

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: 116 (1935)

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: 24.11.2025

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

Sonntag und Montag, 18. und 19. August 1935

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

1. L. BOSSARD (Luzern). — *Über Verallgemeinerungen des Satzes von Schottky und ihre Anwendungen.*

Es sei $f(z)$ eine im Kreise $|z - z'| < \varrho$ reguläre Funktion, welche dort eine a -Stelle und höchstens q verschiedene b -Stellen besitzt, wobei die Zahlen a und b den Ungleichungen $|a| \leq h, |b| \leq h, |a - b| \geq d > 0$ genügen, und es sei $f(z)$ im Kreismittelpunkt z' und in einem weiteren, vom Punkte z' verschiedenen, im Inneren des Kreises $|z - z'| < \varrho$ gelegenen Punkt $z_1, |z_1 - z'| = r_1$, gegeben oder nach oben beschränkt. Alsdann gilt für $f(z)$, wie unter Zuhilfenahme der Lindelöf-Transformation, der Kreisabbildung und eines geeigneten Kreiskettenverfahrens gezeigt werden kann,¹ $\mu = \text{Max} \left\{ e^{q+1}, \frac{\varrho}{d \cdot r_1} \cdot (2 \cdot |f(z')| + |f(z_1)| + 3h) \right\}$ gesetzt, die numerische, bezüglich a und b gleichmässige Abschätzung

$$|f(z)| < d \cdot \mu \frac{\varrho^2}{(\varrho - r_1)^\vartheta} \quad \text{im Kreise } |z - z'| \leq \varrho - \vartheta < \varrho, \quad \gamma = 5.20^7.$$

Durch Verallgemeinerung auf einen Kreisring ergibt sich die Umkehrung: Ist $f(z)$ eine im Kreisring $r \cdot \left(1 - \frac{700}{\log \log M(r)}\right) \leq |z| \leq$

$$r \cdot \left(1 + \frac{700}{\log \log M(r)}\right), \quad r > 0, \quad \text{reguläre Funktion, bleibt } \text{Max}_{|z|=r} |f(z)| =$$

$$M(r) > e^{e^{700}}, \quad \text{und gibt es auf der Mittellinie } |z| = r \text{ 2 im Ab-}$$

$$\text{stande } s \text{ liegende Punkte mit } r \cdot e^{\frac{1}{4} \sqrt{\log M(r)}} \leq s \leq \frac{700 \cdot r}{\log \log M(r)},$$

in welchen $|f(z)| \leq e^{\frac{1}{4} \sqrt{\log M(r)}}$ bleibt, so existiert mindestens eine

¹ Siehe in diesem Zusammenhang: W. Saxer. Über eine Verallgemeinerung des Satzes von Schottky (Compositio Mathematica, 1934, Vol. I, 207–216).

im Kreisring liegende Kreisscheibe vom Radius $\frac{700 \cdot r}{\log \log M(r)}$, in welcher
 $\frac{1}{4} \sqrt{\log M(r)}$

$f(z)$ entweder sämtliche Werte w mit $|w| \leq e^{\frac{1}{4}}$ an wenigstens zwei verschiedenen Stellen oder aber sämtliche Werte w mit
 $\frac{1}{4} \sqrt{\log M(r)}$

$|w| \leq e^{\frac{1}{4}}$ an wenigstens $\frac{3}{4} \sqrt{\log M(r)}$ verschiedenen Stellen

annimmt, dies jedoch mit eventueller Ausnahme gewisser Werte, welche alle
 $-\frac{1}{4} \sqrt{\log M(r)}$

im Inneren einer festen Kreisscheibe vom Radius $e^{\frac{1}{4}}$ liegen.

Diese und analoge Sätze ermöglichen im Anschluss an A. Ostrowski¹ die weitere Untersuchung der Werteverteilung einer Funktionsfolge $f(\sigma_\nu z)$ in der Umgebung eines Juliapunktes 3. Art von $f(z)$ für (σ_ν) . Hat ein Juliapunkt 3. Art ξ von $f(z)$ für (σ_ν) die Eigenschaft, dass für ein beliebig kleines $\varepsilon > 0$ und für ein $c > 0$ jede der Funktionen $f(\sigma_\nu z)$ — bis auf endlich viele — in einem Kreise um ξ als Mittelpunkt vom Radius ε einen Wert w_ν mit $|w_\nu| \leq c$ höchstens einmal annimmt, so nenne man ξ einen Juliapunkt 6. Art von $f(z)$ für (σ_ν) . Die Gesamtheit der zu (σ_ν) gehörenden Juliapunkte 6. Art für $f(z)$ nenne man die zu (σ_ν) gehörende Juliamenge 6. Art für $f(z)$. Eine Folge (σ_ν) , deren zugehörige Juliamenge 6. Art nicht leer ist, nenne man eine Juliafolge 6. Art für $f(z)$. Auf Grund dieser Definitionen ergeben sich die Sätze: Ist (σ_ν) eine Juliafolge 3. Art für $f(z)$ mit dem Juliapunkt ξ , und nimmt für ein beliebig grosses ganzes $k > 2$ und ein beliebig kleines $\varepsilon > 0$ jede Funktion $f(\sigma_\nu z)$ für $\nu \geq \nu'(\varepsilon, k)$ im Kreise $|z - \xi| \leq \frac{\varepsilon}{3}$ einen beliebigen Wert w_ν mit $|w_\nu| \leq k$ 2 mal an, so enthält (σ_ν) entweder eine Juliafolge 4. Art mit dem Juliapunkt ξ oder aber es nimmt jede Funktion $f(\sigma_\nu z)$ für $\nu \geq \nu^*(\varepsilon, k)$ in einem Kreise um ξ als Mittelpunkt mit dem Radius ε sämtliche Werte w mit $|w| \leq k$ wenigstens 2 mal an. Enthält eine Juliafolge 3. Art für $f(z)$ mit dem Juliapunkt ξ eine Juliafolge 6. Art mit dem Juliapunkt ξ und keine Juliafolge 4. Art mit dem Juliapunkt ξ , so nimmt für ein beliebig grosses ganzes $k > 2$ und ein beliebig kleines $\varepsilon > 0$ jede Funktion $f(\sigma_\nu z)$ für $\nu \geq \nu'(\varepsilon, k)$ im Kreise $|z - \xi| < \varepsilon$ jeden Wert w mit $|w| \leq k$ genau einmal an.

¹ A. Ostrowski, Studien über den Schottkyschen Satz (Rektoratsprogramm der Universität Basel, 1931, 1—111 [41—62]).

Diese Sätze ergeben sich aus entsprechenden allgemeineren Sätzen über Ausnahmefolgen, deren Zusammenhang mit der Theorie der quasiregularen Funktionensystemen im folgenden Sachverhalt zum Ausdruck kommt: Es sei $f_n(z)$ eine Folge von in einem Kreise $|z - \xi| < r$ holomorphen Funktionen und es existiere zu jedem endlichen Wert a eine Zahl ε_a und ein Index $N = N(a, \varepsilon)$ derart, dass für $\varepsilon < \varepsilon_a$ und für $n \geq N(a, \varepsilon)$ $f_n(z)$ im Kreise $|z - \xi| < \varepsilon$ den Wert a genau einmal annimmt; dann ist der Punkt ξ ein irregulärer Punkt von der Ordnung 1.

2. R. DE SAUSSURE (Berne). — *Application de la théorie des flèches aux cartes météorologiques.*

Pas reçu de manuscrit.

3a. S. BAYS (Fribourg). — *Sur le nombre des systèmes cycliques de triples différents pour chaque classe ω .*¹

Si le groupe $\{ |x, 1+x|, |x, a^\omega x| \}$ est le diviseur métacyclique d'ordre le plus élevé qui laisse un système cyclique de triples S invariant, nous disons que S est de la classe ω .

Soit $N = 6n + 1$ premier, $\frac{3n}{d} = 2^a \cdot n_1$, d diviseur de $3n$, n_1

impair. Les classes possibles pour un système de triples S déterminé par un système de caractéristiques Σ appartenant à d , sont données par: $\omega = 2\mu d = 2^{a+1}\mu' d$, les μ' étant les diviseurs de n_1 . Il y a une exception pour $d = 1$, où l'ensemble des μ' , qui serait dans ce

cas celui des diviseurs de $n_1 = \frac{3n}{2^a}$, est à remplacer par celui plus

restreint des diviseurs de $n'_1 = \frac{n}{2^a}$.

Le nombre des systèmes de triples déterminés par le système des caractéristiques principales (appartenant à $d = 1$) dans la classe 2μ est ainsi le même que le nombre des systèmes de triples déterminés par un système de caractéristiques appartenant à $d = 3$ dans la classe 6μ et ce nombre est:

$$x = \frac{1}{\mu'} \sum_{\mu'' | \mu'} \lambda(\mu'') 2^{2^a \frac{\mu'}{\mu''} - a - 1} \quad (1)$$

où μ'' parcourt les diviseurs de μ' et $\lambda(\mu'')$ est la fonction de Möbius: $\lambda(1) = 1$, $\lambda(\mu'') = (-1)^r$ si μ'' est le produit de r facteurs premiers différents, $\lambda(\mu'') = 0$ si μ'' contient au moins un facteur premier au carré.

¹ Voir les *Commentarii mathem. Helvetici*, S. Bays: Vol. 2, Fasc. IV, Vol. 3, Fasc. I, II et IV et principalement S. Bays et G. Belhôte, Vol. 6, Fasc. I, p. 28 à 46.

Ce nombre est de par sa nature ≥ 0 . Pour $\mu' = 1$ et $\mu' = n_1 = \frac{n}{2^a}$, il est positif. Il restait à prouver qu'il est positif pour tous les μ' .

L'expression $\sum_{\mu'' \mid \mu'} \lambda(\mu'') 2^{\frac{\mu}{\mu''}}$, développée, peut s'écrire, p_1, p_2, \dots, p_r étant les facteurs premiers différents de $\mu' = \frac{\mu}{2^a}$ rangés par ordre de grandeur :

$$2^{\frac{\mu}{2^{p_1 p_2 \dots p_r}}} \left\{ 2^{p_1 p_2 \dots p_r} - 2^{p_2 p_3 \dots p_r} - 2^{p_1 p_3 \dots p_r} - \dots - 2^{p_1 p_2 \dots p_{r-1}} + 2^{p_3 p_4 \dots p_r} + \dots + (-1)^r \right\}$$

Sous cette forme, en donnant le signe — à tous les termes de la parenthèse excepté le premier et en se servant des inégalités $r < p_r, p_1 \geq 3$, on arrive aisément à établir que l'expression est positive.

La démonstration vaut maintenant sans autre pour les autres valeurs de d , sauf une exception dans le cas où d est diviseur de n , $< n$ et > 3 . En effet, l'exception nommée mise à part, le nombre $x(\mu')$ des systèmes de triples différents de la classe ω pour les autres valeurs de d , est, s'il n'est pas directement positif, donné par des expressions qui ne diffèrent de (1) que par l'adjonction d'un facteur constant au premier terme de l'exposant de 2. Ainsi il est établi, sauf pour le cas de l'exception susdite, qu'il y a des systèmes de triples dans toutes les classes possibles.

3b. S. BAYS (Fribourg). — *Sur les systèmes de caractéristiques appartenant à $d = 3$.*

La théorie des caractéristiques est basée essentiellement sur le fait suivant¹: a étant une racine primitive de N , $\underline{a^0}, \underline{a^1}, \dots, \underline{a^{3n-1}}$, (1), représentent les entiers $1, 2, \dots, 3n$, (2), dans un certain ordre; $\underline{a^{3n}}, \underline{a^{3n+1}}, \dots$ les reproduisent périodiquement dans le même ordre. Nous appelons les exposants dans (1) les indices *absolus* des entiers correspondants dans (2). Les caractéristiques, qui sont des triples de la forme $\underline{a^a a^b a^c}$, se répartissent en colonnes de caractéristiques, cycliques par les exposants. Les colonnes de ces exposants, réduites mod 3, donnent les trois types possibles :

	0 0 0	
type I:	1 1 1	où les trois restes sont égaux,
	2 2 2	
	0 1 2	
type II:	1 2 0	où les trois restes sont différents,
	2 0 1	

¹ Nous entendons par a la valeur absolue du plus petit reste positif ou négatif de l'entier $\underline{a} \pmod{N}$.

type III: $\begin{matrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & 0 \end{matrix}$ ou $\begin{matrix} 0 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{matrix}$ où deux restes sont égaux.

Cherchant une indication sur le nombre des systèmes de caractéristiques appartenant à $d = 3$, systèmes qui sont fournis directement par les colonnes du type II, nous avons été conduit à l'énoncé suivant, par sa nature même très plausible:

Soit les entiers $1, 2, \dots, 3n$ dans l'ordre naturel. Soit la suite correspondante de leurs indices absolus o, a, \dots, i . Nous réduisons ces indices mod 3. Dans la suite réduite, ainsi obtenue, chacune des 9 séquences possibles 00, 01, 02, 10, 11, 12, 20, 21, 22 doit tendre à se présenter le même nombre de fois, c'est-à-dire $\frac{3n-1}{9}$ fois, n

augmentant indéfiniment. Il en résulte que les types I, II et III des colonnes réduites ci-dessus, doivent tendre à se présenter resp. $\frac{3n-1}{27}$, $\frac{2(3n-1)}{27}$, $\frac{6(3n-1)}{27}$ fois, N augmentant indéfiniment.

La concordance avec les nombres exacts, pour les trois types de colonnes, pour les premières valeurs de N est remarquable. Nous donnons ci-dessous les résultats pour le type II, c'est-à-dire pour le nombre des systèmes caractéristiques appartenant à $d = 3$, pour les N inférieurs à 200 et $N = 997$. Le nombre approximatif est l'entier le plus proche de la fraction $\frac{2(3n-1)}{27}$:

Pour $N =$	13,	19,	31,	37,	43,	61,	67,	73,	79,	97,	103,
nombre exact:	—,	1,	1,	1,	1,	2,	2,	3,	2,	4,	4,
nombre approché:	—,	1,	1,	1,	1,	2,	2,	3,	3,	3,	4,
	109,	127,	139,	151,	157,	163,	181,	193,	199,	997.	
	4,	4,	4,	6,	5,	7,	7,	6,	7,	37.	
	4,	5,	5,	5,	6,	6,	7,	7,	7,	37.	

4. E. STIEFEL (Zürich). — *Ein Problem aus der linearen Algebra und seine topologische Behandlung.*

Gegeben seien p reelle quadratische n -reihige Matrizen $A^{(1)}, A^{(2)}, \dots, A^{(p)}$ und p unabhängige reelle Variable x_1, x_2, \dots, x_p . Ist die durch Linearkombination entstandene Matrix $A = x_1 A^{(1)} + x_2 A^{(2)} + \dots + x_p A^{(p)}$ nur für das triviale Wertesystem $x_1 = x_2 = \dots = x_p = 0$ der Variablen singular, so heissen die Matrizen *linear unabhängig*; ist sogar A für alle nichttrivialen Wertesysteme der Variablen orthogonal, so erzeugen unsere Matrizen eine *lineare Schar* orthogonaler Matrizen.

Unter $p'(n)$ verstehen wir die Maximalzahl linear unabhängiger n -reihiger Matrizen und unter $p(n)$ die Maximalzahl von n -reihigen Matrizen, die eine Schar orthogonaler Matrizen erzeugen. Die Bestimmung von $p(n)$ und $p'(n)$ ist das im Titel angekündigte algebraische Problem.

Das topologische Problem, das wir zur Lösung heranziehen, ist die Bestimmung der Maximalzahl $[p''(n) - 1]$ der linear unabhängigen stetigen Vektorfelder, die im $(n - 1)$ -dimensionalen reellen projektiven Raum konstruiert werden können. Die Verknüpfung zwischen diesen beiden Aufgaben wird durch die Ungleichungen $n \geq p''(n) \geq p'(n) \geq p(n)$ hergestellt.

Auf algebraischem Wege haben *A. Hurwitz* (Werke Band II, S. 565—571 und S. 641—666) und *J. Radon* (Hamburger Abh. Band I, S. 1—14) die Zahl $p(n)$ berechnet; falls man unter u die grösste in n aufgehende ungerade Zahl versteht, ergibt sich:

$$a) \quad p(n) = \frac{n}{u} \quad \text{für } n \not\equiv 0 \pmod{16}.$$

$$b) \quad p(n) = p\left(\frac{n}{16}\right) + 8 \quad \text{für } n \equiv 0 \pmod{16}.$$

Auf topologischem Wege erhält man für $n \not\equiv 0 \pmod{16}$: $p''(n) = \frac{n}{u}$, also: $a^*) \quad p''(n) = p'(n) = p(n) = \frac{n}{u}$ für $n \not\equiv 0 \pmod{16}$.

Die durch 16 teilbaren Zahlen n entziehen sich bis jetzt der topologischen Methode.

Unter n_i (bzw. n'_i, n''_i) verstehen wir alle Lösungen der Gleichung $p(n_i) = n_i$, bzw. $p'(n'_i) = n'_i, p''(n''_i) = n''_i$.

Diese Zahlen sind von besonderem Interesse. Es zeigt sich nämlich, dass die n'_i die Ordnungen der (nicht notwendigerweise assoziativen) nullteilerfreien Algebren über dem reellen Körper sind, während die n_i die Ordnungen derjenigen unter diesen Algebren bedeuten, in denen die Normenregel gilt. Die Zahlen $(n''_i - 1)$ sind die Dimensionen der parallelisierbaren projektiven Räume (vgl. Abh. der Schweiz. Naturf. Gesellschaft 1934, S. 270, Note 11). Aus $a)$ und $b)$ folgt das bekannte *Hurwitzsche* Resultat: $n_i = 1, 2, 4, 8$; als zugehörige Algebren kann man etwa die reellen Zahlen, die komplexen Zahlen, die Quaternionen und die Cayleyschen Zahlen wählen. Aus $a^*)$ folgt das vorläufige Resultat: $n'_i = 1, 2, 4, 8, 16 m'_j$ und $n''_i = 1, 2, 4, 8, 16 m''_j$, wobei die m'_j und m''_j unbekannte ganze Zahlen sind.

Den Herren Prof. *H. Hopf* und *G. Pólya* bin ich für Hinweise auf die bestehende Literatur und auf einige der angedeuteten Probleme zu Dank verpflichtet.

5. O. SPIESS (Basel). — *Die wissenschaftliche Korrespondenz der Mathematiker Bernoulli.*

Der Ruhm Leonhard Eulers hat den der früheren grossen Basler Mathematiker etwas verdunkelt. Aber für den Historiker stehen die beiden Brüder Jakob und Johann Bernoulli um 1700 herum nicht weniger gewaltig da als 50 Jahre später der jüngere Euler. Sie waren lange Zeit die einzigen Mathematiker, die den neu entstandenen Infini-

tesimalkalkül von Leibniz ganz verstanden, und sie entwickelten in stetem Gedankenaustausch mit dem Erfinder und oft im Streit mit der Konkurrenz der Newtonschüler in England die grundlegenden Methoden der höheren Analysis. Johann Bernoulli hat noch das weitere Verdienst, durch Hunderte von Briefen mit den hervorragendsten Mathematikern seiner Zeit die neue Lehre verbreitet zu haben; für die Geschichte der Wissenschaft wie für die Kenntnis der handelnden Personen bildet diese Korrespondenz eine Quelle ersten Ranges. Merkwürdige Umstände haben nun bewirkt, dass diese Quelle bis zu unserer Zeit fast ganz ungenützt blieb. Zwar war der Briefwechsel mit Leibniz Anno 1745 noch zu Lebzeiten Johanns erschienen, und ein Jahrhundert später wurden die Briefe einiger Bernoulli mit dem Petersburger Kreis (Euler, Fuss, Goldbach) veröffentlicht, aber die grosse Masse, gegen 2000 Briefe, blieb verschollen, bis der Schweizer Astronom und Biograph Rud. Wolf nach jahrzehntelangen Bemühungen das Geheimnis lüftete. Es stellte sich heraus, dass die gesamte wissenschaftliche Korrespondenz Johann Bernoullis, vermehrt um die ebenfalls bedeutende der jüngeren Bernoulli, kurz vor 1800 von einem Enkel teils an die Stockholmer Akademie, teils an den Fürsten von Gotha verkauft worden war. An beiden Orten war sie unbenützt liegen geblieben, aber auch nach ihrer Entdeckung geschah wenig damit, so dass selbst ihre Existenz noch heute nur einem engen Kreis von Fachgenossen bekannt ist. Man muss es als eine Ehrenpflicht der Schweiz, speziell der Stadt Basel bezeichnen, diesen wissenschaftlichen Schatz endlich der Vergessenheit zu entreissen und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Dies ist erfreulicherweise seit kurzem möglich geworden dadurch, dass ein Basler Mäzen, Herr Dr. Rudolf Geigy, der Basler Naturforschenden Gesellschaft ein Kapital von Fr. 30,000 zur Gründung eines Bernoulli-Fonds zur Verfügung gestellt hat. In ihrer Sitzung vom 19. Juni d. J. hat die genannte Gesellschaft die grossartige Stiftung entgegengenommen und den Vortragenden beauftragt, den wissenschaftlich wertvollen Nachlass der Mathematiker Bernoulli in würdiger Form herauszugeben. Nachdem so dem Unternehmen eine finanzielle Grundlage gesichert ist, dürfte die Verwirklichung in absehbarer Zeit zu erwarten sein. Über die weitere Entwicklung wird in einem spätern Zeitpunkt berichtet werden.

6. E. TROST (Zürich). — *Zur Strukturtheorie der einfachen Algebren.*

Durch die Sätze von Wedderburn wird die Struktur der halbeinfachen Algebren über beliebigem Grundkörper k auf die Struktur der Divisionsalgebren über k zurückgeführt. Für den Fall, dass k ein algebraischer Zahlkörper endlichen Grades ist, hat Hasse gemeinsam mit R. Brauer und E. Noether eine vollständige Lösung des Strukturproblems gegeben. Er hat gezeigt, dass jede normale Divisionsalgebra sich als verschränktes Produkt eines zyklischen Körpers mit seiner Gruppe darstellen lässt. Die Möglichkeit dieser Darstellung ergibt sich aus der Existenz von zyklischen Zerfällungskörpern n -ten Grades für jede normale Divisionsalgebra der Ordnung n^2 . Der Existenzbeweis besteht in der Aufstellung eines Kri-

teriums für Zerfällungskörper und dem Nachweis, dass die Bedingungen durch zyklische Körper erfüllt werden können. Zur Formulierung dieses Kriteriums wird die Divisionsalgebra gleichzeitig über allen p -adischen Erweiterungen des Zentrums betrachtet; denn auf Grund des Normensatzes ist das Zerfallen in jeder p -adischen Erweiterung eines Körpers für das Zerfallen in diesem Körper selber notwendig und hinreichend.

Es soll versucht werden, an Stelle der unendlichen p -adischen Körper die endlichen Restsysteme nach Primidealen und Primidealpotezen zu verwenden, mit deren Hilfe A. Speiser die Idealtheorie in maximalen Integritätsbereichen rationaler Algebren begründet hat. Beschränkt man sich auf den rationalen Körper als Zentrum, so kann man direkten Gebrauch von den Speiserschen Resultaten machen. Nimmt man noch das Brandtsche Zerlegungsgesetz für Zentrumsprimideale hinzu, das in diesem Fall aussagt, dass bei der Zerlegung einer rationalen Primzahl nur ein einziges Primideal auftritt, so ergeben sich folgende Verhältnisse: Eine Primzahl p , die die Diskriminante nicht teilt, bleibt unzerlegt, d. h. das Restsystem besteht aus der vollständigen Matrixalgebra n -ten Grades mit rationalen Resten mod p als Elementen. Mit Ausnahme der endlich vielen Diskriminantenteiler findet somit für alle p bereits im Grundbereich Zerfällung statt. Ist p Diskriminantenteiler, so lässt sich durch Erweiterung des Zentrums und des Integritätsbereiches das Radikal der Restalgebra wegschaffen. Die Diskriminante reduziert sich dabei um den Faktor p und kann so zu 1 gemacht werden. Es stellt sich hier das Problem, direkt nachzuweisen, dass die vollen Matrixalgebren allein die Diskriminante 1 haben, oder was damit gleichbedeutend ist, dass die Diskriminante einer echten Divisionsalgebra von 1 verschieden ist. Dieser Satz, der aus der Hasseschen Theorie gefolgert werden kann, zeigt, dass ein algebraischer Zahlkörper dann Zerfällungskörper einer normalen Divisionsalgebra ist, wenn er bei Reduktion die zur Erweiterung des Integritätsbereiches erforderlichen Galoisfelder liefert.

7. A. WEINSTEIN (Cambridge). — *Eigenwertprobleme bei partiellen Differentialgleichungen vierter Ordnung.*

Kein Referat eingegangen.

8. F. K. SCHMIDT (Jena). — *Zur arithmetischen Theorie der algebraischen Funktionen.*

Kein Referat eingegangen.

9. A. PFLUGER (Zug). — *Wachstum ganzer Funktionen.*

Es gehöre $G(z) = \sum_0^{\infty} a_n z^n$ der speziellen Klasse ganzer Funktionen vom Maximaltypus der Ordnung 1 an, für die

$$\overline{\lim}_{r \rightarrow \infty} \frac{\log M(r)}{r \log r} = 1, \quad M(r) = \text{Max} |G(re^{i\varphi})|$$

ist. Die Funktion $\frac{1}{z \cdot \Gamma(z)}$, die auch zu dieser Klasse gehört, habe die Entwicklung $\sum_0^{\infty} \frac{z^n}{\lambda_n}$. Mittels der Entwicklungskoeffizienten λ_n wird der ganzen Funktion $G(z)$ eine im Unendlichen reguläre Funktion $g(z) = \sum_0^{\infty} a_n \lambda_n z^{-n-1}$ zugeordnet. Zwischen der Stützfunktion $k(\varphi)$ des kleinsten konvexen Bereiches, in dessen Aussenraum $g(z)$ durchwegs regulär ist, und dem Wachstumsindikator

$$h(\varphi) = \overline{\lim}_{r \rightarrow \infty} \frac{\log |G(r e^{i\varphi})|}{r \log r}$$

der Funktion $G(z)$ besteht die Gleichung $h(\varphi) = k(-\varphi)$.

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, 18. und 19. August 1935

Präsident: Prof. Dr. A. PERRIER (Lausanne)

Aktuar: P. D. Dr. R. SÄNGER (Zürich)

1. K. WIELAND (Basel). — *Zum spektroskopischen Nachweis von zweiatomarem Quecksilberjodid (HgJ).*

Das mehrfach untersuchte, blau-violette Emissionsspektrum von zweiatomarem Quecksilberjodid (HgJ)¹, das durch elektrische oder photochemische Zersetzung von dreiatomarem HgJ_2 -Dampf entsteht, wird in Fluoreszenz untersucht. Es gelingt, resonanzartige Bandenzüge anzuregen und mit mittelgrosser Dispersion zu photographieren. Über das Ergebnis der spektroskopischen Untersuchung wird in Bälde in den „*Helv. Phys. Acta*“ eine Veröffentlichung erscheinen.

2. E. MIESCHER (Basel). — *Absorptionsspektren und Lebensdauer chemisch instabiler zweiatomiger Moleküle.*

Mittels eines Schaltmechanismus und damit gekoppelter rotierender Blende werden Absorptionsspektren von Salzdämpfen unmittelbar nach dem Durchgang einer Entladung durch die Absorptionsstrecke aufgenommen. Es gelingt so, in den Dämpfen von Borbromid, Aluminiumbromid und -jodid ultraviolette Absorptionsspektren der in der Entladung vorübergehend gebildeten zweiatomaren ungesättigten Moleküle BBr , $AlBr$ und AlJ zu erhalten und die Lebenszeit dieser Verbindungen unter den vorliegenden Bedingungen zu $1/100$ Sekunde zu bestimmen. Im Falle des BBr und des $AlBr$ ergibt die Absorption Bandensysteme, die aus den Emissionsspektren bekannt sind, im Falle des AlJ tritt ein neues, zum Typus der kontinuierlichen Spektren gehörendes Absorptionssystem auf, das völlig früher ausgesprochenen Erwartungen entspricht. (Vgl. „*Helv. Phys. Acta*“ 8, 279, 1935.)

3. M. WEHRLI (Basel). — *Über die Spektren der Tellurhalogenide.*

Es werden im Quarzabsorptionsrohr mit Ansatz für die Substanz unter Verwendung eines elektrischen Ofens die Absorptionsspektren der Moleküldämpfe von $TeCl_2$ und $TeBr_2$ untersucht.

¹ K. Wieland, *Zeitschr. f. Phys.* 76 (1932), 801. Dasselbst ältere Literatur.

$TeCl_2$: Das bekannte Bandensystem im Gebiete 6400 bis 4700 A. E. wird erweitert und erweist sich auch bei Aufnahmen mit dem 3 m-Gitter in 2. Ordnung als unscharf, so dass voraussichtlich Prädissoziation des energiereichern (obern) Zustandes vorliegt. Bei einer Substanztemperatur von $170^\circ C$ ist unterhalb 2450 A. E. kontinuierliche Absorption vorhanden, die mit steigender Temperatur zu längern Wellen vorrückt.

$TeBr_2$ besitzt im Gebiete 6500 bis 5270 A. E. ein ganz analoges, diffuses, nach rot abgeschattiertes Bandensystem wie $TeCl_2$, so dass auch hier im oberem Zustand Prädissoziation vorliegen dürfte.

4. K. ZUBER (Universität Zürich). — *Versuche zur Trennung der Quecksilber-Isotope.*

Bestrahlt man ein Gemisch von Hg -Dampf und Sauerstoff mit der Resonanzlinie 2537 A. E., so tritt Oxydation des Quecksilbers ein. Da sich das Oxyd nur nach vorheriger Anregung der Hg -Atome bildet, schlägt Mrozowski¹ vor, einzelne Isotopensorten anzuregen, was praktisch durchführbar ist. Besteht die Reaktion allein aus dem photochemischen Primärprozess $Hg^* + O_2 = HgO + O$, so sollten sich im Oxyd nur die vorher angeregten Isotopensorten wiederfinden.

Die Versuche ergaben folgende Resultate: 1. Das Gemisch Hg und O_2 erweist sich für eine Trennung nicht geeignet. Dagegen ist ein Gemisch von O_2 , N_2 und Hg günstig. 2. Die Trennung ist immer nur teilweise, d. h. im Oxyd finden sich auch Atome von nicht angeregten Isotopen. 3. Es treten immer sekundäre Reaktionen auf. 4. Durch Wiederholen des Versuches lässt sich die Trennung verbessern.

Eine etwas ausführlichere Mitteilung erscheint in den „*Helv. Phys. Acta*“.

5. A. PERRIER et G. JOYET (Lausanne). — *Sur un électroaimant puissant construit avec et pour des moyens limités.* (Résumé d'une description détaillée qui paraîtra dans un autre recueil avec les clichés projetés à la séance.)

I. Instrument construit plus particulièrement pour des recherches magnétogalvaniques et magnétothermoélectriques sur des corps ferromagnétiques. Il doit fournir des champs avant tout de grande étendue (quelques dm^3 p. ex.) et de quelques milliers de gauss au moins.

Conditions strictement imposées par les circonstances locales: Dépenses d'achat comme d'exploitation (puissance disponible) très limitées; montage et démontage de main d'homme sans engins spéciaux; main d'œuvre d'exécution peu expérimentée (Atelier d'Ecole professionnelle).

II. *Partie électrique* (production de la force magnétomotrice). Les

¹ S. Mrozowski, *Zeitschr. f. Phys.* 78, 826, 1932.

conditions mentionnées¹ interdisent le bobinage tubulaire; on a choisi du fil *rectangulaire* enroulé sur une carcasse à circulation d'eau.

Cette carcasse comporte pour chaque bobine un cylindre et trois flasques. L'eau est envoyée séparément dans chacune de ces quatre pièces et y parcourt un trajet aller et retour dans un double canal *spirale* (réalisation à la soudure autogène par points). Ce choix facilite considérablement l'assemblage.

Quatre *doubles galettes* du fil sont logées entre chaque paire de flasques; on atteint de la sorte le maximum de compacité du bobinage. Isolement électrique renforcé: guipages papier et coton sur le fil, interposition de feuilles de cellulose bakélisée entre les galettes, imprégnation à la résine synthétique et cuisson prolongée.

III. *Circuit magnétique*. Principe particulier: *Disjonction des organes de rigidité et de la culasse*. Ce sont respectivement: une charpente quadrangulaire comprenant deux profilés en *U* assemblés par deux barres d'acier, tels qu'on les trouve dans le commerce; les deux noyaux (\varnothing 200 mm) sont boulonnés aux poutrelles. Des tubes d'appareillage faisant fonction de pieds peuvent être vissés en différents points des fers et permettent ainsi la mise en place de l'ensemble dans les trois positions principales de l'espace à volonté.

On ferme le circuit magnétique simplement par trois faisceaux (acier doux méplat du commerce) de lames coupées aux longueurs convenables et rassemblées par quelques boulons. Cette culasse de quelques 500 kg. peut être mise en place par un seul homme.

IV. *Quelques données pratiques*. En vue de futures constructions, les soudures de couples *thermoélectriques* ont été installées à poste fixe en des points choisis du bobinage. On a fait une étude des répartitions de température immédiatement après le montage. Comme il est noté plus haut, on a réalisé un surisolement électrique pour exclure absolument tout claquement résultant de fausses manœuvres, car l'instrument doit être employé aussi par des opérateurs inexpérimentés. Dans ces conditions défavorables on a pu envoyer en *régime permanent* indéfini 60 A.; ce qui, réparti sur la section totale (y compris carcasses) des bobines, représente une densité moyenne de 160 A/cm².

Avec un isolement seulement normal et des matières meilleures conductrices de la chaleur (mica ou autres) on aurait pu sans difficulté *tripler* au moins la puissance admissible en régime permanent, c'est-à-dire arriver à une densité de 290 à 300 A/cm². Le bobinage comprenant 1024 tours, cela conduirait à une force magnétomotrice de 106000 A-tours. Pour un emploi par intermittences de quelques minutes, ces chiffres pourraient être plus que doublés.

Dans le grand entrefer utilisé jusqu'ici (faces polaires planes \varnothing 200 mm, distance 160 mm, volume plus de 4 dm³) le champ pour

¹ Tant celles de la main d'œuvre que celles de l'économie d'énergie; v. à ce propos: A. Perrier, sur un électroaimant de laboratoire à transformations multiples. Société suisse de Physique, séances des 31 août et 1^{er} septembre 1928. H. P. A. v. 1 (1928) p. 457.

une durée indéfinie était de 4500 gauss au centre. Nous avons très souvent travaillé temporairement avec 8000 gauss.

(Même extrait aux procès-verbaux de la Société suisse de Physique, H. P. A. 1935.)

6. R. SÄNGER und G. FEJER (E. T. H. Zürich). — *Ferromagnetische Eigenschaften bei sehr hohen Frequenzen.*

Es sind erneut Messungen¹ der Permeabilität von reinen Eisen-, Nickel- und Kobaltdrähten, die als kurzschliessende Brücken in einem Lechersystem verwendet werden, bei Frequenzen von $0,25 \cdot 10^9$ bis $2,10^9$ Hertz ausgeführt worden. Ferner sind Drähte der Legierung $Fe + 30\% Ni$ untersucht worden. Als Vergleichsmetalle dienten wiederum Kupfer und Platin, bisweilen auch Wismuth.

Die Messergebnisse zeigen wieder den starken Abfall der Permeabilität mit zunehmender Frequenz, wobei für Co bereits Werte nahe an 1 resultieren. Die Beobachtungen an Wismuth lassen keine Anomalie der *elektrischen Leitfähigkeit* im verwendeten Frequenzgebiet erkennen.

Im weiteren sind bei Eisen-, Nickel- und Eisen + 30 % Nickeldrähten im selben Frequenzgebiet Versuche über die Abhängigkeit der Permeabilität von der elastischen Spannung gemacht worden.

Bedeutet μ/μ_0 den Quotienten der Permeabilität μ des Drahtes unter Zugbeanspruchung zur Permeabilität μ_0 ohne Zugbeanspruchung, so ist allgemein zu sagen, dass der Quotient μ/μ_0 mit steigender Frequenz zunimmt. Die Werte können dabei grösser und kleiner als 1 sein. Bei Ni kommt die Spannungsabhängigkeit besonders stark zum Ausdruck, hier ist μ/μ_0 für alle drei verwendeten Wellenlängen beträchtlich kleiner als 1. Im Falle von Fe und $Fe + 30\% Ni$ liegen die beobachteten Werte des Quotienten μ/μ_0 näher an 1. Bei Fe weist der Quotient für die grösste Wellenlänge von 125 cm einen Wert kleiner als 1 auf, zeigt aber bei Wellenlänge 94 cm bereits einen Wert grösser als 1. Bei der Legierung $Fe + 30\% Ni$ liegt der Durchgang durch 1 bei einer Wellenlänge unter 50 cm. Eine ausführliche Darstellung folgt demnächst in den H. P. A.

7. A. PERRIER et L. MEYLAN (Lausanne). — *Mesure des effets magnétogalvaniques et magnétothermoélectriques longitudinaux.*

Reprise des mesures de A. Perrier et A. Cordey² et de T. Kousmine³ sur les effets galvaniques et thermoélectriques longitudinaux dans des champs d'uniformité améliorée et atteignant des intensités notablement plus élevées. Les échantillons étaient de même nature, mais montés différemment. Les résultats rappelés ont été confirmés. De plus on a atteint la limite (saturation) de tous les effets tant transversaux que longi-

¹ Frühere Messungen siehe R. Säger, „*Helv. Phys. Acta*“ 7, 475, 1934.

² A. Perrier et A. Cordey: Effets galvaniques de l'aimantation et pouvoir thermoélectrique propre au nickel H. P. A. v. VI (1933), pp. 245 et 247.

³ T. Kousmine: Forces électromotrices thermoélectriques dues à l'aimantation H. P. A. v. VII (1934), pp. 732—772, v. aussi Alb. Perrier et T. Kousmine, C. R. v. 198 (1934), pp. 810 et 920.

tudinaux. Pour le *nickel*, les lois de variation de la magnétorésistance parallèle et normale à l'aimantation et celles correspondantes des pouvoirs thermoélectriques sont ainsi semblables dans toute leur étendue. Pour le *fer*, les fonctions thermiques pour la *magnétorésistance* sont encore du même type que dans le nickel.

Au contraire, la différence caractéristique relevée par T. Kousmine dans la *loi de variation du pouvoir thermoélectrique* de ce dernier métal s'est encore accentuée, en ce sens que le maximum dans les champs moyens a reparu tant parallèlement que normalement à l'aimantation, mais que la *différence* des valeurs à saturation parallèle et normale s'est encore réduite, grâce au champ beaucoup plus intense.

Le *rapport* des valeurs de saturation s'est montré passablement variable, mais toujours supérieur à deux. L'origine de ce fait réside probablement dans des traces d'anisotropie permanente consécutives à des recristallisations par recuit.

Des recherches poussées spécialement dans cette direction sur des échantillons spéciaux vont trancher cette dernière incertitude, la seule qui subsiste encore dans ce domaine. Des diagrammes sont projetés en séance, ils seront publiés ultérieurement avec l'ensemble des résultats.

(Même extrait aux Procès-verbaux de la Société suisse de Physique, H. P. A. 1935.)

8. ALBERT PERRIER (Lausanne). — *Observation de nouveaux effets translatoriels des déformations sur la conduction métallique.*

Relation succincte d'expériences de première investigation entreprises pour déceler l'existence d'une série d'effets électriques et thermiques que des déformations mécaniques doivent provoquer dans des milieux métalliques, ferromagnétiques en première ligne.¹

Tous les phénomènes recherchés jusqu'ici se sont manifestés, ce sont :

I. Des forces électromotrices transversales dans une plaque de nickel ayant été soumise préalablement à des contraintes dépassant notablement la limite d'élasticité (analogue mécanique de l'effet Hall).

II. Des variations du pouvoir thermoélectrique de fils de nickel et d'acier, tractionnés dans les limites et hors des limites d'élasticité. La manifestation nette d'effets de saturation fait ressortir la liaison étroite, postulée par la théorie, de ces effets *mécaniques* avec le ferromagnétisme spontané.

III. Des barreaux de nickel et de fer le long desquels on établit et maintient un *gradient de température* s'aimantent lorsqu'on les tord. Cette aimantation, à qui l'on peut donner le nom de *thermoaimantation*, dépend en grandeur et en signe de l'amplitude et du sens de la torsion.

Mais en outre, cet effet a découvert un autre : ces barreaux, soumis aux agents mentionnés, sont le siège d'une *nappe de courants*

¹ *Albert Perrier*: Groupe de phénomènes électriques et thermiques liés aux déformations élastiques ou plastiques. Soc. suisse Physique, séance de Lausanne, 4 mai 1935, H. P. A. vol. VIII, p. 332.

perpendiculaires aux génératrices des cylindres. Ces courants „mécano-thermoélectriques transversaux“ sont normaux au champ électrostatique que le gradient de température fait naître dans les barreaux.

On peut même imaginer un dispositif réalisable dans lequel ces courants existeront en permanence dans un milieu où le champ électrostatique est identiquement nul. Ce sont là des réalisations dignes de remarque des *auto-courants* postulés par les théories de l'auteur sur les conductions métalliques.

Sens et ordres de grandeur de tous les effets observés jusqu'ici sont en accord avec les prévisions théoriques (v. note plus détaillée aux procès-verbaux de la Soc. suisse de Physique, H. P. A. 1935).

9. R. GOLDSCHMIDT (Cossonay-gare). — *Physikalisch-technische Probleme des Ferromagnetismus bei schwachen Feldern.*

Während bei starken Feldern die magnetischen Legierungen die verschiedenartigsten Formen der Hystereseschleife aufweisen, haben wir es bei schwachen Feldern stets mit den einfachen lanzettförmigen Schleifen quadratischer Begrenzungslinien zu tun (Rayleigh-Schleifen). Untersucht man nun einen magnetischen Werkstoff bei schwachen Wechselfeldern, so ergibt sich ein linearer Anstieg der Permeabilität mit der Feldstärke. Die Verluste — dargestellt durch den Verlustwinkel — steigen proportional mit Amplitude (Hysterese) und Frequenz (Wirbelströme) an. Ausserdem ergibt sich ein frequenz- und amplituden-unabhängiger Verlustwinkelanteil, der nach Jordan als Nachwirkung zu deuten ist. Die Frage der Nachwirkungsverluste ist aber noch nicht eindeutig geklärt, sondern man hat auch versucht, sie als zusätzliche Hystereseverluste oder auch als Wirbelstromverluste (Mischkörpereffekt) zu deuten. Dabei kann dieser Mischkörpereffekt entweder auf Einschlüsse von Teilchen hoher Permeabilität oder auf unmagnetische Einlagerungen zurückgeführt werden, wobei im letzteren Fall die Krümmung der Kraftlinien in den blech- oder bandförmigen Werkstoffen zusätzliche Verluste hervorruft. Nach Untersuchungen, die im Laboratorium der Cableries et Tréfileries Cossonay-gare durchgeführt wurden, liegen die Verhältnisse besonders verwickelt bei hochsiliziertem Transformatorblech, wo bereits bei schwächsten Feldern die Werte für Permeabilität und Verluste zeit- und wegabhängig sind und nicht mehr in linearer Funktion von der Wechselamplitude abhängen.

10. J. HABLÜTZEL (E. T. H. Zürich). — *Anomale Ausdehnung vom Seignettesalz.*

Das auffallende Verhalten der elektrischen Eigenschaften des Seignettesalzes im Temperaturgebiet zwischen -20 und $+25^{\circ}$ C lässt vermuten, dass sich bei diesen Temperaturen auch die thermische Ausdehnung anomal ändert.

In der Tat zeigen Messungen, die ich mit dem Interferenzdilatometer ausgeführt habe, eine derartige Anomalie: Die gemessenen linearen Ausdehnungskoeffizienten in Richtung [100] und [011] zeigen

Maxima wenig unterhalb -20 und $+25^{\circ}$ C und sinken dazwischen auf bis 40 % kleinere Werte. Ausserdem lässt sich feststellen, dass bei diesen Temperaturen die Ausdehnung innerhalb eines Kristalles örtlich inhomogen ist. Unterhalb -30° C verschwinden anomaler Temperaturgang und Inhomogenität. Bei Temperaturen oberhalb $+30^{\circ}$ C konnte wegen Kristallwasserverlust nicht gemessen werden. Die Messungen erfolgten nach der Quarzringmethode im Abbé-Pulfrichschen Dilatometer bei stufenweiser Erwärmung. Zur Erreichung des Gleichgewichtes musste die Temperatur vor jeder Messung 3—4 Stunden konstant gehalten werden. Diese Trägheit lässt verstehen, dass Valasek¹ bei einem Temperaturgang von $2^{\circ}/\text{min}$ keine anomale Änderung in der Ausdehnung feststellen konnte.

Die Analogie zwischen den elektrischen Eigenschaften des Seignettesalzes und den magnetischen der Ferromagnetika legt es nahe, die anomale Ausdehnung auf das Auftreten bzw. Verschwinden des innern elektrischen Feldes an den beiden elektrischen Curiepunkten² zurückzuführen. Nach der Theorie von Voigt³ kann der beobachtete Effekt in Richtung [100] im Kristallsystem V nicht durch elektrische Dipolmomente erklärt werden. Man muss also annehmen, dass die Anomalie der thermischen Ausdehnung wie im magnetischen Falle durch Momente zweiter Ordnung (Quadrupole) bedingt ist.

11. R. DAVID (E. T. H. Zürich). — *Über innere Spannungen und ihren Zusammenhang mit der Dielektrizitätskonstanten bei Seignettesalzkristallen.*

Das Seignettesalz zeigt bekanntlich stark anomales dielektrisches Verhalten, welches viele Analogien zum Ferromagnetismus aufweist. Daneben ist aber diese Substanz auch anomal stark piezoelektrisch. Es war die Aufgabe der vorgetragenen Arbeit, den Zusammenhang zwischen *Piezoeffekt* und der *Dielektrizitätskonstante* abzuklären. Macht man in Analogie zum Magnetismus die Annahme, es beruhe die Änderung der Polarisation mit der Feldstärke bei kleinen Feldern auf reversiblen Wandverschiebungen der spontan polarisierten Bezirke, so lässt sich folgendes zeigen: Aus dem Verlauf der piezoelektrischen Polarisation als Funktion des äusseren Druckes, wie er in der Literatur angegeben wird, lässt sich die Verteilung der inneren Spannungen berechnen. Der aus dieser Spannungsverteilung berechnete *Verlauf der DK als Funktion der äusseren mechanischen Spannung* stimmt sehr gut mit dem Experiment überein.

12. R. BÄR (Universität Zürich). — *Über die Messung der Ultraschallgeschwindigkeit in schwerem Wasser.*

Mit Hilfe der Lichtbeugung an Ultraschallwellen kann man die Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeiten bestimmen, die nur in sehr

¹ Valasek, Phys. Rev. 20, 639, 1932.

² Müller, Phys. Rev. 47, 175, 1935.

³ Voigt, Lehrb. d. Kristallphys.

kleinen Mengen zur Verfügung stehen. Es wird eine Versuchsanordnung aufgestellt, in der das notwendige Flüssigkeitsvolumen 1 cm^3 beträgt und damit für die Frequenz 7500 kHz die Ultraschallgeschwindigkeit in schwerem Wasser von $99,2 \text{ g } ^\circ/\text{o}$ Konzentration gemessen. Dieselbe ergibt sich bei 20° C zu $1381 \pm 3 \text{ m/sek}$ gegenüber 1484 m/sek für das leichte Wasser.

13. LUTFI ALI (Universität Zürich). — *Über die Wellenlängeänderung des Lichtes durch den Doppler-Effekt bei der Lichtbeugung an Ultraschallwellen.*

Wenn Licht an Ultraschallwellen gebeugt wird, so findet durch den Doppler-Effekt eine Änderung seiner Wellenlänge statt. Dieselbe ist aber so klein, dass sie mit Spektralapparaten nicht mehr messbar ist; sie beträgt nämlich je nach den Versuchsbedingungen $10^{-3} - 10^{-5} \text{ \AA}$. Indem man als Lichtquelle aber eine Quecksilberresonanzlampe verwendet, gelingt es, den Effekt nachzuweisen und zu messen: Das von den Ultraschallwellen abgebeugte Licht wird nämlich von Hg-Dampf weniger absorbiert als das direkte Resonanzlicht. Durch Anlegen eines Magnetfeldes an das Absorptionsgefäß mit dem Hg-Dampf kann man die Absorptionslinie so weit verschieben, dass sie wieder mit der Emissionslinie koinzidiert und die Absorption wieder den ursprünglichen Betrag erreicht.

14. H. KÖNIG (Bern). — *Grenzen der Leistungsfähigkeit der Selen-Sperrschichtzellen.*

Man ist allgemein der Ansicht, dass Selen-Sperrschichtzellen wohl als Indikator für Gleichheit zweier gleich zusammengesetzter Glühlampenstrahlungen sehr geeignet seien, dass aber beim Vergleich zweier Strahlungen von wesentlich verschiedener Zusammensetzung mit einer Unsicherheit von 1 oder mehr Prozent gerechnet werden müsse. Diese Unsicherheiten rühren zum Teil davon her, dass die Ermüdungserscheinungen der Zellen zu einer Abhängigkeit der Ergebnisse von der Vorgeschichte und der Art der Durchführung der Messung, d. h. also zu einem Mangel an Eindeutigkeit führen. Dieser Mangel lässt sich beheben durch strikte Innehaltung einer Messvorschrift, die im wesentlichen darin besteht, dass man die Zelle nur eine bestimmte Zeit (z. B. 5 Sek.) belichtet. Erst diese Eindeutigkeit in den Messresultaten ermöglicht eine wirksame Untersuchung der Zellen und damit eine Festlegung der Ampliten- und Wellenlängenbereiche, in denen Proportionalitäts- und Superpositionsgesetz hinreichend gültig sind. Auf der Erzeugung eindeutiger Messergebnisse einerseits und der Innehaltung der optimalen Arbeitsbereiche andererseits beruht die von uns erreichte Steigerung der Leistungsfähigkeit der Selen-Sperrschichtzellen. Dass diese Steigerung nicht unbedeutend ist, erhellt aus folgendem: 1. Aus der mit Hilfe einer Selen-Sperrschichtzelle spektralphotometrisch ermittelten Durchlässigkeitskurve eines für den Sprung 2080° auf 2360° bestimmten Kobalt-Blauglases ergibt sich dessen Durchlässigkeits-Koeffizient auf 1

Promille genau. 2. Das von uns neuerdings angegebene Mehrfilterverfahren gestattet den Vergleich einer Kohlefadenlampe mit einer Vakuumlampe auf 2 Promille genau.

Es sind demnach alle in der Photometrie der Wolframdraht-Glühlampen auftretenden grundlegenden Messungen mit Selen-Sperrschichtzellen sehr exakt durchführbar, sofern für eine Normallampe Intensität und Farbtemperatur gegeben sind. — Bei der Verwirklichung eines Empfängers mit internationaler Hellempfindlichkeit wirken die bei den meisten Zellen für rotes Licht recht bedeutenden Abweichungen vom Proportionalitätsgesetz ungünstig, so dass z. B. bei Messungen an Gasentladungslampen mit einem solchen Empfänger mit einem Fehler von $\frac{1}{2}$ bis 1 % gerechnet werden muss.

15. J. ERRERA, J. OVERBEEK und H. SACK (Brüssel), vorgetragen von H. Sack. — *Dispersion des Kerreffektes einiger kolloidaler Lösungen.*

Es wurde der Kerreffekt einiger kolloidaler Lösungen (Vanadiumpentoxyd, Benzopurpurin, Parazoxyanisol) verschiedener Konzentration und verschiedenen Alters (Teilchengrösse!) gemessen, und zwar bei Frequenzen des elektrischen Feldes von 50 bis $8 \cdot 10^7$ Hz, und mit Feldern von einigen Volts/cm bis zirka 150 V/cm. Da der Kerreffekt sehr bedeutend ist (grössenordnungsmässig zirka 100,000 mal grösser als bei Nitrobenzol), wurde ein relativ unempfindlicher Kompensator zur Analyse der Doppelbrechung verwendet: ein Babinet-Kompensator, der aber den Vorteil hat, Inhomogenitäten des Feldes oder andere Unregelmässigkeiten leicht erkennen zu lassen.

Für sehr kleine Felder ist das Kerrsche Gesetz erfüllt (quadratische Feldabhängigkeit), für grössere Felder findet man jedoch eine Sättigung. Der Kerreffekt wächst besonders beim V_2O_5 mit dem Alter der Lösung, ein Beweis, dass besonders die grossen Teilchen für den grossen Kerreffekt verantwortlich sind.

