

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: 138 (1958)

Rubrik: Vorträge gehalten an 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: 15.04.2026

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

1. Sektion für Mathematik

Sitzung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Sonntag, den 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr. G. VINCENT (Lausanne)

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

1. J. RIGUET (Adliswil). – *Graphes catégoriques et structures locales*¹.

2. S. PICCARD (Neuchâtel). – *Les groupes abéliens associés à certains groupes*.

I. Soit G un groupe multiplicatif non libre défini par un ensemble E d'éléments générateurs et une famille F de relations fondamentales qui les lient. Supposons qu'il existe un entier $n \geq 2$ et un sous-ensemble E^* de E , dont chaque élément figure au premier membre de l'une au moins des relations $f = 1$ de la famille F , tel que le premier membre f de toute relation $f = 1$ de la famille F est de degré congru à 0 modulo n par rapport à chacun (par rapport à l'ensemble) des éléments de E^* qui figurent dans l'expression de f . Nous disons que le groupe G jouit de la propriété P (mod n) par rapport à chacun (par rapport à l'ensemble) des éléments de l'ensemble E^* . On peut alors associer au groupe G un groupe abélien dont les éléments sont des classes d'éléments de G et ce groupe abélien fournit des renseignements sur la structure du groupe G .

Supposons, pour fixer les idées, que G est fini d'ordre N . Soit $E = \{a_1, a_2, \dots, a_k\} = E^*$ et supposons que G jouit de la propriété P (mod n) par rapport à chacun des éléments de l'ensemble E . On peut alors décomposer l'ensemble des éléments de G en n^k classes d'équivalence comme suit.

Soient i_1, i_2, \dots, i_k k entiers dont chacun est compris entre 0 et $n-1$ et soit a un élément quelconque de G . a peut être obtenu par composition finie des éléments de E . Soit $a = \varphi(a_1, a_2, \dots, a_k)$. Nous disons que a est de classe $M_{i_1 i_2 \dots i_k}$ si φ est de degré $\equiv i_u$ (mod n) par rapport à a_u , quel que soit $u = 1, 2, \dots, k$. Nous appelons produit de deux classes $M_{i_1 i_2 \dots i_k}$ et $M_{j_1 j_2 \dots j_k}$ l'ensemble des éléments de G de la forme ab , $a \in M_{i_1 i_2 \dots i_k}$,

¹ Paraît dans «L'Enseignement Mathématique».

$b \in M_{j_1 j_2 \dots j_k}$. Ce produit est à son tour une classe $M_{i_1 i_2 \dots i_k}$, telle que $l_u \equiv i_u + j_u \pmod{n}$ quel que soit $u = 1, 2, \dots, k$. Avec cette loi de multiplication qui est commutative, les classes M forment un groupe abélien Γ associé au groupe G . Toute classe M contient, avec chaque élément a de G la classe entière des éléments de G conjugués à a . Le groupe G ne saurait être engendré par moins de k éléments, autrement dit le système générateur E est minimum. Si le groupe G jouit de la propriété $P \pmod{n}$ par rapport à chaque élément d'un de ses systèmes générateurs, il jouit de la même propriété par rapport à chacun de ses systèmes générateurs minima et les classes M définies ci-dessus ont un caractère intrinsèque. Quel que soit le sous-groupe γ du groupe Γ , la réunion des éléments de G faisant partie des classes M qui constituent les éléments du groupe γ , est un sous-groupe invariant de G . Le nombre des sous-groupes invariants de G est donc non inférieur au nombre total des sous-groupes du groupe Γ . Si le groupe G est d'ordre fini N , chaque classe M comprend N/n^k éléments, N est un multiple de n^k . L'ordre r de toute classe $M_{i_1 i_2 \dots i_k}$ considérée comme élément de Γ est égal à n/d , où d est le plus grand commun diviseur des nombres n, i_1, i_2, \dots, i_k . Le groupe Γ est à base minimum d'ordre k . Le nombre total des systèmes générateurs minima (bases) de G est $\leq [(N/p_1^k)] (p_1^k - 1) \dots (p_1^k - p_1^{k-1})/n!$, où p_1 est le plus petit diviseur premier de n . Tout groupe abélien G d'ordre fini jouit de la propriété $P \pmod{\alpha_1}$ par rapport à tout élément de chacun de ses systèmes générateurs minima, α_1 désignant le plus petit des invariants du groupe G . Il existe, pour tout entier $n \geq 2$, des groupes non abéliens à un nombre fini d'éléments générateurs qui jouissent de la propriété $P \pmod{n}$ par rapport à chaque élément de tout système générateur minimum.

Quel que soit l'entier $n \geq 2$, il existe un groupe *non abélien* de transformation des entiers positifs (d'ordre infini) défini par deux éléments générateurs a et b liés par les seules relations fondamentales $a^n = 1, b^n = 1$. Un tel groupe jouit de la propriété $P \pmod{n}$ par rapport à chacun de ses deux éléments générateurs a et b . Tel est, par exemple, le groupe G engendré par les deux transformations a et b suivantes, où nous posons pour abrégier $l_1 = n, l_k = l_{k-1} + n (n-1)^{k-1}, k = 2, 3, \dots$; a comprend le cycle $(1, 2, \dots, n)$ ainsi que l'ensemble des cycles $(l_{2i-1} + 1, l_{2i} + 1, l_{2i} + 2, \dots, l_{2i} + n - 1), (l_{2i-1} + 2, l_{2i} + n, \dots, l_{2i} + 2(n-1)), \dots, (l_{2i}, l_{2i+1} - n + 2, l_{2i+1} - n + 3, \dots, l_{2i+1}), i = 1, 2, 3, \dots$, et b se compose des cycles $(1, l_1 + 1, l_1 + 2, \dots, l_1 + (n-1)), (2, l_1 + n, \dots, l_1 + 2(n-1)), \dots, (l_1, l_2 - n + 2, l_2 - n + 3, \dots, l_2)$ ainsi que de l'ensemble des cycles $(l_{2i} + 1, l_{2i+1} + 1, \dots, l_{2i+1} + n - 1), (l_{2i} + 2, l_{2i+1} + n, \dots, l_{2i+1} + 2(n-1)), \dots, (l_{2i+1}, l_{2i+2} - n + 2, l_{2i+2} - n + 3, \dots, l_{2i+2}), i = 1, 2, 3, \dots$. Toutes les transformations $a^{i_1}, b^{j_1} a^{i_1}, a^{i_2} b^{j_1} a^{i_2}, b^{j_2} a^{i_2} b^{j_1} a^{i_2}, \dots$, où $i_1 = 1, 2, \dots, n$ et j_1, i_2, j_2, \dots prennent l'une des valeurs $1, 2, \dots, n-1$, sont en effet distinctes et on $aab \neq ba$, quel que soit $n \geq 2$.

II. Supposons maintenant que G est un groupe multiplicatif libre ayant un nombre fini d'éléments générateurs libres a_1, a_2, \dots, a_k . Un tel groupe, pour autant qu'il n'est pas cyclique, possède une infinité de systèmes générateurs formés, chacun, de k éléments libres, systèmes que

nous appelons *bases* de G . Soit $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ une base quelconque de G et soit n un entier quelconque ≥ 2 . Nous allons répartir les éléments de G en classe d'équivalence $M_{i_1 i_2 \dots i_k}$ comme suit. Soit a un élément quelconque du groupe G . Il peut être obtenu par composition finie des éléments de la base A et cette composition, par l'utilisation éventuelle de relations triviales résultant des axiomes de groupe, peut se mettre de façon unique sous la forme réduite 1) $a = a_{i_1}^{j_1} a_{i_2}^{j_2} \dots a_{i_l}^{j_l}$, où j_1, \dots, j_l sont des entiers quelconques $\neq 0$ si $l > 1$, $a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_l}$ sont des éléments pas nécessairement distincts de la base considérée, $l \geq 1$ et, si $l > 1$, $a_{i_m} \neq a_{i_{m+1}}$, quel que soit $m = 1, 2, \dots, l-1$. D'après les hypothèses faites sur la base A d'un groupe libre, a peut se mettre de façon unique sous la forme 1). Nous dirons que l'élément a fait partie de la classe $M_{i_1 i_2 \dots i_k}$, où i_1, i_2, \dots, i_k sont des nombres de l'ensemble $\{0, 1, \dots, n-1\}$ si le second membre de l'égalité 1) est de degré $\equiv i_u \pmod{n}$, $u = 1, 2, \dots, k$. On répartit ainsi l'ensemble des éléments de G en classes M d'égale puissance et chacune des classes M contient, avec un élément a de G , la classe entière des éléments de G conjugués à a . Les classes M sont indépendantes de la base choisie, elles forment un groupe associé à G , avec la loi de composition définie comme pour les classes M des groupes non libres jouissant de la propriété $P \pmod{n}$ par rapport à chaque élément d'un système générateur minimum. Il s'ensuit qu'on peut décomposer d'une infinité de façons différentes le groupe G en classe d'équivalence, qu'on peut lui associer une infinité de groupes abéliens, qu'il possède une infinité de sous-groupes invariants, etc. Des méthodes analogues s'appliquent à l'étude de la structure de tous les groupes libres.

3. JOHANN JAKOB BURCKHARDT (Zürich). — *Zum mittelalterlichen Rechnen in der Schweiz* (mit Lichtbildern).

Es werden die folgenden drei Funde besprochen :

1. Ein Exemplar des Bamberger Rechenbuches 1483 von Ulrich Wagner aus dem Besitz der Zentralbibliothek Zürich. Neben demjenigen in Zwickau ist dies das zweite bekannt gewordene vollständig erhaltene Stück. Es wird insbesondere auf das Vorkommen sowohl der alten als auch der neuen Formen der Ziffern 4 und 5 sowie auf den Ausdruck «Galei» für Division hingewiesen.

2. Aus dem Codex 830 der Stiftsbibliothek St. Gallen wird Seite 310 gezeigt. Diese enthält ein bisher nicht bemerktes Einmaleins für die Apices. Dieses ist im Unterschied zu einem ähnlichen aus Clm 14137, fol. 173^r (M. Curtze, «Centralblatt für Bibliothekswesen», XVI. Jahrg., Leipzig 1899) völlig fehlerfrei. Die Form der Apices weicht nur unbedeutend von derjenigen in Clm 14137 ab.

3. Aus Cod. Bern 250 wird fol. 1^r gezeigt, worauf sich ein vollständiges Gerbertsches Rechenbrett befindet, das in der Literatur bisher nicht erwähnt wird. Es ist mit «Gerbertus Latio Numeros Abacique Figuras» überschrieben und enthält 27 Kolonnen für die Ganzen von 1

bis 10^{27} und rechts anschließend drei Kolonnen für die Unzen, Scripuli und Calculi. Die erste Zeile enthält die Bezeichnung für die Zehnerpotenzen $I, X, C; \bar{I}, \bar{X}, \bar{C}; \overline{MI}, \overline{XMI}, \overline{CMI}$, usw. je in Triaden. Die zweite Zeile enthält die Darstellung dieser Zahlen als Summen zweier Hälften, z. B. $X = VV$, bzw. als Produkte, z. B. $\overline{MI} = X\bar{C}$. Die dritte Zeile endlich enthält die daraus gebildeten Hälften, also z. B. V bzw. $V\bar{C}$. Zuunterst auf der Tafel befindet sich eine sehr vollständige Münztabelle: die Unterteilung des As bis zur Unze und von der Unze über die Duella zur Drachme. Ihr folgen die kleineren Teile, u. a. der Obolus und zum Schluß der Calculus. Die Tafel ist vollständiger als diejenige in Cod. Bern, 299, die A. Nagl veröffentlicht hat (Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, phil. hist. Kl. 116 [1888]). Der Codex wird dem 10. Jahrhundert zugeschrieben, die auf Gerbert weisende Überschrift, die nicht von einer späteren Hand zu sein scheint, weist auf frühestens Ende 10. Jahrhundert (siehe hierzu A. Nagl, S. 917).

Nachtrag. Bei der Korrektur bemerkte ich, daß bereits H. Käfer, «Der Kettensatz», Diss. Zürich 1941, auf Seite 113 das Exemplar des Bamberger Rechenbuches in der Zürcher Zentralbibliothek erwähnt.

4. A. HÆFLIGER (Genève). — *Sur les projections d'un tore sur un plan*¹.

5. ALBERT PFLUGER (Zürich). — *Eine Bemerkung zur Theorie der quasikonformen Abbildungen.*

Die Abbildung f eines Gebietes D der z -Ebene in die w -Ebene [eine komplexwertige Funktion $f(z)$ auf D] heißt K -quasikonform ($K \geq 1$), wenn sie in D im Sinne von Tonelli absolut stetig ist, lokal quadratisch integrierbare Ableitungen besitzt und fast überall einer Differentialgleichung $f_{\bar{z}} = \mu(z) \cdot f_z$ genügt, wo $\mu(z)$ komplexwertig, meßbar und $|\mu(z)| \leq \frac{K-1}{K+1}$

ist. Sie ist eine innere Abbildung, und zwar die Zusammensetzung eines K -quasikonformen Homöomorphismus von D in ein Gebiet Δ der ζ -Ebene mit einer in Δ analytischen Funktion $h(\zeta)$. Bekannt ist der folgende Satz über analytische Fortsetzung (*Painlevé*, «Annales de Toulouse», t. 2 [1888], p. 28): Wird ein Gebiet D (der z -Ebene) durch einen rektifizierbaren Jordanbogen C in die beiden Teilgebiete D_1 und D_2 zerlegt und ist eine auf D stetige Funktion in D_1 und in D_2 analytisch, so ist sie im ganzen Gebiet D analytisch. Ob ein richtiger Satz entsteht, wenn man in dem *Painlevéschen* Satz das Wort analytisch durch quasikonform ersetzt, ist m. W. eine nicht gelöste Frage (vgl. *A. Mori*, «On Quasiconformality and Pseudoanalyticity». Trans. Amer. Math. Soc., Vol. 68 [1957], S. 74. Hier wird gezeigt, daß der betreffende Satz richtig ist, wenn die Bildmenge von C keine innern Punkte enthält.)

¹ Erscheint in «L'Enseignement Mathématique».

Das Problem könnte jedoch auf den analytischen Fall ($\mu=0$) reduziert werden, wenn man wüßte, daß die Rektifizierbarkeit von Kurvenbogen gegenüber quasikonformen Homöomorphismen invariant wäre. Dies ist aber nicht der Fall. Es gilt nämlich der Satz: Zu jedem $K > 1$ existiert ein K -quasikonformer Homöomorphismus der Ebene auf sich, der eine Kreislinie auf eine nichtrektifizierbare Jordankurve abbildet. Die quasikonformen Abbildungen, die vieles mit den konformen und den analytischen Abbildungen gemeinsam haben, können also in anderer Hinsicht sehr stark davon abweichen. Sein Beweis ergibt sich durch Kombination der folgenden drei Sätze:

1. Zu jedem $K > 1$ existiert ein K -quasikonformer Homöomorphismus der Kreisscheibe auf sich, wo die induzierte topologische Abbildung der Kreisperipherie nicht absolut stetig ist (A. Beurling and L.V. Ahlfors, «The boundary-correspondence under quasiconformal mappings». «Acta math.», Vol. 96 [1956], S. 125-142).

2. Ist die komplexwertige Funktion $\mu(z)$ in der ganzen Ebene meßbar und ist $|\mu(z)| \leq \frac{K-1}{K+1}$ für alle z , so existiert ein K -quasikonformer Homöomorphismus $\zeta(z)$ der z -Ebene auf sich mit $\zeta_{\bar{z}} = \mu(z) \zeta_z$ fast überall (Ch. B. Morrey, «On the solution of quasilinear elliptic partial equations». Trans. Amer. Math. Soc., Vol. 43 [1938], S. 126-166).

3. Wird der Einheitskreis auf ein Gebiet abgebildet, das von einer rektifizierbaren Jordankurve berandet ist, so ist die Abbildungsfunktion auf der Kreisperipherie eine absolute stetige Funktion des Winkelargumentes (F. und M. Riesz, «Über Randwerte einer analytischen Funktion». IV^e Congrès des Math. Scandinaves, 1916, S. 27-44).

6. H. HUBER (Basel). — *Eine Anwendung der Funktionentheorie auf geometrische Probleme*¹.

¹ Erscheint in «L'Enseignement Mathématique».

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 13. und 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr J. ROSSEL (Neuchâtel)

1. E. LÜSCHER (Lausanne). – *Ein neuer Vakuum-Monochromator*¹.

2. K. WIELAND (Basel). – *Erfahrungen mit dem Gitter-Spektrometer von Leeds & Northrup bei Absorptionsmessungen an Gasen.*

Seit wenigen Jahren stellt die Firma Leeds & Northrup (Philadelphia) und, neuerdings, auch die Jarrell-Ash Comp. (Massach.) ein über den Wellenlängenbereich 8000 bis 2000 Å registrierendes Gitter-Spektrophotometer her, das in erster Linie für die quantitative Emissionsspektalanalyse von Flammen gedacht ist. Als Ausnahmefall hat der Vortragende das Spektrometer von Leeds & Northrup, das aus Mitteln des Schweizerischen Nationalfonds angeschafft werden konnte, vor allem für quantitative Absorptionsmessungen von Gasen und Dämpfen benützt. Über die dabei gemachten Erfahrungen soll hier kurz berichtet werden.

Eine Beschreibung dieses Spektrometers und seiner Eignung für die Untersuchung von Emissionsspektren geben Broida und Shuler (J. Chem. Phys. 20, 168, 1952). Unter Verwendung einer Gitterreplica von Bausch & Lomb mit 1220 Strichen pro mm beträgt die lineare Dispersion am Austrittsspalt 11 Å/mm in 1. bzw. 5,5 Å/mm in 2. Gitterordnung. Scharfe Linien mit einem Wellenlängenunterschied von 0,3 Å können in 2. Ordnung noch völlig getrennt und bei Einschalten der langsamsten Gitterrotation in einem Abstand von 1,5 cm registriert werden. Unter Ausnutzung eines starken Intensitätsmaximums («blaze») des Gitters bei 5600 Å in 1. Ordnung wird der sichtbare Spektralbereich (nominell 8100 bis 3700 Å) nur in dieser Ordnung registriert. Mit einer Wolframbandlampe als Lichtquelle und einem Glasfilter zur Fernhaltung des ultravioletten Lichtes lassen sich Absorptionsmessungen von etwa 7000 bis 3700 Å ohne nennenswerte Schwierigkeiten quantitativ ausführen. Allerdings zwingt die sehr ungleiche Intensitätsverteilung mit starkem Maximum bei 5165 Å den genannten Bereich in mindestens sechs Stufen von verschiedener Verstärkung zu unterteilen.

¹ Erscheint in den «Helvetica Physica Acta» Bd. 31, Heft 6, 1958.

Für *Absorptionsmessungen im ultravioletten Gebiet* ist die 2. Ordnung (nominell 4050 bis 1850 Å) vorgesehen, wobei durch Vorschalten eines Schwarzglasfilters (z. B. *Filter UG5* von Schott) das Licht 1. und 3. Ordnung ferngehalten werden muß. Das bedeutet eine *Begrenzung kurzwelligerseits auf etwa 2400 Å*. Mit einer Wasserstofflampe als Lichtquelle erhält man dann eine ziemlich gleichmäßige Intensitätsverteilung von 3700 bis 2700 Å. Erst das stark abfallende kurzwellige Ende von 2700 bis 2400 Å erfordert eine merklich größere Verstärkung des Photostromes.

Durch Verstellen der geeichten Gitterposition kann jedoch *das ultraviolette Gebiet auch in 1. Gitterordnung* registriert werden, wobei *kein Filter* benötigt wird. Mit der Wasserstofflampe erhält man jetzt ein starkes Intensitätsmaximum bei 2430 Å, so daß sowohl der kurzwellige ($\lambda \gtrsim 2200$ Å) als auch der langwellige Teil ($\lambda \gtrsim 2700$ Å) nur bei stufenweise steigender Verstärkung des Photostromes registriert werden kann. *Bei maximaler Verstärkung* kommt man sogar *bis gegen 1900 Å*, also bis ins Gebiet der vom Luftsauerstoff herrührenden Absorptionsbanden.

Zusammenfassend stellen wir fest, daß mit dem registrierenden Spektrometer von L. & N. ohne große Umstellungen *in 1. Gitterordnung quantitative Absorptionsmessungen in jedem Spektralgebiet zwischen 7000 und 1950 Å* ausgeführt werden können, *in 2. Ordnung auch zwischen 3700 und 2400 Å*. So haben wir, z. T. mit großer Auflösung, welche die Rotationsstruktur der einzelnen Banden erkennen läßt, die Absorptionsbanden von Gasen und Dämpfen wie J_2 (6000 bis 5000 Å), S_2 (3000 bis 2500 Å), CS_2 (3400 bis 3000 Å), $PbCl$ (2900 bis 2600 Å), O_2 (2000 bis 1900 Å) in Abhängigkeit von Druck und Temperatur registrieren können.

Physikalisches Institut der Universität Basel

3. P. ERÖS (Zürich). — *Zweispiegel-Anastigmat mit konzentrischen Kugelflächen*¹.

4. A. PERRIER (Lausanne). — *Energétique générale de l'effet Hall*. — Pas reçu de manuscrit.

5. K. DRANGEID (Zürich). — *Aufnahme der Hysteresisschleife von dünnen magnetischen Schichten*².

6. v. BALLMOS (Zürich). — *Statische und dynamische Eigenschaften einer supraleitenden Sn-Spule im Magnetfeld*².

6a. R. JAGGI (Zürich). — *Der Hall-Effekt in Supraleitern*³.

¹ Erscheint in den «*Helvetica Physica Acta*» Bd. 31, Heft 6, 1958.

² Erscheint in «*Zeitschrift für angewandte Mathematik und Physik*» (ZAMP) 10, Heft 1, 1959.

³ Erscheint später in den «*Helvetica Physica Acta*».

6b. H. J. STOCKER und O. VOGT (Zürich). — *Magnetische Suszeptibilität der Ge-Si-Mischkristalle*¹.

6c. P. JUNOD (Zürich). — *Beziehungen zwischen den elektrischen Eigenschaften und der Kristallstruktur von Ag_2S und Ag_2Se* ¹.

7. L. BERGER (Lausanne). — *Sur la conductivité calorifique des métaux ferromagnétiques*¹.

8. P. KOCH (Bern). — *Ein transistorisiertes Mehrkanalsystem zur Registrierung von Vibrationen auf Magnetband*¹.

9. E. BADLINGER, P. SANTSCHI und P. WEHRLI (Basel). — *Transistorisierter dekadischer Untersetzter mit hohem Auflösungsvermögen*¹.

10. J. PATRY (Zürich). — *Sur une équation classique de la dynamique des réacteurs atomiques*².

11. R.-M. BERTHIER (Grenoble). — *Etude sur la théorie de l'électron*¹.

12. J. DE BOER, P. MARMIER und M. MARTIN (Zürich). — *Gamma-Winkelverteilungen bei Coulombanregung von einigen g-u-Kernen*¹.

13. J. ROSSEL et J. WEBER (Neuchâtel). — *Sur la réaction $K^{40} (n_{th}p) A^{40}$* ³.

14. H.-J. GERRER, M. BRÜLLMANN und D. MEIER (Zürich). — *Streuung von 3.27-MeV-Neutronen an Deuteronen*¹.

15. CL. BOVET, E. JEANNET, J. ROSSEL et E. VAUCHER (Neuchâtel). — *Interaction des neutrons de 300 MeV avec les noyaux Cu, Ag et Pt*¹.

¹ Erscheint in den «Helvetica Physica Acta» Bd. 31, Heft 6, 1958.

² Erscheint in «Zeitschrift für angewandte Mathematik und Physik» (ZAMP) 10, Heft 1, 1959.

³ Erscheint später in den «Helvetica Physica Acta».

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie
Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik,
Meteorologie und Astronomie

Sonntag, den 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr EDM. GUYOT (Neuchâtel)

Sekretär: W. KUHN (Zürich)

1. THEODOR ZINGG (Weißfluhjoch-Davos). – *Das Raumgewicht der Schneedecke.*

Unter dem Raumgewicht G der Schneedecke versteht man deren Gewicht in kg/m^3 . G hat neben der Schneehöhe HS und dem Wasserwert HW praktische Bedeutung. Die Kenntnis von G ist für die Berechnung des Schneedrucks auf Lawinenverbauungen nötig.

Das Raumgewicht der Schneedecke ist von einer Reihe von Faktoren abhängig, so daß Beziehungen zwischen den einzelnen Faktoren nur mit langjährigen Meßreihen gewonnen werden können. G ist abhängig von der Art und Menge der Niederschläge, von der Temperatur und damit indirekt auch von der Höhenlage, von der Strahlung und damit auch von der Exposition, ferner von Wind und dem ganzen Witterungsablauf während der Dauer der Schneedecke.

G im Laufe des Winters

G hat zu Beginn der Schneedecke im Mittel einen Wert von 100 bis 150 kg/m^3 und wächst bis gegen Ende der Schneedecke auf 400 bis 500 kg/m^3 an, 500 kg/m^3 relativ selten überschreitend. Sogar die letzten Reste von Schnee im Herbst auf Firnflächen erreichen selten Werte über 550 kg/m^3 . Entsprechend der kürzern Dauer der Schneedecke in tieferen Lagen wächst G daselbst rascher an als in Hochlagen. Bereits im März erreicht G in allen Hochlagen etwa den Wert von 340 kg/m^3 .

G in Abhängigkeit von der Schneehöhe

G ist von der Schneehöhe selber abhängig, vor allem zur Zeit des Aufbaus der Schneedecke. Da aber auch hier Temperatur und damit Struktur und Festigkeit eine Rolle spielen, braucht es eine große Meß-

reihe, um die Beziehung zwischen G und HS zu erkennen. Es ergab sich folgende empirisch gewonnene Abhängigkeit von G :

$$G = 150 + k \cdot HS$$

k ist ein Faktor mit folgenden variablen Werten: Frühwinter 0,9, Hochwinter 1,0 und Spätwinter 1,1 bis 1,2. Je älter und mächtiger die Schneedecke, um so größer wird die Streuung der berechneten Werte.

G und Meereshöhe

In dieser Abhängigkeit spiegelt sich unter anderem der Temperatureinfluß wider, ferner der Charakter der Niederschläge und vor allem der Zeitfaktor. Für die mittleren Schneehöhen kann folgendes festgehalten werden: Zu Beginn der Schneedecke in tiefen Lagen hat die hochalpine Schneedecke bereits ein größeres G erreicht, sofern das Einschneien wesentlich früher eingesetzt hat. Im März haben alle Höhenlagen etwa das gleiche G , später bis zum Ausapern in tiefen Lagen bleibt G daselbst größer. Um unabhängig von der Zeit zu sein, wurde die Beziehung zwischen G bei maximaler Schneehöhe in den verschiedenen Meereshöhen untersucht. Die empirische Formel lautet:

$$G_H = 60 + H_m \cdot 11,2 \quad (H_m = \text{Höhe in Hektometer})$$

Die Formel besagt, daß man z. B. in 1000 m Meereshöhe zu der dort zu erwartenden maximalen Schneehöhe ein G von 172 kg/m^3 berechnet, in 2000 m Höhe 284 kg/m^3 und in 3000 m Höhe 396 kg/m^3 .

Der starke Anstieg des Wertes von G mit der Höhe hängt eng mit der Schneedeckenentwicklung zusammen. In tiefern Lagen hängt die maximale Schneehöhe eng mit zufälligen Großschneefällen zusammen, in Hochlagen verschiebt sich die maximale Schneehöhe in den späten Hochwinter oder gar in den Spätwinter, also in eine Zeit mit bereits erhöhtem Raumgewicht.

Die aufgestellten Beziehungen gelten für den Raum Mittelbünden. Für andere Regionen fehlen leider noch genügend Daten, doch dürften die Abweichungen $\pm 20 \text{ kg/m}^3$ kaum überschreiten. Im Gotthardgebiet dürften die Werte eher etwas höher sein, im Engadin und in den südlichen Walliser Tälern eher etwas tiefer.

2. MAX BOUËT (Montana-Vermala). — *Note sur le föehn.*

Des enregistrements anémométriques à Sierre (SAIA, usine de Chippis, 530 m) et des observations parallèles faites à Montana-Vermala (1510 m) mettent en évidence les faits suivants relatifs à la descente du föehn dans la vallée du Rhône.

a) Le vent d'est à 1500 m est une condition nécessaire, mais non suffisante à l'apparition du föehn à 500 m. En cas de surpression au sud des Alpes, la probabilité du föehn d'est-nord-est à Sierre croît rapidement avec la force du vent à 1500 m; très faible pour les petites vitesses, elle atteint l'unité à partir de 55 km/h environ à ce niveau.

b) La forte variation diurne de la fréquence du föehn à Sierre (max. vers 16 h) prouve que la diminution de densité de l'air de la vallée et la

disparition de l'inversion nocturne de température sous l'effet du réchauffement diurne contribuent pour une large part à permettre au vent chaud d'atteindre le talweg.

c) Dans la règle, le foehn à Sierre est précédé d'une brise d'aval ; il y a passage brusque de l'une à l'autre, ou parfois transition de l'ordre du quart d'heure avec azimuth rapidement variable (tourbillons).

Une justification détaillée paraîtra ailleurs.

3. A. URFER (Kloten). — *Relations entre vent, humidité relative et brouillard de rayonnement (résultats préliminaires).* — Paraîtra dans «La Météorologie», revue trimestrielle de la Société météorologique de France, Paris.

4. R. SÄNGER et R. CARRERAS (Zurich). — *De l'utilisation d'iodure d'argent radioactif pour l'étude de sa diffusion dans l'atmosphère.*

L'aérosol d'iodure d'argent utilisé comme noyau de congélation dans l'étude de la pluie artificielle et de la lutte contre la grêle, se présente sous une forme très dispersée, les particules ayant un diamètre moyen de l'ordre de 0,04 micron.

Un problème à résoudre pour simplifier l'interprétation des résultats météorologiques obtenus à l'aide de ce corps, est de savoir si celui-ci, étant produit au sol, atteint oui ou non la région de l'atmosphère où il est censé produire son action.

Bien que le phénomène de diffusion d'aérosols dans l'atmosphère puisse être étudié facilement à l'aide de produits fluorescents, comme le sulfure de zinc, et qu'il soit probablement valable d'appliquer les résultats ainsi obtenus à l'iodure d'argent dont les particules sont cent fois plus petites, il a semblé utile de développer un procédé permettant de détecter directement l'iodure d'argent dans l'air, et ce, dans des conditions identiques à celles où il est habituellement employé.

Ce procédé consiste essentiellement à marquer l'AgI au iode ¹³¹. La filtration sur papier d'amiante d'une certaine quantité d'air (mesurée par intégration des variations de résistance d'un fil de platine porté au rouge) est effectuée à l'aide d'un avion tournant autour d'un point donné.

Une fois la filtration terminée, la mesure de l'activité du iode contenu dans le filtre se fait en trois temps : séparation chimique, réduction de l'échantillon à un volume minimum, autoradiographie sur plaque nucléaire.

La séparation chimique a pour but d'isoler la radioactivité du iode de celle des nombreux produits radioactifs se trouvant dans l'air. Elle consiste essentiellement à transformer l'AgI* en NaI* soluble puis ce NaI* en AgI*, précipité ne contenant plus que l'activité due au I¹³¹. Ce précipité, en présence d'iodure de sodium sera dissous dans de l'acétone. Ainsi, après la phase chimique, la radioactivité qui se trouvait initialement dans une dizaine de mètres cubes d'air, sera concentrée et isolée dans quelques centimètres cubes d'une solution d'acétone.

Le deuxième temps fera passer, par évaporation de cette solution dans un appareil adéquat, à un ordre de grandeur inférieur : l'iodure d'argent actif se trouvera concentré dans un disque de un millimètre de diamètre et de 0,5 mm de hauteur. Ainsi préparé, il est prêt pour la dernière phase, la mesure de l'activité proprement dite.

Pour cela, le disque sera posé sur une émulsion nucléaire (ILFORD G5). Les corpuscules bêta du I^{131} (0,608 MeV 87 %, 0,335 9 %, 0,250 3 %) vont en faire l'image autoradiographique. La période du I^{131} étant de huit jours, on fera une pose de deux semaines. Après le développement, les traces seront comptées au microscope. L'effet zéro dû aux traces pouvant être confondues avec celles du I^{131} peut être réduit suffisamment pour permettre la mesure avec une précision d'un facteur 2 ou 3 d'activités de l'ordre de 10^{-14} Curies, ce qui correspond à quelques désintégrations par heure.

Ainsi une émission d'iodure d'argent au sol, correspondant à quelques microcuries par seconde ne présentant aucun danger de pollution de l'atmosphère, sera suffisante pour permettre l'étude de la diffusion des particules d'AgI dans un rayon d'une dizaine de kilomètres autour du générateur et à une altitude de quelques milliers de mètres.

Les données obtenues pour plusieurs points doivent permettre, par l'estimation des constantes et paramètres de diffusion pour les conditions météorologiques et orographiques données, de calculer la concentration de l'iodure d'argent en des points de l'atmosphère où elle est trop faible pour être détectée autrement que par l'effet météorologique produit.

Références

¹ Morton L. Barad and Duane A. Haugen, An Evaluation of Sutton's Hypothesis for Diffusion from a Continuous Point Source, Bull. Amer. met. Soc. 38, 603 (1957).

² Glenn R. Hilst. Meteorological Parameters Related to the Diffusion of Stack Gases in Stable Atmospheres, Bull. Amer. met. Soc. 38, 603 (1957).

³ Chamberlain (Harwell), Diffusions-Messungen von radioaktiven Substanzen. Geophys. Pura e applicata. Milano 1957.

5. P. KAUFMANN (Kloten, Wetterdienst Flughafen). — *Ein Projekt zur objektiven Vorhersage.*

Die Ansprüche an die prognostischen Karten des Flugwetterdienstes nehmen mit der Intensivierung des Verkehrs auf den langen Strecken und mit der Umstellung auf den Strahlantrieb zu. Es stehen derzeit drei prognostische Verfahrenstypen zur Verfügung: primitive Advektionsverfahren, die von Fjærtøft ausgehende graphische Prognostik und die numerischen Verfahren. Die verfügbaren Mittel reichen bei uns nicht aus, um nach einer dieser Methoden zu arbeiten. Es wird daher die Möglichkeit untersucht, wie bei beschränktem Einsatz den Bedürfnissen entsprochen werden kann, ohne vollständig vom Auslande abhängig zu werden.

Ein Überblick der Aktivität auf diesem Gebiet zeigt, daß zwei Grundkonzeptionen des prognostischen Problems bestehen. Sie lassen sich mit den folgenden Beziehungen ausdrücken:

$$(1) \quad \partial p_0 = - \int_{p_0}^0 \frac{d\eta}{\eta} dp$$

und

$$(2) \quad \partial h_0 = - \Sigma \partial s + \partial H$$

(p_0 = Druckverteilung am Boden, h_0 = Kote der isobaren Fläche: $p = 1000$ mb, η = abs. Vorticity, s = Schichtdicke, H = hypothet. Obergrenze der Atmosphäre). Von (1) gehen insbesondere die in den westlichen Ländern entwickelten Verfahren aus. Die an sich rein geometrische Beziehung (2) wurde schon 1906 von F. M. Exner prognostisch angewandt, und darauf kam 1940 I. A. Kibel zurück.

Der Verfasser findet es bei den heutigen Umständen lohnend, von der zweiten Konzeption auszugehen. Eine diesbezügliche Untersuchung wird demnächst veröffentlicht.

