

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: 130 (1950)

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: 28.01.2026

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

Leere Seite
Blank page
Page vide

1. Sektion für Mathematik

Sitzung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 26. und 27. August 1950

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

Sekretär: Prof. Dr. F. FIALA (Neuchâtel)

1. ALBERT CHALLAND (Berne). – *D'une extension possible du domaine des mathématiques appliquées.*

Le chaos des actions humaines (selon l'expression récente d'une notoriété scientifique) paraît en première analyse se ramener à un système de manifestations individuelles plus ou moins fortuites (c'est-à-dire dépendant de lois de probabilité), mais étroitement interdépendantes. Malgré les vues pénétrantes de certains sociologues, ces conglomérats ne semblent pas jusqu'ici avoir été soumis sérieusement au calcul. Le but de l'auteur est à la fois de le faire et d'employer pour cela, au départ, un appareil mathématique pas trop compliqué, ne présupposant que les connaissances que possède normalement un licencié ès sciences.

Un premier problème est celui de la valeur optimum. Soit

$$Y = y_1 + y_2 + \dots + y_i + \dots + y_n$$

un résultat qui doit être le plus grand possible (note d'ensemble d'un certain élève, par exemple). Les valeurs y_i (notes dans les différentes branches) qui y concourent ne doivent par conséquent pas être trop petites. Mais il peut arriver que par sa grandeur un y_i exerce une influence défavorable sur la probabilité de y_{i+1} par exemple (élève se passionnant pour un sujet unique et négligeant tout le reste), de sorte qu'on n'a pas intérêt à ce que y_i soit le plus grand possible, mais bien plutôt à ce qu'il ait une autre valeur plus favorable qui sera définie comme la valeur optimum. Les sportifs savent cela empiriquement (Tour de France!), mais on construisait aussi empiriquement des flottes avant Archimète; pourtant cela n'enlève rien à l'importance du principe d'Archimète. Notre prétention d'aborder le problème scientifiquement est ainsi justifiée.

Considérons le cas simplifié de deux événements fortuits y_1 et y_2 (avec la restriction peu importante $y > 0$). La loi de probabilité de y_1 est $p_1(y)$, c'est-à-dire que $p_1(y) dy$ est la probabilité pour que y_1 tombe entre y et $y + dy$. La loi de probabilité correspondante p_2 de y_2 dépend

du résultat de l'épreuve qui a donné y_1 et l'on écrira $p_2(y_1, y) dy$ pour la probabilité que y_2 soit compris entre y et $y + dy$. Pour fixer les idées, on peut prendre

$$p_1(y) = \frac{1}{(1+y)^2} \text{ et } p_2(y) = \frac{y_1}{(y_1+y)^2}$$

exemple qui conduit à des calculs faciles.

Soit maintenant $z = y_1 + y_2$ et $P(z) dz$ la probabilité correspondante. Il vient :

$$P(z) dz = \int_{y=0}^{y=z} p_1(y) dy p_2(z-y) dz$$

$$\text{ou encore } d[P(z) dz] = p_1(y) p_2(z-y) dy dz$$

Pour que cette probabilité élémentaire soit maximum, il faut que sa dérivée par rapport à y soit nulle. On trouve par cette voie la valeur de y_1 qui contribue le plus efficacement à rendre z probable.

Quant à la recherche de la valeur la plus probable de z , elle exige la solution en z de l'équation $\frac{d}{dz} P(z) = 0$.

La considération des espérances mathématiques conduit à d'autres questions intéressantes.

La combinaison qui est essayée ici des problèmes de maxima et de minima avec les problèmes de probabilités composées semble nouvelle.

2. ERWIN BAREISS (Thayngen). — *Über einen verallgemeinerten Integralsatz.*

Es wird über den Basen zweier Matrixalgebren eine Funktionentheorie aufgebaut, für welche auch ein erster Integralsatz gilt. Dieser Integralsatz enthält alle Integralsätze der hyperkomplexen Funktionen, wie sie von R. Fueter aufgestellt wurden, insbesondere also auch die der Clifffordschen Algebren, der Quaternionen und selbstverständlich den ersten Cauchyschen Satz. Der hergeleitete Satz bildet auch den Ausgangspunkt zur Lösung der Randwertprobleme von homogenen und inhomogenen Systemen von partiellen Differentialgleichungen.

Durch m Grundeinheiten

$$a_h = \begin{pmatrix} a_{00}^h & \dots & a_{0\ n-1}^h \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n-1\ 0}^h & \dots & a_{n-1\ n-1}^h \end{pmatrix} \quad (h = 1, \dots, m-1)$$

denken wir uns einen m -dimensionalen Raum, den a -Raum, aufgespannt, der durch die a -Funktionen

$$v(z) = \sum_{h=0}^{m-1} v_h(x_0, \dots, x_{m-1}) a_h(x_0, \dots, x_{m-1})$$

in sich abgebildet wird. Neben dem α -Raum denken wir uns noch einen ε -Raum mit den Einheiten

$$\varepsilon_0 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}, \quad \varepsilon_1 = \begin{pmatrix} 0 & \dots & 0 \\ 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}, \dots, \varepsilon_{n-1} = \begin{pmatrix} 0 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ 1 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

als n -gliedrige Matrizen. Die ε -Funktionen

$$w(z) = \sum_{k=0}^{n-1} \varepsilon_k w_k(x_0, \dots, x_{m-1})$$

bilden den α -Raum immer auf den ε -Raum ab; denn die Multiplikationstafel lautet

$$a_h \varepsilon_k = \sum_{i=0}^{n-1} a_{ik}^h \varepsilon_i$$

Wir definieren den Operator

$$\mathbf{L} = \sum_{k=0}^{m-1} a_k \frac{\partial}{\partial x_k} + \lambda a_m \quad (\lambda = \text{skalarer Parameter})$$

und nennen eine ε -Funktion *analytisch*, falls $\mathbf{L}w = 0$, und inhomogen analytisch, falls $\mathbf{L}w = g$ ($g(z) = \sum_{h=0}^{n-1} g_h \varepsilon_h$) in jedem Punkt des betrachteten Bereiches gilt.

Der zu \mathbf{L} adjungierte Operator lautet

$$(v \mathbf{M}) = \sum_{k=0}^{m-1} \frac{\partial v}{\partial x_k} a_k - \lambda v a_m$$

Die α -Funktion v heißt *adjungiert*, wenn in jedem Punkt des Bereiches $(v \mathbf{M}) = 0$ gilt.

Wie wir gesehen haben, ergibt nun

$$v a_k w = \sum_{h=0}^{n-1} P_{hk} \varepsilon_h$$

eine Größe aus dem ε -Raum mit P_{hk} als reelle Funktion der Variablen x_0, \dots, x_{m-1} . Der Gaußsche Integralsatz verwandelt das Raumintegral über dem Bereich R in ein Integral über dessen Oberfläche H

$$\int_R \dots \int \int \frac{\partial}{\partial x_k} P_{hk} dr = - \int_H \dots \int P_{hk} v_k dh$$

Summation nach den Indices h und k ergibt unter Verwendung der ursprünglichen Bezeichnungen

$$\int \dots \int \int_R \sum_{k=0}^{m-1} \frac{\partial}{\partial x_k} (va_k w) dr = - \int \dots \int_H (vdZw)$$

mit $dZ = \sum_{k=0}^{m-1} a_k dh \nu_k$

Wird nun die Differentiation des Integranden wirklich ausgeführt, so erhält man nach einer Zwischenrechnung und Verwendung der Operatorenenschreibweise

$$\int \dots \int_H vdZw + \int \dots \int_R \left[(v \mathbf{M})w + v \sum_{k=0}^{m-1} \frac{\partial}{\partial x_k} a_k \cdot w + v (\mathbf{L} w) \right] dr = 0$$

Diese Formel kann man als den *Greenschen Satz* der hyperkomplexen Funktionen bezeichnen.

Sind nun die a -Funktionen v in R adjungiert, die ε -Funktionen inhomogen analytisch und die Elemente a_{ik}^h konstant, so ergibt sich¹

$$\int \dots \int_H vdZw + \int \dots \int_R \int \int v dr g = 0$$

Da ferner jede assoziative Algebra einer Matrixalgebra äquivalent ist, sind also auch sämtliche Integralsätze der hyperkomplexen Funktionen von Rud. Fueter u. a. in obiger Formel enthalten².

3. SOPHIE PICCARD (Neuchâtel). — *Les groupes que peut engendrer un système connexe et primitif de cycles d'ordre huit et les bases du groupe symétrique dont l'une des substitutions est un cycle d'ordre huit.*

1. Soient $A = (1 2 3 4 5 6 7 8)$ et $B = (b_1 b_2 b_3 b_4 b_5 b_6 b_7 b_8)$ deux cycles d'ordre huit connexes et primitifs.³ Les cas suivants peuvent se présenter. 1. A et B permutent les mêmes éléments. Alors si B est l'une des 80 substitutions $A^i U^j A^{-i}$, où $U = (1 2 4 6 7 5 8 3)$ ou $(1 2 5 4 7 8 6 3)$, $j = 1, 3, 5, 7$, $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ ou bien $U = (1 2 4 8 6 5 3 7)$, $j = 1, 3$, $i = 1, 2, \dots, 8$, alors A et B engendrent le groupe G'_{336} d'ordre 336, qui peut aussi être engendré par deux cycles connexes et primitifs d'ordre six. Si B est l'un des 80 cycles $A^i U^j A^{-i}$ où $U = (1 2 3 5 8 6 4 7)$

¹ Erwin Bareiß: Hyperbolische Systeme von partiellen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Comm. Math. Helv. vol. 24/4.

² Rud. Fueter: Funktionentheorie im Hyperkomplexen, Vorlesung 1948/49, bearbeitet von E. B.

Ein vollständiges Literaturverzeichnis findet sich am Schluß der Arbeit von Hans Georg Häfeli: Hyperkomplexe Differentiale, Comm. Math. Helv. vol. 20.

³ Voir S. Piccard: Sur les bases du groupe symétrique, Paris, Vuibert 1946, page 8.

ou $(1\ 2\ 5\ 6\ 4\ 8\ 7\ 3)$, $j = 1, 3, 5, 7$, $i = 1, 2, \dots, 8$, ou bien $U = (1\ 2\ 7\ 3\ 6\ 5\ 8\ 4)$, $j = 1, 3$, $i = 1, 2, \dots, 8$, alors A et B engendrent le groupe G_{336}'' simplement isomorphe à G_{336}' . Dans tous les autres cas, A et B engendrent le groupe symétrique \mathfrak{S}_8 .

2. B permute 7 des nombres $1, 2, \dots, 8$ et le nombre 9. Alors, si B est l'une des 32 substitutions $A^i U^j A^{-i}$, où $U = (2\ 8\ 4\ 5\ 7\ 6\ 3\ 9)$, $j = 1, 3, 5, 7$, $i = 1, 2, \dots, 8$, alors A et B engendrent le groupe G_{72}' d'ordre 72. Si B est l'une des 32 substitutions $A^i U^j A^{-i}$, où $U = (3\ 2\ 7\ 5\ 8\ 4\ 6\ 9)$, $j = 1, 3, 5, 7$, $i = 1, 2, \dots, 8$, alors A et B engendrent le groupe G_{72}' simplement isomorphe à G_{72}' . Si B est l'une des 64 substitutions $A^i U^j A^{-i}$, où $U = (2\ 3\ 6\ 5\ 4\ 8\ 7\ 9)$ ou $(2\ 7\ 3\ 5\ 4\ 6\ 8\ 9)$, $j = 1, 3, 5, 7$, $i = 1, 2, \dots, 8$, alors A et B engendrent le groupe G_{432}' d'ordre 432. Si B est l'une des 64 substitutions $A^i U^j A^{-i}$, où $U = (2\ 4\ 6\ 5\ 7\ 3\ 8\ 9)$ ou $(3\ 2\ 6\ 5\ 4\ 7\ 8\ 9)$, $j = 1, 3, 5, 7$, $i = 1, 2, \dots, 8$, A et B engendrent le groupe G_{432}'' simplement isomorphe à G_{432}' . Dans tous les autres cas, A et B engendrent le groupe symétrique \mathfrak{S}_9 .

3. B permute six des nombres $1, 2, \dots, 8$ et les deux nombres 9 et 10. Alors si B est l'une des 112 substitutions $A^i U^j A^{-i}$, où $U = (1\ 3\ 2\ 5\ 4\ 6\ 9\ 10)$, $(1\ 3\ 5\ 2\ 10\ 7\ 9\ 4)$, $(1\ 6\ 7\ 4\ 2\ 9\ 10\ 3)$, $j = 1, 3, 5, 7$, $i = 1, 2, \dots, 8$, ou encore $U = (1\ 2\ 3\ 9\ 7\ 6\ 5\ 10)$, $j = 1, 3$, $i = 1, 2, \dots, 8$, les deux substitutions A et B engendrent le groupe G_{720}' d'ordre 720. Si B est l'une des 112 substitutions, $R A^i U^j A^{-i} R^{-1}$, où U , i et j sont les mêmes que ci-dessus, et $R = (9\ 10)$, A et B engendrent le groupe G_{720}'' , simplement isomorphe à G_{720}' . Dans tous les autres cas, A et B engendrent le groupe symétrique \mathfrak{S}_{10} .

4. Les cycles A et B ont au plus cinq éléments communs. Ils engendrent alors toujours le groupe symétrique des éléments permutés.

Soit à présent S un système quelconque connexe et primitif de cycles d'ordre huit. Un tel système peut engendrer soit un groupe d'ordre 336 et de degré huit, soit un groupe d'ordre 72 ou un groupe d'ordre 432 et de degré 9, soit un groupe d'ordre 720 et de degré 10, soit le groupe symétrique des substitutions de tous les éléments permutés par les cycles du système S .

Quel que soit l'entier $n \geq 11$, la condition nécessaire et suffisante pour que deux substitutions S, T du groupe symétrique \mathfrak{S}_n de degré n , dont l'une est un cycle d'ordre huit constituent une base de ce groupe, c'est qu'elles soient connexes et primitives.

4. SOPHIE PICCARD (Neuchâtel). — *Les systèmes connexes et primitifs de cycles d'ordre neuf.*

Soient $A = (1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9)$ et B deux cycles connexes et primitifs d'ordre neuf et soient $10, 11, \dots, n$ les éléments (s'il y en a) permutés par B mais non par A . Si A et B permutent les mêmes élé-

ments, les cas suivants sont possibles. 1. B est l'un des 162 cycles $A^i U^j A^{-i}$, $i=1, 2, \dots, 9$, $j=1, 2, 4, 5, 7, 8$, $U = (1\ 2\ 7\ 5\ 8\ 3\ 6\ 4\ 9)$, $(1\ 2\ 6\ 8\ 4\ 7\ 3\ 5\ 9)$, $(1\ 4\ 8\ 7\ 5\ 3\ 2\ 6\ 9)$, et alors le groupe engendré par A et B est le groupe G_{504} d'ordre 504 qui peut aussi être engendré par des couples connexes de cycles d'ordre sept. Si B est l'un des 324 cycles $A^i U^j A^{-i}$, où U est l'un des six cycles $(1\ 2\ 4\ 5\ 7\ 6\ 8\ 3\ 9)$, $(1\ 2\ 5\ 6\ 4\ 8\ 7\ 3\ 9)$, $(1\ 2\ 5\ 8\ 6\ 3\ 4\ 7\ 9)$, $(1\ 2\ 8\ 4\ 3\ 7\ 5\ 6\ 9)$, $(1\ 4\ 7\ 2\ 6\ 5\ 8\ 3\ 9)$, $(1\ 5\ 6\ 8\ 2\ 7\ 3\ 4\ 9)$, A et B engendrent le groupe G_{1512}^1 d'ordre 1512. Si B est l'un des 486 cycles $A^i U^j A^{-i}$, où U est l'un des neuf cycles $(1\ 2\ 3\ 6\ 8\ 7\ 4\ 9\ 5)$, $(1\ 2\ 3\ 8\ 4\ 7\ 9\ 5\ 6)$, $(1\ 2\ 3\ 7\ 6\ 9\ 8\ 4\ 5)$, $(1\ 2\ 3\ 7\ 9\ 4\ 6\ 5\ 8)$, $(1\ 2\ 3\ 9\ 6\ 4\ 5\ 8\ 7)$, $(1\ 2\ 9\ 6\ 4\ 3\ 5\ 7\ 8)$, $(1\ 2\ 3\ 5\ 7\ 6\ 8\ 9\ 4)$, $(1\ 2\ 6\ 8\ 4\ 3\ 9\ 5\ 7)$, $(1\ 3\ 6\ 7\ 4\ 8\ 2\ 5\ 9)$, alors (A, B) est le groupe G_{1512}^2 d'ordre 1512. Si B est l'un des 486 cycles $A^i B^j A^{-i}$, où U est l'un des neuf cycles $(1\ 2\ 3\ 4\ 6\ 8\ 5\ 9\ 7)$, $(1\ 2\ 3\ 6\ 5\ 8\ 9\ 7\ 4)$, $(1\ 2\ 3\ 7\ 8\ 4\ 6\ 9\ 5)$, $(1\ 2\ 3\ 8\ 4\ 9\ 6\ 5\ 7)$, $(1\ 2\ 3\ 8\ 9\ 5\ 4\ 7\ 6)$, $(1\ 2\ 3\ 9\ 4\ 5\ 7\ 6\ 8)$, $(1\ 2\ 4\ 7\ 8\ 5\ 6\ 9\ 3)$, $(1\ 2\ 5\ 7\ 8\ 3\ 6\ 9\ 4)$, $(1\ 2\ 4\ 5\ 7\ 9\ 8\ 5\ 3)$, alors (A, B) est le groupe G_{1512}^3 , d'ordre 1512. Les groupes G_{1512}^i , $i=1, 2, 3$, sont, deux à deux simplement isomorphes. Chacun de ces groupes est à base du second ordre et possède au total 896 616 bases. Dans tous les autres cas possibles, A et B engendrent le groupe alterné \mathfrak{A}_9 de degré 9. Si $n \leq 10$, A et B engendrent toujours le groupe \mathfrak{A}_n .

Soit, à présent, S un système connexe et primitif de cycles d'ordre neuf comprenant un nombre quelconque $k \geq 2$ de cycles et soit G le groupe engendré par tous les cycles du système S . Trois cas et trois seulement sont possibles. Ou bien G est un groupe d'ordre 504 et de degré 9, simplement isomorphe à G_{504} , ou bien G est de degré 9 et d'ordre 1512, il est alors simplement isomorphe à G_{1512}^i , $i=1, 2, 3$, ou bien G est l'alterné des substitutions de tous les éléments permis par les cycles du système S , ce qui est toujours le cas si le nombre des éléments permis est > 9 . On en déduit que quel que soit l'entier $n \leq 10$, la condition nécessaire et suffisante pour que deux substitutions S, T de degré n dont l'une T est un cycle d'ordre neuf constituent une base du groupe symétrique \mathfrak{S}_n , si S est impaire, ou du groupe alterné \mathfrak{A}_n , si S est paire, c'est que les deux substitutions S et T soient connexes et primitives.

5. SOPHIE PICCARD (Neuchâtel). — *Les classes de substitutions des groupes imprimitifs et les bases de ces groupes.*

Soit G_1 un groupe imprimitif de substitutions des éléments de l'ensemble $E^{(1)} = \{1, 2, \dots, p_1\}$. Soit $M_1 = \{E_1^{(1)}, \dots, E_{p_2}^{(1)}\}$ un ensemble donné de systèmes d'imprimitivité de G_1 et soit G_2 le groupe des substitutions des éléments de l'ensemble $E^{(2)} = \{1, 2, \dots, p_2\}$ que les substitutions du groupe G_1 effectuent sur les systèmes d'imprimitivité de

l'ensemble M_1 . G_2 est le premier groupe associé à G_1 , relatif à l'ensemble M_1 . Si G_2 est imprimitif, soit $M_2 = \{E_1^{(2)}, \dots, E_{p_s}^{(2)}\}$ un ensemble donné de systèmes d'imprimitivité de G_2 et soit G_3 le premier groupe associé à G_2 relatif à l'ensemble M_2 , etc. A tout groupe imprimitif G_1 on peut ainsi faire correspondre une suite (au moins) 1) G_1, G_2, \dots, G_m ($m \geq 2$) de groupes dont le dernier seul est primitif et tels que G_i est le premier groupe associé à G_{i-1} relatif à un ensemble donné M_{i-1} de systèmes d'imprimitivité de G_{i-1} , $i = 2, 3, \dots, m$. G_i est le $(i-1)^e$ groupe associé à G_1 , relatif aux ensembles M_1, \dots, M_{i-1} , $i = 2, \dots, m$. 1) est une suite complète associée au groupe G_1 , m est sa longueur. Soit p_i le degré de G_i , $i = 1, 2, \dots, m$. Le groupe G_i est p_i/p_j fois isomorphe à G_j , $i = 1, 2, \dots, m-1, j = i+1, \dots, m$. Soit $S^{(1)}$ une substitution quelconque de G_1 et soit $S^{(i)}$ la substitution de G_i qui correspond à $S^{(1)}$ dans l'isomorphisme de G_1 à G_i . 2) $S^{(1)}, \dots, S^{(m)}$ est la suite complète associée à $S^{(1)}$, relative à la suite 1). Soient t, i_1, i_2, \dots, i_t des entiers tels que $1 \leq t \leq m$, $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_t \leq m$. Nous dirons que $S^{(1)}$ est de classe $C_1^{i_1 i_2 \dots i_t} (C_2^{i_1 i_2 \dots i_t})$ si le nombre total ν de substitutions impaires dans la suite 3) $S^{(i_1)}, S^{(i_2)}, \dots, S^{(i_t)}$ est pair (impair). On définit ainsi $2(2^m - 1)$ classes de substitutions de G_1 . Nous dirons qu'une classe $C_1^{i_1 i_2 \dots i_t}$ est paire (impaire) si $i = 1$ ($i = 2$). Une classe impaire peut être vide, mais non une classe paire. Deux classes telles que $C_1^{i_1 \dots i_t}$ et $C_2^{i_1 \dots i_t}$ sont dites complémentaires et comprennent ensemble toutes les substitutions de G_1 . Quelles que soient deux classes complémentaires C_1 et C_2 de G_1 , si deux substitutions $S^{(1)}$ et $T^{(1)}$ de G_1 font partie de l'une de ces classes, leur produit $S^{(1)} T^{(1)}$ appartient à C_1 et $S^{(1)} T^{(1)} \in C_2$, alors $S^{(1)} T^{(1)} \in C_2$. Il s'ensuit que si G_1 contient au moins une substitution de la classe C_2 , la moitié des substitutions de G_1 appartient à C_2 , l'autre moitié à C_1 et les substitutions de C_1 forment un sous-groupe distingué de G_1 .

Nous dirons que G_1 est complet par rapport à la suite 1) si aucune de ses $2^m - 1$ classes impaires n'est vide et si ces classes sont toutes distinctes. Un tel groupe possède au moins $2^m - 1$ sous-groupes distingués distincts. Quel que soit l'entier $m \geq 2$, il existe un groupe imprimitif G_1 auquel on peut associer une suite complète de longueur m et qui est complet par rapport à cette suite. Un tel groupe G_1 ne saurait être engendré par moins de m substitutions, tout système de $k < m$ substitutions de G_1 faisant partie d'une même classe paire.

6. LOUIS LOCHER-ERNST (Winterthur). — *Stetige Vermittlung der Korrelationen.*

Es sei eine Korrelation des projektiven R_n in sich gegeben; im Falle der Korrelation in der Ebene also eine umkehrbar eindeutige und stetige Abbildung der Punkte der Ebene auf die Geraden dieser Ebene, bei der einer Punktreihe ein Strahlenbüschel entspricht. Wir sprechen im folgenden nur von der ebenen Korrelation, die Formeln werden aber

allgemein für den R_n gegeben. Die Korrelation kann aufgefaßt werden als eine Abbildung der Mannigfaltigkeit der Linienelemente $x * u$ (x der Punkt, u die Gerade des Elementes) auf sich. Ist die Gerade u' das Bild von x , der Punkt x' das Bild der Geraden u , so stellt die Korrelation $x * u \rightarrow x' * u'$ eine Berührungstransformation dar. Es stellt sich nun das naheliegende Problem, eine einparametrische (Parameter t), im allgemeinen stetige Transformation der $x * u$ in die Elemente $x' * u'$ zu geben. Sind x_1, x_2, \dots und u_1, u_2, \dots homogene Koordinaten des Punktes x bzw. der Geraden (Ebene, Hyperebene) u und $X_1, X_2, \dots, U_1, U_2, \dots$ die Koordinaten des Elementes $X * U$ für den Parameterwert t , so ist also eine im allgemeinen stetige Transformation

$$X_i = X_i(x_1, x_2, \dots, u_1, u_2, \dots, t), \quad U_i = U_i(x_1, x_2, \dots, u_1, u_2, \dots, t) \quad (1)$$

gesucht, die für $t = 0$ das Ausgangselement $x * u$ und etwa für $t \rightarrow \infty$ das Endelement $x' * u'$ liefert.

Es zeigt sich, daß man im Falle der allgemeinen Korrelation als naturgemäße Lösung des Problems eine Transformation (1) zu nehmen hat, die für endliche $t \neq 0$ keine Berührungstransformation darstellt. Die Linienelemente eines Punktes werden hierbei übergeführt in eine Schar von Linienelementen, deren Punkte eine Kurve C zweiter Ordnung und deren Geraden ein Büschel zweiter Klasse bilden, das vom Tangentenbüschel der Kurve C verschieden ist.

Im Falle der Polarität erhält man eine einparametrische Schar von Berührungstransformationen, nämlich die Gruppe der nichteuklidischen Dilatationen, welche die Elemente eines Punktes x in diejenigen eines nichteuklidischen Kreises überführen, der für $t \rightarrow \infty$ in die Polare u' von x ausartet.

Eine ausführliche Darstellung der stetigen Vermittlung der Polaritäten findet sich im *Bulletin de la Société des mathématiciens et physiciens de la R. P. de Serbie*, I, Heft 2, 1950.

Der allgemeine Fall wird behandelt in der Arbeit «Stetige Vermittlung der Korrelationen», *Monatshefte für Mathematik*, 54. Bd., S. 235, Wien 1950.

7. HUGO HADWIGER (Bern). – Zur Inhaltstheorie k -dimensionaler Polyeder.

Unter einer Inhaltsmaßzahl verstehe man ein über der Klasse der Polyeder A des k -dim. euklidischen Raumes eindeutig definiertes Funktional $f(A)$, das den nachfolgend aufgestellten Forderungen genügt:

- I. $f(A) = f(A')$, falls A und A' translationsgleich sind;
- II. $f(A + B) = f(A) + f(B)$, falls ein Polyeder $A + B$ in die beiden Teilpolyeder A und B zerlegt ist;
- III. $f(A) \geq 0$;
- IV. $f(E) = 1$ für einen auserwählten Einheitswürfel E .

Eine auf diesen vier Postulaten aufgebaute formale Inhaltstheorie, die in dem Sinne elementar ist, als sie *geometrische Grenzbetrachtungen*

vermeidet, zeitigt das Hauptergebnis, daß es *eine*, aber *nur eine* Inhaltsmaßzahl $f(A) = J(A)$, nämlich den elementaren Inhalt $J(A)$ gibt. Mit andern Worten: Der elementare Inhalt ist das einzige *translations-invariante, addierbare, definite* und *normierte* Polyederfunktional. Insbesondere wird darauf hingewiesen, daß die Bewegungsinvarianz des elementaren Inhalts sich in Verbindung mit den übrigen Grundeigenschaften II. bis IV. aus der mit I. geforderten Translationsinvarianz ohne Grenzbetrachtung ableiten läßt. Dies folgt in geometrisch direkter Weise aus einem u. W. neuen Satz, wonach zwei Einheitswürfel in beliebiger Drehlage stets *translativ* zerlegungsgleich sind.

Der nach dem Dehnschen Satz beim Aufbau einer Inhaltstheorie für $k \geq 3$ unvermeidliche Grenzübergang erscheint in unserem Fall als eine kaum merkbare *arithmetische* Grenzbetrachtung, welche lediglich beim Nachweis der Einzigkeit der elementaren Inhaltsmaßzahl erforderlich wird.

8. ROSALINDE YOUNG (Wallington, Surrey). — *La mode en mathématique.* — Pas reçu de manuscrit.

Es hat noch gesprochen: Jean de Siebenthal, Pully.

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 26. und 27. August 1950

Präsident: Prof. Dr. H. MÜGELI (Neuchâtel)

Sekretär: Dr. M. DINICHERT (Neuchâtel)

1. ANDRÉ MERCIER (Berne). – *Objection possible à une théorie de la lumière.*

On peut établir une distinction entre les corpuscules élémentaires dont la masse au repos est nulle et ceux dont la masse ne l'est pas¹. En d'autres termes on ne peut pas considérer la masse comme une paramètre m et passer à la limite $m \rightarrow 0$. Cette distinction, reconnue tout d'abord dans l'ordre relativiste, a lieu également – par *corrélation* – dans l'ordre statistique, aussi bien dans le cas de l'existence que dans celui de l'absence de *self-constrainte*². Keberle démontre que, des corpuscules élémentaires, seuls ceux qui ont une masse *nulle* (et qui sont appelés corpuscules-lumière) échappent à la règle d'exclusion, tandis que ceux qui ont une masse *non-nulle* (corpuscules-matière) y sont soumis.

Les corpuscules-lumière sont ceux qui actualisent les oscillateurs quantifiés. On ne connaît que les photons qui en aient les propriétés.

Bien que des particules composées d'une paire (ou de plusieurs paires) de corpuscules-matière soient soumises à la statistique de Bose et possèdent un spin entier, elles sont dépourvues de propriétés importantes généralement attribuées aux photons, à savoir, une fréquence mesurable et la capacité de former, dans une enceinte, une composante thermodynamique pour un intervalle infinitésimal de la fréquence. En effet, le fait qu'elles sont composées leur donnent des degrés de liberté internes qui, aussitôt qu'ils se manifestent (de manières diverses dans les diverses particules), rendent illusoire la définition d'une oscillation propre et détruisent l'appartenance à une composante thermodynamique.

Dans ces conditions, le photon doit être considéré comme une particule élémentaire non soumise à la règle d'exclusion, à moins qu'on lui

¹ Ed. Keberle, Archives des Sciences (3, 271, 1950).

² Pour la définition de la self-constrainte, voir A. Mercier et Ed. Keberle, Archives des Sciences, 3, 255, 1950.

attribue une masse au repos finie, si petite soit-elle, auquel cas c'est une particule composée de spin entier dans la statistique de Bose, mais incapable de contribuer à la construction d'un oscillateur de Planck, et cette dernière constatation est une objection grave à une théorie de la lumière, car de tels photons n'auraient pas une fréquence mesurable, donc leur champ (électromagnétique) ne serait pas physiquement réel, et aucun équilibre ne pourrait s'établir entre des photons pareils de même fréquence, contrairement à une loi de Kirchhoff.

Es haben noch gesprochen: W. Baumgartner und N. Schaetti, Zürich; Otto Huber, F. Humel, H. Schneider und W. Zünti, Zürich; Hans J. Mähly, Basel; Wolfgang Poppelbaum, Lausanne; Lienhard Wegmann, Zürich.

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik,
Meteorologie und Astronomie

Samstag, Sonntag und Montag, den 26., 27. und 28. August 1950

Präsident: Dr. WILLIAM BRUNNER (Kloten)

1. JEAN LUGEON (M. Z. A. Zurich). – *L'espéranto de la stratosphère.*

Pour sonder la haute atmosphère, on emploie bien des types de radiosondes, en ce monde. Or, celles-ci semblent communiquer aux mêmes niveaux, des pressions P , températures T , et humidité U , notamment différentes. De là, la difficulté de construire des cartes isobariques d'altitude, surtout dans le réseau aérologique européen équipé d'instruments divers. Pour mettre les choses au point, l'O. M. I. décida de faire une belle expérience au poste aérologique de la Centrale de météorologie à Payerne, en comparant les six principaux modèles, en vol. En mai 1950, une trentaine d'opérateurs des Etats-Unis d'Amérique, Grande-Bretagne, France, Belgique, Hollande, Norvège, Suède, Finlande, US-Zone d'Allemagne et Suisse firent quelque 160 ascensions de jour et de nuit, en attachant aux mêmes ballons jusqu'à six radiosondes différentes. On atteignit parfois 30 km. d'altitude. La confrontation a révélé un assez bon accord pour les températures, mais il n'en est pas de même pour la mesure de la pression avec les capsules Vidie, où un ajustage des méthodes et des coefficients de correction est impérieusement nécessaire. Finalement on peut espérer l'élaboration d'un code universel de correction pour les trois éléments. Alors, les radiosondes parleront des cieux le même langage. Pour cela, les missionnaires de Payerne se sont engagés à dépouiller chacun pour soi les quelque 150 000 chiffres recueillis. Ce travail fera l'objet d'une «réunion d'harmonisation». C'était vraisemblablement la première fois, dans l'histoire de la science, que 10 pays comparaient impartialement leurs instruments pour tendre à des valeurs numériques identiques.