Die Abhängigkeit von der Frequenz ist recht kompliziert. Wir unterscheiden für Benzop. und Parazoxyanisol zwei, für das Vanadiumpentoxyd sogar drei Dispersionsgebiete (bei noch höheren Frequenzen kann eventuell noch ein weiteres Dispersionsgebiet auftreten). Das erste liegt bei Frequenzen von 10 bis einem Bruchteil von 1. Es macht sich bemerkbar durch die sehr lange Einstelldauer des Effektes beim Einschalten des Feldes. Diese lange Relaxationszeit entspricht dem Ausrichten der sehr grossen Teilchen. Das zweite (resp. dritte) Gebiet ist durch ein starkes Sinken des absoluten Betrages des Effektes gekennzeichnet. (Bei negativem Vorzeichen ändert es sich sogar bei grossen Frequenzen.) Es wird vermutlich der Trägheit der Doppelschicht, die ja den kolloidalen Teilchen eigen ist, zuzuschreiben sein. Beim V_2O_5 existiert noch ein weiteres Dispersionsgebiet zwischen den beiden bisher erwähnten: der Effekt steigt hier mit zunehmender Frequenz. Es ist in Parallele zu setzen mit dem Dispersionsgebiet, das man ebenfalls bei Dielektrizitätskonstanten Messungen bei solchen Lösungen gefunden hat.

Gleichzeitig mit den hier beschriebenen besonderen Eigenschaften des Kerreffektes wird ein starker Dichroismus und eine Veränderung des Depolarisationszustandes des Streulichtes beim Anlegen des Feldes gefunden.

Die ausführliche Mitteilung ist im „Journal de Chimie-Physique“ bereits im Druck.

16. E. STAHEL und P. KIPFER (Brüssel). — *Über die durch Betastrahlen erzeugte sekundäre Gammastrahlung.*

Bei Untersuchungen über die Streuung der Gammastrahlen des *RaC* hat sich gezeigt, dass neben der Comptonstreuung und der durch die positiven Elektronen erzeugten sogen. Annihilationsstrahlung eine Strahlenkomponente von etwa 10^6 e. V. auftritt, deren Ursprung aber noch nicht aufgeklärt ist. In neuester Zeit wurden zwei Erklärungsmöglichkeiten theoretisch diskutiert:

1. Die bei der Vernichtung *rascher* Positronen auftretende Annihilationsstrahlung;
2. die Bremsstrahlung der im Filter erzeugten sekundären Betastrahlen.

Zur experimentellen Klärung der Frage haben wir Untersuchungen über die Erzeugung von Bremsstrahlen durch schnelle Elektronen unternommen, und zwar wurde als Strahlenquelle die primäre Betastrahlung des *UX* und des *RaE* benützt. Es ergab sich (ausführlichere Mitteilung in „Phys. Helv. Acta“):

1. Dass die Bremsstrahlung in der Tat in messbarer Intensität vorhanden ist;
2. dass ihre Härte mit zunehmender Energie der Betastrahlung zunimmt;
3. dass die Intensität proportional der Atomnummer des bestrahlten Körpers ist, und
4. dass die Bremsstrahlung zirka 1 % der Energie der primären Betastrahlen entspricht.

17. E. STAHEL (Brüssel). — *Über die innere Absorption der Gammastrahlen im L-Niveau.*

Messungen der innern Absorption der Gamma-Strahlen im *K*-Niveau, verbunden mit den theoretischen Ansätzen von Mott und Taylor, haben erlaubt, zu entscheiden, ob die betreffende Gamma-Strahlung Dipol- oder Quadrupolcharakter habe; daraus könnten dann Rückschlüsse auf die Quantenzahlen der entsprechenden Kernzustände gezogen werden.

In neueren Rechnungen wurden von Fisk die theoretischen Ansätze nun auch auf die innere Absorption im *L*-Niveau ausgedehnt, und es war von Interesse, experimentelle Daten mit den theoretischen Resultaten zu vergleichen.

Die Gamma-Strahlung des *RaD* eignet sich für diese Versuche besonders gut, weil ihre Wellenlänge ($\lambda = 0,261 \text{ \AA}$) grösser ist als diejenige der *K*-Absorptionskante, so dass also nur *L*-, aber keine *K*-Absorption stattfinden kann.

In früheren Untersuchungen haben wir die Zahl der ausgesandten Gammaquanten bestimmt und etwa 3,5 Quanten pro 100 zerfallenden Atomen gefunden. Diese Zahl wurde von andern Autoren (Bramson, Gray) bestätigt. Ferner ergab eine Zählung der sekundären Beta-Strahlen des *RaD*, dass etwa 90 % der Atome sekundäre Beta-Strahlen aussenden: Wir haben daraus geschlossen, dass die innere Absorption sehr hoch sein müsse. Dieser Schluss wurde von Richardson dann aber angezweifelt, indem als möglich hingestellt wurde, dass ein Teil der gezählten Beta-Teilchen nicht sekundären, sondern primären Ursprungs sei. In einer neuen Arbeit wurde dann allerdings diese Annahme fallen gelassen. Trotzdem war es von Interesse, wenn möglich auf anderem Wege die innere Absorption zu bestimmen, um so mehr als die theoretischen Rechnungen von Fisk einen bedeutend kleineren Wert ergaben.

Dies ist möglich durch die Bestimmung der Zahl der ausgesandten *L*-Quanten, denn jede innere Absorption im *L*-Niveau erzeugt ja einen angeregten *L*-Zustand. Diesbezügliche Messungen, über die in „Phys. Helv. Acta“ in kurzem genauer berichtet werden soll, haben ergeben, dass 25,2 % der zerfallenden *RaD*-Atome *L*-Strahlung aussenden. Da aber nach Lay die Fluoreszenz-Ausbeute für Blei im *L*-Niveau nur 42 % beträgt, so besagt das, dass $35/0,42 = 60$ % der zerfallenden *RaD*-Atome angeregte *L*-Niveaus haben. Definiert man mit Fisk den „inneren Absorptions-Koeffizienten“ als das Verhältnis der Zahl der absorbierten zu der Zahl der ausgesandten Gamma-Quanten, so folgt, dass der innere Absorptions-Koeffizient im *L*-Niveau für das *RaD* $60/3,5 = 17,1$ beträgt.

Dieses Resultat steht in Widerspruch mit Fisks Rechnungen, die für Dipolstrahlung einen inneren Absorptions-Koeffizienten von 1,8, für Quadrupolstrahlung einen solchen von 2,9 ergeben. Entweder muss also die Theorie für diesen Fall geändert werden oder die Gamma-Strahlung des *RaD* hat nicht die Eigenschaften einer elektrischen Dipol- oder Quadrupolstrahlung: Sie könnte zum Beispiel eine magnetische Multipolstrahlung sein, deren innerer Absorptions-Koeffizient nach Fisk und Taylor bedeutend grösser sein würde als für elektrische Multipolstrahlung.

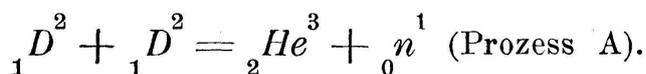
18. H. STAUB (E. T. H. Zürich). — *Eine neue Methode zur Trennung der β - und γ -Strahlung radioaktiver Präparate.*

Für die Erforschung der Wechselwirkung schneller Elektronen mit Materie stehen uns als Strahlungsquellen die radioaktiven β -Strahler zur Verfügung. Die meisten derselben besitzen aber gleichzeitig eine sehr intensive γ -Strahlung. Besonders trifft dies für den energiereichsten β -Strahler, das *RaC*, zu (Grenze des β -Spektrums bei zirka $3,10^6$ e-Volt). Um die β -Strahlung von der γ -Strahlung zu trennen, wurde eine Apparatur nach folgendem Prinzip gebaut: Das radioaktive Präparat befindet sich am Ende eines langen zylindrischen Solenoides. Durch einen kräftigen Strom wird in dem Solenoid ein Magnetfeld von einigen tausend Gauss erregt. Durch das Magnetfeld werden alle vom Präparat

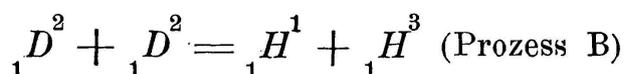
ausgehenden Elektronen gleicher Geschwindigkeit an einem bestimmten Punkte F ausserhalb der Spule fokussiert. Dieser Punkt wird von der γ -Strahlung nicht getroffen, da ein langer Bleizylinder zwischen Fokussierungspunkt und Präparat eingeschaltet ist. Durch Änderung des Spulenstromes können langsamere oder schnellere β -Teilchen in F fokussiert werden. Die Apparatur wurde mit Hilfe von Nebelkammeraufnahmen kontrolliert. Ohne Spulenstrom zeigten die Aufnahmen nur einige wenige Spuren, die von Comptonelektronen stammen, welche von der nicht ganz vollständig abgeschirmten Streu- γ -Strahlung herrühren. Mit eingeschaltetem Solenoidstrom dagegen zeigen die Aufnahmen ein intensives Bündel von Elektronen fast einheitlicher Geschwindigkeit.

19. K. ALEXOPOULOS (E. T. H. Zürich). — *Über die bei der Zertrümmerung des Deuteriums entstehenden Neutronen.*

Bei der Beschiessung des Deuteriums (schweres Isotop des Wasserstoffs) mit schnellen Deutonen (Deuterium-Kernen) entsteht eine intensive durchdringende Strahlung, welche mit Zählrohr oder Ionisationskammer feststellbar ist. Da nicht bekannt war, wie sich diese Strahlung aus Neutronen und γ -Quanten zusammensetzt, wurden Versuche zur Klärung dieser Frage unternommen. Neutronen machen sich in Zählrohren durch die von ihnen in Bewegung gesetzten Rückstossatome bemerkbar. Diese schweren, stark ionisierenden Teilchen vermögen die Wände der Zählrohre nicht zu durchdringen, so dass solche Teilchen nicht gleichzeitig durch zwei nebeneinander liegende Zählrohre gehen können. Eine Neutronenstrahlung erzeugt in einer solchen Anordnung also keine Koinzidenzen. Im Gegensatz zu diesen Teilchen können die von γ -Quanten ausgelösten Sekundärelektronen Materialschichten von der Dicke der Wandungen (0,3 mm *Al*) durchdringen und beim Durchgang durch beide Zählrohre Koinzidenzen erzeugen. Durch Vergleich der Anzahl der Koinzidenzen während den Zertrümmerungsversuchen mit der Anzahl, welche erzeugt wird, wenn an Stelle der zu zertrümmernden Substanz eine γ -Strahlenquelle passender Intensität gebracht wird, konnte festgestellt werden, dass die entstehende Strahlung bei der Zertrümmerung des Deuteriums durch Deutonen ausschliesslich aus Neutronen besteht. Die Zertrümmerung geht nach folgender Gleichung vor sich:



Bei den vorliegenden Versuchen wurde ein deuteriumhaltiges Präparat mit einem Deutonenstrom von $2 \mu A.$ und 140 ekV. bestrahlt. Aus der Anzahl der Rückstossatome in *einem* Zählrohr lassen sich die entstehenden Neutronen zu $1,7 \cdot 10^7$ pro Sekunde berechnen; das entspricht einer Ausbeute von $1,5 \cdot 10^{-6}$. Für die gleichzeitig auftretende Zertrümmerung



wurde in Cambridge bei 140 $e\text{kV}$. eine Ausbeute von $3 \cdot 10^{-6}$ festgestellt. Die Bestimmung des Verlaufes der Ausbeute an Neutronen (Prozess A) in Funktion der Spannung ergab eine Kurve, welche genau proportional der Ausbeutekurve des Prozesses B verläuft. Die totale Zertrümmerungswahrscheinlichkeit lässt sich darstellen als $W_{tot} = W_e \cdot W_z$, wobei $W_e =$ Wahrsch. der Eindringung der Kerne ineinander und $W_z =$ Wahrsch. des Zerfalls nach der Eindringung bedeutet. W_e hängt nur von den Anfangskernen und ihrer kinetischen Energie ab und ist somit bei einer bestimmten Energie gleich gross für Prozess A und Prozess B. Aus dem proportionalen Verlauf der Ausbeutekurven der Prozesse A und B folgt, dass die W_z der beiden Prozesse im untersuchten Energieintervall energieunabhängig und nur um einen konstanten Faktor voneinander verschieden sind.

20. G. HERZOG und P. SCHERRER (E. T. H. Zürich). — *Höhenstrahlungsmessungen mit einer Wilsonkammer am Jungfraujoeh.*

Die Untersuchungen bezwecken hauptsächlich das Studium der weicheren Strahlung, welche beim Durchgang der Höhenstrahlen durch die Erdatmosphäre entstehen. Die Messungen wurden in der hochalpinen Forschungsstation am Jungfraujoeh (3540 m) mittels einer grossen Wilsonkammer von 25×50 cm Innendimension und einem bis zu 2500 Gauss starken Magnetfeld ausgeführt. Die Expansionen sind zum Teil willkürliche, zum Teil durch Zählrohrkoinzidenzen gesteuert.

Auf 161 Platten konnten 383 Spuren ausgemessen und daraus die Energieverteilung der weichen Strahlung berechnet werden. Die Kurve zeigt einen monotonen Abfall mit wachsender Energie ohne ein Maximum, wie dies bei entsprechenden Messungen auf Meereshöhe gefunden worden war. Als mittlere Energie aller Bahnen bis zu 50 Millionen e -Volt ergibt sich auf Jungfraujoeh $13,4 \cdot 10^6 e\text{-V}$. gegenüber $17,5 \cdot 10^6$ auf Meeresniveau. Diese Abnahme der Energie mit wachsender Höhe stimmt mit dem aus Ionisationsmessungen bekannten Verlauf überein. Neun Bahnen durchdringen 4,5 cm Blei, müssen also über 10 Milliarden Volt Energie haben.

Im ganzen wurden 17 Elektron-Positronpaare beobachtet. Die Energieverteilung des einfallenden Quants auf die beiden Partner stimmt gut mit der nach theoretischen Berechnungen von Bethe und Heitler zu erwartenden überein.

Eine Bahn von 18 cm Länge und einem charakteristischen Wert $H_Q = 9,7 \cdot 10^5$ Gauss cm kann nur unter der Annahme gedeutet werden, dass sie durch ein Teilchen von der Masse eines Protons verursacht worden war.

21. F. ZWICKY (California Institute of Technology, Pasadena). — *Extraterrestrische Wirkungen der Ultrastrahlung.*

Bis anhin sind nur Wechselwirkungen der Ultrastrahlung mit Teilsystemen der Erde, wie etwa der Atmosphäre, untersucht worden. Falls, wie meistens angenommen, die Ultrastrahlung den ganzen Weltraum

durchflutet, verursacht sie auch Veränderungen auf andern Himmelskörpern. Der Beobachtung von der Erde aus sind vielleicht folgende extraterrestrischen Wirkungen der Ultrastrahlung zugänglich:

1. Die Absorption durch interstellare Materie sollte insbesondere zu einer Intensitätsverminderung der aus Richtung des Zentrums der Milchstrasse (Sternbild Saggitarius) bei uns eintreffenden Ultrastrahlung führen.

2. Infolge der hohen Energien der die Ultrastrahlung konstituierenden Einzelteilchen sollte dieselbe auf allen Himmelskörpern zu Sekundärstrahlungen ebenfalls hoher Energien Anlass geben.

3. Impulsübertragung seitens der Ultrastrahlung ist vielleicht von Bedeutung für die Dynamik interstellarer Gas- und Staubmassen, sowie für die physikalischen Randbedingungen gewisser Sternatmosphären.

Eine ausführlichere Darstellung der obigen Vorschläge zur Erforschung neuer astrophysikalischer Zusammenhänge wird in „Physical Review“ erscheinen.

22. P. SCHERRER, H. STAUB und H. WÄFFLER (E. T. H. Zürich).
— *Apparatur für langdauernde Registrierung des Intensitätsverlaufs der Höhenstrahlung.*

Die im Vortrage beschriebene Apparatur ist eine vollautomatische Anlage zur Registrierung der kosmischen Strahlung, mit 75 Tagen Registrierdauer und automatischer Barometerkorrektion. Sie wird demnächst in der hochalpinen Forschungsstation Jungfrauoch (3456 m. ü. M.) in Betrieb genommen und ist in konstruktiver Hinsicht den dort vorliegenden Betriebsbedingungen weitgehend angepasst. Um die Messresultate ohne Umrechnung mit den Ergebnissen der Forschungsgemeinschaft für Simultanmessung der Ultrastrahlung vergleichen zu können, wurde die gleiche Ionisationskammer mit angebautem Elektrometer, sowie dieselbe Methode der ruckweisen Kompensation, und zwar mit einem Kompensationsstoss per Minute, gewählt, wie bei der Standard-Apparatur von Steinke,¹ mit der die Stationen der Forschungsgemeinschaft durchwegs ausgerüstet sind.

Um jede Vorfilterung der Strahlung zu vermeiden, wird die Apparatur in eine für diesen Zweck auf dem Beobachtungsturm des Forschungsinstitutes erstellte Holzhütte montiert. Der Innenraum derselben wird durch Thermoregler auf konstanter Temperatur gehalten. Da die Anlage vollautomatisch arbeitet, braucht die Hütte während der gesamten Betriebsperiode von 75 Tagen nicht betreten zu werden, so dass eine optimale Konstanz aller Versuchsbedingungen gewährleistet ist.

Um die Analyse der Schwankungserscheinungen möglichst genau durchführen zu können, ist die Konstruktion so gehalten, dass der relative Fehler jeder einzelnen Messung innerhalb der Grenzen ± 1 ‰ liegt.

Eine eingehende Beschreibung der Apparatur wird zusammen mit den Messresultaten in der H. P. A. erscheinen.

¹ E. G. Steinke: Die kosmische Ultrastrahlung, Handbuch der Physik XXIII/2.

23. MAX WALDMEIER (E. T. H. Zürich). — *Absorbierbarkeit energiereicher Elektronen.*

Bethe und Heitler¹ haben gezeigt, dass bei Elektronen mit einer Energie $> 10^7$ eV der Energieverlust beim Durchgang durch Materie im wesentlichen durch Ausstrahlung erfolgt; berücksichtigt man die Ausstrahlung, was bisher nicht geschehen war, so erhält man bedeutend kleinere, bei Energien von 10^9 eV sogar 100 mal kleinere Reichweiten als nach den älteren Theorien. Ferner fordert die Bethe-Heitlersche Theorie für energiereiche Elektronen, dass der Massenabsorptionskoeffizient für schwere Substanzen etwa doppelt so gross ist als für leichte, während nach den älteren Theorien nur ganz kleine Abweichungen von der Massenäquivalenz zu erwarten wären. Es wurde versucht, diese Materialabhängigkeit des Massenabsorptionskoeffizienten mit einer Zählrohrapparatur, bestehend aus drei Zählrohren, die in der bekannten Rossischen Dreieckschaltung angeordnet waren, nachzuweisen. Über dem oberen Zählrohr befand sich ein *Pb*-Körper, in welchem die Elektronen ausgelöst wurden; über den untern Zählrohren konnte eine *Pb*-Platte von 0.50 cm Dicke oder eine ihr massenäquivalente und geometrisch gleiche *Al*-Platte angebracht werden. Das bereinigte Resultat von etwa 140 Registrierstunden ist:

ohne Absorber	3.35 ± 0.31	Koinzidenten pro Stunde
mit <i>Al</i> -Absorber	2.59 ± 0.23	„ „ „
„ <i>Pb</i> -Absorber	1.77 ± 0.18	„ „ „

Daraus erhält man folgende Absorptionskoeffizienten bzw. Reichweiten:

$$\begin{aligned} \mu_{Al} &= 0.12 \text{ cm}^{-1} Al & R_{Al} &= 22.4 \text{ g/cm}^2 \\ \mu_{Pb} &= 1.27 \text{ cm}^{-1} Pb & R_{Pb} &= 9.1 \text{ g/cm}^2 \end{aligned}$$

Diese Messungen zeigen deutlich, dass der Massenabsorptionskoeffizient für *Pb* grösser ist als für *Al*, und sind eine qualitative Bestätigung der Bethe-Heitlerschen Theorie; auf Grund dieser Theorie ergibt sich aus R_{Al} eine Energie von $6 \cdot 10^7$ eV, aus R_{Pb} eine solche von $3 \cdot 10^7$ eV, während Anderson und Neddermeyer² durch magnetische Ablenkung die mittlere Energie der Schauerelektronen zu $2.5 \cdot 10^7$ eV finden.

Kürzlich hat auch Pribsch³ Abweichungen von der Massenäquivalenz im Sinne der Bethe-Heitlerschen Theorie beobachtet; er findet für *Pb* einen doppelt so grossen Massenabsorptionskoeffizienten als für *Fe*.

24. L. ZEHNDER (Basel). — *1. Die Grundlagen der klassischen Physik. 2. Die Leistungen des Wasserstoffatoms auf klassischer Grundlage.*

Aus der radioaktiven und künstlichen Aufspaltung der chemischen Atome und aus Astons Nachweis der Ganzzahligkeit aller Atomgewichte schliesst der Verfasser, dass durch Naturvorgänge alle Substanzen der

¹ Proc. Roy. Soc. Lond. (A) 146, 83 (1934).

² Intern. Conf. on Phys. London (1934).

³ Z. f. Phys. 95, 102 (1935).

Welt in Wasserstoffatome — H -atome — aufgesplittet werden können, und dass daraus eine ungeheure, aber doch endliche H -atom-Gaskugel entsteht, die in ihrem Mittelpunkt eine höhere, an ihrem äussersten Umfang die Temperatur absolut Null haben muss. Diese Gaskugel kann nur bestehen bleiben, wenn eine unvermittelt anziehend wirkende, vollkommene Gravitation sie beisammenhält, weil sonst fortwährend aller-äusserste H -atome in die Unendlichkeit abfliessen würden; wenn auch noch eine vermittelnd abstossend wirkende, vollkommene Elastizität der Substanz an sich die zusammenstossenden H -atome wieder auseinandertreibt. Aus einer solchen Gaskugel kann unser wunderbarer Kosmos nicht entstanden sein.

Die klassische Physik forderte noch den überaus leichten Äther. Am einfachsten und widerspruchlosesten ist es, den Äther nur scheinbar unwägbare, also der Gravitation unterworfen und die überaus kleinen, leichten Ätheratome vollkommen elastisch anzunehmen. Hätte einst eine analog wie oben beschriebene Ätheratom-Gaskugel bestanden, so hätte daraus unser Kosmos auch nicht entstehen können. Von Temperaturunterschieden in bestevakuierten, luftleeren Räumen ist uns nichts bekannt, nur von Unterschieden elektrischer Spannungen. Daraus können wir schliessen, die Wärme des Äthers sei das Wesen der Elektrizität (vgl. Zehnder, Äther-Monographie).

2 Ursubstanzen muss es also geben: die Wasserstoffatome als wägbare und die Ätheratome als scheinbar unwägbare Uratomarten;

2 Urkräfte: die vollkommene Gravitation als anziehende Fernkraft und die vollkommene Elastizität als abstossende Nahekraft.

Wir denken uns die beiden obigen Welt-Gaskugeln ineinandergeschoben, beide Gase gemischt, die aus leichten Ätheratomen bestehende Ätheratom-Gaskugel offenbar nach aussen die Wasserstoffatom-Gaskugel weit überragend. Das Äquipartitions-gesetz fordert dann in unseren Welträumen für die Ätheratome ungemein grosse Eigengeschwindigkeiten von der Grössenordnung der Geschwindigkeiten des Lichts und der schnellsten Elektronen. Wahrscheinlich sind also diese Ätheratomgeschwindigkeiten die Ursache der Lichtgeschwindigkeit und sind noch $\frac{4}{3}$ mal grösser als sie.

Beiderlei Uratome werden möglichst einfach als kugelförmig angenommen. In der äussersten Grenzschicht der Wasserstoff-Gaskugel besteht schon eine erhebliche Ätherdichte und, der Ätheratomzahl und ihren Geschwindigkeiten entsprechend, ein beträchtlicher Ätherdruck. Dieser ist die Ursache der Urkohäsion, die die Wasserstoffatome bei zufälliger Berührung beisammenhält; im Spiel der zusammenstossenden Molekeln ist dieser Ätherdruck die Ursache der Kohäsion, der Adhäsion, der Affinität. Zehnder zeigt, wie sich in den äussersten Schichten der Wasserstoff-Gaskugel den Stabilitätsgesetzen zutolge die Wasserstoffatomkugeln, die Uratome zu stabilsten Atomkernen der chemischen Atome zusammensetzen, zu Kugeltetraedern, zu Aggregaten aus solchen Kugeltetraedern und Uratomen; wie Ätherhüllen um diese Atomkerne entstehen, namentlich in tieferen Schichten der Wasserstoffatomkugel,

wo die Ätherdichte schon gross genug ist (vgl. Zehnder: „Die Synthese des Stoffs“). Das wägbare Uratom ist ja nur der Wasserstoffatomkern, wird erst durch die Ätherhülle zum *H*-atom, das Uratomtetraeder wird zum *He*-atom usw. Die Ätherhüllen entstehen bei genügender Ätherdichte wie die Lufthäute fester Körper in Luft von genügender Dichte.

In unseren irdischen Gasräumen muss ein mächtiger Ätherdruck herrschen, wegen der enormen Zahl und Geschwindigkeit der Ätheratome, welcher Ätherdruck die Ätherhüllen auf ihre Atomkerne presst. Dadurch wird die innerste Schicht der Ätherhülle quasifest, bewirkt also die Polarisierung des Lichts, die elektrische Supraleitung.

Der *H*-atomkern ist mit der innersten quasifesten Ätherhüllenschicht fest gekoppelt, kann also infolge von Zusammenstössen mit anderen *H*-atomen nicht die einfachen Schwingungen fester Körper ausführen, sondern nach Rieckes Berechnungen (wegen der Resonanzwirkungen) namentlich die gekoppelten Schwingungen der Balmerserie und daneben die rasch verklingenden Schwingungen eines schwachen kontinuierlichen Spektrums. Wegen der fortwährenden Stossdeformationen erscheinen uns die Spektrallinien verbreitert und darin zeichnen sich wieder die meistvorhandenen Eigenschwingungen als Feinstrukturen ab. Das milliardenmal je Sekunde angestossene *H*-atom bewahrt zum Teil auch die Schwingungen von früheren Stössen und ist also ein Schrödingersches Wellenpaket. Die äusserste Ätherhüllenschicht ist nur quasiflüssig, ist aber auch durch den gewaltigen Ätherdruck mit dem umgebenden gasförmigen Äther gekoppelt, liefert bei genügend kurzen Elektronenstössen die Röntgen-, bzw. γ -Strahlen. Die ganze Ätherhülle befindet sich wegen der heftigsten Stösse der Ätheratome des umgebenden gasförmigen Äthers in äusserst heftiger Vibrationsbewegung und liefert die Planck-Nernstsche Nullpunktenergie. In unsere *H*-Atmosphärenschicht einstürzende, darin explodierende zahlreiche Meteorite erzeugen die sogenannte „kosmische“ Höhenstrahlung als *H*-atom-Ätherhüllenschwingungen aller kürzester Wellenlängen.

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie
und Astronomie

Montag, 19. August 1935

Präsident: Prof. A. KREIS (Chur)

Aktuar: Dr. W. MÖRIKOFER (Bern)

1. J. M. SCHNEIDER (Altstätten). — *Meteorfälle in den letzten Jahren im Rheintal.*

I. Am 17. August 1932 sah ich vom fahrenden Zug aus unweit St. Margrethen auf etwa 2 km Entfernung abends nach 7 Uhr von der Höhe herab Nord-Süd ein pfeilschnelles Meteor kommen in gewöhnlicher Feuerfarbe. Dann änderte sich plötzlich das Feuer nacheinander in prachtvoll leuchtendes Tiefblau und Hellgrün und schoss so ohne merkbare Begleiterscheinung in den Wald hinein. Vielleicht war das Material ein Gesteinsstück, dessen blau und grün brennende Bestandteile erst nach stärkster Luftreibung erglühnten. Oder es war eine kleine Auswurf Bombe mit konzentrischem Aufbau, deren innere Schichten, wovon eine mittlere äusserst dünn war, erst nach vollständiger Verbrennung des rotglühenden Mantels nacheinander in hohe Glut geraten konnten. Ich war überrascht, weil ich noch nie eine Farbenänderung an einem Meteor beobachtet hatte.

II. Sieben Tage später fuhr über Altstätten von Nordost herab nach Südwest bis vor die Forstkapelle hin in etwa 700 m Distanz ein Meteor, das wechselnd nur hellgrün und stark blau war.

Diese beiden Meteore waren leuchtend nur von der Grösse eines kleinen Gummiballs. Ich hörte in beiden Fällen keine Detonationen.

III. Am 4. April gleichen Jahres 1932, nachts $\frac{1}{2}$ 9 Uhr in Altstätten, sahen drei Personen aus der Höhe von Nordwest nach Südost eine im Durchmesser tellergrosse, feurige, rote, nach allen Seiten feinsprühende Kugel herabfliegen, die am meisten rot war gegen die Mitte der Kugel zu, mit Surren und Sausen. Der Feuerball flog wenige Meter neben einem Haus vorbei zwischen Baumästen und zwischen Holzlatten eines Wegzaunes hindurch und fiel nur etwa 7 m nahe vor den Augen der Zuschauenden in Wiesboden. Eine Frau war äusserst erschrocken, ihre Tochter aber, die schon in Vorträgen Näheres von fallenden Sternen gehört, dachte sofort an einen solchen und wollte zuerst mit der Schürze

die schöne, feurige Kugel auffangen, was sie dann aber doch nicht für ratsam fand. Es gab keinen Krach und kein Aufsprühen beim Auftreffen am Boden. Am andern Morgen suchte die Tochter nach gefallenem Steinen, fand aber nur kleine, zerfallene Bruchstücke, von denen ich zweifelte, ob sie meteorischen Ursprunges sind. Ich suchte nach erhaltener Mitteilung die ganze Wiese ab in der Fallrichtung, fand aber nichts Auffallendes, auch kein aufgeworfenes Schussloch. Ich dachte auch an einen Kugelblitz, welche aber trotz ihres verschiedenen Erscheinens von diesem Falle abweichen. Die Entscheidung ist wohl nicht leicht zu treffen.

IV. Am 27. Februar 1928, abends um 5 Uhr, ging ich bei Altstätten langsam den Forsthügel hinauf und hörte knistern. Als ich nach der Ursache ausschaute, sah ich in etwa 200 m Entfernung und ungefähr 50 m über meiner Höhe langsam in der Richtung West-Ost ein feuerrotes Meteor schweben. Es sprühte unter hellklingendem Knistern nach verschiedenen Seiten feurige Funken, die aber nur kurz sichtbar waren. Es war das erste, das ich aus so grosser Nähe betrachten konnte und ich suchte mit Spannung mehr und mehr Einzelheiten zu erkennen, als es plötzlich, ohne zu sinken, in freier Luft ohne weiteren Effekt erlosch. Die Substanz war wohl porös, so dass sich fortwährend in der je äussersten Zone durch die Hitze in den Hohlräumen Gas bildete und unter kleinen Explosionen Stück um Stück Material ausgebrochen und weggeschleudert wurde, bis alles aufgelöst war. Aus weiter Ferne wären die Einzelfunken nicht erkennbar gewesen und die Sternschnuppe hätte nur einen unscharfen, etwas unruhigen Rand gehabt. Vielleicht löst sich eine grosse Zahl der Sternschnuppen in der hohen Atmosphäre auf gleiche oder auf ähnliche Weise auf.

Der grosse Unterschied in der Schnelligkeit zwischen diesen West-Ost- und den Nordost-Südwestmeteoren rührt jedenfalls zum Teil daher, dass das West-Ostmeteor fast ganz in der Richtung der Erde flog und wir also mit ihm in fast gleicher Richtung. Es überholte aber die Erde, obwohl sichtlich sehr stark gebremst durch die reibende Luft, und hat jedenfalls vor dem sehr schiefen Eindringen in Erdatmosphäre eine weit überplanetare Schnelligkeit gehabt; ohne diese hätte die Schwerkraft der Erde seine Bahn viel stärker gekrümmt und es schon weit im Westen auf den Boden niedergezwungen. Es flog nur mit schwacher Neigung zum Rheintal. Das Ganze führte auf den Gedanken, dass das Meteor in der Fortsetzung seines Fluges mit ausseratmosphärischer Schnelligkeit bei grösserer Masse und in etwas grösserer Höhe die Erdoberfläche weiter gegen Osten tangential gestreift und bei weichem Boden eine Furche in die Erdoberfläche gerissen hätte, einer sehr langen Furche auf dem Monde ähnlich, auf den ja die Meteoren mit ihrer vollen Eigengeschwindigkeit (noch gesteigert durch die anziehende Schwerkraft des Mondes) und unverkleinert durch Schmelzung, Verbrennung oder Zersplitterung auftreffen müssen. Wohl werden aber fast alle von der Erde weggefangen.

2. M. DE SAUSSURE (Basel). — *Beitrag zur photographischen Photometrie der Sterne.*

Es handelt sich um ein neues Verfahren zur Bestimmung der absoluten photographischen Helligkeiten der Sterne. Die Arbeit wird ausführlich erscheinen, voraussichtlich innert Jahresfrist, entweder im « Bulletin astronomique » der Sternwarte in Paris, oder in den „Archives des sciences physiques et naturelles“ in Genf, in französischer Sprache.

3. MAX WALDMEIER (Zürich). — *Über die Nebenmaxima der Sonnenfleckenkurve.*

Diese Mitteilung ist ein Nachtrag zu: „Neue Eigenschaften der Sonnenfleckenkurve“, *Astronom. Mitt. der Eidgen. Sternwarte Zürich* Nr. 133 (1935). Ein Ergebnis dieser Untersuchung war: Die Gesamtheit aller Sonnenfleckenkurven bildet eine einparametrische Schar mit der Maximumsordinate R_M als Parameter. Dabei wurden die Fleckenkurven allerdings etwas schematisiert, indem die Kurve vom Minimum zum Maximum durch einen monoton ansteigenden, diejenige vom Maximum zum Minimum durch einen monoton absteigenden Kurvenzug ersetzt worden ist; dabei wurden kleinere Unregelmässigkeiten der Fleckenkurven und besonders die Nebenmaxima, die in fast allen Fleckenkurven auftreten, unterdrückt.

Im folgenden wird nach Gesetzmässigkeiten im Auftreten der Nebenmaxima gesucht. Man könnte etwa erwarten, dass, wie durch den Hauptparameter R_M der allgemeine Verlauf der Fleckenkurve bestimmt wird, so durch Nebenparameter die Nebenmaxima; eine andere Möglichkeit wäre, dass durch R_M nicht nur der allgemeine Verlauf, sondern auch die Kleinformen der Fleckenkurve bestimmt werden; dann wäre die Kurvenschar nicht nur in erster, sondern auch in höherer Näherung einparametrisch; dieser Fall scheint vorzuliegen, wie folgende Beispiele zeigen: 1. Bei den kleinen Maxima von 1883 ($R_M = 75$) und 1928 ($R_M = 78$) treten jeweils auf dem ansteigenden Ast zwei Nebenmaxima in Abständen von 24 bzw. 17 Monaten vor dem Hauptmaximum auf; ferner tritt 14 bis 15 Monate nach dem Hauptmaximum ein Nebenmaximum ein. 2. Bei den mittleren Maxima von 1860 ($R_M = 98$) und 1894 ($R_M = 88$) tritt nur ein Nebenmaximum auf, etwa 52 Monate nach dem Hauptmaximum. 3. Bei den intensiven Maxima von 1837 ($R_M = 147$) und 1870 ($R_M = 140$) tritt etwa 27 Monate nach dem Hauptmaximum ein Nebenmaximum auf.

Auf Grund des Ergebnisses, dass die Fleckenkurven eine einparametrische Schar bilden, ist es möglich, jeweils kurze Zeit nach einem Minimum eine Prognose zu stellen für den Ablauf der Fleckentätigkeit in den nächsten 10 Jahren. Vorläufige Prognose für das nächste Maximum: $R_M = 90-100$; Epoche des Maximums 1938.7.

4. HILDA SCHAUMANN (Davos). — *Über Ionenzählungen in Glarus bei Föhn und andern Wetterlagen.*

Von November 1933 bis Mai 1934, Oktober bis Dezember 1934 und März bis Mai 1935 wurden in Glarus (Kantonsspital) u. a. Ionenzählungen vorgenommen, im Rahmen der vom Phys.-Met. Observatorium Davos, unter Mithilfe von verschiedener Seite, durchgeführten „Glarner Föhnstudien“. Gemessen wurden (pos. und neg. Ionen getrennt) die Gross- oder Langevin-Ionen L ($= L^+ + L^-$; Beweglichkeit grösser als $2.5 \times 10^{-4} \frac{\text{cm}}{\text{sec}} \frac{\text{Volt}}{\text{cm}}$) und die gesamten Mittelionen M ($= M^+ + M^-$; Bew. grösser als $10 \times 10^{-4} \frac{\text{cm}}{\text{sec}} \frac{\text{Volt}}{\text{cm}}$) mit dem Israëlschen Ionenzähler, sowie die Kleinionen n ($= n^+ + n^-$) mit dem Ebert-Zähler (bei Minimalbeweglichkeit $0.2 \frac{\text{cm}}{\text{sec}} \frac{\text{Volt}}{\text{cm}}$). Es wurde an 111 Tagen zu 6 Terminen ($6\frac{1}{2}$, 9, $11\frac{1}{2}$, 14, 17, 20 Uhr) beobachtet, um den Tagesgang zu erfassen, dazu an 30 Föhntagen. Hier können nur einige den Föhn

	L	M	n
Uw. Okt., Nov., Dez.	2260 (28) 0—5890	3620 (27) 950—6750	644 (36) 223—1408
Fö. Nov., Dez. . .	410 (17) 0—1210	870 (18) 0—1900	1888 (26) 1316—2458
Uw. März 1934, 1935	1430 (29) 0—5880	2320 (28) 460—5580	979 (22) 452—1832
Uw. April 1934 . .	680 (34) 0—1740	2640 (31) 260—4710	1121 (30) 728—1675
Uw. Mai 1934 . .	690 (15) 0—2000	2600 (16) 700—4400	1344 (13) 791—2077
Fö. März, April, Mai 1934	310 (31) 0—1400	750 (31) 0—2080	1834 (29) 1082—2978
Uw. April 1935 . .	740 (17) 0—1890	3240 (17) 640—7080	826 (17) 137—1590
Uw. Mai 1935 . .	600 (28) 0—1960	2790 (28) 850—5760	894 (24) 581—2058
Fö. April, Mai 1935	590 (16) 0—1260	1120 (16) 390—2290	984 (15) 695—1357

Uw. = Unterwind

Fö. = Föhn

betreffende Resultate kurz angeführt werden. Der normale Tagwind in Glarus ist der dort „Unterwind“ benannte Nordnordwest. In der vorstehenden Tabelle sind die aus der eingeklammerten Anzahl von Einzelmessungen gemittelten Werte bei Föhn denen bei mindestens 2 m/sec Unterwind erhaltenen gegenübergestellt (Werte bei Niederschlägen und Nebel ausgeschlossen); ferner sind jeweils die zu einer Mittelung gehörenden Extremwerte angegeben.

Bei Föhn nehmen L und M ab, die Kleinionen n zu. In einem Diagramm, in dem sämtliche gewonnenen n -Werte als Funktion von M eingetragen sind, fällt der Schwerpunkt der Föhnwerte etwas über die hyperbelartige Kurve, die sich durch die so erhaltene Punktschar legen lässt; wegen des breiten Streubereiches kann man daraus nur mit Vorbehalt schliessen, dass bei Föhn n stärker zunimmt als der Abnahme von M entspricht. Dies gilt für die unter sich wenig streuenden n -Werte aller Föhnfälle ausser denjenigen des Frühlings 1935, die auffallenderweise eher unterhalb der genannten Kurve liegen. Auch bei Unterwind ist n im April und Mai 1935 bedeutend kleiner, L und M entsprechend grösser als im April und Mai 1934. (Der abnorm sommerliche April 1934 dürfte zur Erklärung nicht ausreichen.)

Zur Frage des Vorzeichens der Raumladung bei Föhn möge noch die folgende Zusammenstellung über die prozentuale Häufigkeit von $q_n = n^+ / n^-$ und $q_M = M^+ / M^-$ beitragen.

	< 0.80	0.80 bis 0.89	0.90 bis 0.99	1.00 bis 1.09	1.10 bis 1.19	1.20 bis 1.29	1.30 bis 1.39	> 1.39
q_n Unterwind (155)	6	5	10	20	10	21	8	20
q_n Föhn (71) . .	4	3	15.5	17	15.5	24	8	13
q_M Unterwind (146)	2	9	32	53	2	2	0	0
q_M Föhn (46) . .	13	17	33	20	6.5	6.5	2	2

(Eingeklammert: Zahl der Fälle, gleich 100 % gesetzt)

Die eigenartige Verteilung von q_n bei Unterwind dürfte reell sein. Der Prozentsatz der $q_n < 1.00$ bei Föhn wird zur Hälfte von den bei gleichzeitigem Regen erhaltenen Werten gestellt. Dass q_M normalerweise kleiner ist als q_n , erklärt sich aus der grösseren Diffusionsgeschwindigkeit der negativen Kleinionen (aus deren Anlagerung an Kerne ja die Mittelionen M entstehen).

Die ausführliche Arbeit erscheint demnächst.

5. GEORG BÖHME (Davos-Platz). — *Analyse der Schwergewitter vom 9. September 1934 in der Schweiz.*

Am 9. September 1934 gingen in der Schweiz heftige Gewitter nieder, die verbunden mit ausserordentlich grossen Niederschlagsmengen

besonders an der nordwestlichen Flanke der Voralpen und der Inner-schweiz katastrophalen Schaden anrichteten. Im folgenden soll mit Hilfe des aerologischen Beobachtungsmaterials eine Darstellung des Zustandes der Atmosphäre und damit eine Erklärung für die Gewitterbildung gegeben werden. Am 8. *September* liegt über den Britischen Inseln ein Tiefdruckgebiet, dessen Kern sich seit dem Vortage stark vertieft hat. Über dem Kontinent zeigt sich im Westen ein bemerkenswerter *Vorstoss subtropischer Warmluft*. Aus den Höhenwetterkarten ergibt sich, dass er durch ein am Boden nicht erkennbares Rossbreitenhoch ermöglicht wird, dessen Kern über Nordafrika liegt, und dessen ausgeprägter nördlicher Keil, bis in die Stratosphäre reichend, über Frankreich nach Dänemark sich aufwölbt. Die Luftzufuhr erfolgte demgemäss aus dem nordwestafrikanischen Gebiet nach Westeuropa. Von Südwesten stossen an der Rückseite der über England liegenden Depression *maritim-subpolare Kaltluftmassen* in breiter Front vor. Zur Untersuchung der Vorgänge in den höheren Schichten wurden unter Benutzung der Aufstiege der Wetterflugstellen von England, Holland, Frankreich und Deutschland nordwestlich, bzw. nördlich der Alpen Höhenschnitte senkrecht zur Front der vordringenden Kaltluft gelegt, und darin die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in Isoplethen-Darstellung aufgetragen. Weiterhin wurde der Zustand der Atmosphäre in bezug auf die Stabilitätsverhältnisse untersucht. Es ergibt sich daraus folgendes Bild: Am 8. und 9. *September* strömen über Westeuropa von Süden her sehr warme Luftmassen, die ab etwa 2500 Meter latentlabile Schichtung aufweisen. Werden diese Luftmassen durch irgendeinen Anlass zum Aufsteigen gebracht, so werden die vertikalen Umsetzungen bis in sehr grosse Höhen reichen und dadurch zu heftiger Niederschlagsbildung Veranlassung geben. (Vgl. G. Böhme, Der aerologische Zustand der Atmosphäre bei Gewitterlagen, Verhandl. S. N. G. 1934, Wetter 1934, Heft 9.) Die Auslösung dieses feuchtlabilen Zustandes erfolgt durch den Vorstoss polarer Kaltluftmassen, die hauptsächlich in den Höhen bis 3500 Meter einbrechen. Der erste Schub dieser feuchten Polarluft überquert am 7. *September* die Britischen Inseln und zeigt sich am 8. in der Morgenwetterkarte in der Linie Färöer—Shetlandinseln—Ostküste England—Calais—Tours. Im Laufe des Tages schreitet die Front in östlicher Richtung weiter und führt am Spätnachmittag in Westfrankreich zu verbreiteten *Einbruchsgewittern*. (18.30 Uhr Gewitterfront in der Linie Bayonne—Bordeaux—Bourges—Paris—Lille.)

Am 9. *September 1934* strömt von Süden immer noch subtropische Warmluft, während die erste Front der von Westen anströmenden, gestaffelten Kaltluftmassen am Morgen bis zur Linie Lofoten—Niederrhein—Marokko vorgedrungen ist. Im Morgenaufstieg von Köln zeigt sich dieses Vordringen der Kaltluft schon deutlich an: Vom Boden bis über 3000 Meter Höhe Beginn der Abkühlung bei gleichzeitiger Zunahme der Feuchtigkeit. Beim Zusammentreffen der langsam vordringenden Polarluft mit der instabilen Warmluft kommt es in den frühen Morgenstunden schon zur Gewitterbildung (Helder, Vlissingen, Lista, Borkum). Im Laufe

des Tages schreitet die Gewitterfront in östlicher Richtung vorwärts. Um 16. 30 Uhr liegt die Front nach der Isobrontenkarte für Frankreich und die Schweiz in der Linie Perpignan—Nîmes—Avignon—Genfersee—Bern—Olten—Schaffhausen. 17. 30 Uhr wird das Gebiet um den Zürcher- und Vierwaldstättersee erreicht, wo es zu den heftigsten Gewittererscheinungen kommt. Westlich der Gewitterfront treten von den Lofoten über Jütland und Westdeutschland bis in die Schweiz kräftige Regenfälle auf, die mancherorts die normalen Monatssummen erreichen: Hannover 25 mm, Darmstadt 56 mm, Zürich 45 mm, Küsnacht 110 mm, Rigi-Kulm 206 mm (bis zum Morgen des 10. September).

Um einen eindeutigen Nachweis der aus der Bodenwetterkarte gewonnenen Luftmassenverteilung zu erhalten, wurden die aerologischen Aufstiege und die Daten der Bergobservatorien im *Thetagramm* dargestellt. (Als Thetagramm bezeichnet man die Zustandskurve einer Luftmasse, bei der die aus dem aerologischen Aufstieg ermittelten äquivalentpotentiellen Temperaturen Theta als Funktion der dazugehörigen Höhen dargestellt werden. Im Thetagramm geben dabei die einzelnen Zahlenwerte von Theta und die Form der Zustandskurve ein Charakteristikum zur Erkennung der troposphärischen Luftmassen: siehe G. Schinze, Die Erkennung der troposphärischen Luftmassen aus ihren Einzelfeldern, Met. Zeitschrift 1932, Heft 5). Im Thetagramm vom 8./9. September zeigen alle Aufstiege vom Boden bis oberhalb 5 km Höhe eine homogene Luftmasse, *subtropische Warmluft (T. L.)*, während die Morgenaufstiege der Stationen westlich der Linie Hamburg—Darmstadt—München vom 10. September eindeutig den Einbruch *maritim-subpolarer Kaltluft (m. P. K.)*, die vom Boden bis etwa 3000 m reicht, nachweisen. Durch diesen Einbruch feuchter Kaltluftmassen werden die darüber liegenden Warmluftmassen -- die an sich schon instabil sind -- emporgehoben. Dadurch kommt es zum Umsturz der Luftmassen, der im Gewitter sichtbar wird.

Während in Frankreich und Deutschland dieser Umsturz sich im *normalen Kaltfrontgewitter* äussert, kommt es dagegen in der Schweiz beim Auftreffen auf die Voralpen zu Schwergewittern. Da die vor der Front liegende Warmluft zwischen Frontfläche und den Alpen eingezwängt wird und nicht ausweichen kann, so wird die eingeleitete Vertikalbewegung durch die Stauwirkung stark vergrössert. Die Kaltluftmasse selbst umströmt nicht das Gebirgsmassiv, sondern wird gezwungen -- besonders da sie von Westen immer neuen Nachschub erhält -- über den Gebirgskamm hinwegzuströmen, und nun kommt es in der an und für sich schon stark gesättigten Kaltluft zu den ergiebigen Stau-niederschlägen, die zur Hochwasserkatastrophe führten.

6. E. WANNER (Zürich). — Vergleich von Seismometer-Registrierungen.

Vergleicht man die Nahebeben-Registrierungen der Mainka-Seismographen mit den entsprechenden Komponenten des Universal-Seismographen de Quervain-Picard, so lassen sich meistens die besonders markanten Einsätze oder Wellenzüge auf beiden Apparaten identifizie-

ren. Setzt man harmonische Bodenschwingungen voraus und berechnet man aus den Daten beider Apparate die wahren Bodenbewegungen, so liefert das Mainka-Pendel für die Perioden bis 4 Sekunden immer grössere Bodenschwingungen. Die Unterschiede sind beträchtlich. Am grössten ist die Streuung für kleine Perioden zwischen 0.15—0.5 Sekunden. Da gibt es Fälle, wo der Mainka-Seismograph von Zürich 5- bis 7mal grössere Amplituden der wahren Bodenbewegung liefert als das Universalpendel. Die Ursache für diese grossen Unterschiede liegt im Mainka-Apparat. Der Übertragungshebel, der die Dämpfung trägt, gerät bei den kleinen Perioden in Eigenschwingungen und verändert das Seismogramm ganz wesentlich. Beim Universalpendel sind bei grossen Frequenzen Eigenschwingungen der Bestandteile des Hebelsystems nicht ganz ausgeschlossen, doch wirken sie viel weniger störend. Die Ursache dafür, dass auch bei grösseren Perioden die Mainka-Apparate immer grössere Amplituden für die Bodenbewegung ergeben, ist nicht gefunden. Wahrscheinlich darf man diese Bodenbewegungen nicht immer als reine Sinusschwingungen auffassen, so dass die Reduktionsformel von Wiechert nicht immer anwendbar ist.

7. TH. NIETHAMMER (Basel). — *Bemerkungen zur Methode der Zeitbestimmung in einem meridiannahen Vertikal.*

Der Verfasser verweist auf die Veröffentlichung in Nr. 6037 des Bandes 252 der „Astronomischen Nachrichten“ (Juni 1934).

8. F. GASSMANN (Aarau). — *Aus dem Institut für Geophysik der Eidgenössischen Technischen Hochschule.*

In Erkenntnis der steigenden Bedeutung der angewandten Geophysik ist dieses Fach an der Abteilung für Vermessungsingenieure der Eidgenössischen Technischen Hochschule als Unterrichts- und Diplomwahlfach eingeführt worden. Der Unterricht besteht aus einer Vorlesung und aus Übungen, die wenn möglich im Felde durchgeführt werden. Um die für die Übungen notwendigen Apparaturen zu beschaffen und zu unterhalten und die Messmethoden zu entwickeln, ist das Institut für Geophysik gegründet worden. Das Unterrichtsprogramm umfasst die Behandlung der Hauptmethoden der physikalischen Sondierung der ersten paar Kilometer Tiefe des Untergrundes. Diese Methoden sind die angewandte Seismik, gravimetrische Methoden (insbesondere Drehwagenmessungen), magnetische und elektrische Methoden. Bei der in der heutigen Zeit begreiflichen Knappheit der Mittel muss sich das Institut für die beiden ersteren Methoden vorläufig mit gemieteten Apparaturen behelfen.

Für die magnetischen Methoden besitzt das Institut ein Universalvariometer nach Koenigsberger.¹ Gegenüber den im allgemeinen gebräuchlichen Instrumenten zeichnet sich dieses Variometer vor allem durch zwei

¹ J. Koenigsberger, Messung lokaler magnetischer Anomalien . . . , Beschreibung eines Variometers für den erdmagnetischen Vektor. Gerlands Beiträge zur Geophysik, Band 23 (1929), Seiten 264—267.

Eigenschaften aus. Erstens ist der Magnetstab nicht auf Schneiden gelagert, sondern zweiseitig an einem Metallfaden aufgehängt, der bei den Drehungen des Stabes auf Torsion beansprucht wird. Dadurch wird die Gefahr von unvermittelten Nullpunktsverlagerungen praktisch ausgeschaltet. Zweitens kann der gleiche Magnetstab im gleichen Gehäuse für relative Messungen der Deklination, der Vertikal- und der Horizontalintensität verwendet werden, indem das Gehäuse auf dem Stativ einfach entsprechend umgestellt werden kann. Für die Horizontalintensitätsmessungen wird zur Kompensation der Horizontalkomponente des Erdfeldes in einfacher Weise ein Satz von 4 Magneten aufgesteckt. Bei den Deklinationsmessungen wird mit einem Fernrohr eine feste Richtung im Raume festgelegt durch Anzielen einer Marke auf Station II von Station I aus und umgekehrt.

Für elektrische Messungen ist eine Apparatur in Arbeit, mit der Widerstandsmessungen nach der Wennerschen 4-Punkt-Methode¹ ausgeführt werden können. Zur Erreichung grösserer Tiefen ist die Anschaffung einer Induktionsapparatur geplant.