Die aus der Inhomogenität der Atmosphäre hervorgehenden Schwierigkeiten der einen Richtung bleiben auch der andern nicht erspart. Sie führen zu einer Aufspaltung der Methoden in solche mit modell- und solche mit schichtenmäßiger Erfassung der vertikalen Schichtung im Massen- und Stromfeld. Die modellmäßige Behandlung führt unter Umständen zu einem zweidimensionalen Problem; es ist aber gewagt, die Vertikalverläufe der Temperatur und des Windes a priori festzulegen. Darum wird teilweise die umfangreichere schichtenmäßige Behandlung vorgezogen.

Zu jeder Prognose muß ein Informationsmaterial verarbeitet werden. Eine gewisse Dichte der Beobachtungen in der Horizontalebene ist erforderlich für eine gute Vorhersage. Außerdem spielt die Intensität der Verarbeitung eine Rolle: die Anzahl der Parameter des Modells beziehungsweise der Schichten und der mit dem Formalismus erreichte Grad der Approximation der atmosphärischen Vorgänge tragen das Ihre zur Güte der Prognose bei. Grosso modo kann man die Präzision einer Vorhersagekarte folgendermaßen darstellen:

$$P \approx D \cdot I \cdot A$$

(P = Präzision, D = Beobachtungsdichte, I = Parameter- bzw. Schichtenzahl, A = Grad der formalen Approximation). Demzufolge bleibt zwar ein gewisser Spielraum, was das Verfahren betrifft; der Arbeitsaufwand aber ist der erreichten Präzision proportional. In dieser Hinsicht haben sich die praktischen Möglichkeiten mit dem Einsatz von Rechenautomaten günstiger gestaltet, doch ist uns diese Errungenschaft vorenthalten.

6. JEAN LUGEON et JEAN RIEKER (Zurich). — *Comparaison entre le radiogoniographe à secteur étroit et le radiogoniomètre à rayon cathodique.*

Faisant suite à la Rés. 44 (EC-IV, 1953), «Comparaison des techniques de repérage des parasites atmosphériques (sferics)», de l'Organisation météorologique mondiale, l'Institut suisse de météorologie fit l'acquisition, en décembre 1953, d'un radiogoniomètre à rayon cathodique^{1, 2} appelé CRDF. Ce dernier se compose de deux cadres récepteurs perpendiculaires fixes, orientés selon les axes nord-sud et ouest-est. Ils sont connectés par l'intermédiaire d'amplificateurs autonomes à un tube cathodique sur lequel se dessinent les azimuts des sferics.

Nous avons construit un élément spécial lié à une antenne droite verticale, chargé de lever le doute de 180°. Ainsi, les directions des décharges sont lues entre 0° et 360° sans ambiguïté.

Les rayons lumineux longs correspondent à des décharges proches, les plus courts à des décharges lointaines.

Le CRDF est accordé sur 30000 m (10 kc/s) de longueur d'onde.

La description technique du radiogoniographe se lit dans les Annales MZA³. Les cadres, au lieu d'être fixes, sont rotatifs et forment un secteur étroit explorant les foyers toutes les minutes.

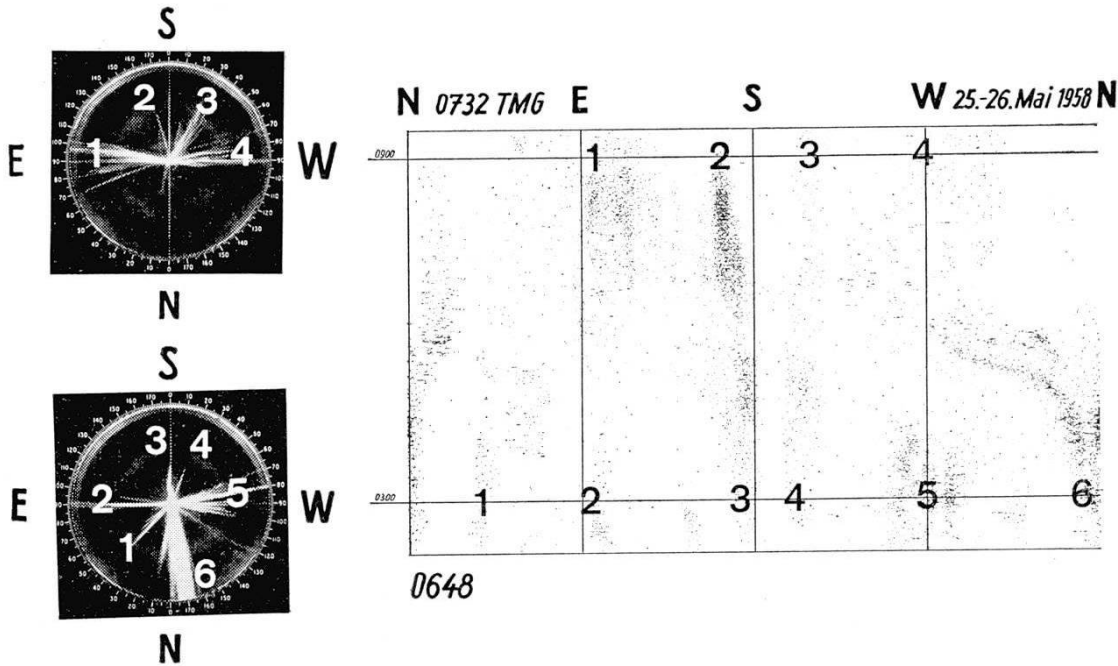
Notre technique pour comparer les deux appareils consiste à lire au même moment les directions sur le cylindre enregistreur du radiogoniographe et celles photographiées sur le CRDF. La pellicule est exposée pendant 15 minutes devant le tube cathodique. Nous obtenons ainsi des faisceaux angulaires plus ou moins ouverts représentant la direction des foyers. Ce procédé photographique donne une image se rapprochant, quant à l'ouverture de son domaine angulaire, de celle enregistrée sur le cylindre du radiogoniographe, l'effet dispersif en moins. Pour une sensibilité de réception donnée, les décharges proches vues sous un certain azimut couvriront celles, plus éloignées, se produisant sous le même azimut. Une augmentation de la sensibilité du CRDF ne fera qu'augmenter la longueur du rayon lumineux sur l'écran. Donc, par notre méthode photographique faisant intervenir des temps de pose de l'ordre de 15 minutes, un foyer éloigné, riche en décharges, peut être complètement masqué par quelques décharges proches se produisant sous le même azimut.

Il y a cependant un moyen de discriminer les deux foyers superposés à l'aide de l'enregistrement du radiogoniographe. Si par exemple le nombre des décharges par unité de temps et la superficie des foyers sont à peu près semblables, la plage imprimée sur le cylindre du radiogonio-

¹ C.V. Ockenden. — Sferics. The Meteorological Magazine, 1947. Vol. 76, p. 78 et 79.

² F. Horner. — New Design of Radio Direction Finder for Locating Thunderstorms. The Meteorological Magazine, 1954, Vol. 83, p. 137 et 138.

³ Jean Lugeon. — Le radiogoniographe de la Station centrale suisse de météorologie et son utilisation pour la prévision du temps. Ann. MZA, Zurich, 1939.



A gauche, en noir, sont les photographies – exposées pendant 15 minutes – de l'écran du radiogoniomètre à rayon cathodique. A droite est le diagramme du radiogoniographe à secteur étroit. Les comparaisons des deux instruments ont été faites à 0900 TMG et à 0300 TMG. Les directions azimutales correspondantes sont numérotées en blanc sur les photographies et en noir sur le radiogoniogramme.

Le diagramme est plus large et les points sont moins nombreux pour le foyer proche que pour le foyer éloigné. En outre, la qualité du pointillage est également différente, le foyer proche donnant de gros points ou de petits traits, tandis que le foyer éloigné imprime des colonies de points beaucoup plus ténus. Ainsi, le radiogoniographe supplée bien le CRDF dans le cas particulier. Il en est d'ailleurs de même si trois ou même quatre foyers à distance différents, mais dans la même direction, se superposent sur le diagramme.

L'analyse de quelque mille photographies comparées aux radiogoniogrammes prouve à l'évidence que les azimuts enregistrés ne diffèrent pas. Les deux méthodes présentent leurs avantages et inconvénients, mais en fait se complètent.

7. JEAN LUGEON (Zurich). – *Valeur moyenne approximative du gradient de potentiel et de la conductibilité électrique dans la haute atmosphère de Payerne.*

Aux Journées et Intervalles mondiaux de l'Année géophysique internationale, de juillet 1957 à août 1958, 163 radiosondages de la conductibilité électrique de l'air et du gradient de potentiel en V/m, dans la haute atmosphère de Payerne, ont donné les valeurs moyennes approximatives suivantes pour $+λ$:

H. m. geop.	PPP	TTT	$\times 10^{12}$	V/m
1 000	903	+ 9.9	0.0167	81
2 000	799	+ 4.1	0.0274	49
3 000	705	— 1.7	0.0360	45
4 000	621	— 7.2	0.0460	23
5 000	545	—13.0	0.0403	16
6 000	478	—19.3	0.0470	12
7 000	417	—25.8	0.0611	9
8 000	363	—33.3	0.0772	7
9 000	313	—40.3	0.0963	6
10 000	270	—47.7	0.1202	6
11 000	232	—53.0	0.1463	5
12 000	198	—55.7	0.1773	4
13 000	169	—55.7	0.2137	4
14 000	145	—56.0	0.2512	4
15 000	123	—56.4	0.2664	4
16 000	105	—56.1	0.2783	4
17 000	90	—56.2	0.2924	4
18 000	78	—55.9	0.3010	2
19 000	66	—55.3	0.2925	2
20 000	57	—54.7	0.2969	2
21 000	48	—53.3	0.2694	2
22 000	42	—52.3	0.2785	2
23 000	36	—50.3	0.2793	1
24 000	31	—48.1	0.2525	1
25 000	28	—46.7	0.2448	1
26 000	23	—45.9	0.2373	
27 000	21	—42.6	0.2327	
28 000	18	—41.2		
30 000	11	—54.6	0.3300	
35 000	5	—55.0	0.3200	

La technique utilisée a été décrite dans les «Annales de l'Institut suisse de météorologie»¹ et dans les «Actes de la S.H.S.N.»^{2, 3}.

Il ressort clairement de ces 163 sondages qu'à partir d'une altitude approximative de 18 km, la conductibilité commence à décroître en fonction de l'altitude. Il y a peut-être une liaison avec la couche d'ozone, comme je le remarquais dans ma note précédente [3].

Quant au gradient de potentiel en volt par mètre, il décroît en moyenne avec une grande régularité, abstraction faite, bien entendu, des basses couches de la troposphère où les hydrométéores y produisent des variations fortes, selon la labilité de l'air, la convection et les précipitations.

¹ Jean Lugeon et Max Bohnenblust. — Radiosondages du gradient de potentiel et de la conductibilité électrique de l'air. Ann. MZA 1957.

² Jean Lugeon. — Mesures du gradient de potentiel électrique et de la conductibilité de l'air par radiosonde. — Actes S.H.S.N., Bâle, 1956.

³ Jean Lugeon. — Mesures de la conductibilité électrique de l'air dans la couche d'ozone. — Actes S.H.S.N., Neuchâtel, 1957.

Les résultats de radiosondages analogues faits pendant l'Année géophysique internationale à Murchison Bay, au nord du Spitzberg, seront dépouillés au retour des expéditionnaires suisses de l'Année géophysique internationale en 1958.

L'équipement qu'ils ramèneront sera utilisé pour l'exécution de radiosondages simultanés $+\lambda$ et $-\lambda$ à Payerne dès l'hiver 1958, en vue d'obtenir la conductibilité globale λ .

8. NICOLAS OULIANOFF (Lausanne). — *Répercussion des phénomènes géophysiques sur la sédimentation marine.*

Les roches dont est formée la croûte terrestre appartiennent, d'après les conditions de leur formation à deux catégories : éruptives ou ignées et sédimentaires. Les roches métamorphiques ne comprennent que divers termes produits par les modifications postérieures des roches des deux premières catégories. Les investigations de ces dernières années sont marquées par une tendance évidente d'englober dans la catégorie des roches sédimentaires une proportion de plus en plus grande des roches métamorphiques considérées antérieurement comme provenant des roches ignées. Il faut aussi noter l'augmentation de l'intérêt que suscitent certains problèmes concernant la sédimentation et la formation postérieure des roches sédimentaires.

Je me propose de n'en discuter ici que deux seulement : 1) la compaction des sédiments, soit la première étape de la transformation des sédiments meubles en roche solide ; 2) la présence de couches de sable dans les grandes profondeurs marines et très loin (centaines de km) des rivages.

On imagine diverses causes, à effet mécanique, pour résoudre ces problèmes. Mais aucune ne tient compte des acquisitions de la géophysique concernant le jeu des forces mécaniques qui affectent continuellement le globe terrestre. Ne retenons que trois causes seulement qui font naître les vibrations microséismiques.

1) les tremblements de terre, 2) les marées et 3) les tempêtes. Tenant compte que les impulsions qui provoquent les vibrations de la croûte terrestre se renouvellent fréquemment, notamment plusieurs fois par jour, on peut dire que la vibration de la terre ne s'arrête jamais. Il est évident que les fréquences des vibrations, leurs amplitudes et les effets des interférences éventuelles ne sont pas partout identiques sur la terre.

On considère habituellement que la compaction des sédiments se produit sous la pression des couches sus-jacentes et sous le poids de l'eau du bassin. Cette explication est quelque peu simpliste du fait que l'appareil de la compaction est supposé être de nature statique. Or, il ne l'est pas, car la croûte terrestre se trouve en perpétuelle vibration.

Quelques expériences éclairent l'important rôle de la vibration dans le processus de la compaction des matériaux meubles. Examinons le comportement du matériau, de diverses grosseurs de grains, chargé, dans une éprouvette en verre, à sec et ensuite avec de l'eau, dans les condi-

tions d'immobilité du récipient ou en le soumettant aux vibrations de diverses intensités et de deux espèces : longitudinale et transversale.

Grâce à l'amabilité de M. le prof. J.-P. Daxelhofer (laboratoire d'essais des matériaux pierreux) et de M. le prof. Ch. Haenny (laboratoire de recherches nucléaires) à Lausanne, j'ai pu faire une série d'expériences avec du gravier, du sable et de l'argile.

Toutefois, je tiens à remarquer ici que les expériences au laboratoire, nécessairement simplifiées, ne tiennent compte que de l'effet de facteurs isolés. Par contre, dans la nature, les facteurs actifs sont multiples et, en plus, à chacun d'eux correspond encore un coefficient, inconnu par nous, qui représente la dose, dans laquelle ce facteur participe réellement à l'effet de l'ensemble. Ainsi, les expériences au laboratoire ne peuvent jamais prétendre à reproduire exactement les phénomènes géologiques. Ces expériences aident à comprendre certains aspects du phénomène examiné et ceci qualitativement, mais presque jamais quantitativement. Rappelons encore qu'un facteur de première importance, notamment le temps géologique, est absolument irréalisable par nos expériences au laboratoire.

Voici maintenant quelques-unes des conclusions obtenues par nos expériences.

a) Le mélange à l'état sec de gravier et de sable de diverses dimensions de grains étant soumis à une vibration montre une tendance manifeste à un classement granulométrique : le matériel le plus fin passe en bas, tandis que le matériel grossier est repoussé vers le haut.

b) L'expérience avec le même mélange, mais humecté à fond et recouvert, en plus, par une couche d'eau, aboutit à des résultats plus nuancés.

Si le diamètre du récipient est grand (30–40 cm) et l'épaisseur de la couche du mélange est relativement faible (3–5 cm), la vibration longitudinale produit un effet exactement inverse à celui décrit plus haut (a) : le gros matériel descend au fond et le matériel fin monte à la surface. Il se produit donc également un classement du matériel mélangé, mais avec une distribution granulométrique inverse. Dans le cas d'une vibration transversale, l'effet est le même qu'en a).

Mais si l'épaisseur du mélange (gravier-sable) augmente considérablement par rapport au diamètre du récipient, les conditions, déterminant le déplacement réciproque (de haut en bas et de bas en haut) des éléments de divers diamètres, changent.

Le frottement des particules crée une séparation du volume total du mélange, en couches ou en compartiments irréguliers. Le classement net n'est plus réalisable. Il est confus. La *compaction* du matériel sédimenté dépend de sa nature minéralogique, de sa granulométrie et de l'espèce de vibration. Un mélange de sable et de gravier resté en plein repos pendant des jours, n'est pas atteint par la compaction, ce que l'on constate en faisant un essai avec une aiguille. Par contre, une vibration même très courte (5 à 10 minutes), rétrécit le volume de ce mélange de 13–14%, et rend ce dernier très compact. On ne réussit plus à traverser son épais-

seur avec une aiguille d'essai. Par conséquent, la vibration transversale rend les sédiments (sables et gravier) de plus en plus compacts, tandis que la vibration longitudinale facilite le maintien de l'état thixotropique.

Le comportement de l'*argile* est tout autre. Une vibration (transversale ou longitudinale) ne produit pas une compaction mais tend à maintenir l'argile dans l'état thixotropique.

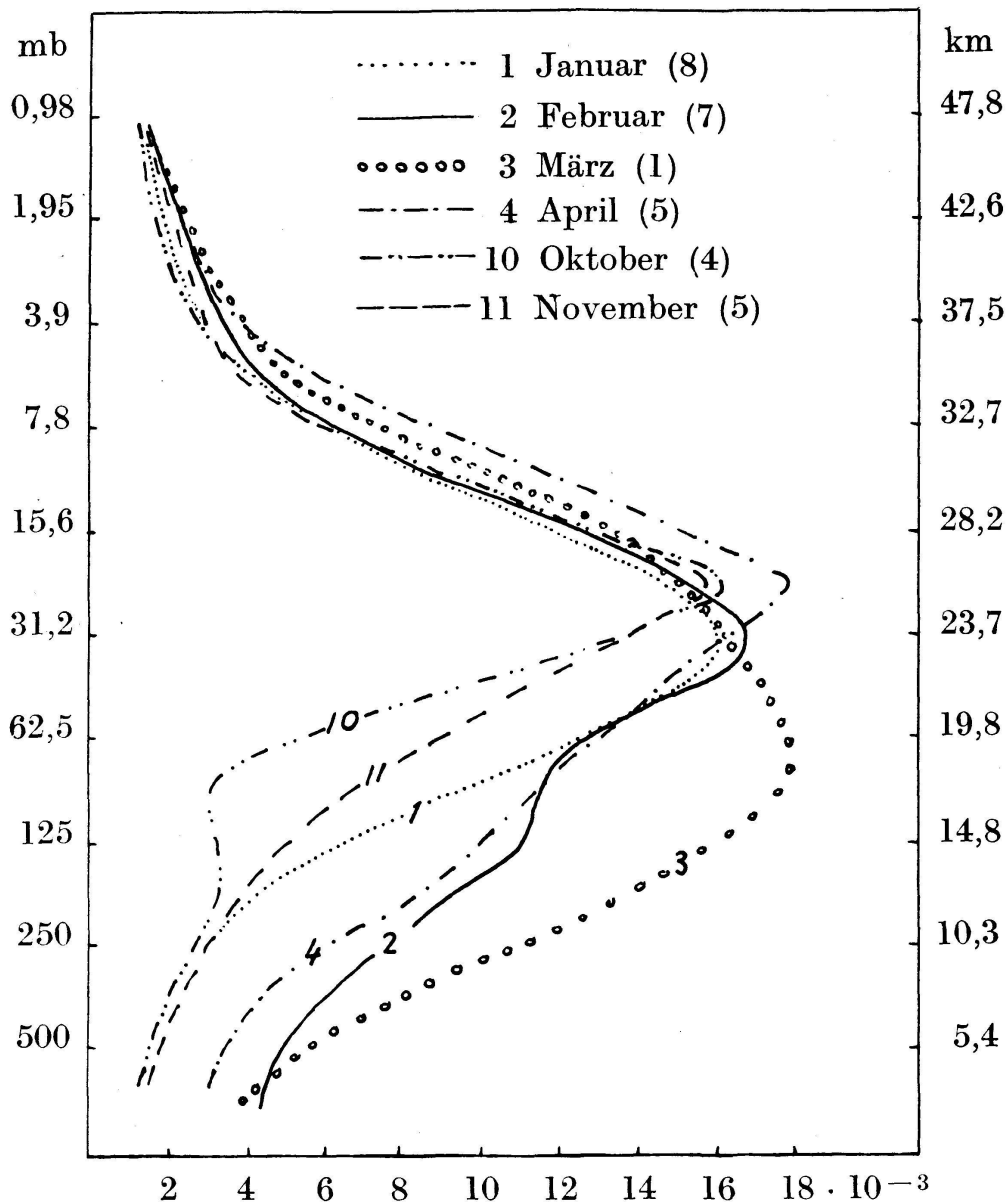
La découverte des *couches de sable* sur le fond marin à de grandes distances des rivages a soulevé un étonnement parmi les sédimentologues. L'explication de ce phénomène par les écroulements et les glissements sous-marins paraissait au début satisfaisante. Mais les sondages qu'effectuent les expéditions océanographiques rapportent de plus en plus fréquemment des découvertes des bancs de sable à de grandes distances des rivages et à grandes profondeurs de mer. La cause de ce phénomène ne peut être de nature accidentelle. Elle est sans doute générale. Et la vibration de la croûte terrestre présente cette explication générale. Le fond marin de la plate-forme continentale descend avec une très faible déclivité vers la zone abyssale. La vibration constante qui affecte cette plate-forme permet de la comparer à une table à secousses ou table de concentration des minerais qui effectue une séparation en fonction de la densité et du calibre des matières mélangées. Le matériau meuble placé sur cette gigantesque table se trouve en vibration perpétuelle, ce qui le classe et l'entraîne dans la direction opposée aux rivages.

9. HANS-U. DÜTSCH (Zürich). — *Vertikale Ozonverteilung aus Umkehrmessungen.*

Durch in Arosa seit bald drei Jahren ausgeführte *Umkehrmessungen*¹ wurde ein sehr umfangreiches, heute etwa 1000 Umkehrkurven umfassendes Beobachtungsmaterial gesammelt, das nach Weglassung der durch Bewölkung zu stark gestörten Messungen die Bestimmung von etwa 700 zu einzelnen Halbtagen gehörigen *vertikalen Ozonverteilungen* erlauben sollte. Um diese Auswertung möglichst einheitlich ausführen und um gleichzeitig den notwendigen Rechenzeitaufwand trotz einer Einteilung der Atmosphäre in eine möglichst große Anzahl von Schichten (9) auf ein erträgliches Maß reduzieren zu können, wurde ein für eine *digitale elektronische Rechenmaschine* geeignetes Auswertungsverfahren entwickelt.

Die Differenz zwischen der mit dem Dobsonapparat gemessenen Größe N und dem entsprechenden zu einer angenommenen Standardverteilung zugehörigen Wert N_0 kann als Funktion der Sonnenhöhe durch *Reihenentwicklung* nach dem Ozongehalt der einzelnen Schichten dargestellt werden. Die Lösung des *linearen Gleichungssystems*, das man durch Vernachlässigung der Glieder höherer Ordnung erhält, liefert Resultate, die, wie Testuntersuchungen zeigten, bei etwas stärkerer Abweichung der wirklichen Ozonverteilung von der Standardverteilung keine

¹ Ermöglicht durch Unterstützung durch das European Office, Air Research and Development Command, US-Air Force.



Mittlere vertikale Ozonverteilung für einige Monate in $\text{cm O}_3/\text{km}$ (neue Skala, Absorptionskoeffizienten nach Vigroux). Die dem Monat in Klammer beigefügte Zahl gibt die Anzahl der im Mittel enthaltenen Einzelfälle. Die gezeichneten Kurven entstanden durch Glättung der berechneten Blockverteilung.

genügende Genauigkeit besitzen. Mit Hilfe einer *Iterationsmethode* können aber noch Glieder zweiter Ordnung mitgenommen werden, wodurch die durch die Auswertungsmethode eingeführten Fehler auf ein tolerierbares, die Meßgenauigkeit kaum übersteigendes Maß gesenkt werden. Vor allem bei sehr geringem Ozongehalt der untersten Schichten ergibt die verbesserte Methode sehr beträchtliche Differenzen gegenüber der rein linearen Lösung, so daß sie trotz der Steigerung der notwendigen Rechenzeit um einen Faktor 5 angewendet werden muß. Das Resultat der Rechnung ist eine *Blockverteilung* des atmosphärischen Ozons in neun Schichten.

In einer ersten Auswertungsserie, die wesentlich zur *Ausprüfung* der Rechenmethode ausgeführt wurde, ist für etwa 35 Umkehrkurven die zugehörige vertikale Ozonverteilung berechnet worden. Wegen der geringen Zahl der enthaltenen Einzelwerte und der willkürlichen (dem Testzweck untergeordneten) Fallauswahl können die in der Figur wiedergegebenen mittleren monatlichen Verteilungen noch nicht als repräsentativ bezeichnet werden. Die folgenden Ausführungen sind mit diesem Vorbehalt zu verstehen.

Die *jahreszeitliche Schwankung* ist weitaus am größten unterhalb von 20 km (wobei das Maximum im frühen Frühjahr durch die Auswahl der Kurven – viele Fälle in arktischer Luft – überbetont sein dürfte). Dies ist dadurch bedingt, daß die photochemische Wirkung in diesen untersten Schichten gegenüber dem Einfluß von Luftströmungen – langfristig betrachtet also gegenüber dem Einfluß der *allgemeinen Zirkulation* – stark zurücktritt. Oberhalb des Ozonmaximums ist der jahreszeitliche Gang beträchtlich kleiner. Das Maximum scheint in den Sommer zu rücken, um allerdings in 40 km Höhe wieder ins Frühjahr zurückzukehren. Diese Ergebnisse stehen in guter Übereinstimmung mit der photochemischen Theorie, die z. B. in 30 km auch ungefähr dieselbe Differenz zwischen Maximum und Minimum (ca. 25%) ergibt. Im Mittel ist demnach der Ozongehalt dieser hohen Schichten weitgehend *photochemisch* bedingt.

Die – *wetterhaften* – *Schwankungen* innerhalb der einzelnen Monate sind wiederum in den untersten Schichten weitaus am größten und nehmen mit der Höhe bis zu einem Minimum bei 40 km ab. Dies ist bedingt durch die mit der Höhe zunehmende Geschwindigkeit der photochemischen Wirkung. Merkwürdigerweise ist aber die Schwankung in der obersten Schicht wieder größer. Es ist möglich, daß dieser Effekt durch den durch die *Vernachlässigung der Mehrfachstreuung* entstehenden Fehler, der sich an der Obergrenze der Ozonschicht am stärksten auswirkt, nur vorgetäuscht wird. Ist er reell, so kann er *dynamisch* bedingt sein, indem hier der vertikale Gradient der relativen Ozonkonzentration besonders hohe negative Werte annimmt, oder er könnte im Zusammenhang mit durch *Sonnenaktivität* bedingten Schwankungen der UV-Strahlung stehen, die sich – wenn überhaupt – aus photochemischen Gründen nur in solchen Höhen auf die Ozonkonzentration auswirken können. Da diese Frage ein Hauptanliegen unseres Forschungsprogrammes bildet, muß eine Einbeziehung wenigstens der *Sekundärstreuung* in der Atmosphäre in unser Auswertungsverfahren unbedingt angestrebt werden.

4. Sektion für Chemie

Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

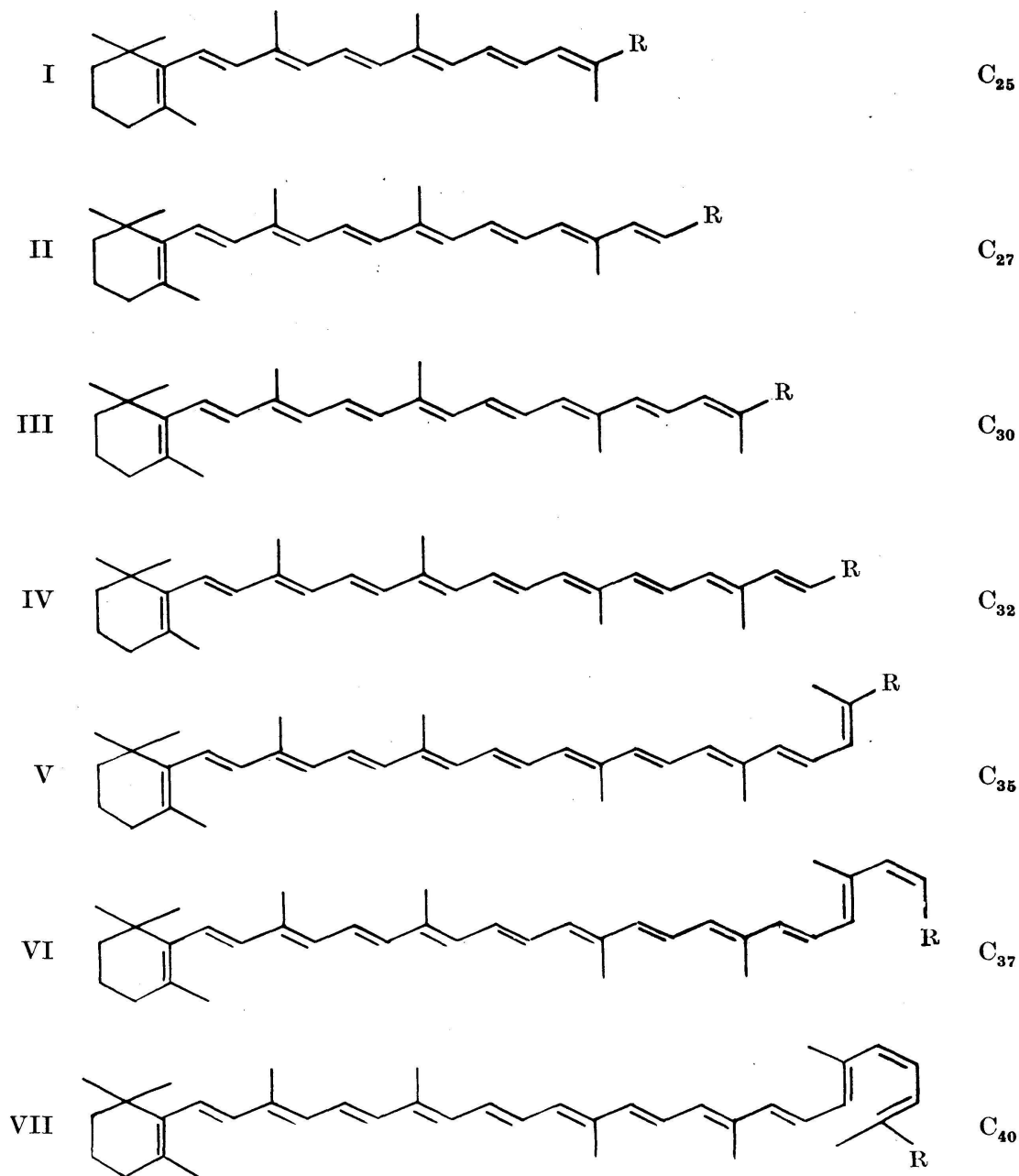
Samstag und Sonntag, den 13. und 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr. TH. POSTERNAK (Genève)

Sekretär: Prof. A.J.A. VAN DER WYK (Genève)

1. A. ROTHEN (New-York). – *Réactions enzymatiques à travers de minces membranes.*
2. P. FAHRNI und H. SCHMID (Zürich). – *Das Verhalten des 2,4,6-Trimethylphenylallyläthers- γ -14 C bei der thermischen Behandlung.*
3. P. BUCHSCHACHER, J. KALVODA, D. ARIGONI und O. JEGER (Zürich). – *Reaktionen an der angulären Methylgruppe C-18 der Steroide.*
4. F. GREUTER, J. KALVODA und O. JEGER (Zürich). – *Neue Umsetzungen des 21-Diazo-20-keto-5 α -pregnans.*
5. J. J. BRITT und D. ARIGONI (Zürich). – *Zur Biosynthese des Rosenonolactons.*
6. L. CAGLIOTT, H. NAEF, D. ARIGONI und O. JEGER (Zürich). – *Sui composti terpenici dell'Asa foetida.*
7. E. UTZINGER, H. DUTLER, K. WEINBERG, D. ARIGONI und O. JEGER (Zürich). – *Photochemische Umwandlungen ungesättigter Steroidketone.*
8. A. LUTZ und O. SCHNIDER (Basel). – *Schlafmittel der Pyridin- und Piperidin-Reihe.*
9. RUDOLF RÜEGG, WOLDEMAR GUEX, MARC MONTAVON, ULRICH SCHWIETER, GABRIEL SAUCY und OTTO ISLER (Basel). – *Carotinoide vom Typus des Torularhodins und Apocarotinals.*

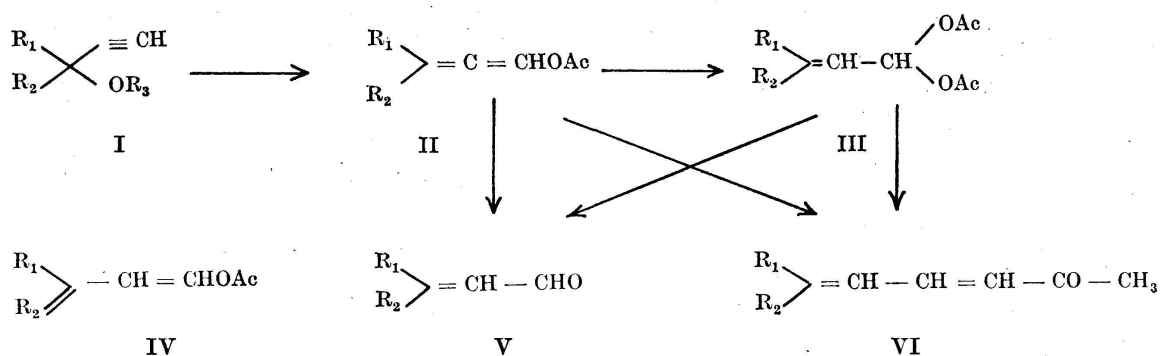
Ausgehend von dem Dehydro- β -apo-4-carotinal, wurde durch Anwendung der Enolätherkondensation und Wittig-Reaktion eine vinyloge Reihe von gelben bis roten, Vitamin-A-wirksamen Carotinoidfarbstoffen hergestellt (I-VII, R = COOCH₃, COOH, CHO, CH₂OCOCH₃)¹.



Durch Vergleich mit dem Naturprodukt konnte bewiesen werden, daß dem Torularhodin, dem sauren Pigment der roten Hefe, die Struktur der β -C₄₀-Säure (VII, R = COOH) zukommt.

¹ Vgl. O. Isler et al., «Chimia» 12, 89 (1958).

10. GABRIEL SAUCY, ROMAN MARBET, HERBERT LINDLAR und OTTO ISLER (Basel). — *Eine neue Synthese von Citral und verwandten Verbindungen.*



Im Zusammenhang mit Arbeiten über die *Kimel-Sax-Reaktion* (vgl. *O. Isler et al.*, «Chimia» 11, 103 [1957]) wird über eine neue Synthese von Citral und Pseudojonon berichtet, welche allgemein anwendbar ist. Die aus tertiären Acetylcarginolen (I, $R_3 = \text{H}$) leicht und in vorzüglichen Ausbeuten zugänglichen Acetate (I, $R_3 = \text{Ac}$) erleiden beim Erhitzen in Essigsäure in Gegenwart von Katalysatoren, wie Kupferpulver, Kupfer- und Silbersalze, in überraschender Weise primär eine Umlagerung in relativ beständige Allenacetate II, welche durch Anlagerung von Essigsäure sekundär in 1,1-Diacetate III übergehen. Als Nebenprodukte der Umlagerung von I ($R_3 = \text{Ac}$) in II und III wurden in einigen Fällen Enolacetate IV gefunden, die offenbar aus III gebildet werden. Aus II und III erhält man durch milde alkalische, aus III auch durch saure Hydrolyse die α,β -ungesättigten Aldehyde V in beinahe quantitativer Ausbeute.