2. HEINRICH UTTINGER (MZA Zürich). – *Statistische Untersuchungen über den Einfluß der Orographie auf die Niederschlagsverteilung.*

An Hand der Niederschlagsmessungen in zwei Versuchsgebieten von O. LÜTSCHG (Zum Wasserhaushalt des Schweizer Hochgebirges, Zürich

1945), die der Voralpenzone angehören, kann gezeigt werden, daß die Niederschlagsmengen (mittlere Jahressummen) infolge Stauwirkung des Gebirges nicht in erster Linie mit der Seehöhe der einzelnen Beobachtungsstationen, sondern mehr noch mit der Annäherung an das Gebirge korrelieren. Dies kommt besonders stark zum Ausdruck im Wägital. Projizieren wir die Meßpunkte auf eine Nord-Süd-Achse und wählen auf dieser die nördlichste Station (Lachen) als Nullpunkt, bezeichnen wir ferner die Süddistanzen der Meßpunkte hievon mit x (in km), ihre Seehöhen mit h (in hm) und die Niederschlagsmengen mit N (in cm), so ergeben sich folgende Beziehungen:

		Regressionsformel	Korrelationskoeffizienten	
			einfach	partiell
1)	(x, h)	$h = 6,0 + 0,58 x$	0,67	- 0,12
2)	(x, N)	$N = 124 + 9,1 x$	0,92	0,86
3)	(h, N)	$N = 112 + 8,6 h$	0,76	0,49

Die partiellen Korrelationskoeffizienten vermitteln am besten einen Eindruck über den Grad der Verbundenheit zwischen der Niederschlagsmenge einerseits und der Süddistanz und der Seehöhe anderseits. Aus ihnen ergibt sich als kombinierte Regressionsgleichung

$$4) \quad (xh, N) \quad N = 107 + 7,4 x + 2,9 h \quad \text{Totaler Kk: 0,94}$$

Die gleichen Berechnungen wurden für das Gebiet der Baye de Montreux durchgeführt. Die geeignete Richtung für das Distanzelement mußte durch Versuche ermittelt werden. Die beste Korrelation ergab sich für WSW-ENE (Nullpunkt: Clarens), was etwa dem Durchschnitt des Hanganstieges entspricht. Die wichtigsten Ergebnisse sind:

5)	(x, N)	$N = 103 + 18,7 x$	Kk. 0,89	part. Kk. 0,61
6)	(h, N)	$N = 76 + 8,8 h$	0,85	0,46
7)	(xh, N)	$N = 84 + 12,1 x + 3,9 h$		totaler Kk. 0,91

Es überwiegt also auch hier der Einfluß der Gebirgsannäherung, jedoch weniger stark als im Wägital. Dort erhebt sich unmittelbar hinter dem Versuchsgebiet das gegen 3000 m hohe Glärnischmassiv und erzeugt über den beträchtlich niedrigeren Wägitalerbergen einen zusätzlichen Vorstau. Ein solcher Hintergrund fehlt bei der Baye de Montreux. Das Ergebnis unserer Berechnungen ist hier lediglich eine Folge der Tatsache, daß in Luvgebieten die Bedeutung des Kleinreliefs für die Niederschlagsverteilung zurücktritt.

3. FRITZ GASSMANN (Zürich). – Elastizität poröser Medien.

Bei der Betrachtung des Einflusses, den die wechselnde Durchfeuchtung auf die elastischen Eigenschaften poröser Gesteine, wie z. B.

Sandsteine, besitzt, wird man auf die allgemeine Frage nach dem elastischen Verhalten eines porösen Mediums geführt, das aus einem festen «Gerüst» und kommunizierenden Hohlräumen, den «Poren», besteht, die mit einem Gas oder einer Flüssigkeit, der «Porenfüllung», gefüllt sein können. Wenn man das Material, aus dem das Gerüst aufgebaut ist, als elastisch isotrop annimmt, währenddem das Gerüst als Ganzes sich elastisch isotrop oder anisotrop verhalten kann, so gelingt es, bei gegebener Kompressibilität der Porenfüllung das elastische Verhalten des porösen Mediums zu berechnen, wenn es ein «geschlossenes System» bildet, d. h., wenn die Zirkulation der Porenfüllung durch Schließung der Poren an der Oberfläche praktisch verhindert wird. Die Ergebnisse erlauben z. B., die Fortpflanzungsgeschwindigkeit elastischer Wellen in einem geschlossenen System zu berechnen, wenn die Wellenlänge groß ist gegenüber den Dimensionen der Porenquerschnitte. Als Beispiel sei erwähnt, daß in einem trockenen Sandstein mit 2,3 km/sec Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Longitudinalwellen und 13,3 % Porosität die Geschwindigkeit auf 2,75 km/sec steigt, wenn die Poren mit Wasser gefüllt werden und man annimmt, daß die elastischen Materialeigenschaften des Gerüstes durch den Kontakt mit dem Wasser sich nicht ändern. Eine ausführliche Arbeit über das Thema wird in der Vierteljährsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, Band 96, 1951, erscheinen.

4. FRITZ GASSMANN (Zürich). — *Elastische Wellen in einer Kugelpackung.*

Die Theorie über die Elastizität poröser Medien, über die vorstehend referiert wurde, setzt uns in den Stand, die Fortpflanzung elastischer Wellen in einer regelmäßigen Packung gleich großer, fester, elastischer Kugeln zu behandeln, wenn die Zwischenräume mit einem Gas oder einer Flüssigkeit gefüllt sind. Es wird dichteste hexagonale Kugelpackung und Isotropie des Materials, aus dem die Kugeln bestehen, angenommen. Die Richtung der sechszähligen Achsen der hexagonalen Symmetrie sei vertikal (+z-Achse vertikal nach unten). Wenn sich eine solche aus zahlreichen horizontalen Schichten bestehende Kugelpackung unter dem nach unten wachsenden Druck des Eigengewichts befindet, so wird die Packung als Ganzes, d. h. das «Gerüst» des porösen Systems, elastisch anisotrop mit der z-Richtung als ausgezeichneter Richtung und Gleichwertigkeit aller horizontaler Richtungen, ferner inhomogen, indem die elastischen Eigenschaften Funktionen von z werden. Zu einer Fortpflanzungsrichtung gehören im allgemeinen drei Arten von infinitesimal ebenen homogenen Wellen mit drei verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeiten. Ist α der Winkel der Fortpflanzungsrichtung mit der z-Richtung, so ist z. B. die größte dieser Geschwindigkeiten

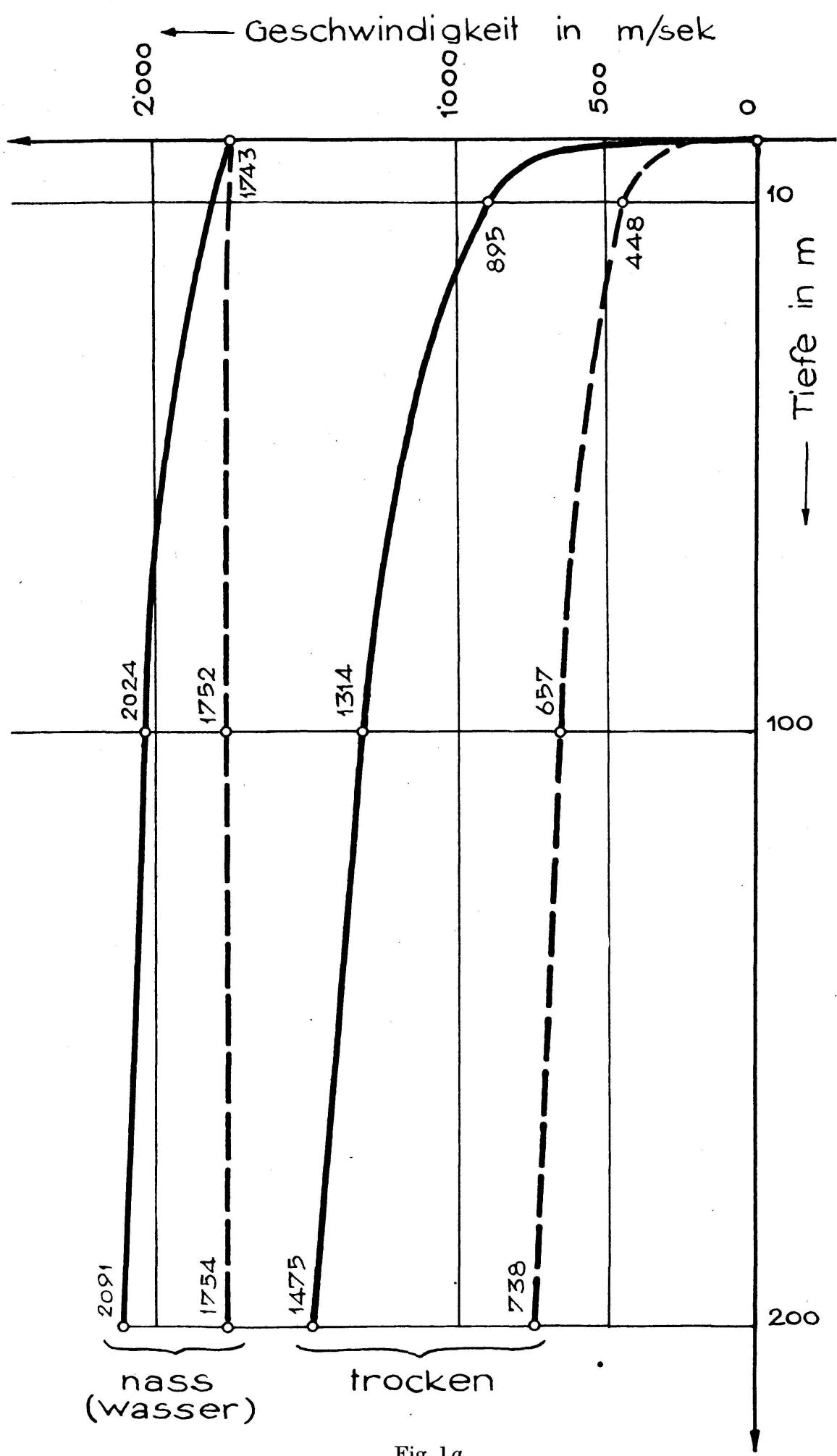


Fig. 1a

Geschwindigkeiten elastischer Wellen in einer Kugelpackung

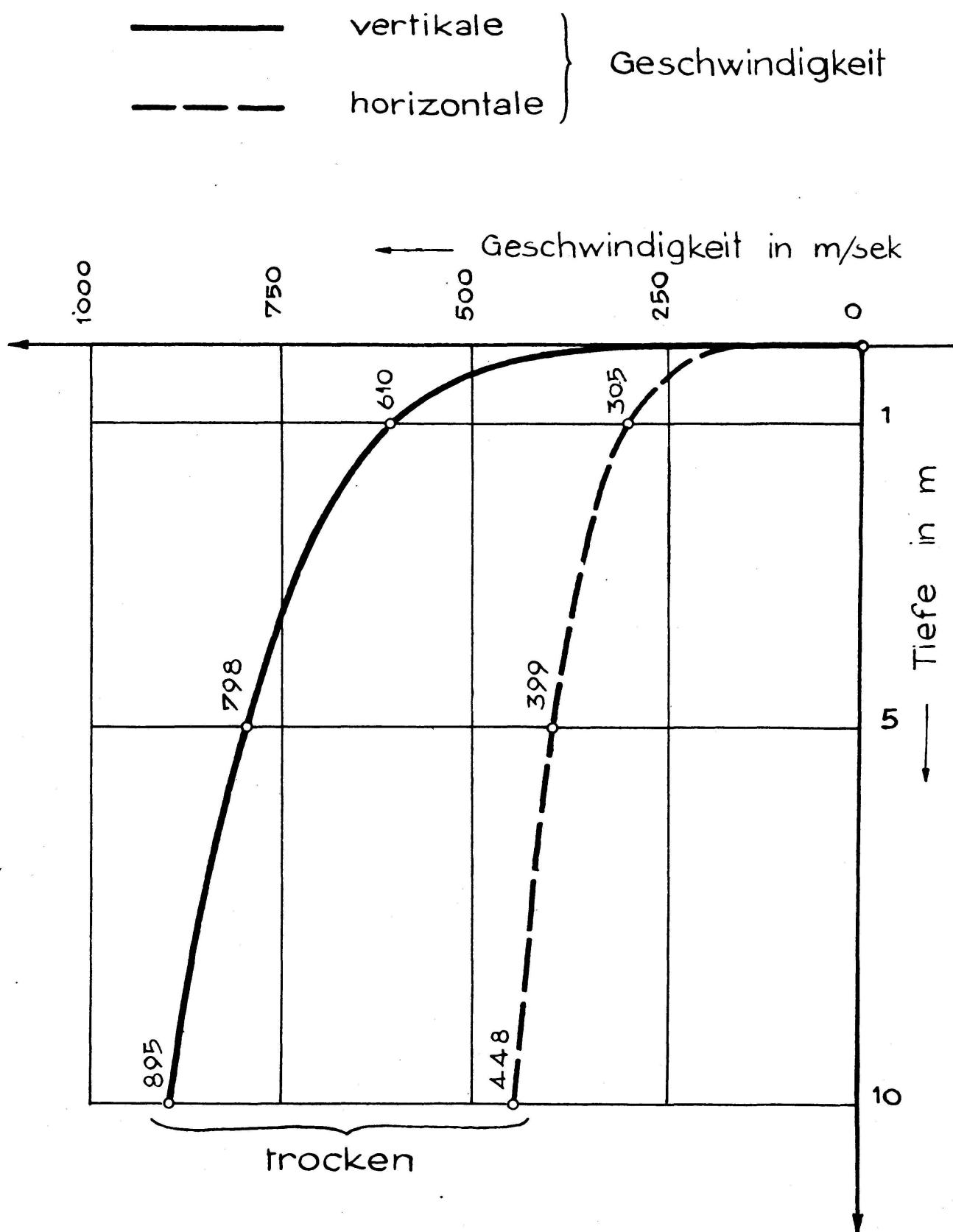


Abb. I b

$$v = L \cdot \sqrt[6]{z \cdot F(\alpha)}, \text{ wobei}$$

$$L = \sqrt[3]{\frac{8 E \sqrt{2g}}{\pi \varrho (1 - \nu^2)}}$$

E = Elastizitätsmodul des Kugelmaterials

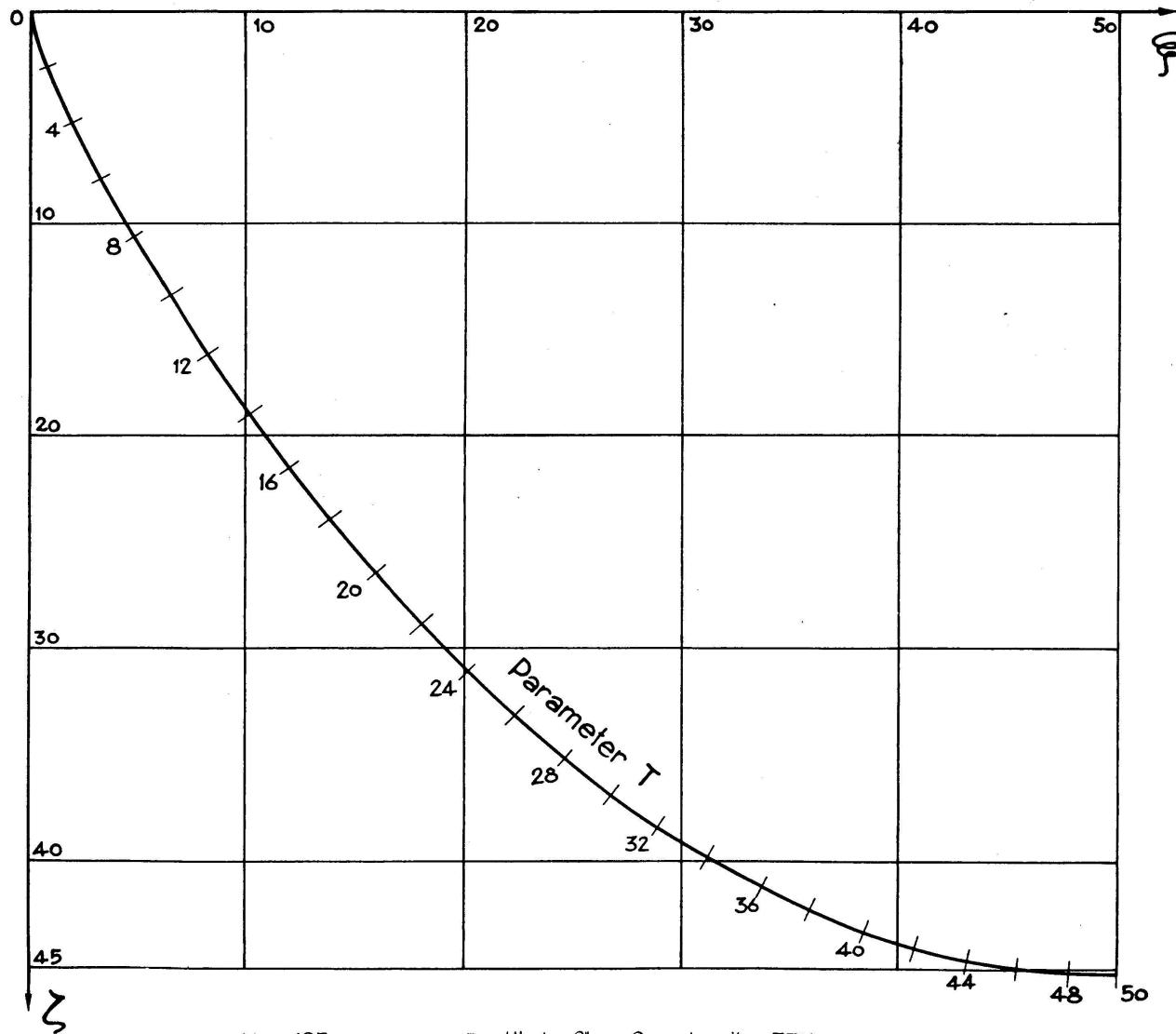
ν = Poissonsche Konstante des Kugelmaterials

ϱ = Dichte des Kugelmaterials

g = Schwerebeschleunigung

$$F(\alpha) = \frac{1}{8} \sqrt{25 + 15 \cos 2\alpha + \sqrt{(15 + 9 \cos 2\alpha)^2 + 256 \sin^2 2\alpha.}}$$

Normierter Wellenstrahl für elastische Wellen in Kugelpackung



Nach der in der vorangehenden Arbeit besprochenen Theorie poröser Medien können entsprechend die Geschwindigkeiten berechnet werden, wenn die Zwischenräume mit einem Gas oder einer Flüssigkeit gefüllt sind. Für Granitkugeln ($E = 0,5 \cdot 10^{12}$ CGS-Einheiten, $\rho = 2,65 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$, $g = 980,665 \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}$, $\nu = 0,25$) sind in Fig. 1 die größten Geschwindigkeiten in z -Richtung ($\alpha = 0^\circ$) und in horizontaler Richtung ($\alpha = 90^\circ$) angegeben für den Fall von evakuierten (oder mit Luft gefüllten) und von mit Wasser gefüllten Zwischenräumen. Die Berechnung von Strahlgeschwindigkeiten und von Laufzeiten zwischen beliebigen Punkten der Packung lässt sich mit Hilfe von elliptischen Integralen ebenfalls durchführen. In Fig. 2 ist ein normierter Wellenstrahl in einer vertikalen (ξ, ζ) -Ebene für den Fall evakuierter Zwischenräume und Kugeln aus beliebigem Material dargestellt. An der Kurve sind die normierten Laufzeiten T angeschrieben. Wünscht man in einer konkreten (x, z) -Ebene den Wellenstrahl mit gegebener horizontaler Spannweite Δ zu erhalten

Laufzeitkurve elastischer Wellen in einer Kugelpackung

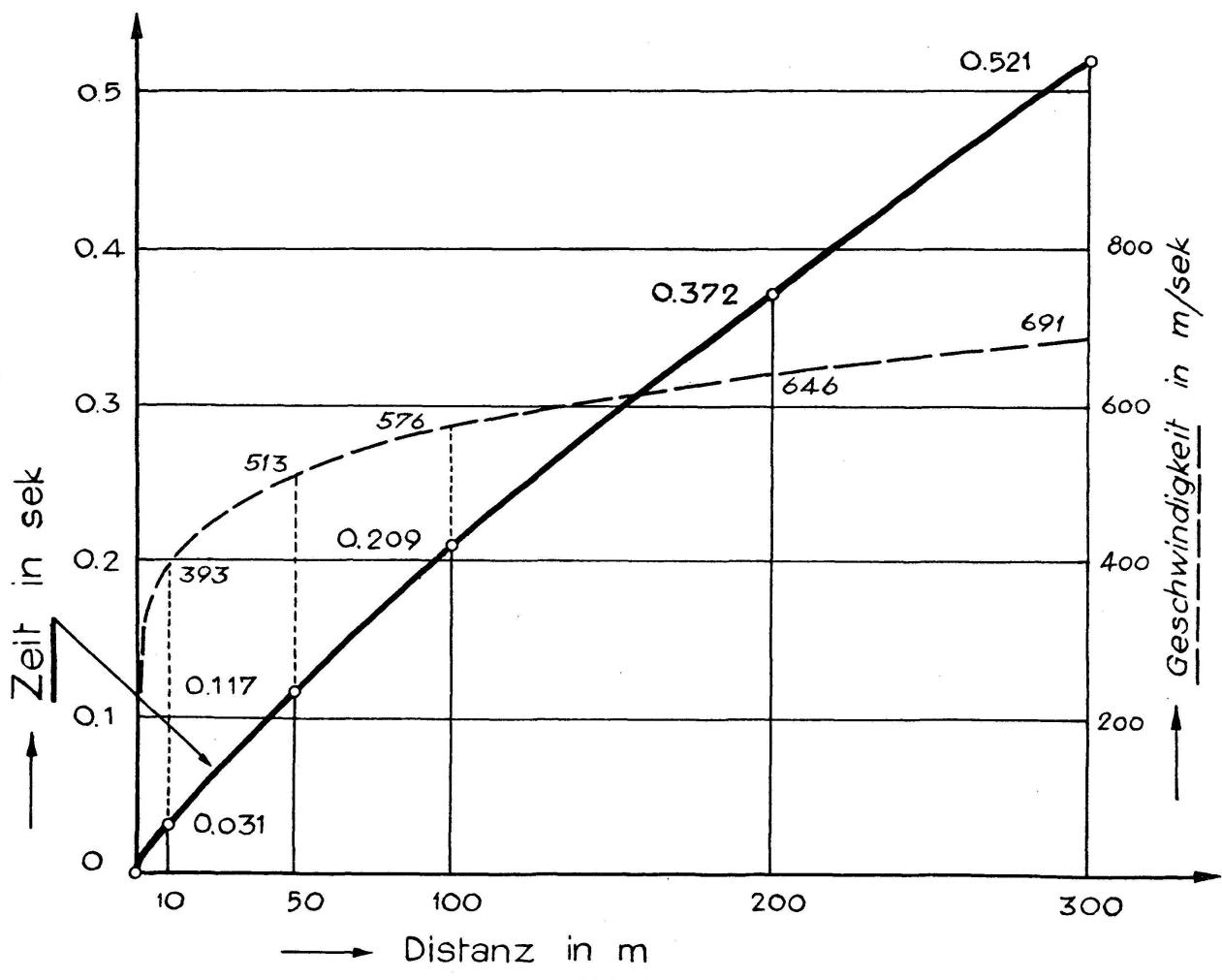


Abb. 3

mit den zugehörigen konkreten Laufzeiten t , so hat man in Fig. 2 bloß die Maßstäbe der dimensionslosen Größen ξ , ζ und T durch Maßstäbe in x , z und t zu ersetzen gemäß den Gleichungen

$$x = \frac{\Delta}{100} \xi \quad z = \frac{\Delta}{100} \zeta \quad t = \frac{k \cdot \Delta^{\frac{5}{6}}}{L} T$$

wobei $k = \frac{3}{250} \sqrt[6]{5 \int_0^\pi \frac{\sin^4 a}{[F(a)]^6} da} = 0,027408$ ist.

In Fig. 3 sind für Granitkugeln mit evakuierten Zwischenräumen die Laufzeit τ und die scheinbare Oberflächengeschwindigkeit $\frac{d\Delta}{d\tau}$ einer Störung mit punktförmigem Herd an der Oberfläche als Funktion der Horizontaldistanz Δ dargestellt. τ ist der Wert von t für $T = 100$, so daß $\tau = \frac{100 k}{L} \cdot \Delta^{\frac{5}{6}}$ die Laufzeitfunktion ist.

5. F. GASSMANN (Zürich) und M. WEBER (Wohlen AG). — Schwingungsmesser mit elektronisch regulierbaren Konstanten.

f sei eine Funktion der Zeit t , $L_i(f) = a_{i0}f + a_{i1}\frac{df}{dt} + \dots + a_{ini}\frac{d^{ni}f}{dt^{ni}}$, $i = 0, 1, 2, \dots$ seien lineare Operatoren der Ordnungen n_0, n_1, \dots mit den konstanten Koeffizienten a_{i0}, a_{i1}, \dots . Für den zusammengesetzten Operator $L_i[L_k(f)] = L_k[L_i(f)]$ werde das Produktssymbol $L_i L_k$ verwendet.

Ist s der Ausschlag eines Punktes des Pendels eines mechanischen Seismographen von einem Freiheitsgrad, so gilt die Gleichung

$$(1) \quad L_0(s) = v_0^2 s + 2\gamma \frac{ds}{dt} + \frac{d^2s}{dt^2} = G(t),$$

wo $\frac{v_0}{2\pi} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} a_{00}}$ die reduzierte Eigenfrequenz, $\gamma = \frac{1}{2} a_{01}$ eine Dämpfungskonstante und G eine durch die Konstruktion des Seismographen und die Bewegungen seines Gestells bestimmte Funktion der Zeit ist. (Ist z. B. der Seismograph vom ersten Grundtypus mit der Vergrößerung V_0 für rasche Schwingungen und macht der Boden translatorische Bewegungen mit dem Ausschlag $\zeta(t)$ in Arbeitsrichtung, so ist $G(t) = -V_0 \frac{d^2\zeta}{dt^2}$.)

Bei einem elektrischen Seismographen werden die Pendelausschläge in elektrische Spannungsschwankungen $u_1(t)$ umgewandelt (z. B. durch

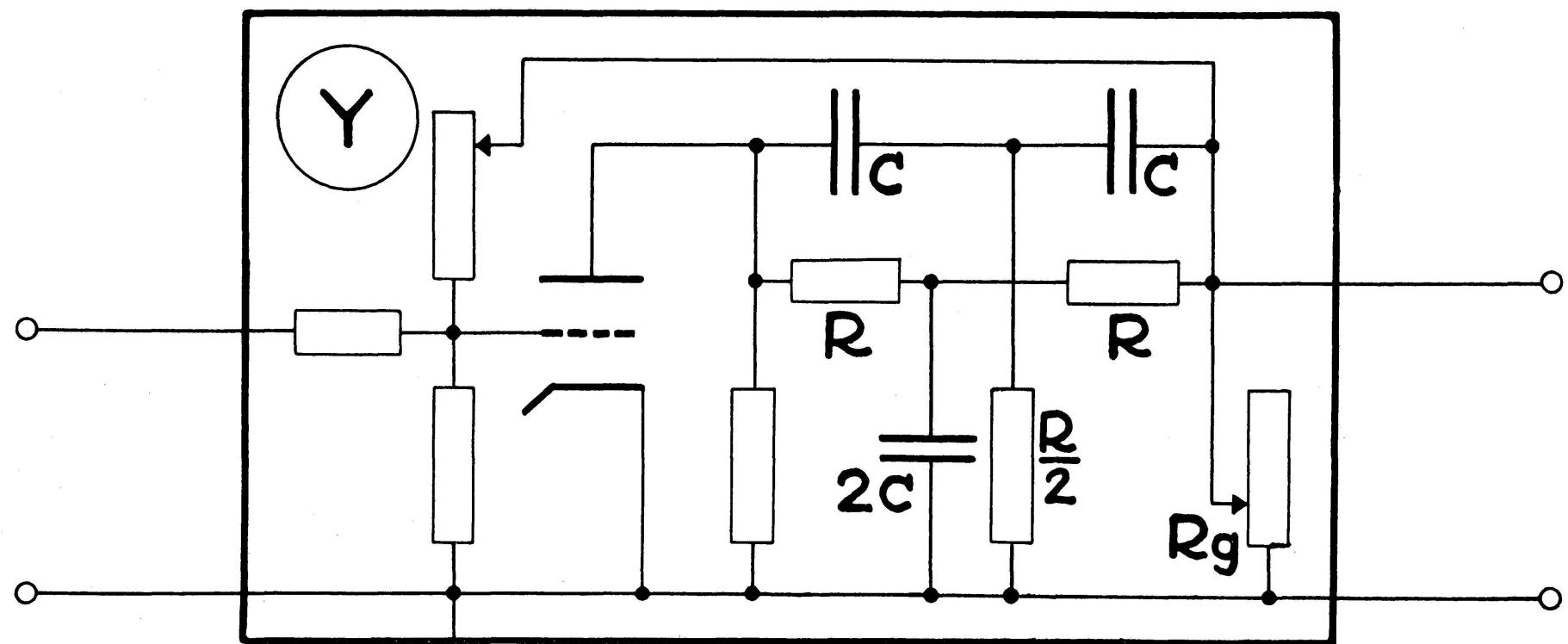
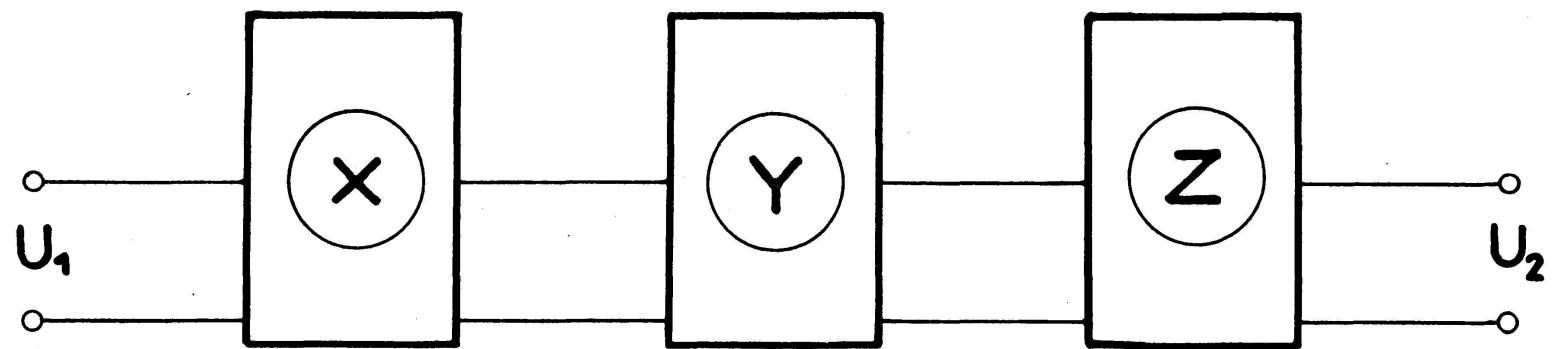


Fig. 1.

einen Piezokristall oder eine Tauchspule), wobei ein Zusammenhang von der Form

$$(2) \quad L_2(u_1) = L_1(s)$$

angenommen werden kann. Entsprechend kann auch zwischen der Eingangsspannung u_1 und der Ausgangsspannung u_2 des Verstärkers eine Gleichung

$$(3) \quad L_4(u_2) = L_3(u_1)$$

angenommen werden. Schließlich werden durch das Registriergerät die Spannungsschwankungen $u_2(t)$ in Ausschläge $v(t)$ eines Indikators (z. B. eines Lichtpunktes auf dem Registrierpapier) umgewandelt, wofür eine Gleichung

$$(4) \quad L_6(v) = L_5(u_2)$$

anzunehmen ist. Die Elimination von s , u_1 und u_2 aus den 4 Gleichungen (1) bis (4) ergibt die allgemeine Seismographengleichung

$$(5) \quad L_0 L_2 L_4 L_6(v) = L_1 L_3 L_5(G).$$

Als Anwendungsbeispiel sei ein Seismograph mit vernachlässigbarer Dämpfung betrachtet. Der mechanisch elektrische Umformer sowie das Registriergerät sollen im nutzbaren Frequenzband linear und verzerungsfrei arbeiten, ebenso die Teilverstärker X und Z des in Fig. 1 dargestellten Verstärkers. ε sei der Rückkoppelungsfaktor des Teiles Y , ferner sei $p = \frac{R}{R_g}$ und μ der Verstärkungsfaktor der in Y enthaltenen Röhre. Der Verstärker sei so dimensioniert, daß die in Gleichung (3a) auftretende Konstante ν_0 identisch wird mit ν_0 in Gleichung (1). Die Gleichungen (1) bis (4) gehen dann in folgende spezialisierte Formen (1a) bis (4a) über:

$$(1a) \quad \nu_0^2 s + \frac{d^2 s}{dt^2} = G(t).$$

$$(2a) \quad u_1 = C_1 s.$$

$$(3a) \quad \nu_0^2 \left(1 + \frac{2p}{\varepsilon}\right) u_2 + \frac{4\nu_0}{\varepsilon} \left(1 + \frac{p}{2}\right) \frac{du_2}{dt} + \frac{d^2 u_2}{dt^2} = \frac{\mu}{\varepsilon} \left(\nu_0^2 u_1 + \frac{d^2 u_1}{dt^2}\right).$$

$$(4a) \quad v = C_2 u_2.$$

Man sieht, daß im vorliegenden Falle $L_3 = \frac{\mu}{\varepsilon} L_0$ ist und sich die

Gleichung (5) daher auf $L_2 L_4 L_6(v) = \frac{\mu}{\varepsilon} L_1 L_5(G)$ reduziert, wodurch sie folgende Form erhält:

$$(5a) \quad v_0'^2 v + 2\gamma' \frac{dv}{dt} + \frac{d^2v}{dt^2} = C_1 C_2 \frac{\mu}{\varepsilon} G(t)$$

mit $v_0'^2 = v_0^2 \left(1 + \frac{2p}{\varepsilon}\right)$ und $\gamma' = \frac{2v_0}{\varepsilon} \left(1 + \frac{p}{2}\right)$. Man entnimmt daraus,

daß die Form der Gleichung (5a) des elektrischen Seismographen die gleiche ist wie die Form der Gleichung (1) des mechanischen Pendels, aber mit dem wesentlichen Unterschied, daß die reduzierte Eigenfrequenz $\frac{v_0'}{2\pi}$ und die Dämpfung γ' durch entsprechende Wahl von ε

und p auf beliebig vorgeschriebene Werte gebracht werden können. Es sei z. B. auf den Spezialfall $p = 0$ ($R_g = \infty$) hingewiesen, für den der elektrische Seismograph die gleiche Eigenfrequenz wie das mechanische Pendel, aber beliebig einstellbare Dämpfung erhält. Dieser Sonderfall ist in einer demnächst erscheinenden Arbeit (Lit. 4) ausführlicher behandelt. Zur Theorie der Gleichung (1), insbesondere der Form von $G(t)$, sei auf Lit. 1 bis 3 verwiesen.