Die Methoden der angewandten Geophysik sind namentlich ausgebildet zur Sondierung nutzbarer Lagerstätten (Erze, Salz, Erdöl, Kohle). Für unser Land stehen eher andere Probleme im Vordergrund, wie die Erforschung von Grundwasserströmen, Untersuchung des Untergrundes beim Bau von Staumauern, Brücken usw. Das Institut für Geophysik stellt sich zur Aufgabe, die Methoden der angewandten Geophysik für diese Probleme der Technik und Naturforschung unseres Landes speziell auszubauen.

Herrn Prof. Koenigsberger aus Freiburg i. B. sei an dieser Stelle der wärmste Dank ausgesprochen für die Bereitwilligkeit, mit der er dem werdenden Institut jederzeit seine langjährige Erfahrung auf dem Gebiete der angewandten Geophysik zur Verfügung stellte.

9. W. BRUNNER (Zürich). — *Nachweis einer atmosphärischen Komponente im Zodiaklicht.*

Das Verschwinden des letzten Dämmerungssegments wird allgemein bei einer Sonnentiefe von 18° bis 19° angegeben. Bei dieser Sonnentiefe strebt die Helligkeit des Nachthimmels einem Grenzwert zu. Aus dem letzten Dämmerungssegment lässt sich auf eine Höhe der Atmosphäre von 80 bis 100 km schliessen. In dieser Höhe liegt die Kennelly-Heavisideschicht oder auch die ionosphärische *E*-Schicht genannt. Wir wissen aber mit Sicherheit aus Nordlichtbeobachtungen, sowie neuerdings auch aus Radio-Echolotungen an hohen Ionosphärenschichten, dass die Atmosphäre bis mindestens 1000 km Höhe hinaufreichen muss.

Im folgenden will ich versuchen, zu zeigen, wie es auf Grund von photometrischen Beobachtungen möglich ist, die Dämmerung bis zu Sonnentiefen von 40° zu verfolgen; d. h. zu zeigen, dass Schichten

¹ F. Wenner, A method of measuring earth resistivity. U. S. Bull. Bur. of Stand. 12 (1916) Seite 469–478, Nr. 3.

bis in 400 km Höhe (ionosphärische F -Schicht) und beobachtbares Dämmerungslicht schicken.

Die Trennung der Nachdämmerungskomponente von der Helligkeit des Nachthimmels ist insofern schwierig, als ihre Helligkeit von der Grössenordnung der übrigen Komponenten der Nachthimmelshelligkeit ist, wie: Sternlicht, Erdlicht, Zodiakallichtband. Der Anteil des Sternlichts und Erdlichts liesse sich verhältnismässig leicht aus Helligkeitsmessungen bestimmen, die weit vom Sonnenvertikal abliegen. Schwieriger gestaltet sich die Abtrennung dieser terrestrischen Nachdämmerungskomponente von der Erscheinung des Zodiakallichtes, weil der Sonnenvertikal und die Ekliptik in Horizontnähe in den Breiten und zu den Zeiten, an welchen das Zodiakallicht gut zu beobachten ist, immer nahe beieinander liegen. Eine Trennung ist nur möglich auf Grund von Hypothesen. Wir trennen die Gesamterscheinung des Zodiakallichtes in ein zur Ekliptik symmetrisches Zodiakallichtband und einen zum Sonnenvertikal symmetrischen Nachdämmerungsschein. Weiter sei angenommen, dass das Zodiakallichtband nach Befreiung von der Extinktion unabhängig sei von der Stellung der Sonne zum Horizont. Da die Helligkeitszunahme gegen den Horizont, wie er im Zodiakallicht beobachtet wird, nahe mit dem Helligkeitsanstieg übereinstimmt, wie er aus Dämmerungsbeobachtungen hervorgeht, so liegt es nahe, die Helligkeitszunahme im Zodiakallicht gegen den Horizont zur Hauptsache dem Nachdämmerungsschein zuzuschreiben. Auf Grund obiger Annahmen wurden zwei bei verschiedenen Sonnentiefen beobachtete Isophotenbilder vom 3. bis 5. Februar 1932 des Zodiakallichts analysiert. Es zeigte sich, dass durch die Annahme eines atmosphärischen Nachdämmerungsscheines die Helligkeitsänderungen mit zunehmender Sonnentiefe, sowie die Lageänderungen gegenüber der Ekliptik sich erklären lassen. Aus den Isophotenbildern, die zu den Sonnentiefen von 19° und 31° gehören, geht hervor, dass eine Schicht in etwa 400 km Höhe den Nachdämmerungsschein bewirken muss. Diese Schichthöhe stimmt mit der ionosphärischen F -Schicht überein.

Das Leuchten in diesen Ionosphärenschichten wird nicht nur, wie beim gewöhnlichen Dämmerungslicht, durch die Lichtzerstreuung an den Gasmolekülen bewirkt, es tritt vielmehr noch ein Selbstleuchten dieser Schichten hinzu, wie dies alle neuern spektroskopischen Aufnahmen speziell auch in der Zodiakallichtegend zeigen.

10. P.-L. MERCANTON (Zurich). — *De l'estimation de la durée d'insolation par l'héliographe de Campbell-Stokes à boule de verre.*

Le comput de la durée d'insolation par les brûlures de la bande héliographique Campbell se fait selon certaines règles, d'ailleurs diverses encore et qui font appel fortement à l'équation personnelle de l'estimateur.

J'ai voulu me rendre compte du degré d'homogénéité des résultats obtenus à la Station centrale météorologique suisse, de Zurich. Les estimations y sont dans la règle confiées à une même employée, M^{lle} Bösch, qui en a une grande habitude. Certains estimateurs occasionnels, de formation universitaire ou non, ont quelque pratique de la chose;

d'autres n'avaient jamais eu l'occasion de semblable travail au moment où je leur ai confié les bandes à estimer. Tous ont mis le plus grand soin à faire cette estimation selon les règles données par M. Marten dans le rapport de gestion de l'Institut Météorologique Prussien pour 1911, et qui sont les suivantes :

- 1° En cas de trace faible, c'est-à-dire de simple décoloration (brunissement de la bande), il faut compter en plein, sur l'échelle des temps, la moindre marque.
- 2° En cas de trace forte (bande brûlée), avec formation de cendre bien reconnaissable, il faut déduire au moins $\frac{1}{10}$ d'heure de la mesure de chaque marque individuelle.
- 3° On attribuera la valeur *d'une minute* à chaque brûlure se réduisant à un point.
- 4° En cas de trous on mesure le diamètre intérieur, en négligeant la bordure cendrée.

Les bandes choisies étaient diverses, allant d'une brûlure continue (jour serein) à une suite complexe de points et de traits carbonisés (jours nuageux). Dix-neuf personnes ont pris part à l'épreuve. Il a fallu d'emblée en éliminer une, un universitaire, dont le tempérament trop méticuleux a rendu les estimations absolument aberrantes. Les 18 autres divisées en deux catégories : entraînés (7) et novices (11) estimant les durées sur les mêmes 6 bandes m'ont amené aux constatations ci-après :

L'erreur « médiane » des 11 inexpérimentés n'est que de $\pm 0,08$ heure, tandis que celle des 7 expérimentés atteint, $\pm 0,10$ h. l'erreur médiane des 18 personnes consultées est $\pm 0,07$ h., c'est-à-dire qu'il y a autant de chances que leur moyenne générale s'écarte de moins de 0,07 h. de la réalité qu'elle ne dépasse cette limite. Remarquons en outre que si l'on réduit les deux groupes au même nombre de participants, on retrouve l'erreur médiane 0,08 pour chaque groupe, entraînés ou novices.

Conclusion : On peut confier la besogne à n'importe quelle personne de la Station sans avoir à craindre (exception faite du n° 19), des estimations trop aberrantes.

L'ensemble des déterminations de l'employée chargée des bandes héliographiques est en *moyenne*

- 1° *inférieur* de 0,03 h. à la moyenne des 7 expérimentés.
- 2° *supérieur* de 0,4 h. à celle des 11 novices,
- 3° *supérieur* de 0,25 h. à celle des 18 personnes.

L'accoutumance ne délivre donc pas d'une équation personnelle appréciable.

J'ai voulu également savoir pour cette même personne à quel point ses estimations d'une même bande, mise sous ses yeux à intervalles de plusieurs semaines, concordent entre elles ; la bande choisie était à inscriptions sporadiques, faisant 5 h. environ. La moyenne des huit déterminations a été 5,52 h. $\pm 0,02$. Les estimations individuelles ont varié entre 5,40 et 5,60 h.

La conclusion générale de cette étude est, me semble-t-il, qu'il ne faut pas prétendre déterminer la durée d'insolation par l'héliographe de Campbell à plus de 1 à 2 dixièmes d'heure si l'on ne multiplie pas les examens de la même bande et aussi que n'importe qui — à de rares exceptions qui apparaissent d'emblée — peut faire ces estimations suffisamment correctes.

11. P.-L. MERCANTON et M. GOLAZ (Zurich). — *Prévision des gelées nocturnes.*

Les nécessités de la défense contre les gelées nocturnes, spécialement dans le vignoble zurichois et à la sollicitation du D^r Schellenberg, commissaire cantonal à la viticulture, nous ont amené à reprendre les tentatives de détermination du minimum nocturne par la vieille méthode de Kammermann: On lit à l'heure fixée par les besoins de la défense, la température de l'air prise à l'ombre par un thermomètre mouillé; on en déduit le minimum de la nuit suivante par soustraction d'un nombre de degrés déterminé par l'expérience.

Kammermann a montré surabondamment que l'écart de ces deux températures est sensiblement constant pendant une certaine période de l'année et varie peu d'une période à l'autre. Kammermann s'adressait à des températures prises en tout temps, serein, couvert, pluvieux, etc., et à des moyennes. Si l'on veut appliquer sa méthode à la prévision pratique des gels nocturnes il faut s'en tenir aux seules nuits où le refroidissement est causé essentiellement par le rayonnement: c'est d'ailleurs ce rayonnement qui conditionne la production de l'écart. Les refroidissements provoqués par des irruptions brusques d'air polaire ne relèvent pas de ces conditions.

Les viticulteurs zurichois protègent leurs plants à l'aide soit de fumées soit plus généralement de tabliers de paille qu'on ajuste aux échelas. Ce travail demande du temps, c'est pourquoi nous avons dû fixer à 16 h. au plus tard l'instant de la détermination de la température mouillée. Un thermomètre, gainé de mousseline et suspendu à l'ombre d'une planchette, à 60 cm. au-dessus du sol, au bas de la vigne, constitue, avec son flacon d'eau de pluie, tout l'attirail nécessaire.

Nous avons poursuivi depuis 1934, tant dans le parc instrumental gazonné de la Station centrale de Zurich, que dans une vigne voisine, étendue sous l'église neuve de Fluntern, et obligeamment mise à notre disposition par son propriétaire M. Bruppacher, des déterminations systématiques, chaque fois que le ciel clair à 16 h. faisait espérer une nuit sereine, mais souvent aussi par temps troublé.

Voici le sommaire des résultats obtenus de mars à juillet 1935:

Parc des instruments; écart moyen de la température mouillée, à 16 h., avec le minimum suivant: nuits quelconques 4,95°; nuits claires 6°.

Vignoble: nuits quelconques 6,25°; nuits claires 7,6°.

Quant aux fréquences d'un écart de température donné, calculées de degré en degré, pour la *vigne*, elles favorisent l'échelon de 6,1° à 7,0° aussi bien pour tous les cas que pour les seules nuits claires, mais au

printemps, dans la période critique, c'est l'échelon suivant, 7,1°—8,0°, qui est avantagé par temps clair. — Nous avons fixé d'abord à 6° le chiffre à déduire par le vigneron; la prudence nous l'a fait fixer ultérieurement à 8° et l'expérience nous a donné raison.

En conclusion: un vigneron zurichois qui, à 16 h., trouve une température mouillée supérieure ou égale à +8° peut s'abstenir de poser ses engins de défense contre la gelée; la possibilité qu'elle se produise est alors tout à fait minime, même par nuit sereine.

Des expériences de protection avec ces tabliers de paille et aussi avec des coiffes de cellophane, recommandées par quelques industriels, se sont révélées très favorables aux tabliers de paille et très défavorables aux coiffes transparentes. Tandis que la paille, tout en laissant une certaine liberté à la circulation de l'air, protège la plante du rayonnement nocturne, l'écran de cellophane met durant le jour le cep en serre chaude et le laisse se refroidir sans obstacle durant la nuit, où la température sous un tel écran peut descendre nettement au-dessous du minimum à l'air libre. De tels écrans sont à rejeter résolument.

12. WILHELM KAISER (Subingen). — *Ein Grundgesetz im Aufbau des Planetensystems. Transneptunische Planeten. Theorie der Sphären.*

Die folgenden Angaben hat der Verfasser tiefer begründet in seinem grossen Werke „Die geometrischen Vorstellungen in der Astronomie“,¹ wo er in zwei Textbänden und drei besonderen Atlanten mit über 60 Figurentafeln die geometrische Grundstruktur im Bau des Sonnensystems erläutert. Er zeigt da auch, dass das vollständige Planetensystem nicht etwa beim Neptun aufhört, sondern dass jenseits von diesem noch zwei Planeten und Sphären existieren. Die Radien dieser Sphären, entsprechend den Abständen jener Planeten von der Sonne, sind vom Verfasser theoretisch berechnet worden. Die folgende Übersicht deutet den Rechnungsgang an. Massgeblich ist dabei die Erkenntnis, dass im System der Planetensphären eine *Inversion* besteht, eine *Transformation nach reziproken Radien*. Spiegelungssphäre ist dabei jene des Jupiter.

Übersicht des vollständigen Planetensystems (Planetensphären).

Spiegelungssphäre für die zueinander invers gelegenen Planetensphären: Obere Grenzsphäre des Bewegungsbereiches von Jupiter mit dem Radius 5.45 (Sonne-Erde), *J* = Sphäre des Jupiter

	$5.45 = J = \frac{60}{11}$			
Kl. Pl. <i>P</i> = 3	— $\frac{6}{11}$		$\frac{11}{6}$	— $\frac{109}{11} = T$ Saturn
Mars <i>M</i> = $\frac{180}{121}$	— $\frac{3}{11}$		$\frac{11}{3}$	— 20 = <i>U</i> Uranus
Erde <i>E</i> = 1	— $\frac{11}{60}$		$\frac{60}{11}$	— $\frac{119}{4} = N$ Neptun
Venus <i>V</i> = $\frac{90}{121}$	— $\frac{11}{80}$		$\frac{80}{11}$	— $\frac{119}{3} = W$ Pluto
Merkur <i>K</i> = $\frac{50}{121}$	— $\frac{5}{66}$		$\frac{66}{5}$	— 72 = <i>X</i> Gää
Radienverhältnisse und Radien der Sphären				

¹ „Die geometrischen Vorstellungen in der Astronomie, Versuch einer Charakteristik des Wahrheitsgehaltes astronomisch-mathematischer Aussagen“ von Dr. Wilhelm Kaiser. Selbstverlag des Verfassers, Subingen bei Solothurn. Der Gesamtpreis für alle fünf Teile des Werkes ist Fr. 52.

In der Mitte stehen die Inversionsverhältnisse angegeben, welche, mit dem Werte $J = \frac{60}{11}$ multipliziert, immer den Radius der betreffenden Planetensphäre ergeben (Kl. Pl. = mittlere Sphäre der kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter — invers zu Saturn). Die von den *Planetensphären* umhüllten Gebiete sind *radialstrahlige Kugelräume*, welche vom Lichte der Sonne und anderen radial gerichteten Kraftstrahlen durchwoben werden. Die Radien dieser Sphären, welche für die in der Übersicht gegebenen schematischen Beziehungen massgeblich sind, entsprechen nicht gerade den mittleren Abständen der Planeten von der Sonne; sondern z. B. bei Merkur, Venus, Saturn und Uranus kommen etwas vergrösserte mittlere Abstände in Frage; die Planeten selbst überschreiten ja auch zeitweise ihre mittleren Abstände. Insbesondere für *Jupiter* hat der mittlere Abstand das Mass 5.2 (Sonne-Erde); die Exzentrizität seiner Bahn ist $\frac{1}{21}$ von 5.2, so dass $5.2 (1 + \frac{1}{21}) = 5.45 = \frac{60}{11}$ genau den weitesten Abstand des Planeten von der Sonne angibt. Im Sinne der vom Verfasser entdeckten Beziehungen bekommt der Abstand des neuen Planeten Pluto von der Sonne das Mass $W = \frac{119}{3} = 39\frac{2}{3}$, was gut übereinstimmt mit dem aus den neuesten *Beobachtungen* berechneten Abstände. Der Name „Gää“ für die äusserste Planetensphäre (Radius $X = 72$) ist vom Verfasser gewählt worden. Er erläutert in seinem Werke die Beziehungen dieser Sphäre zur Welt der Fixsterne und das Verhältnis ihrer Leuchtkraft zur Sonne.

4. Sektion für Chemie

Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, 18. und 19. August 1935

Präsident: Prof. Dr. M. DUBOUX (Lausanne)

Aktuar: Dr. F. CHASTELLAIN (Lausanne)

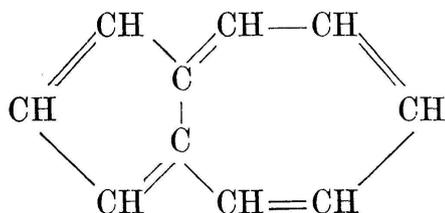
1. H. RUPE (Basel). — *Die katalytische Reduktion des Amygdalins.*
Kein Referat eingegangen.

2. P. RUGGLI (Basel). — *Die chromatographische Adsorptions-Analyse wässriger Anilinfarbstoff-Lösungen.*

Kein Referat eingegangen.

3. AL. ST. PFAU et PL. PLATTNER (Genève). — *Über Naphtazulen $C_{10}H_8$, den Grundkörper der natürlichen Azulene.*

Es wurde gefunden, dass sich die natürlichen Azulene von folgendem blauen Kohlenwasserstoff, der als Naphtazulen bezeichnet wird, ableiten:



4. J. HEER-TAESCHLER (Basel). — *Oxydation von sauren Estern zweibasischer Säuren mit Kaliumpersulfat.*

Ich habe gefunden, dass es möglich ist, Elektrosynthesen (Kolbesche Synthese), wie sie A. C. Brown und James Walker ausgeführt haben, unter Anwendung rein chemischer Oxydationsmittel nachzuahmen.

Ich oxydierte die Monoäthylester der Malonsäure, Dimethylmalonsäure und der Bernsteinsäure mit Kaliumpersulfat und erhielt als Reaktionsprodukte die Diäthylester der Bernsteinsäure, Tetramethylbernsteinsäure und der Adipinsäure, also die gleichen Produkte, wie man sie bei der Elektrolyse der Salze der oben angeführten Halbestern erhält.

Daneben erhielt ich als weitere Oxydationsprodukte die Äthylester von gesättigten und ungesättigten einbasischen Säuren, welche ebenfalls den Elektrolysenprodukten entsprechen.

Ich ziehe daraus den Schluss, dass zwischen dem Entladungsvorgang von Anionen und der anodischen Oxydation kein grundsätzlicher Unterschied besteht, und dass die Kolbesche Synthese im Grunde genommen eine Oxydationserscheinung ist.

5. E. BRINER (Genève). — *Nouvelles contributions à l'étude de l'action catalytique d'oxydation exercée par l'ozone.*

L'auteur résume les résultats obtenus dernièrement dans ce domaine avec plusieurs collaborateurs.

Il a été constaté (recherches en collaboration avec A. Gelbert) que soumis à l'ozone, la vanilline, l'héliotropine et l'aldéhyde anisi que se comportent comme les autres aldéhydes et sont oxydés en acide avec participation à l'oxydation de l'oxygène diluant l'ozone. La mobilisation par l'ozone de l'oxygène pour l'oxydation a été reconnue aussi dans l'oxydation de divers hydrocarbures: propane, butane, hexane (recherches avec J. Carceller et C. Djabri), dès que l'on opère à une température suffisamment élevée.

Au sujet du mécanisme de cette action de l'ozone, il a été établi qu'elle se manifestait dans les oxydations s'accomplissant par des réactions en chaînes. Une explication du phénomène est basée sur le supplément d'énergie dégagé à l'origine lors de la réaction d'une molécule du corps oxydable avec une molécule d'ozone dont un des atomes d'oxygène est particulièrement actif. Ce supplément d'énergie favorisera par une sorte de couplage la création des chaînes de réaction; car, à l'origine de ces chaînes, il y a toujours un processus endoénergétique, que ce soit la fourniture de la chaleur d'activation des molécules ou la production de radicaux ou d'atomes libres.

6. A. WINTERSTEIN (Basel). — *Zur Kenntnis krebserregender Kohlenwasserstoffe.*

Wir verdanken *E. L. Kennaway*, *J. W. Cook* und Mitarbeitern eine tiefergründige Erkenntnis über die Beziehungen zwischen der Konstitution aromatischer Kohlenwasserstoffe und ihrer krebserregenden Wirkung. Von 140 bis jetzt auf ihre karzinogene Wirkung geprüften Kohlenwasserstoffen lassen sich 69 vom 1,2-Benz-anthracen (I) ableiten.

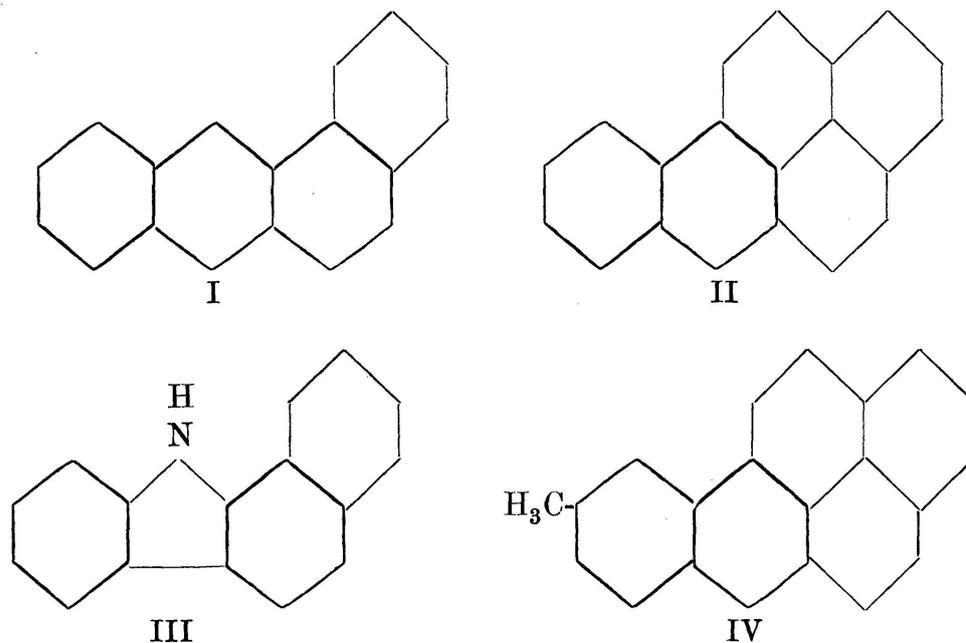
Im Zusammenhang mit unseren Untersuchungen über die krebserregende Wirkung von Teeren und Pechen (Schürch und Winterstein) sowie über die chromatographische Trennung und Reindarstellung aromatischer Kohlenwasserstoffe (Winterstein, Vetter und Schön) ergab sich uns für die vorliegende Untersuchung folgende Fragestellung:

1. Inwieweit unterscheidet sich das von uns auf chromatographischem Wege gereinigte 3,4-Benzpyren (II) in seiner krebserregenden Wirkung von demjenigen *Cooks* und von demjenigen von *Muisin* und *Liégeois*?

2. Ist die krebserregende Wirkung des 3,4-Benzpyrens streng spezifisch oder können gewisse Veränderungen am Molekül vorgenommen werden, ohne dass die Wirkung verlorengeht?

3. Ist das in den Handelspräparaten von Chrysen enthaltene 1,2-Benzcarbazol (III) für die von *Twort* und *Fulton* beobachtete krebs-erregende Wirkung verantwortlich zu machen?

4. Ist 3,4-Benzpyren geeignet, experimentelle Tumoren zu erzeugen, die zu weiteren pathologisch-anatomischen und therapeutischen Versuchen verwendet werden können?



Das für unsere Versuche verwendete 3,4-Benzpyren war synthetisch gewonnen und auf chromatographischem Wege sorgfältig gereinigt worden. In Schmelzpunkt, Löslichkeit und Kristallform unterschied es sich nicht von dem von *Cook* verwendeten Präparat, war aber mehr zitronengelb gefärbt, während das *Cooksche* 3,4-Benzpyren, wahrscheinlich infolge Anwesenheit kleiner Mengen von Selen mehr orangegelb gefärbt war. Im Vergleich zu dem von *Maisin* verwendeten Präparat schmolz das unsrige schärfer und mehrere Grade höher, so dass anzunehmen ist, dass die belgischen Forscher ein nicht ganz einheitliches 3,4-Benzpyren in Händen hatten.

Die Zeit, die in unseren Versuchen bis zur Entstehung von Warzen und Karzinomen bei Pinselung mit 3,4-Benzpyren notwendig war, entspricht im grossen und ganzen den Befunden von *Maisin* und *Liégeois*. Ebenso wie diese Forscher beobachteten wir das Auftreten von Karzinomen bei Applikation nicht zu verdünnter Benzpyrenlösungen (ca. 0,5 %) nach etwa 70 Tagen. Nach Pinseln von Benzpyrenlösungen, die weniger als 0,1 % Benzpyren enthielten, traten die Karzinome sehr viel später auf. Unsere Befunde decken sich also einerseits mit denjenigen von *Cook*, andererseits mit denjenigen von *Maisin* und *Liégeois*. Wir neigen daher zur Annahme, dass die von *Maisin* und *Liégeois* beobachtete höhere Aktivität ihres Benzpyrens darauf zurückzuführen ist, dass stärkere Benzpyrenlösungen verwendet wurden.

Während wir über die Abhängigkeit der krebserregenden Wirkung von Ringgefüge aromatischer Kohlenwasserstoffe durch die Arbeiten von *Cook* und Mitarbeitern schon gut unterrichtet sind, sind unsere Kenntnisse über die Wirkung von Derivaten krebserregender Kohlenwasserstoffe noch gering. In orientierenden Versuchen konnten wir feststellen, dass die krebserregende Wirkung des 3,4-Benzpyrens schon durch verhältnismässig geringfügige Veränderungen am Molekül verlorengeht. So ist z. B. das Tetrahydro-Benzpyren nicht karzinogen. Bemerkenswerterweise führt die Einführung einer Methylgruppe (IV) in das Benzpyrenskelett zum Verlust der karzinogenen Wirkung.

Mit 1,2-Benzcarbazol konnte in einigen wenigen Fällen bei der Maus Karzinom erzeugt werden.

Der experimentellen Krebserzeugung durch chemisch genau definierte Substanzen kommt für die Krebsforschung grosse theoretische und praktische Bedeutung zu. Es ergibt sich die Möglichkeit, bei Arbeiten mit experimentellen Tumoren wenigstens die krebserregende Noxe gleichmässig und genau definiert zu benützen. Am günstigsten für die Krebserzeugung bei der Maus scheinen Benzpyrenlösungen von 0,1 — 0,5 % zu sein. Das Benzpyren ist geeignet, in der experimentellen Krebsforschung das Arbeiten mit Steinkohlenteer und zum Teil mit den sogenannten Impftumoren zu ersetzen. Es gelingt, mit 3,4-Benzpyren bei einem grossen Teil der in Versuch genommenen Tiere in verhältnismässig kurzer Zeit echte Karzinome zu erzeugen.

In extenso „Zeitschr. für physiol. Chemie“, 236, 79 (1935).

7. O. SCHÜRCH (Zürich). — *Zur Kenntnis krebserregender Kohlenwasserstoffe.*

Als Ergänzung zu dem Vortrag Winterstein möchte ich kurz auf die praktisch-klinische und die experimentelle Bedeutung der vorgetragenen Untersuchungen hinweisen. Die Versuche von *Fiebiger* mit Spiropratumoren am Rattenmagen und besonders die Versuche von *Yamagiwa* und *Itchikawa*, mit experimentellen Teercarcinom beim Tier, haben die Krebsforschung um ein gutes Stück weitergebracht. Die Pinselungsversuche mit Teer erlaubten erstmals, bei einer grossen Zahl von Tieren Krebs zu erzeugen, der sich in nichts von den spontanen Carcinomen des Menschen unterscheidet. Besonders gut liess sich an Hand der experimentellen Teercarcinome die Entstehung der Carcinome aus der normalen Haut beobachten. Es bestehen eine Unsumme experimenteller Arbeiten über Teerkrebs, besonders in pathologisch-anatomischer Hinsicht. Man hat aber auch begonnen, an Hand der experimentellen Teercarcinome mehr die dispositionellen Faktoren, die zur Entstehung des Carcinoms notwendig sind, kennenzulernen, die Frage, warum bestimmte Tiere oder Tierarten mehr oder weniger leicht an Krebs erkranken und welche allgemeine Schädigungen es braucht, um den Organismus zu Krebsentstehung breit zu machen. Es gelingt z. B. mittels Steinkohlenteer ein Tier allgemein zu schädigen in dem Sinn, dass lange nach Aussetzen der Teerbehandlung ein äusserlich normales Tier schon

auf eine geringe Schädigung hin, ein mechanisches Trauma oder eine Verbrennung, an Krebs erkrankt, und zwar nicht an der Stelle, wo der Teer angewandt worden ist. Schliesslich sind die experimentellen Teercarcinome ein günstiges Objekt, um therapeutische Methoden zu prüfen. In dieser Hinsicht ist viel gearbeitet worden, aber wie Sie wissen, wenig erreicht. Wenn dies so ist, so liegt es weniger an den Teercarcinomen als an unseren schlechten therapeutischen Methoden. Für diese experimentelle Krebsforschung sind Versuche mit chemisch reinen Substanzen ein neuer Fortschritt. Nicht jeder Steinkohlenteer ist Krebserzeuger und die krebserzeugende Wirkung ist auch bei sogenannten wirksamen Teeren sehr verschieden. Die Versuche mit reinen Kohlenwasserstoffen schaffen eine Unsicherheit weg. Wir bekommen, wenn wir mit ihnen arbeiten, ein gleichmässiges, hochwirksames, krebserzeugendes Agens. Es bleiben bei experimentellen Krebserzeugungen ja noch genügend unbekannte Faktoren. Ich erinnere nur an die Disposition: Tierart, Stamm, Rasse und Individuum. Gerade diese dispositionellen Faktoren, die immer mehr in den Vordergrund des Interesses rücken, können mit einem gleichmässig wirkenden, krebserzeugenden Agens noch besser geprüft werden.

Was die praktisch-klinische Bedeutung dieser Untersuchungen betrifft, so ist folgendes zu sagen: Wir kennen heute bei einer Reihe von Krebsarten des Menschen das krebserzeugende Agens. Wir wissen, dass Abkömmlinge der Kohle, des Rohpetrols, krebserzeugend wirken. Wir kennen sogenannte Berufscarcinome, die praktisch von grösster Bedeutung sind. Wir kennen auch Krebserzeugung durch Arsen, durch Anilinfarbstoffe, durch Licht, durch Röntgenstrahlen, durch Radium. Mit allen diesen krebserzeugenden Agentien ist es auch gelungen, Krebs zu erzeugen, und zwar Krebs von der gleichen Form und der gleichen Lokalisation wie beim Menschen. Die Kenntnis dieser Krebsformen, das experimentelle Studium der Entstehungsbedingungen, hat uns wenigstens bei einer kleinen Zahl von Carcinomen ermöglicht, die idealste Krebsbehandlung, nämlich die Prophylaxe, zu betreiben.

Nach unserer Auffassung ist die Zeit noch weit, bis wir ein wirksames Krebsheilmittel kennen, wenn wir überhaupt je soweit kommen. Versuche in dieser Hinsicht sind bis heute zum weitaus grössten Teil auch rein spekulativ. Die Untersuchungen, wie z. B. die mit aromatischen Kohlenwasserstoffen, zeigen aber Wege der Krebsforschung, die nach unserer Auffassung mühsamer, aber nützlicher sind: z. B. solche nach ähnlichen krebserregenden Substanzen in unserer Umwelt, Forschung nach chemisch verwandten krebserregenden Substanzen, die im Körper selbst entstehen und vielleicht dort eine krebserzeugende Wirkung haben. Die Versuche mit aromatischen Kohlenwasserstoffen erleichtern aber vor allem die Forschung nach der allgemeinen und lokalen Krebsdisposition.

8. E. WASER (Zürich). — *Über die Bestimmung von Lösungsmittelresten im koffeinfreien Kaffee.*

Man arbeitet in einem von Ornfelt ausgebildeten Apparat, der unge-

fähr demjenigen von Dean und Stark entspricht,¹ aber mit Glasschliff und einem intensiv wirkenden Kugelringkühler ausgestattet ist. 1 Kilogramm gerösteter und frisch gemahlener Kaffee wird in dem 5 l-Kolben mit 2½ Liter Wasser versetzt und nach Aufsetzen des Zwischenstücks und des Kühlers zu lebhaftem Sieden erhitzt. Die allfällig im koffeinfreien Kaffee noch befindlichen Lösungsmittelreste sammeln sich in dem Messrohr, soweit sie nicht in der relativ grossen Menge siedenden Wassers löslich sind oder hydrolysiert werden und können isoliert und nach bekannten Methoden identifiziert werden. Der Apparat eignet sich vorläufig für die approximative Bestimmung von Lösungsmitteln, die schwerer als Wasser sind. Wesentliche Faktoren, welche der quantitativen Erfassung der gechlorten Kohlenwasserstoffe im Wege stehen, sind die Löslichkeit derselben auch in siedendem Wasser und ihre Zersetzlichkeit bei längerem Erhitzen. Ferner wird berichtet über eine von Jujiwara angegebene Farbenreaktion, die möglicherweise zur Verfeinerung der soeben geschilderten Methode herangezogen werden kann. Diese Reaktion ist charakteristisch für alle bisher untersuchten gechlorten Kohlenwasserstoffe, nicht aber für Brom- und Jodverbindungen.

9. W. D. TREADWELL (Zürich). — *Zur Kenntnis der Valenz-Chemie der Schwefelphosphorverbindungen.*

Kein Referat eingegangen.

10. TH. ZÜRREER (Zürich). — *Die Reinigung von Kohlen für die Spektral-Analyse.*

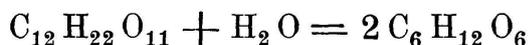
Kein Referat eingegangen.

11. P. KARRER (Zürich). — *Über Flavine.*

Kein Referat eingegangen.

12. M. DUBOUX et J. ROCHAT (Lausanne). — *Activité des ions Hydrogène et vitesse d'inversion du saccharose dans les milieux chlorhydriques.*

L'inversion du saccharose en milieu acide, suivant la réaction



a fait l'objet de nombreuses recherches cinétiques tendant à prouver que la réaction est catalysée soit par les seuls ions H^+ , soit par les ions H^+ et les molécules neutres non dissociées (théorie dualiste de la catalyse). Dans la première hypothèse, la constante de vitesse k doit être proportionnelle à la concentration des ions H^+ mesurée par la méthode des conductibilités électriques, ce qu'on exprime par la relation

$$k = k_H [H^+] \quad (1)$$

¹ Bömer, Juckenack und Tillmanns, Handbuch der Lebensmittelchemie 1935, II. Teil, S. 556.

Dans la seconde, la constante de vitesse sera proportionnelle à la fois à la concentration des ions H^+ et à celle des molécules neutres :

$$k = k_H [H^+] + k_M [M] \quad (2)$$

k_H et k_M étant les facteurs de proportionnalité correspondant aux ions H^+ et aux molécules non dissociées.

En se basant sur des données tirées de la littérature, Duboux et Mermoud¹ ont montré que, dans le cas où le catalyseur est l'acide chlorhydrique en solution concentrée, les équations précédentes ne s'appliquent plus du tout, et que le phénomène d'inversion du saccharose est expliqué d'une façon beaucoup plus conforme aux faits expérimentaux en faisant appel à la théorie thermodynamique de l'activité des ions. La vitesse d'inversion est en réalité proportionnelle à l'activité a_H des ions H^+ en solution :

$$k = k'_H a_H \quad (3)$$

l'activité a_H étant mesurée par la méthode des différences de potentiel.

A l'appui de cette théorie, on peut invoquer le fait suivant bien connu : on sait que la constante de vitesse et l'activité des ions H^+ croissent l'une et l'autre très rapidement avec la concentration de l'acide, ou lorsqu'on ajoute un chlorure à la solution acide. On pouvait donc prévoir un parallélisme entre k et a_H , ou encore un rapport k/a_H sensiblement constant, quelle que soit la concentration de l'acide catalyseur.

Nous nous sommes proposé de vérifier expérimentalement la relation (3) par des mesures d'activité d'ions H^+ et de vitesses de réaction effectuées dans les mêmes milieux contenant 11,12 % de saccharose et à la même température de 25°. Le catalyseur était soit HCl, soit un des mélanges suivants : HCl + NaCl, HCl + NH₄Cl, HCl + MgCl₂. Lorsque l'acide était pur, la molalité (nombre de mol.-gr. par litre de dissolvant) variait de 0,1 à 4,2 ; dans le cas des mélanges acide-sel, les proportions de sel et d'acide variaient, mais la molalité totale restait constante et égale à 4,2.

Les mesures de vitesse de réaction ont été effectuées par la méthode optique et les constantes k calculées par la formule

$$k = \frac{1}{t} \lg \frac{a_0 - a_\infty}{a_t - a_\infty}.$$

L'activité des ions H^+ a été obtenue par l'étude des piles à un liquide du type suivant



dont la force électromotrice est donnée par l'expression

$$E = E_0 - \frac{RT}{F} \lg_e a_H a_{Cl}.$$

Connaissant les constantes E_0 , R , F , T et, d'autre part, l'activité a_{Cl} de l'ion Cl^- — qu'on peut toujours calculer à l'aide des postulats

¹ Helv. Chim. Acta, 11, 583 (1928).

de Mac Innes et de la formule de Harned — on détermine facilement l'activité des ions H^+ dans les milieux chlorhydriques.

Le résultat de ces recherches a été de confirmer l'hypothèse faite par l'un de nous, à savoir que la constante de vitesse est, dans tous les cas, proportionnelle à l'activité des ions H^+ . Le rapport k/a_H reste sensiblement constant quelles que soient la concentration de l'acide chlorhydrique et la proportion de chlorure par rapport à l'acide. Dans les mélanges où l'activité des ions H^+ varie de 1 à 2000 et la constante de vitesse de 1 à 1600, la variation du rapport k/a_H ne dépasse guère 40 %, ce qui est relativement négligeable. La théorie thermodynamique de l'activité des ions paraît donc devoir rendre de grands services pour interpréter les réactions catalysées par les acides forts en solutions concentrées.

5. Sektion für Geologie

Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, 18. und 19. August 1935

Präsidenten: Prof. A. JEANNET (Zürich)
Prof. ARN. HEIM (Zürich)
Aktuare: Dr. A. OCHSNER (Zürich)
Dr J. TERCIER (Fribourg)

1. J. KOPP (Ebikon). — *Die Tektonik des Wistenlacherberges.* (Mit Bewilligung der Expertenkommission für Erdölforschung.)

Schardt bezeichnet den Wistenlacherberg als ein Erosionsrelikt des schweizerischen Molasseplateaus; in seinen Profilen stellt er ihn als schwach geneigten Plateauberg dar.

Zimmermann hingegen glaubt am Wistenlacherberg eine West-Ost streichende Antiklinale gefunden zu haben, deren Axe von Cudrefin nach Sur-le-Mont verläuft. Sowohl südlich wie auch nördlich dieser Antiklinale vermutet *Zimmermann* Synklinalen auf den Linien Roche de Cudrefin-Guévaux und La Sauge-Bellechasse.

In seinen tektonischen Auffassungen lehnt sich *Zimmermann* eng an *Arn. Heim* an, der auf Grund der Messungen von *Morgenthaler* im Seeland divergent zum Jura streichende tektonische Elemente annahm. Nach den neuesten Untersuchungen verlaufen indessen die subjurassischen Molassefalten, von lokalen Abweichungen abgesehen, durchaus parallel dem Jura.

Dass die tektonischen Auffassungen *Zimmermanns* revidiert werden müssen, haben die mit Hilfe des freiwilligen Arbeitsdienstes am Wistenlacherberg vorgenommenen Untersuchungen erwiesen.

An den Nordhängen des Wistenlacherberges fallen die Aquitanschichten im allgemeinen mit 3—5° nach Südosten ein, an den Südhängen nach Nordnordwesten und Nordwesten mit gleichem Fallbetrag. Die *Synklinalaxe* verläuft von Sur-la-Ritaz nach Punkt 464 an der Militärstrasse. Südlich Plan Châtel befindet sich eine *axiale Depression*. Der Wistenlacherberg stellt eine Synklinalwanne dar.

Nördlich des Wistenlacherberges streicht eine Antiklinale bei Delley und Villars-le-Grand durch; darauf folgt die *Synklinale von Hagneck-Ins-Champmartin* mit breitem Synklinalboden zwischen Champmartin und Portalban. Im Neuenburgersee endlich streicht zwischen dem Steilufer von Portalban und dem unterseeischen Längsgebirge südlich Colom-

bier, das einem zweiten Jolimont entspricht, die *Antiklinale von Mörigen-Jens* durch,

Im Süden des Wistenlacherberges folgt im Murtensee die *Antiklinale von Niederried*.

So sehen wir, dass im Seeland in der Regel die Täler Antiklinalen, die Berge Synklinalen darstellen.

In bezug auf die Muschelsandsteinvorkommen am Wistenlacherberg bin ich der Ansicht, dass es sich um zwei verschiedene Vorkommen handelt; die westliche tiefere Muschelsandsteinplatte keilt gegen Osten aus und ist deshalb unter Plan Châtel nicht mehr anzutreffen.

Die Grenze Aquitan-Burdigalien dürfte bei Plan Châtel auf Grund lithologischer Beobachtungen zirka 40 Meter tiefer als der obere Muschelsandstein zu stellen sein.

Benutzte Literatur

1. H. Schardt: Sur la géologie du Mont Vully, Bulletin de la Soc. Neuchât. des Sciences Nat. Tome XXXIV, 1905—1907.
2. Arn. Heim und Ad. Hartmann: Untersuchungen über die petrolführende Molasse der Schweiz, Beiträge z. Geol. d. Schweiz, geotechn. Serie, VI. Lief. 1919.
3. Paul Zimmermann: Etude monographique du Vully fribourgeois et de son vignoble, Mém. de la Soc. Frib. des Sciences Nat., Fribourg 1932.
4. J. Kopp: Die subjurassische Molassezone zwischen Aarau und Neuenburgersee, Bericht über die Resultate der mit dem freiwilligen Arbeitsdienste vorgenommenen Untersuchungen im Jahre 1934 (Manuskript Juni 1935).

2. ALBERT OCHSNER (Zürich). — *Über die subalpine Molasse zwischen Wäggital und Speer.*

Siehe „Eclogae geol. Helv.“, Vol. 28, 1935.

3. PAUL BECK (Thun). — *Über das Pliozän und Quartär am Südrand der Alpen zwischen Sesia und Iseosee.*

Die im Auftrage der Schweizerischen Geologischen Kommission durchgeführte Kartierung des südlichen Tessins ergab folgende ungefalteten Ablagerungen: 1. Marines Pliozän der Plaisancienstufe in den Talböden (Breggia, Roncaglia) in 250—300 m und am Molassehügel M. Morello in 435 m Höhe. 2. Sande, Schotter und Bändertone in Deltaablagerung, welche sämtliche Beckenformen zwischen Chiasso, Stabio und Capolago einnehmen. Sie schliessen glaziales Material und bei Paradiso-Noranco eine interglaziale Flora ein. Verfestigter Horizontalschotter (Ceppo oder Calcestre) liegt diskordant darüber. 3. Spärliche Ablagerungen der Würmzeit: Moränenwälle an den Hängen und sehr geringe Niederterrassen (Coldrerio). 4. Postglaziale Schwemmkegel und Talschotter in unbedeutender Ausdehnung. Da die grosse Seebildung nördlich der Alpen mit der Kandereiszeit verknüpft ist, so sind diese Ablagerungen als die ältesten und die jüngsten zu deuten; Spuren von Glütsch und Riss fehlen.

In der Umgebung von Varese und dem Olonatal setzen sich nach den Untersuchungen L. G. Nangeronis die Seebildungen unter den

Würm- und Rissmoränen fort vom Lago di Varese bis ins Olonatal. Hier gehen sie nach oben in Ferrettoschichten, die eiszeitliches Material einschliessen, über, was eine weitere Vereisung beweist. Über dem Ferretto lagern der Löss der Risseiszeit wie auch die Moränen selbst. Kander, Glütsch, Riss und Würm lassen sich somit auf beiden Seiten der Alpen nachweisen. Um das Verhältnis des Pliozäns zum Deckenschotter abzuklären, untersuchte der Autor die Pliozänvorkommnisse am Ausgang der folgenden südlichen Alpentäler: Sesia, Brembo und Serio. In allen Fällen lagerten die marinen Schichten in unvergletscherten Gebieten innerhalb der Alpen auf der Sohle der heutigen Täler oder nur unwesentlich darüber. Dabei zeigte sich im Sesiatal ein noch stärkeres Relief als bei Chiasso, da hier die höchsten Pliozänvorkommen fast 250 m über den tiefsten liegen. Die Felsterrassen, in welche die Meeresablagerungen eingeschachtelt sind, setzen sich talaufwärts fort. Diese Stellung des Pliozäns in der alpinen Talbildung ist unvereinbar mit einem Alter, das höher ist als die nordschweizerischen Deckenschotter, da diese die heutigen Talböden um 4—500 m überragen.

Demnach dürfte die Gliederung: 1. Deckenschottereiszeiten oder Glaziopliozän, 2. grosse Interglazial- und Erosionszeit mit Plaisancien-Astien und 3. vier Eiszeiten, die der tiefsten Talbildung folgten, oder Pleistozän zu Recht bestehen. Siehe auch „*Eclogae geologicae Helveticae*“, Band 28, Heft 2.

4. JOOS CADISCH (Basel). — *Über einige epigenetische Talstrecken im Rheingebiet und Inngebiet.*

Siehe „*Eclogae geol. Helv.*“, Vol. 28, 1935.

5. FRITZ NUSSBAUM (Bern-Zollikofen) et F. GYGAX (Langenthal). — *Sur l'extension du glacier du Rhône dans le Jura français pendant l'époque rissienne.*

Le phénomène extraordinaire de l'extension du glacier du Rhône dans le Jura français pendant l'époque rissienne a été signalé par les géologues français, parmi lesquels nous citons tout d'abord E. Benoît, Vézian, G. Boyer, J. Marcou, A. Delebecque, Bourgeat, A. Falsan, E. Chantre, Piroutet et Fournier.

D'après ces éminents savants, les énormes masses de glace qui prenaient leur naissance dans les Alpes suisses, se répandirent à travers les chaînes du Jura jusque dans les environs de Lyon, de Bourg, de Lons-le-Saunier, de Salins et d'Ornans. Les hautes chaînes du Jura portaient des glaciers locaux plus ou moins considérables qui se mêlaient avec les glaciers alpins. C'est pourquoi, par endroits, les moraines se composent surtout de matériaux jurassiques. D'après nos recherches, le glacier du Rhône qui, pendant l'époque rissienne, s'élevait à une hauteur de 1200 à 1400 m le long du Jura suisse, pénétrait par-dessus les cols de St-Cergues, de Jougne, de Ste-Croix et des Verrières, pour arriver sur le territoire français du Jura. Il a laissé des

galets alpins dans les dépôts de Bugny, de Pontarlier, de Frasné, d'Aubonne (La Morelle), de Prés-de-Vaires, d'Evillers; une belle moraine contenant quelques blocs de granit, de gneiss et de schistes verts, se trouve près de la gare de *Lods* dans la vallée de la *Loue*. Dans d'autres régions sont répandus surtout de galets quartzeux dont la provenance alpine n'est pas toujours sûre, vu qu'ils peuvent être, en partie, d'âge pliocène (G. Boyer).

Plus à l'ouest, vers Nans, Arbois, Voiteur et à l'ouest de Poligny, les dépôts erratiques prennent un caractère tout à fait local. On doit donc croire à une extension très considérable de glaciers locaux du Jura. C'est là un problème très intéressant de cette région qui est encore à résoudre. (Voir notre description plus détaillée dans les « *Eclogae geol. Helv.* » 1935.)

Pour finir notre compte rendu, nous tenons à remercier vivement les Autorités françaises de leur bienveillance ainsi que la population des régions parcourues de son hospitalité.

6. LOUIS BENDEL (Luzern). — *Die Beurteilung der Rutschgefährlichkeit eines Bodens.*

Der Geologe wird oft zur Beurteilung der Rutschgefährlichkeit in einem Strasseneinschnitt oder in einer Baugrube herangezogen.

Erdrutschungen treten auf, wenn die angreifenden Kräfte und Lasten grösser sind als der Schubwiderstand (Kohärenz und innere Reibung). Kohärenz ist die Kraft, die die Teilchen einer Bodenart ohne äusseren Druck zusammenhält, also die Kraft, die durch Zug gegen Trennung und Abscherung wirkt. Reibung ist vom Druck auf die unten liegende Fläche und ihre Beschaffenheit (Reibungskoeffizient) abhängig. Böden ohne Kohärenz (lehmfreie Kiese und Sande) böschten sich gleichmässig und entsprechend ihrem Reibungswinkel.

Bei kohärenten Böden ist für die Berechnung der Standfestigkeit der Böschungen der zu den einzelnen Bodenarten gehörende Schubwiderstand im Laboratorium zu bestimmen. Man muss im klaren sein, dass Reibung und Haftfestigkeit des Bodens unter verschiedenem Druck und bei verschiedenem Wassergehalt ermittelt werden müssen. Das Problem wird dadurch noch schwieriger, insbesondere weil der Grad der vollständigen Wassersättigung eines Tones oder Lehmes stark vom Druck abhängig ist, der auf das Material ausgeübt wird.

Zahlenergebnisse aus meinem Laboratorium finden sich in der „*Eclogae*“.

7. OTHMAR BÜCHI (Fribourg). — *Geologische Resultate der Wasserbohrung von der Hofmatt bei Alterswil (Kt. Freiburg).*

Siehe „*Eclogae geol. Helv.*“, Vol. 28, 1935.

8. HEINRICH HAUS (Basel). — *Über alte Erosionserscheinungen am Südrand der miozänen Nagelfluh des oberen Emmentales.*

Siehe „*Eclogae geol. Helv.*“, Vol. 28, 1935.

9. HUGO FRÖHLICHER (Olten). — *Unterstampische Molasse im Flyschgebiet der Föhnern bei Appenzell.*

Siehe „*Eclogae geol. Helv.*“, Vol. 28, 1935.

10. ARNOLD HEIM (Zürich). — *Geologische Beobachtungen auf einer Flugreise nach Hinterindien* (mit Lichtbildern).

Gemeinsam mit seinem Freund Dr. Hans Hirschi hatte der Referent im Januar dieses Jahres die Gelegenheit zu einem Flug nach Hinterindien. Er bot einen wundervollen Einblick in die Tektonik der asiatischen Randgebirge, wie er sich dem Beobachter auf der Erde selbst kaum nach jahrzehntelangen Untersuchungen und Kartierungen ergeben kann. Wie überraschend viel vom Inneren der Erdkruste sich aus der Höhe verrät, lehren die vorgeführten Lichtbilder. Zwar ist das Photographieren auf der KLM, wie auch auf der französischen und britischen Luftlinie verboten. Es musste erst rechtzeitig von den verschiedenen Regierungen die Erlaubnis zu dem besonderen wissenschaftlichen Zweck nachgesucht werden.

Europa wurde verlassen mit einem Rückblick vom Mittelmeer aus auf das imposante schneebedeckte Gebirge von Kreta. Schon äusserlich verrät es den alpinen Bau. Im einzelnen ist es noch sehr wenig bekannt und würde ein herrliches Objekt für schweizerische Dissertationen sein.

Von Ostägypten werden Dünenlandschaften mit Barchanen aus 1400 m Höhe gezeigt. Unter diesen treten gegen Osten die nicht-arischen Kalkschichten der oberen Kreide hervor, die in Palästina zu einem sanften Antiklinorium ansteigen (Schichtterrassen von Bethlehem), um in deutlich ausgesprochener Bruchstufe zu dem tief versenkten Toten Meer mit seinen Salzkrusten abzubrechen. Mesopotamien ist ein mit alluvialem Schlammsand ausgefülltes breites Synklinaltal (Schlängelnder Euphrat).

Den herrlichsten geologischen Einblick boten die jungen Falten längs der Ostseite des Persischen Golfes. Die Bergketten aus miozänen Farsschichten entsprechen den Antiklinalen, die Täler mit pliozänen Konglomeraten den Synklinalen. Die äussere Form entspricht noch so genau der Tektonik, dass man geologische Karten aus dem Flugzeug zeichnen könnte. (Durch mehrere Bilder erläutert.) Merkwürdig sind die Unterbrüche der Faltenlinien durch die Salzaufbrüche (Diapyre) nach Art von Eruptivergüssen (Bild).