Die neue Aldehydsynthese wurde am Beispiel Citral ausgearbeitet. Aus Dehydrolinalool erhält man zweckmäßig in einem «Zweistufenverfahren» durch Veresterung und Umlagerung und durch anschließende Verseifung Citral in über 80%iger Ausbeute.

Außer Citral wurden nach diesem Verfahren die folgenden Aldehyde hergestellt: Dihydrocitral, Methylcitral, Farnesal und Phytal. Die allgemeine Anwendbarkeit der neuen Synthese wurde bestätigt durch die Gewinnung von β,β -Dimethyl-acrolein, Cyclopentyliden-acetaldehyd, Cyclohexyliden-acetaldehyd und $\Delta^{5;17,20}$ - 3β -Acetoxy-pregnadien-21-al.

Die Behandlung von II und III mit Alkali in Aceton führt direkt zu den $\alpha,\beta;\gamma,\delta$ -ungesättigten Ketonen VI. Dementsprechend konnten aus Dehydrolinalool und aus Methyl-dehydrolinalool durch Veresterung und Umlagerung in ein Gemisch von entsprechendem «Allenacetat» und «Diacetat» und anschließende Alkalibehandlung in Aceton Pseudojonon und Pseudoiron in über 80%igen Ausbeuten gewonnen werden.

11. R. H. H. RICHTER (Bern). — *Über die quantitative Bestimmung der Xanthurensäure im Urin.*

12. W. BUSER und W. MINDER (Bern). — *Ergebnisse einer Versuchsanlage zur Entfernung radioaktiver Spaltprodukte aus Zisternenwasser.*

13. R. LUKES und V. DEDEK (Prag). — *Über Konstitution und einige Reaktionen der sogenannten Δ^2 -Pyrroline.*

14. R. LUKES und M. FERLES (Prag). — *Über Reduktionen in der Pyridinreihe.*

15. G. SCHWARZENBACH und J. MEIER (Zürich). — *Die in Lösung der Vanadinsäure und der Vanadate vorhandenen Ionen.*

16. P. GUYER, D. THOMAS und A. GUYER (Zürich). — *Kohlenoxydhydrierung bei Drucken bis 2000 at.*

17. W. RICHARZ, M. LUTZ und A. GUYER (Zürich). — *Katalytische Aminierung von Methanol.*

18. L. DE WITTE (Laguna Beach, California). — *Analyse des Gibb'schen Adsorptionstheorems.*

5. Sektion für Geologie
Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Samstag, den 13. September 1958

Präsident: Dr. E. RITTER (Basel)

1. A. JAYET (Genève). – *Remarques sur la composition de la structure, les déformations mécaniques des moraines glaciaires pléistocènes et actuelles*¹.

2. H. JÄCKLI (Zürich). – *Der Abtrag der Alpen im Spiegel der Vorland sedimentation*¹.

3. A. VON MOOS (Zürich). – *Ein geologisches Profil bis in 40 m Tiefe längs der neuen Walenseestraße im Bereich der Linthebene*¹.

4. F. HOFMANN (Schaffhausen). – *Vulkanische Tuffhorizonte in der oberen Süßwassermolasse des Randen und Reiat, Kanton Schaffhausen*¹.

5. HUGO FRÖHLICHER (Olten). – *Vergleich zwischen dem Faltungsstil der subalpinen Molasse und dem Old Red Ostgrönlands.*

L. Kober hat in seinem Lehrbuch der tektonischen Geologie (1942, S. 85) ein Profil von H. Bütler (1935) durch die kaledonische Molasse Ostgrönlands (Røde Bjaerg, Ymers Ø, ca. 73° n. Br.) mit einem Profil des Verfassers (1933) durch die subalpine Molasse des Entlebuch, Kt. Luzern, verglichen². Anhand der beiden Profile konnte nun auf die verschiedenartigen Sedimentationsverhältnisse in den beiden Regionen hingewiesen werden, hier eine Außenmolasse, dort eine typische Innenmolasse. In der subalpinen Molasse scheint im allg. die kleinrhythmische Sedimentation, besonders etwa in den stampischen Nagelfluhschichten, stärker ausgeprägt zu sein als in den Devon-Serien Ostgrönlands. In dieser Zone dürfte zudem der Vulkanismus eine bedeutende Rolle spielen (vgl. E. Dal Vesco, 1954), und es wäre noch zu überprüfen, ob die anlässlich der von

¹ Erscheint in «Eclogae Geol. Helv.», Vol. 51, No 2, 1958.

² Der Literaturnachweis für dieses Profil ist nicht richtig; es wurde erstmals vom Verfasser (1933) publiziert und später von H. Haus übernommen. Es findet sich nicht, wie bei L. Kober angegeben, im geologischen Führer der Schweiz (1934).

Dr. L. Koch geleiteten Sommerexpeditionen 1950/52 im Gebiet des Kaiser-Franz-Joseph- und Moskusokse-Fjords relativ häufig angetroffenen Fossilniveaus irgendwie mit der vulkanischen Tätigkeit in Zusammenhang gebracht werden können. – Die gleichartige lithologische Ausbildung bei beiden Detraktionsserien hat aber offenbar bei den Faltungsvorgängen den Ausschlag gegeben und zu einem überraschend ähnlichen Baustil geführt.

Literatur

- Bütler, H. (1935): Some new investigations of the Devonian Stratigraphy and Tectonics of East Greenland. Medd. om Grønland, Bd. 103, Nr. 2. Kopenhagen.
- Dal Vesco, E. (1954): Vulkanismus, Magmatismus und Metamorphose im Gebiet des Nordostgrönländischen Devons. Medd. om Grønland, Bd. 72, Nr. 7. Kopenhagen.
- Fröhlicher, H. (1933): Geologische Beschreibung der Gegend von Escholzmatt im Entlebuch, Kt. Luzern. Beitr. geol. Karte Schweiz (N.F.) 67. Lfg. Bern.
- Kober, L. (1942): Tektonische Geologie. Berlin (Borntraeger).

6. H. BREDDIN (Aachen). – *Regionale Gesteinsdeformation in der Molasse der Schweiz.*

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

Samstag und Sonntag, den 13. und 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr. R. L. PARKER (Zürich)

1. K. BÄCHTIGER (Zürich). – *Beobachtungen an einem neuen alpinen Uranvorkommen*¹.
2. T. HÜGI (Bern). – *Uranvererzungen in Gesteinen im Wallis*¹.
3. F. DE QUERVAIN (Zürich). – *Chalcographische Beobachtungen an der Uranlagerstätte Isérables im Wallis*¹.
4. M. GRÜNENFELDER (Zürich) und L. T. SILVER (Pasadena). – *Petrologische Bedeutung radioaktiver Altersbestimmungen an Graniten aus Georgia (USA)*¹.
5. VERA JENNY (Zürich). – *Erste Ergebnisse von Karbonatgehaltbestimmungen an quartären Sanden in der Nordostschweiz*¹.
6. S. HAFNER (Zürich). – *Ultrarot-Absorptionsmessungen an Einkristallen*¹.
7. E. WENK (Basel). – *Zur Systematik des linearen Parallelgefüges (Demonstrationen)*¹.
8. E. WENK (Basel). – *Über Diskontinuitäten in Plagioklasserien metamorphen Ursprungs*¹.
9. J. DUDLER (Fribourg). – *Remarques sur la construction d'un laboratoire climatisé pour la culture des cristaux*¹.

¹ Die Vorträge erscheinen in Band 38, Heft 2, der «Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen».

10. R. STAUB (Meilen) und T. LOCHER (Zürich). — *Details aus der Kontaktzone des Bergeller Massivs (Demonstration einer farbigen Photoserie aus den Stollen der Bergeller Werke)*¹.

11. R. STAUB (Meilen) und T. LOCHER (Zürich). — *Neuere Untersuchungen über die Radioaktivität im Bergeller Granit*¹.

¹ Die Vorträge erscheinen in Band 38, Heft 2, der «Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen».

7. Sektion für Paläontologie

Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft
gemeinsam mit der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Sonntag, den 14. September 1958

Präsidenten: Dr. A. BERSIER (Lausanne)
Dr. E. RITTER (Basel)

1. H. BADOUX et Y. GUIGON (Lausanne). – *Présence du Flysch de la Simme dans les Préalpes valaisannes*¹.
2. W. BRÜCKNER (Basel). – *Afrikanische Quartärprobleme*. – Kein Manuskript erhalten.
3. H.-J. OERTLI et M. ZIEGLER (Chambourcy, France). – *Présence d'un Séquanien lacustre dans la région de Pontarlier, Doubs (France)*¹.
4. O. LIENERT (Zürich). – *Neue geologische Untersuchungen des Großen Mythen unter spezieller Berücksichtigung der Couches-Rouges-Mikrofauna*¹.
5. J. P. BECKMANN (Havana, Cuba). – *Correlation of pelagic and reefal faunas in the Eocene of Cuba*².
6. ALICE SCHNORF (Lausanne). – *A propos de Stromatoporella haugi, Dehorne et de quelques formes voisines du Sénonien de Martigues, France*².
7. ED. KOPY (Bâle). – *Ostéologie du bouquetin fossile des Pyrénées, Capra pyrenaïca Schinz*².
8. E. KUHN-SCHNYDER (Zürich). – *Der Schädel von Cyamodus*. – Kein Manuskript erhalten.

¹ Erscheint in «*Eclogae geologicae Helveticae*».

² Erscheint im Jahresbericht der Schweiz. Paläontologischen Gesellschaft.

9. JEAN KLAUS (Fribourg). — *Stratigraphie et micropaléontologie du «Complexe schisteux intermédiaire» dans le synclinal de la Gruyère.*

Nous donnons ici le contenu d'une communication faite à la Section géologie et paléontologie de la 138^e Session annuelle de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, à Glaris. C'est le résultat de recherches effectuées grâce à un crédit du Fonds national suisse de la recherche scientifique accordé à Monsieur le professeur J. Tercier (Institut de géologie, Fribourg). Une étude plus complète rendant compte de ces recherches est destinée à paraître ultérieurement dans les «*Éclogae geologicae Helvetiae*».

Dans le synclinal de la Gruyère (Préalpes médianes plastiques), le Crétacé est représenté en grande partie par le Néocomien à la base et, au sommet, par le complexe des «Couches rouges», entité lithologique qui s'étend jusque dans le Tertiaire. Entre ces deux importantes formations, connues et datées avec une assez grande précision depuis longtemps, affleure sporadiquement un niveau connu sous le nom de «Complexe schisteux intermédiaire» (cf. Ch. Schwartz-Chenevart, 1945, p. 116). Son faciès est caractérisé par une alternance de calcaires marneux en petits bancs et de schistes marneux sombres souvent dominants. Compris entre le Néocomien, dont les auteurs s'accordent pour dater le sommet du Barrémien, et les Couches rouges, dont on fixe en général la base au Cénomanién supérieur ou au Turonien, il était censé représenter en gros le Cénomanién et très probablement aussi l'Aptien et l'Albien. Des coupes minces contenant des Foraminifères albiens ou (et surtout) cénomaniens (*Globotruncana ticinensis*, *Globotruncana appenninica*) ont confirmé ce point de vue.

Nos recherches se sont occupées plus en détail de la faune du Complexe schisteux intermédiaire sur la base d'exemplaires isolés et ont tenté d'en préciser la stratigraphie. Le cadre géographique de cette étude a été restreint à la portion du synclinal de la Gruyère (unité tectonique des Préalpes romandes) comprise dans la vallée de la Haute-Gruyère, parcourue par la Sarine, entre Montbovon et Estavannens.

Près de 500 échantillons, provenant d'une quinzaine d'affleurements, ont été étudiés. Pour la première fois, une faune microscopique a été isolée et étudiée systématiquement dans le Crétacé des Préalpes médianes, dont le Complexe schisteux intermédiaire est la série la plus favorable à l'extraction de la faune. Après des essais de lavage des schistes du Complexe schisteux intermédiaire au perhydrol (H_2O_2 à 30%), nécessitant après le traitement un long travail à l'aiguille pour dégager les ouvertures ombilicales des Foraminifères, c'est la méthode décrite par R. Verniory, 1956a, p. 487 ; 1956b, p. 116, qui a été employée. Elle repose sur l'action des mouillants (Désogène et Bradosol) sur le résidu du lavage au perhydrol. Cette méthode permet d'extraire, dans du matériel marneux assez chargé de calcaire, des Foraminifères dont tous les détails sont parfaitement nettoyés.

La faune du Complexe schisteux intermédiaire, souvent bien conservée, parfois même dans un état exceptionnellement bon, s'est révélée

riche en espèces et en individus. Elle permet d'affirmer la présence du Cénomanién complet dans les niveaux du Complexe schisteux intermédiaire, ainsi que celle du Turonien basal. L'Albien y est également certain, l'Aptien probable. La faune comprend essentiellement des Globotruncanidés. Par sa composition, elle est comparable à celles de niveaux de même âge d'Israël, d'Afrique du Nord, d'Italie, du Tessin (Breggia), des Préalpes externes suisses (Montsalvens), des Alpes de Bavière.

Du point de vue lithologique, nous avons pu distinguer dans le Complexe schisteux intermédiaire trois niveaux. Dans la série *basale*, issue du faciès néocomien, les calcaires sont prédominants, en bancs de 5 à 15 cm d'épaisseur, et les schistes noirs subordonnés (minces délits). Calcaires et schistes sont noirâtres, parfois verdâtres.

La série *médiane* représente le type du Complexe schisteux intermédiaire tel qu'il a été signalé par les auteurs antérieurs. C'est une succession indéfiniment répétée de séries binaires (alternances de calcaires et de schistes). Les calcaires sont marneux, en général gris clair, et parsemés de taches noirâtres qui affectent parfois des formes faisant penser à une origine organique : filets, ramifications proches de certaines formes d'Algues. Ils portent parfois des restes d'Algues ou de Bivalves (Inocérames). Ces bancs calcaires ont en général une dizaine à une quinzaine de centimètres d'épaisseur, parfois moins : 8 cm, parfois plus : 20 cm. Les schistes sont marneux. Ils sont gris clair ou gris sombre, presque noirâtres. Ils sont fins, feuilletés ou au contraire plus chargés de calcaire et plaquetés. Ils contiennent souvent de la pyrite. Ils sont assez souvent de même épaisseur que les calcaires : (7 cm), 10 à 15 cm, (20 cm). Mais très souvent aussi, leur épaisseur est plus grande : 30, 40 et même 60 cm. Dans ce cas, on observe en général une variation d'allure à l'intérieur du banc de schistes : la série commence par un schiste feuilleté, fin, qui passe à des schistes plaquetés avant le banc calcaire suivant. On note aussi la disposition inverse, les schistes plaquetés faisant suite au banc calcaire, puis devenant plus fins. Plus souvent, la série débute par des schistes fins, feuilletés, qui se chargent de calcaire et deviennent plaquetés, puis redeviennent fins et feuilletés. Ce changement lithologique peut s'accompagner d'un changement de couleur, les schistes fins étant plus sombres, les schistes plaquetés pour leur part étant plus clairs. Il s'agit donc là encore de séries binaires, mais à l'intérieur même des schistes.

La série *terminale* ou zone de passage est caractérisée par une prédominance de niveaux schisteux gris, verts ou violacés. C'est une zone d'hésitation, où le rythme particulier du Complexe schisteux intermédiaire est troublé, où s'étalent des schistes plus abondants et plus variés, avant que les Couches rouges franches viennent clore le cycle du Crétacé. On peut évidemment discuter de l'attribution de cette zone de passage, plus schisteuse, au Complexe schisteux intermédiaire. Elle n'en a plus le faciès typique. Elle n'a pas non plus celui des Couches rouges franches (marno-calcaires en petits bancs). Nous l'avons incluse dans le « Complexe schisteux intermédiaire » puisque ce complexe, par définition, est schisteux mais on pourrait aussi bien y voir la base des Couches rouges. L'ensemble

des niveaux du Complexe schisteux intermédiaire, la plupart du temps lacunaire, doit atteindre, en juxtaposant les coupes partielles, une quarantaine de mètres.

L'ensemble de la microfaune reconnue dans le Complexe schisteux intermédiaire comprend surtout des formes planctoniques: Globotruncanidés (*Globotruncanidae* Brotzen, 1942, emend. Brönnimann et Brown, 1956). Nous suivons ici pour les genres la systématique de Brönnimann et Brown pour des raisons de commodité, sans adopter pour les espèces toutes les synonymies proposées par ces auteurs.

Dans la série *basale*, et parfois la base de la série médiane, *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi), *Ticinella roberti* (Gandolfi), *Thalmaninella ticinensis subticinensis* (Gandolfi) et *Thalm. ticinensis ticinensis* (Gandolfi) indiquent l'Albien. Une faune à *Hedb. trocoidea* allié à de petites Globigérines, sans *Tic. roberti* ni *Thalm. ticinensis*, présente dans un niveau inférieur au précédent de la série basale, pourrait représenter l'Aptien en l'absence de Foraminifères caractéristiques de cet étage, à moins qu'il ne s'agisse là de la base de l'Albien.

Dans la série *médiane*, *Rotalipora appenninica balernaensis* (Gandolfi), *Rot. appenninica appenninica* (Renz), *Praeglobotruncana delrioensis* (Plummer), *Praeglt. stephani* (Gandolfi), *Praeglt. stephani turbinata* (Reichel), *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi), puis la même faune, avec disparition presque complète de *Planomalina buxtorfi* et de *Rotalipora appenninica balernaensis* et apparition de *Thalmaninella brotzeni* Sigal, de *Rotalipora globotruncanoides* Sigal, *Rot. evoluta* Sigal, *Rot. reicheli* Mornod et enfin de *Rot. cushmani* (Morrow) caractérise le Cénomaniens inférieur et moyen.

Dans la série *terminale*, *Hedbergella trocoidea* (Gandolfi), *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi), *Praeglt. stephani turbinata* (Reichel), *Rotalipora appenninica appenninica* (Renz), *Rot. evoluta* Sigal, *Rot. globotruncanoides* Sigal, *Rot. reicheli* Mornod, *Rot. cushmani* (Morrow), *Rot. montsalvensis* Mornod, *Rot. turonica* Brotzen indiquent la zone de passage du Cénomaniens supérieur au Turonien basal. Enfin, toujours dans la série terminale, une faune qui subsistera dans la base des Couches rouges et qui comprend *Hedbergella trocoidea*, *Praeglobotruncana stephani*, *Praeglt. stephani turbinata*, *Globotruncana sigali* Reichel, *Glt. helvetica* Bolli, *Glt. schneegansi* Sigal, *Glt. asymetrica* Sigal, *Glt. renzi* Thalmann (non Gandolfi), *Glt. lapparenti coronata* Bolli conduit au Turonien inférieur.

L'intervalle entre le sommet du Néocomien du synclinal de la Gruyère, d'âge barrémien, et la base des Couches rouges, d'âge turonien inférieur est ainsi comblé sans lacune par la série du Complexe schisteux intermédiaire, avec la restriction de l'Aptien qui n'est pas absolument certain. Par contre, l'Albien, le Cénomaniens dans toute son extension et le Turonien basal et inférieur sont datés par une riche faune.

Du point de vue taxonomique, disons que nos recherches, indépendamment de celles de J. Sigal, 1956 et 1958, nous ont amené à distinguer deux groupes à l'intérieur de *Rotalipora*, dont l'un est caractérisé par l'ouverture accessoire de *Rotalipora turonica* Brotzen conforme à la diagnose du génotype, alors que l'autre est caractérisé par une ouverture

accessoire de type plus proche de *Thalmaninella* (géotype : *Thalmaninella brotzeni* Sigal). Nous espérons, dans un travail ultérieur, pouvoir donner plus de détails sur ces problèmes systématiques.

Bibliographie sommaire

- Brönnimann, P. and Brown, N. K. (1956) : *Taxonomy of the Globotruncanidae*. *Eclog. geol. Helv.* 48, n. 2, p. 503.
- Brotzen, F. (1942) : *Die Foraminiferengattung Gavelinella nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformes*. *Sveriges Geol. Undersökning (C)*, n. 451, p. 1.
- Schwartz-Chenevart, Ch. (1945) : *Les nappes des Préalpes médianes et de la Simme dans la région de la Hochmatt*. *Mém. Soc. frib. Sc. nat.* 12, p. 1.
- Sigal, J. (1956) : *Notes micropaléontologiques malgaches. 2. Microfaunes albiennes et cénomaniennes*. *C.R.S. Soc. géol. France*. 18 juin, p. 210.
- Sigal, J. (1958) : *La classification actuelle des familles de Foraminifères planctoniques du Crétacé*. *C.R.S. Soc. géol. France*. 16 juin, p. 262.
- Verniory, R. (1956a) : *Extraction des microfossiles : une nouvelle méthode rapide*. *Arch. Sciences, Genève*. 9, fasc. 4, p. 487.
- Verniory, R. (1956b) : *Utilisation des mouillants cationiques en micropaléontologie*. *Arch. Sciences, Genève*. 10. fasc. 1, p. 116.

10. L. HOTTINGER (Basel). — *Die Geologie des Mont-Cayla, Aude, France, und das Alter des Nummulitikums in der östlichen Aquitaine*².

11. H. A. CHRIST (Liestal). — *Eine Ammautenmischfauna des oberen Jura von West-Sizilien*¹.

12. P. BRÖNNIMANN (Havana, Cuba). — *New Pseudorbitoids from the Upper Cretaceous of Guatemala, Texas and Florida*².

13. SAMUEL SCHAUB (Basel) und KAZIMIERZ KOWALSKI (Krakau). — *Trilophomys pyrenaicus Dep. im Pliozän von Polen*.

Die Autoren signalisieren das Vorkommen von *Trilophomys pyrenaicus* Dep. in der Knochenbrekzie von Weze bei Dzialoszyn (Polen). Dieser seltene Nager aus der Familie der Cricetidae war bisher nur von der Typuslokalität (Perpignan) und neuerdings auch aus der Wetterau bekannt. Er bildet einen weiteren Beweis für das pliozäne Alter der 1933 von J. Samsonowicz entdeckten polnischen Fundstelle.

Außer *Trilophomys* sind in Weze folgende Säugetiergattungen nachgewiesen : *Baranomys*, *Mimomys*, *Dolomys*, *Nyctereutes*, *Arctomeles*, *Agriotherium*, *Ursus*, *Dicerorhinus*. Sehr zahlreich sind Schildkröten und andere Reptilien vertreten.

¹ Erscheint in «*Eclogae geologicae Helveticae*».

² Erscheint im Jahresbericht der Schweiz. Paläontologischen Gesellschaft.

8. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 13. und 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr. CL. FAVARGER (Neuchâtel)

1. M. WELTEN und O. HEGG (Bern). – *Vorschlag für die statistische Erfassung pflanzensoziologischer Zusammenhänge.*

Wer heute in der Pflanzensoziologie arbeiten möchte, sieht sich immer noch vor einem Berg prinzipieller Schwierigkeiten, auch dann, wenn er sich einem der wenigen konventionellen Systeme anschließen will. Wir wollen deshalb auf einen neuen Weg zur Soziologie (und gleichzeitig zur Ökologie) hinweisen, der uns gangbar scheint.

Wir stellen uns vor, daß jeder Sippe ein multidimensionales Streugebiet zukommt mit Minimum-, Maximum- und Optimumzonen und daß jede andere Sippe ein abweichendes Streugebiet besitzt. Wenn sich die Streugebiete nirgends überschneiden, besteht keine logische und biologische Möglichkeit, daß die beiden Arten am gleichen engbegrenzten Standort wachsen (vielleicht Parasitismus ausgenommen). Je größer das Überschneidungsgebiet, um so eher werden wir die beiden Arten beim Überprüfen zahlreicher verschiedener Standorte zusammen antreffen; wir wollen in diesem Falle von einer gewissen Bindung der beiden Arten sprechen, ohne dabei zu entscheiden, ob es sich um eine direkte interspezifische Abhängigkeit oder um eine indirekte Abhängigkeit von ähnlichen Standortsbedingungen handle. Zum Zweck der statistischen Behandlung dieses Zusammentreffens sind verschiedene Korrelationskoeffizienten vorgeschlagen worden (z. B. von Cole, de Vries, Bray, Ellenberg). Alle übersehen, daß bei der oft stark unterschiedlichen Frequenz zweier Arten nicht die Korrelation zwischen den Arten schlechthin von Interesse ist, sondern stets die *gerichtete Bindung*. (Für $F_a = 100$ und $F_b = 20$ ist bei

gemeinsamem Auftreten $C = 18$, nicht $K = \frac{18}{100 + 20 - 18} = 0,176$ bedeutungsvoll, sondern $L_{a/b} = \frac{18}{100} = 0,18$ und ganz besonders $L_{b/a} = \frac{18}{20} = 0,90$,

weil nur dieses $L_{b/a} = 0,90$ die große Bindung der Art B an die Art A wirklich zum Ausdruck bringt. Korrelationskoeffizienten für einseitige Bindung sind auch geeignet, für die Berechnung aber mühsamer.)

Obwohl es nahe liegt (und bisher allein erwogen worden ist), derart ermittelte Korrelationswerte (besser Bindungswerte) zu verwenden zur statistischen Ermittlung in der Natur bestehender Artengruppen, kann gezeigt werden, daß sie als ungeeignet oder doch als ungenügend bezeichnet werden müssen. In vielen Fällen werden zwar hohe Bindungswerte zu einer Art Zugehörigkeit zur selben Gruppe bedeuten, sehr geringe Bindungen Zugehörigkeit zu einer andern (oder keiner) Gruppe. Es gibt aber auch den Fall, daß zwei Arten unter sich keine Bindung zeigen, weil sie zwei extremen Varianten der Gruppe angehören, im übrigen aber zu denselben Arten der Gruppe korreliert sind. Ferner können zwei Arten gute Bindung zeigen, die spiegelbildliche Randarten zweier verschiedener Artengruppen sind. Beide Beispiele zeigen, daß die Bindung allein keine zuverlässige Gruppenbildung gestattet. Wir verwenden daher einen neuen Koeffizienten zwischen je zwei Arten, der angibt, ob die beiden Arten mit vielen oder mit wenigen übereinstimmenden Arten hohe Bindung aufweisen; wir untersuchen also die *Bindungskorrelation* nach der üblichen

Beziehung $K_{B,A} = \frac{2C}{f_a + f_b}$, worin f_a die Anzahl der hohen Bindungen der

Art A mit allen untersuchten Arten bezeichnet, f_b die entsprechende Zahl für B und C die Zahl der gemeinsamen hohen Bindungen von A und B zu andern Arten.

Zwei durchgerechnete und ausgewertete Beispiele veranschaulichen das Gesagte und zeigen das Technische der Methode. Das eine Beispiel besteht aus 476 kleinflächigen Aufnahmen aus den Wäldern um Bern (M. Welten), das andere aus 180 größerflächigen Aufnahmen aus der subalpinen und alpinen Höhenregion des Hohgant im Emmental (O. Hegg).

Der Gang der Untersuchung zeigt folgende Etappen :

1. Feldarbeit: Aufnahme kleinflächiger Aufnahmen ($\frac{1}{4}$ m², evtl. 1 m² evtl. $\frac{1}{16}$ m²) in sehr großer Zahl an zahlreichen, möglichst verschiedenen Standorten.
2. Für jede Art oder für jede Aufnahme wird eine Lochkarte erstellt. Die Frequenzen werden ermittelt.
3. Die Koinzidenzen des Vorkommens einer Art mit einer andern werden ausgezählt und notiert. (Das gibt bei 100 Arten 5000 Zählungen, bei 200 Arten schon 20000, weshalb Auszählung durch moderne statistische Maschinen notwendig ist.) Die Bindungsquotienten werden berechnet.
4. Für jede Art wird abermals eine Lochkarte erstellt, wo jede andere Art gelocht wird, die mit ihr hohe Bindung aufweist (z. B. 0,5 oder höher).
5. Nochmals werden die zusammenfallenden Löcher ausgezählt zur Ermittlung der Bindungskorrelation. Der Koeffizient wird dazu gerechnet, wie oben angegeben.
6. Die Tabelle gibt nun Auskunft über die zur gleichen Gruppe gehörigen Arten. Die zufolge guter Korrelation besonders eng verbundenen Arten

jeder der sich abzeichnenden Gruppen der Tabelle werden als Gruppenzugehörigkeitskriterien verwendet: hat eine unsicher zuzuordnende Art vorwiegend Korrelation zu den Leitarten einer Gruppe, so kann sie dieser Gruppe zugeteilt werden, in manchen Fällen auch als intermediäre Art zwei benachbarten Gruppen.

7. Die gefundenen Gruppen entsprechen deutlich ökologischen Gruppen und Varianten und Assoziationen, wie sie im System Braun-Blanquets z. T. vorgezeichnet sind.

Ähnlich wie Ellenberg an Unkrautgesellschaften und Zlatnik in den tschechoslowakischen Wäldern feststellen, daß immer mehrere ökologische Gruppen eine Gesellschaft aufbauen, so erkennen wir fast immer mehrere Bindungsgruppen in einer Pflanzengesellschaft (z. T. räumliches oder zeitliches Mosaik). Es stellt sich die Frage, ob nicht derartige Bindungsgruppen für die Abgrenzung und Benennung und Systembildung in der Pflanzensoziologie verwendet werden könnten. Die konsequente Anwendung des Prinzips der Bindungen und Bindungskorrelationen entspricht ganz dem Prinzip der Treue, bes. der abgestuften Treue der Braunschen Soziologie. Es ist deshalb zu erwarten, daß sich unsere Ergebnisse in wesentlichen Zügen mit denjenigen der Braunschen Schule decken. Wir glauben aber auch, einen Weg gezeigt zu haben, der zum Ausbau der Soziologie beiträgt und auf die zugrunde liegenden ökologischen Probleme direkt hinweist.

2. M^{me} A. HOFFMANN-GROBÉTY (Ennenda GL). — *Résultats d'études sur l'évolution postglaciaire de la forêt dans les Alpes glaronnaises*. — Erschienen im Jahresbericht des Geobotanischen Forschungsinstituts Rübel für das Jahr 1956, S. 76–122.

3. A. BECHERER (Lugano). — *Über die Flora des Misox*.

Der Vortragende streift zunächst die Geschichte der floristischen Erforschung des Misox (Kt. Graubünden), wobei die Verdienste von Gaudenz Walser (geb. 1891) besonders hervorgehoben werden. Er skizziert sodann kurz die Flora des Tales: oberer Teil: Alpenflora (Flora der Zentralalpen mit einigen südalpineren Einschlügen); unterer Teil = südalpiner Eichen- und Mischlaubbezirk = insubrischer Eichen-Kastanienbezirk: reiche Trockenflora mit zahlreichen fremden, eingebürgerten Arten. — Die im Jahre 1958 vom Vortragenden durchgeführten Erhebungen im unteren Teil des Misox (von 260 m bei Monticello bis 800 m bei Mesocco) ergaben einen beträchtlichen Zuwachs im floristischen Inventar des Tales (Grundlagen: Flora von Graubünden von Braun-Blanquet und Rübel, 1932–36; Flora Raetica advena von Braun-Blanquet, 1951). Es wird eine Auswahl der für das Misox neu nachgewiesenen Arten in Herbarexemplaren gezeigt (die mit * bezeichneten sind neu für den Kt. Graubünden): *Asplenium Adiantum-nigrum* L. ssp. *Onopteris* (L.) Heufler, * *Mentha rotundifolia* (L.) Hudson, *Panicum Ischaemum* Schreber, * *Cerastium Tenoreanum* Ser. (*C. pilosum* Ten.), * *Lonicera japonica* Thunb., *Aristolochia Cle-*

matitis L., *Physalis Alkekengi* L., **Commelina communis* L., **Viola cucullata* Aiton f. *albiflora* Britton, **Saxifraga stolonifera* Meerburgh (S. *sarmentosa* L.), *Sisymbrium altissimum* L., **Myosotis versicolor* (Pers.) Sm. (M. *lutea* Pers.). — Bemerkungen zur Verbreitung mehrerer anthropochorer Arten und Hinweise auf die Verhältnisse in anderen Südalpentälern der Schweiz : Bleniotal, Leventina (Tessin), Puschlav (Graubünden), Simplon-südseite (Wallis) ergänzen die Mitteilung.

4. ARTH. MENZI-BILAND (Basel). — *Hans Wirz: Flora und Vegetation des hintern Linthtales und des Tödigebietes.*

Während nach mir Dr. Fritz Heinis über die wissenschaftliche Seite des Lebenswerkes von Hans Wirz referieren wird, begnüge ich mich in meinen Ausführungen mit einigen ganz persönlichen Erinnerungen an unsern gemeinsamen Freund. Im übrigen weise ich Sie auf das ausführliche Curriculum vitae im Festband hin.

1. Das Interesse für die *Glarner Flora* brachte Hans Wirz von zu Hause aus mit : sein Vater, Jakob Wirz, seinerzeit Sekundarlehrer in Schwanden, war der Verfasser der ersten «Glarner Flora». Von dieser Seite her rührte seine vorzügliche Eignung zu botanischen Untersuchungen : größte Gewissenhaftigkeit in der Beobachtung und in der Interpretation des Gesehenen, ebenso die Fähigkeit, die Pflanzen zu finden, sie zu «sehen», seine absolute Zuverlässigkeit im Beurteilen der floristischen und vegetationskundlichen Verhältnisse seines Untersuchungsraumes.

2. Auf unsern gemeinsamen Exkursionen in seinem Forschungsgebiet mußte ich immer wieder staunen über meines Freundes umfassende *Kenntnisse der Pflanzenarten und ihrer Assoziationen (Gesellschaften)* in dem doch recht weitläufigen Untersuchungsbereich.

3. So war es für mich ein beglückendes Erlebnis, Hans Wirz an der Arbeit zu sehen und von ihm in die Flora und Vegetation des *hintern Linthtales* und des ganzen *Tödigebietes*, vor allem in der *montanen* und in der *alpinen Stufe*, eingeführt zu werden und dabei seine praktische Arbeitsweise kennen zu lernen.

4. Es war mir stets eine große Freude, mit diesem bescheidenen, ruhigen und doch so frohgemuten Kameraden die Täler und Berge unserer gemeinsamen ersten Heimat zu durchwandern. Eindrücklich war mir Hans Wirz auch in der in seinem ganzen Wesen beruhenden *Anspruchslosigkeit* gegenüber Bequemlichkeit und Komfort auf Bergwanderungen. Noch in seinen weit vorgeschrittenen Lebensjahren genügte ihm ein primitives Heulager in einer Sennhütte nach einer anstrengenden Tagesleistung vollauf, um neue Kräfte für den folgenden ebenso strengen Arbeitstag zu sammeln. Seine Ausdauer im Wandern und im Durchsteigen auch völlig weglosen Geländes war geradezu verblüffend, und nicht minder erstaunlich war sein fabelhafter Orientierungssinn selbst bei Regen und Nebel.

5. Noch eine letzte persönliche Reminiszenz : trotzdem Hans Wirz nach seinem Heimatschein ein waschechter Baselbieter war (Bürger von

Gelterkinden), hat er zeit seines Lebens seinen *urchigen*, «*irechten*» *Glarner Dialekt* beibehalten. Wie oft haben wir uns auf unsern Wanderungen damit unterhalten, «*ausgefallene*» typische Glarner Ausdrücke, wie «*Schafereiti*», «*Rueßdili*» usw., zu suchen und uns daran zu ergötzen!