Literatur

- (1) *F. Gaßmann*: Zur Bestimmung von Bodenbewegungen aus Registrierungen von Schwingungsmessern und Seismographen. Festschrift SIA der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich 1937.
- (2) *F. Gaßmann*: Zur Theorie der Schwingungsmesser. Beiträge zur Geophysik, Bd. 52, 1938, S. 1–19.
- (3) *M. Weber*: Beitrag zur Messung von Erschütterungen. Dissertation Eidg. Techn. Hochschule, Zürich 1949, und Helvetica Physica Acta, Bd. XXII, 1949, S. 425–456.
- (4) *M. Weber*: Eine neue Erschütterungsmeßapparatur und ihre Anwendung. Schweizer Archiv für angewandte Wissenschaft und Technik.

6. ZINGG THEODOR (Davos-Weißfluhjoch). – Wasserwert und Abbau der Schneedecke.

Da die Wasserwertbestimmungen der Schneedecke auch oft zur Erfassung der winterlichen Niederschlagsmengen dienen müssen, soll darauf hingewiesen werden, daß dies nur mit großer Vorsicht geschehen darf. Die Untersuchungen an den einzelnen Versuchsfeldern in verschiedenen Höhenlagen des Eidg. Institutes für Schneeforschung auf Weißfluhjoch haben gezeigt, daß unter 2000 m. ü. M. die Schneedecke im Laufe des Winters vom Boden her wegschmelzen kann. Im Winter 1949/50 sind auf diese Weise bis zum März zirka 10–12 % der gesamten Schneemenge vom Boden her abgeschmolzen. Die Unterlage spielt eine nicht unwesentliche Rolle. Jene Gebiete mit großer Kontaktfläche Schnee–Boden, bzw. Pflanzendecke, liefern auf diese Weise mehr Schmelzwasser gegenüber Hochstaudenfluren. Ferner ist die Art des Einschneiens für das spätere Verhalten der Schneedecke von grundsätzlicher Bedeutung. Ein kalter, schneearmer Vorwinter läßt kein Ab-

schmelzen vom Boden her zu. Schneereiche Frühwinter führen hingegen zu einem langsamem, aber steten Abbau, so daß die Quellen anhaltend Zufluß erhalten, was sich auf eine erhöhte Wasserführung unserer Bäche und Flüsse für die Kraftgewinnung auswirkt.

7. JOHANN HÄFELIN (MZA Zürich). – *Der Wasseraustausch zwischen der Schneedecke und der Luft im Hochgebirge und in der Ebene.*

Der Wasseraustausch zwischen der Luft und der Schneedecke wurde in zwei Meßreihen im März 1946 und Oktober 1947 auf dem Jungfraujoch durch Wägung von Schneeproben bestimmt. Während im ersten Falle nur Verdunstung beobachtet wurde, ergaben die Messungen im Oktober 1947 in zwei Nächten für kurze Zeit schwache Kondensation. Die Gesamtbilanz dieser beiden Nächte zeigt jedoch ebenfalls Verdunstung an. Die Messungen wurden benutzt, um die Konstante der Formel von Trabert, die von Westmann (s. auch Annalen der MZA 1918 und 1946) in analoger Weise auf die Verdunstung von Schnee angewandt wurde, zu bestimmen. Mit Hilfe dieser Gleichung wurden dann die Verdunstungsmengen für diejenigen Tage berechnet, an denen keine Wägungen, wohl aber die Messung der Schneetemperaturen ausgeführt werden konnten. Diese Daten erlauben sodann eine rohe Abschätzung der jährlichen Bilanz des Wasseraustausches im Jungfraujochgebiet, die für die Schattenseite etwa 200 mm, für die Sonnenseite etwa 300 mm Verdunstung pro Jahr ergibt.

Die im Winter 1949/50 in Zürich ausgeführten Wägungen ergaben tagsüber immer Verdunstung, nachts jedoch immer Kondensation. Die Tagesbilanz war zum Teil negativ, zum Teil positiv. Während auf dem Jungfraujoch die täglichen Austauschmengen zwischen — 250 und — 1700 g/m² schwanken, variieren sie in Zürich zwischen + 70 und — 120 g/m². Mengenmäßig scheint also der Austausch in der Ebene nicht von Bedeutung zu sein, während er im Hochgebirge den Wasseraushalt der Firnfelder stark beeinflussen sollte.

Ein Vergleich mit den Messungen von R. Billwiller, A. de Quervain sen. und M. de Quervain jun. zeigt, daß der Austausch stark von der Lage des Ortes abhängt.

8. WALTER KUHN (MZA, Zürich). – *Zusammenhang zwischen Firnuzwachs, Sommertemperatur und Niederschlag nach Messungen auf dem Clariden- und Silvrettagletscher.*

Die von der Gletscherkommission der Physikalischen Gesellschaft Zürich (1913–1946) und der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt (seit 1947) alljährlich auf dem Clariden- und Silvrettagletscher durchgeföhrten Firnuzwachsmessungen sind heute umfangreich genug, um eine vorläufige Bearbeitung mit den Mitteln der mathematischen Statistik zuzulassen. Von Clariden liegen 28, von Silvretta 25 vollständige

Jahresergebnisse vor (publiziert in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, vor 1922 im Jahrbuch «Ski»). Die jeweilen im Herbst (meistens im September) gemachte Jahresaufnahme erfaßt in erster Linie den jährlichen Firnzuwachs, wie er anhand senkrecht eingesteckter Stangen (sog. Bojen) und durch Ausgrabung vorjähriger Ockerflecken bestimmt wird; der Firnzuwachs kann negativ werden, wenn der Schnee eines Winters im folgenden Sommer ganz wegschmilzt. Auf beiden genannten Gletschern werden zwei Meßstellen überwacht, deren Lage im Gelände durch Visuren festgelegt ist. Ein Niederschlagstotalisator im Claridengebiet (Geißbützistock 2720 m) und zwei solche in nächster Umgebung des Silvrettagletschers (Silvretta-hütte 2375 m und Eckhorn 3145 m) orientieren über den seit der letzten Jahresaufnahme gefallenen Niederschlag. Zur Untersuchung des Temperatureinflusses werden im Folgenden die Sommertemperaturen des Säntis (2500 m) herangezogen, und zwar dient als Grundlage die Summe der Monatsmittel von Juni bis September. So ergeben sich folgende Kk (Korrelationskoeffizienten) zwischen Firnzuwachs einerseits, Sommertemperatur bzw. Niederschlag anderseits:

	Temperatur (Säntis VI—IX)	Niederschlag (Totalisator)	Totaler Kk
Clariden			
obere B. (2900 m)	$-0,70 \pm 0,10$ ($-0,64$)	$0,79 \pm 0,07$ ($0,75$)	0,88
untere B. (2700 m)	$-0,68 \pm 0,10$ ($-0,62$)	$0,82 \pm 0,06$ ($0,79$)	0,89
Silvretta			
obere B. (3000 m)	$-0,34 \pm 0,18$ ($-0,38$)	$0,53 \pm 0,17$ ($0,55$)	0,78
Eckhorntotalisator			
untere B. (2750 m)	$-0,57 \pm 0,14$ ($-0,51$)	$0,47 \pm 0,16$ ($0,38$)	0,76
Hüttentotalisator			

(In jedem Feld steht zuerst der einfache Kk , dahinter \pm der mittlere Fehler, darunter in Klammern der partielle Kk unter Mitberücksichtigung des dritten Elementes; in der letzten Kolonne der totale Kk in bezug auf die entsprechende Regressionsgleichung).

Als Beispiel für die Regressionsgleichungen geben wir diejenige der oberen Claridenboje an, und zwar in einer Form, die von den Mittelwerten der 3 Elemente ausgeht:

$$Z = 286 - 21,7 (T_s - 17,7) + 1,87 (N - 344)$$

Hierin ist der Firnzuwachs Z und der Jahresniederschlag N in cm, die Temperatursumme T_s in °C auszudrücken.

Als Ergebnis dieser statistischen Untersuchung sei festgehalten, daß mit Ausnahme der am wenigsten repräsentativen unteren Silvrettaboje überall der Einfluß des Jahresniederschlages denjenigen der Sommertemperatur etwas überwiegt.

9. GIAN ALFRED GENSLER (MZA Kloten). – *Der Firnschwund im Berninagebiet.*

Von einzelnen Firnfeldern, die vom Oberengadiner Talboden um Samedan herum sichtbar sind, stehen seit 1833 Rundsichten und ab 1866 Photographien zur Hand, an welchen sich die Schwankungen der Höhenlage der Firnoberflächen gut verfolgen lassen. Seit 1947 wird dies vornehmlich an Felsgräten, -inseln und -fenstern durch Winkelmessungen an einem 45fach vergrößernden Fernrohr genauer festgestellt, indem die Überragungen dieser Felsen über den Firn gemessen werden. Eine Begehung des geeignetsten Raumes hierfür, des Vadretin Misaun (LK Nr. 268, 788,5/145) legte auf Grund der Gesteinsverwitterung und Bodenbewachsung den höchsten Firnstand der Glazialepoche 1550–1850 fest. Dieser Stand um 1600 als Ausgangshöhe 0 m (= 2960 m. ü. M.) genommen, führt zu folgenden Absenkungen in Metern an einem Nunatakfelsen in NW-Exposition und 35° Hangneigung; die Zahlen in Klammern stellen mutmaßliche sekundäre Extreme dar:

Jahr	Schwund	Jahr	Schwund	Jahr	Schwund	Jahr	Schwund
1600	0	1866	19	1905	32	1928	49
1833	9	(1870	18)	1907	41	1935	60
1836	18	1877	29	1917	34	1938	61
(1845	9)	(1885	21)	1920	29	ausgeapert	
1855	7	(1896	17)	1923	34		
(1860	20)	1901	30	1927	44		

Der Firngrat des Vadret Rosatsch senkt sich ebenfalls gegenüber dem 50 m hinter ihm liegenden, 30 m höheren Gipfelfelsengrat;

Ausgangshöhe von 1899 (erste Photo) = 0 m (3127 m ü. M.) genommen:

Jahr	1901	1906	1917	1920	1923	1935	1945	1947	1948	1949	1950
Schwund	6	13	5	0	7	11	14	19	16	20	21

Im Jahre 1850 oder 1875 erstmals und 1935 erneut vermessene Firnkuppen oder -gipfel zeigen einen Firnverlust, der in ihrer abnehmenden Gipfelhöhe zum Ausdruck kommt, unterhalb 3400 m ergänzt durch den Misaun- und den Aletschgletscher (approx.):

(Gipfel-)Höhe	3900	3600–3400	3000	2750 m ü. M.
Absenkung	2–4	6–21	20–22	40 m
Anzahl	4	5	2	1

Diese Firnüberschußdefizite bewirkten notgedrungen ein Ansteigen der Firnlinie (auf Eis) von 2920 m ü. M. Anno 1875 auf 3050 m 1943 und 3080 m 1949 (von 2830 auf 3000 m in NW-Exposition). Infolge des Retardierungseffektes der Gletscher liegt die eigentliche klimatische Schneegrenze (auf eisfreiem Boden) bereits nahe bei 3400 m ü. M.

10. JOHANN HÄFELIN (MZA Zürich). – Anwendung der Baurschen Hochsommerregel und der Siebenschläferregel auf das Wetter in der Schweiz.

Es wurde untersucht, ob die von Baur aufgestellte Regel: «Auf trockene, überhitzte erste Junihälfte folgt in Deutschland nasser Hochsommer» auch auf die nördlich der Alpen liegenden Gegenden der Schweiz angewandt werden kann. Zu diesem Zwecke wurden alle Jahre seit 1865 herausgesucht, die in Zürich für die Zeit vom 1. bis 15. Juni ein um $2,3^{\circ}$ oder mehr über dem langjährigen Durchschnitt liegendes Tagesmittel der Temperatur aufweisen. Von den 12 Fällen, die dieser Bedingung genügen, entsprachen 10 der Regel. Tatsächlich lag in diesen 10 Jahren die mittlere Regenmenge von 16 Stationen der Alpennordseite in den Monaten Juli und August zusammen jeweils mindestens um 20 mm über dem Normalwert. Im Mittel beträgt der Überschuß in allen 12 Fällen, also einschließlich der beiden, die nicht der Regel entsprachen, 45 mm. Baur fand für den Zeitraum 1848–1943 ebenfalls 12 Fälle, von denen 11 der Regel entsprachen. Man kann also sagen, daß diese Regel mit fast gleich großer Wahrscheinlichkeit auf die nördlich der Alpen gelegenen Gegenden der Schweiz angewandt werden kann.

Eine zweite Regel wurde im Juniheft 1948 der Großwetterlagen Europas vom Deutschen Wetterdienst, Bad Kissingen, veröffentlicht. Darnach soll für Südwestdeutschland gelten: «Je häufiger und verbreiteter zwischen dem 26. und 30. Juni Regen fällt, um so niederschlagsreicher wird der Juli». Da nach alter Bauerregel das Wetter des 27. Juni, des Siebenschläfertages, den Wettercharakter des Juli bestimmen soll, wird diese Regel Siebenschläferregel genannt. Betrug nun die Häufigkeit der Niederschlagstage der sechs Stationen Bern, Neuchâtel, Genève, Altdorf, Zürich und Basel in der Zeit vom 26. Juni bis 30. Juni weniger als 40%, so wiesen von den insgesamt 42 Fällen, die in den Jahren 1865 bis 1949 auftraten, 24 eine unternormale Niederschlagsmenge auf, was also einer Wahrscheinlichkeit von 57% entspricht. Das Mittel der Abweichungen aller 42 Fälle beträgt nur —1 mm. Anderseits war die Häufigkeit der Niederschläge in 14 Jahren größer als 60%. Acht dieser zwölf Fälle ergaben eine positive Abweichung der Juliregenmengen, also wiederum eine Wahrscheinlichkeit von 57%. Die mittlere Abweichung aller 14 Fälle beträgt + 5 mm. Diese Regel ist also in der Schweiz kaum anwendbar.

11. JOHANN HÄFELIN und WALTER KUHN (MZA Zürich). – Untersuchungen über die Wirkung verschiedener Frostschutzschirme an Reben. (Vorversuche.)

Von landwirtschaftlicher Seite wurde die MZA ersucht, die Wirksamkeit verschiedener Frostschutzschirme an Rebstöcken zu prüfen und miteinander zu vergleichen. Für die Schutzwirkung ist, neben andern Faktoren, vor allem die Temperatur unter dem Schirm maßgebend. Als Meßkörper wurden, da es nur auf die Differenz der Temperatur unter-

und außerhalb des Schirmes ankommt, Thermoelemente gewählt, deren Angaben mittels eines Sechsfarbenschreibers registriert wurden. Der Nullpunkt war in die Mitte des Schreibbandes gelegt, so daß sowohl positive wie negative Abweichungen abgelesen werden konnten. Der halben Skalenbreite von 75 mm entsprach eine Temperaturdifferenz von 7,6 Grad, so daß das Zehntelsgrad gut beobachtet werden konnte.

Die Messungen ergaben in klaren und windschwachen Nächten der Monate April und Mai 1950 folgende Resultate:

1	Strohschirme	3	4	Papier-schirm	Karton-schirm
+ 0,94° C	+ 0,90° C	+ 0,89° C	+ 1,10° C	- 0,70° C	- 0,34° C

Es zeigt sich also, daß die Papier- und Kartonschirme, wohl infolge verstärkter Ausstrahlung des Materials, unter dem Schirm tiefere Temperaturen aufweisen als außerhalb. Von den Strohschirmen ergab ein von privater Seite erstellter und nicht im Handel erhältlicher Schirm, bei dem die Halme besonders dick angeordnet sind, ein etwas besseres Resultat als die andern. Um den Strahlungseinfluß, dem die Thermoelemente unterworfen sind, zu überprüfen, wurde zeitweise die äußere Lötstelle beim Schirm 1 mit einem Karton nach oben abgeschirmt. Der Mittelwert dieser Messungen ergab eine Abweichung von nur + 0,40°. Ebenso wurde während längerer Zeit beim Schirm 1 ein Zehnfach-Element angebracht, dessen 10 Lötstellen fächerartig angeordnet und nicht mit Wachs zusammengehalten waren. Der Mittelwert der Temperaturdifferenzen betrug mit diesem Meßkörper + 0,60°.

Es ist geplant, die definitiven Messungen nächstes Jahr auszuführen und dabei auch andere Elemente wie Feuchte, Verdunstung, Reibildung usw. zu bestimmen, um die Frage nach der Güte der verschiedenen Frostschirme genauer abklären zu können.

12. KARL FREY (Olten). – *Die Druckgradienten bei Föhn.*

Entlang des Süd-Nord-Profilis Lugano–Airolo–Gotthard–Göschenen–Altdorf–Pilatus–Zürich wurden auf Grund der Beobachtungen der Jahre 1938/39 die 24stündigen Änderungen des Nord-Süd-Gradienten des Luftdruckes (— = Föhngradientänderung; + = Staugradientänderung) in mb gebildet und mit Hilfe der entsprechenden Temperaturänderungen auf 500 m ü. M. und für das Stationspaar Gotthard/Pilatus auf 2000 m ü. M. reduziert. Diese Werte sind in Tab. 1 zusammengestellt und zeigen als wichtigstes Ergebnis, daß der Hauptanteil der Gradientänderungen zwischen den rund 16 km entfernten Stationen Airolo und Göschenen liegt. Den Gradientänderungen entsprechen auf der Alpennordseite Temperaturänderungen umgekehrten Vorzeichens, die ihr größtes Ausmaß auf den Bergstationen erreichen.

Tab. 1

Fälle	Gradientänderungen in mb						Temperaturänderungen			
	Lu-Al	Lu-Ai	Ai-Gö	Gö-Al	Al-Zü	Go-Pi	Lu	Go	Pi	Al
40	— 8,3	— 2,6	— 4,4	— 1,3	— 0,9	— 2,8	— 2,4	+ 1,3	+ 4,1	+ 0,5
30	+ 10,2	+ 2,2	+ 6,3	+ 1,7	+ 0,3	+ 3,6	+ 1,3	— 3,1	— 5,9	— 3,7

In entsprechender Weise wurden nun bei den typischen Föhn- und Staulagen der Jahre 1938/39 die Luftdruckgradienten (Gr) berechnet und auf 500 m ü. M. und für die Bergstationen auf 2000 m ü. M. reduziert.

Unter $\Delta \delta$ ist die Differenz der potentiellen Temperaturen der betreffenden Stationen angegeben, wobei die Vorzeichen angeben, ob die nördlich gelegene Station eine höhere oder tiefere Temperatur aufweist. Diese Werte sind in Tab. 2 zusammengestellt.

Tab. 2

Wetterlage	Fälle	Lu-Al		Lu-Ai		Ai-Gö		Gö-Al		Al-Zü		Go-Pi		
		Gr	$\Delta \delta$	Gr	Gr	$\Delta \delta$	Gr	Gr	$\Delta \delta$	Gr	Gr	$\Delta \delta$	Gr	$\Delta \delta$
Föhnlagen	21	— 8,7	+ 8,3	— 1,3	— 5,0	+ 5,5	— 2,4	— 0,4	— 3,7	— 4,2	+ 6,3			
Staulagen	25	+ 7,8	— 5,6	+ 2,4	+ 3,8	— 2,4	+ 1,6	+ 0,2	+ 0,4	+ 2,3	0,0			
Föhnbeginn	17	+ 1,6	— 0,9	+ 0,2	+ 0,4	— 0,1	+ 1,0	— 0,4	+ 0,8	— 0,4	+ 1,2			
Föhnende	23	— 0,2	+ 2,5	— 0,9	+ 0,2	0,0	+ 0,5	0,0	— 0,5	— 0,9	— 1,2			

Die Stationen Göschenen und Airolo haben eine rund zehnmal kleinere Entfernung als die Stationen Zürich und Lugano. Doch macht der Gradientanteil zwischen diesen 16 km entfernten Stationen bei Föhnlagen mit 5 mb 55 % und bei Staulagen mit 3,8 mb 47 % des gesamten Luftdruckgradienten zwischen Zürich und Lugano aus. Diese eigenartige Verteilung der Luftdruckgradienten, die mit derjenigen der Gradientänderungen sehr ähnlich ist, läßt sich mit Hilfe der angegebenen Differenzen der potentiellen Temperaturen fast vollständig erklären. Verwenden wir letztere, um den Druckgradienten in 2000 m ü. M. zu berechnen, so finden wir eine weitgehende Übereinstimmung mit dem Druckgradienten zwischen Gotthard und Pilatus. Dieser ist besonders bei Südföhn mit 4,2 mb (Entfernung: rund 50 km) verhältnismäßig groß. Doch ist zu berücksichtigen, daß die Stromlinien gegen die isobaren Flächen geneigt sind. Dieser große Druckgradient und das barokline Solenoidfeld sind die Hauptenergiequellen der Föhnströmung.

Im weiteren wurde noch die mittlere Gradient- und Temperaturverteilung bei «Föhnbeginn» und «Föhnende» bestimmt.

13. MAX BIDER (Basel) und J. C. THAMS (Locarno-Monti). — Die Schwüle meteorologisch betrachtet.

Vielfache experimentelle Untersuchungen haben ergeben, daß der sich in Ruhe in einem Zimmer befindende Mensch im allgemeinen dessen Schwüle empfindet, wenn der Dampfdruck der Luft $14,1 \text{ mm Hg}$ überschreitet¹. Man kann darnach einen Tag als «schwül» bezeichnen, an dem zu irgend einer Terminbeobachtung ein Dampfdruck $\geq 14,1 \text{ mm Hg}$ gemessen wurde. Für Basel (1930–1949) ergab sich die folgende mittlere jährliche Anzahl von Tagen, an denen ein bestimmter Stufenwert des Dampfdruckes von mindestens $14,1 \text{ mm Hg}$ zu irgend einer Terminbeobachtung erreicht wurde.

Dampfdruck mm Hg	14,1–14,5	14,6–15,0	15,1–15,5	15,6–16,0	16,1–17,0	17,1–18,0	18,1–19,0	1,1
Anzahl	Tage	7,6	5,3	4,2	3,2	3,0	0,8	0,4

Man erkennt daraus, daß rund die Hälfte aller schwülen Tage in Basel auf den kleinen Bereich von $14,1$ bis $15,0 \text{ mm Hg}$ Dampfdruck fallen. Relativ kleine Unsicherheiten in der Bestimmung des Dampfdruckes werden also die Zahl der schwülen Tage sehr stark beeinflussen. Da die Messung der Feuchtigkeit nicht überall in gleicher Weise vorgenommen wird (Hygrometer, ventilierte und unventilierte Psychrometer u. a. m.), wobei sehr beträchtliche Unterschiede auftreten können (in Locarno-Monti wurden in den zwei Jahren 1948 und 1949 mit dem ventilirten Psychrometer 62, mit dem Hygrometer 15 und mit Hygrographen 28 schwüle Tage bestimmt!), wurde mit Nachdruck auf die Wichtigkeit einwandfreier Feuchtigkeitsmessungen hingewiesen. (Wahrscheinlich sind auch die von W. Mörikofer angegebenen Zahlen der schwülen Tage Basel 28, Zürich 14 und Bern 11 zum Teil durch instrumentelle Fehler gefälscht). Interessant und wohl eindeutig ist der Vergleich der mittleren monatlichen Zahl der schwülen Tage in Basel (1930–1949) und Mailand (1903–1947)

	Schwüle Tage						Jahr
	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	
Basel	0,7	5,1	7,1	7,8	4,0	0,2	24,9
Mailand	1,2	6,1	16,4	17,3	8,2	0,5	49,7
Tage mit einem Dampfdruck $\geq 14,1 \text{ mm Hg}$ an allen drei Terminen							
Basel	0,1	0,3	0,8	0,8	0,2	—	2,2
Mailand	0,1	1,2	5,3	6,5	2,5	—	15,6

Eine Auszählung der Dampfdruckwerte $\geq 14,1 \text{ mm Hg}$ nach einzelnen Terminen ergab

für Basel um 7.30 h: 4,5, 13.30 h: 18,1 21.30 h: 13,5
für Mailand um 9.00 h: 27,4 15.00 h: 30,1 21.00 h: 38,1

¹ Vgl. z. B. K. Scharlau: Die Schwüle als meßbare Größe. Bioklimat. Beiblätter Bd. 10, S. 19, 1943.

so daß also in Basel der Mittagstermin stark überwiegt, in Mailand dagegen bei einem Maximum am Abendtermin die Häufigkeit viel ausgereglicher ist. Naturgemäß ist die ununterbrochene Aufeinanderfolge schwüler Tage in Mailand viel größer als in Basel. (In Basel beträgt die durchschnittliche jährliche Zahl von Perioden mit 5 und mehr Tagen 1,0, in Mailand dagegen 4,4.) Eine Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Temperatur und Dampfdruckwerten $\geq 14,1$ mm Hg am Mittagstermin ergab für Basel (1931–1948) folgendes Resultat:

Temperatur	< 20°	20°–22°	24°–26°	28°–30°	32°–34°	36°–38°
Anzahl Tage $\geq 14,1$ mm Hg	1,1	1,3	1,9	3,5	4,2	3,8
Prozentuale Häufigkeit		28	39	49	40	19

Es zeigt sich, daß in Basel Schwüle am häufigsten bei Mittagstemperaturen von 26–28° vorkommt, daß aber selbst bei Temperaturen von 28–30° nur knapp die Hälfte dieser Tage schwül ist, und daß die relative Häufigkeit sogar mit zunehmender Temperatur wieder abnimmt. Weiterhin wurde für Basel festgestellt, daß im Sommer 22 % aller Niederschlagsstage, 49 % aller Gewittertage und 83 % aller Tage mit Hagel schwül waren. Dagegen ließ sich am Basler Material die von Scherhag¹ für Potsdam gefundene enge Beziehung zwischen Dampfdruck und Gewitterhäufigkeit nicht nachweisen, indem in Basel die Gewitterhaftigkeit bei 14–16 mm Hg 37 % und auch bei Werten über 16 mm Hg Dampfdruck nur 38 % erreicht.

14. PETER COURVOISIER (Davos). – *Über einen neuen Strahlungsbilanzmesser.*

F. Albrecht hat 1933 ein Meßgerät zur Bestimmung der Energiebilanz aller elektromagnetischen Strahlungsströme beschrieben, die auf eine Fläche auftreffen oder von ihr wegfließen. Ohne Zweifel ist diese Strahlungsbilanz die wichtigste Größe, die von der meteorologischen Strahlungsforschung an die thermodynamisch orientierte Meteorologie und Geophysik weitergegeben werden kann; denn die durch Strahlung zugeführte oder wieder verlorene Leistung bedingt Richtung und Umfang aller großräumigen thermodynamischen Vorgänge in der Atmosphäre. Die Konstruktion von einwandfrei, zuverlässig und übersichtlich arbeitenden Meßgeräten für die Messung der Strahlungsbilanz muß daher als eine wesentliche Aufgabe der experimentellen Technik auf dem Gebiet der Strahlungsempfänger angesehen werden. Das Davoser Observatorium hat sich nun dieser Aufgabe zugewandt und die neuen Methoden, die zur Lösung von theoretischen wie von technischen Problemen auf dem Gebiet des Baues von Strahlungsmeßinstrumenten in den letzten Jahren dort entwickelt worden sind, für die Konstruktion eines verbesserten Strahlungsbilanzmessers eingesetzt. Im Gegensatz zur bisherigen Praxis bei derartigen Meßgeräten sollte jedoch nicht ein

¹ R. Scherhag: Wetteranalyse und Wetterprognose, Berlin/Heidelberg 1948, S. 279.

«einfaches» Instrument entstehen, wobei dann die Schwierigkeiten der Methode erst in der Handhabung auftauchen; es sollte im Gegenteil die Messung mit dem Instrument möglichst einfach und übersichtlich sein, wozu die Probleme der ganzen Meßmethode schon bei der bis ins Detail vorausberechneten Konstruktion des Instrumentes durch geeignete Maßnahmen zu lösen waren. Diese Schwierigkeiten bestehen zur Hauptsache in einer Beeinflussung der Temperaturen der geschwärzten und völlig frei exponierten Meßflächen des Instrumentes durch den natürlichen Wind und die aus der Mikroklimaforschung bekannten raschen Schwankungen der Lufttemperatur um 1° C und mehr, sowie bei den bisher gebauten Strahlungsbilanzmessern in einer viel zu großen Einstelldauer, einer großen Temperaturabhängigkeit ihrer Empfindlichkeit und der Notwendigkeit zu zeitraubenden Eichmessungen bei jeder einzelnen Ablesung. Die beiden ersten Schwierigkeiten konnten durch eine hydrodynamisch möglichst sorgfältig durchgearbeitete Ventilationsvorrichtung mit optimal kleiner Störung der Bestrahlungsverhältnisse der Meßplatten sowie wärmeströmungstechnisch mit einer Brückennmethode überwunden werden. Die Temperaturabhängigkeit und die Einstelldauer konnten durch Wahl geeigneter Legierungen für die Teile der ganz aus Metall gebauten Meßplattensysteme so klein gehalten werden, daß sie keine Rolle mehr spielen. Zuletzt wurde die elektrische Schaltung des Instrumentes eingehend bearbeitet, so daß alle Ablesungen, die mit mehreren Empfindlichkeiten an einem Lichtmarken-Galvanometer (Nachablesungen!) als einzigm Anzeigegerät gemacht werden können, direkt und ohne zeitraubende Rechnungen die gesuchten Strahlungsintensitäten in cal/min/cm² ergeben. Die in die Meßplatten eingebauten Heizvorrichtungen (Netzanschluß) gestatten die Entwicklung einer genau bekannten und gleichmäßig verteilten Heizleistung und damit eine Kontrolle der Einstellung der mit vielgliedrigen Thermosäulen arbeitenden Meßvorrichtung für die Temperaturdifferenzen. Das Instrument besitzt zwei Thermosäulen, mit denen einzeln die Teilbilanzen der nach oben oder nach unten freien Meßflächen gemessen werden können oder in einer Differenzschaltung die Strahlungsbilanz des Bodens unter dem Meßinstrument.

15. H. WIERZEJEWSKI (Observatorium Davos). — *Erweiterung des Frigorimetermeßbereiches zur Miterfassung der Aufwärmungsgröße.*

Die Messung des Wärmeaustausches zwischen der Frigorimeterkugel mit der Temperatur 36,5° C und ihrer Umgebung ist mit dem gewöhnlichen Frigorimeter nur möglich, wenn Abkühlungsverhältnisse herrschen, d. h. wenn die Frigorimeterkugel durch die thermischen Umgebungseinflüsse einen Wärmeverlust erleidet. Wenn dagegen infolge hoher Lufttemperatur oder starker Einstrahlung die Gesamtwärmebilanz eine Wärmezufuhr zur Kugel ergibt, d. h. wenn «Aufwärmungsverhältnisse» herrschen, versagt das Frigorimeter. Man kann aber diese Wärmezufuhr (pro Zeiteinheit und pro Oberflächeneinheit) zur Frigori-

meterkugel mit der konstanten Temperatur $36,5^\circ$, die man sinngemäß als «Aufwärmungsgröße» bezeichnen müßte, auf einem Umweg bestimmen. Da nämlich die Wärmeaustauschgröße A¹

$$A = h_K (\vartheta - \vartheta_L) + a_t \sigma (T^4 - T_u^4) - a_k J = f(\vartheta)$$

einer Frigorimeterkugel eine eindeutige, monoton wachsende Funktion $f(\vartheta)$ der Kugeltemperatur ist, kann bei nicht zu großen Temperaturdifferenzen $\vartheta_1 - \vartheta_0$ und $\vartheta_2 - \vartheta_0$ aus den Werten $A_1 = f(\vartheta_1)$ und $A_2 = f(\vartheta_2)$ der Wert $A_0 = f(\vartheta_0)$ für die Frigorimeterkugel mit der Temperatur $\vartheta_0 = 36,5^\circ$ durch lineare Extrapolation gefunden werden. ϑ_1 und ϑ_2 wählt man hierbei so groß, daß A_1 und A_2 positiv sind, d. h. Abkühlungen darstellen, so daß diese Werte mit 2 gewöhnlichen Frigorimetern mit den Kugeltemperaturen ϑ_1 und ϑ_2 gemessen werden können. Am einfachsten wird die Extrapolationsformel für $\vartheta_2 - \vartheta_1 = \vartheta_1 - \vartheta_0$, dann gilt nämlich $A_0 = 2A_1 - A_2$. Ergibt sich hierbei die Größe A_0 negativ, so ist sie identisch mit der oben definierten Aufwärmungsgröße, ergibt sich dagegen die Größe A_0 positiv, so ist sie identisch mit der Abkühlungsgröße, die auch mit einer einzigen Frigorimeterkugel der Temperatur $36,5^\circ$ gemessen werden könnte. Eine vorläufige Fehlerabschätzung läßt erwarten, daß die vorgeschlagene Meßmethode gestatten wird, Aufwärmungsgrößen mit ausreichender Genauigkeit zu ermitteln. Eine experimentelle Untersuchung darüber ist beabsichtigt.

16. WALTER MÖRIKOFER (Observatorium Davos). — *Übersicht über die Arbeiten des Davoser Observatoriums auf den Gebieten der Strahlungsforschung und der medizinischen Klimatologie.*

Einleitendes Referat zur Führung der GMA durch das strahlungsklimatische Observatorium Davos.