Den phantastischsten Blick der ganzen Reise — eine Zyklopendlandschaft — bot die Inselgruppe bei Ras el Djebel (Oman) in der Einengung der Strasse von Hormus: gelb und ockerfarbig leuchtende kahle Tertiärfaltenreste auf tiefblauem Meergrund. Es ist das versenkte und zerfressene Verbindungsstück der persischen Ketten nach Arabien (farbiges Bild).

Nach dem Weiterflug über 4000 m hohen Wolken und durch die Nacht enthüllten sich in der folgenden Morgendämmerung 1700 km weiter östlich die uralten Strukturen Vorderindiens. Im Gegensatz zu den ganz jungen Faltenstauungen des persischen Golfes stossen wir

hier auf ein Rumpfstück des ältesten Faltengebirges, das dem zerbrochenen Gondwana-Kontinent angehört. Es ist das präkambrische Aravallgebirge 150 km östlich Jodhpur. In wunderbarer Klarheit sind die härteren Felsrippen des algonkischen Vindhyan-Systems aus Kalken, Sandsteinen und Quarziten herauspräpariert und lassen nordoststreichende Faltungen mit Axialgefällen erkennen, die von unten nicht zu überblicken wären. (Mehrere Bilder aus 3000 m.)

Nach Allahabad erscheinen über dem auf 3000 m reichenden Dunst die über 400 km entfernten Achttausender des Nepalhimalajas, als eben noch erkennbare, geisterhaft weisse Riesenzacken. Wir stehen jetzt über der grossen Alluvialebene des Ganges, einem Depressionsgebiet mit Massendefekt — einer rezenten Geosynklinale.

In Burma geht der Flug schief über die tertiären Arakanketten (Bild mit Riesen-Schlammvulkan). Dann folgen jenseits der grossen Alluvial-Reisebene des Irawadi die mit Urwald bedeckten hinterindischen Zentralketten, die bei genauerem Studium auch noch pliozäne und quartäre Faltenbewegungen erkennen liessen, aber in der Hauptsache schon am Ende des Paläozoikums aufgerichtet waren.

11. JAKOB M. SCHNEIDER (Altstätten). — *Interglaziale Klimaperioden und nächste Ursachen der Eiszeit.*

I. Interglaziale Klimaperioden lassen sich am besten aus den Pollendiagrammen ablesen. Das vollständigste und grösste aus Mitteleuropa ist das von Gistl erstellte aus einem Profil des Kieselgurlagers bei Neu Ohe, Lüneburger Heide, Grube Reye. Der Blütenpollen führende Teil misst in Höhe 11,1 m; nach Stoller ist das Liegende Glazialsand der Saaleeiszeit, das Hangende Glazialsand der Weichseleiszeit. Das Material erhielt Gistl von Giesenhagen, welcher ein 13,5 cm mächtiges Stück mit 1,1 mm dicken Bändchen mass und danach für 1 m Kieselgur gegen 1000 Jahre, für das ganze Interglazial gegen 11,000 Jahre rechnete. Dewall zählte an einem Profil bei Breloh in 652,6 cm 3793 Bänder als „Jahresschichten“, oder 1,7 mm pro Schicht, und entsprechend kürzere Zeit für das ganze Lüneburger Interglazial. Gistl unterschied von unten nach oben eine Kiefer-Birkenperiode, kalt und trocken; darauf warm und trocken mit steigender Hasel; wärmer und feuchter mit viel Hainbuche; dann Fichten- und später Eichenmischwaldzeit; nachher vermehrte Fichte mit kühlem, feuchtem Klima; endlich Klimaverschlechterung mit Verschwinden der Vegetation. Ein Blick auf das Pollendiagramm (von Gams in den *Eclogae vereinfacht*) zeigt aber, dass diese sieben grosszügigen Perioden charakteristische Einzelheiten nicht erfassen. Sie seien im folgenden hervorgehoben:

Die Birke dominiert nur in 0,1 m, 0,2 m und 0,5 m Höhe über dem Saaleglazial. Zwischen 0,7 m bis 10,3 m Profilhöhe herrscht (ausgenommen in Höhe 3 m, Hasel) nächst der Kiefer immer die Erle, und zwar von 0,9 m an bis 6 m 9mal auch über die Kiefer. Von grösster Wichtigkeit ist: von 0,1 m bis 11,1 m hat die Kiefer 35 Maxima und 35 Minima, die Erle von 0,5 m bis ebenfalls 11,1 m 32 Maxima und

33 Minima. In 76 dm auf 106 dm sind Steigen und Fallen von Kiefer und Erle gegensätzlich zueinander und belegen einen vielfachen Wechsel eines mehr feuchten (günstig für Erle) oder mehr trockenen Klimas (ungünstig für Erle). Im ganzen Profil sind in jedem Meter je 3 Maxima und 3 Minima Kiefer (ausgenommen in 1 m nur 2, in 2 m je 4 Maxima); ebenso auf jeden Meter 3 Minima und 3 Maxima Erle.

II. Die auffallende Regelmässigkeit dieser vielen kleinen Klimaperioden ist entweder terrestrisch oder astronomisch zu erklären. Terrestrische Ursachen sind nicht bekannt. Gemäss der Zahl und der Kürze der Perioden, welche vom Pollendiagramm vorgezeichnet sind, fällt die Sonnenstrahlungskurve nach Milankowitsch oder Spitaler ausser Betracht. Was bleibt dann noch? Mit gegensätzlichen Klimawirkungen treten in regelmässigen Perioden die Maxima und Minima der Sonnenflecken auf. Diese sind nun für die Lüneburger interglazialen Klimaperioden zu kurz. Der Querschnitt einer Rottanne, die am 4. Dezember 1934 bei Altstätten gefällt wurde, zeigt aber, dass zwar die schwächsten Vegetationsringe fast nur in den Zeiten der Sonnenfleckenminima auftreten, aber in 5 Minimalperioden nur wenig bemerkbar, auffallend stark jedoch in der 1. und 6. Minimalperiode. Diese liegen also 67 Jahre auseinander, das Sechsfache einer gewöhnlichen Fleckenperiode. Der Zusammenhang des Klimawechsels mit dem wechselnden Gang der Sonnenflecken wurde auf Grund der periodischen Änderungen der Niederschläge, Bewölkung, Wärme, Pegelhöhen mehrerer Seen usw. besonders von Schostakowitsch mittels Zahlen und Kurvenverbindungen gezeigt. Die Fleckenzahl auf der Sonne ist in verschiedenen Maximaperioden sehr verschieden, woraus sich die notwendig verschiedene Grösse der maximalen Wirkungen bei verschiedenen Maxima ergibt. Rosenbaum stellte Gruppen von Fleckenmaximaperioden, mit Sonnenflecken in Relativzahlen (nach Wolfer und Brunner) 46 bis 95, und von 96 bis 152 zusammen, daneben den Klimacharakter. Von 5 Maxima mit Relativzahl über 100 waren 4 unternormal kalt, und von 7 Maxima mit der Relativzahl unter 96 waren 5 übernational warm. Die betreffenden Maximagruppen mit kleinen Zahlen und warm nannte er „ozeanisch“, jene mit grossen Zahlen und kalt „kontinental“.

Schostakowitsch, Göschl und andere führen die Entstehung der Sonnenflecke auf die Wirkung der teils grössten, teils sonnennäheren Planeten zurück mit ihren einfachen oder kombinierten Konjunktionen und Oppositionen zur Sonne und ihren Interferenzen (Flutwirkungen nach Schostakowitsch, Zuleitung von Meteorströmen nach Göschl). Es ist also möglich, dass besondere Maximalwirkungen auch in weitergespannten, regelmässigen Wiederholungen wirkungsvollster Konstellationen auftreten. Ich vermute deshalb, dass die Ursache des regelmässigen vielen Wechsels der mehr feuchten und mehr trockenen Lüneburger interglazialen Klimaperioden in den Sonnenfleckenperioden liegt. Soweit untersucht, gehen solche Klimaperioden durch alle Interglazial- und Interstadialzeiten und durch das Postglazial hindurch.

Rosenbaum weist auch auf Kompensation der Flecken durch die Sonnenfackeln hin. Ich fand, dass die Ausdehnung und Zahl der Fackeln

jene der Flecken öfter stark übertrifft. Die obigen Perioden zeigen indes die Gesamtwirkungen.

III. Im Gegensatz zu den durch die regelmässig sich wiederholenden Planetenkonstellationen verursachten Sonnenfleckenperioden und der ihnen parallelen Klimaperioden steht das ganz ungleiche Einsetzen der Eiszeiten. Eine Verbindung derselben ist also nicht möglich. Für katastrophales, ganz unregelmässiges Auftreten von Sonnenfleckenmaxima potenziertes Art haben wir noch keine Beweise. Es wäre jedoch möglich, dass das ganze Sonnensystem im Weltraum zuweilen Riesenschwärmen von Meteoriten begegnet ist in weitesten Abständen voneinander oder wiederholt nacheinander. Diese haben dann, wenn Göschls Ansicht stimmt, riesenhafte Fleckenmaxima mit ihren klimatischen Folgen erzeugen müssen. Soweit sie die Erde trafen, mussten sie beim Verbrennen und Zerspringen in der Luft diese trüben und die Sonneneinstrahlung herabsetzen, bis der Staub sich auf der Erde gesetzt hatte; auf der Sonne, die wegen der 300,000 fachen überwiegenden Masse die grössten Mengen an sich riss, musste eine kleine Minderung der Sonnenausstrahlung eintreten durch Absorbierung und Zurückwerfung vieler Strahlen von den Staubmassen der in der Sonnenatmosphäre aufgelösten Meteorite, bis die Staubteilchen nach dem Tiefsinken selbst feurige Strahler geworden waren.

Das als Arbeitshypothesen. Pollendiagramme aus Ländern, die auch während den Eiszeiten fortwährend blühende Flora hatten, müssten darüber Aufschluss geben, ob während den Inlandeisepochen die Klimakurven unregelmässige und aussergewöhnlich starke Klimasenkung allgemein erfuhren. Besonders interessant wäre es, wenn Pteridophyten- und Gymnospermen-Diagramme aus dem Karbon und Perm hergestellt werden könnten, um indirekt zu erfahren, ob auch damals Sonnenfleckenperioden wirkten, und ob zur Eiszeit im Perm Unregelmässigkeiten darin aufgetreten sind.

Doch sei betont, dass die Erklärung der regelmässigen Klimaperioden des Lüneburger Interglazials durch regelmässige Sonnenfleckenperioden bleibt, auch wenn der Eintritt der Eiszeiten mit Störung durch Meteorwolken nichts zu tun hat. Der physikalisch-chemische Zustand der Sonnenoberfläche kann auch sonst kleinen Änderungen unterliegen. Das Lüneburger Pollendiagramm zeigt durch die neuauftretenden Sand-schichten, dass in unregelmässigen Abständen aussergewöhnlich starke Niederschlagszeiten vorkamen, in welchen wohl in den Höhen vermehrter Schnee fiel und die Gletscher anwuchsen, doch erhielten im Interglazial die Wärmewellen rasch wieder die Oberhand. Der oberste Teil des Diagramms zeigt, dass Eichenmischwald und Hasel bis kurz vor der neuen Eiszeit blühten und dann die Wärme stufenweise rasch abfiel. Die nassliebende Erle blühte bis an den neuen Glazialsand heran, so dass feuchtkaltes, schneereiches Klima im Lüneburger Gebiet die Eiszeit einleitete.

Ob jenes Interglazial das letzte oder vorletzte (z. B. nach Woldstedt) ist, ändert diese Verhältnisse nicht.

12. HANS E. THALMANN (Palembong). — *Die miozäne Tuxpan-Stufe im Gebiete zwischen Rio Tuxpan und Rio Tecoluitla* (Staat Veracruz, Ost-Mexiko).

Siehe „*Eclogae geol. Helv.*“, Vol. 28, 1935.

13. JEAN TERCIER (Fribourg). — *Sur l'extension de la zone ultrahelvétique en Autriche.*

Voir „*Eclogae geol. Helv.*“, Vol. 29, 1936.

14. ARNOLD HEIM (Zürich). — *Längsstreckung im Hinterindischen Kettengebirge* (mit Lichtbildern und Demonstration).

Bei Gelegenheit eines Auftrages der siamesischen Regierung, gemeinsam mit seinem Freund Dr. Hans Hirschi, hatte der Referent im April und Mai dieses Jahres Gelegenheit zu einer Querung der NNW streichenden Gebirgsketten Hinterindiens, die noch von keinem Geologen besucht worden waren. Ein seit alters her begangener Saumpfad führt von Raheng am Rand der grossen Ebene in WSW-Richtung zwischen dem 16. und 17. Breitengrad über die Tung Tshai-Ketten nach Mesod am nordfliessenden Grenzfluss gegen Burma. Wir gedenken, über dieses Querprofil eine eingehende Arbeit in englischer Sprache zu veröffentlichen. Die tektonisch auffallendste Erscheinung ist die *Längsstreckung*. Da sie von allgemeinem Interesse ist und unseres Wissens auch aus anderen Erdteilen noch kaum beachtet wurde, wird darauf an Hand von Lichtbildern und einem Handstück hingewiesen.

Dass Längsstreckung am bogenförmigen Aussenrand von Schubdecken in auffallender Weise auftreten kann, wurde vom Referenten im Jahr 1906 entdeckt und für die helvetischen Alpen der Ostschweiz eingehend beschrieben und erklärt.¹ Durch gleichzeitige Abquetschung sind so förmliche *Ambossfalten* entstanden (Aubrig, Mattstock, Farenstöckli). In autochthonen Faltenketten, wie den hinterindischen, sind Längsstreckungen jedoch schwer verständlich. Und doch erkennt man als unmittelbare Beobachtung, dass die Hauptstreckung der Tung Tshai-Ketten in deren Längsrichtung, im Streichen der Schichten statt in deren Fallrichtung erfolgt ist. Längsstreckung und Gleitung wurde bei allen guten Aufschlüssen älterer Horizonte beobachtet: in den alten Kernen aus Erstarrungsgesteinen, am Paragneiss mit seinen sauren Injektionen, an paläozoischen Quarziten, an Phylliten, am Kalkstein und Quarzit von vermutlich permo-karbonischem Alter, nicht mehr dagegen im Mesozoikum (Trias). Die normale Streckung quer zum Gebirgsstreichen fehlt zwar nicht überall. Sie tritt aber bei weitem zurück gegenüber den oft die ganzen Gesteinskomplexe durchsetzenden Streckungserscheinungen mit Rutschstreifen auf allen Fugen in der Längsrichtung der Ketten, d. i.

¹ Arnold Heim: Die Erscheinungen der Längszerreissung und Abquetschung am nordschweizerischen Alpenrand. Vierteljahrsschrift Nat. Ges. Zürich 1901. Referate in *Eclogae Geol. Helv.* 1907 und *Verh. Schw. Nat. Ges. St. Gallen* 1906. — Monographie der Churfürsten-Mattstock-Gruppe. Beiträge z. Geol. Karte d. Schweiz, Lfg. XX, 1910—1917.

NNW. Die vorgeführten Lichtbilder von Kalkstein und von einem syenitischen, längsgestreckten Erstarrungsgestein eines Faltenkernes lassen darüber keinen Zweifel.

Bekanntlich finden in den Randketten Kaliforniens längs des Pazifischen Ozeans seit dem Beginn der Quartärzeit Longitudinalverschiebungen statt. Man braucht nur an die bis 6 m betragende Verschiebung auf der grossen San Andreas Fault beim Erdbeben von San Francisco im Jahr 1906 zu erinnern. Jene Erscheinungen sind durch Veränderungen in der Rotationsgeschwindigkeit der Erde einigermaßen erklärlich.¹ Aber sie beeinflussen nicht die innerste Struktur jener jugendlichen Gebirgsketten, wie im Falle von Westsiam, wo es sich nicht nur um Längsverschiebungen an Bruchflächen handelt, sondern wo das ganze innere Gefüge unter Längsstreckung deformiert wurde. Diese steht offenbar im Zusammenhang mit der grossen Gebirgsstauung, die am Ende des paläozoischen Zeitalters stattgefunden hat.

15. PAUL ARNI (Zürich). — *Über die Stratigraphie des Untereozäns und einige Nummuliten des Ruchbergsandsteins.*

Siehe „*Eclogae geol. Helv.*“, Vol. 28, 1935.

16. MORITZ BLUMENTHAL (Chur). — *Zur Mechanik der Reliefüberschiebungen.*

Siehe „*Eclogae geol. Helv.*“, Vol. 28, 1935.

17. LOUIS VONDERSCHMITT (Basel). — *Neue Fossilfunde aus dem Oligozän des Val d'Iliez.*

Siehe „*Eclogae geol. Helv.*“, Vol. 28, 1935.

18. MORITZ BLUMENTHAL (Chur). — *Die Antibetische Komponente im Gibraltarbogen.*

Wird an anderer Stelle publiziert.

¹ Arnold Heim: Ursachen der Erdkrustenbewegungen. Autoreferat. Vierteljahrsschrift Nat. Ges. 1934. — Energy Sources of the Earth's Crustal Movements. Report Intern. Geol. Congress, Washington 1933.

6. Sektion für Mineralogie und Petrographie

Sitzung der Schweizerischen Mineralogisch-Petrographischen Gesellschaft

Sonntag, 18. August 1935

Präsidenten : Prof. Dr M. GYSIN (Genève)

Dr. M. BEREK (Wetzlar)

Aktuar : Dr. E. BRANDENBERGER (Zürich)

1. M. GYSIN et TH. HILLER (Genève). — *Sur l'étude de quelques cuivres gris par la méthode des empreintes.*

Pas reçu de manuscrit.

2. L. WEBER (Fribourg). — *Ein Riesenquarz aus dem Kanton Graubünden.*

Im durchfallenden Licht charakteristisch braunrot erscheinender Rauchquarz, der letzten Herbst vom Strahler A. Curschellas, Surrhein bei Sedrun, am Piz Blas gefunden wurde, zusammen mit einem zweiten Quarz, der angeblich noch grösser gewesen sein soll, aber beim Lösen vollständig zerfiel. Mit der einen Spitze (willkürlich als obere gewählt) und der Mitte einer Prismenkante lehnte der Kristall an das Muttergestein. Unten ist er unregelmässig abgebrochen. Einige Endflächen sind schwach mit Chlorit bedeckt. Einen dichteren Chloritüberzug zeigen einige Adulare (zirka 2 cm gross), die am oberen Ende einer Prismenfläche herausragen. Am untern Teil einer andern Prismenfläche bilden kleinere Adulare, zwischen denen reichlich Chlorit sichtbar wird — einige dieser Adulare sind übrigens ebenfalls grün bestäubt — einen etwa knabenfaustgrossen Ansatz. Maximale Höhe: 65 cm, Umfang: 100 cm, Gewicht: 80 kg. Aufgestellt im Naturhistorischen Museum Freiburg (Schweiz).

3. L. WEBER (Fribourg). — *Über Härtekurven.*

Die gewöhnliche Ritzhärte, für welche die klassischen Untersuchungen von F. Exner wertvolle numerische Grössen geliefert haben, passt sich der Eigensymmetrie der Fläche weitgehend an. In Analogie zu anderen physikalischen Eigenschaften der Kristalle wäre zu erwarten, dass sich eine geschlossene Formel finden liesse, die alle phänomenologisch möglichen Flächensymmetriefälle umfassen würde. Nach Exners

Ansätzen liegt die Sache anders. Er bringt die Ritzhärte lediglich mit der Spaltbarkeit in Zusammenhang und bestimmt sie durch die Formel

$$h = a + \sum b_n (\sin \varphi_n \pm \cos A_n \cdot \sqrt{\sin \varphi_n}),$$

wo n die Zahl und A_n die Einfallswinkel der die zu untersuchende Fläche senkrecht ($A = \pi/2$) oder schief ($A \neq \pi/2$) schneidenden Spaltflächen angibt. Die Exnerschen Daten lassen sich aber viel genauer durch folgende, allen Symmetriefällen sich anpassende Formel wiedergeben:

$$h = a + \sum_{n=1}^{12} b_n \cos n \varphi + \sum_{n=1}^{12} c_n \sin n \varphi.$$

4. M. BEREK (Wetzlar). — *Fortschritte in der optischen Untersuchung anisotroper Erzminerale.*

Abgesehen von der Feststellung, ob ein Erzmineral optisch isotrop oder anisotrop ist, konnten bisher die Erscheinungen, welche solche Mineralien zwischen gekreuzten Nicols im Polarisationsmikroskop darboten, diagnostisch nicht weiter nutzbar gemacht werden. Nach Aufschluss neuer Gesichtspunkte ist es dem Vortragenden gelungen, die mikroskopische Bestimmung der Erzminerale aus den Anisotropieeffekten auf einen Stand zu bringen, der, abgesehen von der Ergiebigkeit der Universaldrehtischmethoden, durchaus dem Stand entspricht, der uns bei der Diagnostik durchsichtiger Mineralien im polarisierten Licht seit langem geläufig ist. Mit Hilfe eines neu eingeführten Anisotropieparameters, des sogenannten charakteristischen Winkels, der sich mit dem Polarisationsmikroskop, nach Hinzufügung einiger neuer technischer Hilfsmittel, messen lässt, kann man den komplexen optischen Charakter des Anschliffes, bzw. des Minerals unterscheiden, sowie auch feststellen, ob es sich um ein optisch einachsiges oder um ein optisch zweiachsiges Mineral handelt. Derselbe Parameter besitzt die Eigentümlichkeit, für optisch einachsige Kristalle eine charakteristische Mineralkonstante zu sein, die also unabhängig von der zufälligen Anschliffrichtung ist. Für optisch zweiachsige Erzminerale besteht diese Beziehung nicht. Zwei weitere neu eingeführte, in demselben Messvorgang sich ergebende Parameter messen die Anisotropie der Brechung und die Anisotropie der Absorption. Diese Parameter erlauben es auch, den relativen optischen Charakter der beiden sich im Kristall fortplantenden Wellen anzugeben, sowohl in bezug auf die Brechung, wie in bezug auf die Absorption. Ferner kann man noch den Grad der Elliptizität für die im Kristall fortschreitenden Wellen zahlenmässig angeben. Schliesslich liefert derselbe Messvorgang auch das Verhältnis der beiden uniradialen Reflexionsvermögen des Anschliffes. Als Messungsbeispiele wurden Eisenglanz, Rotnickelkies und Antimonglanz vorgezeigt.

5. E. BRANDENBERGER (Zürich). — *Die röntgenographische Untersuchung von Tonen und Böden.*

Einordnung der röntgenographischen Methode in die Gesamtheit der sedimentpetrographischen und bodenkundlichen Untersuchungsverfahren. Spezifische Aufgaben der röntgenographischen Ton- und Bodenuntersuchung. Beispiele und Ergebnisse der Bearbeitung solcher, insbesondere Behandlung der röntgenographisch festgestellten Mineralbestände in einer Reihe von Ton- und Bodenproben in den Fraktionen $< 2 \mu$.

6. CONRAD BURRI (Zürich). — *Die Iberische Vorlandsprovinz.*

Der Alpidenzug wird in seiner ganzen Länge von einem mehr oder weniger ausgeprägten Vorlandsvulkanismus begleitet. Obwohl dieser im iberischen Segment des Vorlandes bedeutend weniger intensiv auftritt als etwa in der Auvergne, in den deutschen Mittelgebirgen oder in Böhmen, bietet er doch grosses petrographisches Interesse, um so mehr als moderne, auch die chemischen Verhältnisse berücksichtigende Untersuchungen bis vor kurzem fast vollständig fehlten. Das Vorland der Betischen Cordillere besteht in seinem Aufbau aus archaischen, fraglichen kaledonischen und aus herzynischen Elementen, denen durch den alpinen Zusammenschub eine Vorlandsfaltung (Iberiden nach *R. Staub*) aufgeprägt wurde. Der iberische Vorlandsvulkanismus steht in deutlicher Abhängigkeit zur iberiden Tektonik, indem seine Hauptvorkommen an die grossen axialen Kulminationen und Depressionen derselben gebunden scheinen.

Längs der westlichen iberischen Hauptkulmination Sierra Nevada—Coruña liegen die jungvulkanischen Vorkommen der Campos de Calatrava (Provinz Ciudad Real) mit Ankaratrit, schwachalkalischem Plagioklasbasalt und melanokratem Olivinleucitit, sowie der olivinführende Nephelinit von Larazo-Las Cruces (Galicien). Im Gebiet der östlichen iberischen Hauptkulmination liegen die bekannten katalonischen Vulkane von Olot und Gerona mit Ankaratrit, olivinführendem Nephelinit, schwachalkalischem Plagioklasbasalt, Monchiquit und Na-Trachyt. Eventuell sind auch die schwachalkalischen Basalte von Alfara und Benifallet (Provinz Taragona) dazu zu rechnen.

Im Bereich der zwischen diesen beiden Kulminationen gelegenen grossen Depression liegen die Vorkommen der Columbretes (trachytische Phonolithe, tephritische Trachyte, zum Teil mit Leucit, Basalte), diejenigen von Cofrentes, Provinz Valencia (Ankaratrit, Plagioklasbasalt), von Beteta, Provinz Cuenca (Ankaratrit), von Nuévalos, Provinz Zaragoza (Kali-Limburgit) und ganz im N der Trachyt des Mte. Aspe bei Bilbao.

Im Westen der westlichen Hauptkulmination, im Gebiete einer neuen Depression, liegen die portugiesischen Vulkangebiete. Im Gebiet von Lissabon kommen Basalte neben Alkalitrachyten und mannigfachen alkali-gabbroiden Gängen vor, bei Cintra Syenit mit basischen Gängen. Die nördliche Fortsetzung dieser Vorkommen ist nur ungenügend bekannt.

Im SW des Landes befindet sich das reich differenzierte Nephelinsyenitmassiv der Serra de Monchique und die alkalibasaltischen Ergüsse der Algarve.

Chemisch bilden die erwähnten Gesteinsvorkommen eine ziemlich einheitliche Provinz von atlantischem Typus. Als Sondertendenzen innerhalb dieser sind zu erwähnen: Anklänge an den pazifischen Typus bei den Gesteinen der Columbretes und bei einigen Typen der Serra de Monchique, sowie der ausgesprochene Kali-Charakter des Olivinleucitites vom Volcán de Villamayor (Campos de Calatrava) und des K-Limburgites von Nuévalos. Diese Gesteine zeigen enge Verwandtschaft zu den bekannten K-Mg-reichen lamproitischen Gesteinen der Provinzen Murcia und Albacete.

Für die eingehende chemisch-petrographische Beschreibung der hier erwähnten spanischen Gesteine siehe die Arbeiten von *C. Burri* und *I. Parga-Pondal*, Schweiz. Min. Petr. Mitt. (13) 1933 und (15) 1935.

7. H. STRUNZ (Zürich). — *Über kristallographische Beziehungen zwischen Epidot und Zoisit und zwischen Epidot und Ardennit.*

Es wurden sehr enge strukturelle und morphologische Beziehungen zwischen Epidot, Zoisit und Ardennit erkannt. Die Aufstellung der Kristalle wurde so gewählt, dass sie diesen Beziehungen gerecht wird. Nähere Angaben werden später in der „Zeitschrift für Kristallographie“ erscheinen.

8. E. GEIGER (Hüttwilen). — *Sedimentpetrographisches aus dem Schichtenkomplex der obern Süßwassermolasse.*

Kein Referat eingegangen.

9. H. PREISWERK (Basel). — *Über die Stellung der Augengneise im mittleren Tessin.*

Kein Referat eingegangen.

7. Sektion für Paläontologie

Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft

Montag, 19. August 1935

Präsident: Prof. Dr. A. JEANNET (Zürich)

Aktuar: Dr. H. HELBING (Basel)

1. RICHARD KOCH (Basel). — *Namensänderungen einiger Tertiär-Foraminiferen aus Niederländisch-Ostindien.*

Siehe „Eclogae geol. Helv.“, vol. 28.

2. A. JEANNET (Zurich). — *Genres et sous-genres nouveaux d'Echinides sculptés du Tertiaire des îles de la Sonde.*

Au cours d'une étude sur des Echinides réguliers fossiles des Moluques, j'ai été amené à proposer des coupures nouvelles suivantes:

Parmi les Sculptés à zone porifère simple, à tubercules crénelés, le genre *Trumechinus* Lambert & Thiéry (type *T. Batheri*), de position systématique incertaine du fait qu'il y a partiellement contradiction entre la description de Duncan & Sladen et les figures, a été remplacé par *Erbechinus* avec une nouvelle espèce, *E. Erbi* du Pliocène de Java.

Dans la section des Sculptés à tubercules lisses et fossettes bien développées, nous avons établi deux sous-genres nouveaux; *Paradicoptella* (type *P. Rutteni* du Miocène de Java) qui possède en plus des fossettes de *Dicoptella*, une importante fossette adradiale, ainsi que *Pseudodicoptella* (type *P. Reicheli*, très petite espèce du Pliocène de Céram) différant de *Dicoptella* par la présence de pseudo-fossettes assulaires dans les interambulacres, de l'ambitus à l'apex; ces dernières sont placées au-dessus des tubercules principaux.

Enfin, parmi les *Mespilinae*, nous avons introduit le genre *Javanechinus* (type *J. rembangensis*, du Miocène ancien de Java) avec tubercules primaires incisés en étoiles, reliées par des cordons granuleux plus ou moins anastomosés, pourvus de fossettes suturales interambulacraires peu profondes et de pseudo-fossettes assulaires. Une seconde espèce, *J. Erbi*, provient du Miocène récent de Java également.

3. A. JEANNET (Zurich). — *Observations sur des Echinides sculptés du Médoc (Gironde).*

En Europe, les Sculptés tertiaires sont fort rares. Il nous en a été communiqué du Bordelais par MM. Fabre et Neuville, soit de Blaye,

soit de Couquèques (Médoc). L'exemplaire de Blaye est le type d'une forme décrite en 1912 par J. Lambert sous le nom de *Temnopleurus Neuvillei* Lamb.

Ainsi que MM. Fabre et D^r Castex de Bordeaux l'avaient reconnu, l'espèce *Neuvillei* n'est pas un *Temnopleurus*, car ses tubercules sont perforés. Ce simple fait l'éloigne des *Salmacinae* à tubercules crénelés, mais imperforés, et le rapproche des *Glyphocyphinae*, dont il possède la plupart des caractères: disque central transformé, des fossettes suturales. Mais, chez les 4 exemplaires adultes étudiés par moi, la zone ambulacraire est si particulière que je n'ai pu les attribuer à aucun des genres connus.

En effet, les majeures bisociées, ornées d'un gros tubercule marginal, alternent avec une primaire libre, granuleuse. Ces primaires libres sont souvent plus étroites du côté interne que de l'autre. Ce dispositif est en relation avec la forme et la disposition des fossettes suturales ambulacraires qui, à l'ambitus et en dessus, sont en V couché. A l'intérieur de la fossette apparaît un triangle granuleux en relief. Les fossettes interambulacraires sont suturales, longues et profondes; les internes se prolongent souvent dans la plaque opposée.

L'ornementation consiste en 2 colonnes de tubercules primaires, finement crénelés et perforés, par aires. Le reste des plaques est recouvert de granules parfois mamelonnés qui peuvent être disposés sans ordre apparent ou en zigzag. Ce dernier dispositif peut exister soit dans la zone ambulacraire seule, soit dans les deux, suivant les espèces.

L'apex est hémicycle, avec ocellaire I ou I et V pénétrantes. On y observe également des fossettes angulaires ou suturales.

Nous proposons pour ces Sculptés de la Gironde le genre *Medocchinus*.

4. E. BAUMBERGER (Basel). — *Vorläufige Mitteilung über die stampische Molluskenfauna von Bilten und deren geologische Auswertung.* (Siehe „Eclogae geol. Helv.“, 1935.)

Bilten im Kanton Glarus bietet nach den in den letzten Jahren gesammelten umfangreichen paläontologischen Belegen ein vollständiges Profil der stampischen Bildungen unserer subalpinen Molasse. Die Funde von Bilten bestätigen, dass in der stampischen Molasse am Alpenrand zwei nach den Lebensbedingungen grundverschiedene Molluskenfaunen aufeinanderfolgen, eine ältere marine, die das Unterstampien (Rupélien) repräsentiert und eine jüngere limno-terrestrische, die im Alter dem Oberstampien (Chattien) entspricht. Die in der geologischen Literatur gebrauchte Bezeichnung „Fauna der Biltnerschichten“ bezieht sich nur auf die unterstampische marine Schichtfolge.

Gleichaltrig sind die Horwerschichten bei Luzern, die Hilferschichten im Entlebuch, die Ralligschichten am Thunersee und im Gurnigelgebiet, die Schichten von Vaulruz und Feygire im Kanton Freiburg, die Mergelzone am Nordfuss des Stockberg (St. Gallen) und im Eugsttobel beim Weissbad (Appenzell), ferner die Schichten von

Haselstauden und am Schmiedlebach im Vorarlberg. In gleicher Weise verknüpft die oberstampische Landschneckenfauna, unterstützt durch entscheidende Säugetierfunde, die gleichaltrigen Bildungen der verschiedenen oligocänen Schuttfächer am Alpenrande. Das Netz der oberstampischen Fossilfundstellen in der subalpinen Molasse hat sich in den letzten Jahren wesentlich verdichtet. Das trifft auch für die Umgebung von Bilten zu (Betrunsbach, Rufi, Hältli am Talhang östlich dem Linthkanal, ferner Wäggitalleraa östlich Schweinfech, Rickenbach bei Willerszell östlich Einsiedeln im Gebiet westlich Bilten).

5. H. HELBING (Basel). — *Cyrnaonyx antiqua* (Blainv.), ein *Lutrine* aus dem europäischen Pleistocaen.

Die von Marcel de Serres und seinen Mitarbeitern signalisierte *Lutra lutra* L. aus der Höhle von Lunel-Viel in Südfrankreich beruht auf einem rechtsseitigen Mandibularfragment mit M_1 - P_2 in situ und den Alveolen von P_3 , C und J_{1-3} . Das Dokument wird in der Sammlung der Faculté des Sciences in Montpellier aufbewahrt. Eingehende Vergleichen an Hand des Originals führten zum Schluss, dass nicht *Lutra*, sondern ein bisher noch unbekannter *Lutrine* mit aonyxartiger Mandibularbezahnung vorliegt, die man bis jetzt von drei verschiedenen Provenienzen kennt: Lunel-Viel (Hérault), Carrière d'Aurensan bei Bagnières de Bigorres (Hautes-Pyrénées) und von einer dritten, bisher unbekanntem am Roten Berg in Thüringen. Zwei individuell zusammengehörige, isolierte Maxillarzähne, die Forsyth Major in einer pleistocaenen Ablagerung der Grotta del Margine auf Korsika entdeckt hat, passen nach Form und Grösse zu der von den drei oben genannten Fundorten bekannten Mandibularbezahnung. Da für die strukturellen Besonderheiten im Bau des Maxillarmolaren, weder bei rezenten, noch fossilen *Lutrinae*, ein genaues Analogon zu finden war, hat sich die Aufstellung eines neuen Genus als notwendig erwiesen, für das der Namen *Cyrnaonyx* vorgeschlagen wird. Nach einer Bemerkung de Blainvilles in der Ostéographie ist schon von de Serres für die in Betracht kommende Form die spezifische Bezeichnung „antiqua“ angewendet worden.

Die Frage, ob die von Miss Bate (London) in jüngster Zeit beschriebenen, aus einer pleistocaenen Spaltfüllung im Globigerinenkalk der Insel Malta stammenden, lutrinen Skeletteile, für die sie das Genus „*Nesolutra*“ mit der Spezies „*euxena*“ gründet, mit *Cyrnaonyx* etwas zu tun haben, kann vorderhand mit Rücksicht auf die verschiedene Beschaffenheit des Belegmaterials nicht entschieden werden.

6. H. HELBING (Basel). — *Felis silvestris* Briss. aus dem Magdalenien des Freudenthals bei Schaffhausen.

Im Anschluss an einige Bemerkungen über die Tierliste, die Karsten von diesem Fundort gegeben hat, erwähnt L. Rütimeyer unter einigem Vorbehalt einen kleinen Luchs, den er zu *Felis* (*Eucervaria*) *rufa* Güld. stellt, da ihm der vorliegende Beleg, zwei zusammengehörende Unterkieferhälften, in ihren Dimensionen zu dieser Form am besten zu passen

schien. Das Dokument gehört der Sammlung der Naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen an. Eingehende Vergleichung führte zunächst zum Resultat, dass die Mandibeln nicht einem Luchs, sondern einer echten Katze angehören. Trotz der sehr kräftigen Dimensionen, die *Felis silvestris* Briss. auszuschliessen scheinen, sei bemerkt, dass der Felide von Freudenthal nur wenig über die Masse hinausgeht, die Marcelin Boule für die Wildkatze der Grimaldi-Höhlen notiert. (Vgl. M. Boule: *Les Grottes de Grimaldi*. Pl. XXXIII, Fig. 6.) Zieht man weiterhin in Betracht, dass sich manche pleistocaene Säugetiere von ihren heute lebenden Nachfolgern durch kräftigere Körpergrösse unterscheiden, so darf die Möglichkeit nicht ganz von der Hand gewiesen werden, dass wir das von *Felis silvestris* erreichte Grössenmaximum noch nicht kennen. H. G. Stehlin weist in seiner Arbeit über „Cotencher, station moustérienne“ (*Mémoires de la Soc. Paléont. Suisse*, Vol. LII-LIII, p. 94—97) überzeugend nach, dass vorderhand kein Grund dafür vorhanden sei, im europäischen Pleistocaen, neben der gewöhnlichen Wildkatze, der kräftigeren Dimensionen wegen, auch die afrikanische Wildkatze, sowie eine Reihe besonderer Unterarten zu zitieren.

7. S. SCHAUB (Basel). — *Die Hamster vom Roten Berg bei Saalfeld (Thüringen)*.

Die in der Sammlung des städtischen Museums von Gera liegenden diluvialen Hamsterreste vom Roten Berg enthalten reichliche Belege der grossen pleistocaenen Subspezies des Hamsters *Cricetus cricetus major* Woldr. Mehr als die Hälfte der Unterkiefer von dieser Fundstelle besitzt eine Zahnreihenlänge von über 9 mm, 5 Exemplare sogar eine solche von über 10 mm. Die letzteren erreichen eine Grösse, wie sie bisher nur von einem Individuum aus dem siebenbürgischen Präglazial (= Altquartär) bekannt geworden ist und beweisen, dass im Diluvium tatsächlich eine von Hamstern gewöhnlicher Grösse an Hand der Zahnreihenlänge unterscheidbare Subspezies *major* existiert. Die Langknochen dieses grossen Hamsters vom Roten Berg erreichen zum Teil phantastische Dimensionen (Humeruslänge von zirka 50, Femur- und Tibialänge von zirka 60 mm) und weichen auch in einzelnen Strukturdetails von Hamsterknochen gewöhnlicher Grösse ab. Sorgfältige Vergleiche mit andern in Betracht fallenden Säugetieren wie Igel und Murmeltier zeigen aber, dass eine Verwechslung mit solchen sich leicht vermeiden lässt. Die grössten Hamsterknochen vom Roten Berg sind mehr als doppelt so lang als die kleinsten bisher gefundenen Langknochen von Püspökfördö in Siebenbürgen, die zu der diluvialen Subspezies *Cricetus cr. nanus* Schaub gehören.

Der Referent hält daran fest, dass für die riesigen pleistocaenen Hamster, deren Zahnreihenlänge 9 mm beträchtlich überschreitet, der Name *Cricetus cr. major* Woldr. beizubehalten ist. Der später von Newton vorgeschlagene und auch neuerdings wieder aufgegriffene Name *Cr. cr. runtonensis* für „präglaziale“ und „jüngstpliozäne“, d. h. in Wirklichkeit altquartäre grosse Hamster ist dagegen fallen zu lassen.

Er ist auf Merkmale begründet, die sich auch bei fossilen Hamstern gewöhnlicher Grösse finden. Andererseits ist nachgewiesen, dass *Cr. cr. major* sowohl im ältern als auch im jüngern Pleistocaen vorkommt und dass es nicht möglich ist, unter diesen Riesenformen eine besondere „präglaziale“ Unterart zu unterscheiden.

8. JOH. HÜRZELER (Basel). — *Das Labyrinth und das Gehirn von Caenotherium.*

Der Referent demonstriert einige natürliche und künstliche Ausgüsse der Hirnhöhle, der Nasenhöhle mit ihren Nebenhöhlen, sowie vom Labyrinth des Petrosums von *Caenotherium*. Die künstlichen Ausgüsse wurden zum Teil mit in Aceton gelöstem Celluloid, derjenige des Labyrinthes zudem im Vakuum, ausgeführt und die Knochen in Säure aufgelöst. Es konnten dadurch gute Präparate, bzw. Ausgüsse der mächtigen Fossa subarcuata (und damit des Flocculus cerebelli) gewonnen werden. Der Ausguss der Nasenhöhle und ihrer Nebenhöhlen gibt Aufschluss über die Unterteilung des Nasenraumes, den Verlauf und die Form des Lacrymalkanals, über die Ausdehnung der Stirnhöhlen, die Gestalt der Palatinalhöhlen und Praesphenoidhöhle. Am Ausguss vom Petrosum (Labyrinth) können die Bogengänge, die Ampullen und die Schnecke studiert werden. Dieses Präparat hat auch die interessante Belehrung gebracht, dass bei *Caenotherium* der Nervus facialis mit dem Ramus sup. des Nervus vestibularis, wie beim Kaninchen (vgl. Retzius) durch ein besonderes vorderes Foramen in das Petrosum eindringt.

Eine ausführliche Beschreibung, begleitet von Abbildungen, wird in den Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft folgen.

9. P. F. MUEHEIM O. S. B. (Altdorf-Uri). — *Über eine Bärenhöhle am Klausenpass.*

Vor einigen Jahren entdeckten die beiden Brüder *Gustav* und *Martin Imholz* und *Ambros Baumann* von Unterschächen in der Balmwand, die das Schächental nach Osten abschliesst, eine Knochenhöhle. Der Eingang liegt, talaus gerichtet, wenig unter dem höchsten Punkt (Grosser Höchen) der Balmwand¹ in den Drusberg-Schichten,² zirka 1870 m ü. M. und 600—700 m über dem Schächental. Vom Eingang führt zunächst ein sehr niedriger Gang 10 m einwärts. Hier weitet sich die Höhle und fällt unvermittelt, in einem weiten Schlot, ungefähr 20 m senkrecht ab. Im weitem Verlauf liegt die Höhle im Hochgebirgskalk. Sie biegt zunächst wieder gegen die Balmwand ab, verläuft auf längerer Strecke nahezu parallel zu dieser und endet anscheinend in der Wand, zirka 40 m unter dem Eingang. Die Gesamtlänge beträgt rund 100 m. Die Höhlenwände sind glatt und nur mässig an einigen Stellen mit einem

¹ Topographischer Atlas (Siegfried-Atlas), Bl. 403 Altdorf, 29 mm vom Ost- und 500 mm vom Nordrand.

² Die Angaben über die geologische Situation der Höhle verdanke ich Herrn Dr. *W. Brückner* (Basel).

weichen Sinter überzogen. Der Boden ist mit Blockschutt und Knochen übersät. Auf Grund des reichen Knochenmaterials konnten folgende Arten bestimmt werden:

Ursus arctos (mindestens 8 Individuen), *Canis familiaris* an *lupus*, *Putorius (Ictis) nivalis vulgaris*, *Lepus variabilis*, *Microtus nivalis*, *Rupicapra rupicapra*, *Capra ibex* (mindestens 4 Individuen), *Capra hircus*, *Ovis aries*.

Die Knochen von Bär und Steinbock sind, soweit sie nicht in einem lehmigen Sediment eingebettet waren, stark verwittert und zum Teil mit Sinter überzogen. Die Knochen der Haustiere (Ziege und Schaf) dagegen sind frisch. Beim Steinbock handelt es sich offenbar um Beutetiere des Bären.

Das Alter der Funde lässt sich leider nicht bestimmen; Artefakte fehlen. Vergleichsweise seien hier die letztbekannten Abschusszeiten für Bär und Steinbock beigefügt. Der letzte Bär wurde im Kanton Uri erst 1898, der letzte Steinbock dagegen schon 1583 (!) erlegt. Es handelt sich bei der Bärenhöhle vom Klausen jedenfalls um eine natürliche Tierfalle, die schon längere Zeit funktionierte, und noch heute fallen ihr gelegentlich Haustiere zum Opfer. Ähnliche Bärenhöhlen haben *H. G. Stehlin* und *E. Gagnebin*¹ vom Jura signalisiert. Eine auffallende Parallele besteht ferner zu den knochenführenden eocaenen Bohnerz-taschen des Jura.

10. HANS E. THALMANN (Palembang). — *Mitteilungen über Foraminiferen II.*

In einer ersten Mitteilung gibt der Verfasser eine Zusammenfassung der Tertiärstratigraphie des Coatzacoalcos-Beckens auf der atlantischen Seite des Isthmus von Tehuantepec (SE-Mexiko) und der in den einzelnen Unterabteilungen des Eocaens, Oligocaens und Miocaens vorkommenden stratigraphisch wertvollen Foraminiferen-Assoziationen. Es wird gezeigt, dass die Foraminiferen für stratigraphische Korrelationszwecke von grösster Bedeutung sind und zahlreiche Arten in ihrer vertikalen Verbreitung beschränkt auftreten, andererseits aber innerhalb der betreffenden Schichtfolge desselben Ablagerungsgebietes immer wieder vorhanden sind. Es ist deshalb möglich, mit Hilfe dieser Foraminiferen die über 6000 m mächtige Schichtserie vom Mitteleocaen bis Mittelmiocaen des Isthmus von Tehuantepec stratigraphisch zu gliedern.

Eine zweite Mitteilung gibt weitere Hinweise auf die Verbreitung der Foraminiferengattung *Globotruncana* in der Oberkreide. Es werden Vorkommen in England, Italien, Tschechoslowakei, Rumänien, Russland und Kaukasus, Schweden, Palästina, Persien, Irak, Laristan, Borneo und Chile erwähnt, die sich teils auf neuere Publikationen, teils auf

¹ *H. G. Stehlin*: Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1920. Verh. der Naturf. Ges. in Basel, Bd. XXXII, 1921. — *E. Gagnebin*: La „Grotte aux Ours“ de Risel sur Montricher (Jura vaudois). Bull. de la Soc. vaud. des sci. nat., vol. 57, 1932.

briefliche Mitteilungen oder eigene Untersuchungen stützen. (Siehe „Eclog. geol. Helv.“, 27, 1934, S. 413—428.)

Eine dritte Mitteilung stellt die vom Verfasser aus Proben der Typus-Lokalität der miocaenen Tuxpan-Stufe in Ostmexiko bestimmten Arten von Foraminiferen zusammen. 47 Arten, die sich auf 23 Genera verteilen, werden mitgeteilt, wovon eine Art, *Operculina tuxpanensis*, als neu beschrieben und abgebildet wird. Die faunistischen Beziehungen dieser Fauna zu derjenigen des Untermiocaens von Florida, Georgia, Isthmus von Tehuantepec und westindisch-karibische Provinz werden hervorgehoben und auf die relative Artenarmut der Tuxpan-Fauna aufmerksam gemacht.

Die letzte Mitteilung betrifft *Rotalia indopacifica* nom. nov. Dieser neue Name wurde aus nomenklatorischen Gründen vorgeschlagen und betrifft eine sehr bezeichnende, hier näher beschriebene indopazifische *Rotalia*, welche bisher vom Verfasser im Jungneogen sowie Altquartär von Nordjava, sowie von Cushman aus den Gewässern der Philippinen rezent nachgewiesen wurde.

11. WOLFGANG LEUPOLD (Bern). — *Archaeoorbis helveticus* gen. nov. et spec. nov., eine neue Foraminifere aus dem Niesenflysch.

Siehe „Eclogae geol. Helv.“, vol. 28.

12. WOLFGANG LEUPOLD (Bern). — *Coseinoconus alpinus* gen. nov. et spec. nov., eine neue Foraminifere aus dem helvetischen Malm.

Siehe „Eclogae geol. Helv.“, vol. 28.

13. H. G. STEHLIN (Basel). — *Eine paläontologische Reminiszenz aus Einsiedeln.*

Goethe hat auf seiner ersten Schweizerreise, 1775, im Naturalienkabinet des Klosters Einsiedeln einen „kleinen, wilden Schweinskopf“ von schwarzer Farbe gesehen, der in blauen Ton eingebettet war und, wie ihm mitgeteilt wurde, aus der Gegend von Rapperswil stammte. Dieses zweifellos wertvolle Dokument ist leider spurlos verschwunden. Nach einer spätern, vielleicht auf blosser Konjektur beruhenden Notiz, soll Uznach die präzisere Provenienz des Fossils gewesen sein, was auf den Komplex der Uznacher Schieferkohlen als Fundschicht schliessen liesse. Anderseits könnte Goethes Bemerkung, dass es sich um einen *kleinen* Schweinskopf handelte, die Vermutung nahelegen, dass derselbe von einem *Hyotherium Sömmeringi* aus der miocaenen Braunkohle von Käpfnach herrührte, wenn dem nicht die ausdrückliche Nennung der Rapperswiler Gegend als Fundgebiet entgegenstände. Falls nicht noch irgendwo eine Zeichnung oder genauere Beschreibung des Stückes mit Massangaben zum Vorschein kommt, bleibt der interessante Fund leider eine paläontologische Reminiszenz.

8. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Sonntag, 18. August 1935

Präsident: Prof. Dr. A. Maillefer (Lausanne)

Aktuar: Frau Dr. A. E. Hoffmann-Grobéty (Ennenda)

1. WERNER LÜDI: *Beitrag zur Geschichte der Moore von Einsiedeln.*

Letztes Jahr sind im Gebiete der Moore von Einsiedeln Tiefenbohrungen vorgenommen worden, um die Fundationsverhältnisse der zwei Brücken, die über den Stausee führen werden, zu prüfen. Dank der Liebenswürdigkeit von Herrn Oberingenieur Martin Schröter der Etzelwerke erhielt das Geobotanische Institut Rübel in Zürich Probenreihen aus den erbohrten Tiefenprofilen zur Untersuchung.

Die Tiefenbohrungen von Steinbach und Willerzell ergaben übereinstimmend einige Meter organischer Ablagerungen (meist Hochmoortorfe und darunter liegender erdiger Gytta), die gegen unten hin mit lehmigen und sandig-kiesigen Zwischenschichten in mächtige Lager reinen Mergels übergingen. In den Zwischenschichten waren auch reichlich Hölzer eingelagert. Die Mergellager waren in einer Tiefe von 35 m (Steinbach I, Willerzell I) noch nirgends durchbohrt. Es ergibt sich daraus, dass nach dem Rückzuge der Gletscher im Gebiete des heutigen Sihlbodens ein ziemlich tiefer See vorhanden war, der durch Sihl und Nebenbäche aufgefüllt wurde. Das Fehlen von gröbern Materialien bis in die grössten erbohrten Tiefen lässt mutmassen, dass die Auffüllung bis zu diesem Niveau erst einsetzte, nachdem der Gletscher sich vom Rande der heutigen Ebene zurückgezogen hatte. Nur in Steinbach I wurde in 29,5 m Tiefe ein vereinzelter Kalkblock aufgefunden.

Die pollenanalytische Durcharbeitung eines Bohrprofiles von Steinbach zeigte in der oberflächlichen Deckschicht von lehmiger Erde Pinus-Piceazeit, im Torfe Piceazeit, in der Tongytta und im Lehme Abieszeit und im obersten Mergel bei 13 m Tiefe Eichenmischwaldzeit mit viel Haselpollen. Die tieferen Mergelschichten erwiesen sich als ausserordentlich pollenarm, und nach den bis jetzt vorliegenden Ergebnissen ist eine statistische Auswertung nicht möglich. Doch herrschten bis auf den tiefsten erbohrten Horizont in ganz unerwarteter Weise wieder die Pollen von Abies vor. In der Abieszeit und in der Piceazeit dominierte in einzelnen Horizonten der Alnuspollen, was auf lokalen Einfluss (Bewaldung von benachbarten Teilen der Mooroberfläche) zurückgeführt

wird. Der Piceapollen fehlt in allen Ablagerungen, die älter sind als die mittlere Abieszeit.

Von den Bohrungen bei Willerzell wurden bis jetzt nur Stichproben untersucht. Diese ergaben im Mergel in rund 15 m Bodentiefe bei dominierender Abies mehr oder weniger reichlich Piceapollen. Während bei der Bohrstelle Steinbach die Seeauffüllung im wesentlichen in der Eichenmischwaldzeit (= älteres Neolithikum?) beendet war und die Bildung des Moores einsetzte, dauerte sie bei Willerzell noch bedeutend länger an. Da Willerzell 4 km nördlich von Steinbach liegt, erklärt sich diese Verzögerung als Folge der langsam von Süden gegen Norden fortschreitenden Auffüllung des Sees. Auch fließt bei Steinbach ein grösserer Seitenbach in die Sihlebene, der sich einen beträchtlichen Schuttkegel aufgebaut hat.