Damit schließe ich meine persönlichen Erinnerungen und überlasse es unserm Freund Dr. Fritz Heinis, die wissenschaftliche Seite des letzten, posthum herausgebrachten Werkes von Hans Wirz zu würdigen.

5. FRITZ HEINIS (La Chaux-de-Fonds). – *Zur Arbeit von Hans Wirz über die Flora und Vegetation des hintern Linthtales und des Tödigebietes.*

Die den Teilnehmern an unserer Jahresversammlung von der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Glarus überreichte «*Literarische Gabe*» enthält u. a. die von unserm vor zwei Jahren verstorbenen Mitglied Dr. Hans Wirz-Luchsinger hinterlassene wissenschaftliche Arbeit «*Flora und Vegetation des hintern Linthtales und des Tödigebietes*». – Gestatten Sie mir hiezu einige Bemerkungen:

Zunächst spreche ich dem Vorstand der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Glarus und speziell ihrem Präsidenten, Herrn Dr. Th. Reich, den verbindlichsten Dank aus für die entgegenkommende und freundliche Aufnahme der posthumen Arbeit in den Festband. Der Dank gilt auch allen jenen, die auf irgendeine Weise durch ihre Mithilfe, insbesondere auch materieller Natur, die Publikation des letzten Werkes von Hans Wirz ermöglichten. Nicht zuletzt sei auch der Witwe unseres Freundes, Frau Dr. Agathe Wirz-Luchsinger, herzlich gedankt für die Überlassung des unvollendeten Manuskriptes sowie der Exkursionsbücher und der sonstigen überaus zahlreichen Aufzeichnungen über die Pflanzenbestände des Untersuchungsraumes.

Unermüdlich hat sich dann besonders Herr Menzi, in Verbindung mit Herrn Dr. Reich, um die Drucklegung und Herausgabe der Wirzschen Arbeit bemüht.

Da Sie die Arbeit in der «*Literarischen Gabe*» zur Verfügung haben, will ich nicht näher auf den Inhalt eintreten, sondern einige Bemerkungen mehr allgemeiner Natur beifügen.

Das in sich geschlossene, von mächtigen Bergketten und hohen Alpengipfeln umgebene Gebiet des Kantons Glarus mußte geradezu zur eingehenden Erforschung anregen. Ohne auf die Geschichte der Erforschung der Glarner Flora und Vegetation einzugehen, darf ich doch darauf hinweisen, daß die pflanzengeographische und im weitern Sinne auch die pflanzensoziologische Erforschung der Schweiz vom *Kanton Glarus* ausgegangen ist.

Schon Johann Hegetschweiler hat 1825 in seinem Werk «*Reisen in den Gebirgsstock zwischen Glarus und Graubünden . . .*» die Vegetation des Gebietes sehr anschaulich geschildert mit reichen Angaben über die Flora, dann über die Baumgrenze und die damaligen wirtschaftlichen Verhältnisse. Er ist auch den Ursachen des Vorkommens der Pflanzen in

der alpinen Region (heute sagen wir: Stufe), der Vielgestaltigkeit der Gewächse sowie ihrer Abhängigkeit von Boden und Klima nachgegangen.

In überragender und souveräner Weise hat dann wenig später Oswald Heer im «Gemälde der Schweiz», Bd. 7, 1846, wie auch in frühern und spätern Publikationen ein ausgezeichnetes Bild über die Vegetation speziell des südöstlichen Teiles des Kantons Glarus (also des Sernftales!) entworfen. Es ist dies überhaupt die *erste* botanisch-wissenschaftliche Monographie aus den Schweizer Alpen mit ausführlicher Beschreibung der einzelnen Pflanzengesellschaften. Verschiedene Ausdrücke und spezielle Bezeichnungen in der Pflanzengeographie, wie z. B. der Begriff der «*Schneetälchen*», wurden von Oswald Heer geprägt und eingeführt und sind in der Folge von der Geobotanik übernommen worden.

Mächtig gefördert wurde sodann die Pflanzengeographie durch die unvergleichlichen, von hoher Begeisterung getragenen Werke von Hermann Christ: «Das Pflanzenleben der Schweiz», 1879, und Carl Schröter: «Das Pflanzenleben der Alpen», 2. Aufl. 1926. — Mit Braun-Blanquet, Brockmann, Hegi, Lüdi, Rikli, Rübel und vielen andern, deren Namen hier nicht einzeln aufgeführt werden können, hat vor rund 50 Jahren die eigentliche soziologische Untersuchung und Beschreibung der Pflanzengesellschaften in den Schweizer Alpen und in der übrigen Schweiz erst eigentlich eingesetzt. Befruchtend wirkte namentlich das hervorragende Werk von Josias Braun: «Grundzüge der Vegetationskunde», 2. Aufl. Wien 1951. Von einer Aufzählung der zahlreichen pflanzensoziologischen Arbeiten und Monographien, die von Zürich aus durch Carl Schröter, dann durch die «Pflanzengeographische Kommission» der S.N.G. und durch das «Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich» (Direktor Dr. Werner Lüdi) angeregt wurden, muß hier abgesehen werden. Dem Interessenten sind sie bekannt oder ohne weiteres zugänglich.

Was jedoch das Glarnerland im besondern belangt, so sind hier vor allem zwei aufschluß- und inhaltsreiche, nach moderner Arbeitsweise ausgeführte Studien zu nennen:

Rudolf Winteler: «Studien über die Soziologie und Verbreitung der Wälder, Sträucher und Zwergsträucher des Sernftales», Diss. Zürich Un. 1927, und Jakob Schlittler: «Vegetationsstudie im Niederurner Tal», «Mitt. Nat. Ges. Glarus» 7, Glarus 1945, die den Weg zu weiteren Forschungen in dieser Richtung weisen, der hoffentlich bald wieder eingeschlagen wird!

Die vorliegende Arbeit von Hans Wirz schließt an die Darstellung Wintelers an, unter Heranziehung der über die benachbarten Kantone erschienenen pflanzensoziologischen Darstellungen von Roth (Walenseegebiet), Baumgartner (Churfirsten), Hager (Vorderrheintal), Oechslin und Schmid (Uri).

So hat Hans Wirz durch seine unermüdliche Kleinarbeit ein klares, umfassendes Bild des momentanen Zustandes der gesamten Vegetationsdecke seines Untersuchungsbereiches in allen ihren Abstufungen und Übergängen geschaffen, das an Klarheit und Eindringlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt.

Damit vervollständigt sich das Bild, das wir uns von den Vegetationsverhältnissen des Kantons Glarus zu machen imstande sind, in den wesentlichsten Zügen.

Während seines ganzen Lebens hat Hans Wirz die Flora des Glarnerlandes durchforscht und dadurch das von seinem Vater Johann Wirz begonnene Werk mit seiner eingehenden Beschreibung der Pflanzengesellschaften seines Forschungsraumes erfolgreich zu Ende geführt.

Es ist nun nur zu hoffen, daß zu gegebener Zeit auch die vielen floristischen Beobachtungen, die unzähligen Standorts- und Fundortsangaben im Werke von Hans Wirz – zusammen mit den z. T. schon längst von anderer Seite zusammengetragenen Fundortsnotizen – zu einem *Florenkatalog* des Landes Glarus, also einer neuen «Flora des Kantons Glarus», zusammengefaßt werden!

(Anmerkung von A. M.-B. : Unseres Wissens hat Herr Jakob Jenny-Suter, Lehrer an der Kantonsschule Glarus, bereits mit der Zusammenstellung einer neuen *Flora des Kantons Glarus* begonnen! Vielleicht macht er uns – sofern er anwesend ist – hierüber einige orientierende Mitteilungen. Auch ist wohl anzunehmen, daß er genaue Fundortsangaben von dritter Seite gerne entgegennehmen würde, besonders wenn sie von Belegen begleitet wären.)

6. ED. STADELMANN (Freiburg). – *Plasmometrische Untersuchungen bei Carduncellus eriocephalus.*

Zur Messung der passiven Permeabilität des Protoplasmas gegenüber gewissen unschädlichen in wäßriger Lösung gebotenen Substanzen wurde vor einiger Zeit ausgehend vom Fickschen Diffusionsgesetz für zylindrische Zellen die folgende Formel abgeleitet:

$$K = \frac{b}{4} \cdot \frac{L_2 - L_1 - \frac{b}{3} \cdot \ln \frac{L_2}{L_1}}{\left(L_0 - \frac{L}{3}\right) (t_2 - t_1)}$$

Darin bedeutet:

b innere Zellbreite;

L_0 die bei Vorplasmolyse in einer mit dem Osmotikum isotonischen nicht endosmierenden Lösung ermittelte Länge des Protoplasten von Kuppe zu Kuppe;

L_1 und L_2 Länge des Protoplasten von Kuppe zu Kuppe, gemessen während der Wiederausdehnung zur Zeit t_1 und t_2 ;

t_1 und t_2 die Zeiten der Messung;

K Permeationskonstante (Dimension $L \cdot T^{-1}$).

Aus dieser Formel lassen sich zwei Gesetzmäßigkeiten für den Verlauf der Wiederausdehnung des Protoplasten ableiten. Erstens muß die Rückdehnung zeitproportional sein, d. h. es muß die Protoplastenlänge in gleichen Zeiträumen um denselben Betrag zunehmen unabhängig von

ihrer jeweiligen absoluten Größe, und zweitens läßt sich zeigen, daß bei verschiedenen Konzentrationen des gleichen Diosmotikums die Rückdehnung in der höheren Konzentration langsamer erfolgen soll als in einer niedrigeren Außenkonzentration.

Nachdem vor allem die erste dieser Forderungen an einheimischen Pflanzen untersucht und als erfüllt befunden wurde, sollten nun diese Verhältnisse an Zellen einer Pflanze extremen Standorts geprüft werden. Als Objekt diente hierbei die Composite *Carduncellus eriocephalus*, die in den Wüstenweidegebieten von Südalgerien bis Palästina beheimatet ist. Die Untersuchungen erfolgten im Laboratoire de Biologie Saharienne, Beni-Ounif in Algerien, an zylindrischen Epidermiszellen der Blattbasisoberseite. Die Schnitte gelangten in eine Durchströmungskammer, welche die völlige Konstanz der Außenkonzentration des Diosmotikums gewährleistete, wobei als solches Harnstoff und Glycerin Verwendung fanden. Der Rückdehnungsverlauf der ausgewählten Zelle wurde, sobald der Protoplast im Zustand der Endplasmolyse war, genau protokolliert und hernach graphisch in einem Zeit-Protoplastenlängen-Diagramm dargestellt, in welches auch die mittels der Methode der kleinsten Quadrate interpolierte Rückdehnungsgerade eingetragen wird.

Von 62 derart gemessenen Zellen zeigten 58 einen zeitproportionalen Rückdehnungsverlauf, wobei die Größe der Abweichungen von der exakten Zeitproportionalität mit Hilfe des Bestimmtheitsmaßes B erfaßt wurde. Dieses Maß, welches bei exakter Proportionalität den Wert eins besitzt, erreicht hier im Durchschnitt die Größe 0,96. Prüft man noch, mit welcher Häufigkeit die verschiedenen B -Werte vorkommen, so ergibt sich, daß die meisten innerhalb der Grenzen 0,99 bis 0,98 liegen. Dieses Verhalten läßt sehr deutlich erkennen, in welchem hohen Grade die Rückdehnung tatsächlich zeitproportional erfolgt.

Die Konzentrationsabhängigkeit wurde an 22 Zellen durch den Vergleich der für die beiden Konzentrationen sich ergebenden Permeabilitätskonstanten K beurteilt, wobei der Quotient beider K -Werte im Idealfall die Größe eins besitzt. Tatsächlich ergab sich nun als Mittel für R der Wert 1,14; läßt man Abweichungen von ca. 30% noch zu, was angesichts der zweifellos recht hohen Empfindlichkeit der Rückdehnungsgeschwindigkeit gegenüber sekundären Einflüssen vertretbar erscheint, so liegen die R -Werte von nur fünf, das ist weniger als ein Viertel der untersuchten Zellen, außerhalb dieser Grenzen.

Das experimentell gefundene Verhalten der Zellen bei der Wiederausdehnung entspricht demnach mit nur geringen Ausnahmen den beiden aus der Formel für den Permeabilitätsfaktor ableitbaren Beziehungen.

Berechnet man die Größe des Permeabilitätsfaktors für die beobachteten Zellen, so zeigt dieser sehr hohe Streuungen. Als Mittelwert für Harnstoff folgt $3,34 \cdot 10^{-8}$ cm/sec und für Glycerin $7,27 \cdot 10^{-8}$ cm/sec mit den Streuungen $s = 1,91 \cdot 10^{-8}$ cm/sec und $6,90 \cdot 10^{-8}$ cm/sec. Der Unterschied zwischen dem Harnstoff- und Glycerinwert läßt sich statistisch nicht sichern und kann daher auch nur zufälliger Art sein. Diese starken individuellen Unterschiede der Protoplasmapermeabilität gegenüber den

bei einheimischen Objekten üblichen scheinen zum Teil wohl dadurch bedingt, daß jede Zelle einer anderen Versuchspflanze entstammte, doch werden sie vielleicht auch mit Außenfaktoren (Temperatur, Tageszeit, Wasserversorgung usw.) zusammenhängen, deren Erfassung nicht im Rahmen dieser Untersuchungen liegen konnte. Wesentlich geringere Streuungen zeigt der osmotische Grundwert der Zellen. Er hängt demnach in viel geringerem Ausmaße von den individuellen Faktoren ab, durch welche die Permeabilität des Plasmas so starke Streuungen aufweist, was wiederum die besondere Empfindlichkeit dieser Plasmaeigenschaft deutlich macht.

Eine ausführliche Publikation dieser und weiterer Ergebnisse plasmometrischer Messungen an *Carduncellus eriocephalus* erfolgt in «*Protoplasma*» 50 (1), 51–81 (1958).

7. J. PÉTER-CONTESSÉ (Bevaix). — *Observations sur la pousse de la St-Jean chez le fayard (Fagus silvatica)*.

8. K.-D. DANG (Genève). — *Nouvelles recherches sur le rôle des mutations dans la floraison de Linum usitatissimum L.*

9. G. BOCQUET (Genève). — *Structure de l'ovule campylotropes*¹.

Il est d'usage de rattacher les ovules à quelques types schématiques : ortho-, ana-, campylo-, hémi- et amphitropes. Cette nomenclature exprime mal les différences et les parentés systématiques. Une meilleure classification peut être obtenue en tenant compte du développement et de la vascularisation de l'ovule. L'observation montre que les catégories principales sont l'orthotrope et l'anatrope. Les courbures campylotrope et amphitrope ne modifient que tardivement le type fondamental et ces variations ont donc une moindre valeur phylogénétique. Il est ainsi possible de distinguer deux lignées parallèles, la série *orthotrope* et la série *anatrope*. Elles peuvent toutes deux subir une évolution comparable et donner l'une les types *ortho-campylotropes* (Caryophyllacées), l'autre les types *ana-campylotropes* (Légumineuses). Une courbure plus poussée conduit soit aux formes *ortho-amphitropes* (*Atriplex hortensis*) soit aux formes *ana-amphitropes* (*Pisum sativum*).

10. C.E.B. BONNER (Genève). — *Les «Icones» de Franz Stephani*.

Après bien des années d'attente le Conservatoire botanique a enfin pu entrer en possession des «*Icones Hepaticarum*», de Franz Stephani.

Je vous rappelle d'abord qui était leur auteur. Franz Stephani, fils d'un négociant fixé à Berlin est né dans cette ville le 15 avril 1842 ; il y termina ses études secondaires à l'âge de 17 ans. Il fit ensuite un stage de

¹ Ce travail sera ultérieurement publié en détail.

trois ans comme apprenti dans une filature de laine de Dessau. Des voyages qu'il fit dès 1863 en Angleterre, en Norvège, en Suède, au Danemark, en Hollande, à Paris et dans le Midi de la France et même à New York, lui permirent de perfectionner ses connaissances linguistiques, commerciales et d'établir de nombreux contacts.

En 1870, il épousa Marie Kell, fille du littérateur Julius Kell. Il continua son activité commerciale à Dessau, puis à Technitz dès 1869, enfin jusqu'en 1880 à Waldkirchen dans l'Erzgebirge de Saxe.

Lorsqu'il était encore au collège, la lecture des travaux d'Alexander von Humboldt éveilla en lui un vif intérêt pour les sciences naturelles qui avec le temps, devint une vraie passion. C'est ainsi qu'il consacra presque toutes ses heures de loisir à l'étude des plantes et surtout à l'étude des Hépatiques.

Il publia son premier travail botanique en 1876, une flore des Hépatiques des environs de Zschopau dans l'Erzgebirge. Trois ans plus tard paraissait son ouvrage sur les Jungermanniacées de l'Allemagne, travail comprenant 72 pages de texte et 131 planches lithographiées. A la suite de cette publication, il fut nommé membre d'honneur de la Société botanique de Landshut en considération de la valeur de ce mémoire. C'est de cette période que datent les premiers dessins de la collection que nous appelons de nos jours les «*Icones Hepaticarum*», de Stephani. Ils ne représentaient que des espèces se trouvant en Allemagne.

En 1880 il se fixa à Leipzig comme collaborateur dans une grande maison d'édition. Ce poste lui permit d'augmenter considérablement le nombre de ses correspondants scientifiques et l'on peut dater de cette année le début de ses travaux sur les Hépatiques de toutes les régions du globe, et de ses premières planches des espèces extra-européennes. En 1881, il publia ses premières espèces nouvelles, le *Dumortiera philippinensis* et le *Preissia mexicana*.

En 1884, parut sa monographie du genre *Radula*, l'année suivante celle du genre *Riccia*.

En fait, depuis 1881 et à une cadence toujours plus rapide, il ne cessa de publier jusqu'en 1913.

Le nombre des travaux qu'on lui doit paraît s'élever à près de 200 qui furent imprimés non seulement dans des périodiques et des ouvrages européens, mais aussi au Japon, en Nouvelle-Zélande, aux Philippines, etc.

Les «*Icones de Stephani*» représentaient pour lui son «manuel» de travail. Il s'efforçait de dessiner pour son propre emploi non seulement toutes les espèces nouvelles décrites par lui-même et par ses contemporains, mais en outre, toute les espèces connues jusqu'alors et dont il pouvait obtenir des échantillons authentiques ou des portions de types.

C'est ainsi qu'il a rassemblé une série de 11 822 planches, qui représentent probablement la collection la plus complète de dessins d'Hépatiques jamais réunie.

En 1898, Stephani signa avec William Barbey un contrat par lequel l'Herbier Boissier s'engageait à publier une œuvre d'ensemble sur les Hépatiques du globe : «Le Species Hepaticarum». De son côté, moyennant une somme versée à l'auteur, Stephani promettait au fur et à mesure des livraisons parues, de remettre à l'Herbier Boissier la collection des matériaux ayant servi à la publication, puis, dans un délai à fixer, de donner sa bibliothèque hépaticologique et ses dessins botaniques. C'est ainsi que l'Herbier Boissier a pu faire l'acquisition, non seulement d'une des collections d'Hépatiques les plus riches du monde, mais en plus de la grande collection de dessins d'Hépatiques qui fait l'objet de cette note sans parler d'une bibliothèque d'incalculable valeur. «Le Species Hepaticarum» cette œuvre monumentale, forma 6 volumes qui contiennent les descriptions de quelque 11000 espèces. La publication dura de 1898 à 1924. Malheureusement, fin 1917, Stephani fut frappé d'une paralysie du cerveau et, malgré le fait qu'il vécut encore dix ans, il ne lui fut plus possible de revoir les épreuves du dernier volume.

Madame Stephani était morte en 1905 et ce fut sa fille Johanna qui s'occupa de son père. Pendant sa maladie, obligée de trouver un gagne-pain, elle se mit à dessiner des copies des Icones qu'elle vendait à des instituts étrangers. Même après la mort de Stephani, elle continua cette activité avec l'assentiment du professeur R. Chodat qui dirigeait l'Herbier Boissier. M^{lle} Stephani décéda pendant la dernière guerre, mais elle avait mis toutes ses affaires en ordre. Il nous a fallu cependant plusieurs années pour retrouver les Icones entreposés en Allemagne dans un institut de la zone russe et les faire revenir à Genève.

Près de 45000 dossiers nous sont ainsi parvenus : en plus les 12000 originaux qu'on est en train d'insérer dans l'herbier où ils vont rejoindre les spécimens déposés autrefois par Stephani, il y a 9 séries de doubles (le nombre des pièces dans chaque série varie de 8000 à moins d'une centaine) qui pourront être acquises par les hépaticologues.

L'intérêt de ces dessins est double : d'une part, ils rendent plus facile la rectification de détails qui ont été mal compris ou mal interprétés par Stephani, et ces erreurs sont bien excusables si l'on songe à la masse formidable de documents mis en œuvre — et d'autre part, ils permettent de déterminer d'une façon précise quels échantillons ont été analysés par Stephani.

11. G. BOCQUET (Genève). — *La structure de la colonne placentaire de l'ovaire des Caryophyllacées.*¹

Plusieurs auteurs ont noté la présence d'un faisceau vasculaire central à l'intérieur de la colonne placentaire de certaines Caryophyllacées, tout spécialement dans le genre *Melandrium*.

Ph. van Tieghem et Miss G. Lister ont interprété cette structure comme un reliquat de l'axe floral. Or, l'examen in toto (après éclaircisse-

¹ Ce travail sera publié ultérieurement en détail.

ment des fleurs au chloral-lacto-phénol) permet de raccorder ce soi-disant axe aux placentas. D'autre part, il va innerver les ovules les plus élevés, décalés par rapport à leurs voisins inférieurs : ils sont en effet attachés à la marge des cloisons, dans leur partie supérieure où elles ne sont pas soudées entre elles. Le faisceau central apparaît ainsi tant par son origine que par sa structure et surtout sa destination, n'être qu'une dérivation des faisceaux placentaires mise en réserve pour les ovules supérieurs, puisque par leur position, ceux-ci ne peuvent pas être normalement innervés. Ce faisceau central n'est donc pas un reliquat de l'axe.

D'ailleurs la colonne placentaire est, malgré les apparences, d'origine presque entièrement carpellaire, sauf tout à la base.

12. H. OEFELEIN (Neunkirch). — *Nasturtium-Studien in der Nordostschweiz* (mit Demonstrationen).

9. Sektion für Zoologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 13. und 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr. R. MATTHEY (Lausanne)

G. HEBERER (Göttingen). – *Aktuelle Probleme der menschlichen Philogenetik*. (Gemeinsam mit der Schweiz. Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie und der Schweiz. Gesellschaft für Vererbungsforschung.)

1. F. E. LEHMANN (Bern). – *Das Grundplasma tierischer Zellen und seine funktionelle Feinstruktur*.

Im Verlaufe jahrelanger Untersuchungen gemeinsam mit A. Bairati, E. Manni und V. Mancuso ist es gelungen, eine neue elektronenmikroskopische Fixierungsmethode zu entwickeln (Lehmann und Mancuso, «Exp. cell research», Vol. 13, 1957). Diese hat es gestattet, die Elemente des Grundplasmanetzes bei der Amöbe, den Furchungszellen von *Tubifex* und den Embryonalzellen von *Xenopus* (gemeinsam mit *Eakin*) darzustellen. Das Grund- oder Hyaloplasma erscheint als dreidimensionale fibrilläre Netzstruktur, deren micellare Fibrillen 15 bis 30 $m\mu$ Durchmesser haben und in denen größere chromidienartige Bläschen (50 bis 300 $m\mu$) und kleinere dichtere Granula (15 bis 30 $m\mu$) eingelagert sind. Wie Zentrifugierungsversuche zeigen, hat das Hyaloplasma typischen Gelcharakter, was mit seinem netzigen Feinbau zusammenhängt. In den Maschen dieses Systems findet sich eine interstitielle Flüssigkeit. Das Grundplasma erscheint somit als typische *Durchdringungsstruktur*. Verschiedene Autoren haben nachgewiesen, daß das Grundplasma kontraktile ist und daß seine kontraktilen Proteine den aktomyosinartigen Proteinen nahestehen. Nach polarisationsoptischen Arbeiten und nach unseren neuesten Befunden besitzt der ganze Mitoseapparat einen fibrillären Feinbau, an dem die gleichen Elemente beteiligt sind wie am Feinbau des Hyaloplasmas. Das Hyaloplasma kann leicht vom Sol- in den Gelzustand und umgekehrt übergehen. Hierbei scheinen die Adenosintriphosphorsäure, die Fermente der beteiligten Partikel, deren Ribonukleinsäure und die SH-Gruppen der fibrillären Proteine beteiligt zu sein. Das Grundplasma präsentiert sich als ein strukturell hochorganisiertes System und unterscheidet sich durch seine enzymatische Dynamik grundsätzlich von gewöhnlichen makromolekularen Gelen. Nach den Befunden der Biochemiker sind die Elemente

des Grundplasmas auch der Sitz der Proteinsynthese in der Zelle. Dank diesen mannigfaltigen Leistungen ist das Grundplasma ein sehr wichtiges Zellorganoid. Bei ihm sind Stoffwechsel und Formwechsel direkt miteinander gekoppelt.

2. F. STRAUSS (Bern). — *Der Eileiter des Goldhamsters.*

Bei embryologischen Untersuchungen (Bögli; Oeri; Strauss) am Oviduct von *Mesocricetus auratus* Waterhouse fielen verschiedene, regelmäßig wiederkehrende morphologische Befunde auf, über die in der Literatur bisher keine oder nur ungenügende Hinweise zu finden sind und welche daher eines Kurzberichtes wert erscheinen. So liegt z. B. der Eileiter als ein schlingenreiches und scheinbar unübersichtliches Konvolut, dessen äußere Form nach den Befunden an 122 Objekten stets überraschend gleichförmig ist, zwischen dem in einen Fettkörper eingebetteten Ovarium und der cranialen Spitze des Uterushornes. Dabei bedeckt er häufig mit mehreren Schlingen sowohl den caudalen Eierstockspol als auch den Anfangsteil des Fruchträgers. Die durchschnittliche Gesamtlänge der Tuba uterina beträgt 15,06 mm. An ihr sind konstant und mit aller wünschbaren Deutlichkeit vier Abschnitte zu unterscheiden, wie sie bei der Hausmaus und der Wanderratte schon Sobotta (1895) bzw. Fischel (1914) gesehen haben. Nach einem Infundibulum und einer Ampulle ist dem Isthmus noch ein Präisthmus vorgeschaltet, wobei allerdings diese beiden Abschnitte ohne scharfe Grenze ineinander übergehen. Neben der erstaunlich regelmäßigen Lage des Eileiters zwischen Eierstock und Uterushorn sind auch noch Konstanz und Verteilung der Schlingen auf die einzelnen Tubenabschnitte auffällig. Unabhängig von der Tubenlänge wurden durchschnittlich 30 Schlingen gezählt, die sich folgendermaßen auf die einzelnen Eileiterstrecken verteilen: Infundibulum 1, Ampulle 5 sowie Präisthmus und Isthmus zusammen 24 Schlingen. Mit ähnlicher Regelmäßigkeit erfolgen auch die Übergänge von einem Abschnitt zum andern: Übergang Infundibulum–Ampulle immer an der ersten Umbiegung und Übergang Ampulle–Präisthmus stets an der vierten bis siebenten Biegung. Ampullen-, Präisthmus- und Isthmusabschnitt bilden topographisch drei scharf voneinander getrennte und immer gleich lokalisierte Schlingengruppen.

Der tuben- bzw. uteruseigenen Muskulatur ist auch beim Goldhamster wie bei den übrigen Säugern eine peritoneale Muskelschicht aufgelagert, die ihrer Anordnung und Herkunft aus dem Mesometrium wegen in ihrer Gesamtheit als *M. mesogenitalis* bezeichnet wird. Auf dem Uterushorn verlaufen seine Fasern längs; sie erstrecken sich bis zum Eileiter und Eierstock. Von dem dorsal vom Tubenkonvolut durchziehenden *M. mesogenitalis* treten bei der Passage hinter dem Oviduct kräftige Faserbündel als *M. suspensor tubae* mit einer *Pars ampullaris*, *praeisthmica* und *isthmica* an die betreffenden Schlingen heran. Die längsverlaufende, peritoneale Muskulatur setzt sich nach Abgabe dieser Zweige unter Aufteilung in ein kräftigeres, mehr dorsal gelegenes und ein schwächeres,

ventrales Bündel nach dem Ovarium hin fort. Das ventrale Bündel, welches unmittelbar über das dorsale hinwegzieht, splittert sich cranialwärts allmählich in den oberflächlichen Schichten des Eierstock-Fettkörpers auf. Das hintere Muskelbündel biegt nach dem Ovarium hin um, wobei es sich in einen *M. suspensor ovarii* an den Hilus und einen *M. suspensor bursae* an den Eierstocksbeutel aufteilt. Von diesen beiden Aufhängeapparaten zweigen noch Faserschlingen zum Infundibulum ab, das in seinem ganzen Umfang von Peritonealmuskulatur umfaßt wird. Die distal vom Trichter liegenden Tubenabschnitte dagegen werden nur etwa zur Hälfte ihrer Circumferenz von mesogenitalen Muskelfasern bedeckt. Die Aufgabe dieser mit dem peritonealen Überzug an das Genitale herantretenden, kräftigen Muskelzüge besteht wahrscheinlich darin, den ganzen Geschlechtsapparat hängend und in seinen Einzelabschnitten gegeneinander beweglich zu fixieren. Deshalb dürfte die Bezeichnung *Mm. suspensores* im Gegensatz zur Namengebung von Landau (1938) berechtigt sein.

Bei Versuchen zur Darstellung des Tubenverlaufes fiel auf, daß sich der Eileiter retrograd nicht mit einer Injektionsflüssigkeit füllen ließ. Diese zunächst überraschende Tatsache basiert, wie bei vielen anderen Tieren (Alden, 1943 ; Anderson, 1928 ; Kelly 1928), auch beim Goldhamster auf einer Reglereinrichtung an der uterinen Tubenmündung, die in einer antimesometralen Papille liegt. Bei *Mesocricetus* ist jedoch kein *M. sphincter tubaricus* vorhanden. An der Tubenmündung sitzen vielmehr zottenartige Gebilde, die in Verbindung mit dem schrägen Durchtritt des Eileiters durch die Uteruswand als Einwegventil funktionieren. Die Lumenweite des Oviductes ist nur in geringem Grad zyklischen Veränderungen unterworfen. Die Tunica propria der tubaren Schleimhautleisten dagegen zeigt rhythmische Volumschwankungen. Verschuß und Öffnung der Tubenklappe werden so durch wechselnden Flüssigkeitsgehalt des Schleimhautbindegewebes des papillaren Eileiterabschnittes und ohne Muskelwirkung gesteuert. Auch die zyklisch variierende Gefäßfüllung dürfte die Funktion des tubo-uterinen Ventils mitregulieren. Auffallend ist das regelmäßige Auftreten von Leucocyten an der Tubenmündung während des Östrus und frühen Metöstrus. Ihr Durchtritt ist für die Tubenmündung charakteristisch. Dieser regelmäßige Befund läßt an eine Aufgabe der Leucocyten bei der Passage der Spermien durch das Tubenventil denken. Über die exakte Funktion des Tubenventils sind noch keine genauen Angaben zu machen ; die vergleichende Physiologie (Leonard and Perlman, 1949) konnte bisher nur zeigen, daß artfremde Spermien solche Verschußmechanismen nicht passieren können.

3. HANSJÖRG HUGGEL (Centre Suisse de Recherches Scientifiques à Adiopodoumé, Côte-d'Ivoire). — *Zum Studium der Biologie von *Eidolon helvum* (Kerr): Aktivität und Lebensrhythmus während eines ganzen Tages.*

In den Parkanlagen und Gärten der Stadt Abidjan (Plateau) lebt in der Zeit von Mitte August bis Mitte März eine Kolonie *Eidolon helvum*

von 20000 bis 50000 Tieren. Sie lebt auf Mangenbäumen, Fromager (*Ceiba pentandra*) und selten Ölpalmen (*Elaeis guineensis*). Der Tagesrhythmus wird bestimmt durch die beiden Hauptphasen: morgendlicher Anflug vom Freßgebiet und abendlicher Abflug ins Freßgebiet. Tagsüber besitzt die Kolonie eine für jede Tageszeit typische Organisation auf den Schlafbäumen. Nachts leben die Tiere im Freßgebiet und verwenden einen großen Teil der Zeit für den Zu- und Rückflug zum Schlafterritorium. Die Kolonie folgt einem bestimmten, genau fixierten Plan der Aktivität vom Morgen bis zum Abend: Anflug, Überfliegen des Schlafterritoriums, Landung in den obersten Ästen eines Baumes, Bezug des Schlafbaumes und eines bestimmten Astes, Körperreinigung, Ruhe, Annäherung der Tiere, Bildung von Gruppen und später von Trauben von 8 bis 20 Stück, mittags Flügelstrecken, Kurzflüge, Konzentration der Kolonie auf wenige dichte Klumpen, Abwandern aus den Klumpen und Abflug, Anfliegen einer Freßquelle, Umfliegen des Baumes, Landung und Wandern im Baum zur Nahrungssuche, Fressen, Verlassen der Freßquelle, Aufsuchen weiterer Freßbäume, Rückflug zum Schlafterritorium.

Eine Variation in der Zeitaufteilung entsteht durch die Verschiebung der Tageslänge um maximal 30 Minuten. Die Kolonie folgt in den Abflugzeiten der jahreszeitlichen Verschiebung des Sonnenunterganges. Trotzdem scheint die Lichtintensität nicht direkter auslösender Faktor zu sein; denn sonst müßten die Tiere bei total bedecktem Himmel oder bei plötzlichem Gewitter früher abfliegen, was aber nicht der Fall ist auf Grund zahlreicher Beobachtungen. Die Baumordnung verändert sich charakteristisch vom Moment des Bezugs eines Schlafbaums bis zum Abflug. Die Landung erfolgt durch Einfallen mit angelegten Flügeln. Nach Landung beginnt sofort die Inbesitznahme eines Ruheplatzes, sei es auf dem gleichen oder einem andern Baum. Überfüllte Bäume entleeren sich, andere werden zusätzlich bevölkert. Landebaum und Schlafbaum sind nicht unbedingt identisch. Die Landephase und Phase des Bezugs eines Schlafplatzes dauert von 4 Uhr bis zirka 6 Uhr. Zwischen 6 und 7.30 Uhr kann man die Bildung von losen Gruppen weiter verfolgen, fliegende Tiere sind häufig. Körperkontakt wird in dieser Zeit meist vermieden. Einzelne Tiere gehen sofort zur Körperreinigung durch Lecken, Kratzen und Beißen über, andere bleiben völlig ruhig. Um 9 Uhr tritt eine relative Ruhe ein. Von 11 Uhr an befindet sich die Kolonie in einem latenten Ruhezustand. Gegen Mittag kommt es zur eigentlichen Traubenbildung. Die Tiere hängen in dichten Reihen und Klumpen an den obersten Ästen der Bäume, teils bedeckt vom Laubwerk, teils völlig unbedeckt. Dieses klassische Bild einer Flughundkolonie (Eisentraut, 1942, 1945 und 1956) bleibt bis etwa um 16 Uhr erhalten.

Vor dem Beginn des Abflugs um 18 bis 18.30 Uhr, je nach Jahreszeit, stellt man eine sich steigernde Konzentration der Tiere auf wenige große Klumpen fest. Die Konzentration der Kolonie auf einen engen Raum geht der totalen Auflösung der Klumpen voraus. Erst nach Einsetzen der Auflösung der Klumpen geraten die Tiere in Abflugbereitschaft. Der Abflug selbst, gemessen vom ersten bis zum letzten abfliegenden Tier,

dauert ziemlich genau 45 Minuten. Die Tiere fliegen also nicht miteinander ab, wie dies in Alarmsituation der Fall ist. Das abendliche Abflugverhalten ist demnach verschieden vom Fluchtverhalten.