17. H. G. CANNEGIETER (De Bilt, Holland). — *Der jährliche Gang des Wetters in West- und Zentraleuropa nach Tagesmitteln.*

In zwei früheren Vorträgen² wurden die Abweichungen von Dekaden und Tagesmitteln einiger meteorologischer Elemente von dem kontinuierlichen Verlauf nach Monatsmitteln besprochen. Eine Arbeit von Rethly über das Klima von Budapest³, nach Beobachtungen einer 75jährigen Reihe (1871–1946), enthält Tabellen mit Tagesmitteln des Luftdruckes, der Temperatur und des Niederschlags. Diese Tabellen gestatten den jährlichen Gang dieser Elemente in derselben Weise zu behandeln wie für die Station De Bilt. Der Vergleich der erhaltenen Kurven führt zu dem überraschenden Resultat, daß die Abweichungen für die beiden Stationen vom kontinuierlichen Verlauf nach Monatsmitteln das ganze Jahr hindurch im gleichen Sinne verlaufen und daß die Einzelheiten zu

¹ Vgl. H. Wierzejewski: Theoretisches und Konstruktives zur Messung der Abkühlungsgröße. Arch. Met. Geoph. Biokl., Serie B, Bd. 2, Heft 1/2, 65 (1950).

² Verh. d. S. N. G. 1947, S. 68, und 1949, S. 117.

³ Rethly Antal, Budapest 1947. Budapest eghaslata (The clima of Budapest).

praktisch denselben Daten oder Pentaden eintreten. Diese Untersuchungen des jährlichen Wetterverlaufs sollten an mehreren Stationen Europas unternommen werden.

Der Vergleich der beiden Stationen weist darauf hin, daß in unserem Weltteil in der Großwetterlage Schwankungen vorkommen, welche in allen Jahreszeiten an gleichen Daten den Gang des Wetters in einer ganz bestimmten Weise beeinflussen, wobei Abweichungen von den kontinuierlichen Mittelwerten im positiven wie auch im negativen Sinne vorkommen.

18. ROBERT HAEFELI (Zürich). – *Beobachtungen im Eisstollen.*

In der Zeit vom Herbst 1948 bis Frühsommer 1949 wurden im Zusammenhang mit den Vorarbeiten für das Kraftwerk Grande-Dixence von der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) zwei Eisstollen im Mont-Collon-Gletscher vorgetrieben und in ihrem Auftrage glaziologische Untersuchungen durchgeführt. Die diesbezüglichen Messungen wurden dem Beauftragten der EOS, Herrn Grosjean, übertragen. .

Der *obere Eisstollen* wurde am Fuße des Eissturzes auf zirka 2400 m mit einer ursprünglichen Neigung nach außen von 5 % angelegt. Nach einem Vortrieb von zirka 202 m wurde der Fels angetroffen, der sich hier in einer zirka 60 m hohen, annähernd vertikalen Steilstufe über den Stollen erhob. An der Oberkante der Steilstufe hatte sich der Eisstrom ähnlich einem belüfteten Wasserstrahl vom Fels losgelöst, wobei zwischen Eis und Fels eine Hohlkehle von zirka 2–4 m Lichtweite entstand. Dagegen wurde in den anschließend ausgeführten Querstollen in der Regel nur ein schmaler Spalt zwischen Fels und Eis angetroffen. Die Schichtung des Eises verlief hier genau parallel der glatten Felsoberfläche. In Felsnähe waren einzelne Schichten stark von Sand durchsetzt.

Im Hauptstollen ließ die von den geologischen Experten aufgenommene Eisschichtung eine ausgesprochene Synklinale mit Axe in zirka 150 m ab Stollenausgang erkennen, was wohl darauf zurückgeführt werden darf, daß in dieser Zone die Vertikalkomponente der Geschwindigkeit ein Maximum erreichte. Die Gleitgeschwindigkeit auf dem Felsuntergrund hatte die Größenordnung von 3 cm/Tag, die Geschwindigkeit beim Stolleneingang (Gletscheroberfläche) zirka 15 cm/Tag. Das längs der Stollenaxe aufgenommene Geschwindigkeitsprofil der Gletscherbewegung, bei dem die horizontalen Komponenten wesentlich genauer festgestellt werden konnten als die vertikalen, zeigt dementsprechend eine ähnliche Form wie die Eisschichtung. Im Laufe von 2 Monaten erfuhr deshalb der Stollen eine erhebliche Durchbiegung, welche zu Schwierigkeiten in der Entwässerung führte.

Überraschend war die außerordentlich starke Dehnung des Eises in Stollenrichtung bei der hintersten, ursprünglich 20 m langen Meßstrecke, die sich in 40 Tagen um zirka 20 %, bzw. rund 4 m dehnte, ohne die geringste Rißbildung zu erfahren. Diese stetige Verlängerung von im Mittel 0,5 % pro Tag kann im wesentlichen als plastische Querdehnung

infolge der starken vertikalen Belastung durch den darüberliegenden Steilhang angesprochen werden.

Um die relativ rasche plastische Verformung im Stollenquerschnitt genauer zu studieren, wurde bei hm 1,25 ein 5 m langer Kreiszylinder von 220 cm Durchmesser ausgebrochen und dessen fortschreitende Verengung im Laufe eines Monats gemessen. Die Tatsache, daß das verformte Stollenprofil nur wenig von der Kreisform abwich, deutet darauf hin, daß in der Ebene quer zur Stollenaxe ein annähernd hydrostatischer Spannungszustand vorherrscht. Die Kontraktionsgeschwindigkeit des Stollendurchmessers betrug rund 0,82 % pro Tag. Dieser relativ hohe Wert läßt darauf schließen, daß hier eine Druckzone vorliegt, in welcher der Stollen wesentlich größeren Drücken als der vertikale Überlagerungsdruck ausgesetzt ist.

Bei einfacheren Randbedingungen, wie sie z. B. im Stollen des Zmuttgletschers vorlagen, bietet die Messung der Kontraktionsgeschwindigkeit von Kreisstollen die Möglichkeit, die mittlere Zähigkeit des Eises zu berechnen. Dabei zeigt sich, daß die Kontraktionsgeschwindigkeit eines vertikalen Kreisschachtes proportional mit dem Radius abnimmt, so daß ein vollständiges Schließen der Öffnung theoretisch unendlich lange Zeit erfordern würde. Das Schließen von Stollen und Schächten erfolgt aber nicht allein durch plastische Kontraktion, sondern durch die Auspressung der in den Korngrenzen enthaltenen flüssigen Phase in der Richtung des Hohlraumes und deren Regelation infolge Druckabfalls. Dieses Ausfüllen des Hohlraumes mit porenfreiem Eis kann in der letzten Phase des Schließprozesses eine maßgebende Rolle spielen und zur Folge haben, daß eine Blauader entsteht. Eine entsprechende Bildung eines Blaubandes beim Schließen einer künstlich erzeugten Kerbe konnte später in einem Stollen des Zmuttgletschers beobachtet werden.

19. ROBERT HAEFELI (Zürich). – *Morphologische Beobachtungen an einer Gletscherzunge.*

In Ergänzung des oben beschriebenen Stollens wurde der untere Eisstollen im Frühjahr 1949, ausgehend vom Tor des Bas-Glacier d'Arolla – wie die Bezeichnung der Zunge des Mt.-Collon-Gletschers in der neuen Karte lautet –, auf 2120 m längs des Gletscherbaches zirka 340 m weit vorgetrieben. Die Neigung der in der Moräne eingeschnittenen Bachsohle, unter der A. Süßtrunk auf Grund seiner seismischen Aufnahmen noch eine mächtige Schicht von Toteis vermutet, zeigte vom Gletschertor gegen das Stollenende ein stetiges Abklingen von zirka 10–6 %.

Auffallenderweise war die untere Begrenzung des Eises über dem Gletscherbach nicht gewölbeartig ausgebildet, sondern horizontal. Das Eis fließt hier im wesentlichen vertikal nach unten, ohne Gleiten auf der Unterlage. Dabei taucht der Gletscher unter den Wasserspiegel und wird bei höheren Wasserständen in horizontalen Schichten abgeschmolzen. Steigt die Wassermenge nach einer längeren Niederwasserperiode

plötzlich an, so kann es vorkommen, daß das Gerinne als Druckstollen arbeitet, wobei die Schleppkraft um ein Vielfaches erhöht wird. Gleichzeitig werden die Widerlager der Eisbrücke abgeschmolzen, was zu Einbrüchen führen kann.

Auf Grund des Verlaufes der Spannungstrajektorien und der starken Konzentration der Kräfte in den Widerlagern des unsichtbaren Gewölbes wird der Verformungsprozeß des Gletschers über dem Gletscherbach einigermaßen durchsichtig. Die lokal starke Vertikalbewegung kann sich bis an die Gletscheroberfläche auswirken und zur Folge haben, daß über dem subglazialen Bach ein oberflächlicher Talweg mit einer entsprechenden Rinne entsteht. In diesem Falle gibt die Projektion des oberflächlichen Gerinnes wertvolle Anhaltspunkte über den Verlauf des subglazialen Wasserlaufes, so daß ein enger Zusammenhang zwischen der Morphologie von Ober- und Unterfläche des Gletschers besteht. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Lauf des subglazialen Gletscherbaches genügend stabil ist.

Beim Mt.-Collon-Gletscher ist obige Bedingung weitgehend erfüllt, obschon der Gletscherbach in einem wahrscheinlich von Eis unterlagerten Moränenhorizont eingeschnitten ist. Daher die ausgesprochene Talbildung an der Gletscheroberfläche, die auch in der talwärts spitzeren Form der Ogiven zum Ausdruck kommt.

Eine durch ähnliche Ursachen hervorgerufene örtliche Vertikalbewegung des Gletschereises dürfte auch bei der Bildung von gewissen muldenförmigen Vertiefungen der Gletscheroberfläche in der Umgebung von Strudellochern mitspielen, so z. B. bei den «Entonnoirs» auf dem Gornergletscher. Beim Zmuttgletscher konnte der skizzierte Verformungsprozeß ferner an der lokalen Krümmung der Eisschichtung beim Gletschertor festgestellt werden.

20. AUGUST SÜSSTRUNK (Zürich). — *Seismische Gletscheruntersuchungen 1948–1950.*

In Weiterentwicklung der durch deutsche Geophysiker (im besondern durch H. Mothes) erstmals angewendeten Meßtechnik hat Professor A. Kreis, Chur, durch seine Arbeiten im Rahmen der Schweizerischen Gletscherkommission die Grundlagen geschaffen für die zuverlässige Anwendbarkeit der seismischen Sondiermethode (Reflexionsverfahren) zur Eisdickenmessung und zur Ermittlung der Topographie der Trennfläche Eis-Fels unter Gletschern.

Ein großes Anwendungsgebiet für diese Gletscherseismik eröffnete sich 1948 im Zusammenhang mit den Studien zum Kraftwerkprojekt «Grande-Dixence» im Wallis. Es stellte sich die Aufgabe, den Verlauf der subglazialen Felsoberfläche unter verschiedenen Gletschern rasch und möglichst genau zu ermitteln (für die Projektierung subglazialer Wasserfassungen, Wahl von Stollentrassen usw.). Es wurden folgende Gletscher untersucht: Gornergletscher mit Bodengletscher, inkl. alle Seitengletscher des Gornergletschers bis zirka 2800 m ü. M, Zmutt-

gletscher, Glacier du Mt. Collon (Bas-Glacier d'Arolla), Glacier de Tsidjiore Nouve. Insgesamt wurden damit nahezu 12 km^2 Gletscheruntergrund seismisch abgetastet; die ermittelten Eismächtigkeiten (in Gletscherachse) liegen zwischen 80 und 500 m. Diese ausgedehnten Untersuchungen wurden von der Firma Dr. H. Knecht und A. Süßtrunk, Zürich, ausgeführt, im Auftrage der S. A. L'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne. Ab 1949 wurde mit einer modernen, mit elektrischen Seismometern und Verstärkern ausgerüsteten Apparatur gearbeitet, welche sich sehr gut bewährt und welche ein wesentlich rascheres und genaueres Arbeiten gestattet als die früher verwendete Ausrüstung der Schweizerischen Gletscherkommission. Für die Auswertung (dreidimensional, nach Dreipunktprinzip) konnte ein praktisches und schnell arbeitendes graphisches Verfahren ausgearbeitet werden, wodurch die Verarbeitung des bei diesen Untersuchungen anfallenden gewaltigen Seismogrammmaterials erst eigentlich ermöglicht wurde.

Auf dem Gornergletscher wurden unsere Messungen erstmals durch thermische Bohrungen (System Calciati-EOS) nachkontrolliert, wobei sich eine Übereinstimmung innerhalb $\pm 2\text{--}5\%$ der angegebenen Tiefen ergab. Beim Glacier du Mt. Collon und beim Zmuttgletscher traten u. a. sehr interessante seismologische und glazialogische Probleme auf (Innenmoränen, Eisschichten mit erhöhter Geschwindigkeit für Longitudinalwellen, Wechselwellen), welche die Auswertung der Daten teilweise sehr komplizierten und erschwerten. Eine ausführliche Diskussion der Resultate wird in einer späteren Veröffentlichung erfolgen.

1949 und 1950 führten wir ferner (im Auftrag der Electricité de France) Sondierungen aus auf der Mer-de-Glace im Mont-Blanc-Gebiet. Diesen Untersuchungen war die Aufgabe gestellt, den Verlauf eines tiefeingeschnittenen Grabens unter der Gletscherzunge festzustellen, dessen Sohle im Zusammenhang mit dem Projekt einer subglazialen Wasserfassung im weiteren durch Bohrungen noch genauer abgetastet werden soll. Schließlich wurde 1950 in Zusammenarbeit zwischen der Gletscherkommission und der Firma Dr. H. Knecht und A. Süßtrunk eine die langjährige Sondierarbeit auf dem Unteraargletscher abschließende Untersuchung auf dem Strahlegg-, Finsteraar- und Unteraargletscher ausgeführt. Es zeigte sich, daß dieser Gletscher sich für seismische Sondierungen besonders gut eignet, indem die Qualität der Seismogramme vom Unteraargletscher (inkl. Seitengletschern) im Vergleich zu den auf andern Gletschern gewonnenen außerordentlich gut ist (die Schweizerische Gletscherkommission hatte also viel Glück in der Wahl dieses Gletschers als Experimentierfeld für das seismische Sondierverfahren). So war es bei dieser Sondierung wiederholt möglich, aus einem Seismogramm verschiedene deutlich voneinander getrennte und von verschiedenen Talfanken stammende Reflexionseinsätze zu gewinnen und auszuwerten.

4. Sektion für Chemie
Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

Sonntag, den 27. August 1950

Präsident: Prof. Dr. L. CHARDONNENS (Fribourg)

Sekretär: Dr. E. KURTH (Fribourg)

1. WILHELM BUSER (Bern). – *Ein Schnellverfahren zur Trennung von Alkaliionen.*

Die Trennung von Alkaliionen kann mit Hilfe von Ionenaustauschern durch stufenweises Auswaschen mit Säuren durchgeführt werden (E. W. Cohn und H. N. Kohn, J. Am. Chem. Soc. 70, 1986, 1948; G. Kayas, Compt. rend. 228, 1002, 1949). Dieses sehr zeitraubende Verfahren kann stark abgekürzt werden durch Komplexbindung einzelner Bestandteile des zu trennenden Gemisches. Nach G. Schwarzenbach (Helv. 19, 364, 1948) bildet die Uramildessigsäure mit Lithium und Natrium stabile Komplexe. Kalium wird dagegen nicht komplex gebunden.

Zur Trennung von Li, Na und K wird der Ionenaustauscher mit Dimethylamin auf ein pH von 8 gebracht. Darauf wird das Gemisch der Alkalosalze auf der Austauschersäule adsorbiert. Beim Auswaschen mit einer ca. 0,05-m-Lösung des Dimethylammoniumsalzes der Uramildessigsäure vom pH 8 kann das Li allein von der Säule heruntergeholt werden, da es in diesem pH-Bereich schon stark komplex gebunden vorliegt. Bei weiterem Auswaschen mit stärker alkalischer Lösung vom pH > 10 wird auch das Na komplex gebunden und lässt sich eluieren, während das K auf der Säule bleibt. Die Durchflussgeschwindigkeit beträgt bei einem Säulendurchmesser von 10–12 mm zirka 3 ccm in der Minute. Eine Trennung zweier Ionen lässt sich bei Mengen in der Größenordnung von 0,1 maeq in 10 bis 20 Minuten ausführen. Damit die Trennung sauber ausfällt, müssen die groben und die feinen Anteile des Ionenaustauschers ausgesiebt werden. Sehr gut geeignet ist ein Austauscher mit schwach sauren Gruppen, wie z. B. Amberlit IRC 50. Der auf der Säule zurückbleibende Anteil lässt sich in diesem Fall mit sehr wenig Säure eluieren. Zur Isolierung der ausgewaschenen, komplex gebundenen Ionen wird durch einen Anionenaustauscher filtriert. Das beigemischte Dimethylammoniumsalz lässt sich nach dem Eindampfen

leicht verflüchtigen. Die Uramildiessigsäure wird ohne Verluste zurückgewonnen.

Die Anwendung dieses Verfahrens wird sich besonders dort lohnen, wo wiederholt solche Trennungen auszuführen sind und wo ein rasches Vorgehen erwünscht ist, wie z. B. bei der Abtrennung von $^{24}\text{Na}^*$ oder $^{42}\text{K}^*$. In gleicher Weise lassen sich auch Rb und Cs vom Na und Li trennen.

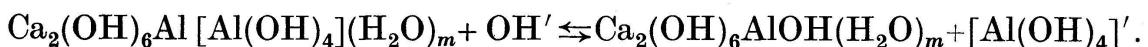
2. WALTER FEITKNECHT und HANS W. BUSER (Bern). — Über den Bau der plättchenförmigen Calciumaluminathydrate.

Die plättchenförmigen hexagonalen oder pseudohexagonalen Calciumaluminathydrate und die morphologisch gleich ausgebildeten Calciumaluminiumhydroxysalze gehören zu einer Gruppe strukturverwandter Verbindungen. Tilley und Megaw haben von einem natürlich vorkommenden Calciumaluminathydrat, dem Hydrocalumit, eine Strukturbestimmung durchgeführt. Auf Grund chemischer, morphologischer und röntgenographischer Untersuchungen einer großen Zahl von Hydroxysalzen und Präparaten von Calciumaluminathydraten und unter Berücksichtigung des Strukturvorschlags von Tilley und Megaw ergibt sich das folgende Bauprinzip für diese Kristallverbindungen: Schichten von Calciumhydroxyd, in denen jedes dritte Calciumion fehlt, sind unterteilt von Zwischenschichten, die die Aluminiumionen, die weiteren Hydroxyl- oder andere Anionen und die Wassermoleküle enthalten. Die Konstitutionsformel kann geschrieben werden $\text{Ca}_2(\text{OH})_6\text{AlX}(\text{H}_2\text{O})_m$; X kann irgendein ein-, $\frac{1}{2}$ eines zwei- oder $\frac{1}{3}$ eines dreiwertigen Anions sein.

Bei den sogenannten Tetracalciumaluminathydraten (in der früher üblichen Schreibweise $4\text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, n\text{H}_2\text{O}$) ist X das Hydroxylion, m kann verschiedene Werte annehmen, mit abnehmendem Wassergehalt nimmt der Schichtenabstand diskontinuierlich ab. Diese Verbindungen sind als Dicalciumaluminiumhydroxyde zu bezeichnen und wie folgt zu formulieren: $\text{Ca}_2(\text{OH})_6\text{AlOH}(\text{H}_2\text{O})_2$.

Das sogenannte Dicalciumaluminathdrat ($2\text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, n\text{H}_2\text{O}$) erweist sich als ein Hydroxydoppelsalz, bei dem $\text{X} = \text{Al}(\text{OH})_4^-$ ist; der Schichtenabstand entspricht ungefähr demjenigen der Hydroxydoppelsalze mit Anionen XO_4^- . Die Verbindung ist demnach als Dicalciumaluminiumhydroxyaluminat zu bezeichnen und wie folgt zu formulieren: $\text{Ca}_2(\text{OH})_6\text{AlAl}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_m$.

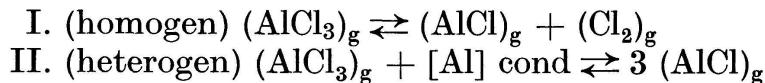
Dieser Strukturvorschlag findet eine Stütze in der umkehrbaren und streng topochemisch verlaufenden Umwandlung des Aluminates in das Hydroxyd nach folgender Gleichung:



Zu der hier diskutierten Verbindungsklasse gehören auch die sogenannten Calciumferrithydrate und die Calciummeisenhydroxysalze.

3. KARL WIELAND und M. HEISE (Zürich). – *AlCl-Radikale im homogenen und heterogenen Gleichgewicht.*

Nach einer früheren qualitativen Untersuchung über das Auftreten von AlBr-Radikalen¹ haben wir nun das Auftreten von AlCl-Radikalen zufolge der beiden Gleichgewichte:



quantitativ untersucht². Der Nachweis der AlCl-Radikale erfolgte auf Grund der Absorptionsbanden (0,0-Bande bei 2624 Å), deren Intensitätszunahme einerseits mit steigender Temperatur und andererseits mit steigendem Druck des AlCl₃ photometrisch gemessen wurde.

Die beiden Gleichgewichte lassen sich thermodynamisch-statistisch hinreichend genau berechnen³. Man erhält so:

$$\begin{aligned} \text{I. (homogen):} \quad & \text{bei } 700^\circ \text{ K: } K_p = 3 \cdot 10^{-33}, p_{\text{AlCl}} = 4 \cdot 10^{-14} \text{ mm} \\ & \text{bei } 1500^\circ \text{ K: } K_p = 2 \cdot 10^{-12}; p_{\text{AlCl}} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mm} \\ \text{II. (heterogen):} \quad & \text{bei } 700^\circ \text{ K: } K_p = 4 \cdot 10^{-17}; p_{\text{AlCl}} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mm} \\ & \text{bei } 1500^\circ \text{ K: } K_p = 4 \cdot 10^{-1}; p_{\text{AlCl}} = 560 \text{ mm} \\ & \text{(alles bezogen auf } p_{\text{AlCl}_3} = 760 \text{ mm}) \end{aligned}$$

Bei gleicher Temperatur ist also der Partialdruck des AlCl in der heterogenen Reaktion 10⁶–10¹¹ mal größer (je nach Temperatur) als in der homogenen Reaktion.

Unter Benutzung der so berechneten Partialdrücke bzw. Konzentrationen (c) des AlCl lässt sich aus unseren gemessenen Extinktionswerten (E) gemäß $\varepsilon = \log \frac{I_o}{I} / c \cdot d = E/c \cdot d$ der Extinktionskoeffizient ε berechnen. Wir erhalten für die 2,2-Bande:

$$\begin{aligned} \text{für die homogene Reaktion: } & \varepsilon_I = 9,8 \cdot 10^6 \\ \text{für die heterogene Reaktion: } & \varepsilon_{II} = 1,1 \cdot 10^6 \end{aligned}$$

Die Diskrepanz des Extinktionskoeffizienten um den Faktor 10 kann entweder darauf zurückgeführt werden, daß die berechneten AlCl-Drücke nicht richtig sind, daß also das berechnete Verhältnis der AlCl-Drücke um den Faktor 10 zu groß sein müßte, oder aber – was wir für wahrscheinlicher halten – daß wir in der heterogenen Reaktion, zufolge einer Sekundärreaktion an der Quarzwand, zu kleine Extinktionswerte gemessen haben. Eine sehr ähnliche Diskrepanz zwischen Rechnung und Experiment finden übrigens auch Foster und Mitarbeiter².

¹ K. Wieland und M. Heise, Chimia 3, 151 (1949).

² L. M. Foster, A. S. Russell und C. N. Cochran, J. Am. Chem. Soc. 72, 2580 (1950).

³ Siehe P. Cross, C. S. Campbell, P. J. C. Kent und D. L. Levi, Discuss. Farad. Soc. 4, 206 (1948) deren Daten wir im wesentlichen benutzt haben.

4. CHARLES HAENNY – JEAN-PIERRE GEHRET – CHARLES TSCHAPPAT
(Lausanne). – *Potentiels critiques de dépôt du zinc aux grandes dilutions.*

Ce travail fait suite à celui entrepris par Ch. Haenny et P. Mivelaz (Helv. 31, 633, 1948). Les solutions étudiées sont à pH 5,0. Jusqu'à des normalités en ions zinc de 10^{-4} , le potentiel critique de dépôt ne présente pas d'anomalies apparentes avec diverses électrodes. Pour des dilutions plus grandes, en solutions 10^{-6} , 10^{-8} et 10^{-10} normales, le potentiel critique de dépôt du zinc correspond à celui prévu par l'équation de Nernst pour des électrodes de plomb (forte surtension pour l'hydrogène). Pour des électrodes de cuivre, il est constant à $\pm 0,02$ V près et dans le cas des électrodes de platine la variation du potentiel critique de dépôt est de sens inverse à celui prévu théoriquement. Des phénomènes associés sont décrits, les interprétations possibles suggérées. Les mesures ont été faites en utilisant le radio-zinc de 250 jours (Cyclotron, Zurich) comme indicateur, en traçant les courbes de seconde espèce (v. Hevesy et Paneth).

5. H. M. WUEST (New York) und N. ERCOLI (Milano). – *Activity and biological behaviour of synthetic Vitamin A.* – Kein Manuskript eingegangen.

6. KURT LEU (London). – *Zum Mechanismus der Oxydation von Kupfer.* (Eine Untersuchung an Einkristallen). – Kein Manuskript eingegangen.

Es haben noch gesprochen: Werner Deuschel, Fribourg; Oscar Klement, Fribourg; Pl. A. Plattner, Zürich.

5. Sektion für Geologie
Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, den 27. und 28. August 1950

Präsident: Prof. Dr. L. VONDERSCHMITT (Basel)

1. JOOS CADISCH (Bern). – *Das Prättigauer Halbfenster und das Unterengadiner Fenster, ein Vergleich.**

2. RUDOLF STAUB (Zürich). – *Tektonische Beziehungen zwischen Alpen und Apennin.**

3. LÉON MORNOD (Bulle). – *Découverte du Cénomanien à Rotalipora apenninica aux Pléiades (Préalpes externes vaudoises).*

Le Cénomanien que nous avons reconnu (Eclog. geol. Helv. vol. 42 1949) dans la série crétacique du Montsalvens (Fribourg) se retrouve aux Pléiades, dans la chaîne bordière vaudoise.

Il se présente sous un même faciès et renferme, entre autres Foraminifères, des espèces de Globorotalidés caractéristiques: *Rotalipora apenninica* (Renz 1936), *Rot. reicheli* Mornod 1949, *Globotruncana stephani* Gandolfi 1942.

Malgré l'intensité des accidents tectoniques, la série stratigraphique à Champ Luet (coord. géogr. 559,44 × 146,57), en allant de la grand'route sur un petit sentier, s'établit ainsi: schistes arénacés et grès glauconieux (probablement aptiens), schistes et calcaires très semblables au Barrémien, un peu arénacés, tachetés, puis schistes et rares bancs calcaires, noirâtres ou gris foncé, micacés, tachetés, épais de 30 m. environ, représentant l'Albien. Le Cénomanien y fait suite normale et comprend une alternance de schistes et de calcaires marneux tachetés, gris ou verdâtres, visibles sur quelques mètres, surmontés tectoniquement par des couches aptiennes-albiennes.

Aux Pléiades, le Cénomanien clôt ainsi la série stratigraphique des grandes écailles jurassiques et crétaciques qui représentent si bien, sur le bord préalpin, la Nappe de la Tour d'Anzeinde.

Bien que formant de gros complexes, le Turonien-Maestrichtien se confine à la base de la chaîne, enserré dans la masse du Flysch ou Wildflysch d'âge priabonien (Nappe de la Plaine Morte).

L'hypothèse d'une émersion probable au Cénomanien du géosynclinal helvétique dans sa partie la plus profonde et la plus centrale que nous connaissons, émise par E. Gagnebin (Mém. Soc. vaud. Sc. nat. n° 1, 1924), doit être abandonnée. Nous pensons que cet étage existe aussi dans les Préalpes internes, compris dans l'ensemble Aptien-Albien.

4. LÉON MORNOD (Bulle). – *Une surface de transgression du Pliensbachien sur le Trias dans la zone frontale des Préalpes médianes.*

E. Gagnebin avait signalé, en 1918 (Proc. verb. Soc. vaud. Sc. nat., vol. 52), des lacunes assez étendues dans la série liasique des Préalpes médianes, entre Montreux et le Moléson.

Des publications récentes sur le domaine préalpin fribourgeois ont mis en doute l'existence du phénomène car elles ont pu montrer qu'ailleurs celui-ci procédait de simples écrasements ou réductions tectoniques.

Il existe incontestablement des lacunes sur le territoire levé par E. Gagnebin (Carte géol. Préalpes Montreux-Moléson, 1922) et je n'en donnerai pour preuve, aujourd'hui, que la description d'une surface de transgression.

La Veveyse de Feygire entaille profondément un premier pli anticlinal déversé, au S.-E. du lac des Jones, entre 1100 et 1150 m. Sur rive gauche, les calcaires siliceux du Pliensbachien surmontent immédiatement les calcaires dolomitiques du Trias. L'observation directe du contact stratigraphique exclut toute réduction d'origine tectonique.

En effet, la surface du dernier banc dolomitique apparaît irrégulière et présente des corrosions profondes de quelques centimètres comblées par un sédiment grossier, spathique, noirâtre, à petits galets dolomiques et restes organiques. Puis, viennent des calcaires noirâtres, spathiques, où pullulent les Belemnites (une vraie brèche à Belemnites), chargés de petits amas et concrétions phosphatés. Il s'y intercale des argiles noires. Toutes ces couches de base ont une épaisseur de 10 à 20 cm. et passent rapidement mais graduellement au gros ensemble des calcaires siliceux dont l'extrême base contient encore des Belemnites.

En admettant que la brèche à Belemnites, si caractéristique dans la zone frontale des Médianes, se situe à la base des calcaires siliceux du Pliensbachien, la lacune embrasse ici toutes les séries de l'Infracambrien et du Lias inférieur.

5. TONI HAGEN (Rapperswil). – *Über den geologischen Bau des Mont-Pleureur (Val de Bagnes, Wallis.)**

* Ausführliches Referat in der Eclogae Geologicae Helv., Bd. 43, Nr. 2, 1950.

Es haben noch gesprochen: Charles Chenevart, Lausanne; Franz Allemann und Rudolf Blaser, Bern.

6. Sektion für Mineralogie und Petrographie
Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Mineralogie und
Petrographie

Samstag und Sonntag, den 26. und 27. September 1950

Präsident: Dr. R. GALOPIN (Genève)
Sekretär: Dr. M. VUAGNAT (Genève)

1. WERNER NOWACKI (Bern). – *Beziehungen zwischen der Symmetrie des Kristall-, Fourier- und Patterson-Raumes.* – Siehe Schweiz. Mineralogische Mitteilungen 30 (1950) 147–160.

2. ERNST NIGGLI (Leiden). – *Zur Entstehung der Aplit- und Pegmatitgänge im Belledonne-Massiv.**

3. G. DEICHA (Paris). – *Contribution à l'étude de quelques veines de quartz dans les Grisons.**

4. PAUL MICHOT (Liège). – *La géologie de la catazone.**

5. R. WEIL (Strasbourg). – *Méthode simple de détection de traces de matières organiques dans les espèces minérales et les roches.**

6. G. DEICHA (Paris). – *Resultate einer neuen Forschungsmethode der flüssigen Einschlüsse.**

7. ARMIN VON MOOS (Zürich). – *Konsistenzgrenzen schweizerischer bindiger Lockergesteine.**

8. CONRAD BURRI (Zürich). – *Berechnung der Auslöschtungsschiefe und Lichtbrechung für beliebige Schnitte zweiachsiger Kristalle.**

9. W. UYTENBOGAARDT (Stockholm). – *A method to simplify the microscopic identification of ore minerals.**

* Siehe Schweiz. Mineralog. und Petrograph. Mitteilungen, Bd. XXX, Heft II.

Es hat noch gesprochen: Robert L. Parker, Zürich.

7. Sektion für Paläontologie
Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft

Sonntag, den 27. August 1950

Präsident: Prof. Dr. M. REICHEL (Basel)
Sekretär: Dr. J. HÜRZELER (Basel)

1. PAUL BRÖNNIMANN (Trinidad).¹ – Weitere Beobachtungen an Hantkeninen (Abstract).

The early ontogenetic stages of *Hantkenina (Hantkeninella) primitiva* Cushman and Jarvis and of *Hantkenina (Hantkenina) liebusi* Shokhina from the Upper Eocene Mount Moriah formation of Trinidad, B.W.I., and of *Hantkenina (Hantkenina) alabamensis* Cushman from the Upper Eocene Cocoa Sand, Alabama, U.S.A., are investigated. The features of the young stages of these species appear to be identical. The early spiral consists of a number of subglobular spineless chambers, later followed by the typical Hantkenina-chambers with spines. The length of the spineless spiral varies and finds its maximum development in *H. (Hantkeninella) primitiva* Cushman and Jarvis. The Upper Eocene *Hantkeninæ* are therefore taken to represent a closely related group. *Hantkenina liebusi* with occasional sutural spine in the last chamber of the adult has been referred to the subgenus *Hantkenina s.s.*

2. PAUL BRÖNNIMANN (Trinidad). – *Tremastegina*, ein neues Genus der Familie Asterigerinidae d'Orbigny (Abstract).

Tremastegina, a new genus of the family Asterigerinidae d'Orbigny is defined. Generotype is *Tremastegina senni* (Cushman), from the Middle Eocene Upper Scotland formation of Barbados. The new genus differs from *Amphistegina* d'Orbigny essentially by the presence of rows of basal pores through the ventral septa, by the difference in ornamentation and by the occurrence of alternating arcuate chambers on the ventral side.

¹ Micropaleontologist, Trinidad leaseholds Ltd., Pointe à Pierre, Trinidad B. W. I.