Die Moore von Einsiedeln wären nach dieser Auffassung, mit Ausnahme randlicher Teile, eine verhältnismässig junge Bildung. Im Neolithikum würde im nördlichen Teile der Moorebene noch offener See gewesen sein. Da aber dieses Ergebnis mit den Untersuchungen älterer Forscher im Widerspruche steht, so müssen wir mit dem Urteil bis zur Beendigung der Untersuchung zurückhalten.

2. H. BROCKMANN-JEROSCH (Zürich). — *Vorweisung einer Vegetationskarte der Erde.*

Die Wandkarte ist im Äquatorialmaßstab 1:20,000,000 gezeichnet und bei Justus Perthes in Gotha erschienen. Sie fusst auf der Handkarte 1:60,000,000, die bereits Rübels „Pflanzengesellschaften der Erde“ beigegeben war. Der Maßstab der Wandkarte erlaubt, eine Fülle von Einzelheiten einzuzichnen und durch eine verfeinerte Farbgebung derart zu gestalten, dass die allgemeinen Züge doch erhalten bleiben.

Fast das ganze Tatsachenmaterial wurde neu bearbeitet, alte und neue Literatur herbeigezogen, viele Reiseberichte und auch unveröffentlichtes Material von Fachkollegen benutzt.

Die Farbgebung ist die vom Verfasser dem V. Internationalen Botaniker-Kongress in Cambridge vorgeschlagene und unterdessen vom diesjährigen Internationalen Kongress in Amsterdam als verbindlich erklärte. In ihren Anfängen geht sie auf die Bestrebungen des Gründers der Schweizerischen Pflanzengeographischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, E. Rübels, zurück. Die Grundlagen der Farbgebung sind folgende: Extreme Pflanzengesellschaften erhalten klare Farben im Sinne Ostwalds: der Trockenheit (als ausschlaggebendem Faktor) angepasste gelb, der Kälte angepasste rot und dem Wasser angepasste blau. Zwischenformen bekommen dazwischenliegende, aber unklare, mit Schwarz und Weiss abgetönte Farben. Zudem werden sich nahestehende Pflanzengesellschaften in ähnlichen Tönen gehalten, so dass die immer nötige Schematisierung sich nicht so grob auswirkt.

Die Karte gibt die klimatisch bedingten Formationsklassen im Sinne von Brockmann-Jerosch und Rübels in ihrem vermutlichen Klimax-

stadium wieder. Sowohl Kulturen wie auch edaphisch bedingte Gesellschaften wurden nicht berücksichtigt. Dadurch wird die Karte einheitlich und übersichtlich und lässt die grossen Züge erkennen.

Ebenso wie jede Zusammenstellung neue Gesichtspunkte ergibt, so lassen sich auch hier solche über die Verbreitung der Pflanzengesellschaften erkennen. Sie finden sich zusammengestellt im Erläuterungsheft, das der Karte beigegeben wird. In ihm ist auch die Farbgebung erläutert.

3. WILLIAM H. SCHOPFER. — *Recherches sur le mode d'action de la vitamine B 1 sur Phycomyces.*

La nécessité d'un facteur de croissance pour le développement de *Phycomyces*, mise en évidence en 1930, est confirmée. Il apparaît que ce facteur — ici la vitamine B 1 — agit quantitativement et que cette action est étroitement liée à celle des autres constituants du milieu, en particulier à celle de l'asparagine.

En présence d'une dose définie de cette amide, la vitamine B 1 exerce son action jusqu'à une certaine teneur, à partir de laquelle toute adjonction supplémentaire de facteur de croissance reste sans effet. Cette dose optimale dépend de la teneur en asparagine; elle correspond au poids maximum atteint par la culture. Les relations numériques suivantes peuvent être établies :

Asparagine		Vitamine B 1 γ p. 25 cm ³	Poids sec. culture (mg)	Vitamine B 1 (γ) poids culture (mg)
g — ‰	p. 25 cm ³			
0,05	0,00125	0,05	10	0,005
0,5	0,0125	0,20	40	0,0051
1.	0,025	0,60	90	0,0067
4.	0,100	1.	190	0,0052

Le rapport *vitamine/poids de la culture* exprime la quantité de vitamine B 1, en γ , requise, dans les conditions données de milieu, pour la production de 1 mg de matière sèche. Il est relativement constant, ce qui est confirmé par un grand nombre d'autres expériences; nous le considérons comme une unité. L'unité *Phycomyces* de vitamine B 1 (U. P.) correspond à la quantité de ce facteur pur nécessaire pour la production de 1 mg de substance sèche par *Phycomyces*, cultivé dans un Erlenmeyer de 150 cm³ contenant 25 cm³ de milieu; ce dernier est constitué par un excès de sucre (glucose 10 ‰), 1,5 ‰ de phosphate acide de potassium, 0,5 ‰ de sulfate de magnésium et de l'asparagine (0,05 à 4 ‰); la culture est faite à la lumière et à une température de 20° C; p^H 4,5.

Cette unité se révèle indépendante de la teneur en asparagine (dans les limites utilisées). Elle équivaut à 0,005—0,006 γ .

Les conditions d'expériences, qu'il est indispensable d'observer pour la fixation de l'unité, ainsi que les autres rapports établis, seront exposées dans un mémoire détaillé.

4. WILLIAM-H. SCHOPFER (Berne). — *Sur le second facteur de croissance.*

Paraîtra sous une autre revue.

5. WILLIAM-H. SCHOPFER et A. JUNG (Berne). — *Recherches sur la synthèse des vitamines B 1 et A par un microorganisme.*

Paraîtra sous une autre revue.

6. MAX MOOR (Basel). — *Zur Soziologie der Isoëtetalia Mittel- und Südeuropas* (vorläufige Mitteilung).

Die Ordnung der *Isoëtetalia* umfasst bis jetzt zwei regional getrennte Verbände, das mitteleuropäische *Nanocyperion flavescens* und das mediterrane *Isoëtion*. Die Assoziationen beider Verbände sind ausgesprochene Therophytengesellschaften, die nur nackten, feuchten Boden (mit Gleyprofil) besiedeln. Disjunkte Verbreitung und grosse Unbeständigkeit im örtlichen und zeitlichen Auftreten machen sie zu den seltensten Pflanzengesellschaften.

Der *Nanocyperion*-Verband umfasst 5 Gesellschaften: das *Cyperetum flavescens* der nassen Riedwege; das *Centunculo-Anthoceretum punctati* der lehmigen Getreideäcker; das *Eleocharetum ovatae* der schlammigen Teichböden; das atlantische, der Schweiz fehlende *Cicendietum filiformis* an austrocknenden, sandig-tonigen Tümpel- und Teichrändern; und die *Isolepis-Stellaria uliginosa*-Assoziation der schattigen Waldwege, die wohl rein anthropogen ist und von *Cicendietum* oder *Eleocharetum* abzuleiten ist.

Der *Isoëtion*-Verband umfasst bis jetzt 4 südeuropäische und 3 nordafrikanische Gesellschaften, die den *Nanocyperion*-Assoziationen entsprechende Standorte besiedeln, nämlich Ufer austrocknender „mares“ und feuchte Weglein in *Cistus*-Heiden, wo lange Wasser stagniert. Die Soziologie der *Isoëtion*-Gesellschaften wurde von J. Braun-Blanquet (1935 im Druck) beschrieben.

Die 6 Ordnungs-Charakterarten und eine grosse Zahl von übergreifenden Charakterarten bezeichnen floristisch die nahe Verwandtschaft der beiden Verbände. Das Trennende wird floristisch durch die Zugehörigkeit der Assoziations-Charakterarten zu den verschiedenen Florenelementen und strukturell durch die Verschiedenheit des Anteils der mehrjährigen Arten im Lebensformenspektrum (*Geophyten* im *Isoëtion*, *Hemikrypt.* im *Nanocyperion*) bedingt.

Die Ordnung der *Isoëtetalia* wurde 1930 von J. Braun-Blanquet aufgestellt, allerdings noch ohne Einbeziehung des *Nanocyperion*. Die von W. Koch (1926) aufgestellte Ordnung der *Nanocypereto-Polygonetalia* muss fallen gelassen werden, da nach neueren Untersuchungen

der Polygono-Chenopodion-Verband zu den Chenopodietalia und das Nanocyperion zusammen mit dem Isoëtion in die Isoëtetalia gehört.

Organisatorisch nimmt die Ordnung der Isoëtetalia eine Mittelstellung ein zwischen den äusserst lockeren Schweb- und Schwimmergesellschaften und den festgefügteten Rasen- und Waldassoziationen. Strukturell kommt die primitive Organisationshöhe im lockeren, einschichtigen Gefüge und im kleinen Minimalraum (1 m²), in der grossen Veränderlichkeit und im geringen Differenzierungsgrad ihres Bodenprofils zum Ausdruck.

7. G. BLUM (Freiburg). — *Osmotische Untersuchungen in der Mangrove.*

Kein Referat eingegangen.

8. K. MEIER (Wädenswil). — *Über eine durch Kalimangel bedingte Gelbsucht an Thuja columna.*

Eingangs wurde auf die verschiedenen Möglichkeiten und die verschiedenen Fälle von Gelbsucht und Weissfleckenkrankheit an Hand einer Anzahl Beispiele und an Hand von Demonstrationsmaterial hingewiesen. Die Versuche wurden angeregt durch Einsendungen aus der Praxis. Eingehende mikroskopische Untersuchungen durch Dr. A. Osterwalder zeigten, dass krankmachende Pilze nicht die Ursache der Erscheinung sein konnten. Das Krankheitsbild selbst äussert sich in leichteren Fällen in einem zonenähnlichen Gelbwerden der Nadeln; unterhalb und oberhalb dieser Zone sind die Nadeln wieder normal grün. In schwereren Fällen wachsen die Zweige nicht mehr weiter, sie werden bräunlich und grau und fallen schliesslich ab, gelegentlich sind ganze Astpartien zonenweise leer. Da als Erreger dieser Krankheit keine Pilze in Frage kommen konnten, musste es sich entweder um klimatische Einflüsse, oder dann um ungünstige Bodenbeschaffenheit handeln. Die Untersuchung des Bodens liess neben Phosphorsäurebedürftigkeit einen ziemlich starken Kalimangel erkennen. Versuche am Standort der Pflanzen selbst und Topfkulturen an der Versuchsanstalt in Wädenswil ergaben nun unzweideutig, dass Kalimangel als Ursache dieser Art des Gelb-, bzw. Braunwerdens angesprochen werden muss.

Die Schlussfolgerungen wurden an Hand von Demonstrationsmaterial, das den Versuchspartellen entnommen wurde, belegt.

9. W. HÖHN-OCHSNER (Zürich). — *Über die Moorvegetation von Oberiberg (Schwyz).*

Die geologisch eingehend erforschte Klippenregion von Oberiberg weist auch pflanzengeographisch und floristisch manch bemerkenswerte Eigentümlichkeit auf. Besonders auffällig ist die ausserordentlich starke Vermoorung des Gebietes. Die weite Verbreitung von Flach- und Hochmoorgesellschaften ist edaphisch durch die undurchlässigen Böden der Kreidemergel und klimatisch durch starke Niederschläge und relativ kühles Klima bedingt. Die Berglehnen und steilen Tobelhänge sind vor-

wiegend von infraaquatischen Assoziationen (Flachmoor) besiedelt, die flachen Wasserscheiden und schwach geneigten Terrassen von Hochmooren. Diese zeichnen sich durch vorherrschende Büldenvereine mit prachtvollen aufrechten Bergföhren aus. Die Schlenkenkomplexe des Zwischenmoors werden von Sphagneten der *Cuspidatum*-, *Subsecundum*- und *Rigidum (compactum)*-Gruppe, sowie vom *Trichophoretum caespitosi* eingenommen. Die Flachmoorvereine der Gehängemoore entwickeln sich in der Regel aus einer lückenhaften *Eleocharis pauciflora*-*Triglochin palustre*-*Scorpidium*-Assoziation über das *Caricetum Hostianae* zur *Trichophorum caespitosum*-*Molinia coerulea*-Assoziation. Nördlich exponierte Tobelhänge tragen ein *Caricetum ferrugineae*, Alluvialböden weisen zum Teil ein *Scirpetum silvaticae* oder ein *Caricetum fuscae* auf.

Tief einschneidend ist der Einfluss der menschlichen Kulturtätigkeit. Die Flachmoorformationen sind ohnehin anthropogen bedingt durch Rodung des Fichtenwaldes zur Gewinnung von Weide- und Streueland. Im Hochmoor werden durch den Tritt des Weideviehs und ebenso sehr durch die häufige Begehung durch Beerensammler die Schlenken über-tieft. Nicht selten kommt es zur Bildung von Pseudobülden. Auf Kuhfladen der Sphagneten gedeihen die exklusiv nitrophilen Moose *Splachnum ampullaceum* und *Sp. sphaericum*. Durch die Mahd des *Trichophoretums* wird die natürliche Sukzession der Zwischenmoorgesellschaften zum Hochmoor unterbunden oder verzögert.

Die Fichtenwälder der wenig geneigten Hänge sind einer sehr starken Vermoorung ausgesetzt. Sämtliche Terrassenhochmoore dürften durch ombrogene Vernässung primären Fichtenwaldes entstanden sein.

9. Sektion für Zoologie und Entomologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

Montag, 19. August 1935

Präsident: Dr A. PICTET (Genève)

Aktuar: Frau Dr E. WELTI (Genève)

1. H. STEINER (Zürich). — *Vererbungsstudien an Vogelbastarden I. Einfache, monohybride Mendelspaltung beim Artbastard von Amadina erythrocephala* \times *A. fasciata*.

Während noch bis vor kurzem für artliche Unterschiede eine grundsätzlich verschiedene Vererbung von jener, welche die Varietäten- und Rassenmerkmale aufweisen und die bekanntlich den Mendelschen Spaltungsgesetzen folgen, angenommen worden ist, häufen sich in neuerer Zeit zusehends die Beobachtungen, welche auch für Art- und Gattungskreuzungen eine alternative Mendelvererbung wahrscheinlich machen. In den, namentlich im Tierreich, sehr seltenen und deshalb noch seltener genau analysierten Fällen, in welchen eine zweite Filialgeneration von Artbastarden gezüchtet werden konnte, liess sich einwandfrei eine Spaltung der Artmerkmale unter den Nachkommen nachweisen (vgl. F. Lenz und E. Fischer: Mendelnde *Celerio*-Artbastarde). Stets handelte es sich jedoch bisher um Spaltungserscheinungen bei offenbar sehr komplex bedingten, polygenen Charakteren, wobei in der F_2 lediglich für einzelne Individuen eine mehr oder weniger starke Annäherung an den Typus der zwei gekreuzten, grosselterlichen Ausgangsarten festgestellt werden konnte. Die seit 1924 durchgeführten Bastardierungsversuche mit zwei spezifisch wohl charakterisierten und abgegrenzten, wenn auch noch sehr nahe verwandten Webervogelarten der Gattung *Amadina* Sw. haben nun einen deutlichen Fall einfacher, monohybrider Mendelspaltung bei Artbastarden aufgedeckt.

Die *Amadina erythrocephala* (L.), die sog. Rotkopfamadine, und die *A. fasciata* (Gm.), der sog. Bandfink, unterscheiden sich im männlichen Geschlecht, neben vielen anderen Merkmalen, auch durch den Farbton ihrer roten Kopf- und Halsfärbung. Dieser ist bei der Rotkopfamadine „hell-ziegelrot“, beim Bandfink jedoch „dunkel-scharlachrot“. Bei den Bastarden *erythrocephala* \times *fasciata* erscheint nun eine kräftig blutrote Kopf- und Halsfärbung, die genau intermediär zwischen den Farbtönen der Ausgangsarten steht. Diese F_1 -Bastarde sind auch in den übrigen Merkmalen ziemlich uniform-intermediär. Wie so häufig im Tierreich

erwies sich auch hier das heterozygotische Geschlecht, also das weibliche bei den Vögeln, als vollkommen steril in den F_1 -Bastarden, das männliche jedoch glücklicherweise als fertil, so dass die Erzielung einer zweiten Filialgeneration durch Rückkreuzung mit einer Elternart ermöglicht wurde. Bei dieser Rückkreuzung eines F_1 -Bastardmännchens mit „intermediär-roter“ Kopffärbung mit der „dunkelroten“ *Fasciata*-Stammart, die zunächst wegen der Seltenheit des *Erythrocephala*-Materials allein durchgeführt werden konnte, wiesen die erzielten F_2 -Männchen eine typische, monofaktorielle Spaltung im Verhältnis 1 : 1 zwischen intermediär-roten und dunkelroten Individuen auf (Zuchtergebnis 10 : 11). Dieses einwandfrei monohybride, mendelnde Verhalten des spezifischen roten Färbungsunterschiedes konnte in zwei weiteren Rückkreuzungsversuchen, jedesmal mit der *Fasciata*-Stammart, bis in die F_4 -Generation hinein nachgewiesen werden. Doch auch der Kontrollversuch der Rückkreuzung mit der *Erythrocephala*-Stammart konnte nachträglich mit einem intermediär-roten F_2 -Männchen noch durchgeführt werden, wobei tatsächlich nunmehr intermediär-rote und hell-ziegelrote F_3 -Rückkreuzungsmännchen im Verhältnis 1 : 1 auftraten (Zuchtergebnis 3 : 4). Damit ist der Nachweis geliefert, dass der Farbtonunterschied der roten Kopf- und Halsfärbung zwischen der *A. erythrocephala* und der *A. fasciata*, der als ein gutes, konstantes Artmerkmal imponiert, bei der Kreuzung dieser beiden Arten sich wie eine einfach mendelnde, monofaktorielle Eigenschaft mit intermediärer Vererbungsweise (Zeotypus) verhält.

Im übrigen wiesen diese Versuche auch für viele andere Merkmale eine Spaltung der Erbfaktoren in der F_2 -Generation nach. So zeigte sich z. B. während der aufeinanderfolgenden, mehrfachen Rückkreuzungen der Bastarde mit einer Stammart eine zunehmende Uniformität, welche auf eine zunehmende Ausmerzung der durch die Artkreuzung heterozygot gewordenen Allele hinweist. Diese Uniformität ist aber bei verschiedenen Geschwisterpopulationen derselben F_3 - oder F_4 -Generation eine phänotypisch ganz verschieden in Erscheinung tretende, was beweist, dass in den verschiedenen F_2 -Individuen, welche als Vätertiere dieser verschiedenen Populationen dienten, bereits eine weitgehende Aufspaltung der artlich differenten Allele eingetreten sein muss. Endlich sei erwähnt, dass, soweit experimentell festgestellt werden konnte, die Fertilität der Weibchen bei fortgesetzter Rückkreuzung mit einer Stammart sich bereits in der dritten Generation wieder einstellt. (Erscheint ausführlich im „Archiv“ der Julius Klaus-Stiftung für Vererbungsforschung usw.)

2. R. STÄGER (Bern). — *Siedelungsverhältnisse bei den Ameisen der Hochalpen.*

Über Siedelungsverhältnisse der Ameisen in bestimmten tiergeographischen Lebensräumen wurde erst in den letzten Jahren von Elis. Skwarra und Karl Gösswald berichtet. Was die Ameisen über der Waldgrenze betrifft, wurde seit Forel allgemein angenommen, dass sie *einzig und allein* unter Steinen leben. An Hand einer erdrückenden Menge neuer Tatsachen weist der Vortragende nach, dass die Ameisen-

nester der Hochalp ebensooft ohne Deckstein, wie mit einem solchen anzutreffen sind und dass die hochalpinen Ameisenarten (nur noch 6 an der Zahl) zum Teil in weit engerm Kontakt mit der dortigen eigentümlichen Pflanzenwelt stehen, als dies im Tal der Fall ist. Die Ameisen im allgemeinen leben bekanntlich zum grössern Teil in Erdnestern. Dabei unterscheiden wir 1. das rein in die Erde minierte Nest, 2. das Erdkuppelnest und 3. das kombinierte Nest. Bei letzterm wird über dem in die Erde minierten Nest eine Kuppel aus pflanzlichem Detritus aufgebaut, wie sie von der Waldameise (*Formica rufa*) und ihren Verwandten her allgemein bekannt ist. Gerade diese letztere Form des kombinierten Nestes treffen wir nun bei den 6 Arten, die die alpine Stufe noch bewohnen (*Formica rufo-pratensis*, *Formica fusca*, *Tetramorium caespitum*, *Myrmica sulcinodis*, *M. lobicornis* und *Leptothorax acervorum*), wenn auch in starker Abänderung, häufig an und zwar wird die dem Obernest der Waldameise entsprechende Detritus-Anhäufung bald am Rande eines Steins errichtet, bald in der Strohtunica gewisser Gramineen oder in den Zweigen von *Alsine recurva* niedergelegt. In andern Fällen werden die von Höhlungen durchzogenen Zweige des *Juniperus nana* mitbenützt. Ideale Obernester geben ferner die grossen Polster der *Silene acaulis* und *excapa* und der *Alsine sedoides* ab. Massenhaft werden die *Sempervivum*-Polster, auch *Polytrichum*-Rasen und sogar Flechtentallus als Obernest (ohne jeden Deckstein) benützt.

Diese Nester gehen im Gebiet des Simplon und des Aletschgletschers bis 2700 m hinauf. Das aus Detritus und lebenden Pflanzen gebildete Obernest garantiert den Ameisen offenbar bessere Wärmeausnützung, als dies beim Deckstein der Fall ist, der zwar die Sonnenwärme rasch aufnimmt, aber ebenso schnell wieder abgibt.

Die Mitteilung wurde durch viele Belegstücke gestützt.

3. JEAN-JACQUES PITTARD (Genève). — *Le poids du crâne et de la mandibule et l'indice cranio-mandibulaire des Anthropoïdes (Gorilles, Orangs, Chimpanzés)*.

Le développement squelettique relatif du crâne et de la mandibule, à cause même de ce que représentent physiologiquement ces organes dans l'ensemble du corps, est intéressant à connaître puisqu'il peut être considéré, grosso-modo, comme représentant les fonctions de la vie de relation (le crâne) et ceux de la vie végétative (la mandibule).

Plus les êtres occupent une place élevée dans l'évolution générale, plus aussi, semble-t-il, le poids relatif de la mandibule diminue. Du moins c'est ce qui semble résulter de quelques observations, malheureusement trop limitées. Nous savons que, dans l'espèce humaine, la valeur de l'indice cranio-mandibulaire est plus faible dans les races européennes les plus civilisées que dans les races dites attardées : par exemple Français, 14,2 ; Néo-Calédoniens, 16,7.

Comment les Anthropoïdes se présentent-ils sous ce rapport?

Nous avons pu examiner 60 crânes appartenant à des Gorilles, à des Orangs, à des Chimpanzés, provenant de divers musées suisses. Les

détails de cette recherche seront publiés ailleurs. Les sexes de ses Anthropoïdes ont été naturellement séparés. Malheureusement, nous ne possédons pas d'indications plus précises au sujet des variétés qui peuvent exister à l'intérieur de chacun de ces groupes zoologiques.

	Poids du crâne		Poids de la mandibule	
	♂	♀	♂	♀
Gorilles . .	891,2 g	582 g	420,5 g	251,5 g
Orangs . .	541,6 g	468,5 g	281,4 g	233,5 g
Chimpanzés .	409 g	425 g	151,3 g	125,5 g

Les différences absolues entre ces groupes s'expliquent aisément à cause du développement général du corps — très différent chez ces animaux.

L'indice cranio-mandibulaire qui montre le rapport du développement squelettique de la mandibule au développement squelettique du crâne est le suivant :

	♂	♀
Gorilles . . .	47,11	47,97
Orangs . . .	52,05	49,04
Chimpanzés . .	36,48	30,02

Les différences sexuelles ne subissent pas d'accrocs. Les femelles de ces trois groupes zoologiques ont un poids mandibulaire relativement petit par rapport au poids du crâne, si nous les comparons aux mâles de leurs groupes respectifs.

On remarquera la très grande valeur de l'indice chez les Orangs. Des trois groupes zoologiques considérés, ce sont ces animaux qui ont la mâchoire relativement la plus lourde — probablement plus lourde (résultat auquel on ne s'attendrait pas) que celle des Gorilles. On remarquera la très grande différence que présente l'indice des Chimpanzés par comparaison avec celui des Orangs. Les caractères humanoïdes du crâne des Chimpanzés semblent trouver comme un reflet de ces caractères mêmes dans cette expression pondérale.

Ces recherches seront poursuivies sur d'autres groupes zoologiques et aussi sur les Anthropoïdes eux-mêmes.

4. J. STROHL und W. KÖHLER (Zürich). — *Wesen und Bedeutung der Pleiotropie oder Polyphaenie* (nach Versuchen an der Mehlmotte *Ephestia kühniella*).

In einer im Zoologischen Institut der Universität Zürich seit längerer Zeit rein gezüchteten schwarzen Rasse von *Ephestia kühniella* trat 1932 eine Mutation auf, die durch braune Färbung der Schuppen, Verkürzung der Lebensdauer der Imagines und verminderte Fortpflanzungsfähigkeit charakterisiert ist. Systematische Kreuzungsexperimente zwischen Mutation und Ausgangsrasse erwiesen den recessiven Charakter der Mutation, deren Manifestwerden von uns einem Faktor zugeschrieben wird, für welchen das Symbol *dia* (*diminutio aetatis, colorationis et*

Tabelle 1

Wirkung des Gens *dia* auf verschiedene Merkmale bei *Epehestia kühniella* Z.

Beeinflusste Merkmale	Genotypen		
	Dia Dia	Dia dia	dia dia
Farbe der Imago	voll ausgefärbt (mit <i>bb</i> schwarz)	voll ausgefärbt (mit <i>bb</i> schwarz)	unvollständig ausgefärbt (mit <i>bb</i> sepiabraun)
Lebensdauer der Imagines (ohne Kopula)	♂♂ 14,6 Tage	16,0 Tage	1,97 Tage
	♀♀ 12,0 Tage	12,6 Tage	1,72 Tage
Mittlere Eianzahl pro Kopula	237,9	nicht geprüft	40,5
% fruchtbare Ei-gelege	85,3	nicht geprüft	27,5
Mittlere Entwicklungsdauer der Individuen aus der Rückkreuzung (in Tagen)	96,02—98,18		97,62—99,98

Tabelle 2

Wirkung des Gens *he* auf verschiedene Merkmale bei *Epehestia kühniella* Z. (Nach *Kühn*: Ztschr. ind. Abst. und Vererbgs., Bd. 67, 1934, und *Kühn* und *Henke*: Nachr. Ges. Wiss. zu Göttingen. N. F. Biol. 1, 1935.)

Beeinflusste Merkmale	Genotypen	
	He He	he he
Farbe der Imago	voll ausgefärbt (wildfarbig-grau mit <i>B</i> , oder schwarz mit <i>bb</i>)	unvollständig ausgefärbt (gelb-bräunlich, sandfarbig mit <i>B</i>)
Entwicklungsgeschwindigkeit		gegenüber <i>He He</i> - und <i>He he</i> -Tieren stark herabgesetzt
Vitalität		gegenüber <i>He He</i> -Tieren um etwa 30 % vermindert
Beschaffenheit des Chitins	elastisch	weich, unelastisch

(Letztere Angabe, betreffend das Chitin, nach mündlichen Mitteilungen von Herrn Professor *Kühn*.)

fertilitatis) gewählt wurde. Es lässt sich zur Zeit noch nicht entscheiden, ob der Faktor *dia* identisch ist mit dem von A. Kühn (1934) gefundenen Gen *he*, das unabhängig vom Faktor *dia* in ganz anderem Material entstanden ist. Dort wurde allerdings weder Reduktion der Lebensdauer noch der Fortpflanzungsfähigkeit bei den Imagines beobachtet, wohl aber der Vitalität, d. h. der Lebensfähigkeit der Entwicklungsstadien mit Ausnahme der Imago. Es könnte sich dabei immerhin um eine verschiedene Manifestierungsweise desselben Faktors in verändertem genotypischen Milieu oder um multiple Allelie handeln.

Die Ergebnisse der im Vortrag auseinandergesetzten und in einer gegenwärtig im Druck befindlichen Arbeit (Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1935) ausführlich wiedergegebenen Zuchtversuche¹ führten, wie soeben angedeutet, zur Annahme einer Genovariation, die in der Abänderung eines einzigen Gens (*dia*), resp. auf dem Manifestwerden der betreffenden Merkmale beruhen dürfte. Die Wirkungsbesonderheit dieses Gens (ebenso wie von *he*) besteht darin, dass mehrere Eigenschaften gleichzeitig davon betroffen werden, und zwar sowohl äusserlich sichtbare als innere Konstitutionsmerkmale.

An und für sich könnte man ja auch als Erklärung für das gleichzeitige Betroffensein mehrerer Eigenschaften an die Wirkung einer Gruppe von Genen denken, die etwa im Chromosom so nahe beieinander lägen, dass eine Trennung im Experiment (durch Faktorenaustausch) überhaupt nicht oder doch nur in so verschwindend geringer Zahl verwirklicht würde, dass dies praktisch ausser Betracht fiel. Eine solche Deutung erscheint zwar, soweit derartige Fälle bei *Drosophila* beschrieben wurden, durch Vergleich mit den Chromosomenkarten der entsprechenden *Drosophila*arten sehr wenig wahrscheinlich; aber die Dinge liegen doch in dieser Hinsicht vorläufig nicht so klar, dass für unsere Frage etwas Entscheidendes daraus zu entnehmen wäre. Wichtiger ist es, zu bedenken, dass definitionsgemäss der Begriff des Gens eine selbständige Mutierungsfähigkeit voraussetzt und dass, wenn in Fällen, wie dem vorliegenden, mehrere Gene etwa infolge ihrer angehöhten Lage im Chromosom zusammen mutieren würden, dies eine ganz neue, von den bisherigen Vorstellungen in der Genetik nicht geforderte Erscheinung wäre. Erst recht würde sich dieser Einwand als entscheidend erweisen, falls ein und dieselbe Mutation mehrfach unabhängig entstanden wäre, wie dies sogar hier der Fall sein könnte, wenn etwa die Faktoren *dia* und *he* identisch sein sollten.

Näher liegt es somit, die Erscheinung so zu erklären, wie es hier geschah, nämlich anzunehmen, dass es sich um die Wirkung eines einzigen, gleichzeitig verschiedene Eigenschaften beeinflussenden Gens handle. Solche Vorkommnisse sind als Pleiotropie (Plate 1919), Polytopie (Frau H. Timoféeff 1931), Polyphaenie (N. W. Timoféeff 1935)

¹ Diese Versuche wurden mit Hilfe der Georges und Antoine Claraz-Schenkung durchgeführt, deren Kuratorium wir auch an dieser Stelle für die Ermöglichung der Untersuchungen bestens danken.

bezeichnet worden, nachdem schon Mendel selbst, Nilsson-Ehle, Johannsen u. a. Erscheinungen dieser Art beschrieben hatten. Morgan ist es dann gewesen, der 1924 die besondere Wichtigkeit gerade solcher Genwirkungen hervorgehoben hat. Th. Dobzhansky (1927) ist diesen Zusammenhängen in einzelnen Punkten näher nachgegangen. Am weitesten verfolgt wurden sie bis jetzt an der wissenschaftlichen Woche zu Frankfurt a. M. (September 1934) durch A. Kühn und durch N. W. Timoféeff-Ressovsky.

Die Bedeutung der Pleiotropie auf genetischem Gebiet erscheint in der Tat in besonderem Licht, wenn man bedenkt, dass nach den heutigen Auffassungen alle Eigenschaften eines Organismus als polygen, d. h. als durch verschiedene Gene gleichzeitig bedingt zu gelten haben. Es besteht also, um einer Kühnschen Formulierung zu folgen, neben der vielseitigen Wirkung der Gene auf die Merkmale (Pleiotropie), die vielgenige Bestimmtheit eines Merkmales (Polygenie). Über die Beziehung der polygenen zur pleiotropen Wirksamkeit der Gene den Merkmalen gegenüber wissen wir allerdings noch nichts oder wenigstens nichts Sicheres. Wesentlich in Betracht fallen dürfte dabei die Vorstellung von Reizstoff liefernden Haupt- und Modifikationsgenen, sowie die Annahme sensibler Perioden, während deren die einzelnen Merkmale beeinflussbar sind. Dazu kommt als besonders wichtig das genotypische Milieu, d. h. der genetisch gefasste Begriff der Konstitution. Dieses genotypische Milieu ist es ja z. B. auch, das, wie Timoféeff (1934) zeigte, ein recessives Gen bei Anwesenheit eines bestimmten neuen Gens bis zu einem gewissen Grad kann dominant werden lassen oder in anderen Fällen den Grad (Expressivität), resp. die Wahrscheinlichkeit (Penetranz) des Manifestwerdens einer gegebenen Eigenschaft zu bestimmen vermag. Das Zusammenspiel von Pleiotropie und genotypischer Milieuwirkung dürfte übrigens, wie ebenfalls an der Frankfurter Woche angedeutet wurde, von besonderer Bedeutung sein für die *Medizin*, so z. B. für das Verständnis von Entwicklungsstörungen wie Chondrodystrophie, Osteogenesis imperfecta usw., oder von Erbkrankheiten wie Wilsonscher Krankheit und amaurotischer Idiotie.

In allgemein-biologischer Hinsicht liegt die Bedeutung der Pleiotropie ganz besonders darin, dass die Abänderung eines einzigen genetischen Konstitutionselementes genügen kann, um den gesamten Organismus einer gegebenen Aussenwelt gegenüber in völlig neue, für seine Existenz unter Umständen entscheidende Gleichgewichtslage zu versetzen. So z. B. wenn, wie es beim Faktor *dia* höchstwahrscheinlich ebenfalls verwirklicht ist, zu der pleiotropen Wirkung eine bestimmte Temperaturdisposition hinzukommt, die für die Mutation das Lebensoptimum bei anderer Aussentemperatur gelegen sein lässt als für die Ausgangsrasse. Zugleich ergibt sich dabei, dass, wenn eine der Komponenten der vom pleiotropen Faktor beeinflussten Eigenschaften in eine bevorzugte (oder benachteiligte) Stellung im Kampf ums Dasein kommt, dadurch eo ipso die Erhaltung (resp. Ausschaltung) der übrigen von demselben Gen beeinflussten Merkmale mitbestimmt ist.

Auch Merkmale, die an und für sich in einer gegebenen Existenz gleichgültig sind, werden demnach miterhalten. Das ist ein allgemein-biologisch sehr wichtiger Punkt. Denn damit ist das ganze Problem des biologischen Korrelationsphänomens und des für die Systematik so bedeutsamen Verbundenseins verschiedener Eigenschaften untereinander in den Bereich experimentell kontrollierbarer Erkenntnis gerückt. Zugleich eröffnet sich neues Verständnis dafür, wie stark dem Spiel der Haupt- und Nebeneigenschaften, das im Organismus eine so weitverzweigte Auswirkungsmöglichkeit hat, aktive Bedeutung im Artumwandlungs- und Anpassungsgeschehen zukommt. (Vgl. J. Strohl, Die Plurivalenz der Organe und Funktionen in: Festschrift für H. Zangger. Zürich 1934.)

Denn wenn z. B. einmal eine Komponente aus einer pleiotrop beeinflussten Eigenschaftsgruppe nebenher, gewissermassen als blinder Passagier, mit dem sie bedingenden Gen in die genotypische Fracht eines bestimmten Phaenotypus (Art, Rasse) hineingelangt ist, so kann diese Kombination von neuem Gen und genotypischem Milieu das entscheidende Moment werden, durch das einem weiteren, später hereingebrachten Gen mit sonst nicht zur Geltung kommenden Merkmalen zum Durchbruch verholfen wird. Auf manches alte Problem der Morphologie, vielleicht sogar auf dasjenige der rudimentären Organe, könnte so neues Licht fallen.

10. Sektion für Anthropologie und Ethnologie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie

Montag, 19. August 1935

Präsident: Dr. A.-L. PÉRIER (Genève)

Sekretär: M. DELLENBACH (Genève)

1. K. KELLER-TARNUZZER (Frauenfeld). — *Abschliessender Bericht über die Grabungen auf der Insel Werd bei Stein am Rhein.*

Kein Referat eingegangen.

2. K. MÜLLY (Zürich). — *Darstellende Variationsforschung in den Naturwissenschaften* (speziell in der Anthropologie).

Zu allen Zeiten und auf allen Gebieten hat das Problem „Form und Funktion“ die forschenden Menschen beschäftigt.

Der Charakter der Beurteilung von Harmonie oder Disharmonie zwischen Gestalt und Leistung hängt dabei trotz aller Objektivität von der persönlichen Einstellung ab.

Ferner ist die Einzelleistung eines Organs Funktion des Gesamtorganismus.

Massgebend für die sichtbare Form kann daher wohl nur eine Funktionsordnung und nicht eine einzelne Funktion sein.

Es liegt im Wesen des Menschen begründet, aus der „Erscheinungen Flucht“ das Wesentliche erfassen und darstellen, aus der unendlichen Fülle der Formen die zweckmässigste und dauerhafteste festhalten zu wollen.

Zwei fruchtbare Methoden stehen dabei zur Verfügung: Die Lehre der Funktionen und diejenige der Korrelationen. Jene bildet die Grundlage der exakten Wissenschaften; diese ist der ruhende Pol der beschreibenden Forschung.

Je differenzierter die Forschung wird, um so schwieriger wird die funktionelle Betrachtung und um so mehr gewinnt die korrelative Variationsforschung mit ihrer integrierenden Kraft an Bedeutung, nicht nur in Technik und Biologie, sondern in allen Wissenschaften.

Eine veränderliche Erscheinung imponiert durch ihre Extreme. Extreme sind mehr labile Zustände. Das Wesentliche irgendeines Merkmales wird festgehalten durch die Struktur seiner Variationsreihe. Diese ist darstellbar. Die Form des Variationspolygon ist der sichtbare Ausdruck des Charakters der Veränderlichkeit eines Arguments.

Ist die Veränderung stetig, lässt sich die Veränderlichkeit analytisch erfassen und darstellen.

Die geometrischen Bilder der Variationsreihen sind Polygonzüge; sie haben ähnlichen Aufbau wie die Exponentialfunktion. Uns interessieren die Wendepunkte. Die Projektionen der Wendepunkte der Exponentialfunktion sind ein Maßstab für die grösste wahrscheinliche Häufigkeit eines Argumentwertes, also für die Dichtigkeit der Streuung.

Die Streuung der Exponentialfunktion ist symmetrisch.

Die Streuungen der biologischen Variationsreihen sind asymmetrisch.

Die allgemein mittlere quadratische und die durchschnittliche Streuung sind daher nicht verwendbar.

Verändert sich das Argument oberhalb und unterhalb des arithmetischen Mittels einer Variationsreihe, sind wir gezwungen, eine durchschnittliche obere und untere Streuung zu berechnen.

Obere und untere partielle durchschnittliche Streuung schliessen den Normalbereich der Variationsreihe ein.

Die Variationsreihe wird aufgeteilt in Bereich der untern Extreme, Normalbereich und Bereich der obern Extreme.

Eine Variationsreihe für Körpergrösse zum Beispiel zeigt folgende Gliederung:

	Unterwertige Zone sehr klein	Normalbereich klein, gross	Überwertige Zone sehr gross
für 14 ¹ / ₂ jährige <i>Knaben</i> der Stadtschule Bern	135—153	154—162—169	170—184
für 14 ¹ / ₂ jährige <i>Mädchen</i> der Stadtschule Bern	134—153	154—159—164	165—170

Unterhalb und oberhalb an die Extreme grenzen die Bereiche krankhafter Entwicklung.

Von besonderer Bedeutung ist die Korrelation von Streuungsbereichen.

Theoretisch ist die Korrelation von mehr als 3 Argumenten für Naturwissenschaftler nicht durchführbar.

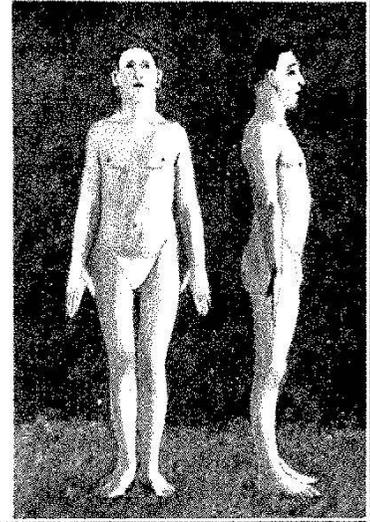
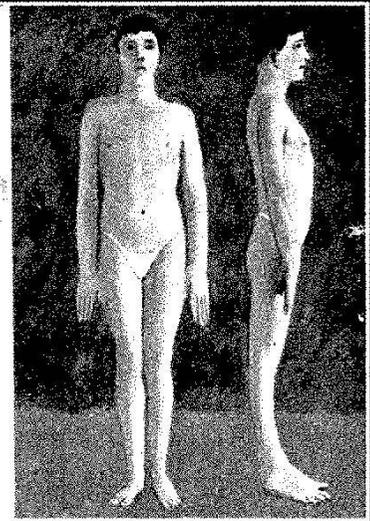
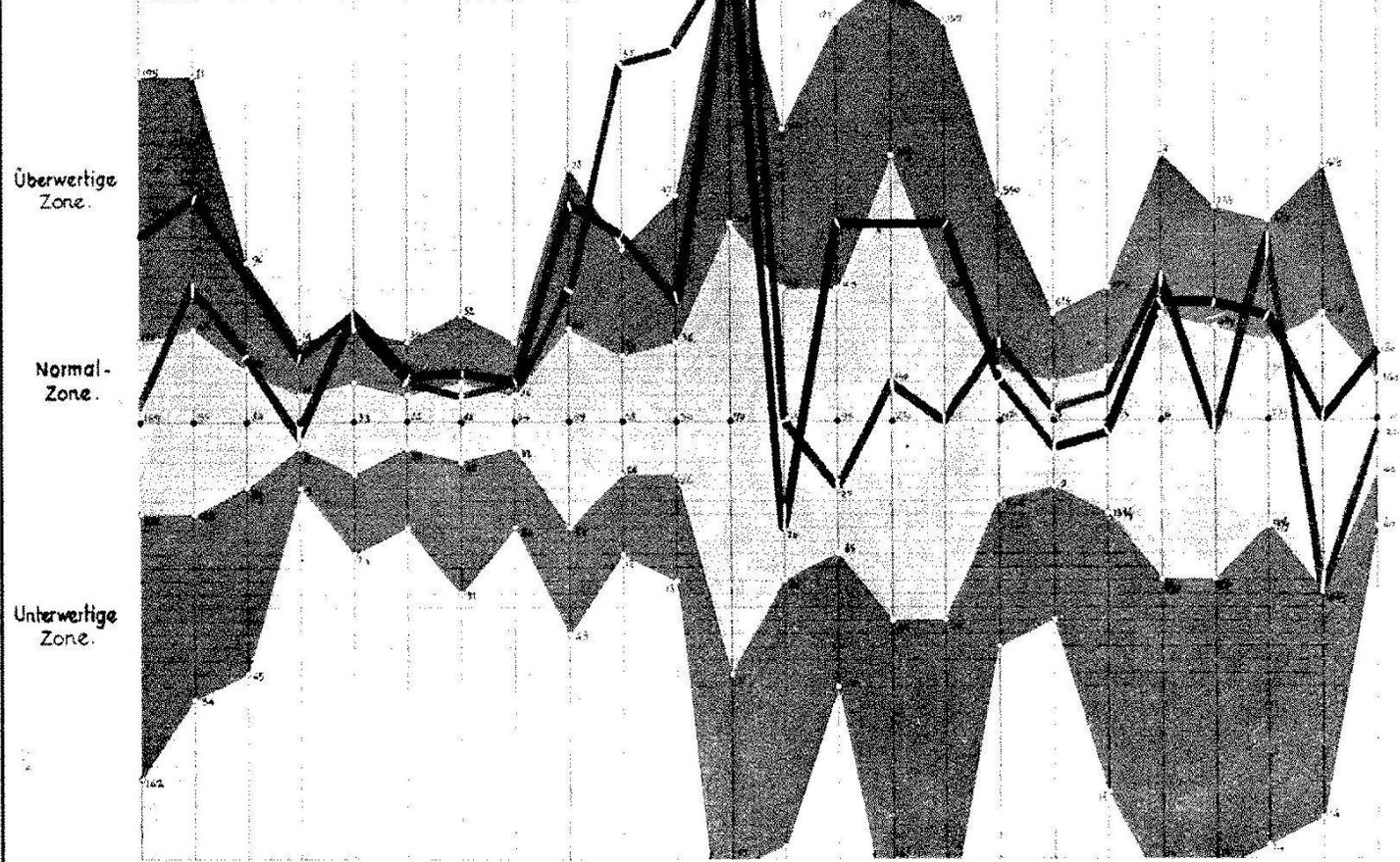
Auf graphischem Wege gelingt es, beliebig viele Argumente zu korrelieren. So entstehen durch Korrelation der Streuungsbereiche von Argumenten, die Körperbau und Leistungsfähigkeit mitbestimmen helfen, die Konstitutions-Dispositionstabellen: Entwicklung nach Wuchs und Leistung, 16. Jahr, Kantonsschule Zürich, Knaben.

Leistungsfähigkeit derselben:

1. Sie stellen an und für sich die Jahresentwicklung eines Kollektives dar.
2. Im Unterschied der Konstitutions- und Dispositionstabellen der verschiedenen Jahre kommt der Gesamtentwicklungscharakter des Kollektivs zum Ausdruck.
3. Durch Einpunktieren der absoluten Werte der Dimensionen eines Individuums des Kollektivs erhält man die individuelle Korrelationslinie = Lebenslinie.

ENTWICKLUNG NACH WUCHS U. LEISTUNG · 16. JAHR.

Körper Grösse
 Brust Umfg
 Lungen Splm kapaz
 Oberarm
 Oberschenkel
 Unterarm
 Körperfülle
 Druckkraft links
 Druckkraft rechts
 Zugkraft
 Stemmkraft
 Sprung o.A. hoch
 Sprung m. Anl. weit
 Laufkraft 50m
 Laufkraft 80m
 Klettern 4m
 Hangeln 4m
 Klettern 5m
 Hangeln 5m
 Bocksprung
 om.
 kg.
 om.
 om.
 om.
 om.
 om.
 om.
 Zahl
 kg.
 kg.
 kg.
 Zahl
 om.
 om.
 om.
 om.
 Sek.
 Sek.
 Sek.
 Sek.
 Sek.
 Sek.
 om.



4. Der Unterschied zweier Korrelationslinien eines Individuums, die zu verschiedenen Zeiten aufgenommen sind, veranschaulicht den Charakter der Entwicklung.
5. Stillstand, Rückschritt (durch Krankheit bedingt), Fortschritt veranlassen zum Nachdenken, zur Selbstbesinnung.
6. Aus der Mannigfaltigkeit der individuellen Variationslinien lassen sich Gruppen mit gleich charakteristischem Verlauf herauschälen: die euryse und die leptose Entwicklung in ihren typischen Variationen.
7. Konstitutionelle und erworbene Leistungsbereitschaft.
8. Belastungsgrenze der Gruppe und des Individuums.
9. Wuchstypen.
10. Durch Ausarbeitung von Konstitutions- und Dispositionstabellen über Kollektive verschiedenster sozialer Prägung führt die graphische Darstellung der Variationsreihen zu einer „biologischen Berufsberatung“, zur Erfassung der Berufstypen.
11. Eignungsprüfungen.
12. Für Familien- und Rassenforschung bilden die Konstitutions- und Dispositionstabellen eine neue wertvolle Methode der Forschung.
13. Die partiellen Streuungen analysieren in vorzüglicher Weise auch zwei korrelierte Variationsreihen (Feldersystem).

Die graphische Korrelation der partiellen Streuungsbereiche erfasst Objekt und Subjekt zugleich und schult das exakte biologische Denken.¹

3. A.-L. PÉRIER (Genève). — *Un curieux problème transformiste: La morphogénèse des types dentaires actuels.*

Paraît in extenso dans le N° 8, 1935, de la « Revue mensuelle suisse d'Odontologie ».

4. BERTHA NIGGLI-HÜRLIMANN (Zürich). — *Kinderzahl und Kindersterblichkeit in Zürich um 1700.*

Die Veränderungen der Kinderzahlen im Laufe der Generationen, die ich beim Durchblättern von Familiengeschichten, anlässlich meiner Arbeit über die Gräber der Predigerkirche, fand, und die Zusammenstellung der Todesfälle dieser Gemeinde in den Totenbüchern, haben mich veranlasst, zahlenmässig festzustellen, inwiefern sich diese Verhältnisse im Laufe der Zeiten verändert haben. Ich habe in acht Familien während neun Generationen darüber Aufstellungen gemacht. Es betrifft dies die Familien Escher vom Glas, v. Grebel, Schulthess, Ammann, Rahn, Hirzel, v. Muralt und Pestalozzi, die alle in der Geschichte Zürichs eine bedeutende Rolle gespielt haben und über deren Geschlechter zuverlässige Familiengeschichten existieren.

Die erste untersuchte Generation umfasst 17 Familien, deren Väter in den Jahren 1560—1580 geboren sind. In der zweiten Generation

¹ Körperentwicklung von Volksschülern (Archiv der Jul. Klausstiftung, Band VIII, Heft 3/4), von Prof. Dr. K. Müllly.

steigt die Zahl der Familien auf 35, in der dritten auf 50. Sie beträgt für die vierte bis siebente zwischen 80 und 89 und sinkt in der achten auf 66 Familien.

Die Kinderzahl beträgt in der ersten Generation durchschnittlich 10,5, für die zweite 7,9, sinkt auf 7,1 in der dritten und steigt wieder auf 7,7 Kinder in der vierten Generation. Nun beginnt sie ständig zu sinken, und zwar von 6,9 in der fünften, auf 6,0 in der sechsten, 5,3 in der siebenten und 4,2 in der achten Generation. Dabei beträgt die Anzahl der jeweiligen verheirateten Söhne und Töchter 4,6 pro Familie in der ersten, 3,8 in der zweiten, bleibt auf 3,5 in der dritten und vierten, sinkt auf 2,6 in der fünften und beträgt 2,8, 2,6 und 2,2 in der achten Generation.

Die Anzahl der im Alter von 1—10 Jahren verstorbenen Kinder sinkt von 4,2 pro Familie in der ersten, auf 2,5 in der zweiten, steigt über 2,7 in der dritten, auf 3,8 Kinder in der vierten Generation, um von da an stetig zu sinken, und zwar von 3,3 in der fünften, auf 2,4, 1,7 und schliesslich auf 0,7 in der achten Generation. Die Anzahl der Erwachsenen unverheiratet verstorbenen steigt von 9,1 % aller Kinder auf 30,5 % in der fünften Generation und bleibt bei den späteren Geschlechtern ungefähr auf derselben Höhe.

Das Heiratsalter, das in den verschiedenen Familien etwas variiert, steigt im männlichen Geschlecht von 25,2 Jahren der ersten Generation allmählich auf 30,1 Jahre in der achten Generation, erfährt also eine Zunahme von rund fünf Jahren, während bei den Frauen das Heiratsalter von 20,5 auf 23,5 ansteigt, also um drei Jahre zunimmt.

5. C. TÄUBER (Zürich). — *Was sagen uns die Zahlwörter?*

Es gibt wohl kaum jemanden, der bei den in der Schule mühsam und durch lange Übung gelernten rechnerischen Operationen sich nicht der Muttersprache bedient, auch wenn er eine oder mehrere fremde Sprachen sonst geläufig spricht. Dieses zähe Festhalten am Zahlwort, das ursprünglichsten Verhältnisse darstellt, liefert daher eines der sichersten Mittel zur genealogischen Klassifizierung der Sprachen.

Eine genaue Analyse erzeigt, dass die ältesten Zahlwörter von einem Nomen „Mensch“ und dessen *Körperteilen* (Hand, Finger, Fuss usw.) oder einem ebenfalls von „Mensch“ herrührenden Pronomen (ich, du, er usw.) herkommen. Sie sind also nicht primär, sondern sekundär, das ist etwas jünger als Nomen und Pronomen. Das Zählen ist ja auch weniger notwendig und reicht ursprünglich bloss bis zwei oder drei. Die Bedeutung von „drei“ schwankt zwischen der eigentlichen Zahl und „viel“ (vgl. deutsch: ich komme in „ein paar“ Minuten; er erzählte mir „tausend“ Dinge usw.). Alles weitere ist einfach „viel“.

Sprachen, welche auf dieser Stufe der Zivilisation stehen geblieben sind, können schon aus diesem Grunde (nebst einer grossen Anzahl anderer kultureller Anzeichen) als früheste betrachtet werden.