Bis jetzt wurde angenommen, die Tiere würden in langgezogener Schwarmformation ins Freißgebiet fliegen. Jedoch zeigt eine nähere Analyse, daß die Tiere in offener Schwarmformation, sektorartig ihr Freißgebiet überfliegen. Die Fluggeschwindigkeit beträgt 15 bis 30 km/h je nach Tier, die Flughöhe variiert zwischen 120 und 250 m. Die Tiere konnten bis 12 km (Luftlinie) Entfernung vom Schlafplatz direkt verfolgt werden. Als Flugrichtung gilt für die Kolonie in Abidjan und eine andere in Tiassalé (Côte-d'Ivoire) Nordwest- und Westsektor sowie Ost- und Nordostsektor (Eisen-traut, 1956, gibt die Nordwest-West-Richtung an). Als Freißgebiet darf der ganze überflogene Sektor gelten. Die ersten fressenden Tiere werden schon 1 km vom Schlafplatz beobachtet. Die Freißphase beginnt um 19 Uhr und endet um 24.00 Uhr, in seltenen Fällen um 1.30 Uhr. Anfänglich hört man häufig Schreie (Platzkämpfe, Eisen-traut, 1956), von 22.00 Uhr an sind Schreie sehr selten. Während der ganzen Nacht herrscht eine intensive Flugtätigkeit. Ein Tier besucht mehrere Nahrungsquellen, ruht sich auch oft eine halbe bis eine Stunde aus, fliegt wieder weg und frißt in hängender oder kletternder Stellung. Um 2 Uhr werden fliegende Tiere in entfernten Gebieten zum letztenmal beobachtet. Der Rückflug zum Schlafplatz setzt ein. Der Rückflug erfolgt in mehreren Etappen. Ein bis drei Kilometer vor dem Schlafplatz werden Tieransammlungen auf alleinstehenden Bäumen beobachtet. Es handelt sich immer um die gleichen Bäume, ihnen kommt offenbar Orientierungsfunktion zu. Auf solchen Bäumen herrscht zwischen 3 und 4.30 Uhr morgens ein dauerndes Zu- und Abfliegen, von großem Geschrei begleitet. Die letzten im Schlafterritorium ankommenden Tiere können in langgezogener Schwarmformation einfliegen, sonst ist keine spezielle Schwarmform zu erkennen.

Gesamthaft läßt sich die Aktivität einer Flughundkolonie von *Eidolon helvum* (Kerr) wie folgt umschreiben;

1. Die Tiere sind Nachttiere mit einer ausgesprochenen Flugtätigkeit zur Nahrungssuche, aber sessilem Verhalten zum Nahrungserwerb und zur Nahrungsaufnahme.
2. Der Tagesschlaf ist ein latenter Ruhezustand, der periodisch unterbrochen wird.
3. *Eidolon helvum* bildet eine Tiergesellschaft; die Einzeltiere führen ihre Tätigkeiten gemeinsam und relativ gleichzeitig aus.
4. Die Kolonie zeigt eine psychische Fixation an den Schlafbaum. Das Abflugverhalten bedarf einer Serie vorausgehender Handlungen bis zu seiner Ausführung. (H. Mislin und H. Huggel, unveröffentlicht.)
5. Verschiedene Kolonien scheinen die gleichen Flugrichtungen zum Freißgebiet zu besitzen.

Literatur

- Eisentraut, M.*, 1942 : Beitrag zur Ökologie von Kameruner Chiropteren. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 25, 245.
- Eisentraut, M.*, 1945 : Biologie der Flederhunde (Megachiroptera). *Biologia generalis*, 18, 327.
- Eisentraut, M.*, 1956 : Beitrag zur Chiropteren-Fauna von Kamerun (Westafrika). *Zool. Jahrb.*, 84, 505.

4. V. KIORTSIS (Genève). — *Action combinée de l'ovariotomie, de la méthyl-testostérone et du nerf dévié sur le développement de la crête dorsale chez la femelle de Triturus cristatus Laur.*

La crête dorsale, repli tégumentaire à évolution saisonnière cyclique, est un caractère sexuel du mâle. La femelle de cette espèce n'a à la place qu'un sillon, pigmenté en jaune. La déviation d'un nerf et son aboutissement au voisinage de la crête produit chez le mâle un accroissement local notable de cet organe. La même opération, pratiquée sur la femelle, conduit à un résultat similaire. L'hormone mâle, en masculinisant les femelles, provoque le développement d'une crête à la place du sillon médiodorsal. La castration de la femelle n'a pas le même effet.

Afin d'étudier les rôles respectifs de ces facteurs et de préciser la nature de la formation produite chez la femelle après déviation d'un nerf, on a effectué les expériences suivantes : La déviation du nerf brachial dans le territoire « crête » a été pratiquée sur un certain nombre de mâles et sur 51 femelles divisées en quatre groupes.

1. Le premier groupe a subi la déviation seule. Les régénérats de crête ont une hauteur moyenne de $1,01 \text{ mm} \pm 0,170 \text{ mm}$.

2. Dans le deuxième groupe la déviation est suivie d'un traitement à la méthyl-testostérone : badigeonnage quotidien de la région médiodorsale avec 40γ d'hormone pendant quatre semaines. La hauteur moyenne des régénérats, nés sur déviation, s'élève à $1,53 \text{ mm} \pm 0,159$; celle du reste de la crête, induite par l'hormone, à $0,47 \text{ mm}$.

3. Au troisième groupe, la déviation du nerf est faite après castration. Hauteur moyenne des régénérats : $1,38 \text{ mm} \pm 0,157$. Pas de développement de crête, ailleurs que sur déviation.

4. Dans le quatrième groupe, les femelles sont soumises à un traitement hormonal, identique à celui du groupe 2, mais après castration préalable et déviation d'un nerf. La hauteur moyenne des régénérats est de $1,54 \text{ mm} \pm 0,183 \text{ mm}$. Le reste de la crête monte en moyenne à $0,56 \text{ mm}$.

Une année après l'opération, la crête produite par l'hormone accuse une nette régression, sans toutefois disparaître entièrement. Les vestiges de la crête sont pigmentés en jaune comme l'est l'ébauche de cet organe chez les mâles impubères. Les régénérats sur déviation persistent, avec une légère diminution de leur hauteur et sont parfois aussi tachetés de jaune.

L'étude statistique des résultats montre une différence significative entre la hauteur moyenne du régénérat de crête, après déviation simple du nerf, et celle observée après déviation accompagnée de traitement

hormonal ; la seconde étant nettement supérieure à la première. La castration de la femelle n'a pas d'effet appréciable sur la croissance aussi bien de la crête dans son ensemble que de celle du régénérat induit par le nerf.

Grâce à ces expériences, la nature « crête » des élévations tégumentaires induites chez la femelle par déviation d'un nerf semble bien établie. Ces structures réagissent favorablement à la méthyl-testostérone.

L'hormone mâle et le nerf dévié exercent donc la même action positive sur le développement de la crête chez la femelle. Les effets de ces deux facteurs peuvent – dans les limites de l'expérience – s'additionner. L'ovaire ne semble avoir aucune influence inhibitrice mesurable.

Travail exécuté grâce à une subvention de la Fondation Georges et Antoine Claraz.

Institut de zoologie et d'anatomie comparée, Université de Genève

5. PEI SHEN CHEN (Zürich). – *Untersuchungen zum Proteinstoffwechsel von Stechmücken (Culex pipiens und Culex fatigans)*¹.

Bei der Mehrzahl der Stechmücken brauchen die Weibchen Blutnahrung, um ihre Eier zu bilden. Im Jahre 1912 berichtete Neumann, daß bei *Culex* auch Weibchen vorkommen, die fähig sind, das erste Ei gelegt abzulegen ohne vorhergegangene Blutaufnahme. Seitdem sind etwa zwei Dutzend Mückenarten bekannt, bei denen auch dieser besondere Fortpflanzungsmechanismus nachgewiesen worden ist. Man bezeichnet die Eibildung ohne Blutnahrung als Autogenie und diejenige, die eine vorhergegangene Blutmahlzeit benötigt, als Anautogenie. Obwohl die autogenen und anautogenen Mücken durch verschiedene biologische Merkmale gut abgrenzbar sind (vgl. Laven, 1957), wissen wir noch nichts über die der Autogenie bzw. Anautogenie zugrunde liegenden physiologischen Grundlagen. Für die Eibildung sind vor allem die im Tierkörper gespeicherten Eiweiße von Wichtigkeit. Es wurden deshalb vergleichende Untersuchungen über den Proteinstoffwechsel zwischen beiden Mückenformen durchgeführt.

Mit Hilfe der Papierchromatographie wurden die folgenden Ninhydrin-positiven Stoffe in den Körperextrakten der Mückenlarven (*C. pipiens*, autogene Form) nachgewiesen : Asparaginsäure, Glutaminsäure, Cystin, Serin, Glycin, Threonin, Tyrosin, α -Alanin, β -Alanin, Glutamin, Lysin, Arginin, Histidin, Methioninsulfoxyd, Valin, Leucin (Isoleucin), Prolin und drei Peptide. Wie die quantitativen Messungen zeigten, nehmen alle Aminosäuren während der Larvalentwicklung sukzessiv zu. Diese Zunahme ist aber nicht bei allen Aminosäuren gleich. Die Stoffmengen von Prolin, Glutamin und Tyrosin steigen besonders rasch an. Die Bestimmung des Gesamtstickstoffes bewies, daß der Anstieg dieser drei Substanzen nicht bloß auf der Zunahme der Körpermaße beruht, sondern

¹ Ausgeführt mit Unterstützung durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

daß infolge der Morphogenese eine tatsächliche Konzentrationserhöhung besteht. Morphogenetisch sind diese Aminosäuren von besonderer Bedeutung. Das Tyrosin liefert den Ausgangsstoff für die Bildung des Pigments im Puparium. Das Prolin wird vor allem in die Proteine der Cuticula eingebaut. Bei der Biosynthese der Eiweiße spielt das Glutamin eine zentrale Rolle. Im allgemeinen erscheint das Blut der Puppe viel ärmer an freien Aminosäuren als das der ausgewachsenen Larven. Dies steht wohl mit der Tatsache im Zusammenhang, daß der Aufbau der Körperiweiße erst kurz vor der Verpuppung besonders intensiv ist.

Im Gegensatz zu den meisten Ninhydrin-positiven Stoffen kommen β -Alanin und Methioninsulfoxyd während der Larvalentwicklung nur in sehr geringer Menge vor. Untersuchungen an Adultmücken ergaben, daß diese zwei Aminosäuren erst im Laufe des Imaginallebens sukzessiv akkumuliert werden. Die Mückenmännchen im Alter von 4 bis 6 Tagen enthalten etwa 6- bis 7mal mehr β -Alanin als die gleichalterigen Weibchen. Umgekehrt akkumulieren die Weibchen während der gleichen Zeit rund 5mal mehr Methioninsulfoxyd als die Männchen. Eingehende Untersuchungen bewiesen, daß diese geschlechtsspezifischen Stoffe nicht direkt aus den Hoden bzw. Ovarien entstammen. Offenbar haben sie eine besondere Bedeutung im Proteinstoffwechsel während der Bildung der Keimzellen.

Mit Hilfe der Papierelektrophorese wurde in der Hämolymphe der *Culex*-Larven nur eine Eiweißfraktion festgestellt, die bei pH 8,6 anodwärts wandert. Eine intensive Synthese der Blutproteine findet erst in der zweiten Hälfte der Larvalentwicklung statt. Die Hydrolyse zeigte, daß diese Eiweißfraktion aus mindestens 13 verschiedenen Aminosäurebausteinen zusammengesetzt ist. Ihr isoelektrischer Punkt liegt bei pH 6,1. Nach ihrer Beweglichkeit entspricht sie der Hauptfraktion der Blutproteine von *Drosophila*-Larven. Im Gegensatz zu *Drosophila* fehlt bei *Culex* die zweite Fraktion selbst in der Hämolymphe der unmittelbar vor der Verpuppung stehenden Larven.

Überraschend ist der Befund, daß ein unterschiedlicher Proteingehalt zwischen autogener und anautogener Form besteht. Die verpuppungsreifen Larven von *C. fatigans* (anautogene Form) sind bedeutend reicher an Blutproteinen als die Larven von *C. pipiens* (autogene Form) des entsprechenden Entwicklungsalters (Extinktionswerte pro 20 mm³ Hämolymphe: *C. fatigans* 1,07; *C. pipiens* 0,77). Untersuchungen an freien Aminosäuren ergaben, daß die chromatographischen Muster der autogenen und anautogenen Form identisch sind. Auch zeigten die quantitativen Bestimmungen der Totalkonzentration der Larvalhämolymphe keinen wesentlichen Unterschied zwischen beiden Formen.

Zusammenfassend haben die vorliegenden Untersuchungen gezeigt, daß die nichtautogene Form einen höheren Gehalt an Blutproteinen hat und sich ebenso reich an freien Aminosäuren erweist wie die autogene Form. Der Grund, daß die nichtautogenen Mücken eine Blutmahlzeit benötigen, um ihr erstes Eigelege abzulegen, kann also nicht als Mangel an Reservestoffen erklärt werden. Neuerdings sind andere Erklärungs-

möglichkeiten, wie die Stimulation durch unbekannte chemische Faktoren des aufgenommenen Blutes oder die Aktivierung des Hormonsystems, in Betracht gezogen worden. Doch für eine endgültige Erklärung des Phänomens Autogenie–Anautogenie sind weitere Untersuchungen nötig.

6. R. MATHEY (Lausanne). – *La détermination du sexe chez Ellobius lutescens et Chilotus oregoni (Rodentia, Microtinae)*. – A paru dans «Experientia» 14, p. 240, 1958.

10. Sektion für Entomologie
Sitzung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft

Sonntag, den 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr. ED. HANDSCHIN (Basel)

Sekretär: Dr. R. WIESMANN (Basel)

1. R. WYNIGER (Basel). – *Beobachtungen über die Nahrungsaufnahme von Raphidia major Burm.*

2. H. GASCHEN (Lausanne). – *Faut-il donner une suite au catalogue du Dr Steck pour la période 1900 à 1950?*

Ce n'est pas à proprement parler une communication scientifique que je compte faire sous ce titre «*Faut-il continuer l'œuvre du Dr Steck de 1900 à 1950?*»

Mon idée est que la réunion de nos collègues et amis entomologistes est l'occasion opportune pour vous poser très franchement la question et je vous serais très reconnaissant de me répondre avec la même franchise.

En 1926 paraissait à Berne le «Catalogue de la Faune entomologique suisse de 1634 à 1900» dû aux patientes recherches très consciencieuses du Dr Th. Steck.

On y trouve les titres de tous les travaux des chercheurs suisses ou étrangers s'étant intéressés aux problèmes entomologiques concernant notre pays. L'utilité de ce catalogue est incontestable mais celle de la portion 1900 à 1950 sera-t-elle également incontestable!

Le naturaliste moderne a à sa disposition, plus que ses prédécesseurs du XIX^e siècle, des revues spécialisées et des bulletins signalétiques très bien conçus qui lui permettent de retrouver les renseignements désirés. Néanmoins ce catalogue a l'avantage de donner une vue d'ensemble sur les recherches entomologiques en Suisse et garde ainsi, me semble-t-il, toute son importance. 4000 fiches ont été établies jusqu'à aujourd'hui et je serais évidemment heureux si mes collègues spécialistes de tel ou tel groupe voulaient bien un jour ou l'autre vérifier et compléter les fiches concernant leur spécialité.

3. H. GASCHEN (Lausanne). — *Nouveaux cas de myiase humaine en Suisse.*

En 1952, j'ai publié avec le Dr Favrod-Coune, un cas de myiase à *Hypoderma lineatum* chez un enfant de quatre ans et demi habitant Châteaux-d'Oex. A cette occasion, nous avons relevé l'importance des myiases non seulement en médecine vétérinaire mais aussi en médecine humaine.

Gansser, puis Bouvier, ont attiré l'attention à plusieurs reprises sur l'utilité de la lutte entreprise en Suisse contre les varons dont on connaît les dégâts qu'ils causent aux cuirs.

Bien qu'hôte inhabituel, l'homme peut néanmoins être parasité par *Hypoderma*. L'œuf introduit fortuitement dans l'organisme donne naissance à une larve qui commence tout de suite ses pérégrinations à travers l'organisme pour atteindre enfin la surface où l'œdème local se transforme en furoncle au centre duquel elle se trouve.

C'est en 1923 que Galli-Valerio a signalé le premier cas de myiase connu en Suisse. Jusqu'à maintenant 12 cas ont fait l'objet de communications ; 5 proviennent du canton de Berne, 2 de Neuchâtel, 2 de Vaud et 3 du Valais.

Dans le numéro du 14 juin 1958 de la « Schw. Med. Wochenschrift », le Dr H. Schmid décrit le cas d'un enfant de 7 ans chez qui deux larves furent expulsées à 3 semaines d'intervalle, après avoir provoqué des manifestations pathologiques pendant 7 mois (octobre 1956 à avril 1957).

Depuis 1952, 2 autres cas sont venus à ma connaissance. Le premier en 1954. C'est le Dr Waridel, de Monthey, qui m'adresse une larve de 16 mm extraite de la joue d'un jeune homme de 15 ans, gardien de troupeaux de juin à septembre 1953. La larve est expulsée de l'organisme le 31 mars 1954, soit donc environ 7 mois après l'infestation probable. Pour le deuxième cas (1958), nous avons obtenu les renseignements suivants : il s'agit d'un jeune homme, électricien de profession, habitant Neuchâtel, qu'il n'a jamais quitté. Il était hospitalisé pour appendicite et n'avait jamais présenté de signes particuliers pouvant faire penser à un parasitisme quelconque ; l'origine de la contamination est difficile à préciser en l'absence de renseignements complémentaires. En ce qui concerne les cas signalés par Lauterburg-Bonjour et Schmid les observations s'étendent sur une période de 10 mois pour l'un (octobre 1944 à juillet 1945) et de 7 mois pour l'autre (octobre 1956 à avril 1957).

Lorsque le malade a pu être suivi (observations Lauterburg-Bonjour, Schmid, Waridel), on a constaté en général de nombreuses manifestations pathologiques pendant le séjour de la larve dans le corps (céphalées, myalgies diverses, lymphangite, réactions sanguines, telles que éosinophilie, leucocytose).

Il est intéressant de noter également que dans tous les cas signalés, sauf un (cas signalé par Lauterburg-Bonjour dans lequel la larve était prête à se nymphoser), il s'agit de larves ayant atteint le stade II, donc expulsées prématurément d'un biotope certainement inconfortable pour elles.

Au point de vue systématique, 2 espèces d'*Hypoderma* sont en cause, soit *Hypoderma bovis* et *H. lineata*.

Il serait certainement intéressant et c'est le but de cette note, de connaître d'autres cas qui doivent probablement exister en Suisse dans les régions où les varons sont nombreux.

En outre il ne faut pas oublier qu'*Hypoderma*, comme d'autres Oestridés, peut provoquer des ophthalmomyiases pouvant entraîner la perte de l'œil, comme l'ont montré Keiser en 1948 et Leclercq en 1949.

Bien qu'accidentelles, les myiases humaines peuvent présenter un pronostic grave et leur importance ne doit être ni ignorée, ni sous-estimée. Leur étiologie doit être présente à l'esprit du personnel sanitaire des colonies de vacances d'enfants à la montagne. Le cas signalé par H. Schmid est typique à cet égard, comme celui de Smart (de Londres), concernant un enfant de 10 ans dont l'infestation se situait précisément lors d'un séjour en colonie de vacances dans la campagne anglaise.

4. J. AUBERT (Lausanne). — *Les Plécoptères de France*.¹

5. R. WIESMANN (Basel). — *Zur Physiologie der Rüsselspeicheldrüse von Musca domestica L.*

Die Rüsselspeicheldrüse liegt im unteren Teil des Haemocoels der Labellen des *Musca*-Rüssels als kleines, zweilappiges Organ, das dorsal die Öffnung des Hypopharynx in der Rüsselscheibe einfaßt. Die Drüse, von einem dünnen Faserepithel umschlossen, besteht aus 230 bis 250 voneinander getrennten, großen Einzeldrüsenzellen, die jede in das Lumen der Drüse einen langen, schlauchartig gewundenen, feinen Ductus aussendet, die für sich in zwei einander gegenüberliegenden Öffnungen direkt in das unterste Ende des Hypopharynx münden. Diese einzelnen Drüsenzellen, mit großen chromatinreichen Zellkernen ausgestattet, weisen größere und kleinere Vakuolen auf, die den zu sezernierenden Speichel enthalten.

Zufolge der Kleinheit der Rüsselspeicheldrüse kann der Speichel nur einen minimalen Beitrag zur Verflüssigung von fester Nahrung liefern, dagegen ist sein Gehalt an hochwirksamen Fermenten sehr groß, die der aufzunehmenden, flüssigen Nahrung beigemischt werden. Das Auflösen fester, löslicher Nahrung geschieht hauptsächlich durch den flüssigen Kropfinhalt und zum geringen Teil auch durch Speichel aus der großen, fadenförmigen Hauptspeicheldrüse.

Das Durchmischen der meist sehr rasch aufgenommenen flüssigen Nahrung mit dem Speichel der beiden Speicheldrüsen geschieht beim sogenannten Erbrechen und Wiederaufsaugen der Nahrung aus dem Kropf, der zudem durch peristaltische Bewegungen für eine weitere gute Durchmischung sorgt.

¹ Paraître ultérieurement.

An Fermenten im Speichel der Rüsselspeicheldrüse wurden nachgewiesen: eine stärkeabbauende Amylase, Invertasen, die Maltose, Laktose und Saccharose hydrolisieren können, sowie eine gering entwickelte Peptidase, die aus Gelatine Aminosäuren abspaltet. Die Peptidase fehlt in der Hauptspeicheldrüse von *Musca*. Lipasen konnten im Speichel der Rüsselspeicheldrüse keine gefunden werden.

Die gleichen Fermente sind auch im Inhalt des Kropfes vorhanden, der als solcher keine Fermente bildet. Der Kropf bei *Musca* stellt demnach nicht nur ein relativ großes Nahrungsbehältnis dar, sondern ist auch ein potentiell Reservoir der Speichelfermente, mit deren Hilfe bereits eine gewisse Vorverdauung der aufgenommenen Nahrung eingeleitet wird. Abgebaute Saccharose diffundiert bereits aus dem Kropf in die Hämolymphe, was besonders für die Glukose zutrifft. Der Kropf spielt demnach bei der Stabilisierung des Blutzuckerspiegels eine wichtige Rolle.

6. J. KLINGLER (Wädenswil). — *Die Orientierung phytophager Käferlarven im Boden.*¹

7. W. BALTENSWILER (Zürich). — *Über die quantitativen Verhältnisse in der Parasitenfauna des Lärchenwicklers (*Eucosma griseana* Hb.) 1948 bis 1958.*

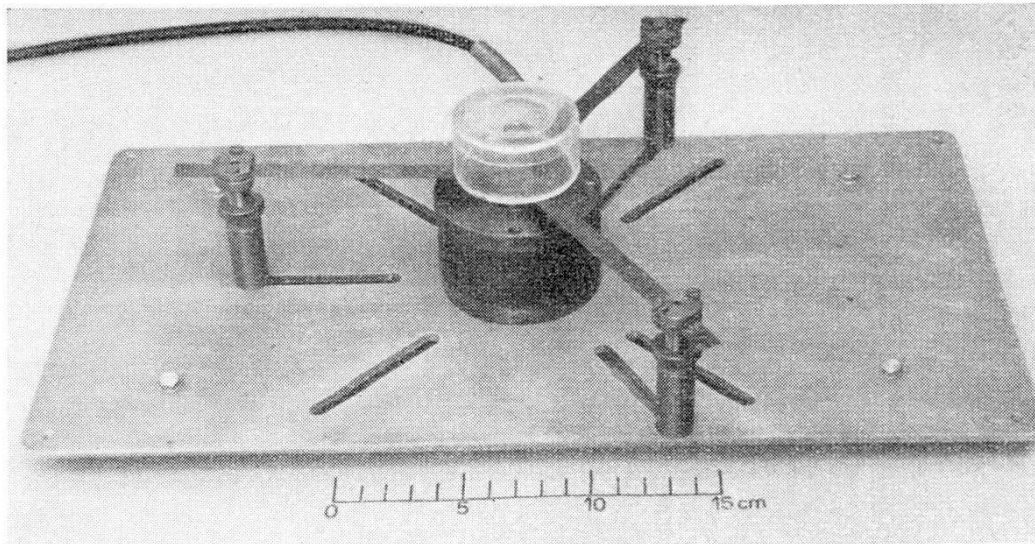
8. P. BOVEY et J. MAKSIMOW (Zürich). — *Le problème des races biologiques chez la Tordeuse grise du mélèze.* — Pas reçu de manuscrit.

9. ULRICH A. CORTI (Zürich). — *Vorführung eines neuen Gerätes zur Messung der Motilität von Insekten.*

Im Zusammenhang mit Arbeiten im Gebiet der Erschütterungsmeßtechnik wurde ein hochempfindliches Gerät (s. Abbildung) zur Messung der sichtbaren «Unruhe» (Motilität) von Insekten und anderen Tieren derselben Größenordnung (Asseln, Tausendfüßler, Spinnen usw.) entwickelt. Es besteht aus einem elektromechanischen Umformer (Tauchspule), der mit elektronischen Rechengerten² zur Auswertung der Bewegungsvorgänge (Motilität) der Tiere verbunden ist. Letztere werden in kleine Kunststoffbehälter eingeschlossen, welche für Experimentierzwecke mit Thermometern, Heizvorrichtungen, Lichtquellen, Röhrchen zur Einführung von Gasen oder Dämpfen, usw. versehen sein können. Diese «Mikrokäfige» werden, nötigenfalls mit etwas Klebstoff, auf der Tauchspule fixiert. Sie lassen sich leicht in eine «Arena» von genau definierten Eigenschaften, d. h. in «Mikrobiotope» mit Beuteobjekten, Duftstoffen, Insektiziden, Artgenossen, Feinden . . . , verwandeln.

¹ Erscheint in «Mitteilungen Schweiz. Entomol. Ges.», Bd. XXXI, 3.

² Vgl. U. A. Corti, F. Gaßmann, M. Weber: Unruhebestimmung bei Menschen und Tieren (mit Demonstrationen); Verh. S.N.G. (Pruntrut), 1955, S. 164–167.



Es können prinzipiell folgende Meßwerte (Mittelwerte) der Bewegungen bestimmt werden :

- a) der Rhythmus,
- b) die Wege, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen.

Diese Mittelwerte lassen sich über eine beliebig wählbare Zeitdauer eruiieren und sind in Form von Zahlen an Zählgeräten direkt ablesbar. Schließlich sind auch die bei den Bewegungsvorgängen auftretenden Kräfte berechenbar. Das vorgeführte Gerät eröffnet der Insektenphysiologie und insbesondere der vergleichenden Verhaltensforschung viele neue Untersuchungsmöglichkeiten, namentlich auch ein rasches und zuverlässiges Arbeiten.

11. Sektion für Anthropologie und Ethnologie
Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
und Ethnologie

Samstag und Sonntag, den 13. und 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr M.-R. SAUTER (Genève)

G. HEBERER (Göttingen). – *Aktuelle Probleme der menschlichen Philogenetik.* (Gemeinsam mit der Schweiz. Gesellschaft für Vererbungsfor-
schung und der Schweiz. Zoologischen Gesellschaft.)

1. ERNST C. BÜCHI (Zürich). – *Zur Anthropologie der Tibetaner*
I. Allgemeine Körperform.

Im Frühling 1951 untersuchte ich an der tibetanischen Grenze in Sikkim und Nordbengalen die Blutgruppenzugehörigkeit und die anthropologischen Merkmale von 198 Tibetanern. Die Ergebnisse der Blutgruppenuntersuchung sind bereits publiziert (Bull. Dept. Anthropol. Govt. India, Vol. 1, Nr. 2, 1952). Die gegenwärtige Mitteilung behandelt einige Charakteristika der allgemeinen Körperform. Die weiteren Untersuchungsergebnisse hoffe ich später mitteilen zu können.

Insgesamt kamen 181 Männer und 17 Frauen zur Untersuchung. All diese Personen hatten ihren permanenten Wohnsitz in Tibet. Sie überschritten die Grenze nach Indien entweder als Zugehörige zu Handelskarawanen oder als Flüchtlinge vor den einmarschierenden Chinesen. Als hauptsächlichste Berufe waren vertreten: Händler, Maultiertreiber, Träger, Diener, Priester.

Ganz allgemein fiel die kräftige Konstitution der Leute auf. Skelettknochen wie Muskulatur zeigten im Durchschnitt eine kräftigere Entwicklung als bei Europäern. Der Ernährungszustand, nach dem Fettpolster geschätzt, schien mittelmäßig, eher mit einer Tendenz zu mager.

Natürlich ist einzuwenden, daß der festgestellte Körperbau bei Leuten, die eine lange und strapaziöse Reise auf sich nehmen, erwartet werden kann. Die Staturen der im Grenzgebiet ansässigen Tibetaner überzeugten mich jedoch, daß der kräftige Körperbau als allgemeines Merkmal der Bewohner von Tibet aufgefaßt werden darf.

Maße und Indices

Männer	n	M	σ	v^1
Körperhöhe	180	1655,91 ± 4,80	64,38 ± 3,39	3,89 ± 0,21
Sitzhöhe	180	881,88 ± 2,56	34,39 ± 1,81	3,90 ± 0,21
Spannweite der Arme ..	179	1703,20 ± 5,30	70,87 ± 3,75	4,16 ± 0,22
Handlänge rechts	181	184,16 ± 0,61	8,23 ± 0,43	4,47 ± 0,23
Handbreite rechts	180	84,96 ± 0,32	4,23 ± 0,22	4,98 ± 0,26
Relative Sitzhöhe	179	53,27 ± 0,12	1,55 ± 0,08	2,91 ± 0,15
Relative Spannweite ..	178	102,86 ± 0,15	1,99 ± 0,11	1,93 ± 0,10
Handindex	180	46,16 ± 0,16	2,14 ± 0,11	4,64 ± 0,24
Frauen				
Körperhöhe	17	1526,71 ± 16,63	68,50 ± 11,75	4,49 ± 0,77
Sitzhöhe	17	824,00 ± 9,60	39,57 ± 6,79	4,80 ± 0,82
Spannweite der Arme ..	17	1552,29 ± 22,54	92,86 ± 15,93	5,98 ± 1,03
Handlänge rechts	17	169,88 ± 2,28	9,39 ± 1,61	5,53 ± 0,95
Handbreite rechts	17	76,47 ± 0,68	2,81 ± 0,48	3,67 ± 0,63
Relative Sitzhöhe	17	53,98 ± 0,34	1,40 ± 0,24	2,59 ± 0,44
Relative Spannweite ..	17	101,65 ± 0,83	3,41 ± 0,58	3,35 ± 0,57
Handindex	17	45,08 ± 0,41	1,69 ± 0,29	3,75 ± 0,64

¹ Die statistischen Charakteristika wurden von der Statistischen Abteilung des Dept. of Anthropology, Govt. of India, Kalkutta, ausgerechnet.

Nach MARTINS Klassifikation sind die Tibetaner mittelhoch gewachsen, wobei der Rumpf im Verhältnis zur Beinlänge etwas groß scheint. Dies kommt in der Durchschnittszahl für die relative Sitzhöhe zum Ausdruck. Die Arme sind mittellang und stehen in durchaus normalem Verhältnis zur Körperhöhe, wie die relative Spannweite beweist.

Die Hand hat ebenfalls Ausmaße, die der Körperhöhe entsprechen, und als mittelgroß bewertet werden müssen. Ihre Gesamtform ist mesocheir.

Die Analyse der Mittelwerte gibt jedoch nicht ein ganz korrektes Bild. Betrachtet man eine größere Ansammlung von Tibetanern, so fallen zwei klar unterscheidbare Typen auf: ein übermittelhoch gewachsener, eher schlanker und langbeiniger sowie ein untermittelgroßer, eher gedrungener und kurzbeiniger Typ. Gemeinsam ist beiden Formen die oben erwähnte gute Entwicklung von Skelett und Muskulatur und das eher geringe Fettpolster. Untersucht man die Herkunft, so findet man, daß die schlankeren, höheren Individuen meistens in Kam und Nordosttibet beheimatet sind, während die kleineren, gedrungeneren Typen aus Südtibet stammen.

Obschon die Bevölkerungen der verschiedenen Provinzen Tibets ineinander überfließen, illustrieren die Durchschnittswerte der folgenden Tabelle dennoch deutlich die oben gemachten Feststellungen.

Provinz	n	Körperhöhe	Rel. Sitzhöhe
Chang-Tang (nördl. Wüste)	19	1668,84 ± 15,88	52,49 ± 0,33
Kam (östl. Bergland)	54	1664,31 ± 8,14	53,05 ± 0,21
Ü (südöstl. Stromgebiet)	25	1650,92 ± 13,86	54,03 ± 0,27
Tsang (zentralsüdl. Stromgebiet)	82	1648,89 ± 7,19	53,35 ± 0,17

Von den 181 Männern besaß einer eine komplette Affenfalte links und rechts, einer zeigte sie nur links und fünf nur rechts. Das voll ausgebildete Merkmal konnte somit bei 3,87 % der Fälle beobachtet werden. Bei 35 Personen (19,33 %) zweigten von der quer über die Handfläche ziehenden Furche noch Reste der ehemaligen *plica flexoria distalis* oder *proximalis*, oder Reste von beiden ab. Bei 48 Männern (26,52 %) waren die beiden erwähnten Furchen auf der einen oder auf beiden Händen durch eine schiefe Brücke verbunden. Nur 91 Probanden (50,28 %) zeigten weder Affenfalte noch Ansätze dazu. (Vgl. BÜCHI, 1954. *The Simian Crease in India*. Bull. Dept. Anthropol. Govt. India, Vol. 3, Nr. 1.)

Bei den Frauen zeigten sich eine beidseitige vollständige und eine rechtsseitige unvollständige Affenfalte sowie zwei beidseitig vorkommende schiefe Brücken.

Überraschend oft fand ich Sechsfingrigkeit. Von den 198 untersuchten Personen wiesen 2,5 % (4 Männer und eine Frau) dieses Merkmal links und rechts auf. Mit einer Ausnahme handelt es sich dabei um eine Verdoppelung des Daumens. Einer der Männer jedoch hatte an beiden Händen und Füßen einen sechsten Strahl auf der ulnaren bzw. fibularen Seite. Keines dieser Individuen erkannte aus den Personalien der andern Merkmalsträger einen Verwandten.

79 von 118 Männern (67 %) und 6 von 15 Frauen (40 %) hatten bei belasteten Füßen die zweite Zehe am weitesten nach vorn vorstehend.

Die funktionelle Asymmetrie der Hände wurde durch Beobachtung von willkürlichen und unwillkürlichen Bewegungen kontrolliert. Es fanden sich im Gesamtmaterial nur zwei linkshändige Männer, verglichen mit europäischen Verhältnissen eine geringe Zahl.

Die vorliegenden Ergebnisse kennzeichnen die Tibetaner als kräftig gebaut mit im Durchschnitt mittelgroßen Körpermaßen, wobei aber ein etwas größerer, schlanker, wohl proportionierter Typ im Nordosten und ein etwas kleinerer, gedrungener, kurzbeiniger Typ im Süden unterschieden werden können. Hervorstehend sind die Häufigkeiten der unvollständigen Affenfalte, der Sechsfingrigkeit, der längeren zweiten Zehe und der Rechtshändigkeit.