3. PAUL BRÖNNIMANN (Trinidad). — *Bemerkungen über den Bau von Amphistegina d'Orbigny* (Abstract).

The apertures of representatives of the genus *Amphistegina* d'Orbigny from the Lower Miocene and Upper Oligocene of Trinidad, B.W.I., are described. The dorsal or spiral chambers communicate with primary apertures in the frontal portions of the dorsal septa. The ventral or stellar chambers are connected with the dorsal chambers through secondary apertures in the lateral portions of the walls of the dorsal chambers. No direct connection exists between the ventral chambers. This system of apertures is probably identical with that in the genus *Asterigerina* d'Orbigny. Reference has also been made to *Asterigerina byramensis* Cushman and Todd from the Oligocene Cipero Silt, Cipero Coast, Trinidad, B.W.I.

The detailed publications will follow in the «Eclogae geologicae Helvetiae», vol. 43, No. 2.

4. JEAN VIRET (Lyon). — *Meles Thorali n. sp. du loess villafranchien de St-Vallier (Drôme)*. — Pas reçu de manuscrit.

5. FRÉDÉRIC-EDOUARD KOBY (Bâle). — *Les variations de longueur des grands os d'ursus spelaeus*.

Plusieurs auteurs ont déjà donné des dimensions des os longs de l'ours des cavernes. Les anciens, Cuvier, Schmerling, etc. se sont surtout intéressés aux longueurs maxima. Plus récemment Ehrenberg a fait des comparaisons plus étendues. En étudiant notre matériel et celui de nos collaborateurs, nous avons constaté que la variation spécifique d'*u. spelaeus* est encore plus étendue qu'on ne l'admettait jusqu'à présent, d'une part parce qu'il y a des os plus grands encore que ceux qu'on a décrits, de l'autre, parce que les longueurs minima sont encore plus basses que celles qu'on a indiquées. Nous avons mesuré comme minima inédits: cubitus 29,9 cm., radius 26,5 cm., tibia 25,5 cm., péroné 22,5 cm. et comme maxima: humérus 50 cm., cubitus 44,1 cm., radius 37,6 cm., fémur 52 cm., tibia 34,2 cm., péroné 31,2 cm. En moyenne les plus petits os ont 70 % de la longueur des plus grands. Tous les ossements mesurés proviennent des cavernes du Jura.

6. FRÉDÉRIC-EDOUARD KOBY et ERNEST FRITZ (Bâle). — *Les proportions des métacarpiens et des phalanges de la main d'ursus spelaeus*.

On sait que chez les ours, au contraire de l'homme, le 5^e doigt est plus fort que le premier. Cette prédominance du côté cubital est surtout prononcée chez les ours des cavernes. En 1945, en précisant la diagnose de cette espèce, l'un de nous attirait l'attention sur les «métapodes trapus, de longueur rapidement atténuée du 5^e au 1^{er}». Cette disposition aurait aussi été constatée par von Sivers dans un travail qui nous est resté inaccessible. La dimension des éléments des pattes est surtout connue par des moyennes.

L'un de nous ayant eu la chance rare de trouver une main complète d'*u. spelaeus*, sauf l'os crochu, il nous a été possible de vérifier que les 4^e et 5^e métacarpiens sont les plus longs, mesurant tous deux 97 mm., alors que le 1^{er}, le plus court, ne mesure que 71 mm., soit 73 % de la longueur du 5^e. Un ours brun de comparaison donne 85 %. Qu'aux premières phalanges la plus longue est la 4^e et la plus courte la 1^{re}, alors que chez l'ours brun c'est la 1^{re} la plus longue et la 3^e la plus courte. Qu'aux phalangines la 4^e est la plus longue et la 5^e la plus courte, comme chez l'ours brun. Qu'aux phalangettes la 3^e est la plus longue chez les deux espèces. Que chez *u. spelaeus* la plus courte est au premier rayon et chez l'ours brun au cinquième. La longueur totale du pouce dans la première espèce est de 71 % de celle du 5^e doigt, alors que dans la seconde espèce elle n'est que de 80 %. Il s'agit là d'un caractère important du diagnostic différentiel.

7. HANS SCHAUB und JAKOB SCHWEIGHAUSER (Basel). – Nummuliten und Discocyclinen aus dem tiefsten Untereocaen des Profils von Gan (Basses-Pyrénées).

Das Alter der klassischen Eoëaenaufschlüsse von Gan, südlich Pau, mit ihrer reichen und schön erhaltenen Nummulitenfauna, war bis vor kurzer Zeit noch umstritten. H. Douvillé hat ihnen teilweise paleocaenes Alter zugeschrieben (1919). P. Arni hat 1939 angenommen, daß alle dem Untereocaen angehören. Nach den Neuuntersuchungen von Y. Gubler und R. Pomeyrol (1946) gehören die Nummulitenvorkommen von Gan zum Yprésien (Berdoulou, Tuilerie, Bos d'Arros) oder zum untersten Lutétien (Gare de Gan). Ein neuentdeckter Aufschluß in der Propriété Encot bei Gan soll die Transgression des Yprésien von Berdoulou über älteres Paleocaen beweisen.

Im Zusammenhang mit einer soeben abgeschlossenen Bearbeitung paleocaener und untereocaener Nummuliten, einer 1950 erfolgten Besichtigung der Aufschlüsse von Gan und der Bearbeitung der dabei gesammelten Faunen gelangen wir zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Aufschlüsse von Berdoulou, Tuilerie und Gare de Gan enthalten Nummuliten, Assilinen und Discocyclinen, die oberes Yprésien anzeigen.
2. Die Faunen von Berdoulou und der Tuilerie zeigen faciesbedingte Unterschiede: Bei Berdoulou dominiert *N. partschi de la Harpe*, während in der Tongrube der Tuilerie, die in einem höheren Niveau des oberen Yprésien liegt, *N. burdigalensis de la Harpe* die häufigste Nummulitenart darstellt. In anderen gleichaltrigen Aufschläßen, z. B. in den Schweizer Alpen, kommen *N. partschi* und *N. burdigalensis* miteinander vor.
3. Der Aufschluß in der Propriété Encot bei Gan enthält neben zahlreichen Mollusken *Discocyclina cf. seunesi*, als häufigste Form einen kleinen, flachen Nummuliten der planulatus-Gruppe mit primitiven Merkmalen (*N. planulatus bearnensis nov. ssp.*), seltener *N. cf. burdi-*

galensis var. minor de la Harpe sowie zwei Assilinenarten, Ass. aff. nili de la Harpe und Ass. sp., Zwischenform pustulosa-placentula, ferner Alveolina sp. Die Fauna spricht für unterstes Yprésien. In Anbetracht des Erhaltungszustandes ist Aufarbeitung unwahrscheinlich. Diese sandige Einlagerung in die grauen Globigerinenmergel muß lithologisch nicht unbedingt als Transgressionssediment gedeutet werden. Sie kann nicht mehr als Beweis für die Transgression des oberen Yprésien über das Paleocaen gelten.

Eine ausführlichere Darstellung erscheint in Band 44 der «Eclogae geol. Helv.».

Literatur

- Douvillé, H.: L'éocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées. 1919.
Arni, P.: Über die Nummuliten und die Gliederung des Untereocaens. Ecl. geol. Helv., Vol. 32, 1939.
Gubler, Y., und Pomeyrol, R.: Nouvelles observations stratigraphiques dans l'éocène au sud de Pau (Basses-Pyrénées). Bull. soc. géol. France, 1946.
Schaub, H.: Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen. Schweiz. Pal. Abh., Bd. 68, 1951.

8. HANS SCHAUB (Basel). — *Über die Zugehörigkeit der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten zu Entwicklungsreihen.*

Die Aufstellung von phylogenetischen Entwicklungsreihen für Nummuliten und Assilinen hatte bis vor kurzem nur spekulativen Charakter, da aus dem Paleocaen, der Zeit des Auftretens der ersten Nummuliten, und aus dem Untereocaen, der Zeit der Entfaltung der Nummuliten, keine zusammenhängenden, ungestörten, durchgehend nummulitenführenden Profile ohne Sedimentationslücken und ohne Faciesveränderungen bekannt waren. Ein Profil, das die genannten Bedingungen erfüllt, liegt im Schlierenflysch vor, der lückenlos von der obersten Kreide bis zum oberen Yprésien überleitet. Die Darstellung der Stratigraphie und der Nummuliten- und Assilinenfaunen erscheint demnächst als Band 68 der Schweizerischen Paläontologischen Abhandlungen (H. Schaub: Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches). Auf Grund dieser Darstellung lassen sich innerhalb jeder Nummulitengruppe gewisse Entwicklungsprinzipien erkennen: Zunahme der Schalengröße und der Megalosphäre, Vergrößerung der Spirale und in den meisten Fällen Verlängerung der Kammern, Ausbildung einer für die betreffende Gruppe typischen Granulation. Es werden unterschieden:

1. die Gruppe des *N. burdigalensis* mit den Reihen *N. deserti-subplanulatus-globulus* und *N. solitarius-pernotus-burdigalensis* (Fortsetzung im Lutétien: -*gallensis-uroniensis-aturicus*);
2. die Gruppe des *N. pustulosus* mit der Reihe *N. subramondi-pustulosus*;
3. die Gruppe des *N. partschi* mit den Reihen *N. praecursor-partschi (-lorioli)* und *N. silvanus-praelucasi-leupoldi*;
4. die Gruppe des *N. distans* mit den Reihen *N. spileccensis-subdistans* und *N. bolcensis-pratti-distans*;

5. die Gruppe des *N. planulatus* mit der Reihe *N. fraasi-nitidus-exilis-planulatus-aquitanicus-laevigatus* und den von ihr abzweigenden Reihen *N. exilis-vonderschmitti* und *N. planulatus-jacquoti* und *buxtorfi*.
6. Die Assilinen enthalten die besonders schöne Entwicklungsreihe *Ass. nili-pustulosa-placentula-douvilléi-reicheli*, an welche im Lutétien *Ass. spira* und *Ass. exponens* anschließen.

Das vorgelegte Entwicklungsschema, das sich ganz auf die Tabelle der stratigraphischen Verbreitung der Nummuliten des Schlierenflysches aus der oben genannten Publikation stützt, lässt die Annahme berechtigt erscheinen, es habe sich jeweils nicht eine ganze Art in eine neue umgewandelt, sondern nur einzelne Exemplare hätten sich weiter entwickelt, während die ältere Art noch eine Zeitlang weiterbestanden habe.

Eine ausführlichere Darstellung sowie das genannte Entwicklungsschema erscheinen in Bd. 44 der «Eclogae geol. Helv.».

9. EDUARD KOECHLIN (Münchenstein). — *Demonstration einiger neuer oder wenig bekannter Fossilien aus dem Basler Jura.*

1. *Montivaultia oolitica* nov. spec.

Am Abhang des Schleifenberges bei Liestal wurden im unteren Hauptrogenstein zwei Exemplare einer *Montivaultia* gefunden, welche sich von den aus dieser Formation von Koby beschriebenen großen *Montivaultien*, *Montivaultia moeschii*, *mülleri* und *ducreti*, durch die Anzahl und Form der Lamellen wesentlich unterscheidet. Aus diesem Grunde wurde für dieselbe eine neue Spezies aufgestellt.

2. *Ostrea eduliformis* Schlotheim.

Ein besonders gut erhaltenes Exemplar aus den Humphriesischichten des Schleifenberges dieser bei Knorr und Walch, Zieten und Goldfuß abgebildeten, in der Gegend von Liestal nicht seltenen Auster wurde zum erstenmal in photographischer Abbildung wiedergegeben.

3. *Astarte maxima* Quenstedt.

Der Steinkern dieses bisher in der Literatur des Basler Jura nicht erwähnten Fossils wurde in den Humphriesischichten der Paßwangstraße gefunden.

4. Mehrere Holothurienkalkkörper aus den Variansmergeln von Lörrach werden als Beitrag zum Vortrag von Herrn Peyer demonstriert.

Ausführlicher Bericht erfolgt in den «Eclogae geologica Helveticae».

10. BERNHARD PEYER (Zürich). — *Über fossile Holothurien.* — Kein Manuskript erhalten.

11. EMIL KUHN (Zürich). — *Über zwei Fische aus der Trias von Perledo am Comersee.* — Kein Manuskript erhalten.

12. JAKOB SCHWEIGHAUSER (Basel). — *Spirillinen aus dem Lias von Arzo (Tessin).*

Die rötlichen fossilreichen Kalke aus dem Domérien von Arzo enthalten Lagen, die außerordentlich reich an Foraminiferen des Genus *Spirillina* Ehrenberg sind.

Unsere Untersuchung stützte sich zum Teil auf isolierte Exemplare, zum Teil auf eine große Zahl von Gesteinsschliffen des erwähnten Kalkes. Es zeigte sich, daß die vorhandenen Spirillinen zwei Arten angehören.

Spirillina liassica (Jones): Der Durchmesser beträgt 1,7–2,2 mm. Das Proloculum ist groß, kugelförmig (der Durchmesser kann 0,3 mm erreichen). Darauf folgen 3–4 Windungen, die gegen außen an Höhe und Breite rasch zunehmen. Die Wände sind von einer großen Zahl grober Poren durchsetzt. Septen fehlen vollständig. Die gleiche Art wurde von Bornemann abgebildet und beschrieben unter dem Namen *Involutina liasina*. Der Gattungsname *Involutina* kann aber für diese Art nicht beibehalten werden, denn alle Merkmale stimmen mit denjenigen von *Spirillina* vollkommen überein.

Spirillina tycinensis n. sp.: Der Durchmesser beträgt 1,0–1,7 mm. Das Proloculum ist sehr klein (ca, 0,01 mm). Die Zahl der Windungen beträgt 7–8, die inneren sind sehr eng, die äußeren nehmen an Breite und Höhe rasch zu. Die inneren Umgänge sind wie bei *Sp. liassica* oft von Pfeilern verdeckt.

Vorkommen: *Spirillina liassica* wurde außerdem im unteren Lias des Berner Jura gefunden, ebenso im Gryphitenkalk der Umgebung von Basel. *Spirillina tycinensis* konnten wir bis jetzt nur aus dem Lias von Arzo feststellen. Eine ausführliche Beschreibung mit Abbildungen wird in den «Eclogae geologicae Helvetiae», Vol. 43, Nr. 2, erfolgen.

13. CARL RENZ (Basel) und **OTTO RENZ** (Maracaibo). — *Die Paroniceraten im südfranzösischen Toarcien von Aveyron.*

Die Angehörigen der Gattung *Paroniceras Bonar.* liefern nach den bisherigen Untersuchungen im Mediterrangebiet ganz ausgezeichnete oberliassische Leitfossilien und lassen sich hier auch für eine subtilere Zonengliederung verwenden. Beeinträchtigt wird ihr Wert als Leitfossilien nur durch ihr dortiges individuell seltenes Vorkommen.

Wir haben jetzt unsere diesbezüglichen Untersuchungen auf den südfranzösischen Toarcien von Aveyron¹ ausgedehnt, dessen unvergleichlicher Reichtum an prächtig erhaltenen Ammoniten auch ein häufigeres Vorkommen der Paroniceraten erwarten ließ. Unsere Aufsammlungen an den renommiertesten Aufschlüssen im südöstlichen Teil des Departements Aveyron haben nun ein reiches Paroniceratenmaterial

¹ Vergl. hierzu J. Monestier: Le Toarcien supérieur dans la région sud-est de l'Aveyron. Bull. soc. géol. de France 1920, T. 20 (4^e série), p. 280 und J. Monestier: Ammonites rares ou peu connues et Ammonites nouvelles du Toarcien supérieur du SE de l'Aveyron. Mém. Soc. géol. de France, Paléontologie 1921, T. 23 (Mém. 54).

ergeben, das neben einigen sonst noch nicht bekannten Formen den Großteil aller bisher beschriebenen Paroniceratentypen umfaßt und zugleich auch ihre Brauchbarkeit als zonare Leitformen bestätigt.

In Anbetracht einer auf einem ungleich mächtigeren Sedimentkomplex verteilten Ammonitenfülle sind im südfranzösischen Oberlias die Vorbedingungen für eine schärfere Trennung der kurzlebigen Zonenfossilien durch zwischengeschichtetes Gesteinsmaterial günstiger als im Mediterrangebiet.

Wir können im Gebiet von Aveyron anhand der Paroniceraten zwei Zonen ausscheiden, nämlich eine ältere mit *Paroniceras sternale* und eine nachfolgende mit *Paroniceras buckmani* (= Zone des *Hammatoceras insigne* auct.).

In der Zone mit *Paroniceras sternale* treten auf:

- Paroniceras sternale* (Buch)
- Paroniceras sternale* (Buch) var. *levantina* Renz
- Paroniceras sternale* (Buch) var. *graeca* Renz
- Paroniceras helveticum* Renz
- Paroniceras helveticum* Renz var.

In der Zone mit *Paroniceras buckmani* wird diese Leitform begleitet von

- Paroniceras buckmani* Bonar. var. *suevica* Renz
- Paroniceras telemachi* Renz
- Paroniceras lusitanicum* Renz
- Paroniceras lusitanicum* Renz var. *undulosa* (Monestier)
- Paroniceras evolutum* Monestier und
- Paroniceras sulcatum* Monestier.

Getrennt werden diese beiden Paroniceratenzonen durch eine Kalkbank, in der erstmals *Paroniceras buckmani* und *Paroniceras telemachi* erscheinen (wie an den Aufschlüssen von Le Clapier).

Im mediterranen Oberlias folgt das Lager mit *Paroniceras sternale* über den Bifronschichten, während *Paroniceras buckmani* in Westgriechenland und im Zentralapennin noch in den obersten Grenzschichten des Oberlias angetroffen wurde.

8. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, den 27. und 28. August 1950

Präsident: Prof. Dr. W. VISCHER (Basel)

1. OTTO SCHÜEPP (Reinach, Baselland). – *Über die Wachstumsverteilung in Stammspitzen.*

An Hand von Ansichten, Schnittbildern und Wachstumskurven wird das Wachstum in der Scheitelknospe von *Nolina recurvata*, einer baumförmigen Liliacee, dargestellt. Anschließend wird durch zwei Konstruktionen der Zusammenhang von Wachstumsverteilung innerhalb der Stammoberfläche (Oberfläche des Vegetationskegels und Stammoberfläche nach Abschneiden der Blätter) und von räumlicher Form des Stammgipfels (Vegetationskegel in einer flachen Scheitelgrube) erläutert.

Schema A setzt sich zusammen aus fünf Kegelflächen mit willkürlich gewählter Neigung. Die Fläche ist durchgehend in 13 Längsstreifen aufgeteilt, aus denen Parallelkreise trapezförmige Stücke herausschneiden. Das Wachstum dieser Trapeze ist vom Scheitelpunkt bis zum Zylinder der ausgewachsenen Stammteile zu überblicken. Je nach den Annahmen über das Höhenwachstum der Trapeze berechnet sich das Breitenwachstum auf der gewählten Kegelfläche. Es ist nacheinander isometrisch, allometrisch mit überwiegendem Längenwachstum, isometrisch, allometrisch mit überwiegendem Breitenwachstum, allometrisch mit überwiegendem Längenwachstum. Auf die entstehende Netzfigur sind Schrägzeilien einer Blattstellung nach 5/13 gezeichnet.

Schema B von ähnlicher Größe und Gestalt entsteht aus Annahmen über wechselndes Breiten- und Höhenwachstum der Trapezfelder, zu denen Berechnung die zugehörige Höhe und Neigung der Kegelzonen ergibt. Ausschneiden und Modellieren macht anschaulich, wie aus freien Annahmen über Breiten- und Höhenwachstum der Oberflächenfelder die körperliche Form notwendig folgt.

Die Scheitelgrube entsteht durch Einstülpung von Kegelzonen, entsprechend der teilweisen Einstülpung eines Handschuhfingers. Das Vorkommen und Ausmaß solcher Einstülpungen ist mit dem antiklinen Dickenwachstum des Stammes in Verbindung zu bringen.

In der Ontogenie der Tiere und der Pflanzen fand man «Keimblätter», von welchen bestimmte Gewebe und Organe abstammen, z. B. «Dermatogen». Entwicklungsphysiologisch bedeuten diese «Blätter» mit ihrem vorwiegenden Flächenwachstum durch die Verteilung dieses Flächenwachstums nach Größe und Richtung ein Mittel zur Gestaltung von Formen im Raum. Der Maßschneider versteht es, durch geschicktes Ausschneiden aus einem ebenen Stück Tuch Kleidungsstücke herzustellen, die sich dem menschlichen Körper und seinen Gliedern genau anpassen. Die Natur übt die Kunst, aus der Verteilung von Flächenwachstum räumliche Formen zu bestimmen.

2. WERNER WURGLER (Lausanne). — *Disparition de l'amidon à la suite d'une application de 2,4-D sur les tiges de Cirsium arvense L.*

Les acides phenoxyacétiques substitués agissent — comme les autres substances de croissance du type auxine — sur l'hydrolyse de l'amidon dans les tissus végétaux. Nous avons observé cette réaction en particulier chez *Cirsium arvense* L., plante qui envahit presque toutes les cultures. La jeune tige de *Cirsium* ne présentant des grains d'amidon que dans une seule assise de cellules nous paraît un objet intéressant pour étudier quantitativement l'effet des acides phenoxyacétiques sur l'amidon.

Des tiges de *Cirsium arvense* de 30 cm. de haut sont aspergées avec une solution aqueuse de 2,4-dichlorophenoxyacétate de sodium à 0,2 %, cette concentration ayant une action herbicide bien marquée si on l'applique à la quantité de 10 cmc. par plante. Nous avons augmenté la quantité du liquide à environ 15 cmc. par plante, les tiges étant plus développées que celles des essais cités en 1949 (cf. Wurgler: Rev. romande d'Agic., Vitic., Arboric. 5, 26, 1949).

Les tiges commencent à se courber après 12 heures et dirigent leurs pointes vers la terre environ 72 heures après une application de 2,4-D. Des tiges sont prélevées toutes les 24 heures et fixées à l'alcool. Des coupes transversales minces sont faites à la main avec un rasoir, trempées pendant 5 à 10 minutes dans une solution alcoolique d'iode à 1 %, puis examinées dans l'alcool au microscope. Les grains d'amidon sont contenus dans une seule assise de cellules située à l'extérieur des faisceaux conducteurs de la tige.

Nous n'avons pris en considération que les cellules situées à l'extérieur du liber en omettant celles — pauvres en amidon — qui se trouvent entre les faisceaux. Les grains d'amidon disparaissent assez rapidement ensuite d'une application d'un acide phenoxyacétique halogéné.

La courbure extérieure commençant juste au-dessous du méristème et se déplaçant en peu de jours vers en bas à environ 15 cm. de la pointe, nous avons examiné la réaction de la tige à différents niveaux à partir du point végétatif terminal.

Diminution du nombre des grains d'amidon par cellule ensuite d'une aspersion des tiges de Cirsium arvense L. au 2,4-D à 0,2 %

8 juillet (chaque valeur = moyenne d'env. 500 cellules)

jours	Niveau de la coupe au-dessous du méristème terminal				
	1 cm.	2 cm.	4 cm.	10 cm.	15 cm.
0	7,05 ± 0,11	7,05 ± 0,11	6,99 ± 0,16	6,52 ± 0,15	5,92 ± 0,14
1	2,40 ± 0,15	4,56 ± 0,09			
2	1,78 ± 0,14	3,90 ± 0,14	2,83 ± 0,09	3,10 ± 0,12	3,62 ± 0,11
3	1,79 ± 0,10	1,91 ± 0,11	1,89 ± 0,08	2,75 ± 0,09	3,02 ± 0,10
5	0,04 ± 0,01	0,11 ± 0,04	0,40 ± 0,05	1,82 ± 0,09	2,68 ± 0,09
10	0	0	0,08 ± 0,02	0,17 ± 0,04	1,91 ± 0,09

La méthode permet de saisir quantitativement et d'une façon relativement rapide – sans analyse chimique – l'effet d'une substance de croissance sur l'amidon de la tige. Elle ne peut être appliquée que sur des organes qui renferment l'amidon en petites quantités et localisé dans des cellules bien déterminées. Les chiffres ne doivent pas être considérés comme absolus. Ils varient un peu d'un essai à l'autre, mais le sens général de la réaction reste toujours le même.

Nous pensons que l'action de la substance de croissance sur l'hydrolyse de l'amidon est indirecte, car la réaction n'a été observée jusqu'à présent que dans les tissus. De nouvelles recherches devront nous renseigner sur ce problème ainsi que sur la nature des rapports entre la courbure de la tige, l'action herbicide et l'hydrolyse de l'amidon.

3. ALBERT FREY-WYSSLING und C. AGTHE (Zürich). — Nektar ist ausgeschiedener Phloemsaft.

Die Versorgung der untersuchten Nektarien erfolgt:

- | | |
|----|---|
| 1. | ausschließlich durch Phloem <i>Euphorbia pulcherrima</i> (Cyathium)
ausschließlich durch Phloem <i>Abutilon striatum</i> (Blütenboden)
ausschließlich durch Phloem <i>Impatiens Roylei</i> (Blattstiel) |
| 2. | durch Phloem und Xylem <i>Ranunculus spec. div.</i> (Honigblatt)
↓
vorwiegend durch Xylem <i>Ricinus communis</i> (Kotyledo, Blatt)
<i>Fritillaria imperialis</i> (Perigonblatt) |

Fluorochromiert man das Phloem der drei zuerst genannten Beispiele dieser Reihe nach der Gelatinemethode von Schumacher oder der Dichtmethode von Rouschal mit Kaliumfluoreszein, wandert dieses Fluorochrom über beträchtliche Abstände in sezernierende Nektarien ein. Bei unreifen, noch nicht tätigen Nektarien wird das Kaliumfluoreszein dagegen am Nektarium vorbei in die wachsenden Blüten- oder Blattorgane geleitet. Im unbehandelten Phloem befindet sich eine hellblau

fluoreszierende Substanz, die mit dem Nektar austritt und ihm eine tiefblaue Fluoreszenz verleiht. Aus den erwähnten Beobachtungen geht hervor, daß der Nektar ausgeschiedenen Phloemsaft vorstellt. Damit erscheint die Frage der Nektarausscheidung mit dem Problem der Zuckerrwanderung im Phloem gekoppelt.

Der Nektar der 1. Gruppe der obigen Reihe enthält 50–60 % Zucker, ist also wesentlich konzentrierter als die von Huber untersuchten Phloemsäfte mit 20–30 % Zuckergehalt (Eindickung durch Wasserverlust). Die 2. Gruppe der erwähnten Nektarien produziert dagegen dünneren Nektar, dessen Konzentration mit zunehmendem Xylemgehalt der versorgenden Leitbündel schließlich so wässrig ist (*Fritillaria* 8 %), daß er von den Bienen in der Regel nicht mehr angenommen wird. Solche Nektarien verhalten sich ähnlich wie Hydathoden (Anregung der Sekretion im dampfgesättigten Raum; auf Wasser schwimmende Nektarien scheiden durch ihr Sekretionsgewebe große zuckerhaltige Wassertropfen aus). Bei solchen Nektarien wird der sezernierte Phloemsaft offenbar durch Guttationswasser verdünnt. Es gibt eine gleitende Übergangsreihe zwischen Phloem-Nektarien und echten Hydathoden, die ausschließlich durch Xylem versorgt werden.

4. WILHELM VISCHER (Basel). – *Über atmophytische Algen.*

Über Rinden- und Steinalgen finden sich in der Literatur meistens nur recht summarische Angaben, und die Systematik der einzelnen Gattungen liegt z. T. noch im argen, obschon gerade von schweizerischen Forschern, z. B. R. Chodat, O. Jaag u. a., wichtige Vorarbeit geleistet worden ist. In Reinkultur erweisen sich manche Gattungen als viel reichhaltiger, als allgemein angenommen wird:

Protococcales: Die Gattung *Dictyococcus* enthält neben den wenigen bisher bekannten Arten sehr zahlreiche neue Formen, die sich zwar morphologisch sehr wenig, physiologisch aber sehr leicht unterscheiden lassen, je nach Anspruch gegenüber organischer Nahrung: die einen Arten gedeihen besser rein autotroph, andere heterotroph. *Dictyococcus*-arten finden sich in fast allen Böden und auf Rinden. Von *Chlorella* abzusondern ist ein Formenkreis, der als neue Gattung, *Jaagia*, sich um einen Organismus, der gemeinhin unter dem Sammelnamen *Chlorella ellipsoidea* aufgeführt wird, mit apfelgrünem, etwas körperlichem Chromatophor, mit und ohne Pyrenoid, mit oder ohne Stärke, oft mit glykogenartigen Assimilationsprodukten, gruppieren läßt. Von *Jaagia* können etwa 20 Arten unterschieden werden.

Chaetophorales Leptosireae: Gattung *Pleurococcus* Naegeli: Zellpakete mit z. T. kurzen Fäden, Chromatophor wandständig, mit oder ohne Pyrenoid. Subgenus *Desmococcus* Brand, mit oder ohne Pyrenoid, mehrere Arten. Subgenus *Apatococcus* Brand, ohne Pyrenoid, bisher nie mit Zellfäden. Subgenus *Diplosphaera* (Bialosuknia) R. Chodat, Zellpakete meist sofort zu Zweier- oder Einergruppen zerfallend, oft etwas schleimbildend, zahlreiche Arten, mit und ohne Pyrenoid. Andere Arten

unsicherer Stellung, z. T. mit Zoosporen. Gattung *Pleurastropsis* nov. gen., pleurastrumartig, bisher aber nie mit Zoosporen.

Prasiolaceae: Gattung *Prasiococcus*, Zellpakete ähnlich wie Pleurococcus, Zellen aber mit für Prasiola charakteristischem, sternförmigem, zentralem Chromatophor, mit deutlichem Pyrenoid. Vermehrung durch Aplanosporen (= Pleurococcus calcarius B. Petersen). Gattung *Prasiolopsis*, Zellbau wie Prasiococcus, aber Pflänzchen leptosiraartig, mit Fäden, welche in Aplanosporen zerfallen. Diese neue Gattung wurde offenbar bisher als «Pleurococcus vulgaris Menegh.» bezeichnet und irrtümlich zu den Chaetophorales gestellt.

Außerdem zahlreiche Angehörige der Gattungen *Chlamydomonas*, *Cystococcus*, *Chlorococcum*, *Chlorella*, *Hormidium*, *Stichococcus* usw., deren eingehendes Studium noch aussteht.

5. KARL WUHRMANN und SENTA KOESTLER (Zürich). — Über den Vitaminbedarf des Abwasserbakteriums *Sphaerotilus natans* Kütz.

Das Fadenbakterium *S. natans* zeigt in fließenden Gewässern oft riesige Massenentwicklungen in Form ausgedehnter, fellartiger Überzüge auf den Bachsohlen, wenn eine geeignete Gewässerverunreinigung einen günstigen Nährboden für den Organismus bildet. Seine Nährstoffansprüche lassen sich wie folgt charakterisieren: die Stickstoffversorgung ist nur mittels organischer N-Verbindungen (Aminosäuren, Amide und Polypeptide) gewährleistet. Ammoniumstickstoff kann nicht oder nur in bedeutungsloser Geschwindigkeit assimiliert werden, auch wenn eine günstige Kohlenstoffquelle zur Verfügung steht. Als Substrate für den Energie- und Aufbaustoffwechsel (Bildung der dicken Scheiden!) können eine große Zahl von Kohlenstoffverbindungen dienen. Bei ausschließlicher Gabe von Aminosäuren usw. können deren Kohlenstoffreste analog den entsprechenden Karbonsäuren verwertet werden. S. ist ein streng aerobes Bakterium, das in Reinkultur allerdings noch bei sehr niedrigen O₂-Spannungen optimal gedeihen kann. Die Nährstoffansprüche charakterisieren S. als typisch heterotrophen Organismus.

Es ist nun zu untersuchen, welche seiner Stoffwechselreaktionen sich nicht oder nur sehr langsam abspielen können, resp. von der äußeren Zufuhr der entsprechenden Metabolite abhängig sind. U. a. wurden die folgenden acht Vitamine: Aneurin, Lactoflavin, Nicotinsäure, Pyridoxin, Pantothenäsäure, Biotin, Folsäure und p-Aminobenzoësäure daraufhin geprüft, ob sie als unentbehrliche Substanzen von außen aufgenommen werden müssen, d. h. von S. nicht selbstständig synthetisiert werden können. Die hauptsächlichsten Schwierigkeiten bei diesen Untersuchungen ergaben sich bei der Herstellung eines vitaminfreien Inokulums, da S. in seinen großen Zellen erhebliche Mengen von Reservestoffen speichert und die stark wasserhaltigen Scheiden eine große Gefahr für das Übertragen von Substanzen von einem Medium ins andere darstellen.

Unsere sehr zahlreichen Experimente zeigten folgendes: Keines der acht Vitamine (für sich allein oder in Kombination) ermöglicht ein

nennenswertes Wachstum bei Ammonium als N-Quelle und den verschiedensten Kohlenstoffverbindungen als Atmungssubstrat. Es kann sich dabei nicht um eine Hemmung bei der Verwertung des letzteren handeln, denn die Messung der CO₂-Produktion bei der Vergärung, z. B. von Glukose mit und ohne Zusatz von Aneurin, Nikotinsäure u. a. zeigt, daß auch ohne Zusatz dieser Vitamine eine normale Veratmung des Zuckers erfolgt. Der Zusatz einzelner Aminosäuren zu dieser einfachsten Nährlösung verbessert wohl das Wachstum etwas, jedoch ist kein Zusammenhang mit der Konzentration des gebotenen Ammoniums nachzuweisen, und ferner sind Vitaminzusätze wirkungslos. Auch in komplex zusammengesetzten Nährösungen (18 Aminosäuren) ist ein wesentliches Wachstum mit Hilfe einzelner oder Kombinationen von Vitaminen nicht zu erreichen. Eine erhebliche Verbesserung der Entwicklung, die allerdings nicht angenähert an diejenige in Peptonlösungen heranreicht, tritt auf, wenn an Stelle oder zusammen mit den Aminosäuren vitaminfreie Gelatine geboten wird. (Diese Präparate wurden durch mehrfache, abwechslungsweise Behandlung verdünnter wässriger Gelatinelösungen mit Aktivkohle und Kieselgur hergestellt. Ihre Vitaminfreiheit wurde mit Lactobac. arabinosus geprüft.) Das wiederum von der Dosierung der acht Vitamine (einzeln oder kombiniert) unabhängige Wachstum macht sehr wahrscheinlich, daß *Sphaerotilus* bezüglich der geprüften Wirkstoffe *autotroph* ist.