Soweit wäre eine Untersuchung also eine einfache Sache; aber da kommt der stets wachsende Fortschritt der Völker und dann fremde

Beeinflussung auch der Primitiven, so dass schliesslich doch gewisse Komplikationen eintreten. Es gilt daher auch bei diesen Primitiven zu erkennen, was alten und jüngeren Datums ist.

Sicher dürfte sein, dass das Uraustralische und das damit eng verwandte Urmelanesische nebst Abkömmlingen die älteste Stufe darstellen, während die europäischen Zahlwörter, wie Million und Milliarde (von mille stammend zur Bezeichnung von „Grosstausend“ und durch die italienischen Kaufleute im Mittelalter aufgekommen), sogar Billion (aus bis-Million: zweimal je mit 1000 multipliziert; in den U. S. A. jedoch bloss = Milliarde), Trillion usw., die allerneueste Errungenschaft der Menschheit sind. Erst die Neuzeit mit ihren Geldanhäufungen zu „schwindelhafter“ Höhe und die Wissenschaft benötigt solche Zahlwörter.

Chronologisch liegen zwischen diesen beiden Extremen zwei Epochen: eine ältere, wo Zahlen nach den Wörtern für „Hand“ oder „Hände“ (5 und 10) und dem „ganzen Menschen“, das ist Hände und Füsse (= 20) gebildet wurden, und eine jüngere mit den schon ansehnlichen Grössen hundert und tausend, vereinzelt auch mit einem merkwürdigen, aus Kreuzungen mit dem Dezimalsystem hervorgegangenen Duodezimalsystem ($2 \times 6 = 12$ und $5 \times 12 \times 60$, oder $10 \times 12 = 120$). Noch das germanische (deutsche, angelsächsische, altnordische) und slawische, etwa im 12. Jahrhundert n. Chr. aufgekommene „tausend“ bedeutete eigentlich „vielhundert“ (thūs verwandt mit sanskrit távas „Kraft“ und hundi verwandt mit Kentum „hundert“) oder „Grosstausend“ (= 1200), wie man schon in vorchristlicher Zeit ein Grosshundert (hundarath „Hundert-Zahl“ = 120) kannte.

Man sollte meinen, dass auf einer abgelegenen Inselgruppe, wie den Andamanen im Golf von Bengalen, zwischen Vorder- und Hinterindien, sich die ursprünglichen Verhältnisse rein erhalten hätten. Aber da ist gerade bei den grössten Fachspezialisten seinerzeit ein gewaltiger Gelehrtenstreit ausgebrochen. Trombetti behauptete und wies mit linguistischem Scharfsinn nach, dass die Sprachen der dortigen kleinwüchsigen Urbewohner ganz eng mit dem Australischen verwandt seien. In der Tat enthält ja auch der eingeborene Völkernamen *Oenge* unzweifelhaft das uraustralische Wort nga „Mensch“. (Ein Forscher fragte einen der kleinen Männer, wie sie heissen, und erhielt zur Antwort: m-öngge-be, das ist „ich oenge bin“, woraus die Ethnographen den Völkernamen *Minkopie* drechselten!) Doch P. W. Schmidt bekämpfte Trombetti aufs lebhafteste, sei es weil er an Hand von später durch den Verkehr auf den Andamanen eingedrungenen Wörtern und Eigenheiten allerlei nicht typisch Australisches fand, oder die „Pygmäen“ zu einem früheren „Kulturkreis“ als die Australier zählte.

Ein ähnlicher Streit könnte entstehen, wenn man bei den *Melanesiern* nicht unterscheidet zwischen ur- (proto- oder paläo-) melanesisch und neo-melanesisch. Denn das letztere ist während den Jahrtausende alten Schiffahrten ganz durchsetzt worden von indonesischen und polynesischen

Elementen (vgl. Schmidts „Sprachfamilien“ S. 527 und Codrington.¹ Darum wirft man bei Behandlung des „Ozeanischen“ oder „Malayo-Polynesischen“ gewöhnlich auch das Melanesische in den gleichen Tiegel, was eigentlich nicht richtig ist. Zeigte doch schon P. W. Schmidt in einer Abhandlung „Über das Verhältnis der melanesischen Sprache zu den polynesischen und untereinander“ (Akad. der Wissenschaften, Wien 1899) als erster die unzweifelhaft grössere Ursprünglichkeit des Melanesischen.

Noch schwieriger ist die Sachlage bei dem von Trombetti ebenfalls zur australischen Gruppe gerechneten *Dravidischen* des südlichen Vorderindiens, wo eine äusserst starke *Überlagerung* durch arische und andere Völker stattgefunden hat und die ursprünglichen Zustände nicht mehr so klar herausgeschält werden können.

In *Australien* selbst hat sich die Ursprache ganz ungeheuer weiter entwickelt, und zwar so, dass eine Unmenge von Neubildungen (aus den ursprünglichen Elementen) und Dialekten durch das ganze Land entstanden. Die Kunst bestand also darin, das ihnen zu Grunde liegende Gemeinsame, die Basis oder das Substratum zu finden. Die Resultate meiner diesbezüglichen Bemühungen habe ich früher dargelegt.²

Sind die gefundenen Gesetzmässigkeiten richtig, so müssen sie natürlich auch auf die Zahlwörter angewendet werden können und für diese gelten; und dies ist durchaus der Fall. Wer sich gründlich und in Einzelheiten über alle Zahlwörter unserer Erdteile unterrichten lassen will, muss das 480 Quartseiten starke Werk von Trombetti³ studieren. Die phänomenalen Sprachkenntnisse und der Bienenfleiss dieses grossen Gelehrten sind bekannt. Es ist nur schade, dass Trombetti infolge zweier grundlegenden irrtümlichen Anschauungen nicht zur endgültigen Wahrheit, der er sehr nahe stand, gelangte. Er meinte, wie die meisten Gelehrten, dass die „Menschheit“ schon in ihrem Entstehungsstadium, also in der Untermenschheit (submanship) eine Sprache gehabt habe (siehe „Elementi di Glottologia“ S. 307) und dass diese daher schon „mehr als 50,000 Jahre“ bestehe; Pater Wilhelm Schmidt „Die Sprachfamilien und Sprachenkreise der Erde“ (Winter, Heidelberg 1926) beginnt zwar mit Australien, versetzt aber die alte australisch-tasmanische Kultur und Sprache ins Chelléen-Acheuléen und die der Pygmäen noch früher! Der Ursprung der Sprache fällt entsprechend der „Genesis“ mit dem

¹ R. H. Codrington, „The Melanesians“ (Oxford 1891) S. 334: Volkslieder enthalten viele archaische Ausdrücke, welche heute nicht mehr verstanden werden. Begriffe wie die Seelenkraft „mana“ verwirren sich (S. 118). Die ursprünglich quinäre Zählung (S. 353, 377) ist unter fremdem Einflusse bis 100 und 1000 fortgeschritten (S. 272) usw.

² C. Täuber, „Entwicklung der Menschheit von den Uraustraliern bis Europa“ (Grethlein & Co., Zürich 1932). C. Täuber, „Die Früh-Melanesier verbreiten ihre Kultur und Sprache in alle Erdteile“ („Scientia“, Milano . . . 1935.) C. Täuber, „Uraustralische Anschauungen“ (Congrès International d'Anthropologie, Bruxelles 1935).

³ Alfredo Trombetti „Saggi di Glottologia Generale Comparata II, I Numerali“ (Bologna 1909—1913).

des Menschengeschlechtes zusammen! (S. 16 und 14); während nach heutiger Anschauung der homo nicht vor mehr als ungefähr 20,000 Jahren sapiens wurde, d. h. eine wirkliche Sprache schuf. Sodann, meint Trombetti, habe Australien keine Affen gehabt, müsse also bei dergleichen Untersuchungen, trotz seiner unstreitig archaischen Sprachverhältnisse (besonders den nasalen Konsonanten ng, mb, nd usw.), ausser Betracht fallen.

So kam Trombetti zu einem Stammbaum für die Sprachen der Welt, der seine Wurzel in Indien hat (l. c. S. 470). In einer Zusammenfassung über seine minutiösen Darlegungen (l. c. S. 468) kommt er zu folgender Entwicklung der Zahlwörter: für 1 gibt es drei Typen: 1. einen labialen *mo* mit den parallelen und äquivalenten Formen *po*, *bo* (entsprechend meinem uraustralischen *mbo* usw.); 2. einen dentalen: *do*, *de* mit der dem *de* parallelen und äquivalenten Form *ne*, *ni* (entsprechend dem uraustralischen *ndo*, *nde* usw.); 3. einen gutturalen: *ko* (entsprechend meinem uraustralischen *nko* usw.). Diese Typen finden sich in allen von Trombetti aufgestellten 11 Sprachgruppen: hottentottisch-buschmännisch, bantu, zentralafrikanisch, hamito-semitisch, kaukasisch-baskisch und verwandte, indo-europäisch, ural-altaisch und altasiatisch, dravidisch-australisch, munda-polynesisch, indo-chinesisch, amerikanisch.

Von 1 sei man zu „*ein anderer*“ und dann zu 2 übergegangen (selten mit Typ *mo*: Ural, Giliak, Nordamerika; mit *po*: Andamanen, die kleinwüchsigen Semang auf der Halbinsel Malakka, Australier und Tasmanier, Papua und Melanesier des archaischen Typs, wie südliches Neu-Kaledonien, zentr. S. Cruz und nördlicher Bismarck-Archipel, und viele amerikanische Sprachen; mit Guttural selten; mit Dental häufig. Dagegen Guttural häufig für 1 + 1, oder 1 und 1 = 2, und noch viel häufiger mit Dental).

Für 3 kommen zwei Fälle in Betracht: (2) + 1 oder (1) + 2, wobei (2) oder (1) auch fehlen können.

Wir sind an der Grenze von „viel“. Alle Formen für 4 leiten sich her von Formen für 2 (paarweises Zählen). 5 ist „Hand“ und 10 „zwei Hände“. 6 entweder 5 + 1 oder (3) + 3; 7 = 5 + 2; 8 und 9 häufig Subtraktion (durch Fingerzählen) von 10, oder Addition zu 5 usw. (8 bisweilen 2 × 4). 20 „ganzer Mensch“.

Damit ist wieder eine Kulturperiode abgeschlossen. Die Begriffe 100 oder 1000 gehören schon dem Beginn der Hochzivilisationen an.

Durch die neue Erkenntnis, dass *uraustralisch nga* noch sehr verschwommene Aussprache und Bedeutung hat (also auch *ngu*, *ngo*, *ngi*, *nge*) und gleichgestellt ist *nka*, ferner auch *mba* oder *mpa* usw., *nda* oder *nta* usw., schliesslich guttural *ra* und palatal *tsa*, und bald „Mensch“ bald „ich“ bedeutet, und dass alle *Körperteile* (also auch die für die Zahlwörter wichtigen „Hand, Finger, Fuss“ usw.) von diesen Wörtern abgeleitet sind, vereinfacht sich die anscheinend sehr komplizierte Darlegung wesentlich. Denn die obgenannten verschiedenen Zahlwörter für 1 sind alle aus dem gleichen uraustralischen Wort entstanden: *mo*, *po*,

bo aus mbo oder mpo; do, de, ne, ni aus ndo oder nde oder ndi; ko aus nko.

Wir dürfen diejenigen Wörter, welche diese Urformen noch am treuesten bewahrt haben, mit Sicherheit als aus ältester Zeit stammend betrachten.

Da nun die Seefahrten der Früh-Melanesier im Verein mit Ur-australiern und Pygmäen vom dreifachen Standpunkte der Ethnologie, Linguistik und Anthropologie bekannt geworden sind (siehe Kartenskizze in „Scientia“, 1935), haben wir ein Mittel in der Hand, um auch die Wanderung der frühesten Zahlwörter zu überblicken und möglicherweise ihr frühestes Auftreten zu bestimmen.

Aus den Verzeichnissen (Trombetti S. 189—197) für 1, 2, 3 in Australien, Tasmanien, Neu-Guinea (Papua) ersehen wir, dass nur noch wenige Dialekte die ursprünglichen Formen nga, nka, ngu, ngo usw. und noch seltener nda, nta, ndo und am seltensten mbi aufweisen. Der weit überwiegende Teil ist im Laufe der Jahrtausende abgeschliffen zu ka, ku, ko, zu ma, mu, mi oder pa, pe, pi oder ba, bu, bo, bi, ja sogar wa, wo, zu na, ni, zu ta, te, ti usw. Also ganz übereinstimmend mit den Formen des verhältnismässig jungen Neo-melanesischen und des Polynesischen. Durch dieses Abschleifen ist der ursprüngliche Idealzustand, z. B. nga „ein Mann“, nga-nga „zwei Männer“, nga-nga-nga „drei Männer“ verlorengegangen und es sind schon für 1 Zusammensetzungen mit zwei oder mehr solchen Bestandteilen (offenbar um der grösseren Deutlichkeit willen) vollzogen worden, also z. B. ya-nga, ka-ne, koo-ma usw. schon für 1. Beliebt ist auch das Einfügen des ra (z. B. in ngu-na-ra) oder la in die Mitte zwischen zwei Wörter (z. B. mu-ri-na) und dann Verkürzung (z. B. ma-r-na, oder ba-r-koo-la, wi-r-ba usw.); ra, ursprünglich „Mensch“, dann „Kind“, ist schliesslich zur blossen Partikel der Zugehörigkeit, des Genitivverhältnisses geworden (vgl. Schmidts „Sprachfamilien“ S. 465, „Haus gehörig Vater“). Nur durch Tabellen mit allen oder möglichst vielen Formen ist ein klarer Einblick in das Werden zu gewinnen, was besonders wichtig ist, um eine *Chronologie* festzulegen.

Aus den vielen Vergleichstabellen, die Trombetti in seinem grossen Zahlenwerke liefert, gehen in Bekräftigung der von mir gegebenen Kartenskizze in „Scientia“ über die früheste Verbreitung von Kultur und Sprache der Australo-Melanesier ganz bemerkenswerte Gleichheiten des Uraustralischen und Urmelanesischen mit dem *Indo-Chinesischen* (vgl. auch Schmidt, l. c. S. 524) und Amerikanischen (namentlich Südamerika) einerseits, mit den dravidischen und Munda-Sprachen der Urbevölkerung Indiens und den (*Früh-*) *bantu-sudanesischen* Sprachen anderseits hervor. Ja, wir finden da den ersten Hinweis auf mögliche linguistische Spuren der *Melanesier* auch in *Mitteleuropa*, wo bisher nur ethnologische Spuren (Früh-Pfahlbauten) und anthropologische Spuren (Skelett einer kleinwüchsigen Melanesierin u. a. in Pfahlbauten) nachgewiesen wurden. Bei Behandlung des Zahlwortes 20, das ursprünglich „ein (ganzer) Mann“ bedeutet, erinnern viele Stammesnamen sowohl im Dravidischen und Munda

und Amerikanischen (Kora auf Andamanen, in Amerika und Afrika; Kol; Kurumba; Kurukh, Kurku, tibetisch Gurung usw.) als auch im Bantu und Semi-Bantu (Koro, Kru, Guruba, Gurka, Gula, Gurma, Guresha, Gurunsi, *Guri* (vgl. australisch *Kuri*) ganz ans Uraustralisch-Urmelanesische (z. B. Guruba zu analysieren: Nku-ru-mba usw.). Sie decken sich zum Teil vollkommen mit Wörtern für „Mann“ (Munda, wie schon in Ozeanien, Koro, dann Horo, Kur usw.; Wolof: gūr, gōr; Pul: gor; Serer: Kor usw., alle „Mann“). Damit vergleicht Trombetti (l. c. S. 62) die ursprünglich weit über Mittel- und Südwest-Europa verbreiteten Ligurer (*Li-gu-ri*). Ich darf hier natürlich nicht auf die Unmenge von Einzelheiten, die ein einlässliches Studium der Zahlwörter bringt, eintreten.

Als *Schlussfolgerung* ergibt sich mir:

1. *Periode*: Zahlen 1 und 2 („ein Mensch“, „zwei Menschen“), 3 schwankend zwischen „drei Menschen“ und „viel“. Zeit: vom mittleren Aurignacien an (oberes Paläolithikum). Charakteristik: uraustralische Formen (nk, mp, nt, ra, tsa usw.).

2. *Periode*: 5, 10, 20 und nachher intermediäre Zahlen. Zeit: bis Neolithikum (Seefahrten der Früh-Melanesier). Charakteristik: beginnende Verschleifung der uraustralischen Formen (zu blossen k, m, p, t, n usw.).

3. *Periode*: 100 und 1000. Zeit: Voll-Neolithikum (Beginn der Verarbeitung der Metalle. Seefahrten der Früh-Malaien und Polynesier. Viehzüchterische Nomadenfahrten. Beginn der Hochkulturen in Nordwest-Indien, Mesopotamien usw.). Charakteristik: verstärkte Abschleifung der Konsonanten (zu g, h, b, w und blossen Vokal), Häufung der Vokale.

4. *Periode*: Duodezimal-System, erfunden und verbreitet durch die *Sumērer*. Zeit: sumerische Hochkultur (3000 v. Chr. Astronomie!) Charakteristik: assyrisch šuššu (griechisch sōssos, deutsch Schock). 60 (etymologisch mit 6 zusammenhängend) šār (griechisch sáros) $60 \times 60 = 3600$, usw.

5. *Periode*: Million, Milliarde, Billion, Trillion usw. Christliches Mittelalter—Neuzeit. (Kaufmännische Buchführung, Wissenschaft.)

Die 2. Periode, die einen sehr langen, indessen schon greifbaren Zeitraum umfasst, kann unter Anwendung der von P. W. Schmidt in seinen „Sprachfamilien“ behandelten Methoden (Entstehung der „anormalen“ Vokale ö, ü; des Unterschiedes von „tonlosen“ und „tönenden“ Konsonanten usw.; Numerus- und Genusbildung; Analyse der Vigesimal- und Dezimalsysteme, der Genitivstellung) noch *unterteilt* werden.

Aber es ist dann *weit mehr und bei allen* Sprachen zu unterscheiden zwischen *alten* und *neuen* Formen (was bei P. W. Schmidt l. c. nur selten geschieht, z. B. S. 373 modernes und altes Khmer, melanesisch d. i. *neo-melanesisch* und „australisch“, d. i. paläo-melanesisch oder „*vor-australisch*“), und Betrachtungen besonders über den Auslaut der Wörter sind völlig beweis- und wertlos ohne genaue *Analyse* (: wenn aus uraustralischem nga-nga „Mann-Mann“, d. i. Sonne, nange und nank wird, so haben wir gewiss verschiedene Zeiten der Entwicklung vor uns, die jedoch l. c. keine Berücksichtigung fanden), und bei der Genitivstellung ist der Zusammenhang der Wörter für *Körperteile*

und *Verwandtschafts*-Partikeln und -Suffixe (S. 399 und 424) wie ka (S. 408), ta (S. 398 und 423), ti (S. 413), ěi (S. 408), re, ri (S. 413), lä (S. 396), ol (S. 397), n (S. 414) mit dem Uraustralischen (nga, ra usw., d. i. „Mensch“ oder „ich“) nicht erkannt worden. In obigem nga-nga „Mann-Mann“, d. h. Sonne, steckt ein Genitivverhältnis erst latent, undifferenziert, verschwommen, so dass später sowohl *Voranstellung* wie *Nachstellung* des Genitivs erfolgen kann (vgl. „Dienstmann“, „Affenmensch“, „mankind“ usw.).

Die Möglichkeit der Aufstellung einer solchen *Kultur-Chronologie* stellt offenbar die überragende Bedeutung der Zahlwörter dar.

6. A.-L. PÉRIER (Genève). — *Observations sur la fosse glénoïde et le condyle temporal chez des sujets édentés.*

Certains auteurs pensent que les modifications fonctionnelles dues à l'édentation, réagissent sur la forme des surfaces articulaires temporales. Nous avons examiné la chose sur 25 crânes suisses totalement édentés et sur 25 crânes de même origine à denture bien conservée, pour la comparaison. On pourrait s'attendre à trouver dans le groupe édenté un nivellement des surfaces articulaires avec usure du condyle. Divers auteurs — R. Schwarz et nous-mêmes — ont signalé cette usure condylienne chez des types humains inférieurs à forte abrasion dentaire et occlusion labidonte. A un simple examen, il ne se relève aucune différence entre les deux groupes; aussi malgré la difficulté des mensurations en un tel lieu, nous avons pris les 3 diamètres suivants: AB et CD, longueur et largeur de la cavité glénoïde; CE, plus grand diamètre antéro-postérieur de la zone articulaire, pris de la scissure de Glaser au bord antérieur libre du condyle. Voici les résultats — en mm — avec deux indices exprimant le rapport centésimal de CD et CE avec AB:

Groupe sans dents	AB	CD	CE	Ind. CD : AB	Ind. CE : AB
15 femmes, 10 hommes	24	15	19,6	62,5	81,6
Groupe avec dents					
11 femmes, 14 hommes	25	15,5	20,2	62	80,8

La concordance des chiffres est frappante et l'on voit qu'ici la perte des dents n'a amené aucune variation ni dans la forme générale de la surface articulaire, ni dans le rapport quantitatif entre zone condylienne et zone glénoïdienne. Vu ce résultat négatif, nous avons recherché des altérations plus locales telles que mise à nu de la spongiosa et traces d'usure sur le condyle temporal. Le premier caractère se trouve 12 fois dans le premier groupe et 3 fois seulement dans le second. Il n'est pas certain qu'il faille y attacher de l'importance car ces altérations peuvent être le résultat d'actions post-mortem. L'usure condylienne se voit une fois dans chaque groupe, mais bien plus nettement sur le sujet du 2^e groupe qui a une forte denture très abrasée et présente évidemment un cas semblable à ceux que nous venons de citer. L'édentation semble donc n'avoir que peu ou pas d'effet sur la surface temporale; il faut en conclure que, chez le sujet édenté, les actions mandibulaires sont transmises à la base du crâne trop faiblement pour agir sur le relief osseux et que les modifications somatiques — il y en a incon-

testablement — se limitent aux tissus mous: étirement des ligaments et de la capsule, destruction progressive du ménisque. Il n'est pas inutile de noter que la série cranienne étudiée ici est composée d'individus robustes, à insertions musculaires très marquées.

7. MARG. DELLENBACH (Genève). — *Une comparaison ethnographico-préhistorique (images boschimanes et images préhistoriques)*.

A bien des reprises déjà on a rapproché l'art des Paléolithiques de l'art des « Primitifs » actuels. C'est ce que nous voulons essayer de faire aujourd'hui. Nous comparons une représentation artistique boschimane de représentations magdaléniennes (découvertes par le Comte Begouen). Nous mettons sous les yeux des congressistes les reproductions de ces différentes représentations.

Cette communication paraîtra dans les « Archives suisses d'Anthropologie générale ».

8. EUG. PITTARD et HÉL. KAUFMANN (Genève). — *A propos de l'ordre d'oblitération des sutures craniennes*.

Dans le dernier travail important publié sur ce très intéressant problème, Todd et Lyon confirment, d'une façon générale, les observations anciennes de Ribbe. Mais, au cours du répertoire pratique donné au Laboratoire d'Anthropologie, l'un de nous (P.) avait fait constater, en examinant des crânes appartenant au type de *Homo Alpinus*, que l'ordre considéré jusqu'alors comme habituel était loin d'être applicable à tous les crânes et, qu'au contraire, il subissait de nombreuses exceptions.

Dans son *Traité des variations des os du crâne*, Le Double dit « qu'il n'existe pas d'ordre ni de suite rigoureuse dans l'oblitération des sutures craniennes ».

Tout dernièrement, dans leur beau mémoire sur les crânes des Beni-Segoual (crânes d'Afalou), Arambourg, Boule, Vallois et Verneau ont fait une remarque contraire à celle de Todd et Lyon. Chez ces crânes l'ordre de fermeture des sutures est inverse. C'est alors, devant cette confusion de renseignements que, profitant de la belle collection de squelettes boschimans, hottentots et griquas déposée au Laboratoire d'Anthropologie de Genève, nous avons recherché, chez ces populations dont les caractères morphologiques sont encore relativement peu connus, dans quel ordre se présentait l'oblitération des sutures craniennes.

Nous résumons ici, à l'exemple d'Augier (*Traité d'Anatomie humaine* de Poirier et Charpy, 1931) les processus de synostose par régions plutôt que par sutures :

- a) La fermeture de la suture coronale se fait en trois temps, nettement distincts : 1° région ptérique, 2° stéphanion-bregma, 3° stéphanion ;
- b) la fermeture de la suture sagittale se fait en trois temps : 1° obéliion, 2° moitié postérieure, 3° moitié antérieure ;
- c) la fermeture de la suture lambdoïde commence dans la partie supérieure, de préférence à 1 ou 2 cm du bregma ;

d) la fermeture de la suture fronto-sphénoïdale doit être considérée à part ; dans la série des crânes que nous avons étudiés cette suture était soit complètement synostosée, soit complètement ouverte. Sans doute son oblitération doit se faire, une fois commencée, très rapidement.

Les détails de cette communication seront publiés dans « l'Anthropologie », de Paris.

9. EUGÈNE PITTARD et J. J. BREITENBUCHER (Genève). — *Rythme du développement des trois principales grandeurs du crâne en fonction de la taille croissante chez les Tziganes.*

Les diverses parties du crâne et de la face se développent naturellement en fonction du développement général du corps. Mais nous ne savons pas encore comment s'effectue, dans les divers groupes ethniques, cette croissance. Nous n'en saisissons pas encore le rythme comparatif.

Dans la grande série de Tziganes mesurés par l'un de nous (P.) dans la Péninsule des Balkans, nous avons établi, lorsque tous les individus sont classés selon la taille croissante, des coupures de 5 cm en 5 cm et nous avons mis, en regard de ces groupes de taille, les valeurs métriques des trois dimensions principales de la tête : diamètre antéro-postérieur, diamètre transverse et hauteur auriculo-bregmatique. Les sexes ont été, comme toujours, séparés.

Nous donnons ci-dessous le tableau des différences que montrent ces trois dimensions en passant d'un groupe de taille à un autre groupe plus élevé de 5 cm. Les chiffres exposés sont des millimètres. On verra que le développement de la tête, dans ses trois dimensions principales, ne suit pas un ordre régulier d'accroissement et que même, dans certains cas, en passant d'un groupe à l'autre, nous constatons des valeurs inférieures à celles qui figurent dans les groupes précédents :

Tziganes masculins			
Tailles	D. A. P.	D. T.	H. Cr.
146	+1.00	+1.01	— 0.97
152	+1.01	+1.01	+1.02
157	— 0.99	— 0.99	— 0.99
162	+1.00	+1.00	+1.00
167	— 0.99	+1.01	+1.02
172	— 0.99	— 0.99	— 0.99
Tziganes féminins			
Tailles	D. A. P.	D. T.	H. Cr.
142	+1.00	— 0.99	+1.00
147	+1.00	+1.01	+1.00
152	+1.00	+1.01	+1.01
157	+1.01	+1.02	— 0.98

En augmentant de 260 mm la hauteur de leur corps, les Tziganes masculins augmentent leur D. A. P. de 3,63 mm ; leur D. T. de 3,8 mm, la hauteur de leur tête de 0,4 mm.

En augmentant de 206 mm la hauteur totale de leur corps, les Tziganes féminins augmentent leur D. A. P. de 3,4 mm, leur D. T. de 0,7 mm, la hauteur de leur crâne de 2,5 mm.

En examinant les tableaux ci-dessus on voit que les femmes présentent une plus grande régularité de développement cranien que les hommes, en fonction de la taille croissante.

10. A. DONICI (Genève). — *Essai relatif à l'origine géographique des Scythes.*

Le problème de l'origine des Scythes et celui de leur répartition géographique est loin d'être résolu. Le présent travail qui sera publié, in extenso, dans le Bulletin de l'Académie Roumaine, n'a pas la prétention de résoudre une énigme depuis longtemps proposée aux savants et examinée presque exclusivement par les linguistes, mais seulement d'indiquer quelques-unes des lumières que l'anthropologie physique peut apporter pour l'étude de ce problème qui se rattache à l'origine même des populations européennes.

Dans deux publications précédentes nous avons déjà examiné les caractères craniologiques des Scythes en nous basant sur des séries de crânes où les deux sexes étaient représentés. Aujourd'hui nous mettons en œuvre un groupe de 77 crânes dont 57 masculins et 20 féminins. Cette étude nous a fait voir que, parmi les crânes scythes, la proportion des formes dolichocéphales est nettement la forme la plus commune. Au surplus ces crânes ne possèdent aucun des caractères mongoloïdes.

Pour nous, le fonds scythique était constitué par deux races principales: une dolichocéphale à longue face et au nez étroit, l'autre brachycéphale à face et nez plus élargis — type exceptionnel. — A ce fonds principal sont venus s'amalgamer, au cours des siècles, des peuples et des tribus appartenant à des races diverses.

11. Sektion für medizinische Biologie

Sitzung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, 18. und 19. August 1935

Präsident: Prof. Dr. W. R. HESS (Zürich)

Aktuar: Dr. A. FONIO (Langnau i. E.)

Diskussionsthema: Das lymphatische System

REFERENTEN

1. EUGEN LUDWIG (Basel). — *Anatomie des lymphatischen Apparates mit Berücksichtigung verschiedener physiologischer Zustände.*

Die Lymphgefässe sind geschlossen, mit Endothel ausgekleidet und zerfallen in Kapillaren und grössere Gefässe. Die Lehre vom Saftlückensystem als Lymphgefässwurzeln ist widerlegt. Die Entwicklung der L. erfolgt in loco, ihre Verbindungen mit den Venen sekundär. Nicht zum Lymphgefässsystem gehören ausserhalb der Gefässe liegende Wege des Stofftransportes sowie eine Reihe von Spalten und Räumen: die serösen Höhlen, die Gelenke, Sehnenscheiden und Schleimbeutel, der Subduralraum, das System der dritten Zirkulation und die periotischen Räume mit durch Thorotrast nachweisbaren Abflüssen in zervikale Knoten. Periphere Nerven enthalten Lymphgefässe im Bindegewebe; die Wege von den Nervenfasern und ihren ektodermalen Scheiden zum Zentralorgan sind keine Lymphgefässe. Im Auge besitzt die Sklera L., der Tenonsche Raum ist ein Schleimbeutel. Intraepitheliale Saftlücken sind keine L. (Leber, Epidermis). Die Zahl der Lymphknoten ist grösser als man bis auf *Hellman* geglaubt hat. Ihr lymphatisches Gewebe ist ein Kontinuum (Rinde und Markstränge). Es besteht aus den Reticulumzellen (Reticuloendothel) und den eingelagerten Vertretern des Lymphocytensystems. Myeloische Elemente (Kinder!) weisen auf gemeinsamen Ursprung und nicht ganz vollständige Trennung des myeloischen und des lymphatischen Apparates. Sekundärknötchen sind Differenzierungen des lymphatischen Gewebes; sie fehlen Neugeborenen und steril aufgezogenen Tieren (*Glimstedt*). Ihr Aspekt variiert, ist aber in einem gegebenen Organ grosso modo der gleiche; ihr Lymphocytenwall ist in Lymphknoten gegen die Sinus, in lymphoepithelialen Organen gegen das Epithel verbreitert. Lymphocyten werden in Lymphknoten gebildet, während der Verdauung in Sekundärknötchen, vielleicht auch im Sinusreticulum. Während der Verdauung wird Fett im Sinus-

reticulum phagocytiert, verändert und durch Zerfall der Makrophagen wieder freigegeben (*Dabelow*). Bei Obstnahrung sind die Sekundärknötchen klein, ohne Zentren und produzieren Lymphocyten; bei Fleischnahrung sind sie gross und bilden Mesolymphocyten (*Hoepke* und *Grundies*). Inanition und Thyroxin bewirken besondere, nicht kurz zu beschreibende Veränderungen, desgleichen der Winterschlaf (*Roemer*). Die Sekundärknötchen werden unter dem Einfluss der Bakterienbesiedelung des Körpers gebildet, sind aber auch an Stoffwechselfvorgängen beteiligt. — Lymphatisches Gewebe ausserhalb der Knoten entsteht in loco im Bindegewebe und erhält entsprechende Blutgefässe. Für das subepitheliale lymphatische Gewebe ist die Bildung und der Durchtritt von Wanderzellen anzunehmen. Die quantitativen Verhältnisse sind wenig erforscht und schwer zu beurteilen; für den Mechanismus des Durchtrittes dürften aktive Wanderung und passive Verlagerung (kurzlebige Epithelien!) kombiniert in Betracht kommen. Intraepitheliale Zellen fehlen steril aufgezogenen Tieren (*Glimstedt*). — Die Masse des lymphatischen Gewebes (Milz, *Hellman*) nimmt bis zum 16. oder 20. Jahre zu, um nachher einer progressiven Involution anheimzufallen. Das Gewebe verarmt zunächst an Lymphocyten, dann an Reticulumzellen. Das Fettgewebe dürfte aus Reticulumzellen hervorgehen. Der Thymus besitzt morphologische Charaktere, die ihn den lymphatischen Organen nahe bringen, während ihn andere zu einem Organ sui generis stempeln: Rinde und Mark, Myoide mit Nervenapparat (*T. rni*).

2. F. LEUTHARDT (Basel). — *Physiologie und Chemie der Lymphe.*

Es werden zuerst die mechanischen und osmotischen Faktoren der Lymphbildung besprochen. Die Annahme, dass die Lymphe vom Kapillarendothel sezerniert wird (*Haidenhein*) ist unnötig; man darf nur nicht den kapillaren Blutdruck gleich dem arteriellen setzen. *Starling* hat gezeigt, dass man die *Haidenheinschen* Versuche ungezwungen durch Filtration erklären kann, wenn man die Druckverhältnisse in den Blutkapillaren richtig in Rechnung setzt.

Der Wasserübertritt von den Lymphräumen ins Blut hängt von der Differenz des kolloidosmotischen Drucks im Blut und der Lymphe ab. In den meisten Geweben ist die wirksame Druckdifferenz grösser als der Filtrationsdruck; nur im Darm und der Leber findet ständig Filtration aus dem Blut statt (kontinuierlicher Lymphstrom aus dem ductus thoracicus!) Der Austausch von Wasser und gelösten Stoffen kann unter normalen Bedingungen an jedem Punkt der Kapillaren in beiden Richtungen erfolgen (*Krogh*). Die von *Asher* hervorgehobene Abhängigkeit der Lymphbildung von der Organtätigkeit ist dadurch zu erklären, dass wahrscheinlich die Tätigkeit der Kapillaren (Kapillardruck, Weite, Durchlässigkeit) auf humoralem oder nervösem Wege gesteuert werden kann („H-Substanzen“ nach *Th. Lewis*, Kapillarnerven).

Die Zusammensetzung der Lymphe erklärt sich aus ihrer Funktion als Vermittlerin des Stoffaustausches zwischen Blut und Geweben. Die Konzentration der Nichtelektrolyte von kleinem Molekulargewicht

(Zucker, Harnstoff, etc.) ist beim ruhenden Organismus in Blut und Lymphe gleich, was auf freie Durchlässigkeit der Kapillarwände für diese Stoffe hindeutet. Bei den Elektrolyten macht sich die Bindung an die Blutkolloide (z. B. beim Ca) und das Donnansche Membrangleichgewicht bemerkbar (z. B. beim Cl). Bei den Eiweisskörpern sind die niedriger molekularen Fraktionen (Albumine) in der Lymphe relativ vermehrt (Filtrationswirkung der Kapillarwand).

Im lymphatischen Gewebe (Lymphdrüsen, Thymus) geben verschiedene Forscher an, physiologisch wirksame Stoffe gefunden zu haben, so *Marfori* einen blutdrucksenkenden Stoff (Cholinphosphorsäure?) in den Lymphdrüsen, *Nitschke* in Lymus und Lymphdrüsen einen Stoff, der den Ca-Spiegel des Blutes herabsetzt, ferner einen zweiten, der den P-Spiegel herabsetzt und den Grundumsatz vermindert (Antagonist der Schilddrüse).

In den Lymphocyten hat man folgende Fermente gefunden: eine Lipase, Kathepsin, eine trypsinähnliche Protease und eine Dipeptidase. Das untersuchte Material war cytologisch meistens nicht einheitlich.

Angesichts des Zusammenhanges, der zwischen der Verdauung und dem Zustand des lymphatischen Gewebes im Darm besteht, wird die Frage aufgeworfen, ob die Lymphzellen im Darm an der Entgiftung von Stoffen beteiligt sind, die bei der Verdauung entstehen oder durch die Mikroorganismen gebildet werden.

3. A. v. ALBERTINI (Zürich). — *Pathologisch-anatomischer Teil.*
Kein Manuskript eingegangen.

4. W. GLOOR-MEYER (Zürich). — *Klinisch-hämatologischer Teil.*

1. *Die Cytologie der lymphatischen Zellen im Blut.* Der normale Lymphozyt zirka von der Grösse eines roten Blutkörperchens und rundkernig ist charakterisiert 1. durch einen grobscholligen Kern, 2. durch ein leicht basophiles Protoplasma. Bei Reizformen zeigen die jüngern Zellen feinere Kernstruktur, das Protoplasma wird basophiler. Die jüngsten Zellen, Lymphoblasten, enthalten Nukleolen im Kern; ihre atypischen Formen sind von Paramyeloblasten kaum zu unterscheiden. Wichtig ist das Verhältnis von Kern zu Protoplasma, die Kern-Protoplasma-relation. Überwiegen des Kerns führt zu den nacktkernigen Lymphocyten, hauptsächlich anzutreffen bei der Leukämie; Zellen mit grossem Protoplasma-leib finden wir bei den lymphatischen Reizformen.

2. *Die Regulation der Leukopoese.* Es besteht ein fein regulierter Antagonismus zwischen myeloischem und lymphatischem System. Vegetativ nervöse und innersekretorische Regulation greifen eng ineinander. Die myeloische Tendenz geht nach *Hoff* mit andern Sympathicus-Reizzuständen parallel, zum Beispiel Calciumvermehrung, Acidosis, Grundumsatzerhöhung, Blutzuckersteigerung. Im Gegensatz dazu hat die lymphatische Tendenz Parasympathicusreizung, Kaliumvermehrung, Alcalose, Grundumsatz- und Blutzuckerabfall. Diese Regulationsvorgänge

sind auch am Krankenbett zu beobachten, wenn sie auch häufig durch andere, zum Beispiel toxische Momente verwischt werden.

3. *Die speziellen Erkrankungen des lymphatischen Systems:* a) *Die lymphatische Leukämie.* Diese irreparable Regulationsstörung ist eine generalisierte Systemerkrankung. In ihrer akuten Form beim Erwachsenen selten anzutreffen. Als chronische Leukämie durch Lymphknoten, durch Milzvergrößerung, durch lymphatische Hyperplasien in andern Organen ausgezeichnet, beginnt sie ganz allmählich, schleichend, ohne Temperatur und Schmerz. Zufällig wird sie gelegentlich wegen Begleitsymptomen an Zähnen, Rachen oder an der Haut entdeckt. Im Blutbefund oft bis zu 95 % klein und nacktkernige Lymphozyten, nur wenige Riesenlymphozyten: Kern-Protoplasma zugunsten des Kerns verschoben. Differenzialdiagnose macht Schwierigkeit bei der aleukämischen Form. Hier kann durch Knochenmarkpunktion Klärung gebracht werden.

b) *Lymphatische Reaktion.* Es sind Reizzustände des lymphatischen Systems auf verschiedene Weise hervorgerufen. 1. Das Drüsenfieber, von Pfeiffer zuerst beschrieben, ausgezeichnet durch generalisierte Lymphdrüenschwellung, Fieber und ein charakteristisches Blutbild. Es tritt in mehreren Typen auf, septische Form, anginöse Form, thoracale Form, abdominelle Form, letztere gelegentlich mit Icterus. Die Fieberkurve ist nicht charakteristisch, die Drüenschwellungen sind oft sehr gross, linke Halsseite vielfach zuerst befallen. Im Blutbild eine Menge von Reizformen, neben reifen Lymphozyten ganz grosse, stark basophile lymphoblastenähnliche Zellen. Im Gegensatz zur Leukämie besteht hier eine starke Polymorphie der Zellen. In der Kern-Protoplasma-Relation starkes Überwiegen eines basophilen Protoplasmas. Verwechslung mit Leukämie kann bei genauer Beachtung der Cytologie vermieden werden. Prognose immer gut. 2. Lymphatische Reaktion auf andere lymphotrope Noxen. Rubeolen Pertussis, ähnliches Bild wie beim Drüsenfieber.

c) *Granulomatöse Infektionen* bilden eine besondere Gruppe von Erkrankungen des lymphatischen Systems. Typhus, Bang, Tuberkulose, Lues, Lymphogranulomatose befallen lymphatische Organe. Histologisch sehen die Reaktionen ähnlich aus, hämatologisch sind sie stark von der Art der Noxe abhängig. Bang führt zu Lymphozytose. Tuberkulose kann Lymphozytose machen. Lues mehr Monozytose. Bei der Lymphogranulomatose fehlt immer die lymphatische Reaktion, sie hat ausgesprochene Tendenz zu Lymphopenie.

d) *Bei den Tumoren* des lymphatischen Systems ist zu unterscheiden zwischen den Lymphosarkomatosen und metastatischen Lymphdrüsen-carcinomen. Bei den ersteren kann es gelegentlich zu Ausschwemmungen junger lymphatischer Elemente kommen, die Abgrenzung gegenüber Leukämie wird schwierig. Metastatische Drüsencarcinome machen selten Lymphozytose, mehr Lymphopenie.

Die Rolle des Lymphozyten im Abwehrsystem bei Infektionen bleibt unklar. Stärkere lymphatische Reize im Verlaufe des Infektes sind prognostisch immer günstig. Hinweis auf das Phasengesetz von Schilling, leukozytäre Kampf-, monozytäre Abwehr-, lymphozytäre Heilphase.

Hämatologisch liegt der Hauptwert in der differentialdiagnostischen Scheidung der lymphatischen Reaktionen mit guter und der Leukämien mit infauster Prognose.

5. G. FANCONI (Zürich). — *Klinisch-pädiatrischer Teil.*

Erscheint in extenso in der „Schweiz. Med. Wochenschrift“.

6. E. RAMEL (Lausanne). — *Peau et système lymphatique.*

L'étude des corrélations entre la peau et le système lymphatique envisagée du point de vue de la pathologie, permet de dissocier 4 groupes de faits :

1° Altérations locales du système lymphatique cutané, situé en amont du territoire ganglionnaire correspondant. Cette pathologie locale du système lymphatique cutané est dominée par un syndrome clinique connu sous le nom d'*éléphantiasis*. Celui-ci résulte d'un blocage mécanique des voies lymphatiques du fait d'un obstacle intra ou extra-caniculaire. La filariose constitue le cas le plus connu d'*éléphantiasis* essentiel, résultant de l'obstruction intra-caniculaire par les filaires adultes. Mais, nous savons aujourd'hui, que ces manifestations *éléphantiasiques* observées au cours de la filariose, relèvent moins de l'obstruction provoquée par les filaires adultes que des surinfections streptocociques des lymphatiques, engendrées par le contact de ces némathelminthes. Aussi le syndrome *éléphantiasis* peut-il se développer à la suite d'une inflammation primitive des lymphatiques cutanées, l'érysipèle en particulier, qui provoque un oedème inflammatoire modéré mais prolongé, déterminant en outre de la sclérose des voies lymphatiques une réaction hyperplasique du tissu cellulaire conjonctif du voisinage. Une prédisposition constitutionnelle paraît jouer un rôle important dans la genèse de l'*éléphantiasis* puisque celui-ci s'observe dans une proportion de 1 pour 700 seulement chez les patients atteints d'ulcères de jambes chroniques, qui réalisent des conditions très favorables au développement de ce syndrome. Cette prédisposition constitutionnelle paraît démontrée dans le cas de ces trophoedèmes chroniques des extrémités inférieures, décrits par Nonne, Milroy et Meige, chez plusieurs membres d'une même famille.

2° Répercussions à la peau des maladies systématisées du système lymphatique.

Les manifestations cutanées au cours de ces maladies sont fréquentes et peuvent être divisées en deux catégories :

a) Manifestations cutanées traduisant de simples métastases de l'affection initiale. Telles sont les tumeurs leucémiques, les exanthèmes et les érythrodermies observées au cours des leucémies lymphatiques chroniques. Ces types éruptifs montrent la structure des infiltrations leucémiques et traduisent la propagation hémotogène directe à la peau de la leucémie.

b) D'autres manifestations ne présentent aucun caractère spécifique, mais la fréquence de leur apparition au cours des leucémies lymphatiques

tiques est trop élevée pour être le simple fait du hasard. Ces mêmes dermatoses non spécifiques se retrouvent d'ailleurs d'une façon beaucoup plus fréquente encore au cours de la lympho-granulomatose maligne (Paltauf-Riehl). Au cours de cette maladie qui constitue une entité anatomoclinique, dont le germe inconnu fait preuve d'une affinité lymphotrope manifeste, on peut observer à la peau des manifestations spécifiques (Grosz) qui constituent également des métastases hématogènes de la maladie initiale. Mais beaucoup plus importantes sont les manifestations non spécifiques de la peau, qui sont constituées par du prurit et le prurigo lymphadénique. Ce prurigo lymphadénique est si fréquent que les auteurs français ont désigné le lymphogranulome malin sous le nom d'adénite éosinophile purigène (Favre et Colrate). Prurit et prurigo malins ont même été notés dans une proportion de 70 % au cours de la lymphogranulomatose maligne. Or, ce prurigo lymphadénique ne se distingue en rien du point de vue pathogénique des prurigos diathésiques. Il est donc vraisemblable que le virus du lymphogranulome exerce une action toxique indirecte sur le foie, dont les fonctions antitoxique et protéopexique sont troublées au point de modifier l'équilibre du système neuro-végétatif. L'expression cutanée de ce déséquilibre se traduit par le prurit et le prurigo.

3° Répercussions exercées par une entité morbide cutanée sur l'appareil lymphatique. En outre des réactions naturelles de défense du système lymphatique à la suite d'une infection primitive des voies cutanées de la peau (lymphangites et adénites consécutives à la pyodermie initiale) il convient de noter l'action lymphotrope du virus de certains exanthèmes, dont la rubéole est le prototype. En outre, cette même lymphotropie s'observe au cours de certaines maladies à début cutané dont l'ulcère vénérien adénogène est le meilleur exemple. Les érythrodermies chroniques en outre (primitives, tel que le pityriasis rubra ou secondaires, telles que les érythrodermies post-salvarsaniques), exercent une répercussion si manifeste sur les territoires lymphatiques correspondants, que l'on a pu parler de syndromes lympho-cutanés.

4° Les altérations constitutionnelles du système lymphatique et leur retentissement sur la peau.

Il convient de noter ici la prédisposition aux infections cutanées que présentent les enfants atteints de cette méiopragie essentielle du système lymphatique que l'on désigne sous le nom de lymphatisme. Ce lymphatisme cutané constitue le terrain sur lequel se développent de préférence les tuberculides et les manifestations cutanées de la scrofulo-tuberculose.

VORTRÄGE

7. A. WERTHEMANN (Basel). — *Todesfall bei Morbus Bang nach Unfall* (Zusammenfassung).

1. Beschreibung eines Falles von perkutaner Banginfektion bei einem 34jährigen Mann im Anschluss an Hautverletzung der linken Hand

und des linken Vorderarmes durch Pferdebiss. Zur Zeit der Verletzung hatte der Betreffende 4 Kühe zu besorgen, die an seuchenhaftem Verwerfen erkrankt waren.

2. Als Zeichen der ursprünglichen Verletzung mit nachfolgender Infektion konnte noch zur Zeit der Obduktion eine deutliche chronische Lymphdrüsenhyperplasie der linken Ellenbeuge und Achselhöhle festgestellt werden.

3. Die Diagnose „Morbus Bang“ erfolgte auf Grund der positiven Agglutinationsprobe, die im November 1934 den Titer 1:100, im Januar 1935 1:800 aufwies.

4. Der Tod erfolgte an Herzinsuffizienz bei schwerster Thrombo-Endocarditis ulcerosa des Ostium aortae. Daneben fanden sich Zeichen einer seit dem 5. Lebensjahre bestehenden, im Anschluss an Scharlach aufgetretenen Insuffizienz und Stenose der Aorta, sowie Obliteration des Herzbeutels. Die bakteriologische und bakterioskopische Untersuchung verlief vollkommen ergebnislos, insbesondere konnte niemals *Streptococcus viridans* gefunden werden.

5. Die mikroskopische Untersuchung zahlreicher Organe ergab im grossen und ganzen *keinen* für Morbus Bang typischen Befund. Einzig in der Milz und in den Lymphdrüsen, ferner in den Nieren und namentlich im Gehirn fanden sich mehr oder weniger typische Veränderungen, die mit der Banginfektion in Beziehung gebracht werden können.

6. Nach Abwägung der Frage der Differentialdiagnose zwischen Endocarditis bei Sepsis lenta und bei Morbus Bang wurde auf Grund des klinischen Verlaufes, der Entwicklung des Leidens, des Blutbefundes, der bakteriologischen und bakterioskopischen Untersuchung angenommen, dass sich im Sinne von *Stepp* auf eine alte Aortenstenose und Insuffizienz eine Bangsepsis aufpfropfte, die zu einer Thrombo-Endocarditis ulcerosa führte. Der durch die alte Endocarditis geschaffene Locus minoris resistentiae begünstigte das Angehen einer erneuten schweren Endocarditis, wobei der Einfluss des alten Leidens für die Entwicklung der tödlichen Komplikation durch Morbus Bang bei der Unfallbegutachtung mit 20 % veranschlagt wurde.

7. Bemerkenswert sind die Befunde am Zentralnervensystem, welche auf Grund der Begutachtung der Schnitte durch Herrn Prof. Scholz in München als „Meningo-encephalitis vom Fleckfiebertyphus“, und wohl in gleicher Weise wie in einem Falle von Bergmark als ausgesprochen seltene Komplikation infolge von Banginfektion angesprochen werden dürfen. Klinisch bestand hartnäckige Schlaflosigkeit und vorübergehende Schmerzen in Armen, im Nacken und hinten im Kopf. Es wird sich daher empfehlen, künftig auch dem Liquor cerebrospinalis vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken und bei Todesfällen das Gehirn zu untersuchen, auch wenn klinisch keine besonderen Symptome von seiten des Zentralnervensystems bestanden.

8. A. JEZLER und A. VISCHER (Basel). — *Morphologische Blutveränderungen nach körperlicher Arbeit im Hochgebirge.*

Bericht über die Untersuchungsergebnisse eines 14tägigen Aufenthaltes im Forschungsinstitut auf Jungfrauojoch (Juli 1935). Morphologische Blutanalysen vor und nach längeren Ski- und Bergtouren bei 5 Teilnehmern. Die roten Blutkörperchen nehmen in der Höhenlage rasch an Zahl zu, erleiden nach jeder stärkeren Anstrengung eine Verminderung, der endliche Zuwachs beträgt aber trotzdem zirka 10 0/0. Viel grössere Ausschläge zeigen die Retikulozyten; jede sportliche Anstrengung steigert deren Ausschwemmung beträchtlich, besonders bei den älteren Versuchspersonen. Diese Zellart erfährt dabei eine deutliche Linksverschiebung. Prinzipiell gleich verhalten sich die Leukozyten; ihre Änderungen sind aber weniger grosse und kehren rasch wieder zur Norm, so dass die Ruhewerte am Ende des Aufenthaltes im Ausgangsniveau liegen. Speziell wird auf das inverse Verhalten der Eosinophilen hingewiesen.

Verglichen mit entsprechenden Werten im Tiefland sind die morphologischen Veränderungen nach körperlicher Arbeit im Hochgebirge im roten Blutbild stärker ausgeprägt, während das weisse Blutbild geringere Reaktionen zeigt.

9. H. BÄHLER (Hasle-Rüegsau, Bern). — *Über den Einfluss des Hochgebirgsklimas auf die Blutgerinnung und auf die Zahl der Blutplättchen.*

Der Einfluss des Höhenklimas auf den menschlichen Organismus, besonders auf Atmung, Grundumsatz und Blut ist schon zu wiederholten Malen das Ziel von Untersuchungen gewesen. Der zur Verfügung stehende Raum gestattet uns nicht, hier eingehend auf diese äusserst wertvollen zahlreichen Arbeiten einzugehen, was an anderer Stelle geschehen wird. Unsere Aufgabe war es hauptsächlich, festzustellen, wie sich die Gerinnung des Blutes und insbesondere die Blutplättchenzahlen bei steigender Meereshöhe verhalten. Daneben wurde noch das Verhalten der Erythrocyten- und der Leukocytenzahlen und ihrer Differenzierung, das Verhalten des Haemoglobins und der Erythrocytensenkung mit in die Untersuchung einbezogen.

Täglich wurden Temperatur, Barometerstand und Witterung notiert, die nach *Fonio* einen Einfluss auf die Gerinnung des Blutes ausüben: Niedrige Temperaturen verlängern, höhere verkürzen sie, bei Föhn ist sie verkürzt, bei Bise verlängert.