2. ERNST C. BÜCHI (Zürich). — *Genfrequenzen von Mala-Vedan (Südindien) (Blut, Ausscheiderstatus und Geschmack)*.

Die Mala-Vedan leben in vier Unterstämme aufgesplittert in den Berggebieten von Kerala (ehemaliges Travancore). Sie waren umherziehende Ackerbauern, wurden aber von der Regierung mit Erfolg angehalten, sesshaft zu werden. Sie bauen hauptsächlich Reis an, vervollständigen aber ihre Kost mit wildwachsenden Wurzeln und Beeren. Im Winter 1953 hatte ich Gelegenheit, in den Bergwäldern des Quilon-Distrikts einige Zeit bei diesen Leuten zu leben und dabei Blut-, Speichel- und Geschmacksteste auszuführen. Der geringen Zahl von Stammesangehörigen wegen und um ein einigermaßen repräsentables Material zu bekommen, entschloß ich mich, je beide Eltern einer Familie in die Untersuchung

einzu beziehen. Die Untersuchungsmethoden sind früher beschrieben worden (Büchi, 1953, 1955).

Tab. 1. Resultate der Untersuchungen bei Mala-Vedan

Merkmal	Beobachtung		Erwartung		Genfrequenz
	n	%	n	%	
O	13	16,67	12	16,02	0,4003
A	33	42,31	32	40,68	0,3527
B	21	26,92	20	25,88	0,2470
AB	11	14,10	14	17,42	
Total	78	100,00	78	100,00	1,0000
M	28	35,90	25	31,82	0,5641
MN	32	41,03	38	49,18	
N	18	23,08	15	19,00	0,4359
Total	78	100,01	78	100,00	1,0000
Ausscheider	35	77,78			0,5286
Nichtausscheider	10	22,22			0,4714
Total	45	100,00			1,0000
Schmecker	32	46,38			0,2677
Nichtschmecker	37	53,62			0,7323
Total	69	100,00			1,0000
Sichelzellen	0	0,00			0,0000

Die Mala-Vedan besitzen O verhältnismäßig selten, dafür sind sowohl A wie B recht häufig. Dieses Bild scheint für die in Mittel-Nord-Kerala lebenden Stämme typisch zu sein (Tab. 2). Im Süden sind A und B selten, während in den Nilgiri A Rekordziffern erreicht.

Bis jetzt konnte man annehmen, daß bei Eingeborenen der Südwestecke Südindiens M vorherrschend sei. Einzig die Malapantaram fielen mit ihrem geringen Prozentsatz aus der Reihe. Die Mala-Vedan, Nachbarn der Malapantaram, nehmen nun eine Zwischenstellung ein und lassen die Malapantaram nicht mehr so isoliert erscheinen.

Auffallend ist die relativ niedrige Frequenz des Nichtausscheidergens. Bei allen Stämmen der Südwestecke wurden bis jetzt viel höhere Werte gefunden. Allerdings zeigt ein verwandtes Volk, die viel nördlicher, im Bergwald des Nallamalai (Andhra) wohnenden Chenchu, eine noch erheblich tiefere Frequenz.

Tab. 2. Genfrequenzen einiger südindischer Stämme
(Reihenfolge: Cape Comorin-Nilgiri)

	A	B	O	M	Nicht- aus- scheider	Nicht- schmecker
Kanikkar (Büchi, 1953)	12	7	81	79	72	—
Malapantaram (Büchi, 1955)	32	12	56	38	77	69
Mala-Vedan	35	25	40	56	47	73
Ulladan (Büchi, 1958)	27	24	49	78	71	52
Muthuvan (Iyer, 1946)	30	22	48	—	—	—
Paniyan (Lehman und Cutbush, 1952)	43	10	47	77	—	—
Irula (Lehman und Cutbush, 1952) ..	22	24	54	72	—	—
Chenchu (Simmons et al., 1953)	22	27	51	54	.25	62

Nichtschmecker sind bei südindischen Stämmen häufig. Das Ergebnis der Mala-Vedan entspricht somit der Erwartung oder übertrifft diese sogar noch ein wenig.

Die Verteilung der Schwellenwerte (Tab. 3) zeigt, daß wahrscheinlich der geringste Fehler entsteht, wenn die Trennungslinie zwischen Schmekkern und Nichtschmekkern zwischen Lösungen 4 und 5 gezogen wird. Auf diese Weise erhalten wir 22 Nichtschmecker-Männer (55,0%) und 15 Nichtschmecker-Frauen (51,7%). Da kein statistisch gesicherter Unterschied besteht, habe ich in den ersten beiden Tabellen die Frequenzen für beide Geschlechter zusammen angeführt.

Auffallend sind die tiefen Schwellenwerte, die allgemein bei südindischen Stämmen resultieren. Vielleicht ist die Geschmacksempfindlichkeit durch den hier üblichen Genuß starker Gewürze etwas abgestumpft worden.

Tab. 3. Schwellenwerte der Geschmacksempfindlichkeit gegenüber PTC

Altersgruppen	Nummer der Lösung											Total	
	< 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
10-19	2	2	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	7
20-29	4	1	-	-	-	-	2	1	1	1	-	-	10
30-39	1	2	2	-	-	1	1	1	3	1	-	-	12
40-49	4	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	8
50-x	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Männertotal	12	5	3	2	-	1	4	3	5	5	-	-	40
10-19	1	1	-	1	1	-	1	1	1	-	-	-	7
20-29	1	3	1	-	-	-	-	-	-	3	1	-	9
30-39	2	1	1	-	-	1	2	1	-	2	-	-	10
40-49	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
50-x	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Frauentotal	5	6	2	1	1	1	3	2	2	5	1	-	29

Soweit man heute sieht, zeichnen sich die südindischen Stämme in jedem Merkmal durch eine große Variationsbreite aus. Dies steht zu erwarten, wenn man bedenkt, daß es sich dabei um kleine endogame Gruppen handelt. Die einzelnen Stämme sogar sind vielfach wieder aufgeteilt in endogame Sektionen. Die Mala-Vedan z. B. gliedern sich in drei solche Sektionen. Andererseits darf nicht außer acht gelassen werden, daß die Stammessitten nicht überall und immer gleich starr eingehalten werden, so daß die Möglichkeit eines Einbruchs fremden Erbgutes durchaus besteht. Diese Lage kompliziert die Beurteilung des Genbestandes. Immerhin scheint sich folgendes herauszukristallisieren: die südindische Eingeborenenbevölkerung besitzt die Gene A und B in beachtlichem Maße, die Gene M, Nichtausscheider und Nichtschmecker sogar häufiger als deren Partnerallele.

Büchi, E. C., 1953: ABO, MN, Rh Blood Groups and Secretor Factor in Kanikkar. Bull. Dept. Anthropol. Govt. India, Vol. 2, No. 2.
 — 1955: A Genetic Survey among the Malapantaram, a Hill Tribe of Travancore. The Anthropologist (Univ. Delhi), Vol. 2, No. 1.
 — 1958: Blut, Ausscheiderstatus und Geschmack bei den Ulladan. Verh. S.N.G., 1958.

- Iyer, K.L.A., 1946 : The Muthuvans of Travancore. *Man in India*, Vol. 16.
Lehman, H., and Cutbush, M., 1952 : Sub-division of some Southern Indian communities according to the incidence of sickle-cell trait and blood groups. *Royal Soc. Trop. Med. Hyg.*, Vol. 46.
Simmons, R.T., Graydon, J.J., Semple, M.N. and D'Sena, G.W.L., 1953 : A genetical survey in Chenchu, South India. *Med. J. Australia*, No. 1.

3. HUGO HUBER SVD (Posieux-Froideville). – *Die Feier der Erstlingshirse bei den Krobo (Westafrika)*¹.

4. OTTO SCHLAGINHAUFEN (Zürich). – *Mitteilung über einen Riesen*.¹

5. ROLAND BAY (Basel). – *Bestimmung des Alters der oberen Fundschicht aus der Kastelhöhle im Kaltbrunnental nach der statistischen Methode von F. Bordes*.

Die Einordnung des Magdalénien der Nordschweiz in die für das westeuropäische Magdalénien aufgestellte Chronologie stößt auf große Schwierigkeiten, ganz besonders bei kleinen und fundarmen Stationen.

Bisher wurde eine Skala von Alterscharakteristika an Hand von Leittypen (Harpunen, Lochstäbe, Propulsoren, Silexformen, Kunststil) aufgestellt. Diese Datierung nach Leittypen hat aber große Mängel :

1. Es ist eine auf nur wenige oder gar nur einen einzigen Leittyp gestützte Datierung post quem möglich, indem Leittypen überdauern können.

2. Ein einzelner Leittyp kann sekundär in eine untere Schicht gelangen und die Datierung dieser Schicht und damit der ganzen Stratigraphie fälschen.

3. Bei Fundarmut können Leittypen ganz fehlen. Insbesondere sind Typen aus organischer Substanz (Harpunen, Lochstäbe) sehr oft vergangen.

4. Es wird nicht die Gesamtheit eines Fundkomplexes erfaßt.

Die statistische Methode von F. Bordes und M. Bourgon (1951), D. de Sonneville-Bordes und J. Perrot (1953) ermöglicht, diese Schwierigkeiten und Unsicherheiten der Charakterisierung und Datierung zu umgehen, indem der gesamte Typenschatz einer Fundschicht berücksichtigt wird und die Zusammenstellung der Prozentualanteile sämtlicher Typen des ganzen Typenmaterials, und nicht nur der vielleicht vorhandenen Leittypen, mit Fundkomplexen bekannter Datierung sich vergleichen läßt, unabhängig, ob Leittypen vorhanden sind oder nicht.

Die Prozentanteile der einzelnen Typen oder Typenkategorien werden rechnerisch in Indices erfaßt und sind so vergleichbar. Andererseits lassen sie sich graphisch darstellen in Histogrammen oder in Kumulativ-

¹ Erscheint im «Bulletin der Schweiz. Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie» 1957/58.

kurven. Diese Kurven verschiedener Fundstellen oder Fundschichten lassen sich leicht miteinander vergleichen. Bedingung ist dabei lediglich, daß das gesamte Material einer Schicht oder Station, und nicht nur eine Selektion sogenannter Museumsstücke, vorliegen muß und daß dieses Material genügend groß sein muß (mindestens 50 bis 100 Typen).

Diese statistische Methode wurde für das Silexmaterial der obersten Schicht der von Theo Schweizer sel. in der Kastelhöhle im Kaltbrunnental, einem Seitental des Birstales, ausgegrabenen Balm angewendet. Es kann eindeutig gezeigt werden, daß dieses Material aus der obersten Schicht identisch ist mit demjenigen von Villepin (Dordogne), couche moyenne, und damit dem Magdalénien final (Magd. VI/2) angehört. Es zeigt große Ähnlichkeit mit den zum Vergleich herangezogenen Spätmagdalénienstationen Blassac und Valojoux in der Dordogne und Bégrolles, Loire-Inférieure, und ist dem dortigen «Hypermagdalénien final, très proche de l'Azilien», sehr ähnlich. Hingegen weicht es deutlich ab vom Magdalénien VI von La Madeleine (Dordogne) und vom Magdalénien VI/1 von Villepin, wie andererseits vom typischen Azilien von Villepin.

Die Untersuchung erscheint in extenso an einem anderen Ort.

12. Sektion für Medizinische Biologie
Sitzung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 13. und 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr. O. WYSS (Zürich)

Sekretär: Prof. Dr. K. BERNHARD (Basel)

Kolloquium über

Erschütterungsmessungen in Biologie und Medizin

1. U. A. CORTI (Zürich). – *Quantitative Erschütterungsmessungen am Lebenden.* – Kein Manuskript erhalten.

2. RENÉ L. JAQUEROD (Glarus). – *Fragestellungen und Probleme der Ballistokardiographie.*

Mit der Einführung der Ballistokardiographie (Bkg) in die Herz-
klinik sind neue Möglichkeiten für die Beurteilung der Herz- und Kreis-
laufstörungen eröffnet und neue Aspekte der Herzfunktion bekannt ge-
worden.

Die Entdeckung des Rückstoßeffectes, der durch jede Herzkontrak-
tion ausgelöst wird, geht auf ältere Experimente von Gordon zurück.
Dieser Forscher machte als erster darauf aufmerksam, daß, wenn ein
Mensch auf einer empfindlichen Federwaage steht, rhythmische Bewe-
gungen des Zeigers sich beobachten lassen, die mit der Herzaktion syn-
chron sind. Es gelang Starr 1939 die Konstruktion eines klinisch brauch-
baren ballistischen Tisches, der ihm ermöglichte, grundlegende Erkennt-
nisse über die Entstehung des Ballistogramms zu gewinnen.

Das Experiment lehrt, daß die dynamische Herzaktion mit Erschüt-
terungen einhergeht, die sich auf die benachbarten Organe übertragen
und zuletzt sich in das gesamte Körpergerüst ausbreiten. Diese Erschüt-
terungen, die man als Rückstoßbewegungen des Körpers im Sinne des
dritten Newtonschen Gesetzes (Wirkung–Gegenwirkung) auffaßt, können
registriert werden. Zur sinnvollen Gewinnung eines Bkg muß der mensch-
liche Körper in völlig entspanntem Zustand auf einer Unterlage liegen,
die gewisse mechanische Bedingungen zu erfüllen hat, damit die Wieder-
gabe des Phänomens nicht gestört oder entstellt wird. Dieser Zweck wird

am besten mit dem Starrschen ballistischen Tisch erfüllt, der aus einem starren Chassis besteht, das durch kräftige Federung dazu gezwungen wird, nur in eine Richtung sich bewegen zu können. Die von der Herzsysteme ausgelösten Impulse, die sich auf die gesamte Körpermasse übertragen, werden elektronisch verstärkt und graphisch kontinuierlich in Kurvenform registriert.

Der Hochfrequenzapparat wird anhand eines seinerzeit im Fliegerärztlichen Institut Dübendorf konstruierten Ballistographen demonstriert und gewisse registriertechnische Fehlerquellen erläutert.

Wichtig in einer solchen Anordnung ist das Frequenzverhältnis, d. h. der Quotient Eigenfrequenz des ballistischen Tisches durch Frequenz des beobachteten Vorganges (Bkg). Wenn dieser Quotient gleich Eins ist, dann entstehen unerwünschte Resonanzerscheinungen. Diese Störungsursache wurde im beschriebenen Apparat ausgeschaltet.

Es wird eine kurze Beschreibung des normalen Bkg gegeben und anschließend die Entstehungsweise sowie die quantitative und qualitative Verwertung des Ballistogramms besprochen. Beide Verwertungsmöglichkeiten haben sich bewährt, einerseits zur Bestimmung des Schlagvolumens des Herzens oder zur Beurteilung von dessen Austreibungskraft, andererseits als ergänzende Methode, vor allem des Ekg, unter anderem zur frühzeitigen Erfassung von Störungen der dynamischen Herzsysteme. Eine interessante Anwendung stellt die Beurteilung des Trainingszustandes des Herz-Kreislauf-Apparates dar.

Anhand von Kurvenbeispielen wird die Leistungsfähigkeit der Methode bei verschiedenen pathologischen Herzzuständen gezeigt.

3. ROBERT H. H. RICHTER (Bern). — *Die Wirkung von 17 α -Äthyl-19-nor-testosteron, Testosteron und Progesteron auf den Eintritt der Pubertät und den östrischen Zyklus der Ratte.*

Im Verlaufe unserer Untersuchungen mit einem neuen synthetischen, proteinanabol wirkenden Steroidhormon (1, 2), 17 α -Äthyl-19-nor-testosteron oder Noräthandrolon, die an der Ratte durch Äthionin gesetzten Schäden zu verhindern, beobachteten wir, daß dieses Hormon den östrischen Zyklus völlig zu unterbrechen vermochte.

Um diese Wirkung näher zu studieren, injizierten wir intramuskulär fünf resp. sechs Wochen alten Ratten täglich bis zur Öffnung der Vagina und hierauf noch weitere fünf Wochen zwei Konzentrationen, nämlich 0,5 mg/kg, eine Dosierung mit stark anaboler und gestagener, aber «noch nicht» androgener (2, 3) Wirkung, und 0,05 mg/kg, eine Dosierung ohne anabole Wirkung. Die Vaginalabstriche beurteilten wir nach Biggers und Claringbold (4), d. h. ein Stadium, in welchem der Vaginalabstrich von Leucocyten vollständig frei war, wurde als Östrus bezeichnet. Zur quantitativen Erfassung der Resultate wählten wir fünf Kriterien: *A* = Zeitintervall zwischen Vaginaöffnung und erstem Östrus; *B* = Anzahl der Östren in den ersten fünf Wochen; *C* = durchschnittliche Zyklusdauer in den ersten fünf Wochen; *D* = Zeitintervall zwischen Aufhören

der Medikation und erstem Östrus und E = Dauer des ersten Zyklus nach Aufhören der Medikation.

Bereits in der geringeren Dosierung konnte in den drei Kriterien *A*, *B* und *C* ein schädigender Einfluß von hoher Signifikanz festgestellt werden. Bei der höheren Dosierung trat praktisch kein Östrus mehr auf, die Leucocyten verschwanden nicht mehr aus dem Vaginalabstrich, und die Acidophilie war empfindlich gestört; auch war der 1. Zyklus nach dem Aufhören der Medikation noch verlängert. Testosteronpropionat und Progesteron in pharmakodynamisch entsprechenden Mengen wirkten in allen Kriterien wesentlich schwächer. Somit können wir daraus schließen, daß die Eigenschaft von Noräthandrolon, den östrischen Zyklus zu schädigen, offensichtlich eine besonders hervorstechende, spezifische Eigenschaft dieses Nortestoids ist und nicht mit dessen progesteronähnlicher oder androgener Wirkung verknüpft ist. Wurden die täglichen Injektionen von 0,5 mg Noräthandrolon begonnen, wenn die Tiere fünf Wochen alt waren, so fand die Vaginaöffnung früher (durchschnittlich neun Tage) als bei den Kontrolltieren statt. Waren die Tiere aber bei Beginn der Medikation schon sechs Wochen alt, trat eine Verzögerung (durchschnittlich um 16 Tage) ein. Die Versuche werden zur weiteren Sicherstellung dieser überraschenden Resultate fortgesetzt.

Literaturverzeichnis

1. F. J. Saunders and V.A. Drill : *Endocrinology*, 58, 567 (1956).
2. E. R. Ranney and V.A. Drill : *Endocrinology*, 61, 476 (1957).
3. F. J. Saunders, F. B. Colton and V.A. Drill : *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 94, 717 (1957).
4. J. D. Biggers and P. J. Claringbold : *J. Endocrinology*, 11, 277 (1954).

13. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften
Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin
und der Naturwissenschaften

Samstag und Sonntag, den 13. und 14. September 1958

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

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

1. CHARLES LICHTENTHÄLER (Leysin). – *Dans les «Epidémiques» III et I et le «Pronostic» d'Hippocrate, les urines passent-elles par les reins?*

Devons-nous derechef oublier ce que nous savons, pour comprendre Hippocrate? Le passage suivant du «Pronostic» nous invite à le supposer: II 138–139 L. «Les souffrances et les gonflements dans les hypocondres... se dissipent par un borborygme qui naît dans ces régions, surtout s'il se poursuit avec (*διεξίωv ξύv*) une évacuation de matières alvines, d'*urines* et de gaz».

Que viennent faire ici les urines, après les matières, et même *entre* les matières et les gaz? Faut-il admettre que, pour notre auteur, elles se formaient dans les *entrailles*, avec les matières et les gaz, et non dans les reins? Et que, évacuées des entrailles vers la vessie, directement, elles pouvaient contribuer ainsi à résoudre des douleurs abdominales?

Plusieurs arguments tendent à nous le faire penser. 1. Il est assez souvent question de dépurations ou de dépôts vers la vessie, mais jamais vers les reins (*cf.* III 90; II 630, 644, 656, 666 L.). – 2. II 167–169 L., le «Pronostic» renferme un chapitre particulier sur les affections de la vessie, mais non sur celles des reins. – 3. II 143 L., le même traité mentionne des signes urinaires appartenant «non plus au corps entier, mais à la vessie seule»; en revanche, il ne signale aucun phénomène urinaire donné par le rein seul. – 4. Les reins ne sont d'ailleurs jamais nommés, dans les trois traités, ni les uretères; ces derniers étaient-ils même connus? – 5. La seule allusion aux reins se lit II 618 L.: *οὐ νεφριτικά*. Que faut-il entendre par ces «néphrétiques»? Probablement les *coliques* dites néphrétiques, qui s'accompagnent souvent d'hématurie ou de pyurie. Sang ou pus passaient par la vessie, avant d'être éliminés au dehors, avec les urines; et c'est ainsi, semble-t-il, que l'auteur mettait les reins en relation avec la vessie, mais non en tant que source des urines elles-mêmes.

Ces constatations sont d'autant plus remarquables que les urines ont une très grande importance pronostique, dans les trois traités; *Epidd.*

III et I en parlent sans cesse, et un long chapitre du «Pronostic» leur est consacré. Et si elles sont justes, elles contribueront d'autre part à nous donner une idée plus véridique de la première théorie médicale hippocratique en général.

Plus tard, ces conceptions sur les voies urinaires seront apparemment, ou bien développées : cf. par exemple, dans le traité «Des airs, des eaux et des lieux», l'exposé sur la formation des calculs vésicaux (et non rénaux ! II 39–43 L.) ; ou bien corrigées : cf. les traités non authentiques «Des affections internes» (VII 203 L.), «De l'anatomie» (VIII 539 L.) et «De la nature des os» (IX 171 L.). (28. 2–27. 6 1958).

2. M. H. KOELBING (Basel). – *Virchows «Cellularpathologie» (1858) und die Ophthalmologie*¹.

1858 hat Rudolf Virchow (1821–1902) seine «Cellularpathologie» zuerst einem größeren Kreise von Berliner Ärzten vorgetragen und dann im Druck erscheinen lassen. Er begründete und entwickelte darin die Thesen, «daß die Zelle wirklich das letzte eigentliche Formelement aller lebendigen Erscheinung sei und daß wir die eigentliche Aktion nicht über die Zelle hinausverlegen dürfen», ferner : «Wo eine Zelle entsteht, muß eine Zelle vorangegangen sein.» Diese Lehre, die Virchow selbstverständlich nicht aus dem Nichts erschaffen, wohl aber zu einer umfassenden und gesicherten Theorie geformt hat, bildet die Grundlage, auf der sich Physiologie, Pathologie und Pharmakodynamie seither aufbauen. Das Studium der Lebensvorgänge in den kleinsten Aktionselementen und ihren Verbänden hat es der Wissenschaft dann auch wieder erlaubt, den gewichtigsten Mangel von Virchows Theorie – die Auffassung des Organismus als einer «Summe vitaler Einheiten» – zu überwinden und die für die ärztliche Praxis so wichtige *Ganzheit* des Organismus in ihren physiologischen und pathologischen Manifestationen zu erfassen.

Zwischen der von Virchow auf neuen Fundamenten aufgebauten *Pathologie* und der *Ophthalmologie* lassen sich fruchtbare *Wechselwirkungen* feststellen ; sie beruhen nicht zuletzt auf dem guten Einvernehmen und der neidlosen Zusammenarbeit von Virchow und Albrecht von Graefe, dem Berliner «Reformator der Ophthalmologie», und ihren Schulen. Von den für beide Wissenschaften und für die Medizin überhaupt bedeutsamen Forschungsergebnissen jener Epoche (bis ca. 1870) seien in Kürze erwähnt :

Experimentelle Entzündungsstudien an der Cornea, die zum Nachweis der Identität von «Eiterkörperchen» und Leukocyten des Blutes durch Cohnheim führte ; später experimentelle Tuberkulose der Iris durch Impfung in die Vorderkammer (Cohnheim und Salomonsen, 1877) ;

ophthalmoskopischer und anatomisch-mikroskopischer Nachweis der *miliaren Aderhaut-Tuberkel* als pathognomonisches Zeichen der Miliar-

¹ Erscheint in extenso im «Gesnerus», schweiz. Vierteljahrsschrift für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften.

tuberkulose (v. Graefe, Leber, Cohnheim), Studium der Veränderungen des Fundus oculi in allgemein-medizinischen Zusammenhängen: Stauungspapille, Embolie und Thrombose der Netzhautgefäße, Netzhautdegeneration bei Morbus Bright;

Klassifikation der Augengeschwülste, insbesondere der intraokularen Tumoren, auf histogenetischer Grundlage, und damit Sicherung von Diagnose, Prognose und Indikation zum chirurgischen Eingreifen (Virchow, v. Graefe, H. Knapp, Hirschberg).

3. E. ACKERKNECHT (Zürich). — *Die Therapie der Pariser Kliniker zwischen 1795 und 1840.*

Die politische Revolution von 1789 war in Frankreich gefolgt von einer medizinischen Revolution, deren fördernde Wirkung Frankreich zwischen 1800 und 1850 zur Führerin der Weltmedizin machte. Das grundlegend Neue dieser Entwicklung war die Ablösung einer Medizin der meist humoralistisch gedeuteten Symptome durch eine Medizin der durch physikalische Untersuchungsmethoden, Autopsien und Statistik ermittelten Läsionen. Diese Medizin entwickelte sich in den großen Spitälern von Paris, in denen gleichzeitig auch die Spitalspharmazie einen großen Aufschwung erlebte.

In der Therapie drückte sich dieser Umschwung einerseits als «Skeptizismus», andererseits als erstmalige Anwendung neuer, im Tierexperiment geprüfter, chemisch reiner Drogen (Pharmakologie) aus. Der Skeptizismus führte zur verminderten Anwendung oder Abschaffung von als unwirksam oder schädlich erkannten Heilmethoden oder Drogen, zur Betonung des rein empirischen an Stelle des «rationalen» Standpunkts in der Therapie und zur gesteigerten Heranziehung oft lokal applizierter, nichtmedikamentöser Heilmethoden, wie Chirurgie und «Hygiene». Die letztere umfaßte die Anwendung der Freiluft, Wärme und Kälte, Wasser, Elektrizität und psychischer Beeinflussung in Behandlung und Vorbeugung. Es ist wahr, daß die Schule mehr an Pathologie als an Therapie interessiert war, daß infolge ihrer allgemeinen Einstellung individualisierte und Allgemeinbehandlung oft zu kurz kamen. Es ist aber auch unbestreitbar, daß ihr Verhalten ein wichtiger Schritt vorwärts war.

Schon ihr erster Führer, der noch heute als Psychiater berühmte Internist Pinel, war außerordentlich kritisch gegen die damals herrschende Polypharmazie, glaubte vor allem an die «Heilkraft der Natur» und verschrieb sich einer manchmal übertriebenen «abwartenden Therapie». Sein Schüler und «Überwinder», der Blutegelprophet Broussais, verzichtete aus andern Gründen ebenfalls auf fast alle Drogen. Die andere, von Corvisart und Bayle ausgehende und später in Laënnec und Louis gipfelnde Richtung der Pariser Schule war ebenfalls skeptisch, baute auf die Heilkraft der Natur und gab viele veraltete Methoden auf, fühlte sich aber doch verpflichtet, auf streng empirischer Grundlage zahlreiche Mittel zu geben. Dasselbe gilt für die «Eklektiker» (z. B. Andral, Trousseau).

Magendie, Arzt am Hôtel Dieu und Physiologe am Collège de France, war außerordentlich skeptisch gegen die alten Mittel und Methoden, fand aber darüber hinaus einen neuen Weg durch Verwendung der damals meist von Pharmazeuten neuentdeckten Alkaloide, wie Strychnin, Emetin, Chinin, und Elemente, wie Jod, Brom und Chlor, die er zuerst im Tierexperiment prüfte. In seinem 1821 zum erstenmal erschienenen «Formulaire pour la préparation et l'emploi de plusieurs nouveaux médicaments», das zahlreiche Auflagen und Übersetzungen erlebte, behandelt er in diesem Sinn die oben genannten sowie zahlreiche andere Substanzen, wie Codein, Veratrin, Blausäure, Harnstoff, Goldsalze, Phosphor, Salicin, Milchsäure usw. Er trug auch viel zur Entwicklung der intravenösen Therapie bei. Das Werk von Magendie wurde dann vor allem von der deutschen Schule (Buchheim, Schmiedeberg) in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts weitergeführt.

4. EDUARD FUETER (Wädenswil). — *Heinrich Loriti, genannt Glarean (1488–1563), als Humanist, Geograph und Mathematiker.*

Zu den bedeutendsten schweizerischen Humanisten, mit denen die wissenschaftliche Renaissance in der Eidgenossenschaft beginnt, gehört der aus Mollis stammende Glarean. Rudolf Wolf hat mit ihm seine ausgezeichnete Sammlung «Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz» (1858–1862) begonnen; seither sind vielfache Studien (Biographie von D. F. Fritzsche) und in den letzten Jahren die Beiträge von Werner Näf, E. F. J. Müller, K. Müller, H. Keller, J. Müller, J. Winteler usw. erschienen. So wertvoll diese Untersuchungen oder Übersetzungen sind, so zeigen sie die volle Bedeutung des lange Zeit Erasmus nahestehenden, in Basel und Freiburg i. Br. wirkenden Gelehrten noch unzureichend, zumal als Geograph, Mathematiker und Musiktheoretiker. Als Humanist war Glarean der erste, der einen akademischen Lehrstuhl für Geschichte (an der Universität Basel) bekleidete; seine Klassikerausgaben waren weitverbreitet und haben vor allem auf den Humanismus in England starken Einfluß ausgeübt; die Bibliothek des British Museum enthält über 90 Titel oder Ausgaben von Glareans Hand.

Bei der intensiven Beschäftigung mit den Realien der Antike wurde Glarean zum Geographen und verfaßte ein Handbuch «De Geographia Liber Unus» (Basel 1527), in dem auf das Ptolemäus noch unbekanntes Amerika aufmerksam gemacht wird. Wichtiger sind die dafür vorbereiteten Karten und deren Projektion. Die bemerkenswertesten gelangten durch den Zürcher Kirchenhistoriker J. G. Ott nach England und von dort, wie mir Herr Landesarchivar Dr. J. Winteler (Glarus) freundlicherweise nach dem Vortrage mitteilte, in die John Carter Brown Library nach Providence (USA). Zwei weitere Federzeichnungen mit Flächenkoloratur befinden sich in der Münchner Universitätsbibliothek (beschrieben von Eugen Oberhummer im Jahresbericht 1890/1 der Geogr. Ges. in München); die eine ist eine ergänzte Nachbildung der Karte von Apian, die andere eine verbesserte Karte des Polen Johann von Stobnicza. An-

scheinend erstmals findet sich die Bezeichnung «Terra America», nicht «Provincia America» darin. — Die originellste Leistung erreichte Glarean durch sein klassisches Werk «Dodecardochon» (Basel 1547), das geistesgeschichtlich über die Antike und das Mittelalter hinausgeht ; die Musiktheorie ist als ein Teil der Mathematik aufgefaßt. Von hohem Können zeugen auch seine Neuausgabe und Kommentar der mathematischen und musikalischen Abhandlungen von Boethius. Diesem folgt er zudem weitgehend in seinem elementaren Rechenbuch, das bis ins 17. Jahrhundert gebraucht wurde.

5. PAUL-EMILE SCHAZMANN (Berne). — *Sur les traces de J.-J. de Tschudi en Amérique du Sud.*

Dans une causerie accompagnée de projections lumineuses, j'ai tenté de reconstituer brièvement les circonstances dans lesquelles ma biographie du naturaliste et médecin Jean-Jacques de Tschudi a été élaborée. Une tradition de famille, du fait que mon grand-père, J.-J. Schazmann, consul de Suisse à Valparaiso vers 1850, avait très bien connu Tschudi lors de son deuxième voyage en Amérique latine ; de nombreux documents inédits et un voyage en avion sur les lieux par des moyens de locomotion bien différents de ceux du temps des voiliers — tandis que les longues expéditions à dos de cheval et de mulet existent encore — m'ont permis de reconstituer cette existence originale. C'est celle d'un érudit auquel l'énergie et la précision dans les travaux entrepris d'une part, la trop grande variété des occupations d'autre part, ont assuré de grands succès, de grandes déceptions aussi.

Les «Essais sur la Faune du Pérou», rédigés par Tschudi après son premier voyage et publiés de 1844 à 1846, lui avaient valu entre autres l'estime et l'admiration d'Alexandre de Humboldt. L'ornithologie de certaines régions du Pérou en particulier n'a longtemps été connue que par cette œuvre et n'est représentée dans les musées que par les espèces rapportées par notre explorateur.

Les travaux médicaux de Tschudi sont beaucoup moins connus. Ses études dans ce domaine, parues surtout dans les Mémoires de l'Académie de Vienne et dans la «Wiener medizinische Wochenschrift», méritent d'être rappelés, en particulier celles sur la répartition géographique des maladies, sur la Veruga du Pérou, les graines de cola et la picrotoxine, les mangeurs de poisons, la cocaïne, les relations entre les maladies et le contenu en ozone d'une région et d'autres dont le détail est cité dans ma bibliographie de la vie de Tschudi.

«Admirable figure», nous écrivait le grand auteur français Jean de La Varende après avoir lu la biographie de Tschudi que nous avons évoquée, «et curieusement sensible à l'humain malgré cette vigueur de résolution qui le propulse...»

Le cadre des montagnes et des vallées qui entourent la maison natale de Tschudi, à Glaris où il fit l'apprentissage de la nature, ne furent pas étrangers à la formation d'un tel caractère.

6. ERICH AUER und HEINRICH BUSS (Basel). — *Friedolin Schuler (1833–1902), aus Mollis, ein Vorkämpfer der Arbeitshygiene im 19. Jahrhundert.*

Die in Glarus abgehaltene Tagung der S. N. G. ist der Anlaß, eines um die Entwicklung der Arbeitshygiene und Sozialmedizin hochverdienten Arztes zu gedenken, der aus der Landpraxis in Mollis, die er bis 1877 ausübte, den Weg zur intensiven Beschäftigung mit den wichtigsten Fragen der Lebensführung der arbeitenden Bevölkerung fand. Durch seine öffentliche Wirksamkeit, die auch eine 12jährige Tätigkeit als Präsident des Appellationsgerichts umfaßte, trug er nicht nur wesentlich zur Gründung von Kantonsspital (1881) und Lungensanatorium Braunwald bei, sondern setzte sich vor allem für die Schaffung des ersten fortschrittlichen Fabrikgesetzes der Schweiz ein, das von der Landsgemeinde im Jahre 1864 angenommen wurde. Nach Jahrzehnten mühevoller Gebirgspraxis wurde Schuler 1877 zum ersten eidgenössischen Fabrikinspektor ernannt, als welcher er die im Kanton gemachten reichhaltigen Erfahrungen auf eidgenössische Ebene übertrug.

In einzelnen Kapiteln wird Schulers Betätigung auf den Gebieten der Fabrikinspektion (Fabrikhygiene, Kinder- und Frauenarbeit), der technischen Unfallverhütung (physiologische und psychologische Probleme), der Erforschung der Berufskrankheiten und ihrer Verhütung (Lösungsmittel in der Glarner Baumwollindustrie, Chlor, Blei, Quecksilber) sowie der Sozialhygiene im weitesten Sinn (Ernährung der Arbeiter, Wohnung, Alkoholfrage usw.) gewürdigt. Die Durchführungsbestimmungen des ersten eidgenössischen Fabrikgesetzes (1877) gehen im wesentlichen auf Schuler zurück, neben welchem auch die Pionierarbeit einzelner Theologen (besonders Bernhard Becker, Linthal) erwähnt wird.