Es haben noch gesprochen: Claus Agthe, Zürich; Ursula Brodführer, Davos; Sebta Koestler, Zürich.

9. Sektion für Zoologie und Entomologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft zusammen mit
der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 26. und 27. August 1950

Präsidenten: Prof. Dr. H. STEINER (Zürich) und
Dr. PAUL BOVEY (Lausanne).

1. HENRI-ALCIDE GUÉNIN (Lausanne). – *Chromosomes et hétéro-chromosomes de tenebrionidés nord-africains.* – Pas reçu de manuscrits.

2. FRITZ ERICH LEHMANN (Bern). – *Elektronenmikroskopische Untersuchungen an den Polplasmen von Tubifex und den Mikromeren von Paracentrotus.* – Die Mitteilung wird in extenso erscheinen in Arch. Jul. Klaus-Stiftung, Band XXV, 1950.

3. ADOLF NADIG (Zuoz). – *Zwei tiergeographisch interessante Insektenfunde im Oberengadin.*

An blühenden Büschen von *Caragana arborescens* konnten in den Gartenanlagen des Lyceum Alpinum Zuoz (1750 m) in den Jahren 1947 bis 1950 regelmäßig mehrere Exemplare von *Xylocopa violacea L.* (Hymen.), einer ausgesprochen mediterranen Bienenart, beobachtet werden. Sie flogen in Gesellschaft von *Bombus lapponicus*, *mendax*, *altilcola*, *mucidus*, also alpiner und boreoalpiner Hummelarten. Wohl ist es bekannt, daß *Xylocopa violacea* windgeschützten Tälern entlang bis weit in die südlichen Alpenrandgebiete und durch das Rhonetal ins Wallis und die Rheinische Tiefebene bis Bonn, ins Main- und Lahntal vorstoßen konnte. Friese erwähnt auch Funde aus Innsbruck, das jedoch 1200 m tiefer als Zuoz liegt. Aus der alpinen und subalpinen Region waren – wie schon Frey-Geßner betonte – keine Funde bekannt. Eine aktive Einwanderung von *Xylocopa* über einen der Alpenpässe, welche das Engadin mit der Poebene verbinden, wäre denkbar. Wahrscheinlicher ist es jedoch, daß *Xylocopa violacea* passiv mit Brennholztransporten aus dem Bergell ins Engadin eingeführt wurde. Die Tatsache, daß sie in vier aufeinanderfolgenden Jahren im engbegrenzten Areal der Gartenanlagen des Lyceum Alpinum gefunden wurde, beweist, daß sie sich hier wenigstens vorübergehend halten und entwickeln konnte. Wenn

dies der Fall war, dann wohl nur deshalb, weil sie in bezug auf Klima, Futterpflanzen und Nistgelegenheit überraschend günstige Bedingungen vorfand: Die Gartenanlagen des Lyceums sind durch Waldparzellen und den sogenannten «Castellhügel» gegen den Malojawind geschützt; *Caragana arborescens*, eine landesfremde Leguminosenart, ist mit *Glycine*, *Coronilla*, *Colutea* usw., den Hauptfutterpflanzen von *Xylocopa* im Mittelmeergebiet, verwandt; die sonnedurchwärmten Balken alter Holzhäuser bieten günstige Nistgelegenheit. (Vgl. *Jahresb. der Naturf. Ges. Graubündens*, Bd. LXXXII.)

Phasgonura caudata Charp. (Orth.) ist ein östliches Element, das in Mesopotamien, Serbien, Ungarn, im Wiener Becken und Südtirol verbreitet ist. Carl fand die Art im Unterengadin bei Schuls. *Ph. caudata* lebt im Gegensatz zu *Ph. viridissima* mit Vorliebe in Kornfeldern. Ein gehende Untersuchungen in den Jahren 1925–1931 ergaben denn auch, daß ihr Verbreitungsgebiet in Graubünden weitgehend mit demjenigen zusammenfällt, in dem in größerer Ausdehnung Korn angebaut wird: dem Etschtal, der Reschenscheideck, dem Münstertal (bis Lü hinauf!), dem Unterengadin bis Zernez. Im Oberengadin, wo nur ausnahmsweise und vereinzelte Kornfelder angebaut wurden, konnte *Ph. caudata* trotz planmäßiger Nachforschungen nicht gefunden werden. Die Frage nach der Verbreitung dieser Art gewann neues Interesse, als in den Kriegsjahren durch die Mehranbauvorschriften die Oberengadiner Gemeinden gezwungen wurden, Wiesengelände umzubrechen und ausgedehnte Flächen mit Korn anzusäen. Im Herbst des Jahres 1950 wurden zwischen Zuoz und Scanfs 20 Kornfelder abgesucht mit dem Ergebnis, daß in 11 davon *Ph. caudata* gefunden wurde. Diese Feststellung zeigt, daß wenige Jahre genügten, um dieser Insektenart die Ausbreitung talaufwärts zu ermöglichen, vom Moment an, wo die Lebensbedingungen im neu besiedelten Lebensraum ihren Anforderungen genügten.

Es haben noch gesprochen: Hans Burla, Zürich; Hans Nater, Zürich.

10. Sektion für Anthropologie und Ethnologie
**Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
und Ethnologie**

Sonntag, den 27. August 1950

Präsident: Mme Dr. M. LOBSIGER-DELLENBACH (Genève).
Sekretär: Prof. HÖLTKER (Fribourg).

1. OTTO SCHLAGINHAUFEN (Zürich). – *Ein Melanesierschädel von ungewöhnlich kleiner Kapazität.* – Erscheint als Originalabhandlung im «Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie», Jahrg. 27, 1950/51.

2. EUGENE PITTARD (Genève). – *Recherches de la civilisation préhistorique en Anatolie.*

M. Eugène Pittard rappelle à grands traits ce qu'était il y a encore 25 ans l'image préhistorique de l'Asie. Aujourd'hui encore cette image n'est qu'ébauchée. Pour cet immense territoire nous n'avons que de simples aperçus des états de civilisation sans raccords entre eux.

Lorsqu'en 1925 les P. Licent et Teilhard de Chardin firent connaître leur trouvaille du moustérien chinois dans la boucle de l'Ordos, c'était pour la première fois qu'on parlait du Paléolithique chinois.

Les découvertes en Syro-Palestine, en Sibérie, les anciennes trouvailles de l'Indoustan, permettent de croire à l'existence d'une nappe de Paléolithique sur toute l'étendue de l'Asie.

En 1926, l'auteur de la présente communication eut la chance de recueillir en un point du plateau anatolien, appelé Adi-Yaman, quelques outils paléolithiques. Dans les années suivantes les récoltes se multiplièrent. L'outillage en question montre des aspects moustériens et surtout aurignaciens. C'est la première fois que dans la région considérée on signale de telles industries.

D'autre part, au cours de recherches dans les ballastières des environs d'Ankara le même auteur rencontra des outils de caractère levalloisien (détermination de l'abbé Breuil). Cette heureuse trouvaille permet de donner une date à ces graviers où l'absence de faune ne permettait pas cette possibilité chronologique.

3. ERNST BÜCHI (Zürich). – *Besteht eine Beziehung zwischen kongenitalen Mißbildungen und Konzeptionsmonat?*

Ein Material mit 2672 Fällen von Mißbildungen, aus 167 940 Geburtsjournalen der Jahre 1911–1949 von den Reichsfrauenkliniken Ko-

penhagens herausgesucht, wurde unter anderem auch daraufhin untersucht, ob zwischen Konzeption zu einer bestimmten Jahreszeit und der Häufigkeit im Auftreten der Mißbildungen eine Beziehung bestehe. Das Geburtsdatum der anomalen Früchte wurde um die Tragzeit vermindert und so der Konzeptionsmonat bestimmt. Die prozentuale Häufigkeit der Defekt-Konzeptionen je Monat wurde dividiert durch die prozentuale Häufigkeit der Normal-Konzeptionen (berechnet aus den Angaben für die Jahre 1911–1915, 1939, 1947 in: Danmarks Statistik, 5. R, LA Nr. 13; Annuaire statistique 1940, 1948; Kopenhagen 1919, 1940, 1948) desselben Monats. Auf diese Weise resultierten «Relative Häufigkeiten», welche, unabhängig von der wechselnden Zahl der Empfängnisse im Laufe des Jahres, angeben, wievielmal öfters oder seltener im betreffenden Monat Anomale gezeugt wurden, als normalerweise zu erwarten stand.

Da aber im Gesamtmaterial recht verschiedene Mißbildungen vereinigt sind, und sich diese vielleicht unterschiedlich verhalten könnten, wurden die am häufigsten vertretenen Anomalien noch separat untersucht. Dabei zeigte sich, daß offensichtlich eine Beziehung zwischen Jahreszeit und Defekt-Konzeptionen besteht. Wir finden sowohl beim Gesamtmaterial wie auch bei den einzelnen Defektformen Maxima der Empfängnis mißbildeter Individuen im März–April, im Juli–August, im Oktober und vermutlich auch um die Jahreswende. Die Mißbildungen des ZNS allerdings zeigen nur zwei Gipfelwerte, nämlich im April und im Juli–August. Die Abweichung der Defekt-Konzeptionsverteilung von der Normalverteilung ist durch den χ^2 -Test statistisch gesichert.

Es frägt sich nun, welche jahreszeitlich gebundenen Momente eine Erhöhung der Mißbildetenzahl hervorzurufen vermögen. Es wurden alle denkbaren für Dänemark geltenden Momente mit dieser Frage in Beziehung gebracht, wie: Festkalender, Verteilung der Heiraten und der außerehelichen Zeugungen, soziale Faktoren usw. Weiter wurden klimatische Faktoren berücksichtigt, und dabei ergab sich etwas Merkwürdiges: Die monatlichen Schwankungen in der Zeugung mißbildeter Individuen laufen ziemlich genau parallel zu den monatlichen Luftdruckänderungen. Auf Zeiten niedrigen Luftdrucks fallen höhere Raten von Mißbildungs-Konzeptionen. Da sowohl das gesamte Defektmaterial wie auch die überwiegende Mehrzahl der Einzelformen diese Übereinstimmung zeigen, darf ein Zufall mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Wie weit jedoch der Luftdruck selbst, oder aber Begleitfaktoren für diese Erscheinung verantwortlich sind, kann vorläufig nicht entschieden werden.

4. MARG. LOBSIGER-DELLENBACH (Genève). — *L'angle facial.*

Au moyen du goniomètre de Kruse j'ai noté l'angle facial des différents groupes humains mesurés lors de mon séjour à Tahoua, en Afrique occidentale française. L'une des branches du compas était posée sur le point mentonnier, l'autre sur la partie la plus saillante du front, le centre du compas frôlant la pointe du nez.

Les résultats de cette mesure me paraissent aléatoires car celle-ci dépend de l'inclinaison du front, de la récurrence ou de l'avance du menton, de la proéminence du nez.

M. le professeur O. Schlaginhaufen m'avait dit, en 1948, au Congrès de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, à St. Gall, l'intérêt qu'il y aurait à prendre cette mesure afin d'avoir les moyens de comparaison qui manquent encore aujourd'hui.

Pour la répartition de cet angle nous avons naturellement utilisé les subdivisions inscrites dans *Anthropologia Helvetica* du professeur Schlaginhaufen :

très petit angle	jusqu'à 124°
petit angle	de 125° à 132°
angle moyen	de 133° à 140°
angle ouvert	de 141° à 148°
angle très ouvert ...	de 149° et au-delà.

Le plus grand pourcentage, dans la série suisse, se rencontre dans la catégorie des angles moyens. Il en est de même pour nos séries africaines masculines. Les séries féminines ne se présentent pas de la même façon.

Dans la série suisse les extrêmes s'étendent de 104 à 184. Nos séries africaines ne présentent pas un tel écart. Chez les hommes les extrêmes vont de 120 à 160, chez les femmes de 115 à 168.

	Les extrêmes			
	hommes		femmes	
	minimum	maximum	minimum	maximum
Haoussas	121°	160°	115°	168°
Bellahs	124°	150°	115°	150°
Djermas	125°	149°	132°	144°
Peuls	125°	148°	124°	148°
Touaregs	120°	148°	135°	150°
Maures	127°	148°	130°	150°

Ce sont les Haoussas, hommes et femmes, qui présentent le plus grand écart entre les extrêmes. Le plus petit écart est offert, chez les hommes, par la série maure, et, chez les femmes par la série Djerma.

Nous nous gardons bien de tirer une conclusion quelconque de ces chiffres. Nous nous contentons de les exposer.

5. MARG. LOBSIGER-DELLENBACH (Genève). — Comparaisons sexuelles de l'angle facial chez quelques populations de l'A. O. F.

	Les hommes						
	Moyenne	Haoussas	Bellahs	Djermas	Peuls	Touaregs	Maures
du groupe ...	136°	136°	137°	134°	137°	137°	136°
Très petit angle .	2,80 %	2,66 %	—	—	4 %	—	—
Petit angle	21,7 %	24 %	23,52 %	35,7 %	16 %	19,23 %	—
Angle moyen ...	49 %	57,33 %	47,06 %	57,12 %	44 %	61,54 %	—
Angle ouvert ...	25 %	14,66 %	23,52 %	7,14 %	36 %	19,23 %	—
Angle très ouvert	0,7 %	1,33 %	5,88 %	—	—	—	—

Chaque groupe se classe, par sa moyenne, dans la catégorie des angles moyens, les Peuls avec la moyenne la plus basse, les Djermas et les Touaregs avec la moyenne la plus élevée. Les angles très petits et très ouverts sont peu nombreux. Les 328 hommes étudiés peuvent se classer dans les trois catégories suivantes: petit angle, angle moyen et angle ouvert, avec un maximum pour l'angle moyen et dans des proportions plus ou moins semblables d'angles petits et ouverts dans trois groupes (Haoussas, Djermas, Maures), un plus grand nombre de petits angles que d'angles ouverts chez les Bellahs, et les Peuls; un plus grand nombre d'angles ouverts que petits chez les Touaregs.

	Les femmes					
Moyenne	Haoussas	Bellahs	Djermas	Peuls	Touaregs	Maures
du groupe ...	139°	136°	138°	136°	141°	135°
Très petit angle .	1,72 %	3,57 %	—	2,44 %	—	—
Petit angle	14,94 %	32,14 %	14,3 %	29,27 %	—	42,85 %
Angle moyen ...	34,48 %	28,56 %	57,14 %	41,46 %	42,85 %	42,85 %
Angle ouvert ...	36,78 %	32,14 %	28,6 %	26,84 %	42,85 %	—
Angle très ouvert	12,07 %	3,57 %	—	—	14,30 %	14,30 %

Si, pour ce qui concerne la moyenne du groupe, les femmes présentent les mêmes caractéristiques que les hommes (sauf cependant les femmes touaregs), c'est-à-dire avec un angle moyen, la répartition des pourcentages est très différente. Chez les Haoussas, les Djermas, les Peuls, l'angle moyen s'exprime par un chiffre un peu plus élevé chez les femmes que chez les hommes. Chez les Bellahs il est identique et chez les Maures il est un peu plus petit chez les femmes que chez les hommes. L'angle moyen en proportion maximum ne se rencontre, chez les femmes, que deux fois (Djermas et Peuls) tandis qu'il se rencontrait dans chacune des séries masculines. Les angles ouverts et très ouverts sont beaucoup plus fréquents chez les femmes que chez les hommes.

Comparaisons des séries africaines et des séries suisses (Schlaginhaufen)

	Séries africaines		Série suisse (Schlaginhaufen)
	Hommes	Femmes	Hommes
Très petit angle	2,1 %	1,9 %	0,85 %
Petit angle	23,47 %	19,31 %	21,74 %
Angle moyen	52,43 %	35,97 %	58,24 %
Angle ouvert	21,02 %	33,71 %	17,55 %
Angle très ouvert	0,92 %	9,09 %	1,62 %

Les deux séries masculines offrent une assez grande ressemblance. La série féminine est complètement à part.

6. HÉLÈNE KAUFMANN (Genève). — Application de la méthode des profils graphiques à l'étude du crâne boschiman.

L'étude de 64 crânes de Boschimans (35 masculins et 29 féminins) par la méthode des profils graphiques (Leroi-Gourhan 1947) permet de préciser certaines caractéristiques de cette population.

Seuls ont été utilisés ici les profils graphiques abrégés, basés sur l'examen des 8 diamètres suivants, en deux séries: I. Longueur: D. A. P.; hauteurs: face, orbite, nez. II. Largeurs: D. T., face, orbite, ouverture nasale.

Le graphique de fréquence donne pour formule à ces Boschimans: A. 333. 313. 311. Cette série est relativement homogène: $\frac{2}{3}$ des sujets ont en commun 9 caractères sur 10 examinés; et $\frac{3}{4}$ des sujets ont encore en commun 7 caractères sur 10. Les 7 caractères typiques sont: dolichocéphalie, euryénie, chamaeconquie, chamaerhinie; en outre, la face est basse par rapport à la longueur du crâne, l'orbite large par rapport à la face, l'ouverture nasale large par rapport à l'orbite.

La formule de la série se retrouve comme formule individuelle chez 10 crânes. Le seul caractère qui ne figure juste pas chez $\frac{2}{3}$ des sujets, c'est le rapport largeur face/largeur crâne. Chez 42 crânes la face est relativement plus étroite que le crâne, chez 20 elle est légèrement plus large. Pour ces derniers la formule devient: A. 333. 313. 111; c'est celle de trois sujets. Ainsi les deux formules de base: A. 333. 313. 311 et A. 333. 313. 111 se retrouvent chez 13 crânes, donc chez le cinquième des sujets: autre signe d'homogénéité.

Le crâne boschiman, tant masculin que féminin, est relativement de petite dimension. Sur les 8 diamètres examinés, la plupart sont couramment de dimensions inférieures à celles du crâne moyen (= normotype de Leroi-Gourhan); pour les crânes masculins, ce sont un, deux ou trois diamètres qui dépassent le normotype, rarement aucun, quatre ou cinq, jamais davantage; pour les crânes féminins, aucun, un ou deux. C'est le diamètre antéro-postérieur et la largeur d'ouverture nasale qui dépassent fréquemment le normotype.

Nous espérons, par cette méthode, pouvoir comparer, une fois, le crâne boschiman à d'autres types sud-africains.

Es haben noch gesprochen: Albert Böni und Friedrich Hautmann, Zürich; Georg Höltker, Fribourg; Ernst Rohrer, Bern.

11. Sektion für Medizinische Biologie

Sitzung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 26. und 27. August 1950

Präsident: Prof. Dr. F. LEUTHARDT (Zürich)

1. ERNST HANHART (Zürich). – Neue Forschungsergebnisse über die Vererbung des Diabetes mellitus sowie Anhaltspunkte für seine primäre Genese im Stammhirn.

304 unausgelesene Stammbäume von Diabetikern jeden Alters und verschiedenster Rasse und 110 Sippentafeln gesunder Kontrollpersonen aus USA ergaben in Übereinstimmung mit Erfahrungen aus der Schweiz: starkes Vorwiegen des *einfach-rezessiven* Erbgangs einer *einheitlichen* Erbanlage für *infantilen*, *juvenilen* sowie *Altersdiabetes*. Diese klinischen Sonderformen sind demnach als Ausdruck verschiedener *Altersdispositionen* aufzufassen. Wegen unzureichender Laboratoriumsmethoden (*Glukosetoleranztest*) entstehen große Schwierigkeiten bei der Auszählung und statistischen Verarbeitung, da es heute noch unmöglich ist, heterozygote Erbträger von homozygoten i. e. potentiellen Diabetikern zu unterscheiden. Es muß daher auf die Auswertung der Erfahrungen über möglichst langlebige Sippen mit konjugalen Fällen abgestellt werden. Aus 35 Ehen diabetischer Partner berechnet sich die *Penetranz* des allem nach zugrunde liegenden *einfach-rezessiven* Erbfaktors auf 34 %. Sieben dieser Diabetikerehen beziehen sich auf nahe blutsverwandte Partner, so daß wenigstens dabei kaum mit *Heterogenie* i. e. genotypisch verschiedenem Ursprung zu rechnen ist. Für das Vorkommen von *Phänotypien* i. e. rein umweltlich verursachten Diabetesfällen, für die es in der Literatur auch nur zwei sichere Beispiele gibt, fanden sich keine Anhaltspunkte. Bei der *großen Diabetesfrequenz in USA* (nach *Joslin* gegen 2 %) sind dort über 30 Millionen rezessiver Heterozygoten anzunehmen und damit deren häufige Verbindungen mit Homozygoten, d. h. manifesten Diabetikern, so daß das Auftreten von Dm. in zwei und drei aufeinanderfolgenden Generationen ohne weiteres zu erwarten und als bloße *Pseudodominanz* zu betrachten ist. Das fast völlige Fehlen von Dm. in vier aufeinanderfolgenden Generationen spricht entschieden gegen eine häufigere Beteiligung dominanter Gene für Dm. Es bestehen zahlreiche erbbiologische Parallelen zwischen Dm. und Schizophrenie, insbesondere ist zu erwähnen, daß die *Manifestation* beider Affektionen durch das

Auftreten einer *Allergiebereitschaft* gehemmt zu werden scheint. Die über die Erbbiologie des Dm. bekannten Tatsachen sprechen für dessen primäre Abhängigkeit von einem zentralen Regulationszentrum, das den Angriffspunkt der Erbänderung (Mutation) bilden dürfte; dies umso mehr wegen des Umstands, daß es keine primäre, hereditäre Krankheiten der Hormondrüsen zu geben scheint.

2. ALBERT BÖNI und ALBERT JUNG (Zürich). – *Die Ausscheidung von Harnsäure, Kreatin, Kreatinin und Chloriden bei der Rheumatherapie mit hohen Dosen von Testosteronpropionat, Cortison und anderen Hormonen und Medikamenten.*

Um den Wirkungsmechanismus verschiedener Steroide zu untersuchen, wählten wir als «Testobjekt» die primär chronische Polyarthritis (Rheumatoïd Arthritis). Zur Anwendung in hohen bis sehr hohen Dosen gelangten: Testosteronpropionat, Pregnenolon und Pregnenolon-Derivate, ferner Cortison. Testosteron in sehr hohen Dosen (300–400 mg täglich) führte in der Mehrzahl der Fälle nach einiger Zeit zu einer erhöhten Kreatin-Ausscheidung. Nur bei einer einzigen weiblichen Patientin ging die Kreatin-Ausscheidung unter Weiterführung der Testosteron-Verabfolgung zurück. Drei Monate nach dem Aussetzen von Testosteron-propionat stieg die Kreatin-Ausscheidung sehr stark an, nach Verabreichung von Testosteronpropionat ging die Kreatin-Ausscheidung wieder zurück. Eine vermehrte Harnsäure-Ausscheidung fand nicht statt, hingegen trat häufig eine NaCl-Retention auf. Therapeutisch konnte bei einer Patientin eine mehrmonatige Besserung erzielt werden. Bei den Männern war der Erfolg gering. Pregnenolon und seine Derivate brachten keine Besserung des klinischen Zustandes. Nach hoher Dosierung trat häufig eine Kreatinurie auf, die jeweils prompt nach Absetzen des Präparates verschwand. Ebenso konnte häufig nach dem Absetzen des Präparates eine Besserung des klinischen Zustandes erreicht werden. Vielleicht wirkt Pregnenolon als «stress». Eine NaCl-Retention wurde fast immer gefunden. Bei der Verabfolgung von Cortison kann es zu Überdosierungserscheinungen kommen, die sich neben der klinischen Verschlechterung des Krankheitszustandes in einer Kreatinurie und einer Zunahme der Lymphozyten im Blute zeigt.

Verabfolgt man ein und denselben Patienten mehrmals Cortison, so können Überdosierungen schon bei relativ geringen Quantitäten auftreten.

Neben der starken Kreatin-Ausscheidung kommt es häufig auch zu einer über das physiologische Maß hinausgehenden Kreatininurie. Wir glauben deshalb, daß der sogenannte Thorn-Quotient Harnsäure: (Kreatin und) Kreatinin nicht ohne weiteres als Grundlage für eine vermehrte Harnsäure-Ausschwemmung angenommen werden kann, da die Kreatinin-Ausscheidung nicht konstant ist. Die Kreatin- und Kreatinin-Ausscheidung scheint bei einer Überdosierung von Steroiden stark vermehrt

zu sein. Bei unseren Fällen wurde die Harnsäure-Ausscheidung trotz der Anwendung der verschiedenen Steroide nicht beeinflußt. In zahlreichen Fällen trat eine Kochsalz-Retention auf.

3. ERICH KATZENSTEIN-SUTRO (Zürich) und ALEXANDER CERNY (Basel). – Neue Gesichtspunkte zum Problem der paroxysmalen Lähmung.

Die paroxysmale Lähmung (p. L.) besteht in einem mehr oder weniger plötzlichen Auftreten von schlaffen Paresen bis zur totalen Lähmung der Skelettmuskulatur, begleitet von einer Abschwächung bzw. totalem Verlust der Haut- und Sehnenreflexe sowie der mechanischen und elektrischen Erregbarkeit. Meist ausgenommen sind Schluck-Phonations-Kau-Muskulatur und Zwerchfell. Zudem ist die Darmfunktion, weniger die Miktion, eingeschränkt. Bei mittelschweren bis schweren Lähmungsanfällen ist auch die Herzmuskelatrat beteiligt, wobei typische elektrokardiographisch faßbare Veränderungen zu finden sind. Serologisch geht dem Paroxysmus eine Erniedrigung des Serumkaliumspiegels parallel sowie ein weniger ausgeprägter Abfall des Blutkreatins und anorganischen Phosphors. P.-L.-Anfälle treten familiär und sporadisch auf, wobei in den davon befallenen Sippen häufig eine Kombination bzw. Häufung von Myopathien, besonders Dystrophia musculorum progressiva, Migräne, Epilepsie, Schwachsinn und Psychosen zu finden ist. Bei der von uns untersuchten Sippe besteht erstmals ein gemeinsames Vorkommen von p. L. und Morbus Raynaud.

Die sporadischen Fälle sind häufig mit endocrinen Störungen, besonders Hyperthyreosen, kombiniert. Vor allem aus Japan sind solche Fälle mitgeteilt worden, doch berichten in letzter Zeit auch amerikanische Autoren über derartige Kombinationen. Internistische oder chirurgische Behandlung der Hyperthyreose ist mit einer Heilung der p. L. verbunden.

Bei einer weiteren Gruppe der sporadischen Fälle besteht ein deutlicher Zusammenhang des Auftretens von p.-L.-Anfällen mit hypophysären Störungen. Besonders instruktiv ist der Fall von Gelbart, der nur insoweit sporadisch ist, als dort eine bis dahin trotz erblicher Belastung mit p. L. gesund gebliebene 60jährige Frau im Anschluß an das Auftreten hypophysärer Störungen (Polyurie, Durst, Hyperglykämie und Glykosurie) an schwersten p.-L.-Anfällen zu leiden begann. In andern Fällen stellten sich p.-L.-Anfälle im Anschluß bzw. in nicht genau abzuschätzender zeitlicher Abhängigkeit von tetanischen Symptomen ein. Auch sonst tritt häufig im Anschluß an p.-L.-Anfälle ein positiver Chvostek auf. In der letzten Zeit sind auch vereinzelte p.-L.-Anfälle im Verlaufe der Behandlung diabetischer Azidosen bekannt geworden. Amerikanische Autoren empfehlen daher bei allen Atemstörungen im Verlaufe diabetischer Comata die prophylaktische Darreichung von Kalium, das übrigens das einzige bisher bekannte sichere Mittel ist, um einen p.-L.-Anfall zu coupieren. Weitere Fälle von p.-L.-Anfällen sind infolge Kaliumspiegelsenkung im Verlaufe von Nephritiden bekannt geworden. Schließlich fällt auf, daß in jenen sporadischen Fällen, in denen keine

manifeste endokrine Störung in Kombination mit der p. L. gefunden wurde, die p. L. im Anschluß an Infektionskrankheiten, vor allem Encephalitis, Malaria, Scharlach und Pertussis aufgetreten ist.

Als auslösende Ursachen werden beim p.-L.-Anfall immer wieder drei Faktoren in einer charakteristischen Reihenfolge in den Vordergrund geschoben. Es sind dies: *Kohlehydratexzesse*, nach ungewohnt schwerer Arbeit, mit darauf folgender *Ruhe*, wobei Kälte und Durchnässung, sowie Aufregung in zweiter Linie, mitspielen. In Perioden regelmäßiger Arbeit hingegen, auch wenn diese recht anstrengend ist, doch ein Training besteht, kommt es bei den gleichen Patienten nicht zur p. L.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen an unserer Sippe sind wir geneigt, für die p. L. eine primäre Hypophysenstörung anzunehmen. Wir haben in unserer Sippe Sellabücken sowie eine starke Unregelmäßigkeit in der Ausscheidung des Follikelreifungsfaktors sowie der Ketosteroide im Urin festgestellt. Doch sind unsere Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Die Hypophysenstörung manifestiert sich unseres Erachtens in der Nebenniere als nächstem Erfolgsorgan in Form einer Störung, die in einer Steigerung der Desoxycorticosteronwirkung besteht. Was das Serumkalium betrifft, dessen Verweilungsort während des Paroxysmus das Hauptinteresse im Schrifttum gilt, so glauben wir, in Anbetracht der Obstipation während des Anfalles und seiner Lösung nach Wiederingangtreten der Darmmotilität sowie aus Gründen, die näher auszuführen hier die Zeit fehlt, an eine Abwanderung in den Darm. Die Verschiedenartigkeit der Muskelbiopsiebefunde im p.-L.-Anfall dürfte dadurch zu erklären sein, daß lediglich das Serumkalium für den p.-L.-Anfall von Bedeutung ist. Es wurden nämlich auch p.-L.-Anfälle bei dazu Disponierten artifiziell durch Ausschwemmung des Kaliums im Urin, z. B. durch einen Wasserstoß, ausgelöst. Da Serumkaliumerniedrigungen ohne p.-L.-Anfälle in der Literatur bekannt sind, halten wir den p.-L.-Anfall nicht für ein Syndrom der Serumkaliumerniedrigung, sondern, wie gesagt, für die Folge einer primären hormonalen Störung.

4. MAX WEBER (Wohlen, Aarg.) und **ULRICH A. CORTI** (Zürich). — *Vorversuche zur energetischen Analyse biodynamischer Phänomene auf erschütterungsmeßtechnischer Grundlage. Die Matrix der Fische. XII*¹.

In Fortsetzung unserer Bewegungsstudien an Regenbogenforellen, *Salmo irideus* W. Gibbs², wurden zunächst weitere Messungen zur Feststellung der maximalen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen von Vertretern dieser Fischart durchgeführt. Die Forellen wurden einzeln in das durch die Abb. 1 veranschaulichte Aufnahmegerät eingesetzt und ihre Dislokation durch Zusatz von Ammoniumhydroxyd zum Aufent-

¹ XI. Mitt. im Druck, C. R. XI^e Congr. Assoc. int. de Limnologie théorique et appliquée en Belgique, 1950.

² U. A. Corti, M. Weber: Verh. S.N.G., Lausanne, 1949, S. 159—161.

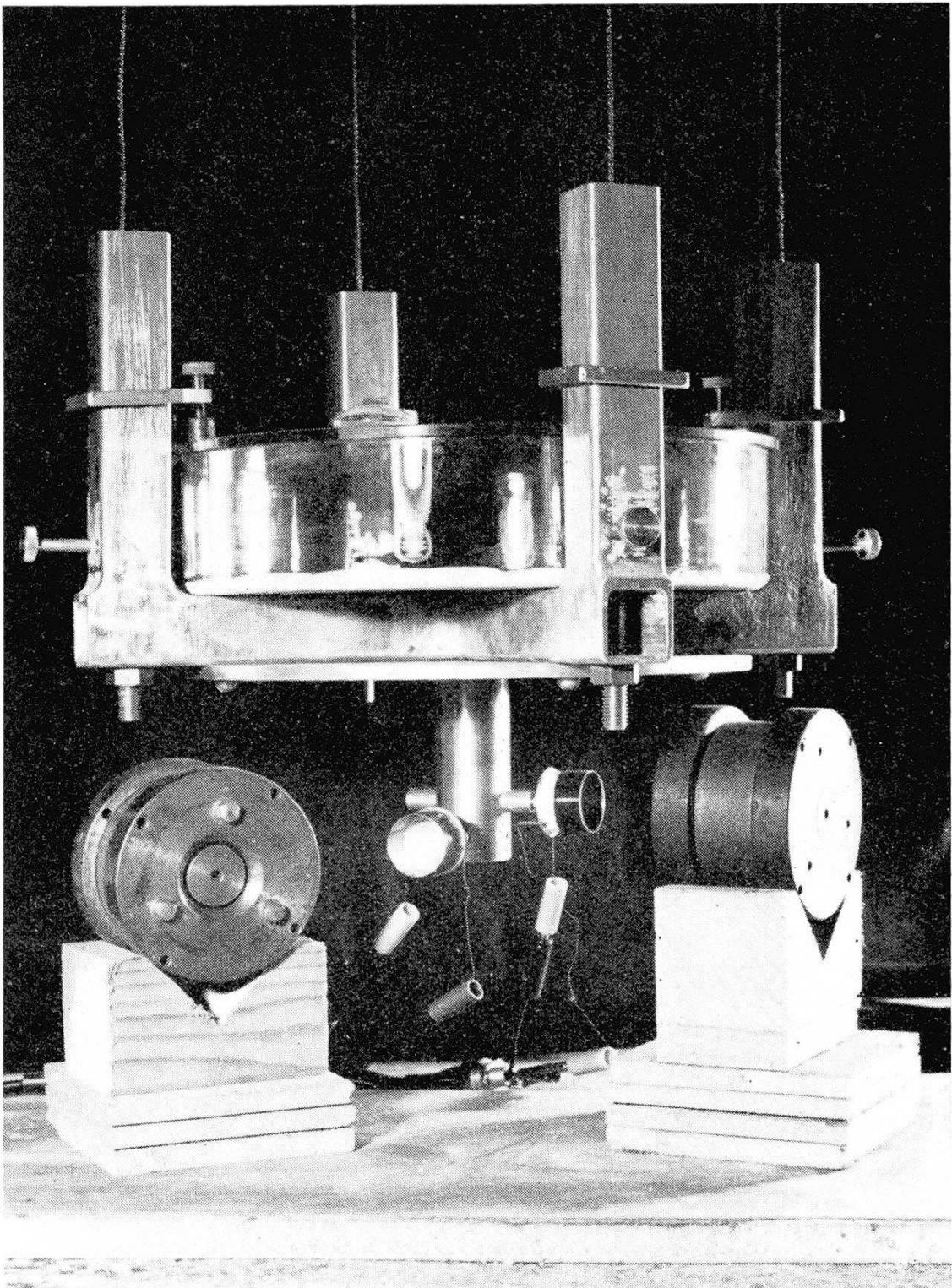


Abb. 1

Eine Kristallisierschale von zirka 25 cm Durchmesser, die als Fischbassin dient und nach vollständiger Füllung mit Wasser und Einsetzen des Fisches mit einer Glasplatte bedeckt wird, ist auf einem Träger an vier Drahtlitzen aufgehängt. Das Bassin wird seitlich an den Träger festgeschraubt, der unter 90° in der x - und y -Richtung je eine Tauchspule trägt. Jede Tauchspule spielt im Felde eines permanenten Magneten (links gegen den Beschauer gedreht, rechts annähernd in der zur Messung dienenden Stellung).