Zur Untersuchung wurden die Fonioschen Methoden angewandt, die im Beitrag zur Blutgerinnung im Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, Bd. VI, 1. Hälfte, 1. Blut und Lymphe, Verlag J. Springer, Berlin, eingehend beschrieben sind, worauf ich verweise.

Es sind dies die Bestimmung der Gerinnungszeit, der Gerinnungswalenz, die Thrombometrie, die Retraktivität und die Zählung der Blutplättchen nach der Mgsulfatmethode, sowie die Blutungszeit nach Duke. Die Untersuchungen wurden an zwei gesunden Personen, einem Mann und einer Frau vorgenommen, zunächst in Langnau (673 m ü. M.), in

Wengen (1277 m ü. M.) nach dreitägigem Aufenthalt, und auf dem Jungfrauoch (3476 m ü. M.), wo wir uns während 10 Tagen aufhielten. Zwischen jeder Gesamtuntersuchung wurde eine Akklimatisationszeit von 3 Tagen eingeschaltet.

Der Einfluss von Temperatur und Feuchtigkeit wurde bei der Bestimmung der Gerinnungszeit durch das Fonio-Hugische Thermostat eliminiert, das eine Temperaturkonstanz von 17,5° ermöglichte bei feuchter Kammer.

Das zur Untersuchung notwendige Blut wurde durch Punktion der gestauten Vena mediana cubiti gewonnen vermitteltst einer Luerschen Glasspritze von 30 ccm Inhalt mit Standardkanüle vom konstanten Kaliber. Die Kanüle muss ziemlich dick sein, um ein rasches Ansaugen von Blut zu ermöglichen, Luftbläschen sind zu vermeiden, da dadurch die Gerinnungszeit im Sinne einer Verkürzung beeinflusst wird.

Jede Blutentnahme von 30 ccm Blut wurde zur Vornahme aller Gerinnungsuntersuchungen verwendet, Gerinnungszeit, Valenz, Thrombometrie, Retraktivität und der Senkung. Es liegt auf der Hand, dass eine zu oft wiederholte Untersuchung aus diesen Gründen nicht gut möglich war, auch wegen der recht schmerzhaften Venepunktion mit dickkalibriger Kanüle. Ausserdem stellten sich auf dem Jungfrauoch recht schmerzhatte, ausgedehnte Haematombildungen ein, die weitere Punktionen verunmöglichten. Bei einer neuen Versuchsreihe müsste daher auf die Vornahme aller Gerinnungsuntersuchungen bei jeder einzelnen Venepunktion verzichtet werden und jeweils nur eine einzige dazu herangezogen werden, z. B. die Gerinnungszeit, und Kanülen von kleineren Kalibern angewendet werden, um die lästige Haematombildung zu verhindern. Allerdings müsste noch festgestellt werden, ob das so entnommene Blut sich in Bezug auf die Gerinnungszeit anders verhält, als das mit dickkalibriger Kanüle, unter minimaler Saugwirkung durch den Spritzenkolben entnommene.

		Langnau	Wengen	Jungfrauoch
<i>Thrombocytenzahlen</i>	♂	180,000	157,000	189,090
			145,000	252,120
			161,000	279,250
				276,000
				254,100
	♀	120,000		204,600
			145,000	137,100
			114 347	178,230
			157,500	165,200
				135,000
		176,360		
		171,600		
Gerinnungszeit	♂	54'	40'	65'
				67'
	♀	49'	42'	59'
				68'

		Langnau	Wengen	Jungfrauoch
Gerinnungswert	♂	V 1,5	1,75	1,75
		v 2,5	2,0	2,5
		f 3,5	2,5	?
	♀	V 1,0	1,0	1,75
		v 2,5	1,75	2,5
		f 3,5	2,0	?
Retraktibilität	♂	6 mm	7 mm	5 mm
	♀	8 „	6 „	3,5 „
Thrombometrie	♂	D 13,5 mm	—	—
		F 400 g		
(Wegen Fehlens einer Zentri- fuge Bestimmung erschwert!)	♀	D 14 mm	14 mm	13 mm
		F 300 g	225 g	200 g
Blutungszeit	♂	6'	3,5'	1,5'
			3'	1,5'
			1,5'	1,5'
				1,5'
				1'
	♀	3'		1,5'
				2,5'
			1,5'	2,5'
			2'	3,5'
				1,5'
		2,5'		
		4'		

Zusammenfassung. Blutplättchenzahl: Auf dem Jungfrauoch Zunahme von 180,000 (Mann) bis Max. 279,250, von 120,000 (Frau) bis Max. 178,250. Blutplättchenzahlen in Wengen atypisch.

Gerinnungszeit: Auf dem Jungfrauoch Verlängerung von 54' (Mann) bis Max. 67', von 49' (Frau) bis Max. 68'.

Retraktibilität: Auf dem Jungfrauoch Tendenz zur Erniedrigung von 6 (Mann) auf 5, von 8 (Frau) auf 3,5 mm.

Gerinnungswert: Keine wesentliche Veränderung.

Thrombometrie: Keine wesentliche Veränderung, jedoch zu einer Beurteilung noch zu wenig Untersuchungsergebnisse.

Wir sind uns bewusst, dass die gefundenen Werte in noch zu kleiner Zahl vorliegen, als dass eine endgültige Beurteilung des Gerinnungsverhaltens im Hochgebirge möglich wäre, indessen sprechen die gefundenen Resultate dafür, dass die Gerinnungszeit durch den Aufenthalt auf dem Jungfrauoch eine Verlängerung zu erleiden scheint, während die Blutplättchenzahlen erhöht werden, was man vielleicht auf eine kompensatorische Massnahme des Organismus zurückführen dürfte.

Das die Untersuchung erschwerende Auftreten von schmerzhaften, ausgedehnten Haematomen, trotzdem die Venepunktion jeweils durch den ersten Assistenten des Langnauer Bezirksspitals in einwandfreier

Weise vorgenommen wurde, ist nach unserer Ansicht mit der Verschlechterung der Gerinnungsverhältnisse in Zusammenhang zu bringen. Weder in Langnau, noch in Wengen boten die Venepunktionen die geringste Schwierigkeit, sie gelangen stets tadellos, ohne jegliche Haematombildung.

Mit dieser Verschlechterung der Gerinnungsverhältnisse dürfte die Beobachtung in Zusammenhang gebracht werden, dass die menstruellen Blutungen einer Frau, die einige Wochen auf dem Jungfrauoch zubrachte, sich in auffallender Weise steigerten, während dies in der Tiefe nie der Fall gewesen war und dass eine Enquete unter den weiblichen Angestellten des Berghauses, die daraufhin vorgenommen wurde, ähnliche Erscheinungen konstatieren liess. Es gibt Fälle, welche wegen erhöhten menstruellen Blutungen den Aufenthalt im Berghaus nicht ertragen und sich wieder in die Tiefe begeben müssen. Eventuell spielen hier jedoch noch unbekannt, innersekretorische Störungen eine Rolle. Nach der Rückkehr ins Tiefland wurde beim Manne immer noch eine verlängerte Gerinnungszeit konstatiert, 8 Tage darauf bestand Tendenz zur Rückkehr zur Norm.

Die Wiedergabe in extenso aller Untersuchungsergebnisse erscheint in der „Schweiz. Med. Wochenschrift“.

In Übereinstimmung mit den anderen Autoren wurde eine ausgesprochene Vermehrung der Erythrocytenzahlen bestätigt, von 5,040,000 bis Max. 6,200,000 beim Manne, von 4,650,000 bis Max. 5,200,000 bei der Frau.

Auch die Leucocytenzahlen erhöhten sich während unseres Aufenthaltes auf dem Jungfrauoch von 10 Tagen von 4700 bis Max. 11,300 beim Manne und von 5800 bis Max. 12,700 bei der Frau, während die Differenzierung atypisches Verhalten ergab.

Die Haemoglobinwerte ergaben keine wesentlichen Unterschiede. Die Blutungszeit scheint beim Manne eine Verkürzung zu erleiden, während dies bei der Frau nicht zutrifft.

Es wird Sache weiterer Untersuchungen sein, diese Verhältnisse zu überprüfen, denn nur eine grössere Reihe von Resultaten wird imstande sein, die Gerinnungsverhältnisse beim Höhenklima endgültig festzulegen. Bis jetzt liegen in der Literatur nur weit auseinandergelagerte Befunde vor, die offenbar auf die Ungleichheit und auf Unexaktheiten der Untersuchungstechnik zurückzuführen sind.

10. P. SPIRO und W. MÖRIKOFER (Davos). — *Über die Beziehung von Blutdruckhöhe und Blutdrucklabilität zur Witterung.*

Die Vortragenden berichten über Untersuchungen über die Abhängigkeit des Blutdrucks gesunder Menschen von der Witterung, die im Physikalisch-Meteorologischen Observatorium in Davos in den Jahren 1934 und 1935 vorgenommen wurden.

Eine Beziehung der Blutdruckhöhe zur Witterung konnte trotz der gegenteiligen Behauptung in der bisherigen Literatur, die sich allerdings durchweg auf Untersuchungen an kranken Menschen stützt, nicht festgestellt werden: Sowohl an Tagen mit konstanten Luftmassen, wie an Tagen mit Luftkörperwechsel, und ebenso bei Kaltluftinbrüchen wie bei

Warmlufteinbrüchen war die durchschnittliche Blutdruckhöhe sämtlicher Versuchspersonen durchaus die gleiche, und zwar innerhalb sehr enger Grenzen.

Dagegen zeigte sich eine deutliche Abhängigkeit der Blutdrucklabilität — d. h. der täglichen kleinen Schwankungen des Blutdrucks, unabhängig von den Vorzeichen derselben — von der Witterung: An Tagen mit Luftkörperwechsel, war die durchschnittliche Labilität sämtlicher Personen wesentlich grösser als an Tagen ohne Luftkörperwechsel, und eine besonders erhöhte Labilität fand sich an Tagen mit Einbruch extremer Luftmassen, arktischer oder subtropischer Luft.

Diese erhöhte Labilität des Blutdrucks konnte allerdings nur für den sogenannten gestauten systolischen Blutdruck und den diastolischen Blutdruck nachgewiesen werden, während für den ungestauten systolischen Blutdruck, den dynamischen Mitteldruck und den mittleren Blutdruck an Tagen mit und ohne Luftkörperwechsel dieselbe Labilität berechnet wurde; dies deutet vielleicht darauf hin, dass die erwähnte Labilität des Blutdrucks bei Wetterwechsel weniger durch eine Labilisierung der Gefässe als wie des Herzens bedingt wird.

11. A. FONIO (Langnau i. E.). — *Über fraktionierte Bluttransfusion.*

Das Bestreben, die zu transfundierende Blutflüssigkeit steril aufzubewahren und sie im gegebenen Moment an die Stelle zu senden, wo die Bluttransfusion benötigt wird, und die Frage der exakteren Indikationserfüllung waren es, die zu meinen Versuchen, das Blut in seine Bestandteile zu zerlegen, Anlass gaben.

Die Isolierung und die allerdings zeitlich beschränkte Aufbewahrung der Erythrocyten gelingt verhältnismässig leicht: Das durch Punction der Ellenbogenvene des Spenders unter strengen aseptischen Kautelen gewonnene Blut wird sofort mit 2 %iger Na. citric.-Lösung im Verhältnis 10 : 1 versetzt und scharf zentrifugiert (7' bei zirka 2000 Minutentouren). Es scheiden sich zwei Schichten ab, eine obere Plasma und Blutplättchen enthaltend (die ich der Einfachheit halber Plasma I nenne), und die untere Erythrocytenschicht. An der Grenze beider finden sich die Leukocyten. Die Plasma I-Schicht wird dekantiert, die dickflüssige Erythrocytenemulsion wird in sterilem Gefäss oder Ampulle nach Hinzufügen von etwas Na. citric. 2 % im Verhältnis 10 : 1 im Eiskasten aufbewahrt. Bei derart aufbewahrten Erythrocytenemulsionen stellt sich die Haemolyse in der Regel am fünften Tag ein, an Tutofusin geprüft (8 cm³ Tutofusin, 1 cm³ Na. citric. 2 %, 1 cm³ Erythrocyten). Die Mischung der Erythrocytenemulsion mit Tutofusin als Ersatz des Plasmas I ergibt eine arteriell gefärbte Blutflüssigkeit. In bezug auf die Blutgruppenverhältnisse verhalten sich die derart gewonnenen und aufbewahrten Erythrocyten wie das betreffende Blut, wobei zur Prüfung eine entsprechende Verdünnung mit Tutofusin notwendig ist (1 : 5).

Ausführung der Transfusion: Bestimmung der Blutgruppe des Empfängers, blutgruppengleiche Erythrocyten werden in die transfusionsbereite Tutofusinampulle gegossen und sofort transfundiert. Bei zwei

Fällen wurde die Erythrocytentransfusion gut ertragen. Ob sie der Vollbluttransfusion ebenbürtig ist, dies zu beurteilen muss der weiteren klinischen Erfahrung überlassen werden.

Es gelingt auch, die Blutplättchen zu isolieren und aufzubewahren: Das bei der ersten Zentrifugierung dekantierte Plasma I wird mit 30 %iger steriler Na. citric.-Lösung versetzt im Verhältnis 1 : 2 und scharf zentrifugiert 5—7' oder noch länger, je nach der Menge der zu zentrifugierenden Mischung oder der Tourenzahl der Zentrifuge. Dekantieren der oberen klaren Schicht (Plasma + Na. citric.). Am Grunde des Gefäßes bleibt ein weissliches, schleimiges Zentrifugat, bestehend aus Plättchen zu dichten Massen verfilzt und einem Niederschlag, der sich bei Verdünnung mit Tutofusin, physiologischer Kochsalzlösung, Wasser usw. auflöst. Zur Aufbewahrung versetzt man das Zentrifugat mit 30 % Na. citric.-Lösung im Verhältnis 1 : 1. Schwemmt man das Zentrifugat mit Tutofusin auf, erhält man eine leicht getrübe Emulsion, worin, mikroskopisch betrachtet, die Blutplättchen frei herumschwimmen, völlig isoliert und nicht zu Häufchen geballt. Die Vermeidung der Agglutinationshäufchen gelingt nur mit dem Zusatz der 30 % igen Na. citric.-Lösung, bei weniger konzentrierteren Lösungen ist dies nicht der Fall.

Technik der Plättchentransfusion (praktisch noch nicht ausgeführt!): Zur Entfernung des grössten Teiles des Na. citric. muss die Ampulle vor der Transfusion 7' lang zentrifugiert werden. Daraufhin Dekantierung der obersten Na. citric.-Schicht, Versetzen des Zentrifugates mit Tutofusin, Eingiessen des Inhaltes in die transfusionsbereite Tutofusinampulle, wie bei der Erythrocytentransfusion beschrieben.

Vorsicht ist jedoch geboten, solange als wir über die Natur des Niederschlages nicht restlos orientiert sind. Vorderhand wird man in der Praxis sich bei Indikation der Plättchenzufuhr mit der Transfusion des Plasma I begnügen müssen, worin die Plättchen enthalten sind.

Bleiben die Plättchen trotz der Bearbeitung mit der 30 % igen Na. citric.-Lösung funktionstüchtig? Die Prüfung der Tutofusinplättchenemulsion hat ergeben, dass sie gerinnungshemmend wirkt infolge des Gehaltes an Na. citric.-Lösung. Nach zweimaliger Auswaschung des Na. citric. mit Tutofusin jedoch werden die Plättchen in bezug auf die Beeinflussung der Gerinnung wieder wirksam, sie beschleunigen die Gerinnung des Blutes um ein bedeutendes. Auch 5 Tage lang aufbewahrte Plättchen zeigen dieses Verhalten.

Wie verhalten sich die Plättchen in bezug auf die Blutgruppenzugehörigkeit? Es hat sich gezeigt, dass die Testsera A und B die Plättchen der entsprechenden Blutgruppen nicht agglutinieren. Prüft man auf einem Objektträger drei Tropfen Plasma I (Plättchen enthaltend) der Blutgruppe A oder B und versetzt man einen Tropfen mit Testserum A und einen zweiten mit Testserum B, während der dritte Tropfen frei bleibt, dann kann man bemerken, dass die Agglutinationshäufchen zuerst im testserumfreien Tropfen beginnen und hier am intensivsten fortschreiten, während die mit Testserum versetzten zunächst frei bleiben. Es handelt sich jedoch hier nicht um gruppenspezifische

Reaktionen, sondern um Gerinnungsvorgänge, indem vor jeder Gerinnung des Blutes Plättchenhäufchen auftreten, die der Fibrinfädenausscheidung vorangehen. Diese gehen auch am intensivsten von diesen Plättchenhäufchen aus, sowie von den vereinzelt gebliebenen Plättchen selbst. (Am besten gelingt hier die Untersuchung am Plasma I, das durch die Zentrifugier-Unterkühlungsmethode gewonnen wurde, ohne Zusatz eines gerinnungshemmenden Mittels.)

Man hat den Eindruck, dass das Testserum die Häufchenbildung der Plättchen behindert.

Schliesslich gelingt es leicht, auch das Plasma II, d. h. das seiner Plättchen befreite Plasma zu gewinnen, indem man das Plasma I längere Zeit hindurch zentrifugiert, bis sich die Plättchen am Grunde des Zentrifugiergefässes abgeschieden haben. Ausgiessen oder dekantieren der oberen klaren Plasmaschicht. Zur Aufbewahrung muss etwas 2 % ige Na. citric.-Lösung hinzugesetzt werden, um jegliche Gerinnungsvorgänge mit Sicherheit zu verhindern (im Verhältnis 1 : 10). Indessen lässt sich dieses plättchenfreie Plasma nicht allzulange aufbewahren, es treten bald Niederschläge oder Trübungen auf.

Zusammenfassung: Das Blut kann in seine Bestandteile zerlegt werden:

In die Erythrocyten, die als dickflüssige Emulsion bis vier Tage lang ohne Haemolyse aufbewahrt werden können;

in die Plättchen, die frei von Häufchenbildungen noch am fünften Tage ihre Funktion (in bezug auf die Gerinnung) beibehalten haben, wie die Prüfung ergab;

in das Plasma I, frei von Blutplättchen.

Durch diese Trennung ist die Erfüllung einer exakteren Indikationsstellung der Bluttransfusion ermöglicht: Transfusion eines Blutbestandteiles als Ersatz des fehlenden oder funktionsuntüchtigen, der Erythrocyten. bei der sekundären, bei der perniziösen Anämie, der Plättchen bei der Thrombopenie, der Thrombasthenie und der Hämophilie, des Plasmas II oder I (fibrinogenhaltig) bei der Fibrinopenie oder bei anderer Indikationsstellung (Proteintherapie usw.) unter Weglassung des nicht indizierten, der als unnötiger Transfusionsballast aufzufassen ist. Schädliche Reaktionen dürften dadurch zuweilen vermieden werden.

Die Isolierung der Erythrocyten und ihre allerdings zeitlich beschränkte Aufbewahrungsmöglichkeit lassen an die Möglichkeit einer Vereinfachung der Transfusion namentlich bei der Armee denken. Noch abzuwarten sind freilich weitere biologische Prüfungen des Verhaltens der Erythrocyten, weitere klinische Erfahrungen und namentlich die Beantwortung der Frage, ob die Erythrocytentransfusion der Vollbluttransfusion ebenbürtig ist oder nicht.

Dies zu entscheiden ist weiteren Untersuchungen vorbehalten.

12. W. v. MÖLLENDORFF (Zürich). — *Experimentelle Vakuolenbildung und Vitalfärbung an gezüchteten Fibrocyten.*

An in der Kultur gezüchteten Fibrocyten von Kaninchen färben sich mit unschädlichen Konzentrationen von Neutralrot nur präformierte

Körnchen. Etwas stärkere Konzentrationen lassen intensiv gefärbte Vakuolen entstehen. Analoge Vakuolen entstehen in diesen Zellen bei Behandlung mit Rohrzucker und quellenden Salzen (KCl, KBr, KCSN). Auch diese Vakuolen entstehen im Zusammenhang mit präformierten Körnchen. Diese Vakuolen nehmen Neutralrot aus schwächsten Konzentrationen intensiv auf, wobei die einzelnen Etappen der Färbung deutlich hervortreten. Alle geschilderten Vorgänge wurden in einem Zeitrasterfilm und in Diapositiven vorgezeigt.

13. F. V. TAVEL (Zürich). — *Beiträge zur Biologie des Arteriensystems.*

Inwiefern die Reaktionsweise des Arteriensystems auf bestimmte Reize eine einheitliche ist oder inwiefern je nach verschiedenen Arteriengebieten sich Eigenheiten vorfinden, lässt sich nur unter genau denselben Versuchsbedingungen bestimmen. Hierzu scheinen Untersuchungen am überlebenden, isolierten Arterienstück, unabhängig von Einflüssen, die durch umliegendes Gewebe bedingt sind, als besonders geeignet.

Die Reaktionsweise eines Arteriengebietes ist demnach durch folgende Faktoren bedingt: Auf Grund der *mechanischen Eigenschaften* lassen sich übereinstimmend mit dem histologischen Bild zwei Arterientypen unterscheiden: 1. der elastische Typus, der nach vorangegangener Belastung wenig Dehnungsrückstand zeigt, verhält sich gegenüber Adrenalinreiz verhältnismässig passiv; und 2. der plastische Typus, mit deutlichem Dehnungsrückstand, der sich auf Adrenalinwirkung ausgesprochen aktiv verhält. Zwischen beiden Typen finden sich alle Übergänge. Unterschiede lassen sich auch hinsichtlich des *Verhaltens gegenüber Adrenalinreiz* feststellen: Während z. B. die Coronararterien sich im allgemeinen dilatieren, zeigen Mesenterialgefässe ausschliesslich Kontraktion. Je nach Arteriengebiet ist die Reizschwelle verschieden und die Ansprechbarkeit gegenüber Adrenalin von der Belastung abhängig. Für die Dynamik des Kreislaufes ist massgebend, gegenüber einer wie grossen Druckänderung sich eine Adrenalinreaktion noch durchzusetzen vermag.

Weitgehende Abhängigkeit zeigt die Reaktionsweise des Arteriensystems von den *Milieubedingungen*. Durch Milieuänderungen wird nicht nur die Tonuslage der Gefässe, sondern auch die Ansprechbarkeit auf Hormone wesentlich beeinflusst.

Die Frage, inwiefern die Reaktionsweise vom *pH der Umgebung* abhängig ist, wurde bisher an der isolierten überlebenden Arterie noch nicht hinreichend klargestellt.

Wenn auch die Bedeutung der Ionenverhältnisse für eine Nährlösung schon lange bekannt ist, ist doch die *Wirkung einzelner Ionen* noch nicht eindeutig festgestellt. Es sei hier kurz auf einige Versuche an Coronararterien hingewiesen, die zur Zeit noch im Gange sind (Cohen), wo bisher eine Steigerung des K^+ in der Nährlösung in der Regel eine Abnahme des Gefässtonus zur Folge hatte, während Ca^{++} nur bei Abwesenheit von K^+ tonussteigernd auf diese Gefässe wirkt. Bei Vor-

handensein von K^+ kann Ca^{++} sogar direkt Tonusabnahme hervorrufen. Es scheinen auch gewisse Beziehungen zwischen Ionenwirkung und Temperatur zu bestehen. Was den Einfluss der Ionen auf die Ansprechbarkeit der Arterien gegenüber Adrenalin anbetrifft, so wurde im Laufe von Versuchen, die noch nicht abgeschlossen sind, folgendes gezeigt: Die Erregbarkeit von Coronararterien gegenüber Adrenalin kann durch Zugabe von K^+ stark gedämpft, ja aufgehoben werden, während CO_2 bei Muskelarterien die Empfindlichkeit auf Adrenalin zu steigern scheint (Schuler).

Im grossen und ganzen ist die Reaktionsweise der Arterien einheitlich; aber in sinngemässer Anordnung mit den Organen, die sie versorgen, ist für die einzelnen Arteriengebiete doch eine ausgesprochene Spezifität vorhanden.

Literaturverzeichnis erscheint in der „Schweiz. Med. Wochenschrift“.

14. WERNER LIPSCHITZ (Istanbul). — *Das Schicksal von injiziertem Kochsalz und Calciumchlorid im Organismus.*

Die Bangsche Cl-Bestimmungsmethode versagt bei erheblichem Gehalt von Eiweisslösungen, z. B. Serum, an $CaCl_2$, weil trotz der hohen Löslichkeit des Salzes in 92 %igem Alkohol Ca und Cl an die durch den Alkohol erzeugte Eiweiss-Niederschlagsmembran gebunden wird, abhängig u. a. von dem N-Gehalt und der Art des Eiweisses. Der eine Grund dieser Bindung ist die Schwerlöslichkeit von Calciumcarbonaten in Alkohol, der zweite für das Chlor entscheidende Grund ein Adsorptionsphänomen (Bindungskurve, Auswaschbarkeit des Cl, lyotrope Reihen: Ca, Sr, Mg, Na und: Cl, Br, I, Säuerung). Die chlorfrei gewaschene Eiweissmembran bindet auch nachträglich $CaCl_2$, das im zugefügten Alkohol gelöst war: Konzentration des Cl im Eiweiss 5- bis 10mal grösser als im Alkohol. Auch die nicht ultrafiltrable Ca-Menge im Serum steigt mit steigendem $CaCl_2$ -Zusatz, während der Cl-Anteil im Ultrafiltrat stets zirka 10 % grösser ist als im Filtrandum.

Modellversuche mit Glykokoll und Glycylglycin ergaben für Ca und Cl etwa Äquivalentadsorption; N-freie Substanzen, wie Dextrose, binden das Salz nicht wesentlich.

Gemischtfutterkaninchen zeigen im Cl-Spiegel ihres Blutes keine Änderung, wenn man die Ohrvene punktiert oder auch die Tiere 15 Minuten lang fesselt. Legt man jedoch — fast unblutig und in Novocainanästhesie — eine Arteria carotis oder femoralis frei und unterbindet sie, so findet einige Stunden lang ein kontinuierlicher Cl-Anstieg im Gesamtblut statt, der nach 24 Stunden wieder abgeklungen ist: Wundhormon- oder Gefässeffekt.

Injiziert man Kaninchen intravenös 0,18 g/kg NaCl (2,5 %), so beginnt das Absinken der 10 %igen Hyperchlorämie erst nach 5 Stunden, ohne auch nach 24 Stunden wieder völlig abgeklungen zu sein; mit der Hyperchlorämie sinkt auch die Hydrämie ab: geringes Regulationsvermögen des Kaninchens gegenüber NaCl-Hypertonie, verglichen mit Traubenzuckerhypertonie.

Nach intravenöser Injektion von 0,17 g/kg CaCl_2 (2,5 ‰) entwässert sich das Blut überraschend schnell (5—10 Min. p. i.), und zwar überschüssig; ferner sinkt in zirka 2 Stunden der Ca-Spiegel etwa auf die Norm; ihm folgt *zunächst* der Cl-Spiegel, sehr bald aber nimmt die noch bestehende Hyperchlorämie wieder auf Kosten von Gewebssalz zu, und das Blut wird gleichzeitig wieder wasserreicher: Wanderungsantagonismus von Ca- und Na-Chlorid. Das Schicksal des Anions wird durch das des Kations bestimmt. Erdalkalihalogenid und Alkalihalogenid lassen die Zugehörigkeit ihrer Ionen noch in der wässrigen Blutflüssigkeit erkennen.

Durch die NaCl-Injektion entsteht Hyperthermie, durch die CaCl_2 -Injektion Hypothermie; das Wärmezentrum wird also durch Na/Ca fein gesteuert.

15. E. ROTHLIN (Basel). — *Über ein neues Mutterkornalkaloid.*

Der Mutterkornpilz, *Claviceps purpurea*, ist eine der interessantesten phytochemischen Werkstätten. Neben Ergosterin, bzw. Vitamin D, verschiedenen biologisch aktiven Aminen, wie Histamin und Acetylcholin spielt die Gruppe der spezifischen Mutterkornalkaloide Ergotoxin-Ergotin und Ergotamin-Ergotamin die wichtigste Rolle, zumal diesen auf Grund der experimentellen und klinischen Untersuchungen mit Ergotamin eine zweifache, therapeutisch wertvolle Bedeutung zukommt: die lang anhaltende Uteruskontraktion und die Hemmung sympathisch geförderter Funktionen.

Die neue organische Base, *Ergobasin*, hat nach Stoll und Burckhardt die Bruttoformel $\text{C}_{19}\text{H}_{23}\text{O}_2\text{N}_3$, sie ist gut wasserlöslich, kristallisiert leicht als Base und in Form ihrer Salze, ist luft- und lichtempfindlich und gibt die für die genannten Alkaloide typische Kellersche Reaktion (Cornutinprobe). Die chemische Analyse spricht für die Zugehörigkeit des Ergobasin zu den bisher bekannten Mutterkornalkaloiden und für deren biogenetischen Zusammenhang. (Jacobs & Craig.)

Die pharmakologischen Eigenschaften des Ergobasin sind z. T. übereinstimmend, z. T. verschieden von jenen des Ergotamin. Beide wirken uteruskontrahierend (Abort, Uterus in situ und in vitro); Ergobasin ist entsprechend dem kleineren Molekulargewicht zirka zweimal stärker; qualitativ etwas rascher wirksam, aber leichter auswaschbar. Am Kreislauf bestehen z. T. Übereinstimmung, z. T. qualitative und quantitative Unterschiede. Die Temperatur wird durch Ergobasin bei Maus und Ratte, wie durch Ergotamin erniedrigt, beim Kaninchen durch letzteres in kleinen Dosen erniedrigt, in stärkeren erhöht, während Ergobasin nur Erhöhung verursacht. Prinzipiell verschieden ist die Wirkungsweise auf sympathische Funktionen, indem Ergobasin im Gegensatz zum Ergotamin in therapeutischen Dosen diese nicht zu hemmen vermag: Fehlen der Adrenalin-Hemmung oder -Umkehr am Blutdruck und am isolierten Kaninchen-Uterus; Ergobasin steigert vielmehr die Adrenalin-Wirkung (am Blutdruck und beim Blutzucker). Die Toxizität des Ergobasin ist kleiner; experimentelle Gangrän, wie sie durch Ergotamin oder Ergo-

toxin in starken Dosen am Hahnenkamm und am Rattenschwanz erzielt wird, bewirkt Ergobasin nicht. Es ist möglich, aber noch nicht abgeklärt, dass Ergobasin im klinischen Versuch die Rolle des Ergotamin in der Uterus-Wirkung teilweise übernehmen kann. Als Therapeutikum gegen vegetative Neurosen kommt Ergobasin wegen der fehlenden sympatholytischen Wirkung nicht in Frage. (Demonstration ausführlicher Tabellen über den Vergleich von Ergobasin und Ergotamin in chemischer, pharmakologischer und toxikologischer Hinsicht.)

16. A. KRUPSKI, A. KUNZ und F. ALMASY (Zürich). — *Über die Ausscheidung des Coffeins durch die Nieren beim Tier und beim Menschen.*

In früheren Arbeiten¹ haben wir gezeigt, dass das Pferd bei Verabreichung sowohl kleiner als auch grosser Coffeindosen Coffein während mehrerer Tage im Urin ausscheidet. Ferner lehrten die Versuche, dass die zeitliche Änderung der Coffein-Konzentration im Blut und im Urin weitgehend parallel erfolgt und dass die Coffein-Konzentration im Urin 1—3 mal grösser ist als im Blut. Auch bei sehr grossen Coffeingaben (bis zu 50 mg pro kg Körpergewicht) überschreitet der Coffeingehalt des Blutes den Wert von zirka 15 mg in 100 cm³ Blut nicht. Durch den Urin wurden insgesamt 7—16 % der eingegebenen Coffeinmenge ausgeschieden. Schliesslich fanden wir, dass sich das Coffein zwischen Plasma und Erythrocyten beim normalen Pferd nahezu gleichmässig verteilt.

Beim Meerschweinchen, bei dem die zeitliche Abnahme des Coffeingehaltes im Gesamtorganismus, sowie die Ausscheidung durch Kot und Urin nach einmaliger Coffeinverabreichung per os bestimmt wurden, sank der Coffeingehalt der Versuchstiere in etwa 47 Stunden auf ein Zehntel der zugeführten Menge. Dabei wurden ungefähr 2 Zehntel im Kot und Urin ausgeschieden und 7 Zehntel im Organismus abgebaut. Nach etwa 130 Stunden konnte im Organismus kein Coffein mehr nachgewiesen werden. Die Coffeinausscheidung durch Kot und Urin betrug ungefähr 20 % der zugeführten Dosis, und war nach etwa 90 Stunden beendigt.

Ein Versuch mit einer Ziege ergab, dass sich das Coffein in den verschiedensten Geweben gleichmässig verteilt.

In Fortführung dieser Versuche haben wir neuerdings die Coffeinausscheidung beim Menschen studiert.² Wir gingen in der Weise vor, dass vorerst die Coffeinausscheidung der Versuchsperson bei täglicher Einnahme von zirka 150—300 mg Coffein in Form von Kaffee während etwa 14 Tagen geprüft wurde. Anschliessend prüften wir den Verlauf

¹ A. Krupski, A. Kunz und F. Almasy: Versuche über den Verbleib des Coffeins im tierischen Organismus. „Schweiz. Med. Wochenschrift“, Jahrg. 64, S. 191, 1934. — *Idem*: Über den Verbleib des Coffeins im tierischen Organismus, Versuche mit Ziegen und Meerschweinchen. „Biochemische Zeitschrift“ 273, S. 317, 1934.

² Die ausführliche Arbeit wird in der „Schweiz. Med. Wochenschrift“ erscheinen.

der Coffeinausscheidung während einer 7tägigen Coffeinkarenz. Die Karenz wurde dann durch eine einmalige grosse Kaffeegabe (enthaltend 150—550 mg Coffein) unterbrochen und in kurzen Zeitabständen die daraufhin einsetzende Coffeinausscheidung verfolgt. Übereinstimmend konnte bei verschiedenen Versuchspersonen festgestellt werden, dass, wie beim Tier, auch beim Menschen das Coffein über längere Zeit durch die Nieren ausgeschieden wird. So fanden wir z. B. bei einer Gabe von 184 mg Coffein eine 28stündige Ausscheidungsdauer, wobei insgesamt zirka 2,1 % des eingenommenen Coffeins durch die Nieren eliminiert wurden. In einem andern Versuch, wobei wiederum nach vorhergegangener Karenzzeit diesmal innert 6 Stunden im ganzen 540 mg Coffein aufgenommen worden sind, dauerte die Ausscheidung volle 3 Tage (3×24 Stunden). In diesem Falle wurden 3,1 % des eingenommenen Coffeins im Harn gefunden. In einem weiteren Versuch mit der gleichen Person (Kaffeegabe entsprechend 150 mg Coffein) wurden 1,8 % der eingenommenen Menge innert etwa 3 Tagen ausgeschieden.

17. BONIFAZ FLASCHENTRÄGER (Zürich). — *Fortschritte in der Kenntnis des Fettstoffwechsels.*

Zuerst wird erläutert, was man heute unter Fetten und dem Fettabbau im allgemeinen und engeren Sinne versteht. Eine Einteilung der Fette und Lipide lässt sich nach ihrem biologischen, physikalischen und chemischen Verhalten geben. (Tabelle.)

Nach F. Knoop und anderen ist man bis vor kurzem allgemein der Ansicht gewesen, dass die Fettsäuren paarig abgebaut werden, d. h. nach dem Gesetze der β -Oxydation verbrennen. Nach dieser Vorstellung stammen die Acetonkörper aus den letzten 4 Kohlenstoffatomen der geraden Fettsäuren. Die Fette können auf diese Weise zirka 35 % ihrer Gewichtsmenge an Acetonkörpern liefern. Über das Schicksal der sogenannten Zweier-Bruchstücke ist nichts Sicheres bekannt. Die Beobachtungen am Kranken und die festgestellten Mengen von Acetonkörpern stimmen mit den Forderungen des Gesetzes der β -Oxydation gut überein. Im Jahre 1933 beobachtete Verkade und Mitarbeiter, dass einfache Triglyceride von Fettsäuren mit 8—12 Kohlenstoffatomen geringe Mengen Dicarbonsäuren liefern. Nach Verkade werden Fette auch an der endständigen Methylgruppe angegriffen. Er nannte diesen Vorgang ω -Oxydation. Frühere Beobachtungen von Thierfelder und Klenck (1924) an phenylsubstituierten Ketonen und Kohlenwasserstoffen, sowie neuere Beobachtungen von B. Flaschenträger und Mitarbeitern¹ stimmen damit überein. Es gelang am Physiologisch-Chemischen Institut Zürich, durch Sperrung der Laurinsäure-Kette ω -Oxydation und nachfolgende β -Oxydation zu erzwingen. Es konnte gezeigt werden, dass nicht nur Ester von Fettsäuren, sondern auch freie Säuren allein ω -oxydiert werden. Aber der Prozess der ω -Oxydation spielt nur eine untergeordnete Rolle gegenüber der β -Oxydation. Auf die quantitative Beziehung von ω - und β -Oxy-

¹ „Helv. Chim. Acta“ 18, 962, 1935.

dation wird eingegangen. Diese rein theoretischen Fragen sind für die Ernährung mit Fetten wichtig. Das im Handel befindliche Kochfett und Kokosfett wird vom Hund in geringer Menge zu Dicarbonsäure abgebaut. Im Zusammenhang mit dem nachfolgenden Vortrag von Herrn Dr. Bernhard wird eine Deutung der experimentellen Ergebnisse des Physiologisch-Chemischen Institutes, Zürich, gegeben.

18. K. BERNHARD (Zürich). — *Ergebnisse von Untersuchungen über die Oxydation von Fetten im Tierkörper.*

Durch zahlreiche Stoffwechselfersuche wurde der Abbau freier Fettsäuren, einiger Fette und einiger Methyl- und Aethylester im Tierkörper geprüft. Verschiedene Hunde von 10—25 kg Körpergewicht erhielten als Natronsalze mit einem Futter, bestehend aus gekochtem Reis und magerem Pferdefleisch, als alleinige Fettkomponente Capron-, Capryl-, Pelargon-, Caprin-, Undekan-, Laurin-, Myristin-, Palmitin- und Stearinsäure. Die Tiere befanden sich im Stoffwechselkäfig, so dass die Ausscheidungen (Harn und Kot) quantitativ gesammelt werden konnten. Aus den vereinigten Harnmengen eines Versuches gelangen durch ein geeignetes Aufarbeitungsverfahren nach Capryl-, Pelargon- und Caprinsäure-Fütterung Isolierung und Identifikation von Dicarbonsäuren. Sie erwiesen sich als Kork-, Azelain- und Sebacinsäure. Von den erwähnten Fettsäuren C_6 , C_8 , C_9 , C_{10} , C_{12} , C_{14} , C_{16} und C_{18} werden demnach nur diejenigen mit 8—10 C-Atomen ω -oxydativ abgebaut unter Bildung kleiner Mengen Dicarbonsäuren. Prozentual ist der Anteil der Säuremengen, die diesen Weg gehen, sehr gering und beträgt für Caprylsäure 1,2, für Pelargonsäure 0,2, und für die Caprinsäure 0,1 %. Es ist also eine gewisse Abstufung vorhanden, und zwar wird mit steigender C-Atomzahl die Chance für die ω -Oxydation immer geringer.

Es wurde auch das Verhalten einiger natürlicher, für die Ernährung wichtiger Fette studiert. Zu diesem Zwecke erhielt ein Hund in entsprechenden Intervallen 600 g Kochfett, 600 g Kokosnussfett und 600 g Butter innerhalb 10 Tagen verabreicht. Sowohl Kochfett als Kokosnussfett liefern Dicarbonsäuren, und zwar Sebacin- und Korksäure. Die Butterfütterung hatte hingegen nichts ergeben, was ohne weiteres aus den Analysen des Butterfettes hervorgeht, das nur sehr geringe Mengen niedermolekularer Säuren enthält (C_8 — C_{10}). Ich habe auch versucht, solche Experimente auf den Menschen zu übertragen und in einem Selbstversuch pro Tag 70—90 g Kokosfett gegessen. Im Harn waren keine Dicarbonsäuren auffindbar, da ich pro Tag und pro kg Körpergewicht nur 1,32 g Kokosnussfett aufnahm (600 g in 8 Tagen), während der Hund rund 5 g bekam.

Eine Reihe von Untersuchungen über das Verhalten von Fettsäuremethyl- und Aethylester sind noch nicht völlig abgeschlossen. Wir haben letztere teils allein, teils mit Fetten zusammen verabreicht. In bezug auf ω -oxydativen Abbau dürften sie im wesentlichen mit den Säuren übereinstimmen.

19. F. BRUMAN (Bern). — *Der Einfluss schwacher radioaktiver Bestrahlung auf die Entzündungsbereitschaft der Haut.*

Die referierten Versuche bilden eine Teiluntersuchung zur Aufklärung der Frage, ob den in den letzten Jahren so stark propagierten radioaktiven Schwachbestrahlungen wirklich ein therapeutischer Wert innewohnt, oder ob es sich um eine Suggestivtherapie handelt.

Die Haut des einen Oberschenkels wurde während mehreren Wochen ununterbrochen mit einer radioaktiven Kompresse mit einer Flächenintensität von $7 \cdot 10^{-4} \text{ mg cm}^{-2}$ bestrahlt. Zur Prüfung der Entzündungsbereitschaft erzeugten wir im bestrahlten Gebiet und zur Kontrolle an symmetrischen Partien des unbestrahlten andern Oberschenkels Kantharidinblasen, die nach der Methode von *Kauffmann* ausgewertet wurden.

Es ergab sich, dass die Bestrahlung die Entzündungsbereitschaft der Haut hemmt, und zwar um so mehr, je länger der Versuch dauert. Eine Aktivierung konnte in keiner Weise festgestellt werden; diese Resultate stimmen mit einem Teil der Literatur überein, sie widersprechen aber klinischen Erfahrungen, wo oft eine Aktivierung konstatiert werden kann. Die Gründe für diese unterschiedlichen Wirkungen werden diskutiert.

Die möglichen Mechanismen der entzündungshemmenden Wirkung der radioaktiven Bestrahlungen werden dargelegt; in Frage kommen entweder eine erhöhte Permeabilität der Blutgefässe, welche die entzündungserregenden Stoffe weniger zur Wirkung kommen lässt, oder eine zunehmende Hemmung der Erregbarkeit der nervösen Rezeptoren.

20. WALTER BURCKHARDT (Zürich). — *Die Schutzfunktion der Haut gegenüber alkalischen Wirkungen der Aussenwelt.*¹

Da alkalische Stoffe sehr häufig auf die Haut einwirken und als Hautschädigungen in der Dermatologie von grosser praktischer Bedeutung sind (Seife, Schmierseife, Soda, Zement, Kalk usw.), haben wir uns der Frage, wie sich die Haut mit dem sie berührenden Alkali auseinandersetzt, besonders gewidmet. Zuerst stellten wir mittels der Lämpchenprobe mit einer 1—6 %igen Aufschwemmung einer reinen Kalkmilch fest, dass die Alkaliresistenz der Haut in breiten Grenzen schwankt. Während die Mehrzahl der Menschen erst mit 20—30 %iger Aufschwemmung eine Verätzung erleiden, zeigt eine Minderzahl schon mit 1—10 %iger Aufschwemmung die gleichen Verätzungsreaktionen. Zur Untersuchung des Mechanismus dieser Alkaliüberempfindlichkeit haben wir folgende neue Methode angewandt:

Man legt auf die zu prüfende Hautstelle ein Fliesspapier von $0,5\text{—}1 \text{ cm}^2$ Grösse. Dieses wird mit einem Tropfen Natronlauge 1:2000 und mit einem Tropfen Phenolphthalein als Indikator beschickt. Das Ganze wird mit einem Glasblock zugedeckt. Nach einigen Minuten schlägt das Violett des Fliesspapiers in Weiss über, die Natronlauge ist bis zum P_H von 8 neutralisiert. Nach sorgfältigem Abwischen der

¹ Ausführliche Publikation erscheint im „Archiv für Dermatologie“.

mit einem Dermatographen markierten Stelle wird dieselbe Prozedur an der gleichen Stelle 10—20 mal wiederholt. Der Umschlag findet immer wieder nach einigen Minuten statt. (Aufzeichnung als Kurve.)

Die Haut des Menschen neutralisiert also Alkali; es handelt sich dabei um eine Funktion, welche über Stunden unvermindert fort dauert. Bei der Prüfung einer grössern Anzahl von Menschen (200) zeigt es sich, dass eine Anzahl von Individuen Alkali verlangsamt neutralisiert. (Normal von der 3. Messung an 4—6', verlangsamt 6—11'.)

Führt man die Alkaliresistenzprüfung durch Lappchenprobe und die Alkalinneutralisation am gleichen Menschen durch, zeigt es sich, dass die Patienten mit verminderter Alkaliresistenz im allgemeinen eine langsamere Alkalinneutralisation zeigen, ihre Alkaliüberempfindlichkeit ist also die Folge ihrer schlechteren Abwehrfunktion gegenüber Alkali. Es ist somit eine Überempfindlichkeit, die nicht auf allergischem Gebiete liegt.

Ekzempatienten, speziell aus den Berufen mit Alkalischädigungen, zeigen eine verminderte Alkaliresistenz und eine verlangsamte Neutralisation. Diese klinische Beobachtung und Experimente über das Nickel-ekzem zeigen, dass diese Alkaliüberempfindlichkeit eine individuelle Disposition für das Ekzem bildet. Der Alkaliüberempfindliche erleidet durch das Alkali sehr leicht toxische Schädigungen, welche eine ekzematöse Sensibilisierung, z. B. durch Terpentin, Nickel, Zement, begünstigen.

Die Alkalinneutralisation hängt nicht mit der Schweissproduktion zusammen, da sie auch auf der Haut mit gelähmter Schweissfunktion normal vorhanden ist. Hornhautdicke und Hauttalg beeinflussen sie nicht. Sie ist jedenfalls eine Funktion der Epidermiszelle selbst. (Durch Kohlensäure. Am gestauten Arm findet eine raschere Neutralisation statt.) Wiederholte, über ein Jahr sich erstreckende Untersuchungen bei einer Anzahl von Patienten zeigen, dass das quantitative Ausmass der Funktion weitgehend individuell gebunden zu sein scheint. Vergleichende Untersuchungen bei zehn Kindern und zehn Personen über 60 Jahre weisen daraufhin, dass die alte Haut Alkali langsamer neutralisiert.

21. ERICH KATZENSTEIN (Zürich). — *C. von Monakows Beitrag zur biologischen Theorienbildung.*

Der Vortragende leitet mit einem Exkurs über die Methoden einer Ursachenforschung in der Biologie ein und würdigt kurz die Denkgrundlagen Roux's, der eine teleologische Betrachtungsweise ablehnt und eine „mechanische Selbstregulation“ postuliert. Ihm wird Driesch mit seiner Lehre von der Autonomie des Lebensgeschehens und seinem teleologisch orientierten Entelechiebegriff gegenübergestellt. Der Grundhaltung Drieschs und seiner an aristotelischem Denken orientierten Beweisführung wird die Denkmethode von Monakows entgegengesetzt, dem es auf die Anschaulichkeit der Ganzheit des Lebens ankommt und der sich um die Erlangung plastischer Bilder bemüht. Der Vortragende erörtert die für Monakow methodologisch wichtigen Momente: den einer platonischen Idee vergleichbaren Hornebegriff, sowie die spezifisch biologische Kausalitätsauffassung Monakows und den von ihm betonten

Zeitfaktor. Unter diesen methodischen Gesichtspunkten wurde eine innere Ordnung der Funktionsleistungen auf Grund der Wirksamkeit der Instinkte als Abkömmlinge der Horme, oder auch Biopsyche, entwickelt. Die Horme als Trägerin einer Ganzheitstendenz zur Erfüllung des Lebensprogrammes des Individuums wird besonders betont und der Einwand zu entkräften versucht, dass es sich dabei um einen metaphysischen Begriff handle. In der Verknüpfung des Evolutionsprinzips mit der strukturellen Totalität aller physischen und psychischen Äusserungsformen beruht ebenso das Systembildende Monakowscher Gedanken wie in dem Ordnungsprinzip, das durch die Definition der Horme gegeben ist. Die Kausalkategorie, unter der diese Ordnung sich offenbart, führt zur Aufstellung einer besonderen biologischen Kausalität. Weiterhin wurde versucht, die in der Zeit sich bildenden und verbindenden Sphären der Gefühle einerseits und der Orientierung in Raum und Zeit anderseits kurz zu veranschaulichen. Der kühne Schritt, den Monakow durch die Einführung von Wertungen, sogenannten Vitalwerten, tut, wird gerechtfertigt, wodurch sich Monakow scharf von dem nur analytischen quantitativbezogenen Denken gewisser naturwissenschaftlicher Richtungen unterscheidet. Sein positiver Finalismus erlaubt ihm, alle Lebensäusserungen zu einer grossen systematischen Einheit zusammenzufassen. Sein System gibt die Möglichkeit einer biologischen Erfassung des Menschen und eröffnet den Ausblick auf eine biologische Anthropologie.

22. E. FREY (Zürich). — *Über eine Verbindung der Netzhaut mit dem vegetativen Gebiet im Hypothalamus.*

Kein Manuskript eingegangen.

23. W. NAGEL (Zürich). — *Sympathikotonie und Vagotonie als Symptome physiologischer Zustände.*

Am Beispiel des Frosches wird gezeigt, wie unter normalen biologischen Lebensbedingungen gewisse Schwankungen der vegetativen Tonuslage zur Beobachtung kommen als Ausdruck der innigen Wechselbeziehungen zwischen animalen und vegetativen Funktionen. Der ausgesprochene Farbenwechsel des Frosches sowie das gut sichtbare Pupillenspiel bilden zwei Symptomengruppen, welche gewissermassen als phänomenologische Indikatoren der vegetativen Tonuslage gelten können. Unter bestimmten, hier nicht näher zu erörternden Voraussetzungen ist nämlich der wechselnde Expansionszustand der Froschhautmelanophoren und damit die jeweilige Hautfarbe, sowie der wechselnde Kontraktionszustand der Irismuskulatur und damit die jeweilige Pupillenweite ein unmittelbares Abbild der antagonistisch wirkenden sympathischen und parasympathischen Innervationsimpulse. Neben den Haut- und Augensymptomen vermag auch das Gesamtverhalten eines Tieres gewisse Aufschlüsse zu geben über die effektive Stimmungslage und allgemeine Funktionsrichtung im Organismus.

Unsere Untersuchungen wurden an Fröschen in freier Natur, wie auch unter experimentellen Bedingungen durchgeführt. Es ergaben sich

deutliche Schwankungen der vegetativen Tonuslage der einzelnen Tiere in Abhängigkeit von äusseren und inneren Faktoren, wobei z. T. ausgesprochen sympathikotonische, bzw. parasympathikotonische Zustandsbilder zur Beobachtung kamen. Daneben fanden sich ausgesprochene gleichsinnige Veränderungen der inneren Grundstimmung aller Versuchstiere sowie der Frösche im Freien mit dem Wechsel der Jahreszeiten, von einer mehr sympathikotonisch-ergotropen Einstellung im Sommer zu einer mehr parasympathikotonisch-kophtropen im Winter und umgekehrt. Die Kenntnis solcher periodischer Verschiebungen der vegetativen Tonuslage ist für das biologische Verständnis des jahreszyklischen Lebensablaufes des Frosches von grosser Bedeutung.

24. OSCAR A. M. WYSS (Zürich). — *Elektrophysiologische Untersuchungen am Zentralnervensystem.*

An nervösen Zentralorganen lassen sich — im Gegensatz zu den peripheren Nerven — auch bei sorgfältiger Vermeidung äusserer Reize spontane rhythmische Potentialschwankungen nachweisen. Zahlreiche experimentelle Befunde sprechen dafür, dass es sich hier um eine elektrische Begleiterscheinung der aktiven Tätigkeit der Nervenzellen handelt, und zwar allem Anschein nach um periodische Polarisationserscheinungen an den Zellmembranen. Es ist von besonderem Interesse, dass sich solche bioelektrische Ströme selbst durch Schädeldecke und Kopfhaut hindurch auch von der Hirnrinde des Menschen ableiten lassen. Das so erhaltene „Elektrenkephalogramm“ nach Berger zeigt als charakteristisches Merkmal relativ langsame Potentialschwankungen (Frequenz etwa 10 pro Sekunde), deren Amplitude im Rhythmus von einer bis wenigen Sekunden ein mehr oder weniger regelmässiges An- und Abschwellen erkennen lässt (α -Wellen; Berger-Rhythmus). Ein solches typisches Bild ist aber nur bei psychischer Ruhe vorhanden; denn jede Inanspruchnahme der Aufmerksamkeit (Sinnesreize, geistige Arbeit, Schreckreize) bringt diesen Berger-Rhythmus zum Verschwinden. Ganz charakteristische Veränderungen des Elektrenkephalogramms findet man auch bei verschiedenen Narkoseformen, bei Bewusstlosigkeit durch Sauerstoffentzug oder Leuchtgasvergiftung, sowie bei bestimmten Geisteskrankheiten (Epilepsie, organische Psychosen). Im Hinblick darauf, dass sich das menschliche Elektrenkephalogramm dank der modernen elektrophysiologischen Untersuchungstechnik durch blosses Aufsetzen von zwei Elektroden auf die Kopfhaut gewinnen lässt, ist diese Methode für psychophysiologische und medizinisch-klinische Untersuchungen zweifellos von grossem praktischen Wert und verdient, in weiteren Kreisen bekannt zu werden. (Demonstration einer Vorrichtung zum Aufsetzen der ableitenden Elektroden an beliebige Stellen der Kopfhaut, sowie von verschiedenen Kurven von normalen Elektrenkephalogrammen.)

12. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Montag, 19. August 1935

Präsident: Prof. Dr. G. SENN (Basel)

Aktuar: Dr. A. VOIROL (Basel)

1. A. GANDOLFI-HORNYOLD (Fribourg). — *Usages médicaux de l'Anguille d'après le Dr Georg Handsch von Limus 1529—1579.*

Le Dr G. Surbeck, Inspecteur fédéral de la Pêche, m'a très aimablement fait connaître un ouvrage curieux qui contient des données intéressantes sur l'usage médical de l'Anguille et d'autres poissons paru dans « Sammlung Gemeinnützige Vorträge ». Herausgegeben vom Deutschen Verein zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag, Juni-Juli 1933, Nr. 650/51:

Georg Handsch von Limus, « Die Elbefischerei in Böhmen und Meissen ». Bearbeitet von Direktor Ottokar Schubert, Schitarschen bei Hostau. Fischereiexperten des Landeskulturrates für Böhmen. Page 18.

«Die Haut des Aals. Heilmittel vom Aale.

Aus der Rückenhaut des Aals werden Riemen verfertigt. Das Fett verwendet man bei Ohren- oder Nervenschmerzen, die Galle bei Augenkrankheiten. Man sagt, dass der Wein, in welchem man den Aal erstickt hat, die Eigenschaft habe, dass, wenn man ihn trinkt, einen Ekel vor Wein bekommt. Wenn man Fett eines dicken Aales in Wasser mit Salz kocht und diese Mischung auf den kahlen Kopf schmiert, wachsen die Haare wieder. Unsere Landleute glauben, dass die Kühe sofort tragend werden, wenn man gleich nach der Begattung ihnen einen Aalschwanz zu fressen geben kann.»

On ne connaît pas la date de la publication de Handsch von Limus, mais c'était un contemporain de Conrad Gessner.

Presque tous ces usages médicaux se trouvent dans le *Historia Animalium* de cet auteur, publié à Zurich en 1558.

Chose curieuse, l'ouvrage de Gessner indique l'usage de la graisse d'Anguille cuite dans de l'eau sans sel contre la calvitie; tandis que Handsch von Limus en préconise l'emploi cuite avec du sel.

Les pêcheurs du Lac de Trasimène en Italie emploient des lacets pour leurs chaussures de chasse, etc. . . . en peau d'Anguille à l'heure actuelle.

2. G. SENN (Basel). — *Asklepiodotos, ein spätantiker Arzt und Naturforscher.*

Im Widerspruch zu der allgemein verbreiteten Auffassung, dass die rein naturwissenschaftliche Forschung, wie sie im 4. und 3. vorchristlichen Jahrhundert am östlichen Mittelmeere geblüht hat, schon vor Beginn der neuen Zeitrechnung ausgestorben sei, wird durch die Tatsache widerlegt, dass der um 475 p. Chr. lebende Arzt und Naturforscher *Asklepiodotos aus Alexandria* mit den Werken des *Archytas* (um 360 a. Chr., akustische Experimente), *Platon* (427—348 a. Chr., Timaios Kapillarität), *Aristoteles* (384—322, 3 Stellen: Meteorologie, Himmel, Tierkunde), *Theophrastos* (370—285, 8 Stellen: Über die Farben, Steine, Hölzer, Pflanzenkunde, weisse Niesswurz, Charaktere, Metaphysik, Über die Frömmigkeit mit Ablehnung des Opfers?), *Corpus hippocraticum* (5.—3. Jahrhundert a. Chr.: Diät) und *Soranos* (um 98—138 p. Chr.) vertraut gewesen ist. Aus dieser Aufzählung früherer Autoren geht hervor, dass sich Asklepiodotos trotz seinem Neoplatonismus die Vorbilder keineswegs in der platonischen, sondern in der peripatetischen Schule, und zwar bei solchen Forschern gesucht hat, welche, wie der alternde Theophrast, wie Straton und Herophilos, die positivistisch-experimentelle Forschungsmethode angewendet und dadurch Naturwissenschaft und Medizin zur höchsten Blüte gebracht hatten. Die Tatsache ferner, dass Asklepiodotos akustische Experimente ausgeführt, zoologisch-anatomische Studien getrieben und intensiv nach Pflanzen, und zwar auch nach seltenen, gesucht hat, beweist, dass er nicht etwa nur die Resultate seiner antiken Vorbilder reproduziert, sondern auf der von ihnen geschaffenen Grundlage auch selbständig weitergeforscht hat, als einziger, bisher bekannt gewordener Naturforscher der Spätantike.

3. J. STROHL (Zürich). — *Okens Stellung zu Paracelsus und zur Geschichte der Naturwissenschaften überhaupt.*

Ein Zeitgenosse Okens, der Philosophieprofessor Rixner, nannte die Okenske Naturphilosophie gelegentlich „spekulative Physik“; derselbe Rixner hat auch Paracelsus vor allem als Physiker gesehen und geschildert. Dass das spekulative Element ebenso wie der empirische Gehalt der Paracelsischen Lehre (mit ihren zahlreichen *spiritus*) der Zeit entsprechend gestaltet und von dem Inhalte und den Formen der Wissenschaft zu Beginn des 19. Jahrhunderts wesentlich verschieden war, ist eine Selbstverständlichkeit, deshalb aber keineswegs geeignet, das prinzipielle Bestehen eines Parallelismus zwischen ihr und der romantischen Naturphilosophie eines Oken übersehen zu lassen.

Ganz besonders zu beachten sind dabei auch die Ähnlichkeiten im persönlichen Erleben und Sichgeben bei Paracelsus und Oken: das Tumultuarische in ihrem Wesen; die Unkonventionalität beider Männer; die

originelle, unmittelbar gestaltende Verwendung ihrer deutschen Muttersprache, neben gelegentlichem Hang zu exotisch klingenden Titeln; das enge Verbundensein mit Volk und Laien; die Art der Einstellung beider aus dem Katholizismus hervorgegangener Gelehrten zu Kirche und Religion. Daneben bestanden zweifellos wesentliche Unterschiede zwischen ihnen: im sozialen Herkommen; in der Art ihrer Beziehungen zu Krankheit und Heilkunde; im Anteil von Rationalem und Gefühlsmässigem beim einen und beim anderen usw. Das alles hatte zweifellos Einfluss auf ihr Verhältnis zur Wissenschaft.

Eine einigermaßen orientierende Vorstellung, wie Oken selbst sich zu Paracelsus gestellt hat, ermöglichen zwei Paracelsus betreffende Bücherbesprechungen, die Oken in der „Isis“ gebracht hat. In beiden äussert er sich sehr begeistert über den medizinischen Neuerer des 16. Jahrhunderts, rühmt dessen Sinn für eigenes Denken und Beobachten und betont, dass die Medizin mit solcher Methode viel rascher vorwärtsgekommen wäre, wenn nur die Hilfswissenschaften nicht gar zu weit zurück gewesen wären, worauf letzten Endes die Verkennungen und Verunglimpfungen des Paracelsus eigentlich beruhen. Vor allem aber sagt er deutlich, die Lehre des Paracelsus könne man eine Naturphilosophie nennen. Es sei auffallend, wie dessen Lehren mit denen der Neueren übereinstimmen. Dabei schwebt ihm offenbar als *tertium comparationis* vor: der harmonische Zusammenklang von Tatsachen und Ideen. Vor allem letzteres: das Vorhandensein verbindender Ideen zwischen den empirischen Feststellungen galt für Oken immer als die spezifische Signatur fruchtbarer Naturwissenschaft, d. h. für ihn eben der Naturphilosophie.

Bei dieser Gelegenheit zeigte Oken auch, welcher Art seine eigenen Beziehungen zur Geschichte der Naturwissenschaft waren: nicht kritiklos aufgehen im Wissen, das in früheren Zeiten erworben wurde, aber auch stets sich bewusst sein, dass die vorangegangenen Geschlechter so gescheit waren wie die lebenden. Solche Einstellung ist übrigens nicht zu verwundern bei einem so vielseitig antiquarisch interessierten Mann, wie Oken es war, der den Fischen im Moselwerk des Ausonius eine besondere Abhandlung gewidmet hat, als Berichterstatter sehr aktiven Anteil nahm an der Vorbereitung einer von der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte 1828 beschlossenen neuen Plinius-Ausgabe, und der eng verbunden war mit Altertumsforschern wie dem Freiherrn von Lassberg auf der Meersburg oder wie Ferdinand Keller in Zürich, mit denen zusammen er den römischen Siedelungen und Strassenbauten in der Schweiz und in Süddeutschland nachgegangen ist.

Immerhin war doch auf dem Gebiet der Wissenschaftsgeschichte Okens Sensorium ein ziemlich gedämpftes, sein Urteil oft reichlich summarisch. Nicht gespannt fragend und lauschend, wandte er sich der Vergangenheit zu; die Eindrücke, die er erhielt, waren vielmehr stark übertönt durch die aufklärerische Note, die der Zeit allgemein und seiner Art ganz besonders nahelag. Das geht deutlich aus den zoologiegeschichtlichen Betrachtungen hervor, die sich im 4. Band seiner All-

gemeinen Naturgeschichte finden. Da ihm die Naturgeschichte als eines der vornehmsten Werkzeuge im Kampf gegen den Aberglauben erschien, galt ihm die Entdeckung der Buchdruckerkunst als der wesentliche Wendepunkt in der Geschichte der Naturwissenschaft. Er teilt diese Geschichte daher in zwei Perioden. In der ersten waren die Wissenschaften Privat- und Standesangelegenheit, in der zweiten dem Volk und Staate zugeordnet.

Aristoteles, die Renaissanceforscher (Geßner, Rondelet, Belon, Salviani, Aldrovandi), dann Haller, Linné und zuletzt Cuvier markieren die grossen Etappen, die Oken in der Zoologiegeschichte anerkennt. Wie Linné die Naturkörper in ein Ganzes vereinigt und geordnet hat, so habe Haller die Teile und Verrichtungen derselben (Anatomie und Physiologie) zu einem Ganzen verarbeitet; Cuvier habe dann die Leistungen von Aristoteles, Haller und Linné in einzigartiger Weise zusammengebogen zu dem Tiersystem auf Grundlage der natürlichen Methode.

Wenn vorher das Aufklärerische in der Art Okens betont wurde, so kann das nicht geschehen, ohne dass ergänzend auch hier ein Hinweis auf die mystische Komponente erfolgt, die seine Einstellung zur Wissenschaft von Jugend auf bestimmt und begleitet hat, und die nicht zuletzt wiederum ein Verbindungsmotiv zu Paracelsus hin darstellt. Dazu passt vorzüglich das besondere Interesse, das Oken offenbar den Paracelsus'schen Sätzen über das Verhältnis von Wissen und Glauben entgegenbrachte,¹ und zwar Sentenzen wie den folgenden: „Dem Weisen erkleckt daher nicht der blosse Glaube. Wer glaubt, ohne ein Philosoph zu sein, der ist kein weiser Mann. Ein Tor, welcher ohne weiteres glaubt, ist tot in seinem Glauben: denn die Werke der Natur, der Zeichen und der Wunder machen seinen Glauben. Wer da glauben will, der muss auch wissen; denn aus und nach seinem Wissen glaubt er.“ Solche Sätze haben vermutlich das mystische Element, das von früh auf Okens Orientierung zur Naturphilosophie bestimmt hat, ins Schwingen gebracht.²

Gewissermassen als rationalistisches Gegenstück zu solcher Betrachtungsweise der Naturphilosophen kommt einem hier etwa der Kantsche Ausspruch in Erinnerung: Der Tod aller Naturphilosophie wäre der Hylozoismus. So mögen in der Tat die Dinge, von den verschiedenen Standpunkten der Philosophen aus gesehen, sich ausnehmen. Für den nicht-philosophisch orientierten Naturforscher ist die Aufgabe eine andere: möglichst unmittelbaren und vielseitigen, nüchternen und wahrhaftigen (d. h. unter anderem auch nicht übereilten) Tiefenkontakt zwischen Mensch und Natur herzustellen.

¹ Er verweist nämlich ausdrücklich auf die betreffende Seite 37 von Rixners Buch über Paracelsus, wo sich diese Sätze finden, die von Rixner nach der Huserschen Ausgabe von 1616/18 der Paracelsischen Werke zitiert sind.

² Vgl. J. Strohl: Lorenz Oken und Georg Büchner. Zwei Gestalten aus der Übergangszeit von Naturphilosophie zu Naturwissenschaft. Zürich 1936. (Im Druck.)

4. E. GOLDSCHMID (Lausanne). — *Kranken-Physiognomik*.

Physiognomik ist die Kunst, aus der sichtbaren Bildung des Gesichts (und allenfalls des übrigen Körpers als Ganzem) auf seelische Eigenschaften zu schliessen.

Krankenphysiognomik will Diagnosen stellen oder stützen auf Grund sichtbarer und greifbarer, also nachweisbarer und zu kontrollierender pathologischer Veränderungen im Gesicht.

Die moderne Krankenphysiognomik geht zurück auf Lavater (1775) und Kliniker wie Alibert (1806) und besonders K. H. Baumgärtner (1839). Sie kann sich heutzutage auf eine grosse Anzahl von einwandfrei nachgewiesenen, sichtbaren Veränderungen bei zahlreichen Krankheiten stützen und hat moderne Untersuchungsmethoden zur Verfügung.

Auf Grund ihres Wesens wie ihrer klinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungsergebnisse ist sie ein Teil der wissenschaftlichen Medizin wie der ärztlichen Kunst. Sie kann aber nur dann Nutzen stiften, wenn sie vor Diskreditierung durch phantasiebedingte Verirrungen sowie durch Verkennung und Verwischung ihrer Grenzen bewahrt bleibt.

Es wurden die neuesten mit den klassischen Werken verglichen und eine Übersicht über Krankheiten mit Gesichtsveränderungen gegeben. Ferner wurden zwölf Lichtbilder projiziert.

5. EDUARD FUETER (Zollikon-Zürich). — *Descartes und die Entstehung der modernen exakten schweizerischen Naturwissenschaften*.

Auf das blühende Zeitalter des Humanismus, wo die Naturforschung durch Konrad Gessner, Paracelsus, Plater, Bauhin usw. glänzend gefördert wurde, folgte in der Gegenreformation ein Rückschlag. Alles Denken erhielt wieder einen geistlich-theologischen Anstrich. Die freie Forschung, deren Wiedergeburt die grösste Tat des Humanismus gewesen war, brach in manchen Ländern Europas weitgehend zusammen; das Prinzip der kirchlichen Autorität wurde vorwaltend. Im schweizerischen Protestantismus erlebte diese Entwicklung ihren Höhepunkt in der „Formula Consensus“ 1675. In der exakten Naturforschung entstammen während dieses Zeitraums nur zwei Männer der Schweiz mit grösseren Leistungen: der Toggenburger Joost Bürgi (Mitentdecker der natürlichen Logarithmen) und der Luzerner Johann Baptist Cysat (Entdeckung von Nebelflecken und des Orionnebels). Beide lebten im Auslande. Dies änderte mit dem Einzug des Cartesianismus nach 1660. Dank seiner vermittelnden Stellung im Glauben und in der kopernikanischen Lehre, seinem Rückhalt an der Mathematik und dank endlich der mit dem Altprotestantismus verwandten Rationalität gelang es der neuen Anschauung, sich gegen die heftige Bekämpfung durch die Orthodoxie durchzusetzen. Sie entschied den methodischen Streit zwischen scholastischer Logik und Mathematik zugunsten der letztern, und bedeutet daher nicht nur den Anfang der schweizerischen Aufklärung, sondern ebenso das definitive Ende des geistigen Mittelalters. Durch ihre unmittelbare Einwirkung und mit ihrem siegreichen Einzug beginnt das glanzvolle Zeitalter der Bernoulli

und Euler, Cramer und Turretini, Hermann und Scheuchzer. Die Anschauung der Universalmathematik fand daher auch in der Schweiz Anhänger. Der anfängliche Gegensatz zwischen einem Teil der Geistlichkeit und der Forschung trat bald zurück durch die von J. A. Turretini verkündete Lehre von der natürlichen Offenbarung, die zwischen beiden ein positives Verhältnis darstellte und sehr befruchtend wirkte. Nach 1700 verminderte sich der cartesianische Einfluss; Leibniz, Newton, Locke traten in den Vordergrund. Die Folge des Verhältnisses mit der Kirche war eine intensive Beschäftigung mit der fachlichen Forschung, unabhängig von aller Spekulation, wodurch sich die auffallende Armut an reiner philosophischer Betrachtung in diesem Zeitraum erklärt.

Die letzte Verteidigung des Cartesianismus auf naturwissenschaftlichem Gebiet hatte Johann I. Bernoulli (1730) zum Urheber. Die fachmathematische Anregung durch Descartes war ebenfalls beträchtlich (sie zeigt sich u. a. in den verschiedenen „Annotationes“ der Bernoulli und Cramers zu Descartes „Géométrie“); sie ist aber ohne Besonderheit und weit weniger wichtig als die philosophische.

6. HANS FISCHER (Zürich). — *Etwas über die Pharmakotherapie des Paracelsus (Helleborus).*

Die Helleborustherapie ist aus der griechischen Medizin über Rom und die Araber in die Therapie des Abendlandes gelangt. Wie im Altertum, so wurde auch zur Zeit des Paracelsus „weisser“ und „schwarzer“ Helleborus verwendet, welche wir botanisch mit *Veratrum album* und *Helleborus niger* identifizieren dürfen.

Die Helleborustherapie des Paracelsus ist nach Anwendungsart und Indikationen im wesentlichen antik: an den beiden Orten, wo Paracelsus über Helleborus im Zusammenhang schreibt, in einem „Herbarius“-Fragment und einer ebenfalls fragmentarischen Schrift „Über die Natur der Dinge“, welche beide wohl vor 1525 entstanden sind, beruft sich Paracelsus ausdrücklich auf Hippokrates und die „Alten“. Paracelsus gab aber der Helleborustherapie dadurch eine neue Bedeutung, dass er im Gegensatz zu den heftig von ihm bekämpften Galenisten seiner Zeit nicht nur die „Humores“ im Sinne der Viersäftelehre behandelt, sondern „die krankheit selbs“. Bei der Helleborustherapie der Wassersucht handelt es sich für Paracelsus nicht nur um „ausleerung der säfte“, nicht nur um Beseitigung „superfluitatis“, sondern die richtige Therapie der Wassersucht ist nach Paracelsus „dass nichts mehr wechst“, also eine kausalprophylaktische Therapie.

Wie Paracelsus gegen den humoralpathologisch orientierten Galenismus seiner Zeit ankämpft, so setzt er sich auch aus der tiefen Überzeugung heraus, dass Natur und Mensch eine untrennbare Einheit bilde, für den Gebrauch einheimischer Drogen an Stelle der fremden „transmarinen“ ein. Darin liegt auch die Hauptbedeutung seines „Herbarius“-Fragmentes: Schaffung eines nicht nur dem Namen und der Sprache nach deutschen Kräuterbuches, wie die zwar deutsch geschriebenen Kräuterbücher seiner Zeit, welche aber trotz ihrer äusserlich deutschen

Form nur verdorbene Zitate aus *Galen*, *Avicenna*, *Serapio* usw. enthalten. Dieser traditionellen, auf antiken und arabischen Quellen basierenden Medizin stellt Paracelsus das Prinzip der eigenen Erfahrung gegenüber, durch welche allein genügende Sicherheit erlangt werden kann. — *Galen* ist der grosse Scheidepunkt: Paracelsus verwirft seine jeder unvoreingenommenen Naturbeobachtung im Wege stehende Qualitäten- und Viersäftelehre, um freie Bahn zu gewinnen für die neue grosse Aufgabe, die Ergründung des „lichtes der natur“, zu deren Träger er vom Schicksal erwählt worden ist: „dieweil mir erlaubt ist, der natur iren gang zu beschreiben, etwas mer aus ir mir befohlen dan euch.“

Zwar hat Paracelsus, äusserlich gesehen, antike Therapie getrieben, antike Drogen benutzt. Aber in der Begründung dieser Therapie, in der „natürlich theorik“, geht er weit über die dogmatische Humoralpathologie hinaus. Er ist der revolutionäre Reformator der Medizin, der als lange verborgenes Ferment durch die Jahrhunderte gewirkt hat. Paracelsus ist der grosse Schöpfer, der eine neue Naturansicht heraufführen hilft, welche bei ihm allerdings stark mit den Elementen jenes mystisch gefärbten Platonismus des 15. Jahrhunderts, etwa eines Pseudo-Dionysius Areopagita, vermischt ist, welcher auch bei Nicolaus Cusanus sich besonderer Wertschätzung erfreute. In der Medizin werden die neuen Anschauungen des Paracelsus unmittelbar fruchtbar in der chemiatriischen Richtung der Physiologie und Therapie, welche dann in *Jan Baptist van Helmont* am Ende des 16. Jahrhunderts ihren hervorragendsten Vertreter gefunden hat.

7. EDUARD FUETER (Zollikon-Zürich). — *J. B. Micheli du Crest (1690—1766) als Naturforscher.*¹

Das schweizerische 18. Jahrhundert ist in den Naturwissenschaften ausgezeichnet durch eine erstaunlich grosse Zahl von „Naturliebhabern“, d. h. Forschern, die Neigung und Begabung neben dem bürgerlichen Beruf und ohne Fachstudium zur Beschäftigung mit der Natur führten. Ihre Leistungen standen oft den besten Gelehrten nicht nach und bedingten sogar die damalige Forschung in ihrem Umfang. Einer der interessantesten und hervorragendsten Vertreter war der Genfer J. B. Micheli du Crest. Seine äussern Schicksale waren wechselvoll und tragisch. Nach einer glänzenden Offizierslaufbahn in französischen Diensten, wobei er sich als Fortifikationsingenieur auszeichnete, geriet er in politische Opposition zur Regierung seiner Vaterstadt. Seit 1738 beschäf-

¹ Michelis Bedeutung und Leistungen waren von jeher umstritten. Mit ihm haben sich bisher hauptsächlich beschäftigt R. Wolf, Biographien I, und J. H. Graf, Micheli du Crest (Bern 1890), sowie in einem glänzenden Aufsatz Prof. C. Burckhardt, der die politische und menschliche Gestalt darstellte („Neue Schweizer Rundschau“, September 1934) Ein fertiges Manuskript verfasste A. Corbaz. — Die folgenden Ausführungen gründen sich auf neue Quellen. Sehr wertvolles Material entstammt dem Micheli-Archiv in Landecy, dessen Benützung mir in dankenswertester Weise von Frau H. Micheli gestattet wurde. — Die nachfolgenden Untersuchungen sollen als gesonderte Publikation erscheinen.

tigte er sich hauptsächlich mit naturwissenschaftlichen Studien, in Paris im Umgang mit Réaumur, Mairan, Maraldi, Maupertuis, des Fontaines usw., später in Basel während einiger Zeit mit Daniel Bernoulli. Der Hauptteil seiner naturwissenschaftlichen Arbeit fällt in die Zeit seiner politischen Gefangenschaft auf Aarburg (1747—1766, mit kurzem Unterbruch).

Micheli trat in der Naturforschung als Geodät und Physiker hervor. Bekannt sind seine schöne und exakte Karte der Umgebung Genfs, die er selbst aufnahm, sein klassisches Mémoire über die Landesvermessung der Schweiz und sein Alpenpanorama (1755), das erste, das im Druck erschien.¹ Den Luzerner Pfyffer unterstützte er stark bei der Erstellung des berühmten Reliefs der Innerschweiz. Auf dem Gebiete der Thermometrie erfand er die Kalibrierung, verbesserte das Réaumursche Weingeistthermometer, indem er es vergleichbar machte und die Genauigkeit bedeutend steigerte, sowie in 100 Grad einteilte (die Skala erstreckte sich vom „Tempéré“, d. h. Temperatur tiefer Keller bis zum Wassersiedepunkt). Fast alle wissenschaftlichen Wärmemessungen der Schweiz beruhen um die Jahrhundertmitte auf seinen Instrumenten. In der Barometrie entdeckte er eine vervollkommnete Linierung. Bei seinen Untersuchungen über die Temperatur des Erdinnern stiess er auf das Problem der geothermischen Tiefenstufe. Genial war sein Gedanke, durch Vergleichung der Pendelschwingungen in der freien Atmosphäre und im Vakuum die Frage „materieller“ Äthereigenschaften quantitativ zu beantworten; die sorgfältigen Versuche führte der Mathematiker J. H. Lambert durch und teilte sie Euler mit.

Die Gesamtleistung Michelis war beträchtlich; sie wäre noch grösser, hätte er seinem unruhigen Leben Zügel angelegt; so aber hatte er, nach einem Worte Daniel Bernoullis, „alle Götter gegen sich“.

¹ Ein auf Vermessungen beruhendes Alpenpanorama zeichnete schon um 1685 J. C. Fatio de Duillier. Vgl. E. Clouzot, La carte de J. C. F. (1934).

13. Sektion für Geographie und Kartographie

Sitzung Sonntag und Montag, 18. und 19. August 1935

Präsident: Prof. Dr. F. NUSSBAUM (Bern)

Aktuar: Dr. W. STAUB (Bern)

1. W. KÜNDIG-STEINER (Zürich). — *Form und Struktur der ländlichen Siedelungen im Prahovatal (Südkarpathen).*

Die Form

a) Die Bergsiedelung:

1. solche mit polygonaler oder sternförmiger Begrenzung. Beispiel: Azuga. Die Form dieses Gebirgsdorfes ist in diesem Falle an eine Zusammenflußstelle gebunden. Aber auch für Alt-Predeal, Busteni, Poiana-Tapului und Alt-Sinaia lässt sich der Dorfplan auf diese Naturgrundlage zurückführen.
2. solche mit gerundeter Form, wie sie den Scheitel oder Hügelrückensiedelungen eigen sind. Beispiele: Talea, Şotrile.

b) Die Talsiedelungen, ebenfalls mit zwei Hauptformen:

1. Die ausgesprochene Rechtecksform der Terrassensiedelung. Breaza!
2. Ein amorphes Siedelungsgebilde, das demjenigen eines schweizerischen Haufendorfes nahe kommt, aber eine weit grössere Fläche umspannt. Es findet sich an den Talflanken und in den Seitentälchen. Comarnic!

Die Struktur

a) Die Bergsiedelung: Die Struktur ist i. a. dicht. Wenn auch wenig Platz zur Verfügung steht, so ist das Einzelhaus ohne einen kleinen Vorgarten und Baumgarten undenkbar. Alle Höfe sind zusammengeschlossen, und nur ganz selten steht ein Haus abseits. Die Holzindustrie, vornehmlich die Papierfabrikation und der Fremdenverkehr haben die Dorfkerne allmählich gelockert. (Gebiet zwischen Sinaia und Predeal, ein ausgesprochener Wochenendplatz von Bukarest.)

b) Die Tal- und Hügelsiedelungen: Sehr lockere Struktur. Ein jeder Einzelbesitz ist gut eingezäunt und mit Wagen schwer erreichbar. Die Strassenanlage, speziell auf den Terrassen, mutet amerikanisch an, obwohl hier nie eine bauliche Planung vorangegangen ist.

Die eigentliche Karpathen-Dorfstruktur, eine Siedelung mit extremer Längserstreckung an Fluss oder Strasse fehlt. Breaza war ursprünglich ein solches Langdorf, es misst rund 10 km.

Der spezifische Typ für die Hügelflanken im Prahovatal ist die Weilergruppensiedelung, die man ebenso gut Maschensiedelung nennen könnte. 5—10 Weiler setzen ein solches Dorf zusammen und können Flächen bis zu 15 km² bedecken. Jeder Weiler hat seinen eigenen Namen. Comarnicul, d. h. „*der Comarnic*“, ist Sammelname für die ganze Gruppe. Diese „Maschendorfer“ sind sehr volkreich (Comarnic über 8000 Einwohner).

Gegen die walachische Ebene zu wird die Tendenz zur Abrundung und engeren Schliessung der Siedelung immer grösser, oasenhafter je mehr wir uns der Trockengebiete gegen das Schwarze Meer zu nähern.

Die Dörfer auf den Hügelscheiteln zeigen den stärksten Grad der Abrundung, wogegen aber die Struktur immer noch als locker bezeichnet werden muss. Wie aus der Toponymie hervorgeht, waren diese Hügelrückensiedelungen Almen der Taldörfer, d. h. ursprünglich Weiler. Der Weiler und nicht der Einzelhof sind die Grundlage für die Hauptsiedelungstypen der Karpathen.

2. WALTER STAUB (Bern). — *Der Erdölvorrat der Erde: seine Verteilung und Ausbeute, eine wirtschaftsgeographische Betrachtung.*

Dieser Vortrag war eine Einführung in die ausführliche Abhandlung, die im „Schweizer Geograph“ 1935/36 in extenso publiziert wird.

3. H. MORF (Zürich). — *Beitrag zur Ethnologie der heidnischen Galla.*

Anlässlich der Durchquerung Abessiniens (Addis Abeba-Gimbi-Gambela) im Jahre 1931 hatte H. Morf die Bekanntschaft heidnischer Galla (Oromo) gemacht. Ein ausgesprochen heidnisches Gebiet ist die Gegend von Aira, durchschnittlich 500 km westlich von Addis Abeba. Nach Aussage eines Missionars der Hermannsburger in Aira seien dort im Jahre 1931 innerhalb eines Umkreises von drei Marschstunden Radius 45 Zauberpriester tätig gewesen,

Der Präanimismus, worauf sich der Vortragende beschränkt, ist eine Gruppe folgender fünf Probleme des Aberglaubens, die bei verschiedenen abessinischen Völkern noch nicht genügend erforscht worden sind: 1. Fascinus. 2. Der Lebascha („Diebssucher“). 3. Buda, das Befallensein. 4. Bale Schita (Bale heisst auf amharisch „der da hat“; Schita = Geruch). 5. Der Präanimismus.

Beim Bereisen der Gallaländer kann man am verschiedenartigen Aussehen der Gräber das Glaubensbekenntnis der Eingeborenen erkennen (Kopten, Mohammedaner, Heiden). Der Vortragende hatte Sagen der heidnischen Galla gesammelt. Aus solchen Sagen könnte der falsche Schluss gezogen werden, die heidnischen Galla hätten monotheistische Vorstellungen. Für diese Heiden ist aber Gott nur die Vorsehung. Darunter verstehen sie bevorstehendes Unglück. Die Vorsehung ist also der Feind der Heiden. Vertreter der Vorsehung ist der Zauberer. Der Heide sagt sich darum: „Wenn ich dem Zauberer etwas schenke, dann werde ich morgens nicht krank.“ Andererseits erklärt der Zauberer:

„Wenn du mir nichts gibst, dann kann ich nicht für dich beten, und dann wird dich das Unglück treffen.“

Es dürfte ausser jedem Zweifel sein, dass früher bei heidnischen Galla, z. B. in Zeiten von Epidemien, sogar Menschen vom Zauberer geopfert wurden, verwendete man doch, nach Aussage von Eingeborenen, im Phallusdienst echte Glieder. Es ist darum kaum von der Hand zu weisen, wenn eine gewisse symbolische Lehmfigur, die sich jetzt im ethnologischen Museum der Universität Zürich befindet, als Ersatz früherer Menschenopfer bezeichnet wird. Das Studium solcher Kultgegenstände wird durch die spezielle Zaubersprache, die an Hand von Beispielen erläutert wurde, besonders erschwert.

Mit Lichtbildern wurden ein „Buda-Essen“ (Pubertätsfest), einige Kultgegenstände des Zauberers und ein besonders häufiger Fall von Fetischismus illustriert.

4. H. FREY (Bern). — *Die wichtigeren Neuauflagen in den letzten 12 Monaten des Geographischen Kartenverlags Bern, Kümmerly & Frey.*

Wissenschaft. Geotechnische Karte der Schweiz, 1 : 200 000, Blatt Nr. 2: Luzern—Zürich—St. Gallen—Chur. — J. Hug und A. Beilick: Die Grundwasserverhältnisse des Kantons Zürich. — G. Ladame: Le gisement de galène et de spatfluor des Trappistes (Valais). — Walther Staub: Erdöl und Erdölwirtschaft. 48 S. — Walter Hegwein: Geologische Karte der Quaternalsgruppe, 1 : 50 000. — Te Kan Huang: Carte géologique de la région Weissmies—Portjengrat, 1 : 50 000.

Schule. Schulwandkarte von Europa, 1 : 3 500 000. Bearbeitet von Prof. Dr. F. Nussbaum. — Gaston Michel: Manuel de géographie. — Die Karten zu Ernst Burkhard: Welt- und Schweizergeschichte.

Touristik. Cartes des lignes aériennes Zürich—London, Zürich—Paris. — Schweiz. Alpenposten: Saastal. — Schweiz. Alpenposten: Flüelapass. — Exkursionskarte Napfgebiet—Entlebuch, 1 : 50 000.

Auto, Rad. Jugoslawien: Autokarte, 1 : 1 000 000. — Süddeutschland: Autokarte, 1 : 500 000. — Tour de Suisse 1935, 1 : 300 000.

5. FRITZ JAEGER (Basel). — *Die Trockengrenze des Ackerbaus ohne künstliche Bewässerung in Algerien.*

Nur wo das Klima den Ackerbau ohne Bewässerung erlaubt, kann reichere Nahrungserzeugung und dichtere Besiedelung sich über die ganze Landfläche ausdehnen. Die Trockengrenze des Ackerbaus ist daher eine der wichtigsten anthropogeographischen Grenzen, die ebenso festgestellt und untersucht werden sollte, wie die längst bekannte Polargrenze des Ackerbaus. Sie ist keineswegs dieselbe wie die Pencksche Trockengrenze, die Linie, an der Niederschlag und Verdunstung sich die Waage halten und die humide und aride Gebiete trennt, sondern der Ackerbau dringt in allen Erdteilen noch in die ariden Gebiete ein. Abflusslose Seen und Kalkkrusten, die Kennzeichen arider Gebiete, finden wir auch in vielen Ackerbaulandschaften Algeriens. In Westalgerien fällt die Trockengrenze des Ackerbaus etwa mit dem orographischen

(nicht dem tektonischen!) Südrand des Tellatlas zusammen. Weiter östlich reicht der Ackerbau auf das Steppenhochland. Das Sersouplateau und das ganze Hochland von Constantine bis in die Hodnaberge und ins Aurèsgebirge gehören zum Ackerbauland und sind eine geschlossene Kulturlandschaft. Nur die Gebirgsinseln und die Salzbodenflächen der Schotts unterbrechen das Ackerland. Weiter südlich trifft man an begünstigten Stellen noch einige Weizen- oder Gerstenäcker. Sie liegen in Vertiefungen, wo ackerfähiger Boden zusammengeschwemmt ist und wo Aussicht besteht, dass bei einem Regenguss etwas Wasser von benachbarter Böschung zusammenläuft. Die Nomaden beackern solche Stellen, heuer diese, ein anderes Jahr jene, aber nur in guten Regenjahren gewinnen sie eine Körnerernte. Diesen unregelmässigen Ackerbau haben wir in pfannenartigen Vertiefungen der Sahara zwischen Laghouat und Ghardaia noch bis 33° n. Br. getroffen. Der regelmässige Ackerbau reicht etwa bis zur Regenlinie von 350 mm. Da die Regen- und Vegetationszeit in die kühlere Jahreszeit fällt, ist die Verdunstung geringer und der Regen gibt mehr aus als bei höherer Temperatur. Die Hauptgefahr ist die Unregelmässigkeit des Regens. Mangelnde Frühjahrsregen, ferner Spätfröste oder frühzeitiger Sirocco (heisser ausdörrender Südwind) bringen Missernten. Der weniger ausgelaugte Boden arider Gebiete ist fruchtbar, aber die Kalkkruste in 0 bis 50 cm Tiefe erlaubt den Pflanzen nur die über der Kruste liegende Bodenschicht zu nutzen. Durch geeignete Bodenbearbeitung sucht man die Feuchtigkeit im Boden aufzuspeichern. Im ersten Jahr bleibt das Land brach, wird aber wiederholt gepflügt und geeggt, im zweiten wird es nach nochmaligem Pflügen bestellt. So nützt man den Regen von zwei Jahren für eine Ernte, und die Gefahr der Missernte in schlechten Regenjahren wird geringer. Auf dem Steppenhochland wird fast nur Weizen und Gerste angebaut. Im trockenen Tiefland von Oran baut man Wein, Ölbäume, Getreide und Leguminosen. Für die Tiefwurzler Weinstock und Ölbaum muss die Kalkkruste zerstört werden, eine kostspielige Meliorationsarbeit. Würde die Kalkkruste überall zerstört, so stünde eine mächtigere Bodenschicht zur Ernährung der Pflanzen und Wasserspeicherung zur Verfügung, und der Ertrag der Ernten würde gesichert und verbessert.

6. FRITZ NUSSBAUM (Bern). — *Zur Morphologie der Cerdagne in den Ostpyrenäen.*

Unter der Cerdagne ist hier die in den Ostpyrenäen in 1000 bis 1300 m Höhe gelegene Beckenlandschaft verstanden, die im N vom Pic Carlitte und dem Puig-Pedros-Massiv, im S von der Sierra de Cadi und der Puigmalkette überragt wird; das Becken besitzt eine Länge von 24 km und stellenweise eine Breite von 8 km und wird vom Segre und seinen Zuflüssen nach W hin entwässert. Geologische Karten und die geologische Literatur verraten uns, dass es sich beim Becken der Cerdagne um eine Landschaft von komplizierter Entstehung handelt;¹ dabei

¹ *Alb. Penck*, Studien über das Klima Spaniens während der Tertiär- und Quartärperiode. Z. Ges. Erdk. Berlin 1894.

waren neben tektonischen Vorgängen Abtragungs- und Aufschüttungsprozesse in hohem Grade beteiligt.¹ Während der mittleren Tertiärzeit trat eine durch tektonische Vorgänge hervorgerufene Muldenbildung ein, die im Obermiocän zu bedeutenden kohlenführenden Seeablagerungen führte; dieselben sind 1884 von *Rérolle* und *Ch. Depéret* beschrieben worden (B. Soc. Géol. Fr.). In auffälliger Weise gehen die feinen Seeabsätze nach oben in immer größere über, die zugleich eine sehr bedeutende Mächtigkeit besitzen; es handelt sich dabei um meist torrentielle Ablagerungen, die stellenweise zu Konglomeraten verfestigt und an einigen Orten, so östlich Bellver, leicht schief gestellt sind. Diese offenbar pliocänen Bildungen sind insbesondere auf der Südseite des gesamten Beckens, von Bellver weg bis nach Saillagouse, zusammenhängend in Form gut ausgeprägter Terrassen verbreitet; sie verraten eine jüngere Hebung der südlichen Randkette. Auf diese Erscheinung hat der Verfasser bereits letztes Jahr hingewiesen.²

Auf der Nordseite des gesamten Beckens werden die gut erkennbaren Seebildungen an mehreren Orten von *Moränen* diluvialer Gletscher überlagert, so bei Puigcerda, am Puig de Saneja, bei Ur, bei Enveitg und bei Angoustrine, nordwestlich Llivia. Dabei lassen sich Moränen und Schotter aus zwei Eiszeiten erkennen.³

Der Boden des Beckens der Cerdagne ist, wie oben angedeutet, demnach weithin durch Terrassenbildungen gekennzeichnet: In die wohl 150 m mächtigen pliocänen Aufschüttungen sind durch fluviatile Erosion mehrere tiefere Terrassensysteme ausgearbeitet worden,⁴ nach Massgabe der Eintiefung des Segre in den das Becken abschliessenden Riegel zwischen Bellver und Seo de Urgel.

7. JAKOB M. SCHNEIDER (Altstätten). — *Mikrogeographie des Gletschergebietes im Oberwallis.*

Das Tälchen, nur 1,7 km lang und nahe dem Anstieg des Rhonegletscherfalles rund 800 m in der Ebene breit, verschmälert sich langsam abwärts, fallend um etwa 2 ‰, bis zur ersten Rhoneschlucht von etwas weniger als 20 m Breite. Ebene vor der stark fallenden Rhoneschlucht Höhe ü. M. 1760 m, am Ende vor dem Gletscheranstieg 1800 m.

I. Die Gletschebene wird von 150 m oberhalb der Rhoneschlucht an durch die ganze Länge sehr oft durch quergestellte Moränenwälle unterbrochen. Die zwei grössten Wälle liegen 30 m und 150 m vor dem Ausgang und datieren: vom Jahre 1818 der vorletzte, vielleicht von 1761 der letzte, wie bekannt. Joseph Seiler sagte mir, dass eine

¹ *F. Nussbaum*, Sur les surfaces d'aplanissement d'âge tertiaire dans les Pyrénées Orient. C. R. Congr. Int. Géogr. Paris 1931, t. II.

² *F. Nussbaum*, Über Talbildung in den östlichen Pyrenäen. J. Geogr. Ges. Bern 1934, Bd. XXX.

³ *F. Nussbaum*, Die Seen der Pyrenäen. Mitt. Nat. Ges. Bern 1934, S. 95.

⁴ Eine ausführlichere Darstellung dieser Terrassen wird der Verfasser im „Schweizer Geograph“ 1936 geben.

dritte grosse Moräne vollständig abgegraben wurde für den Bau seines Hotels Gletsch. Die noch stehenden Moränen geben also kein vollständiges Bild der Gletscherstände. Wahrscheinlich ist der Gletscher zum Aufbau dieser drei grössten, hüttenhohen Moränen zusammen nicht 50 Jahre stillgestanden; ein Beispiel für das Aufschütten grosser Moränenwälle innerhalb weniger Jahrzehnte. Die vielen Endmoränen seit dem Jahre 1856 sind je nur etwas mehr oder weniger als 1 m hoch. Die neueste Moräne, im Jahre 1921 noch vom Gletscherfuss berührt, war Anno 1921 nach meinen Messungen 7 m hoch, an der Basis 9,4 m breit zwischen der Vorder- und Rückseite, auf dem Kamm maximal 3 m. Sie wäre in 100 Jahren gleichbleibender Aufschüttung zu einem Hügelkranz emporgewachsen, welcher die höchsten Wälle des Moränenkranzes am Gardasee wohl noch übertroffen hätte. 1. Doch wäre ihm das jetzt nicht möglich, weil der Gletscher nach Jost (1931) an der mächtigsten gemessenen Stelle 245 m mächtig ist, und darum keinen 300 m hohen Wall hätte aufschütten können; 2. sind die Riesengletscher der Eiszeit potenziert rasch geströmt wegen der mehrmals höheren, pressenden Masse; 3. ist auf dem viel längeren Weg zwischen flankierenden Felsmassen immer mehr Gestein auf die Gletscherrücken gestürzt, so dass beim Ausschmelzen in gleicher Zeit die Endmoräne um so grösser werden musste.

II. Beantwortet das Gletschertälchen die Frage: wie lange dauert es, bis gletscherfrei gewordener Boden bewachsen sein kann? Kleine Vegetation kann man zur Mikrogeographie rechnen, denn sie erhöht etwas den Boden, ändert seine Farbe und seine Festigkeit. Seit 1856 bis 1921, innerhalb 65 Jahren, ist eine so reiche Vegetation auf dem von Jahr zu Jahr mehr gletscherfrei werdenden Boden gewachsen, dass ich Anno 1921 verschiedenes Vieh darauf weiden sah. Es wuchsen auf diesem sandigen, kiesigen, blocküberstreuten Boden schon wieder Alpenrosen, Erlen, Lärchen sogar innert der Strecke von 500 m von der neuesten Gletschermoräne an. Auf dem Boden, der seit 1818 gletscherfrei wurde, zählte ich 15 weidende Kühe. Auf der talwärts schauenden Seite schon der zweitneuesten Moräne von 1,4 m Höhe und am Boden 3,5 m Breite wachsen bunte Phanerogamen nebst Gräsern und Moos. Der Rücken und die gletschernahere Seite ist spärlicher bewachsen. Am 26. August 1923 war der Gletscherfuss schon 25,2 m von der neuen Moräne von 1921 entfernt; die damals 7 m hoch gemessene Moräne mass nur noch 4 m Höhe maximal. Ein Beweis, dass damals der Gletscherfuss unter die Moräne reichte, oder dass sie vorwärtsgestossen und verändert wurde. Diese Moräne bildete rechts und links der frischen Rhone zwei Bogen. Auf dieser Moräne hatten sich nun innerhalb zwei Jahren an rund 50 Stellen Phanerogamen angesiedelt, vom Boden an bis 2,3 m Höhe.

III. Zwischen dieser Moräne 1921 bis zum Gletscherfuss von 1923, also innerhalb 2 Jahren, wurden hintereinander schon wieder 5 Moränenblockhaufen und niedere, kurze Moränenzüge vom zurückschmelzenden Gletscher aufgeworfen, der also innert einem Jahr mehrere kurze Still-

stände hatte. So sind auch de Geers, zur Stütze seines chronologischen Systems benützte „Jahresmoränen“ ganz ungewiss Jahresmoränen.

Die Moräne vom August 1923 war an einzelnen Stellen bereits 1 m hoch, noch vom Gletscher berührt.

IV. Von diesen mikrogeographischen Höhen weg stellt sich auch die Frage nach dem Gegenteil. Die junge Rhone floss Anno 1921 und 1923 fast gleichsohlig mit dem Gletscherfuss und mit der Moränenbasis, nach aussen langsam mehr eintiefend.

Die sandige Talbasis zeigt keine sichtbare Gletschererosion. Eine Senkung der Bodenebene je hinter den neuen Moränen ist ohne Instrument nicht zu erkennen, obwohl die Eismasse den Boden presst und eingebackenen Sand mitreisst.

Anders die Felserosion in die Breite oder auf dem nackten Fels des angrenzenden Gletschersturzes. Mit steigender Masse und grösserer Schnelligkeit beim Gletscheranwachsen und in den Gletscherhochständen zur Eiszeit wuchs naturgemäss die reibende Kraft und der Arbeitserfolg des Gletschers. Das Eis kann infolge lokaler Einflüsse an einigen Stellen nicht, an andern übernormal arbeiten. Minima und Maxima dürfen nicht als Grundlage dienen. Wieviel für je 100 m Emporwachsens der Eismasse und für je 100 % beschleunigte Reibung das Mittel des Effektes Lütischg steigt, wie in der Eiszeit beim Hinausdrängen der Gletschermasse aus dem Gletschtälchen durch den Engpass ins Gomsgebiet hinab, ist durch keine Experimente belegt. Hingegen ist leicht durch Messungen festzustellen, dass in Gletsch, wie an andern Stellen in den Alpen und Voralpen, der Eiszeitgletscher an je einer Prallseite nicht einmal 30 m weggeschliffen, weggeschrammt und weggebrochen hat. In 100,000 Jahren ergäbe jedoch schon eine blosse Jahrmillimeter-Erosion 100 m lateralen Felswegschliff. Nach Milankowitsch, Köppen, Eberl hätten die Inlandeiszeiten zusammen in Gletsch, wo sie am frühesten begannen und am spätesten aufhörten, mehr als 100,000 Jahre gedauert. Lütischg erhielt im Mittel vom Allalingletscher 1 cm Jahrerosion; und dasselbe De Quervain am Bifertengletscher. Bereits in 10,000 Jahren 100 m Erosion. Die Natur widerlegt also das System Milankowitsch.

Alphabetisches Namenregister der Autoren
Liste alphabétique des auteurs
Indice alfabetico degli autori

	Seite		Seite
Albertini, A. v.	372	David, R.	288
Alexopoulos, K.	283	Decker, P.	471
Ali, Lutfi.	289	Dellenbach, Marg.	367
Almasy, F.	387	Donici, A.	369
Arni, Paul	330	Duboux, M.	318
Bächler, E.	463	Errera, J.	290
Bähler, H.	377	Escher, Konrad	422
Bär, R.	288	 	
Baumberger, E.	336	Fanconi, G.	374
Bay, S.	275, 276	Fejer, G.	285
Beck, Paul	322	Fischer, Hans	399
Bendel, Louis	324	Flaschenträger, Bonifaz	388
Berek, M.	332	Fonio, A.	381
Bernhard, K.	389	Frey, E.	392
Berthoud, A.	469	Frey, H.	404
Besson, M. A.	455	Fröhlicher, Hugo	325
Blum, G.	346	Fueter, Eduard	398, 400
Blumenthal, Moritz	330	 	
Böhme, Georg	303	Gandolfi-Hornyold, A.	394
Bossard, L.	273	Gassmann, F.	306
Brandenberger, E.	333	Geiger, E.	334
Breitenbucher, J. J.	368	Gloor-Meyer, W.	372
Briner, E.	314	Golaz, M.	310
Brockmann-Jerosch, H.	343	Goldschmid, E.	398
Bruman, F.	390	Goldschmidt, R.	287
Brunner, W.	307	Gygax, F.	323
Büchi, Othmar	324	Gysin, M.	331
Buck, P. Damian	175	 	
Burckhardt, Walter	390	Hagenbach, Aug.	198
Burri, Conrad	333	Hablützel, J.	287
Buxtorf, A.	425	Haus, Heinrich	324
 		Heer-Taeschler, J.	313
Cadisch, Joos	323		

	Seite		Seite
Heim, Arnold	325, 329	Moor, Max	345
Heinis, Fr.	457	Morf, H.	403
Helbing, H.	337	Mörikofer, W.	380
Herzog, G.	294	Muheim, P. F.	339
Hiller, Th.	331	Mülly, K.	356
Hirschi, H.	446		
Höhn-Ochsner, W.	346	Nagel, W.	392
Hürzeler, Joh.	339	Niethammer, Th.	306
		Niggli-Hürlimann, Berta	359
Jaeger, Fritz	404	Nussbaum, Fritz	323, 405
Jäggli, Mario	415		
Jeannet, A.	236, 335	Ochsner, Albert	322
Jezler, A.	377	Overbeek, O.	290
Joyet, G.	283		
Jung, A.	345	Périer, A.-L.	359, 366
		Perrier, A.	283, 285, 286
Kaiser, Wilhelm	311	Pfau, Al.	313
Karrer, P.	318	Pittard, Eugène	367, 368
Kaufmann, Hél.	367	Pittard, Jean-Jacques	350
Katzenstein, Erich	391	Pflugger, A.	280
Keller-Tarnuzzer, K.	356	Plattner, Pl.	313
Kipfer, P.	291	Preiswerk, H.	334
Koch, Richard	335		
Köhler, W.	351	Ramel, E.	374
König, H.	289	Reynier, Edmond de	419
Kopp, J.	321	Rochat, J.	318
Kreis, Alfred	466	Rothlin, E.	386
Krupski, A.	387	Ruggli, P.	313
Kugler, G.	450	Rupe, H.	313
Kunz, A.	387		
Kündig-Steiner, W.	402	Sack, H.	290
		Sänger, R.	285
Leupold, Wolfgang	341	Saussure, M. de	301
Leuthardt, F.	371	Saussure, R. de	275
Lipschitz, Werner	385	Schaub, S.	338
Löffler, W.	246	Schaumann, Hilda	302
Lüdi, Werner	342	Scherrer, P.	294, 295
Ludwig, Eugen	370	Schmidt, F. K.	280
		Schneider, J. M.	297, 326, 406
Meier, K.	346	Schopfer, William-H.	344, 345
Mercanton, P.-L.	308, 310	Schürch, O.	316
Mercier, André	484	Schwarzenbach, Ernst	447
Meylan, L.	285	Senn, G.	395, 490
Michel, Ed.	440	Spiess, O.	278
Miescher, E.	282	Spiro, F.	380
Möllendorff, W. v.	383	Stahelin, R.	452

	Seite		Seite
Stäger, R.	349	Vischer, A.	377
Stahel, E.	291	Vonderschmitt, Louis	330
Staub, H.	292, 295	Wäffler, H.	295
Staub, W.	403	Waldmeier, Max	296, 301
Stehlin, H. G.	341	Wanner, E.	305
Steiner, H.	348	Waser, E.	317
Stiefel, E.	277	Weber, L.	331
Strohl, J.	351, 395	Wehri, M.	282
Strunz, H.	334	Weinstein, A.	280
Täuber, C.	360	Werthemann, A.	375
Tavel, F. v.	384	Wieland, K.	282
Tercier, Jean	329	Winterstein, A.	314
Thalmann, Hans E.	329, 340	Wyss, Oscar A. M.	393
Treadwell, W. D.	318	Zehnder, L.	296
Trost, E.	279	Zuber, K.	283
Tschumi, L.	436	Zürrer, Th.	318
Ursprung, A.	217	Zwicky, F.	294