7. E. HINTZSCHE (Bern). — *Zum 250. Geburtstag Albrecht Hallers.*

250 Jahre nach Hallers Geburtstag besitzen wir noch immer keine umfassende Wertung seines Werkes und seiner Persönlichkeit. Sie zu schaffen ist einem Einzelnen nicht möglich, die Vielseitigkeit Hallers steht dem entgegen. Diese wird am leichtesten erkennbar durch einen Blick in die systematisch aufgebaute Bibliothek Hallers, die leider für Bern verloren ist; nur ein Teil der Hallerschen Manuskripte kam 1929 als Geschenk nach Bern zurück, ein Aufschwung der Haller-Forschung ist seither deutlich.

Als Kind eines angesehenen Berner Juristen wurde Albrecht Haller am 16. Oktober 1708 geboren. Er wuchs ziemlich einsam auf; sprachliche Begabung, großer Fleiß und Ehrgeiz machten sich schon früh bemerkbar. Mit 14 Jahren interessierte sich Haller für den ärztlichen Beruf, den er zuerst bei einem Bieler Arzt kennen lernte; er wandte sich aber bald nach Tübingen, wo jedoch zu seiner Zeit kaum wissenschaftliche Anregung zu holen war. Diese fand er erst bei Boerhaave und Albinus in Leiden. 18 ½jährig schloß er dort sein Studium mit einer anatomischen Dissertation ab. Auf der anschließenden Studienreise nach London, Paris,

Straßburg und Basel besuchte er besonders anatomisch interessierte Ärzte, so Douglas in London und Winslow in Paris. Seiner auf exakte Beobachtung gerichteten Veranlagung sagte dieses Fach am meisten zu.

Wurde für Haller der Aufenthalt in England vor allem bedeutsam, weil er dort zuerst den Ideen der Aufklärung begegnete, so brachte ihm die Rückkehr in die Heimat das Erlebnis der Alpen, dem er in seinem berühmten Gedicht überzeugenden Ausdruck verlieh. Im Basler Freundeskreis reifte der Jüngling zum Manne; er richtete seine wissenschaftliche Arbeit auf neue Ziele, z. B. die botanische Durchforschung der Schweiz, er wurde dort auch vom Lernenden zum Lehrer, als er im Winter 1728/29 den erkrankten Anatomen im Unterricht vertrat.

Enttäuschend waren für Haller die folgenden Berner Jahre (1729 bis 1736). In der ärztlichen Praxis fand er nicht völlige Befriedigung. Wohl ermöglichte ihm das Studium der klassischen medizinischen Literatur, Kommentare zur Vorlesung seines Lehrers Boerhaave auszuarbeiten, seine Herbarien wuchsen, anatomische Forschungen wurden in speziell ausgebauten Räumen möglich, aber eine Lebensstellung fand Haller in der Heimat nicht. Zeiten tiefer Niedergeschlagenheit spiegeln sich in weiteren philosophischen Gedichten wider – damals begann Hallers Kampf um den Glauben, der zur Tragik seines Lebens wurde. Eine glückliche Ehe und erste Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen waren Lichtblicke, die Haller aber doch nicht darüber hinwegtäuschen konnten, daß er seinen Lebensweg außerhalb der Heimat suchen müsse. Ein Ruf an die Universität Göttingen als Professor für Anatomie, Chirurgie und Botanik (1736) schien die Befreiung aus der Enge zu bringen, da traf der Verlust der Gattin Haller schwer. Im damals begonnenen Tagebuch plagte er sich selbstquälerisch mit uns unverständlichen Vorwürfen, Schuldgefühle drückten ihn nieder. Um zu vergessen, stürzte er sich in die Arbeit. Großzügig half ihm die Hannoversche Regierung durch Errichtung eines Anatomischen Institutes, Anlage eines Botanischen Gartens und Anstellung von Hilfskräften. Damit waren die äußeren Voraussetzungen für ein Werk geschaffen, das uns noch heute mit Bewunderung und Staunen erfüllt. In den 17 Göttinger Jahren wurde Haller zum führenden Anatomen seiner Zeit. Er wußte begabte Schüler anzuregen, die als Hochschullehrer in seinem Sinne weiter wirkten, er schuf einen Atlas der menschlichen Anatomie, er schrieb das erste ausschließlich der Physiologie gewidmete Lehrbuch, gab der Forschung neue Richtung durch seine Lehre von der Sensibilität und der Irritabilität, und das alles neben einer umfangreichen Lehrtätigkeit, der Herausgabe eines zweibändigen Werkes über die Schweizer Flora und mancherlei organisatorischen Arbeiten zur Verbesserung des Hannoverschen Medizinalwesens. Bedeutend war auch Hallers Tätigkeit als Präsident der Göttingischen Gesellschaft der Wissenschaften.

Alle äußeren Erfolge konnten den großen Forscher aber nicht an Göttingen fesseln. Er kehrte 1753 in die Heimat zurück, nachdem er schon 1745 in den Rat der 200 gewählt worden war. Als Rathausamann hatte er Gelegenheit, die Staatsgeschäfte eingehend kennen zu lernen;

als Direktor der bernischen Salinen im unteren Rhonetal (1758–1764) verbrachte er freudvolle Jahre organisatorischer und wissenschaftlicher Tätigkeit in Roche. Vorarbeiten zum achtbändigen «Handbuch der Physiologie des Menschen» fallen in diese Zeit, dazu auch die Neuauflage der «Schweizer Pflanzenkunde». Obschon ihm die Heimat auch später keine seinen Fähigkeiten entsprechende Stellung bot, lehnte er manche Offerte zur Übernahme akademisch angesehener Posten ab. Bis in die letzten Tage seines 7. Lebensjahrzehntes – Haller starb am 12. Dezember 1777 – blieb er wissenschaftlich tätig. Als sachkundige Beiträge zur Bibliographie verfaßte er die großen Bibliotheken der Botanik, der Anatomie, der Chirurgie und der praktischen Medizin, er gab vielbändige Reihen gesammelter Disputationen heraus, schuf drei Staatsromane und mehrere weltanschauliche Schriften – das alles, zusammen mit den vielen Rezensionen und dem ausgedehnten Briefwechsel, läßt verstehen, warum Hallers Werk bisher noch keine umfassende Wertung fand.

8. H. BURLA (Zürich). – *Charles Darwin und sein Werk.*

Charles Darwins Neigung zur Naturkunde äußerte sich früh im Sammeln und Beobachten von Naturobjekten und brachte ihn im Lauf eines nach Richtung und Ertrag unbefriedigenden medizinischen und nachher theologischen Vorstudiums mit Vertretern und Problemen der Naturwissenschaft zusammen. Als Volontär-Naturwissenschaftler auf einer fünf Jahre dauernden Weltumsegelung, über die Darwin im Buch «Reise eines Naturforschers um die Erde» berichtet, wendet er sich endgültig der Naturwissenschaft zu. Der frühere Zwiespalt zwischen Pflicht und Neigung ist wohl eine der Ursachen seiner Krankheit psychoneurotischen Charakters, die ihm bis zum Lebensende anhaftet. Unter Darwins Schriften ragt das Buch «Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl» an Bedeutung hervor. Die Auffassung, daß sich das Leben stufenweise entwickelt hat, war nicht neu, doch verhalf ihr erst Darwin zum Durchbruch im Lager der Biologen. Die Selektionstheorie als Kausal-erklärung der Evolution stieß auf größeren Widerstand, doch hat die Genetik das Wirken von Selektion in Populationen in einem Ausmaß, wie es für evolutive Prozesse nötig wäre, nachgewiesen. Der neodarwinistische Beitrag, nämlich die Erklärung von kontinuierlicher und diskontinuierlicher Variabilität durch Genkombination (nach Weismann) und Mutation (nach de Vries), vervollständigt die Evolutionstheorie. Ebenfalls grundlegend waren ferner Darwins Bücher über die Abstammung des Menschen und über die geschlechtliche Zuchtwahl, um nur zwei zu nennen. Eine Reihe botanischer Werke, wie das über das Bewegungsvermögen der Pflanzen, ließen Darwin zu einem der Begründer der Pflanzenphysiologie werden. Darwins reiches Lebenswerk umfaßt 16 Bücher und 90 kleinere Publikationen.

14. Sektion für Geographie und Kartographie

Sitzung des Verbandes schweizerischer geographischer Gesellschaften

Sonntag, den 14. September 1958

Präsident: Dr. E. SCHWABE (Bern)

1. W. KÜNDIG-STEINER (Zürich). – *Bevölkerungsfragen Asiens und des Fernen Ostens. Ergebnisse des UNO-Seminars in Bandung (Indonesien) 1956.*

Der Referent hatte in der Zeit seiner Dozententätigkeit in Djakarta Gelegenheit, an einem zweiwöchigen UNO-Seminar, betitelt «Population of Asia and Far East», teilzunehmen. Wohl wohnten ihm Experten der UNO, UNESCO und der FAO bei, aber der Großteil der Anwesenden kam aus den ECAFE-Staaten (Hauptsitz Bangkok). Fachleute vertraten 13 asiatische Staaten: Pakistan, Indien, Ceylon, Burma, Thailand, Laos, Südvietnam, Malaya, Singapur, Indonesien, die Philippinen, Taiwan (Formosa) und Japan. Leider nahmen die arabischen Staaten und auch die Republik China nicht teil. Zweifellos stand die Zusammenkunft unter der Leitung von USA-Demographen. Sie war denn auch in erster Linie für Bevölkerungsstatistiker, Soziologen, Gesundheits- und Wohlfahrtsspezialisten – und keineswegs für Geographen gedacht. Es wurde daher weniger von der Bevölkerung selbst, auch weniger von ihrer Verteilung und ihren Charakterzügen, räumlichen Veränderungen usw. gesprochen als vielmehr über die Arbeitsmethoden, Ziele und Aufgaben des Verwaltungsmannes, seltener auch über Forschungsergebnisse.

Das Hauptziel lag darin, den Regierungen Empfehlungen, z. B. über den Auf- und Ausbau statistischer Ämter, zu bieten, ihnen Rat zu geben, wie man für den wirtschaftlichen Aufbau, also für eventuelle Wirtschaftspläne, sicheres Zahlenmaterial beschaffen könnte, auch wie die Ausbildung von Hilfskräften zu geschehen hätte. Für den westlichen Gast war überraschend, daß sich die Vertreter Asiens der großen Bedeutung bevölkerungskundlicher Studien heute ganz genau bewußt sind; denn in den zahlreichen, noch unterentwickelten Ländern soll durch systematische Zählungen der erste Schritt zur Selbsthilfe wesentlich erleichtert werden.

In den zahlreichen Kommissionen kam immer wieder der künftige Bevölkerungszuwachs zur Sprache. Hier liegt tatsächlich *das* «asiatische Problem» begründet. Man weiß anderseits, daß Asien im Laufe der letzten

300 Jahre gesamthaft weniger gewachsen ist als etwa Europa oder Nordamerika. Erst nach dem Ersten Weltkrieg, sodann besonders seit 1950 ist die Gegenbewegung aufgetreten. Die Hauptursache liegt im bedeutenden Rückgang der Sterblichkeit bzw. in den medizinischen Fortschritten in Süd- und Südostasien. Demgegenüber hat sich die Geburtsrate in den letzten drei bis vier Dezennien relativ wenig verändert (rein zahlenmäßig gesehen, macht Japan immer eine klare Ausnahme).

Im kommenden Jahrzehnt werden die Zuwachszahlen außerordentlich ansteigen. Sie werden vorab in landwirtschaftlichen Regionen Unterbeschäftigung auslösen, zugleich eine spürbare Verschlechterung der Existenzgrundlagen bringen. Viele Regierungen hoffen das verstärkte Bevölkerungsangebot mit ausgewogenen Wirtschaftsprogrammen auffangen zu können. Deshalb ist es wichtig, über Größe, Verteilung und Bildungsgrad der Arbeitskräfte informiert zu sein. Wesentlich ist das Tempo der Zunahme der schulpflichtigen Kinder. Daher soll nicht in erster Linie die Industrialisierung, sondern die Modernisierung des Ackerbaues angestrebt werden. Denn die rapid wachsende Bevölkerung muß mit genügend Lebensmitteln versorgt sein. Wo ein übermäßiger Bevölkerungsdruck herrscht, soll sogleich mit der Einführung von Kleinfabriken begonnen werden. Denn jede Industrialisierung – dies zeigt das Beispiel Japans und bereits auch einiger Regionen Indiens – ist der sicherste Weg zur Abschwächung des Bevölkerungszuwachses.

Auch Fragen der Binnenwanderung und Innenkolonisation kamen zur Sprache. Die Zuflut von Menschenmassen in die Städte ist eines der Hauptprobleme geworden. Es sollte zumindest der Hauptgrund für die Abwanderung vom Lande gefunden werden. Eine einwandfreie Untersuchung auf breiter statistischer Basis erscheint zunächst utopisch, ist doch bereits recht viel erreicht, wenn eine Volkszählung in einfacherem Rahmen gelingt. Immerhin verfügt der Volksgesundheitsdienst über gute Möglichkeiten, genaueres Material zu liefern. Er besitzt zugleich Möglichkeiten, durch Aufklärung in der Empfängnisverhütung eine rasche Reduktion der Geburtenzahlen zu erwirken. Asiatische Fachleute haben postuliert, daß der Staat die Funktionen eines sog. «Familienplans» übernehmen sollte. Diesbezüglich war man in Japan sehr erfolgreich. Medizinisch-wissenschaftliche Aufklärung und Gesetze waren dort die entscheidenden Faktoren.

In vielen asiatischen Ländern sind seit den 1930er Jahren keine Volkszählungen mehr vorgenommen worden. Erst einige wenige Staaten wissen genau Bescheid über Geburten und Todesfälle, Altersaufbau, Familienstruktur usw. Daher wären Bevölkerungsstudien – wenn auch nur querschnittmäßig – sehr willkommen. – Um alle Arbeiten ideell und materiell zu fördern, schlägt das UNO-Seminar vor, in der ECAFE-Region ein Zentralinstitut mit eigenem Fachorgan zu schaffen. Der Hauptsitz der ECAFE, Bangkok, wäre hierfür sehr geeignet.

Zur Klärung der asiatischen Bevölkerungsprobleme wären nicht zuletzt Monographien aus der Hand moderner Geographen sehr wertvoll. Denn gerade in den noch nicht industrialisierten Ländern kann ohne

Berücksichtigung der reinen Naturfaktoren die Entwicklung nur schwer beurteilt werden. Mehrmals versuchte der Referent, die Bevölkerungsfachleute zu überzeugen, daß die Landschaft in ihrer Ganzheit bei derartigen Diskussionen nicht übergangen werden dürfe. Die in Europa allmählich sich durchsetzende Wertung des «Landschaft-Einflusses» ist in Asien noch keineswegs anerkannt, leider auch nicht bei vielen Organisatoren demographischer Seminarien. Denn Zahl, Zeit und Raum bilden ein Ganzes, insbesondere im Hinblick auf asiatische Bevölkerungsfragen.

Das Referat wurde ergänzt durch Diapositive, die zu vergleichenden Betrachtungen über Bevölkerungszahlen, Bevölkerung und Raum, Zuwachsraten, Sterblichkeit, Lebenserwartung und Dynamik bestimmter Regionen anregten.

2. MAURICE-ED. PERRET (Avenches). — *Le peuplement du Jura bernois.*

A travers les chaînes du Jura, Pierre-Pertuis, à 830 mètres d'altitude, est le passage le plus bas depuis la cluse du Rhône près de Bellegarde. Il n'est donc pas étonnant que depuis la plus haute antiquité ce col ait été utilisé et que, sur les deux versants, le long des voies qui mènent dans les régions basses, les découvertes archéologiques aient révélé des vestiges de tous les âges. Dans la vallée de la Birse, la grotte de Liesberg a fourni des objets paléolithiques, et à Bellerive l'on a trouvé un établissement néolithique. Dans la région de Delémont, ce sont des tombes de l'âge du bronze, une station de la période de Hallstatt, des objets divers de la période de la Tène que l'on a mis au jour. L'époque romaine a laissé de nombreuses traces : inscriptions, fondations de bâtiments, fragments de chaussées, ponts, monnaies. De l'époque barbare datent un certain nombre de tombes isolées et un cimetière à Bassecourt. Les trouvailles archéologiques sont cependant trop peu nombreuses pour permettre de dresser un tableau des étapes du peuplement ; il est certain que quantité de localités fondées aux diverses périodes archéologiques n'ont pas encore livré de vestiges concrets.

Les sources historiques ne fournissent sur l'antiquité et le haut moyen âge que des renseignements généraux, notamment la division du pays entre les Rauraques, les Séquanes et les Helvètes, sans donner d'indications sur la manière dont s'est fait le peuplement. Les premières mentions de localités, assez rares du reste, ne remontent pas au-delà du VIII^e siècle : Delémont en 728, Moutier-Grandval et Vermes en 769, alors que le pays devait déjà être en grande partie défriché et habité. L'histoire n'est donc pas non plus capable de fixer les étapes du peuplement.

Il reste une autre source : la toponymie. Ses résultats, maniés avec précaution, confrontés avec les données de l'archéologie et examinés dans leurs relations avec la géographie et la topographie, nous permettront enfin d'obtenir une histoire du peuplement. A l'époque préromaine remonte peut-être Sornetan, en latin Sornedunum, qui serait une localité

gauloise. Quant aux autres noms, on peut, d'après leurs forme, les diviser en trois groupes. De l'époque romaine datent les noms terminés en *-ez*, noms formés d'un nom romain et du suffixe *-acum* attestant un domaine gallo-romain, ainsi que Vicques, de *vicus* signifiant le village, et Sombeval, de *summa vallis* la vallée la plus haute. A l'époque germanique correspondent toutes les localités dont les noms comprennent les racines *curtis* (*cour, cor, court*) et *villare* (*vilier, vilard, velier, villers, villars*) accompagnant un nom propre germanique, ainsi que celles où l'on retrouve le suffixe germanique *-ingen*. De l'époque féodale et des temps modernes proviennent les noms formés avec l'article défini.

Il est évident que, dans une région comme le Jura bernois, le peuplement ne s'est pas fait au hasard, que les colons ne se sont pas fixés n'importe où, mais qu'au moment de s'établir, ils ont choisi l'endroit disponible le plus favorable et, à cet égard, ont considéré la proximité de routes, la présence de terres arables fertiles, bien situées et bien exposées, le voisinage de forêts et de points d'eau et peut-être, à certaines époques, les avantages défensifs. Or ce sont bien dans des situations favorables que sont les anciens domaines gallo-romains de l'Ajoie et le village de Vicques, tandis que Sombeval se justifie par sa position comme étape sur la route romaine de Petinesca à Epamanduodurum. Les établissements germaniques occupent les fonds des vallées et quelques terrasses bien exposées. On peut cependant observer que les noms germaniques des divers groupes ne se mêlent pas et qu'on peut établir une gradation entre eux. Les premiers noms contenant la racine *curtis* sont les mieux situés ; il n'y a pas mélange entre les noms dont *curtis* forme le début et ceux dont il est la terminaison, mais il est difficile de dire si l'une des formes est plus ancienne que l'autre ou si elles ont été données par des tribus différentes. Les noms dérivés de *villare* sont tous dans des situations moins favorables : à l'écart des grandes routes, dans des fonds resserrés ou dans des hauts de vallées. Enfin, les noms formés avec le suffixe *-ingen*, assez rares dans le Jura, désignent des villages écartés et à des altitudes relativement élevées ; malgré leur forme tout à fait germanique, ils ne peuvent remonter à la première colonisation barbare, mais représentent une nouvelle et dernière poussée germanique dans une région où la population établie, d'origine germanique, avait subi l'influence romane. Quant aux localités d'origine plus récente, elles sont, pour la plupart, situées sur des hauteurs et en particulier sur le plateau des Franches-Montagnes. Un certain nombre de noms de lieux ne se rattachent pas à l'un des groupes étudiés ; certains, notamment des noms d'origine religieuse, peuvent être datés par des documents historiques ; les autres, par leur situation, peuvent en général être rattachés à une période de peuplement définie.

En résumé, c'est donc dès la plus haute antiquité que le Jura bernois a été habité, mais jusqu'à l'époque romaine, il n'y avait que des établissements isolés et peu nombreux. A l'époque romaine, l'on trouve quelques localités, surtout en Ajoie. Les fonds de vallée, les collines, les terrasses bien exposées ont été colonisées en plusieurs étapes à l'époque germanique. Les hauteurs n'ont été peuplées qu'après le X^e siècle.

3. O. WIDMER (St. Gallen). — *Vom Kongreß für Ortsnamenforschung in München.* — Kein Manuskript erhalten.

4. JOST HÖSLI (Männedorf). — *Die Entwicklung der Alpsiedlung auf Bräch. Zur Frage der Glarner Heidenhüttchen.*

Zum Berggelände von Braunwald gehören die stattlichen Alpen Braunwald und Bräch. Der Oberstafel von Bräch liegt zu Füßen des Ortstockes im südlichen Abschnitt einer 1600 bis 2000 m hoch gelegenen Terrassenleiste. Diese wird im Westen von der mächtigen Schwyzer Wand gesäumt, die zugleich die Kantonsgrenze bildet. Vier Sennhütten gruppieren sich um den von Karstquellen gespiesenen Brächerbach. Einen Kilometer südsüdwestlich kommen im Weidegebiet Bergeten in der Nähe vom Brächseeli verschiedene Ruinen ehemaliger Siedlungen vor. Der wissenschaftlich interessierte Glarner nennt diese im Alpgebiet des Kantons recht häufig verbreiteten, dem Alter nach unbekanntes Wüstungen «Heidenhüttli» oder «Heidenstäfeli». Der Äpler hingegen heißt sie zu meist «Hüttenmäler». Name und Sache treten erstmals in der von Joh. Heinr. Tschudi 1714 in Zürich herausgegebenen Chronik des Glarnerlandes auf. Joh. Jak. Scheuchzer nimmt das Wissen seines Glarner Freundes von den auf der Alp Mühlebach im Sernftal vorkommenden «Heiden-Häußlein» in seine «Naturgeschichte des Schweizerlandes» auf (1746). Seither rätselt man noch immer um die Bedeutung und das Alter der auch in andern Kantonen verbreiteten Gemäuer. Grabungen blieben bisher erfolglos. Die Heidenhüttchen von Bräch werden erstmals von J. Beglinger in seiner 1909 erschienenen «Geschichte von Braunwald» erwähnt. Er betrachtet sie als Ruinen von Schäferhüttchen. Neuerdings untersuchte Heinrich Stüssi die auf sieben benachbarte Örtlichkeiten verteilten Überreste von 17 Gebäuden. Doch fand er auch nicht mehr als verkohltes Holz und Knochenreste von Wiederkäuern. Damit bleibt auch für ihn der Weg zu mehr oder minder gewagten Spekulationen offen, welche immer wieder bestimmte Motive älterer Deutungsversuche abwandeln («Leben und Umwelt», Heft 10/11, 1956).

Sicher würden Fachleute sorgfältiger graben. Moderne Untersuchungsmethoden, wie sie heute auch der Wüstungsforschung zur Verfügung stehen, könnten mithelfen. Ohne datierbare Bodenfunde aber bleibt nur eine Möglichkeit, bessere Ergebnisse zu erreichen, nämlich die, alle Teile des erfahrenen Wissens zur Gesamtschau zusammenzufassen. Das Problem der Heidenhüttchen ist weder ein spezifisches noch ein lokales Problem. Man hat das von Stüssi verheißene «archäologische Neuland» schon vor 100 Jahren betreten und ist doch kaum weiter gekommen. Nur eine weitfassende und schließlich zusammenfassende Erforschung der Vergangenheit vermag uns der Wahrheit näher zu bringen. Die Studien der Geologen, Morphologen, Botaniker, Historiker, Sprachforscher und Volkskundler bieten die unerläßlichen Fundamente zur geographischen Erfassung des Problems. Ohne Landschaftsforschung kann der Zauberkreis bloßer Spekulationen nicht durchbrochen werden. Wichtig ist ferner, daß

den Heidenhüttchen nicht von der Frühgeschichte, sondern umgekehrt von der Gegenwart her zu Leibe gerückt werden muß.

Im Zentrum des mit Farbbildern und Skizzen illustrierten Referates standen einige Ergebnisse der noch nicht abgeschlossenen Studien, welche an dieser Stelle nur skizziert werden können.

Der heutige Hüttenplatz ist nicht älter als rund 150 Jahre. Historische Angaben und die siedlungskundliche Aufnahme der bestehenden Sennhütten schließen eindeutig darauf. Der gemäuerreiche Weidebezirk Bergeten stellt den alten Oberstafel von Bräch dar. Seine Hüttchen sind noch im 18. Jahrhundert von den Äplern bewohnt gewesen. Die Verlegung des Stafels an den Brächerbach ist der sichtbare Ausdruck von vielschichtigen Wandlungen der Glarner Alpwirtschaft im 18. und 19. Jahrhundert. In der Nähe vom ehemaligen Alpdörfchen, am sog. Räbestei, entspringt dem Schuttfuß der Felswand ein unzuverlässiges Wasserlein, eine der vielen Quellen Braunwalds, die dem Berggebiet den ursprünglichen Namen Brunwald eingetragen haben. Im Gegensatz zu den Quellen des Brächerbaches, die ebenfalls dem Einzugsgebiet der verkarsteten Hochfläche über der Schwyzer Wand entstammen, führt das «Chrumbächli» nur bei Schneeschmelze und in Regenperioden Wasser. Vor der Einführung der Zentrifuge am Ende des letzten Jahrhunderts konnte der Senn ohne Frischwasser wohl Käse, aber keine Butter zubereiten. Die Milch mußte dazu ständig im kühlen Wasser aufbewahrt werden. Die versiegende Quelle zwang zum Käsen, um so mehr als Bräch Oberstafel nur 1600 m hoch liegt. Die Sennen haben in den kleinen quadratischen Hüttchen mit Schwerdach bald Anken, bald Käse produziert. Das meiste davon mögen sie im eigenen Haushalt verzehrt haben. Die lohnenden Viehmärkte im Süden der Alpen prägten das Produktionsziel der Bauern bis in das letzte Jahrhundert hinein. Ihr Niedergang zwang zur Umstellung auf intensivere Milchwirtschaft. Die wachsende Fabrikbevölkerung bot ohnehin den Anreiz dazu. Also ist der Auszug an den Bach, wo reichlich Wasser fließt, verständlich. Die Brächer Sennen erzeugen seither Butter und Ziger, auch nur Butterungsrahm, und bedienen den seit Jahrzehnten wachsenden Kurort Braunwald mit Frischmilch.

Bräch war bis 1632 Teil der erstmals 1421 urkundlich erwähnten Alp an Braunwald. Das Weidegelände am Brächseeli muß schon damals Stafel gewesen sein. Zur Zeit der Teilung mögen alle die Hüttchen existiert haben, deren Ruinen wir kennen. Ihre Vielzahl widerspiegelt die früheren Eigentumsverhältnisse. Wie vor der Teilung die ganze Alp an Braunwald, so gehörte nachher auch Bräch vielen Teilhabern. Die spätere Konzentration des Alpbesitzes überwand die betrieblichen Nachteile der Einzelsennerei, die zur Hauptsache zur Selbstversorgung produzierte. Je mehr sich die Zahl der Bewirtschafter auch an Bräch verringerte, die Herden der Einzelnen größer, die Äpler Senntenbauern, Marktproduzenten wurden, um so eher lohnte sich auch der Bau neuer, stattlicher Alpegebäude.

Zukünftige Studien werden sich mit den noch weiter zurückliegenden Jahrhunderten befassen, wobei der Flurnamenforschung besondere Be-

deutung zukommen wird. Ebenso müssen die Lokalitäten der anderen Heidenstäfeli bearbeitet werden. Ihre vergleichende Betrachtung wird bestimmt interessante Ergebnisse zeitigen.

5. ERICH SCHWABE (Bern). – *Vom jüngsten Wandel der alpinen Kulturlandschaft.*

Das Referat beleuchtet den Problemkreis der jüngsten Entwicklung der alpinen Kulturlandschaft, die Erscheinungen, die im Laufe der sogenannten «zweiten industriellen Revolution» sich im Alpenraum Einfluß verschafft und ihn in einer Weise umgestaltet haben, wie vor dieser Zeit nie, auch nicht im Zeitalter des Baus der Alpenstraßen und der großen Gebirgsbahnen, in ihn eingegriffen worden ist.

Genau genommen, verdankt man diese Umgestaltung zwei Entwicklungen, die von zwei einander entgegengesetzten Polen ausgehen. Einmal hat das Streben nach immer größerer Vervollkommnung der wirtschaftlichen Produktion auch die alpinen Gegenden ergriffen; vor allem in den großen Tälern, mehr und mehr aber auch in den Hochregionen lassen sich seine Zeichen erkennen. Andererseits sucht der Mensch nach Ausspannung von diesem Streben; aus dem Bedürfnis nach Erholung und zugleich aus jenem romantischen Empfinden heraus, das vor etwa hundert Jahren das Hochgebirge in neuer, bis dahin ungekannter Schönheit offenbarte, ist der Fremdenverkehr entstanden, dessen Zeugen heute in so hohem Maße mit die alpine Landschaft prägen.

Blicken wir auf die Bestrebungen nach erweiterter Produktion, so treten fürs erste weniger Neuerungen in der Gewinnung mineralischer Bodenschätze als solche in der landwirtschaftlichen Erzeugung ins Blickfeld. Die modernen Erkenntnisse des Pflanzen-, des Obst- und Gemüsebaus, dann die Erleichterungen, die mannigfache kulturtechnische Veränderungen, Meliorationen, Güterzusammenlegungen bewirkt, haben eine Ausdehnung der Pflanzungen zur Folge gehabt, die, wie etwa im Walliser und zum Teil waadtländischen Rhonetal, das Bild heute durchaus beherrschen und im Wirtschaftsgefüge eine sehr bedeutsame Rolle spielen. Auch die künstliche Bewässerung, die im Wallis weithin ja die Voraussetzung der landwirtschaftlichen Produktion bildet, ist einerseits durch die Erstellung neuer Wasserzufuhren – gelegentlich in Tunnels aus den Seitentälern durch Bergvorsprünge hindurch – andererseits durch modernste Besprengungsapparaturen amerikanischen Vorbildes auf einen Stand gebracht worden, welcher der Landwirtschaft außerordentlich entgegenkommt und den Anbau fördert.

Die «zweite industrielle Revolution» selber betrifft nur indirekt – dadurch, daß sie ihr moderne Maschinen und Betriebsmittel zur Verfügung stellt – die landwirtschaftliche Erzeugung. Der Begriff dieser Umwälzung gründet sich hauptsächlich darauf, daß anstelle der Kohle als des bis nach dem Ersten Weltkrieg wichtigsten Energieträgers vor allem Erdöl und elektrische Energie als Betriebsstoffe obenausgeschwungen und starke Veränderungen in der Betriebsweise ausgelöst haben. Dieser Entwicklung parallel, und eng mit ihr verflochten, ist eine Um-

stellung auf dem Gebiete des Verkehrs vor sich gegangen. Für die alpinen Gegenden, für die Schweizer Alpen im besondern, hat sich dies in gewaltigen Bauunternehmungen ausgewirkt. Die Beschaffung der in unserm Lande reichlich, wenn auch nicht in unermeßlichen Mengen vorhandenen elektrischen Energie hat die Erstellung mächtiger Speicherwerke bedingt, die mit ihren Staumauern und -dämmen, ihren Stauseen, mit ihren Leitungen und Schaltanlagen, weniger mit den Kraftzentralen, die bei den neuern Werken meist unterirdisch angelegt werden, die Landschaft gebietsweise grundlegend umformten. Zum Teil im Kraftwerkbau hat auch die Straßenmodernisierung ihre Ursache, indem für die Ausstattung der Werkplätze die Zufuhr erweitert oder neu geschaffen werden mußte. Andererseits hat der überhandnehmende Autoverkehr die Korrektur, den Ausbau und die Erstellung alpiner Autostraßen veranlaßt, als deren Muster die Sustenstraße und die neue Forclazstraße im Wallis hervorgehoben seien.

Alle diese Bauarbeiten haben vorübergehend die Struktur der Bevölkerung umzuändern vermocht. Vor allem hat sich aber infolge der vermehrten Berührung mit der Umwelt, auch dank dem verstärkten Fremdenverkehr, deren Lebensweise gewandelt. Viele der althergebrachten Gewohnheiten sind verschwunden, und die Mentalität der früher genügsamen, in engem Geist des Zusammenschaffens lebenden Bergbewohner ist einer Einstellung gewichen, die nicht bloß Gutes in sich schließt.

Die Bevölkerung in soziologischer Hinsicht umgestaltend, aber auch das Landschaftsgefüge tangierend, haben sich da und dort industrielle Betriebe im Gebirge angesiedelt. Als veränderndes Großelement ungleich bedeutsamer ist freilich der Fremdenverkehr. Seine moderne, betont dem Sportbetrieb, namentlich dem Wintersport verhaftete Form hat zusammen mit dem Zug nach individueller Feriengestaltung im Aufkommen zahlloser Ferienhäuschen, zum Teil ganzer eigentlicher Chaletdörfchen, wie in Verbier, dann in der Anlage von Skiliften und Seilbahnen in einem Übermaß seinen Ausdruck gefunden, das nicht unbedingt als gesund anzusprechen ist.

Die Hoffnung ist berechtigt, daß die zahlreichen Veränderungen, welche sich in sehr kurzer Frist in der alpinen Kulturlandschaft vollzogen haben, gelegentlich, als überaus interessante Folge des Zeitgeschehens, auch im Kartenbilde für sich dargestellt werden mögen.

6. E. IMHOF (Erlenbach). — *Der Schweizerische Landesatlas in Vorbereitung.*

7. JOST HÖSLI (Männedorf). — *Natürliche Wesenszüge der Landschaft von Braunwald.*

Mit diesem Referat wurde eine Exkursion auf den Gumen eingeführt, die dem Thema der Beziehungen zwischen natürlicher Anlage und kultureller Gestaltung der Landschaft von Braunwald galt.

Braunwald ist kein wissenschaftliches Neuland mehr. Und doch bietet die «Sonnenstube» des «regenfreudigen» Glarnerlandes dem Land-

schaftsforscher noch vielfältige Probleme. Das dem Linthtal markant in das Gesicht geschnittene Berggebiet, das zweitgrößte des Kantons, bildet eine wohlbegrenzte, zweiteilige Seitenkammer über der linken Talflanke des Hinterlandes. Seine Existenz wurzelt im geologischen Aufbau der Berge nördlich der Urnerboden-Klausen-Furche und westlich der Linth bis Schwanden. Die zwei treppenförmig übereinander liegenden und gegen Norden ansteigenden Terrassen sind das Abbild des Faltenwurfes der Axendecke. Über den Liasfelsen der Erlenberg-Synklinale breitet sich im Triaskern der liegenden Kneugrat-Antiklinale das Wiesengelände der unteren Bergterrasse (1000 bis 1600 m) aus. Im Hintergrund wird die von der Kursiedlung durchwirkte bergbäuerliche Landschaft vom düsteren Felsband der liasischen Sandkalke des normalliegenden Schenkels gesäumt. Es trägt als zweite Terrasse das Alpgelände der Oberstafel von Bräch und Braunwald (1600 bis 2000 m). Die dritte mächtige Fluh aus Quintnerkalk, die Schwyzer oder Legerwand, bildet die Kantonsgrenze. Ihr verkarsteter Rücken gehört der Karrenalp an.