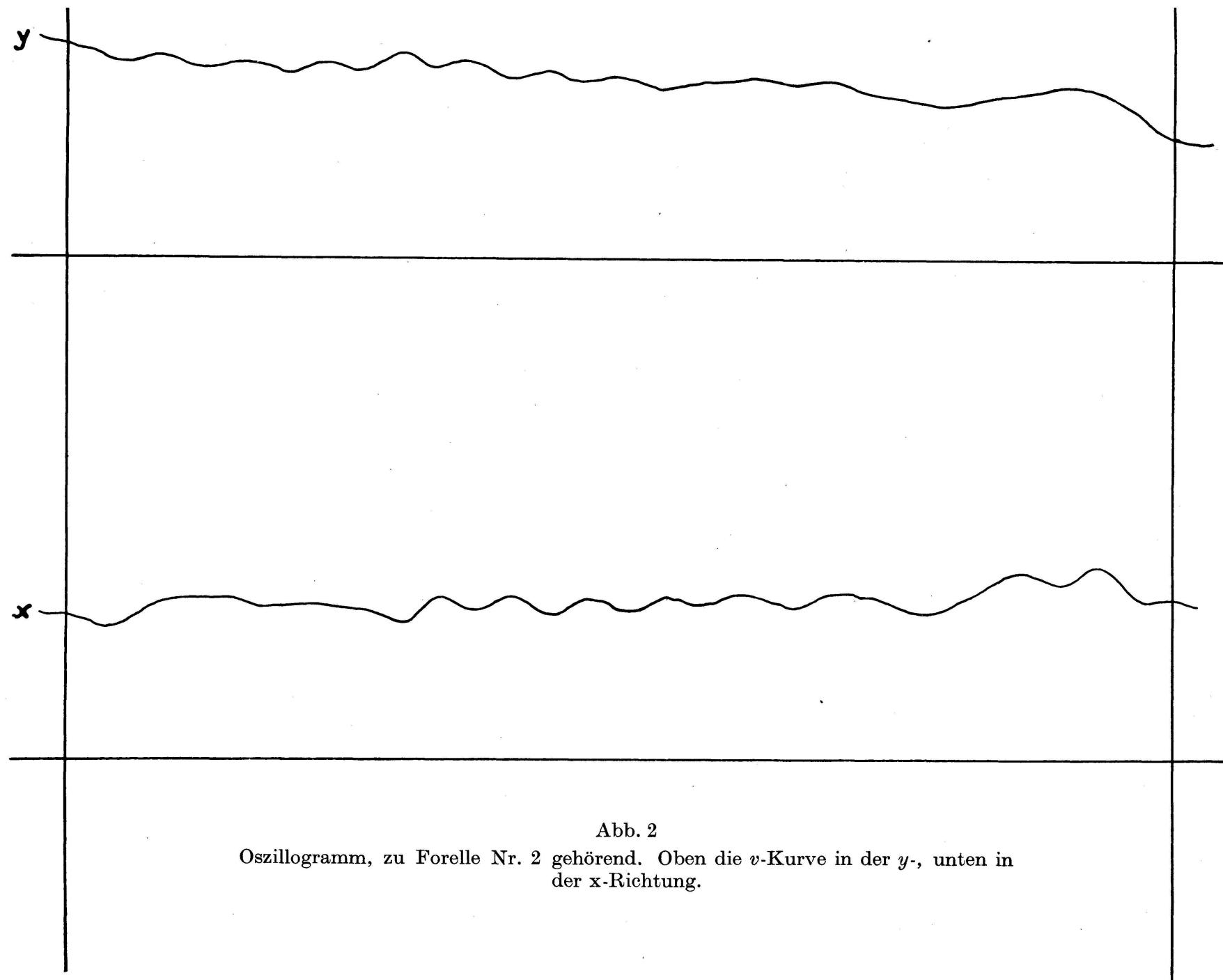


Abb. 2

Oszillogramm, zu Forelle Nr. 2 gehörend. Oben die v -Kurve in der y -, unten in der x -Richtung.

haltsmedium erzwungen. Die durch die Bewegungen des Fisches hervorgerufenen Erschütterungen (Geschwindigkeiten) des Aquariums wurden erschütterungsmeßtechnisch bzw. oszillographisch registriert (Abb. 2). Im gleichen Zeitintervall wurden die Bewegungen des betreffenden Fisches auch mit der Zeitlupe aufgenommen (Abb. 3) und anhand des Filmes der von der Forelle im Bassin zurückgelegte Weg punktweise herausgezeichnet (vgl. Abb. 4). Die Wegkurve wurde zweimal differenziert, um die Werte für die Geschwindigkeiten und die Beschleunigungen zu bekommen. Es wurden nachstehende Ergebnisse erhalten:

Nr.	Forelle				v_{\max} . cm/sec	b_{\max} . cm/sec ²
	Gewicht g	Alter * Tage	Länge ** cm	Max. Höhe cm		
1	10,0	697	10,0	2,0	96,8	44,1
2	12,7	711	9,8	2,4	93,6	50,1
3	ca. 10,0	711	ca. 10,0	ca. 2,0	147,2	81,6

* ab Schlußpfadatum

** gemessen von der Maulspitze bis zum Ende des beschuppten Körpers

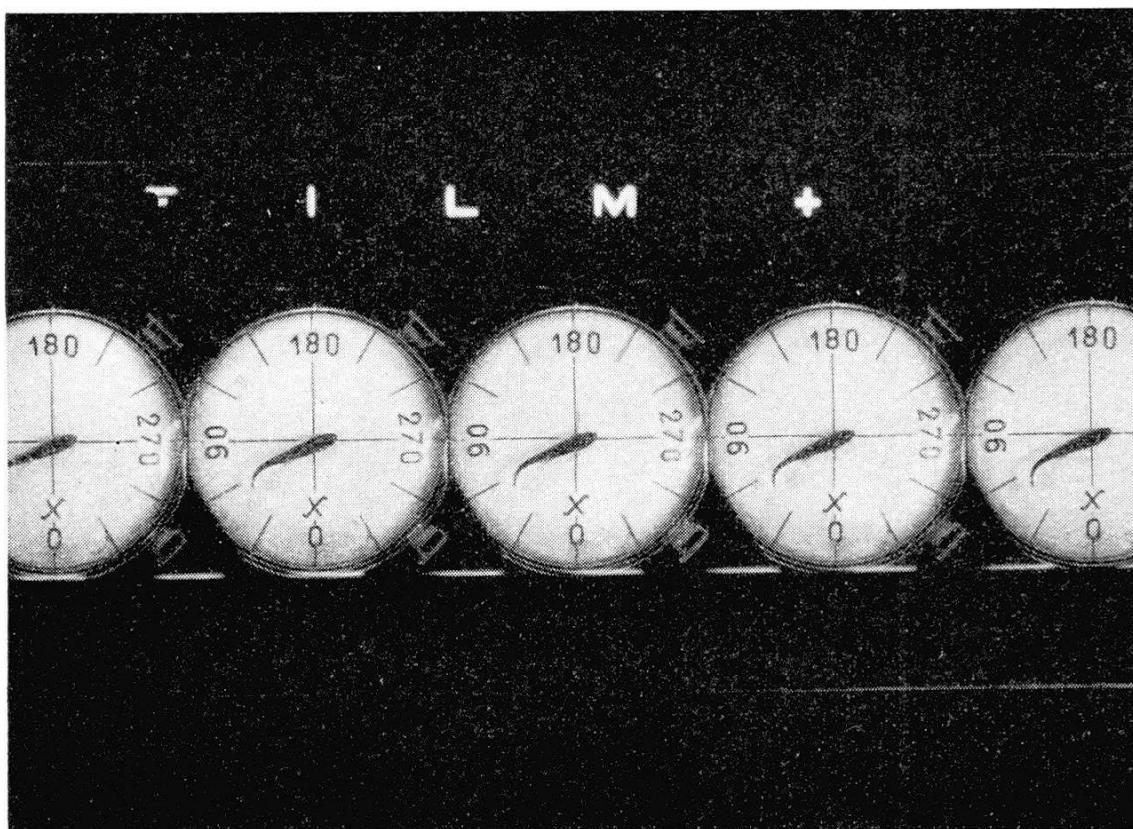


Abb. 3

Ausschnitt aus dem Zeitlupenfilm. Die hellen Linien am untern Rande röhren von einer Zeitmarkierung (1000 Hz) her.

24. II. 1950.

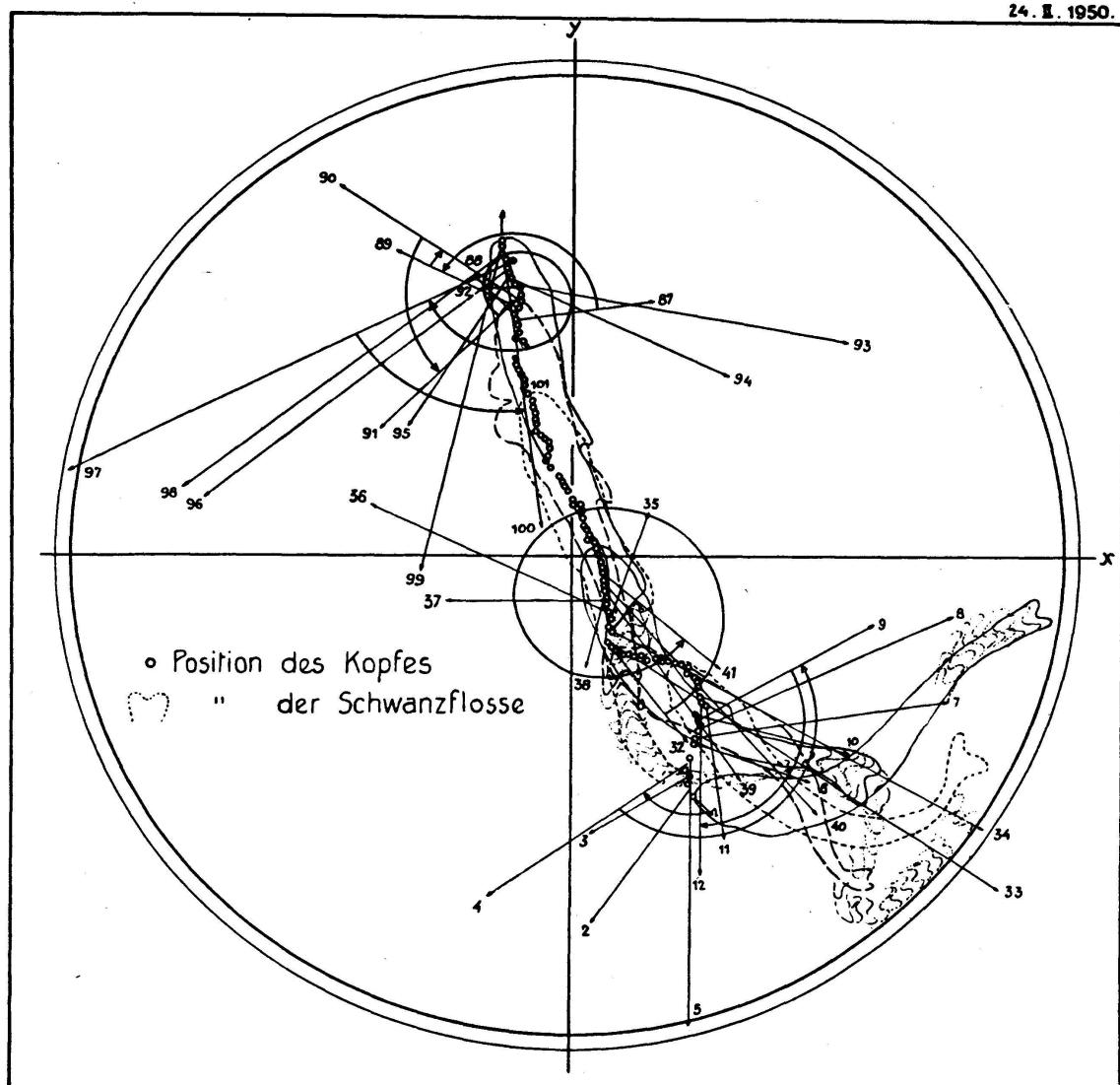


Abb. 4

Wegbild der Forelle Nr. 2, aus Zeitlupenaufnahmen gewonnen, kombiniert mit einigen Kraftvektorgruppen, die durch Differenzierung der v -Kurven (Abb. 2) erhalten wurden.

Anderseits wurden die auf oszillographischem Wege in der x - und y -Achse gewonnenen, mit den Kinoaufnahmen zeitlich korrespondierenden Geschwindigkeitskurven (Abb. 2) mit Hilfe der Slabyschen Methode¹ differenziert. Die auf diese Weise erhaltenen x -und y -Komponenten der Beschleunigungen wurden einzeln auf das mit der Zeitlupe gewonnene Wegbild des Fisches übertragen und hierauf die Resultierenden der b_x - und b_y -Komponenten in Funktion der Zeit einge-

¹ R. Slaby, ZS. d. Verh. d. Ing. 58 821 (1913); O. Prölß: Graphisches Rechnen S. 102; Runge-Willers, Enzyklopädie d. Math. Wissenschaft, Bd. II C2, S. 139. Da uns neuerdings Vorrichtungen zur elektronischen Differenzierung der v -Kurve zur Verfügung stehen, kann die Genauigkeit der Messungen noch erhöht werden.

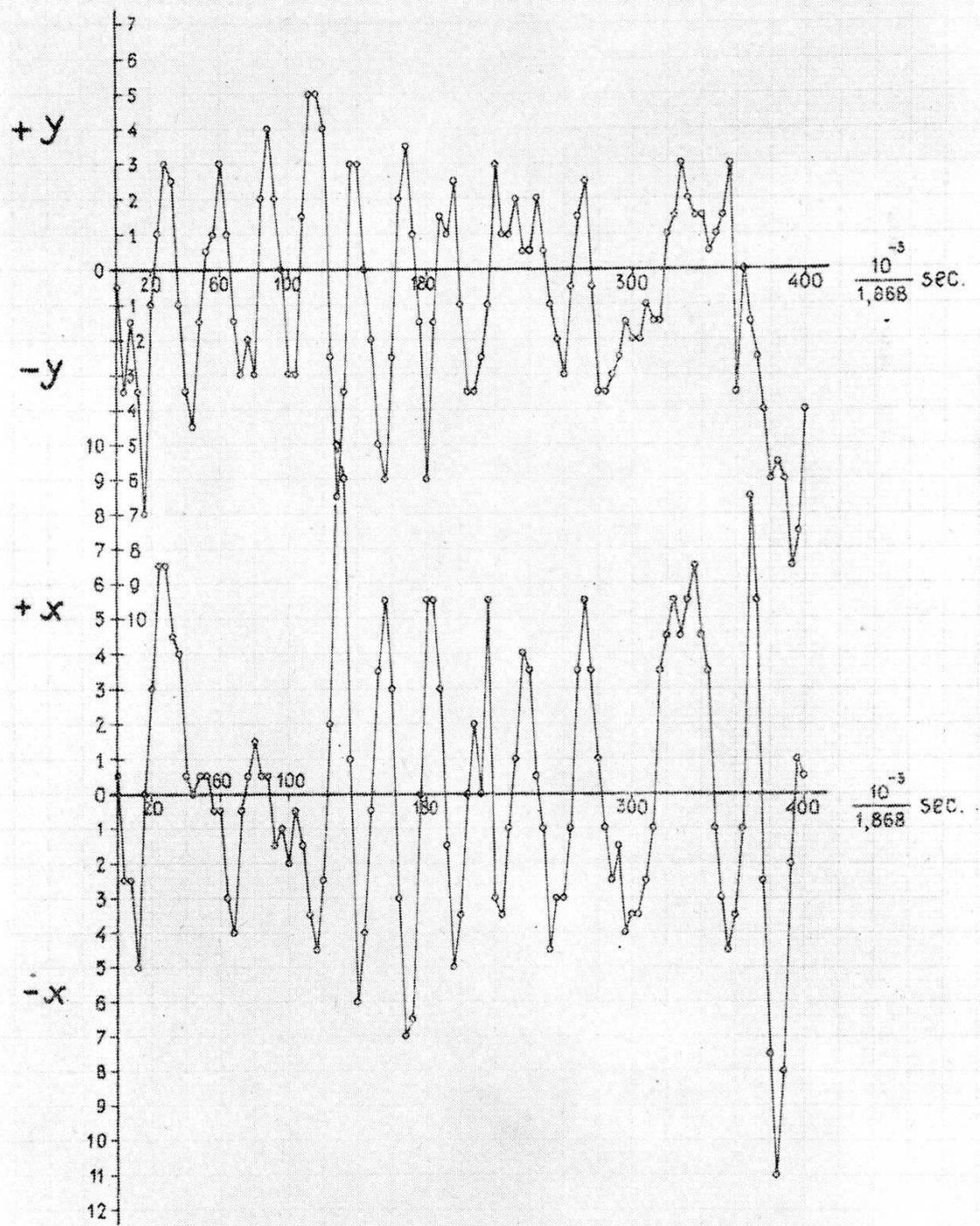


Abb. 5
Diagramm der b_x - und b_y -Komponenten in Funktion der Zeit.

zeichnet. Da diese Resultierenden die vom Fisch bzw. vom Bassin ausgehenden Kraftrichtungen angeben und da die Beträge der Beschleunigungen, multipliziert mit der (als konstant angenommenen) Masse des Fischbassins den einzelnen Kräften (in Dyn) proportional sind, resultiert aus den vorgenommenen Operationen das Kraftvektorfeld der dislozierenden Forelle (Abb. 4). In dieser Abbildung sind nur einige wenige Kraftvektorguppen eingezeichnet worden. Man erkennt deutlich den den Körper- bzw. Schwanzbewegungen entsprechenden Wechsel der Kräfte bzw. Kraftrichtungen. Die analysierte Bewegungsphase (Abb. 2) spielte sich innert 0,212 sec ab. – Abb. 5 gibt die durch Differenzierung der v -Kurven ermittelten b_x - und b_y -Komponenten in Funktion der Zeit wieder.

Mittels einer kalorimetrischen Bombe wurde sodann der obere Heizwert von sorgfältig getrocknetem, genau 1,0 % Feuchtigkeit enthaltendem Regenbogenforellen-Muskelfleisch zu 5640 kcal/kg bestimmt. Daraus errechnet sich für 1 g Muskelsubstanz ein Energiewert von $2,36 \cdot 10^{11}$ Erg. Bei einer maximalen Geschwindigkeit der dislozierenden Forelle (10 g) von 150 cm/sec ist ihr Energiewert $1,13 \cdot 10^5$ Erg, entsprechend $0,479 \cdot 10^{-3}$ mg Muskel-Trockensubstanz. Wenn also der Fisch aus der Ruhe heraus auf eine Geschwindigkeit von 150 cm/sec gelangt, so ist seine kinetische Energie $1,13 \cdot 10^5$ Erg; entsprechend diesem Vorgange müßten mindestens $0,479 \cdot 10^{-3}$ mg Muskel-Trockensubstanz verbrannt werden.

Die hier beschriebenen Versuche dienen zur Orientierung für die von uns vorgesehenen Experimente an Menschen.

5. HANS STORCK (Zürich). – Zur Pathogenese der Purpura

Die hämorrhagischen Diathesen, die sich auf der Haut als Purpura manifestieren, werden allgemein in Diathesen mit nachweislichen Gerinnungsstörungen im Blut, mit Störungen der Thrombocyten und in solche rein vaskulärer Art eingeteilt. Währenddem die ersten zwei Formen pathogenetisch zum Teil schon weitgehend geklärt sind, so daß oft ätiologisch gerichtete Therapie getrieben werden kann, ist die rein vaskuläre Form meist noch ungeklärt, abgesehen z. B. von den Fällen mit Gefäßschädigung bei Skorbut oder nach Benzolintoxikation. Der Vortragende berichtet daher über drei Fälle von Purpura rheumatica, bei welchen die Hautblutungen ohne Gerinnungsstörungen oder Veränderungen der Thrombocyten als allergische Reaktion auf Bakterienfiltrate aufzufassen sind. In allen drei Fällen fand sich auf intracutane Injektion von polyvalenten *Staphylococcus aureus*- und auch *Streptococcus haemolyticus*-Filtraten hämorrhagische Reaktion. Diese hämorrhagische Komponente fehlte mit anderen Filtraten, so auch mit Tuberkulin. Hautaktive Staphylokokken konnten in einem Fall tatsächlich aus einer sekundär infizierten Monaldiöhle, in einem andern Fall aus dem Bronchiektasensekret isoliert werden. Ex juvantibus sprach der

Therapieerfolg mit Antibiotica für die pathogenetische Bedeutung der genannten Keime. In zwei daraufhin untersuchten Fällen ergab die histologische Untersuchung der spontanen Purpura-Effloreszenzen und der hämorrhagischen Intracutanreaktionen auf die aktiven Bakterienfiltrate fast identische Bilder, nämlich dichte perivaskuläre Leukocytenemigration mit ausgesprochener Leukoklasie, ferner Ödem, Endothelschwellung und fibrinoide Degeneration des Bindegewebes.

Ein Teil der rein vaskulären Purpura kann also als allergische Reaktion auf Bakterien-Stoffwechselprodukte aufgefaßt werden. Ob diese Reaktion zur anaphylaktischen oder zur infektionsallergischen Überempfindlichkeit, eventuell sogar zum Shwartzman-Phänomen gehört, wird noch weiter tierexperimentell untersucht.

6. UDO PFÄNDLER (La Chaux-de-Fonds) et PIERRE COTTET (Neuchâtel). - *Une dysplasie osseuse et unguéale héréditaire. Démonstration d'un linkage de facteurs.*

Nous avons examiné 51 membres d'une souche originaire de Sognens (Vaud). Quinze de ces éléments présentent une dysplasie osseuse et unguéale héréditaire. Les anomalies squelettiques se limitent en général aux manifestations suivantes: Hypoplasie des rotules qui peuvent être bipartites ou multipartites, luxées ou subluxées. Forme anormale des genoux et du bassin, appositions osseuses sur les os du bassin. Tête du fémur déformée et épaississement de la corticale interne. Formation dans les fosses iliaques, de protubérances osseuses massives que nous appelons «cornes iliaques». A ces anomalies osseuses s'associe une dysplasie unguéale avec atteinte prépondérante ou exclusive du pouce. Toutes ces anomalies semblent être conditionnées par un seul gène à effet pléiotrope. Elles se transmettent par voie dominante régulière.

Dans le but de rechercher un linkage éventuel du gène conditionnant ces anomalies, avec d'autres facteurs héréditaires, nous avons procédé chez tous les éléments de la souche à la recherche de 16 marqueurs de chromosomes différents. A l'aide de la *sib-pair method* que Penrose exposa en 1935, et par l'application de la méthode dite du X^2 , nous avons obtenu des valeurs significatives parlant en faveur d'un linkage probable entre les trois facteurs suivants:

- association: dysplasie – teinte des cheveux ($X^2 = 6,516$)
- association: dysplasie – antigène N ($X^2 = 5,497$)
- association: teinte des cheveux – antigène N ($X^2 = 5,856$).

Aucun des éléments de la souche, à l'exclusion des exogames, ne renferme le facteur sanguin B. Comment expliquer ce fait? – Sachant que la fréquence du facteur B est de 11 à 16 % dans la population en général, nous pouvons aussi traiter les groupes sanguins par la méthode du X^2 en utilisant une formule différente de la première. Si B = 16 %, $X^2 = 6,714$, c'est-à-dire significatif. Mais si B = 11 %, $X^2 = 3,708$, c'est-

à-dire juste en dessous du seuil de signification. Cela veut dire que le fait de ne pas trouver de facteur B dans la souche, ne doit pas nécessairement être mis en corrélation avec un phénomène biologique. Il peut s'agir d'une erreur imputable au petit nombre. Il n'y a pas de linkage entre le gène de la dysplasie et l'antigène A ($X^2 = 0,074$).

En multipliant des recherches de ce genre, nous arriverons à construire, pour l'espèce humaine, des cartes chromosomiques de plus en plus détaillées.¹

7. ERWIN OTT (Stuttgart). — *Die Erwerbung der Disposition zur Zahnkaries eine Folge einer C-Avitaminose.*

Auf Grund langjähriger Statistiken hat man geglaubt, die Disposition zur Zahnkaries als Erbanlage ansehen zu müssen. Im Lauf von Beobachtungen, die ich seit 14 Jahren an sechs eigenen Kindern gemacht habe, konnte ich den experimentellen Nachweis erbringen, daß die Erwerbung der Disposition stets als Folge einer C-Avitaminose stattfindet und nach Verlauf von etwa zwei Jahren zum Ausbruch der Karies führt. Die Erwerbung der Disposition kann nach besonders deutlichen Beobachtungen bereits im befruchteten Ei durch eine C-Avitaminose der werdenden Mutter erfolgen und führt dann im dritten Lebensjahr des Kindes zum schlagartigen Ausbruch der Zahnkaries über das ganze Gebiß. Diese Möglichkeit der Früherwerbung hat sehr stark zu dem Trugschluß beigetragen, die Disposition als erblich anzusehen. Es wurde bei den beiden ältesten Kindern infolge sicher nachgewiesener C-Avitaminose der Mutter während der Erwartung der Kinder im ersten Fall der präskorbutische Zustand direkt nach der Geburt beobachtet und durch hohe Vitamin-C-Gaben in sehr kurzer Zeit völlig ausgeheilt. Bei beiden Kindern aber zeigte sich die Erwerbung der Disposition im dritten Lebensjahr durch die schlagartig über das ganze Gebiß auftretende Zahnkaries.

Nach völliger Ausheilung des Skorbut der Mutter blieben die vier jüngeren Kinder, die alle von der Empfängnis an reichlich mit Vitamin C und glycerinphosphorsaurem Kalk versorgt wurden, völlig frei von der Disposition, so daß der sichere Nachweis erbracht ist, daß die Disposition zur Zahnkaries keine erbliche, sondern eine durch C-Avitaminose erworbene Eigenschaft ist.

Die Disposition wird aber auch bei älteren Kindern durch C-Avitaminose erworben; ihrer Erwerbung kann durch sorgfältige Vermeidung einer solchen von der Empfängnis an mit Sicherheit vorgebeugt werden.

Die experimentellen Beobachtungen sind in der Schrift: «Über die Ursachen und die wirksame Bekämpfung der Disposition zur Zahnkaries» (16 S., Stuttgart 1949, Selbstverlag) beschrieben worden.

¹ Paraîtra in extenso dans Radiologia clinica.

8. OSCAR A.-M. WYSS (Genève). — *Eléments physiologiques de l'électroencéphalogramme.*

L'électroencéphalographie, méthode spécialisée de l'investigation clinique, est basée sur une analyse descriptive détaillée et une interprétation purement empirique des variations électriques d'origine cérébrale et de leurs manifestations pathologiques. La réalité de ces phénomènes bioélectriques et leur valeur pratique sont aujourd'hui hors de discussion. Mais sur la nature et le mécanisme neurophysiologique de ces variations apparemment spontanées et de certains effets provoqués, les physiologistes ne sont guère du même avis.

Tout en admettant que ces activités rythmiques proviennent de la substance grise, c'est-à-dire des cellules nerveuses, les uns les considèrent comme le résultat électrographique d'une superposition de courants d'action, à savoir l'enveloppe d'une fusion d'influx nerveux, les autres y voient des variations lentes de courants de repos, soit de polarisation cellulaire. Dans l'un et l'autre cas, les trois principes suivants doivent être observés: 1. La source de la force électromotrice est constituée par la séparation, des deux côtés de la membrane du soma neuronique, des dendrites et de l'axone, d'un volume conducteur intérieur (intracellulaire) et d'un volume conducteur extérieur (extracellulaire). 2. Chaque unité neuronique crée un champ électrique élémentaire, dont l'orientation est déterminée par la structure morphologique du neurone; de nombreux éléments identiques sont disposés selon un plan géométrique permettant l'exteriorisation d'un champ électrique commun, grâce à la structure histologique de la substance grise (écorce cérébrale; noyaux gris) et ses rapports avec la substance blanche. 3. Seule, une synchronisation entre les activités individuelles de nombreux éléments semblables peut expliquer les courants relativement forts que produisent certains centres nerveux.

Quant à l'origine des rythmes cérébraux, deux tentatives d'explication neurophysiologique s'opposent sur le plan d'une conception plus générale. Il s'agirait d'une part d'activité provoquée, en particulier de caractère synaptique, et dépendant en principe d'afférences nerveuses; il s'agirait, d'autre part, d'une activité autonome, d'une autorhythmicité des cellules nerveuses inhérente à leur propre métabolisme.

A la lumière des observations faites par de nombreux auteurs au sujet du potentiel synaptique comme variation électrique lente de la cellule nerveuse, sur des phénomènes de synchronisation et d'hyper-synchronisation, qui ne s'expliquent que par une induction physiologique au moyen de champs électriques étendus, et l'influence du milieu ionique sur la fréquence et la synchronisation de l'activité électrique des centres nerveux, on arrive à la conclusion que l'élément essentiel, responsable en dernière instance, des rythmes de l'électroencéphalogramme est la variation périodique, d'ordre métabolique et de nature spontanée, des cellules nerveuses.

9. RUDOLF HESS (Zürich). — *Die Anwendung der Elektroencephalographie in der Neurologie.*

Die klinische Elektroenzephalographie basiert noch immer größtenteils auf reiner Empirie. Die Hauptanwendungsgebiete sind die Epilepsien und die groborganischen Läsionen. Die Methode erlaubt auch in klinisch stummen Hirngebieten Herdbefunde aufzudecken. Bei der Epilepsie kann man im Interval zwischen den Anfällen oder Äquivalenten deren hirnelektrische Korrelate registrieren. Es handelt sich um pathologisch gesteigerte Aktivität der Ganglienzellen, welche sich auf das gesunde Cortexgewebe ausbreiten und zu subklinischen oder klinischen, fokalen oder generalisierten Anfällen führen kann. Form und Verteilung dieser «Kampfströme» erlauben einerseits die sichere Diagnose gewisser Arten der idiopathischen Epilepsie, anderseits fokaler Formen, auch wenn sie anamnestisch-klinisch nicht als solche erkennbar sind. Diese Fälle bedürfen der weiteren Abklärung durch die Luftencephalographie, vor allem wegen der Möglichkeit eines raumfordernden Prozesses. Bei anderer Ätiologie ist die chirurgische Therapie nur selten indiziert, dann aber spielt die Ableitung vom freigelegten Cortex (ECG) eine große Rolle. Relativ häufig ist das EEG im Anfallsintervall auch normal. Dann führen verschiedene Methoden der Aktivierung oft zum Erfolg (Hyperventilation, photische Stimulation, Cardiazol i. v., physiologischer und medikamentöser Schlaf).

Nicht epileptogene lokalisierte Läsionen äußern sich durch hohe, langsame Wellen an entsprechender Stelle. Die Ätiologie (Tumor, traumatische oder vasculäre Läsion, meningo-cerebrale Narbe, lokale Entzündung usw.) kann aus dem EEG allein nicht sicher erkannt werden. Seltener zeigt eine umschriebene Verminderung der hirnelektrischen Aktivität einen lokalen Funktionsausfall der Hirnrinde an (z. B. Cortexdefekt, subdurales Hämatom, oberflächliches Meningoem usw.). Bei generalisierten Hirnschädigungen, wie Intoxikationen, Encephalitis, diffusen oder disseminierten Affektionen usw., treten ubiquitäre, langsame Wellen auf. Dieser Befund ist unspezifisch und hat nur diagnostischen Wert, wenn er stark ausgeprägt ist. Leichtere, generalisierte Abnormalitäten kommen in allen möglichen pathologischen Zuständen und auch bei Normalen vor.

Die Elektroenzephalographie ist eine Hilfsmethode, die nicht für sich allein verwendet werden soll. Nur in engem Zusammenhang mit der Klinik erhält sie ihren vollen Wert. Dann aber ist sie häufig von großer Bedeutung, bei den Epilepsien sogar von ausschlaggebendem Wert.

10. MAURICE REMY (Waldau-Bern). — *Über die Anwendung der Elektroenzephalographie in der Psychiatrie.*

Die EEG gibt uns vor allem Aufschluß über organische Prozesse, wie Tumoren, posttraumatische Störungen, Epilepsien und ebenso über Störungen, die mit einem Bewußtseinsverlust verbunden sind. Diese Zu-

stände gehören sowohl der Neurologie wie der Psychiatrie an. Sie in einem solchen Referat zu ignorieren, würde deshalb ein ganz falsches Bild von den Möglichkeiten der Anwendung der EEG in der Psychiatrie geben. Da sie aber bereits in den vorhergehenden Referaten behandelt worden sind, haben wir absichtlich davon abgesehen, sie noch einmal zu besprechen. Selbst nach Ausschließung der reinen organischen Zustände sind in der Psychiatrie wichtige Probleme vorhanden, die durch die EEG-Methode untersucht werden können, so z. B. das wichtigste Phänomen: die Individualität der EEG-Abläufe. Tatsächlich gleicht kein EEG dem andern, und schon das allein ist für uns interessant. Nach unsren Erfahrungen scheint zwischen der Form der Kurve in der parietooccipitalen Gegend und der Grundpersönlichkeit eines Menschen ein Zusammenhang zu bestehen. Aktive, extratensive Personen haben ein modulierteres EEG als passive, antriebslose Menschen, bei denen die Abläufe wenig differenziert, öfters flach oder zu regelmäßig sind. Es handelt sich dabei nicht um Unterschiede, welche mit Störungen der intellektuellen Fähigkeiten zusammenhängen. Die Untersuchung der Maturationsprozesse beim Kind ist in dieser Beziehung äußerst interessant. Psychopathische Tendenzen wie Infantilismus, Passivität, Reizbarkeit, Unausgeglichenheit haben sehr oft ihren Ausdruck in der EEG-Kurve. Die Schizophrenie selbst zeigt sich nicht durch typische Zeichen im EEG, sondern durch Affektregungen wie Unruhe und Angst, die sehr gut auf einer EEG-Kurve erkannt werden. Das Verhältnis der Alpha- und Beta-Wellen ist meistens bezeichnend für die Beurteilung der Stimmungslage eines Exploranden, welches sich u. a. bei Versuchen mit Meskalin zeigt. Bewußtseinstrübungen können ebenfalls im EEG verfolgt und die organischen Störungen von den hysterischen Dämmerzuständen unterschieden werden.

Durch tägliche EEG-Untersuchungen von psychiatrischen Fällen gewinnt man den Eindruck, daß die Methode uns mehr bieten kann, als sie es bis jetzt tat. Wir sind aber einerseits durch die Primitivität der EEG-Methode und anderseits durch die Subjektivität der psychiatrischen Untersuchungsmethode eingeschränkt. Möglicherweise wird es mit der Zeit gelingen, durch die vielversprechende EEG-Methode noch aufschlußreichere und weniger subjektive Resultate für die Psychiatrie zu erreichen.

12. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften
Sitzung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 26. und 27. August 1950

Präsident: Prof. Dr. W. H. SCHOPFER (Bern)

Sekretär: Prof. Dr. H. FISCHER (Zürich)

1. HUBERT ERHARD (Adelholzen, Bayern, Deutschland). – *Kant und die Schwalben.*

Nach Wasianski habe *Kant* erzählt: In einem regenreichen, an Fliegen armen Sommer habe er beobachtet, wie Schwalben einige Junge aus dem Nest geworfen hätten, um dadurch die übrigen am Leben zu erhalten. Dies habe *Kant* mit tiefer Ehrfurcht erfüllt. – Verfasser beobachtete im regenreichen Sommer 1948, wie Rauchschwalben *alle* Jungen noch lebend aus dem Nest warfen. Das widerspricht dem sonstigen Fürsorgeinstinkt der Vögel für die Jungen. – So prinzipiell verschieden es vom Standpunkt der Naturwissenschaft ist, ob die Schwalben ihre ganze oder nur einen Teil ihrer Brut dem Tode weihten, so ist dies für *Kants* Stellung zur Teleologie gleich gültig, denn beides übersteige das menschliche Fassungsvermögen. Dem Verhalten der Schwalben lag nach *Kant* weder eigene Einsicht zugrunde noch «ein dem menschlichen Verstand ähnlicher Geist», sondern «ein anderer möglicher... unsere Fassungskraft übersteigender Verstand». Ihm hat *Kant* seine Verehrung dargebracht.

2. EDUARD FUETER (Wädenswil). – *Das Geistesleben der freien Reichsstädte Deutschlands und die Naturforschung der Schweiz im 17. und 18. Jahrhundert.*

Schon oft wurde auf die große Bedeutung Frankreichs, vor allem Hollands und Englands für die Entwicklung des Geisteslebens in der reformierten Schweiz des 17. und 18. Jahrhunderts hingewiesen. Selten fand aber bisher die fruchtbare Verknüpfung mit den freien Reichsstädten, vor allem Süddeutschlands, Beachtung. Seit 1580 (Konkordienbuch) bis über die Mitte des 17. Jahrhunderts waren die Beziehungen freilich weitgehend unterbunden infolge des Gegensatzes zwischen Luthernern und Reformierten. Als aber nach dem Dreißigjährigen Krieg vermehrte Toleranz auftrat und die Aufhebung des Edikts von Nantes

1685 alle Protestantenten gleicherweise erschütterte sowie Holland und England vorübergehend im Kriegszustand waren, kamen neue Verbindungen zustande.

Bedeutungsvoll wurde die Mitgliedschaft zahlreicher Schweizer Gelehrter in der kaiserlich-leopoldinischen Akademie der Naturforscher, die sich vornehmlich auf das Geistesleben süddeutscher Reichsstätte stützte, und der Studienaufenthalt *Johann Jakob Scheuchzers* 1692 an der Universität Altdorf im nürnbergischen Gebiet. Dort erhielt er Ermunterung zu seinen Arbeiten über die Versteinerungen und wurde vom «Wiederhersteller der Naturwissenschaften in Deutschland», *Johann Christoph Sturm*, in Bann gezogen. Die 1701 in Zürich erschienene «Physica oder Natur-Wissenschaft» war in ihrem ersten Teil weitgehend eine deutschsprachige Ausgabe von Sturms «Physica hypothetica» (1697) unter Erweiterung auf das organische Naturreich im zweiten Teil. Während das noch 6 Jahre zuvor in neuer Auflage veröffentlichte «Compendium Physicae Aristotelico-Cartesianaæ» (Amsterdam 1695) von *J. H. Schweizer* ganz der kartesianischen Scholastik angehörte, bedeutete *Scheuchzers* Werk in Zürich den Beginn moderner Naturbetrachtung in eklektizistischer Art auf dem Gebiete der Experimentalphysik. Ein vortreffliches Lehrbuch der Naturwissenschaften in deutscher Sprache und für jene Zeit trotz offensichtlicher Schwächen und unzureichendem mathematischem Rüstzeug bildete die zweite, 1711 erschienene, *Leibniz* und *Johann I Bernoulli* gewidmete Auflage, welche die Optik von *Newton* und die Schwingungslehre von *Huyghens* berücksichtigte. – Durch das Zusammenwirken *Scheuchzers* mit den berühmten Kupferstechern Augsburgs und Nürnbergs kam das Monumentalwerk der natürlichen Offenbarung, die «Physica sacra» (4 Bde., Augsburg 1731–1735), zustande.

Das Wirken des spezialisierten Instrumentenmachers *Georg Friedrich Brander* (1713–1783), Mechanicus in Augsburg, führte zu verbesserten Thermometern und Barometern von *Micheli* sowie zu vorzüglichen Anfertigungen oder technischen Verbesserungen der vom Mulhusino-Helveticus *J. H. Lambert* entworfenen hydrostatischen Waagen, Hygrometer usf.

3. CHARLES LICHTENTHAELER (Leysin). — *Les Hippocratiques et l'héritage présocratique. — La science, la philosophie et la théologie dans le Corpus hippocraticum.*

Les historiens de la médecine parlent généralement trop peu des Présocratiques. L'affirmation de Celse, qu'Hippocrate a séparé la médecine de la philosophie en est-elle la cause ? C'est possible. En revanche, il est certain que cette proposition est mal formulée, pour ne pas dire fausse.

1. Les Présocratiques n'ont pas été seulement des philosophes, mais aussi des scientifiques dont les Hippocratiques se sont beaucoup

inspirés. On peut considérer la doctrine hippocratique comme un prolongement de l'œuvre scientifique des Présocratiques.

2. Les Présocratiques n'ont pas été seulement des philosophes, mais aussi les auteurs de systèmes philosophiques et cosmologiques. C'est de ces systèmes que les Hippocratiques authentiques ont séparé la médecine.

3. Inversement, les Hippocratiques n'ont pas été seulement des médecins, des scientifiques, mais aussi des philosophes, après les Présocratiques. Le *Corpus hippocraticum* renferme l'ébauche d'une métaphysique et d'une méthodologie. Il existe une méthode *hippocratique* de raisonnement, différente du raisonnement expérimental et complémentaire.

4. Enfin, il faut élargir le débat et reconnaître que les Hippocratiques n'ont pas été seulement des scientifiques et des philosophes, mais des théologiens, comme les Présocratiques. L'unité de la connaissance est aussi manifeste dans le *Corpus hippocraticum* que dans les œuvres de ces grands précurseurs. Nous avons perdu cette unité.

Les Hippocratiques ne sont donc pas seulement des empiriques, comme on l'a souvent prétendu: ce sont aussi des dogmatiques, auteurs d'une doctrine médicale positive. On peut en effet créer une doctrine scientifique sans tomber pour autant dans la spéculation et la systématisation philosophiques. Et l'on peut aussi être philosophe et théologien sans être victime de ces deux aberrations. L'historien de la médecine rendra hommage à Descartes s'il s'efforce de se faire une idée claire et distincte de tous ces termes avant d'aborder le problème délicat des relations entre les Présocratiques et les Hippocratiques.

4. WILLIAM-H. SCHOPFER (Berne). — *John Woodward (1665–1728), précurseur des cultures en milieu liquide.*

J. Woodward est connu surtout par ses recherches relatives à la géologie.¹ Il est pourtant l'auteur d'un mémoire de physiologie végétale, insuffisamment connu et très injustement apprécié par J. Sachs dans son *Histoire de la Botanique*.²

Woodward étudie une plante de *Mentha* et constate qu'elle croît fort bien dans de l'eau. Il cultive ce végétal, ainsi que d'autres, dans des bocaux contenant de l'eau à laquelle il ajoute diverses «substances terreuses», du nitre, divers engrais; il ferme les récipients avec du parchemin. Il détermine:

- 1^o le poids de la plante avant et après l'expérience,
- 2^o l'augmentation de poids,

¹ *Essay toward a natural history of the earth and terrestrial bodies...* London 1695. Traduit par J.-J. Scheuchzer en 1704 (*Specimen Geographiae physicae qua agitatur de Terra et corporibus terrestribus*).

² *Some Thoughts and Experiments concerning Vegetation.* Philos. Trans., 1699, 21, 193–227.

- 3^o la quantité d'eau utilisée au cours du développement,
- 4^o le rapport entre l'augmentation de poids de la plante et la quantité d'eau utilisée, en d'autres termes la quantité d'eau utilisée pour la production d'un poids déterminé de végétal. Cette constante correspond assez bien à notre actuel « coefficient de transpiration » indiquant la quantité d'eau dont l'absorption correspond à la formation de 1 kg. de matière vivante sèche.

L'auteur met nettement l'évaporation de l'eau en évidence et montre que les « substances terreuses » ajoutées à l'eau disparaissent. Il affirme que la plante est plus ou moins nourrie et augmentée en proportion de la quantité de « matières terreuses » contenues dans l'eau ; il indique que le végétal n'est pas formé grâce à l'eau qu'il absorbe mais à l'aide d'une certaine « matière terreuse » particulière. L'eau sert uniquement de véhicule aux « matières terreuses ». L'eau n'est pas incorporée au végétal ; elle n'est pas l'élément nutritif essentiel comme le croyaient van Helmont et Bacon.

On retrouve dans ce mémoire, paru 28 ans avant le « Statical Essay » de S. Hales, l'idée, rudimentaire à vrai dire, d'un bilan basé sur des mesures précises ; la comparaison entre le gain de poids de la plante et la quantité d'eau qu'elle吸orbe constitue le fait essentiel nouveau. L'auteur n'a pas pesé exactement les substances ajoutées à l'eau ; l'affirmation que ces dernières prennent part à l'édification du végétal est d'une portée essentielle.

Compte étant tenu des imperfections expérimentales inhérentes à l'époque et aux connaissances chimiques d'alors, on peut sans contredit considérer J. Woodward comme un précurseur dans le domaine de la nutrition minérale des plantes et de leur culture en milieu liquide.

13. Sektion für Geographie und Kartographie

Sitzung des Verbandes Schweizerischer Geographischer Gesellschaften

Samstag und Sonntag, den 26. und 27. August 1950

Präsident: Prof. Dr. OTMAR WIDMER (St. Gallen)

Sekretär: Dr. HEINZ BÄCHLER (St. Gallen)

1. HENRI ONDE (Lausanne). – *Genres de vie et modes de vie. Essai de classification des genres de vie.*

La notion de genre de vie est jugée d'ordinaire mal déterminée et peu actuelle parce qu'elle s'applique à des sociétés marquées d'archaïsme. Les modes de vie, par contre, sont très en honneur dans les monographies de géographie régionale. L'étude des genres de vie doit pourtant occuper une place capitale dans l'enseignement de la géographie; elle oblige à préciser les frontières entre l'ethnographie, la sociologie, l'histoire, la géographie humaine, et elle fait appel à une masse d'observations extrêmement pittoresques qu'il faut critiquer et ordonner.

Un genre de vie est un ensemble de pratiques traditionnelles permettant à un groupe social d'assurer par lui-même et par l'exploitation directe du milieu vivant, son existence matérielle. Il est collectif, autonome et stable. Un mode de vie résulte d'une spécialisation d'un groupe ou d'individus et aboutit au métier, à la profession. Il ne se conçoit que dans une économie d'échange, il est donc frappé de dépendance, enfin il évolue rapidement.

Le classement des genres de vie est délicat. Sa base peut être une pratique fondamentale, la «Raubwirtschaft» (déprédatation), par exemple, l'usage d'un instrument comme la houe (Hackbau), d'un moyen de transport comme le chameau ou d'une ressource agricole essentielle (civilisation du riz). Il semble que la mobilité, la stabilité du groupe social soient un meilleur principe de classement en raison de leurs répercussions sur l'habitat (camp volant, campement, village), sur l'outilage, la discipline, la mentalité du groupe humain considéré.

Les genres de vie errants comprennent ceux des ramasseurs et collecteurs, ceux des chasseurs et pêcheurs. *Les genres de vie nomades* caractérisés par la présence d'un bétail à lait et une organisation de camp se subdivisent en genres de vie nomades saisonniers à grand ou petit rayon de déplacement et en genres de vie nomades non saisonniers. *Les genres de vie semi-sédentaires* comportent une agriculture, générale-

ment itinérante, et la substitution du village au campement. Mais souvent l'habitat se dédouble et comprend un village instable et des cases d'hivernage plus instables encore. *Les genres de vie sédentaires* sont les plus variés. Il convient de distinguer entre les genres de vie stables avec habitat fixe autour de greniers et habitats saisonniers, parfois nomades, et les genres de vie proprement sédentaires.

Les genres de vie classiques perdent de leur extension géographique. Certains déclinent ou disparaissent. Mais un genre de vie nouveau se développe, *le genre de vie urbain*. Celui-ci n'est à vrai dire qu'un mode de vie en voie de généralisation. C'est en tout cas un genre de vie révolutionnaire, essentiellement dépendant, inconcevable sans échanges internes et externes, en perpétuelle évolution : il est ainsi une image fidèle du monde moderne.

2. HEINRICH GUTERSON (Zürich). — *Die Grenze Indien-Pakistan in Punjab.*

Punjab erhielt besonders in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts Kanalbewässerungs-Systeme, die viel intensivere Bewirtschaftung und demzufolge auch dichtere Besiedlung ermöglichten. Vor der Teilung Indiens bekam eine Kommission den Auftrag, eine Grenze durch Punjab zu legen unter Sicherung der anstoßenden Mehrheitsgebiete von Mohammedanern und Nichtmohammedanern, dabei aber auch andere Faktoren in Rechnung zu stellen. Die festgelegte Grenze folgt dem Ujh-Fluß und dem Ravi, quert zwischen Lahore und Ferozepore das Zwischenstromland und folgt darauf dem Sutlej. Sie trennt wohl die Gebiete mit relativer Mehrheit der Mohammedaner und der Nichtmohammedaner; sie folgt auch den früheren Grenzen von Gemeinden und Distrikten. Dagegen durchschneidet sie ziemlich willkürlich bestehende Hauptstraßen, Eisenbahnstränge und namentlich Haupt-Verteilerkanäle der Bewässerungsanlagen, d. h. Belange, die, wie auch die Standorte von Industrien und großen Siedlungen, alle unter der Konzeption einer einzigen Großlandschaft entstanden waren.

Die Entwicklung sowohl von Wirtschaft, Siedlung und Verkehr als auch der weiteren kulturellen Belange hat dazu geführt, daß ursprünglich voneinander fast unabhängige Einzellandschaften heute stark miteinander verflochten sind. Gewisse administrative Einrichtungen, Teilsysteme von Verkehrsanlagen, Bewässerungskanäle, zentrale Dienste usw. dienen einer Gruppe von Einzellandschaften und fassen diese damit zu einer Landschaft zweiter Ordnung zusammen, und derartige nebeneinander bestehende Landschaften zweiter Ordnung können sich zu solchen dritter Ordnung ergänzen. So eng ist diese gegenseitige Verflechtung, daß es etwelche Mühe bereitet, überhaupt Landschaften verschiedener Ordnung auszuscheiden und damit einer grundsätzlichen Forderung geographischer Arbeit gerecht zu werden. Anstatt nun bei der Trennung auf die ganze Komplexität der Landschaften Rücksicht zu nehmen, beschränkte man sich als Wegleitung auf einen einzelnen Fak-

tor, nämlich auf die relative Stärke der Religionsgemeinschaften, und gab damit diesem Faktor entscheidendes Gewicht, dem gegenüber die andern Faktoren zurückzutreten hatten. Der Entscheid wurde damit simplifiziert und konnte denn auch niemanden befriedigen. Nur wenn man zunächst eine Ausscheidung in Landschaften verschiedener Ordnung vorgenommen, dabei einzelne für die Beziehungen dieser Landschaften maßgebende Faktoren herausgestellt und ihnen bestimmte Gewichte zugebilligt hätte, wäre eine fundierte Lösung erreicht worden.

3. FRANZ FLURY (Niedermuhren-Heitenried, Fbg.) – *Neueste Postverkehrskarten.*

Es sind erschienen:

Carte des Lignes aéropostales: Feuille 1: Planisphère. 23^e édition, 1950, 1:32 millions;

Feuille 2: Europe et Bassin méditerranéen, 23^e édition, 1950, 1:5 millions; ferner Carte des communications postales internationales de surface (Transit terrestre et maritime), 1949, 1:32 millions.

Alle diese Karten sind 8farbig, Format gefalzt $15 \times 22,5$ cm, offen 91×127 cm. Sie wurden herausgegeben vom Bureau international de l'union postale universelle in Bern. Die kartographische Bearbeitung unter Mitwirkung des Bureaus der UPU und der Druck erfolgten durch die Firma Kümmeler & Frey AG. in Bern. Für die beiden Weltkarten (die erste und die dritte) wurde die van der Grintensche Projektion verwendet, die zweite Karte beruht auf Bonnescher Projektion. Zu den beiden Karten der Luftpostlinien gehört als Hilfsmittel der *Annexe aux Cartes des lignes aéropostales 1950*, zu der dritten Karte der postalischen Land- und Seeverbindungen der *Annexe à la Carte des communications postales internationales de surface (Transit terrestre et maritime)*, 1^{re} édition, 1949. Die Karten wurden in erster Linie mit Rücksicht auf die Bedürfnisse des internationalen Postverkehrs aufgebaut, für den dieselben ein unentbehrliches Hilfsmittel darstellen. Jedoch auch für Handel und Verkehr dürften die schönen Karten eine wertvolle Stütze bilden, sowie für verkehrsgeographische Studien. Zum Schluß sei noch Herrn Edouard Léchaire, Beamten der UPU in Bern, für die Unterstützung durch Mitteilung von Angaben und Material bestens gedankt.

4. FRANZ FLURY (Niedermuhren, Fbg.). – *Über den mittleren Böschungswinkel.*

Die Abhandlung von *Sebastian Finsterwalder* von 1890 über den Gegenstand ist trotz ihres grundlegenden Charakters nur ungenügend beachtet worden. Es wurden sämtliche Rechnungen ausgeführt und der Gedankengang erläutert, um sie zugänglicher zu machen. Es ergab sich dabei, daß zwei unterdessen aufgetauchte Vorschläge, die Hypsographoide von *Romer-Uhorczak* (1930/31) und der Vorschlag zur Bestimmung der wahren Oberfläche von *Slaucitajs* (1936) durch die Ausführungen Finsterwalders bereits zum voraus als unbrauchbar erledigt

worden sind. Prinzipiell wichtig, aber nicht beachtet wurden von der morphometrischen Literatur die Ausführungen über Mittelbildung und das gewogene Mittel, der strenge Beweis für die Formel für die mittlere Böschung und die wichtige Frage der Unstetigkeiten bei der klinographischen Kurve. Vor allem wichtig ist der methodische Hinweis, den Steiner unterstützt hat, daß die Morphometrie, als mathematisches Gebiet der Geographie, einwandfreie mathematische Arbeit verlangt. Die Formel für die Berechnung der wahren Oberfläche erfordert weitere Untersuchungen über die wirklich begangenen Fehler, da die Fehlergrenze von 0,5 %, die von Finsterwalder gegeben wird, ohne Begründung mitgeteilt wird. Zum Schluß erfüllen wir noch die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Schürer, Direktor des Astronomischen Instituts in Bern, für wertvolle Ratschläge zu danken.

Literatur

- S. Finsterwalder: Über den mittleren Böschungswinkel und das wahre Areal einer topogr. Fläche, Sitzungsber. d. math.-phys. Classe d. Akademie d. Wiss. zu München, Bd. XX, Jahrg. 1890, München 1891.
Alfred Steiner: Morphometrische Studien unter bes. Berücksichtigung d. Aargaus, Diss. Phil. II, Zürich 1939.
Gustav Neuenschwander: Morphometrische Begriffe, Diss. phil. II, Zürich 1944.
E. Romer: Une nouvelle représentation graphique de l'hypsométrie (l'hypsographoïde, d'après Fr. Uhoreczak), C. R. du Congrès international de géographie, Paris 1931, Tome premier, Actes du Congrès, Travaux de la Section I.
Leonids Slaučitājs: Begriff der Reliefentwicklung und Berechnung des wahren Areals einer topogr. Fläche, Petermanns Mitt., Bd. 82, 1936.
A. Penck: Morphologie der Erdoberfläche, Bd. I, Stuttgart 1894.

5. OTMAR WIDMER (St. Gallen). – *Kartogramme zur Charakterisierung der Wirtschaftsstruktur.*

Die graphische Darstellung muß die Zahlen der Tabelle übersichtlich und einprägsam zur Anschauung bringen. Die Kombination von Karte und Diagramm (*Kartogramm* bzw. Karte mit eingezeichneten Diagrammen) entspricht der geographischen Betrachtungsweise und ermöglicht die Lokalisierung der Erscheinungen, das Erkennen ihres komplexen Zusammenwirkens und das Aufdecken von Zusammenhängen. Absolute Zahlen werden am besten durch Punkt-, Stäbchen- oder (Rechteck-, Quadrat-, Kreis-)Flächendiagramme, relative Zahlen durch Unterteilung besonders von Kreisdiagrammen in Sektoren, chronologische Entwicklungen durch Treppen- oder Kurvendiagramme dargestellt. Wesentlich ist der Maßstab wegen des beschränkten Raumes zur Einzeichnung, ferner eine geeignete, konventionell zu regelnde Farbgebung. – Die *Wirtschaftsstruktur* von Staaten läßt sich charakterisieren durch 3 Grundtatsachen, dargestellt in Kartogrammen. Hierfür dienen 3 Weltkarten mit ergänzenden Europakarten, geeignet zu synoptischer Betrachtung, da Eintragung auf einer einzigen Karte unzulich. 1. *Bodenutzung*. Das Kartogramm zeigt auf Basis der Gliederung des Internationalen Landwirtschaftsinstituts in Rom die Landesflächen in nach den 6 Hauptgruppen unterteilten Rechteck-(Säulen-)Diagrammen, unter

Anlehnung an das Schema und die allerdings modifizierte Farbskala der Kommission für die Welt-Landnutzungsaufnahme (Prof. van Valkenburg); insbesondere hervorgehoben sind Getreide- und Remland, möglichst unterschieden Wies- und Weideland. Beachtung erheischt bei Inwertsetzungsprojekten als unproduktiv, unkultiviert-produktiv und brachliegend bezeichnetes Land. 2. Bevölkerungsgliederung nach *Erwerbsklassen*. Die Zahl der Bevölkerung ist durch die Fläche eines äußeren, der Berufstätigen durch die eines inneren Kreises dargestellt, der in Sektoren unterteilt ist, welche die in der Landwirtschaft (grün), im Bergbau (schwarz), in der Industrie (rot), im Verkehr (grau), im Handel (blau) usw. Tätigsten laut neuester UNO-Publikation angeben. Es erscheinen, kenntlich durch den betreffenden prozentualen Anteil, konzentriert in Westeuropa die Industriestaaten (bis zu 47,8 % Industriearbeiter in Belgien), in Osteuropa die Agrarstaaten (bis zu 94,3 % Landarbeiter in Weißrußland, nach älterer Zählung). 3. *Außenhandel*. Zur Kennzeichnung der Staaten mit aktiver und passiver Handelsbilanz sind Export (rot) und Import (blau), wertmäßig in einheitlicher Währung gerechnet, durch 2 sich ergänzende Halbkreise mit entsprechenden Radien dargestellt. Unterteilung in Sektoren gibt die Handelspartner oder die Waren an. – Die Synthese der 3 Kartogramme gibt das Wirtschaftspotential und die charakteristischen Beziehungen zwischen Art der Bodennutzung, des Erwerbs und des Außenhandels. – Veränderungen, Zu- und Abnahme, können durch nebeneinander gesetzte Diagramme oder auf getrennten Karten dargestellt werden. – Solche farbige Kartogramme sollten stets die statistischen Publikationen ergänzen.

6. OTMAR WIDMER (St. Gallen). – *Zur Umschriftung geographischer Namen.*

Diese ist ein wichtiges, am Internationalen Toponymie-Kongreß in Brüssel 1949 behandeltes, u. a. in Washington und der deutschen Ostzone eingehend studiertes, wie folgt lösbares Problem. I. Für Gebiete mit Lateinschrift wird die Originalschreibweise unter markanter Wiedergabe aller Besonderheiten übernommen. II. Für Gebiete ohne Schrift (Naturvölker), mit nichtalphabetischer Schrift (chines.) oder untauglichem Alphabet (mongol., tibet.) wird phonetische *Transkription* = lautliche Umschreibung (Substitution der Phoneme) angewendet. III. Für Gebiete mit brauchbarem Alphabet (slaw.-zyrill., griech., arab.) oder Silbenschrift (japan.) wird orthographische *Transliteration* = *Umschriftung*, Buchstabenübertragung (Substitution der Grapheme) angewendet, mit Umschriftungsschema. Ein einfaches, allgemein anerkanntes existiert nicht, denn ein einheitliches muß sehr kompliziert sein, einfache sind nur möglich für beschränkte Sprachgebiete. – Man kann folgende, nicht restlos erfüllbare Prinzipien aufstellen: 1. Eindeutige Zuordnung von Laut (Originalbuchstabe) und (Latein-)Buchstabe. 2. Reversibilität (Rückübertragbarkeit). 3. Minimum an Sonderzeichen. 4. Silbenlängenbezeichnung (Strich über dem Vokal). 5. Betonungsbezeichnung, wo-

fern nicht laut Ausspracheregel konstante Betonung (nicht Akzent, sondern Strich, evtl. Punkt darunter). 6. Beachtung orthographischer Einzelheiten (russ. verschiedene e, Mouillierung; arab. 'ain, ghain, emphatische Laute mit Punkt darunter), doch Weglassung automatisch geregelter (griech. Spiritus lenis; arab. Anlaut-Hamsa). 7. Vermeidung der Verbindung von Transkription und Transliteration, außer zur Auflösung geregelter Besonderheiten (russ. E: Je; Orël: Orjol; arab. Vokalisation a : e, u : o = Muhammad: Mohammed; Artikel-Assimilation = al-, el-, er-Rif). 8. Wortbilderhaltung. 9. Doppelzeichen-Vermeidung für Einzellaute (zu kompliziert zu erfüllen). 10. Einheitlichkeit für Großgebiete nach der Hauptsprache (russ. für Sowjet-Union, Mandarin für China). – Neben wissenschaftlich-phonetischen Systemen werden nationale, französische, englische, deutsche u. a., Lautschriften verwendet. Letztere leiden unter dem Mangel eines Zeichens für franz. j (sh, zh, ž) und Unkonsequenz in Unterscheidung von stimmhaftem, weichem s (franz. z) und stimmlosem, scharfen ß, Ss (franz. s): nicht Nísnij, sondern Níshnij, Nízhnij, Nižnij; nicht Kasán, Smolénsk, sondern Kasan', Ssmoljenßk oder Kazaň, Smolénsk. Einzig befriedigend für zyryllisch ist die tschechisch-kroatische wissenschaftliche Transliteration (z, s, ž, š, č, šč, ě, ', ĩ), wenn noch c ersetzt wird, z. B. durch ts oder ç, nicht Caríeyn, sondern Tsaritsyn oder Çariçyn (vgl. Asien-Karte von Kümmerly & Frey). – Für das orientalische Sprachgebiet empfiehlt sich teilweise Anlehnung an englische Umschrift.

Es haben noch gesprochen: Hans Carol, Zürich; Ernst Erzinger, Basel; Jost Hösli, Männedorf; Karl Schneider, Bern; Rudolf Tank, Bern.

14. Sektion für Vererbungsforschung
Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Vererbungsforschung

Sonntag, den 26. August 1950

Präsident: Prof. Dr. OTTO SCHLAGINHAUFEN (Zürich)

1. H. NACHTSHEIM (Berlin). – *Genetik der Blutkrankheiten bei Säugertier und Mensch.*

Ein Auszug erscheint in : Zehnter Jahresbericht der Schweizerischen Gesellschaft für Vererbungsforschung, Archiv der Julius-Klaus-Stiftung, Bd. 25, 1950, Heft 3/4.

Alphabetisches Namenregister der Autoren

Liste alphabétique des auteurs

Indice alfabetico degli autori

	Seite		Seite
Agthe, C.	175	Flury, Franz	207
Altwegg, M.	95	Frey, Karl	149
Bach, Roman	78	Frey-Wyßling, Albert	175
Baer, Jean-G.	397	Fritz, Ernest	167
Baeschlin, F.	429	Fueter, Eduard	201
Bareiß, Erwin	124	Gagnebin, S.	417
Beaumont, J. de	77	Gaßmann, Fritz	135, 136, 141
Biäsch, H.	99	Gehret, J. P.	162
Bider, Max.	151	Gensler, Gian Alfred....	147
Böni, Albert	187	Gisin, Hermann	92
Brönnimann, Paul	166, 167	Gonseth, F.	104
Büchi, Ernst	181	Guénin, Henri-Alcide	179
Burri, Conrad	165	Gutersohn, Heinrich	206
Buser, Hans W.	160		
Buser, Wilhelm	159	Hadorn, Ernst....	66
Cadisch, Joos.	163, 392	Hadwiger, Hugo	130
Cannegieter, H. G.	154	Haenny, Charles	162
Cerny, Alexander	188	Haefeli, Robert	155, 156
Challand, Albert	123	Häfelin, Johann	145, 148
Clusius, K.	33	Hagen, Toni	164
Corti, Ulrich A.	189	Hanhart, Ernst	186
Cottet, P.	196	Heise, M.	161
Courvoisier, Peter	152	Heß, Rudolf	199
Deicha, G.	165	Jung, Albert	187
Ercoli, N.	162	Katzenstein-Sutro, Erich	188
Erhard, Hubert....	201	Kaufmann, Hélène.....	184
Fanconi, G.	383	Koby, F.-Edouard	167
Fehr, Henri	420	Koechlin, Eduard	170
Feitknecht, Walter	160	Koestler, Senta	177
Fierz, M.	95	Kuhn, Emil	170
		Kuhn Walter	145, 148

Seite	Seite		
Ledermann, Hugo	412	Schaub, Hans	168, 169
Lehmann, Fritz Erich	179	Schluginhaufen, Otto	181
Leu, Kurt	162	Schopfer, William-H.	203
Lichtenthaler, Charles	202	Schüepp, Otto	173
Lobsiger-Dellenbach, Marg. ...	182, 183	Schweighauser, Jakob	168, 171
Locher-Ernst, Louis	129	Speiser, Andreas	399
Lugeon, Jean	134	Staub, Rudolf	163
Mercier, André	132	Storek, Hans	195
Michot, Paul	165	Süßtrunk, August	157
Moos, Armin von	165	Thams, J. C.	151
Mörikofer, Walter	11, 154	Tschappat, Ch.	162
Mornod, Léon	163, 164	Uttinger, Heinrich	134
Nachtsheim, H.	211	Uytenbogaardt, W.	165
Nadig, Adolf	179	Viret, Jean	167
Niggli, Ernst	165	Vischer, Wilhelm	86, 176, 405
Nowacki, Werner	165	Weber, Max	189, 141
Onde, Henri	53, 205	Weil, R.	165
Ott, Erwin	197	Widmer, Otmar	208, 209
Peyer, Bernhard	170	Wieland, Karl	161
Pfändler, Udo	196	Wierzejewski, H.	153
Piccard, Sophie	126, 127, 128	Wirth, W.	410
Pittard, Eugène	181	Wuest, H. M.	162
Quervain, M. de	114	Wuhrmann, Karl	177
Remy, Maurice	199	Würgler, Werner	174
Renz, Carl	171	Wyß, Oscar-A.-M.	198
Renz, Otto	171	Young, Rosalinde	131
Saxer, F.	387	Zingg, Theodor	144