Das Relief von Braunwald besitzt den lapidaren Stil einer Schichtstufenlandschaft. Die Großformen der Terrassenleisten und Steilwände, das geologische Zeiten alte Werk der selektiven Abtragung, bieten ein klassisches Beispiel der gesteinsbedingten Formung. Die resistenten, stark zerklüfteten und löslichen Kalke bilden die Felswände. Die leichter verwitterbaren, unlöslichen und undurchlässigen Trias- und Doggergesteine verursachten als «Abtragungsbasen» die starke ausräumende Wirkung des flächenhaften Abtrages. Die nach Süden und Osten gerichtete Neigung der Schichtflächen begünstigte den Abtransport der durch die Denudation aufgearbeiteten Materialien nach dem Talweg der Linth. Auch die Kleinformen der Terrassenflächen sind durch die tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse gegeben. Die das Felsgerüst der Terrassen überziehenden Quartärmassen stammen zum größten Teil von Sackungen und Bergschliffen her. Rezente Terraingleitungen lassen solche längst vergangener Zeiten ahnen. Sie sind die Folge des Schichtfallens und der Grundwasserhorizonte. Die prägnanten Zusammenhänge von Geologie und Morphologie lassen die Hydrographie geradezu ableiten. Der Quellenreichtum der Bergterrassen hat dem ehemaligen Waldgelände den Namen Brunwald eingetragen. Die Oberflächengestalt bedingt klimatische Besonderheiten, die zusammen mit den bodenkundlichen und hydrographischen Eigenarten das natürliche Pflanzenkleid deuten. Exposition und Nischenlage sind ein Geschenk des Reliefs. Über dem montanen Buchenwald mischen sich Buchen, Bergahorne und Eschen mit Fichten. Die höhere Terrasse gehört der Fichten-Hauptcönose an. Die Rasenflecken der baumlosen Höhen über der Schwyzer Wand sind mit Blaugras und Horstsegge bestanden.

Die natürlichen Wesenszüge widerspiegeln sich im Bild der kulturellen Gestaltung der Landschaft. Der naturräumlichen Gliederung entspricht die kulturlandschaftliche. Ihr gilt schließlich das Ziel der geographischen Forschung.

15. Sektion für Vererbungsforschung
Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Vererbungsforschung

Samstag, den 13. September 1958

Präsident: Dr H.-A. GUÉNIN (Lausanne)

G. HEBERER (Göttingen). – *Aktuelle Probleme der menschlichen Philo-
genetik.* (Gemeinsam mit der Schweiz. Gesellschaft für Anthropologie und
Ethnologie und der Schweiz. Zoologischen Gesellschaft.)

16. Sektion für Logik und Philosophie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft zur Pflege der Logik und Philosophie der Wissenschaften

Sonntag, den 14. September 1958

Präsident: Prof. Dr. E. WALTER (Zürich)

Symposium über

Verifikation und Induktion in den Realwissenschaften

Prof. Emil Walter führte einleitend aus, daß die Sektion der S. N. G. für Logik und Philosophie vorsehe, an den nächsten Jahresversammlungen vor allem methodologische Probleme, welche mehrere Realwissenschaften interessieren, in Form von Symposien zu behandeln. Mit Absicht sei ein hervorragender Vertreter der schweizerischen Wissenschaft in den USA, Prof. K. Brunner in Los Angeles, anlässlich seines längeren Aufenthaltes in der Schweiz gebeten worden, die Probleme der Formulierung von Hypothesen und ihrer Verifikation in der Nationalökonomie zu behandeln, da sich gerade an Hand dieses Beispiels aus einer sogenannten Geisteswissenschaft zeigen lasse, wie sich die methodischen Fragen in allen Realwissenschaften in ähnlicher Form stellen. Es ist beabsichtigt, in einer der nächsten Jahresversammlungen das Problem der *kausalgenetischen Methode* aufzugreifen.

In der lebhaften, abschnittsweise geführten Diskussion wurde u. a. auch die Frage aufgeworfen, ob die Trennung der Wissenschaften in Formalwissenschaften einerseits und Realwissenschaften andererseits gerechtfertigt sei, da in jeder wissenschaftlichen Arbeit rationale und empirische Elemente wirksam sind. Der Vorsitzende betonte, es handle sich bloß um ein Problem der Klassifikation und Definition. Unter Formalwissenschaften sind nach R. Carnap jene Wissenschaften zu verstehen, welche sich im Sinne Kants auf Urteile a priori stützen, während Realwissenschaften oder empirische Wissenschaften durch Urteile a posteriori gekennzeichnet werden können. Selbstverständlich könnten die Wissenschaften auch noch nach ganz anderen Gesichtspunkten eingeteilt werden.

1. F. GONSETH (Zurich). — *Quelques remarques sur la méthodologie de la recherche.*

Quelles garanties une recherche doit-elle fournir pour mériter d'être appelée une recherche scientifique ? — C'est là une question qui est certainement en rapport avec le thème de ce Symposium.

Pour peu qu'on y réfléchisse, on s'aperçoit qu'il est plus difficile d'y répondre qu'on ne l'imagine tout d'abord. L'énonciation d'une réponse que tous les chercheurs admettraient comme juste et satisfaisante rencontre d'assez sérieuses difficultés. Les Symposiums des années précédentes en ont d'ailleurs donné la preuve.

Faut-il déclarer que, dans ces conditions, ni la question ni la réponse n'intéressent le chercheur, puisque la recherche a pu prendre son départ et se développer sans avoir besoin ni de l'une, ni de l'autre ? Et que, par conséquent, le temps et la réflexion qu'il leur accorderait ne seraient que du temps et de la réflexion perdus ? Certains le pensent sans doute, mais est-il vrai que les procédures actuelles de la recherche et leur efficacité ne doivent rien aux réflexions faites antérieurement sur la méthode des sciences ? D'ailleurs aucun chercheur n'affirmera jamais que le fait de réussir une expérience sans être en mesure d'énoncer clairement les raisons et les conditions de sa réussite le dispense de s'interroger sur ces raisons et ces conditions. Une telle affirmation, aucun chercheur ne peut en douter, serait contraire à l'esprit même de la recherche. Pourquoi devrait-il en être autrement pour l'expérience que représente non pas telle ou telle recherche particulière, mais la recherche en général envisagée dans la perspective de son développement réel. C'est pourquoi je pense non seulement que la question par laquelle j'ai commencé est légitime, mais encore qu'elle est de celles qui, finalement, ne peuvent pas être évitées.

Il ne s'agit pas de déduire ou de construire abstraitement dans l'absolu ou dans l'inconditionnel les conditions auxquelles la recherche devrait satisfaire pour être une recherche scientifique authentique. Il s'agit au contraire de formuler, d'énoncer de la façon la plus simple et la plus juste possible les caractères que la pratique efficace de la recherche nous apprend à remarquer, à distinguer, à saisir de plus en plus clairement. Mais pourquoi les énoncés ? — C'est qu'il faut les énoncer pour en prendre vraiment conscience et qu'il faut en prendre conscience pour apprendre à mieux les mettre en œuvre.

L'une des conditions fondamentales auxquelles la recherche scientifique semble devoir satisfaire (pour rester efficace) est de rester ouverte à l'expérience. Pour le chercheur moderne, l'ouverture à l'expérience est une exigence toute naturelle. Si l'on examine sérieusement les conditions à remplir pour qu'elle puisse être satisfaite, on s'aperçoit bientôt qu'il faut aller plus loin que le simple bon sens. Pour rester ouvert à l'expérience, il ne suffit pas de se déclarer prêt à accueillir toutes les observations qui pourront être faites. La recherche ne consiste pas à ajouter des observations à des observations. Il faut que ces observations puissent être rattachées à des faits, à des faits significatifs. Et même si l'on était toujours en mesure de distinguer dans les observations les faits qui leur

donnent lieu, la recherche ne consisterait pas à ajouter des faits nouveaux à des faits déjà constatés. Il faut encore que les faits soient organisés pour former des ensembles cohérents. Or ce travail d'organisation ne peut être fait que par l'intermédiaire d'un langage approprié dans lequel les faits puissent trouver leur expression, leur énonciation. On voit ainsi que la recherche travaille nécessairement sur deux fronts : sur l'un d'eux elle expérimente et observe, sur l'autre, elle imagine les faits de façon à pouvoir en faire l'objet d'un exposé. Cet exposé nécessite une langue appropriée, une langue offrant les moyens d'expression, les moyens d'énonciation indispensables. Parfois, la langue courante suffit, mais d'autres fois, il faut avoir recours à une langue plus riche ou plus précise, à un langage mathématique par exemple. Il n'est d'ailleurs pas certain qu'une recherche dispose par avance d'une langue capable de lui fournir une énonciation adéquate. La mise au point, parfois même la création des moyens discursifs appropriés représente souvent un moment important, un moment décisif de la recherche. Poincaré disait dans ce sens qu'une discipline scientifique doit se présenter comme une langue bien faite. Dans une intention analogue, pour pouvoir parler clairement, nous pouvons appeler le premier front dont il vient d'être question le front d'expérimentation et le second le front d'énonciation de la recherche. Toute recherche ayant une composante expérimentale est fatalement engagée sur ces deux fronts. (Ils sont moins nettement visibles dans la recherche mathématique, mais ils peuvent aussi y être distingués.)

Dans certaines recherches, le front de l'expérimentation ou de la simple observation et le front de l'énonciation ou de la simple expression sont tout proches l'un de l'autre : on franchit presque sans y prendre garde la distance qui sépare les observations des faits qui leur donnent lieu et de la mise en exposé de ces derniers. Dans une telle situation, il peut paraître superflu d'insister sur la dualité d'engagement du chercheur. La différence (différence de nature) entre le front d'expérimentation et le front d'énonciation n'en subsiste pas moins et le seul fait de ne pas en tenir compte peut conduire à de regrettables méprises.

Mais, d'autres fois, la distinction s'impose. Il nous a fallu comprendre (et c'est de la pratique même de la recherche que nous avons dû la prendre) qu'une incroyable distance sépare parfois la lecture des observations de la formulation des faits — des faits dont les observations ne fournissent en quelque sorte que les traces. Bien plus, il nous a fallu comprendre que nous ne sommes pas en possession *par avance* de la liste complète des faits qui viendront prendre place un jour ou l'autre dans telle ou telle discipline. Cette liste complète ne se trouve pas naturellement dans notre esprit et, pour la dégager, il ne suffit pas non plus d'analyser les langages déjà existants. Le langage qui leur conviendra n'est pas fait d'avance. Non seulement les mots nous manquent encore, mais surtout ce que les mots auront à désigner, les idées et les représentations, le matériau mental dont les mots ne sont que l'expression. A ce moment de la recherche, la situation sur le front d'énonciation se présente donc dans un certain état de non-achèvement. Mais il n'en est pas autrement sur le front complé-

mentaire, sur le front de l'expérimentation. Si l'expérimentation n'est pas orientée par une certaine idée, si imprécise soit-elle, des faits à étudier, il subsiste fatalement une certaine indécision quant à ce qui mérite d'être observé. Pas plus que la liste complète des faits significatifs d'une discipline, nous ne possédons par avance la liste exhaustive des observations décisives.

Ce que je viens de dire se rapporte à ce qu'on peut appeler le principe de dualité de la méthode scientifique. Pour mieux éclairer ce principe, il convient de dire encore quelques mots du rapport du chercheur à l'objet de sa recherche dans une situation de connaissance déterminée. Sur l'un et l'autre front, ce rapport se caractérise par un certain état d'inachèvement dont nous avons déjà dit quelques mots, mais qui va plus loin que ce que nous en avons dit.

Commençons par le front de l'énonciation. C'est sur ce front que se fait l'édification théorique, la mise en forme rationnelle des différentes disciplines, de la mécanique par exemple aussi bien que de la géométrie. Les moyens dont cette édification se sert sont des moyens discursifs, de caractère mathématique dans le cas de la plus grande précision. Ce sont des mots, des phrases, des signes, des formules qui visent certainement les objets, les êtres et les phénomènes que l'expérimentateur rencontre sur le front de l'expérimentation. Mais cette visée n'est pas directe. Entre les mots et les signes d'une part et les réalités auxquelles ils entendent se référer d'autre part, il y a l'esprit de celui qui édifie la théorie dans le but de la faire servir à la recherche. Et, dans cet esprit, les mots éveillent tout d'abord des notions, des idées, des représentations, des formes et des catégories que l'esprit a le pouvoir de mettre en relation. Or chacun sait, parce que l'histoire de la science et son expérience personnelle le lui ont montré maintes et maintes fois, que face au réel, les édifices construits avec tout ce matériau mental ne sont pas totalement et parfaitement adéquats, mais qu'ils ont plutôt le caractère d'ébauches encore inachevées, d'ébauches capables d'être retouchées, révisées et complétées. La précision des moyens d'énonciation, la précision par exemple des moyens mathématiques, ne doit pas nous faire illusion à cet égard : un schéma par exemple peut fort bien ne représenter qu'une ébauche assez grossière même s'il est dessiné de la façon la plus précise.

Ce caractère d'inachèvement s'étend à tout l'horizon d'énonciation. Il ne faut pas y voir un défaut qu'une plus grande attention permettrait d'éviter ; il y a là au contraire un caractère lié à l'activité énonciatrice elle-même. Pour exprimer les choses avec des mots et des signes, il faut inévitablement s'engager dans la schématisation, dans la typification. L'état d'avancement de la perspective mentale ainsi ébauchée caractérise une situation de connaissance. Le progrès de la recherche vient s'inscrire dans cette ébauche, soit qu'il la complète, soit qu'il l'oblige à la réviser. Il est clair que si, dans cette situation, cette perspective-ébauche était posée intangible comme ayant déjà trouvé sa forme définitive, la liberté et le progrès de la recherche pourraient en être contrariés. Poser en principe, au contraire, qu'il est illégitime de décider d'avance qu'elle ne devra

jamais — et même qu'elle ne pourra jamais — être révisée ne fait donc que répondre à l'exigence d'ouverture de la recherche à l'expérience. C'est le principe de *révisibilité* de la recherche scientifique. Sa validité tient, répétons-le, à la nature même des moyens de l'énonciation. Il ne met pas la connaissance en doute ; il réserve seulement la possibilité de la corriger et de l'approfondir en l'engageant dans une procédure de révision. Dans son intention, ce principe n'est pas négatif, il est constructif.

Nous n'avons jusqu'ici envisagé l'état d'inachèvement de la connaissance que du côté du front de l'énonciation, l'état d'inachèvement de la connaissance énoncée. Tournons-nous maintenant du côté du front de l'expérimentation. Ce qui s'y présente comme inachevé, ce sont maintenant les procédures et les techniques qu'on y met en œuvre pour saisir, pour fixer ou pour reproduire ce qui fait la réalité de tel ou tel phénomène. C'est la faculté de distinguer ou de répéter exactement une seconde fois ce qui s'est produit ou ce qu'on a produit une première fois. Les raisons de cette incapacité sont multiples. Elles peuvent tenir à l'inachèvement des vues qui orientent l'expérimentation, à l'imperfection des techniques mises en œuvre et même (comme le prétend la physique des quanta) à un certain indéterminisme naturel. Une situation de connaissance ne se caractérise pas seulement par le matériau mental mis en œuvre du côté de l'énonciation, mais aussi par les techniques qui cherchent à retrouver ou à reproduire dans le monde naturel ce qui peut adéquatement correspondre à ce matériau mental. Toute recherche comporte ainsi un engagement dans une certaine technicité. Cet engagement caractérise aussi la situation de connaissance correspondante. Aucun chercheur ne songera certainement à affirmer que la forme de son engagement dans une certaine technicité est intangible et définitive. En principe, il n'hésitera certainement pas à en envisager l'abandon au profit d'un engagement plus efficace. Poser qu'en principe une recherche scientifique ne peut manquer d'être engagée dans une certaine technicité et que le progrès de la connaissance est inséparablement lié à l'évolution de cet engagement, c'est affirmer le *principe de technicité* de la recherche scientifique.

On remarquera qu'en insistant sur l'état de non-achèvement, de l'aspect technique de la saisie du réel, on n'entend aucunement contester la valeur irréductible de cet aspect. Il s'agit simplement de mettre l'accent sur le fait que, moins encore que les formes de l'énonciation, les formes de l'expérimentation ne nous sont données à l'avance. Le principe de technicité ne fait donc que répondre, lui aussi, à l'exigence d'ouverture de la recherche scientifique.

On peut maintenant porter les distinctions qui viennent d'être faites dans l'analyse de ce qu'on peut appeler la démarche normale de la recherche. On dit parfois que la méthode des sciences expérimentales est celle de l'induction, l'induction étant la procédure logique permettant de passer du particulier au général, c'est-à-dire d'un certain nombre d'observations à la loi générale dont ces observations fixent un certain nombre de cas particuliers. En fait, une procédure purement logique de ce genre n'existe pas. La démarche que la recherche applique normalement

pour passer de constatations particulières à un énoncé général est d'une certaine complexité. Elle comprend les quatre phases suivantes – et c'est pourquoi nous l'appelons la procédure des quatre phases :

1. Toute recherche part d'une certaine situation de connaissance. Un problème nouveau ne s'y pose pas de lui-même. Il n'est vraiment posé que lorsqu'il a pu être énoncé, ne fût-ce que de façon assez vague et même plus ou moins incorrecte. Il y a des situations de connaissance où l'on se heurte au problème préalable d'en dégager des faits significatifs en même temps que les façons adéquates d'en parler. (Je n'en veux pour preuve que l'exposé que fera tout à l'heure M. Brunner.) Dans un tel cas, l'énonciation correcte d'un problème ne vient qu'au terme d'une recherche préalable. A l'analyse, celle-ci se présenterait cependant comme un ensemble de procédures du type que nous allons décrire.

La première phase de la procédure normale se caractérise par l'émergence d'une question dans une situation de connaissance déterminée. Nous venons de le dire, pour être bien posé, le problème doit avoir été formulé. (On n'exigera pas que son énonciation se présente d'emblée sous sa forme définitive ; elle peut n'être encore que provisoire, mais si elle manque totalement, la procédure ne peut se mettre en route.)

Bien entendu, le lieu où cette énonciation prend forme est le front de l'énonciation.

2. A la seconde phase de la procédure, le chercheur imagine quelle pourrait être la solution du problème et fait une hypothèse qu'il se propose de mettre à l'épreuve. La formulation plus ou moins claire de cette hypothèse a elle aussi lieu sur le front de l'énonciation. Le chercheur imagine en même temps un plan d'expérimentation et monte un dispositif répondant aux exigences techniques d'une vérification. Ce montage a naturellement lieu sur le front de l'expérimentation.

3. En troisième phase, l'hypothèse est mise à l'épreuve. L'expérience peut ou réussir ou échouer.

Si elle échoue, le chercheur est ramené à la première phase, mais dans une situation de connaissance modifiée par le fait même de cet échec.

Si l'expérience réussit, la procédure peut passer à sa quatrième phase.

4. En quatrième phase, le chercheur revient au front de l'énonciation pour y intégrer l'hypothèse, *mais en tant qu'énoncé éprouvé*. Cette intégration se fait parfois sans que la situation de connaissance au départ en soit troublée. Il arrive cependant qu'elle ne puisse se faire qu'au prix d'une révision profonde qui peut aller jusqu'à la refonte du matériau (du matériau mental) dont l'énonciation doit se servir.

Cette procédure n'a rien d'automatique. Elle s'établit à la fois sur les deux fronts d'engagement de la recherche qu'elle doit maintenir en contact. A première vue, elle peut paraître complexe. A la réflexion, elle tombe presque au rang d'une banalité méthodologique.

Le point sur lequel il faut insister est le suivant : la procédure des quatre phases est en quelque sorte une procédure minimum. Il ne paraît

pas que l'exigence d'ouverture à l'expérience puisse être satisfaite en général de façon plus simple ou plus élémentaire, puisse être satisfaite à moins de frais.

2. ERNST WINKLER (Zürich). — *Induktion und Verifikation in der Geographie.*

Zur Skizzierung von Induktion und Verifikation in der Geographie erscheint es nötig, zunächst das Wesen dieser Disziplin selbst zu umreißen. Ihr Ziel ist, wie dasjenige jeder Wissenschaft, eine Theorie als ein System von Sätzen oder Formeln, das ihren Gegenstand möglichst adäquat fixiert. Das *spezifische Objekt* der Geographie ist die Landschaft als Gefüge von Lithosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre (inkl. Anthroposphäre). Als ihr *Ziel* ergibt sich hieraus eine *Theorie der Landschaft*. Ihre Erarbeitung begegnet vergleichsweise naturgemäß größeren Schwierigkeiten als bei den meisten andern Realwissenschaften, da ja das Objekt Landschaft ein Gefüge vieler von diesen behandelten Gegenständen darstellt. Daher erscheint die Frage berechtigt, ob die Geographie sich als Beispiel einer Diskussion über Induktion und Verifikation überhaupt eigne. Doch soll hierauf nicht eingetreten werden. Dagegen sind über das Verfahren der Geographie einige Angaben zu machen, die zum eigentlichen Thema hinführen. Dieses Verfahren ist grundsätzlich weitgehend dasselbe wie bei den übrigen Realwissenschaften.

Die Arbeit beginnt in der Regel mit der Fixierung einer konkreten Landschaft, also beispielsweise des Linthtales. Diese wird zunächst dadurch als individuelle Erscheinung (Erscheinungskomplex) von ihrer Umgebung abzuheben (zu isolieren) versucht, daß man ihre Lage, Grenzen und Größe ermittelt. Da die Grenzen der Landschaftskomponenten: der Lithosphäre, der Atmosphäre, der Hydrosphäre und der Biosphäre sich so gut wie nie zur Deckung bringen lassen (ja an sich nicht scharf zu ziehen sind), ergeben sich schon hier wesentliche Schwierigkeiten und damit hypothetische (oder auch axiomatische) Sätze. Der nächste Schritt ist die Zergliederung des Objekts in seine Elemente, die zumeist noch regional — im Fall des Linthtals etwa nach Unter-, Mittel- und Hinterland und deren Nebentäler sowie in Talgründe, Gehänge und Gipfelregionen usw. — unterzugliedern sind. Auf diese sowohl beschreibend (deskriptiv) als auch erklärend (kausal-final) vorgehende Analyse (Elementaranalyse) folgt die zentrale, die spezifisch geographische Arbeit: der Versuch, das zuständige (statische: material-formale) und geschehensmäßige (prozessuale) Gefüge, d. h. die Beziehungen zu erfassen, welche die einzelnen Landschaftskomponenten miteinander verknüpfen, wobei auch dabei deskriptiv und kausal-final zu verfahren ist. Die Geographie sieht sich hierbei naturgemäß weitgehend auf die Disziplinen, die sich mit den Landschaftselementen befassen, also etwa auf Geologie, Pedologie, Klimatologie, Hydrologie, Geobotanik, Geozoologie, Anthropologie, Ethnologie, Soziologie, Ökonomie, Siedlungsforschung usw. und damit begrifflicherweise auch auf ihre Induktionen und Deduktionen angewiesen. Sie kann sich aber oft nicht

auf diese stützen, weil sie die Elemente der von ihr behandelten Landschaften noch gar nicht behandelt haben; z. B. fehlt im Fall des Linthtals u. a. noch völlig eine hydrologische und klimatologische Bearbeitung. Nicht zuletzt deshalb bleibt die Geographie nicht selten bei der bloßen Inventarisierung und Elementaranalyse, d. h. bei der Untersuchung der Landschaftselemente *an sich* stecken, woraus ihr dann und wann der Vorwurf gemacht wird, sie beackere unzulänglich fremde Felder. — Der letzte Schritt schließlich ist der Versuch, aus der Analyse der Elementbeziehungen ihr *Gesamtgefüge*, die Landschaft als «Ganzes» zu erfassen, wobei sich ergibt, daß jede Landschaft ein komplexes, offenes, d. h. mit den Nachbarlandschaften und mit der ganzen Umwelt (dem über ihr sich ausbreitenden Kosmos wie dem unter ihr liegenden Erdinnern) eng verbundenes und sich wandelndes «System» darstellt: das Linthtal steht — trotz relativ scharfer (orographischer) Begrenzung gegenüber den meisten Nachbartälern — in engen natürlichen und kulturellen Beziehungen mit diesen wie mit der Schweiz und der ganzen Erde (Luftmassenverschiebungen, Import und Export wirtschaftlicher Güter usw.) und ändert sich (trotz einerseits deutlichen relativen Verharrens) dauernd (einst war es ein Waldgebirgstal, wurde dann zum Gebiete alpiner Landwirtschaft und schließlich mindestens teilweise zur bedeutenden Industrielandschaft) auch in der Zeit. — Alle Einzelschritte können — und auch darin unterscheidet sich die Geographie nicht von den übrigen Realwissenschaften — nun nie unternommen werden, ohne daß mit generellen Begriffen (Gattungs-, Typus-, Normbegriffen: z. B. Tal, Gebirge, Alpental, industrialisiertes Alpental im Fall des Linthgebiets usw.) gearbeitet wird, wodurch die Geographie sich auf Vergleiche zwischen verschiedenen Landschaften (dies freilich auch, weil verschiedene *bestehen*) hingewiesen sieht. Sie sucht hierbei nach den Differenzen und Übereinstimmungen (Ähnlichkeiten, Gleichheiten, Analogien und Homologien), aus denen sich sowohl Landschaftstypen (im Sinne von Landschafts*grundformen* und von «*Mustern*»), d. h. von phänomenologischen Extrem- oder Mittelmaßen) als auch Regeln, Gesetzmäßigkeiten, Normen der Landschaftsbildung gewinnen lassen, die ihrerseits die Landschaftsindividuen objektiver zu erkennen gestatten sollen. Geographie vollzieht sich somit — wiederum wie jede Realwissenschaft — in (notwendiger) Korrelation von idiographischer und nomothetischer Untersuchungs- und Denkweise.

Vor allem die Komplexität ihrer Objekte und deren Vielzahl nötigen sie hierbei stets zu hypothetischen Urteilen, d. h. zu Sätzen, deren Wahrheit keineswegs ohne weiteres als gewiß (evident) betrachtet werden kann, die also besonderer Bewahrheitung (Verifikation) bedürfen. Da der Geographie das Experiment (namentlich infolge der Raumgröße ihrer Objekte) und der mathematische Kalkül (infolge der Konkretheit ihrer Gegenstände) nur beschränkt zu Dienste stehen, sieht sie sich umso mehr auf die vergleichende Methode angewiesen. Sie hat sie denn auch von alters her immer geübt, ohne sich dadurch freilich von den übrigen Realwissenschaften grundsätzlich zu unterscheiden. Eigentümlich ist ihr nur die besondere Art des Vergleichs, der in der Regel eine Gegenüberstellung

verschiedener Regionen (mit der Hauptfrage, ob deren Erklärung aus gleichen Bedingungen möglich sei) darstellt. Viele Einzeluntersuchungen wurden mit ihrer Hilfe unternommen, und insbesondere jene in räumlich beschränktern Gebieten auf Grund unmittelbarer Beobachtung angestellten gewannen sicherere Ergebnisse als die globalen Vergleiche. So begründete, um nur einen der bemerkenswertesten Fälle zu zitieren, F. v. Richt-hofen seine Lößtheorie in Nordchina und dehnte sie erst sekundär auf Lößlandschaften im allgemeinen aus; sie blieb aber ebenso wichtig für die Bodenkunde und Geologie wie für die Natur- und Kulturgeographie des chinesischen Reiches. Die vergleichende Methode gründet in der Beobachtung und im Karten- und Literaturstudium zugleich. Ihr primäres Anliegen ist die Aufstellung von Gattungs- oder Typenbegriffen, woran sich die Analyse der räumlichen Verteilung ähnlicher Landschaften schließt, die in der Regel durch Annahmen (Hypothesen) über die Gründe der Erscheinung gelenkt wird. Vorerst resultieren daraus nur empirische Regeln, da jederzeit Gegenbeispiele auftauchen können, welche diese zu falsifizieren oder wenigstens einzuschränken vermögen. Die Hypothesen selbst sind begreiflicherweise immer an den Tatsachen zu prüfen. Mit diesem Akt erledigt sich grundsätzlich die Aufgabe des Vergleichs; allein als eigentliche Erkenntnis wird das Resultat nur betrachtet werden können, wenn der Zusammenhang des untersuchten Objekts und der hypothetisch gesetzten Bedingung sich aus dessen Wesen ergibt, wenn anders gesagt die Deduktion mit dem induktiven Verfahren verknüpft wird. Indes sind der vergleichenden Methode relativ enge Grenzen gesteckt. Sie setzt nämlich voraus, daß das studierte Objekt nicht singulär, sondern in einer größern Anzahl von ähnlichen Einheiten vorliegt. Sie beruht demnach auf der Aufstellung von Gattungsbegriffen (im Fall des Linthtals etwa: alpines Tal, alpines industrialisiertes Tal usw.) und zielt auf die Fixierung von Regeln, d. h. von Sätzen, die für eine Mehrzahl von Objekten bedingende Zusammenhänge, Gemeinsamkeiten erweisen. Die Verwendung von Gattungsbegriffen hat indes in der Geographie relativ enge Möglichkeiten, weil ihre Objekte, in beschränkter Anzahl vorhanden, Individuen und auch nur als Individuen zu *fassen* sind. Nicht zuletzt deshalb benützt die Geographie neben der vergleichenden noch eine Methode, die eine Art Mischung von Induktion und Deduktion darstellt: die Interpretation. Ihr Wesen besteht darin, daß erst das Einzelobjekt anvisiert und es aus den als seinen Existenzbedingungen in Betracht kommenden Vorgängen zu bestimmen versucht wird. Die Untersuchung führt dann weiter zu Vermutungen über die Entstehung und zum Versuch, den hypothetischen Vorgang auf Grund von Kenntnissen ähnlicher Prozesse klar zu fassen und ihn mittels direkter Beobachtung zu bestätigen. Die in andern Landschaften gewonnenen Erfahrungen werden hierbei nur im Sinne von Analogien gewertet. Das ganze Vorgehen ist also weder ein ausgesprochener Vergleich noch eine strenge Deduktion.

Auf jeden Fall kommt die geographische Forschung weder ohne deduktive, noch ohne induktive, noch ohne vergleichende Methode, noch schließlich ohne differentielle Interpretation aus. Die letztere geht sogar

den übrigen in der Regel zeitlich voraus, da nur bei wenigen landschaftlichen Erscheinungen die Übereinstimmung etwa der Verbreitung mit andern so zwingend erscheint, daß sich unmittelbar durch den Vergleich der Bedingungs-zusammenhang feststellen läßt. Ohne Interpretation gerät auch der Vergleich leicht auf Abwege. Er vermag vor allem die Ausnahmen nicht zu erklären, die bei der Komplexität der Landschaften nie fehlen, ja grundsätzlich die Regel sind.

Neben diesen hauptsächlich die Bedingungen der Objektbildung prüfenden Verfahren ist die Konstruktion der Zusammenhänge eine nicht weniger wichtige Aufgabe der Landschaftsforschung. Sie ergibt sich aus der Tatsache, daß die verschiedenen Regionen nicht unabhängig voneinander sind, sondern daß sie Komplexe oder Systeme darstellen, die aufeinander einwirken. Im Grunde ist freilich die Konstruktion *Rekonstruktion*, insofern die genannten Beziehungen ja wirkliche sind, nicht erst durch die Forschung geschaffen werden. Die eindrucklichsten Beispiele liefern Bewegungssysteme wie Fluß-, Wind- oder Verkehrsbereiche, da ihr kontinuierlicher Verlauf bzw. der Sinn ihrer Bewegung der Konstruktion die Richtung geben. Auf Grund des Reliefs und der Wasserführung behauptete so E. Behm, der von D. Livingstone entdeckte Luabala sei der Quellfluß des Kongos, nicht des Nils, eine Hypothese, die später H. M. Stanley verifizierete. Ähnlich wurden auch Oberläufe innerasiatischer Flüsse entschleiert. Eine weitere Form der Konstruktion arbeitet mit Bildungsgesetzen und schließlich werden auch Beobachtungen aus andern Naturreichen oder Erscheinungsgruppen zu Rate gezogen, die als Bedingungen oder Wirkungen der zu untersuchenden zu betrachten sind. So ließ der Zusammenhang von Steppen, Savannen oder Tropenwäldern mit bestimmten jahreszeitlich besonders differenzierten Niederschlägen auf analoge Bedingungen in andern schließen; doch erfordern gerade solche Konstruktionen Vorsicht, weil sie leicht Kurz- und Zirkelschlüsse veranlassen. Darnach kann in gewissem Sinne von mittelbarer Beobachtung gesprochen werden. Daß endlich Konstruktionen auf Grund von Theorien andrer Disziplinen Verwendung erfahren (Tektonik, Meteorologie: z. B. Konstruktion von Regen-, Nebel- oder Temperaturkarten), braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden, ebensowenig, daß gerade diese Verfahren besonders vorsichtig und kritisch gehandhabt werden müssen.

Die Aufstellung zureichender Sätze und Satzsysteme, die von eigentlichen Tatsachenfeststellungen abgesehen (wobei jedoch auch für diese J. W. Goethes Wort Geltung behält «Das Höchste wäre: zu begreifen, daß alles Faktische schon Theorie ist. . . Man suche nur nichts hinter den Phänomenen; sie selbst sind die Lehre.»), immer hypothetischen – oder axiomatischen – Charakter tragen, geht somit in der Geographie offenkundig und grundsätzlich nicht anders vor sich als in den meisten übrigen Realwissenschaften. Die Möglichkeiten erscheinen bei ihr höchstens deshalb beschränkter, weil Experimente im üblichen Sinne, wie angedeutet wurde, die Ausnahme bilden. Die *Prüfung* ihrer Sätze bzw. Hypothesen und damit ihre Verifikation muß darum wohl in erster Linie über statisti-

sche und wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren gehen (die ja naturgemäß an sich keinen Gegensatz zum Experiment darstellen), wobei auch qualitative Sätze in statistische Hypothesen umgeformt werden können. Hierbei ist wohl zu berücksichtigen, daß sich – mindestens vor derhand – in der Geographie Sätze von nur beschränktem Allgemeingrad aufstellen lassen, zumal ja auch die Komplexität des geographischen Objekts besonders deutliche individuelle Erfassung zu verlangen scheint (davon ganz abgesehen, daß alle Realwissenschaft letzten Endes die eine und einmalige Wirklichkeit, also eine «Individualität» zu erkennen hat). Daß die Prüfung von Hypothesen außerdem in der Regel nicht unmittelbar möglich ist, teilt die Geographie im übrigen ebenso mit den Nachbarwissenschaften wie den Theoriencharakter überhaupt, der immer nur Annäherung an die Wirklichkeit, nie Identifikation mit ihr bedeuten kann.

3. K. BRUNNER (Los Angeles). – *Konstruktion und Prüfung von Hypothesen in der Sozialökonomie.*

Im Rahmen einer Anwendung allgemeiner wissenschaftlicher Verfahren ergeben sich bei der Konstruktion und Prüfung von Hypothesen methodologische Probleme, die der sozialökonomische Forscher sorgfältig zu beachten hat.

I. Konstruktion von Hypothesen

1. *Umwandlung einer «Idee in eine Hypothese»*

Die Arbeit beginnt mit einer «Idee» über bestimmte Sachzusammenhänge. Einer «Idee» fehlt die durchsichtige Struktur und der eindeutige Inhalt. Sie formt eine Art von impressionistischem Bild. Die einschlägige Literatur wird dem Forscher oft nicht mehr als «Ideen» in diesem Sinn liefern können. Die Unfertigkeit einer «Idee» als Erkenntniswerkzeug zeigt sich, sobald man ihren genauen Inhalt festzulegen sucht. Dieser Inhalt schwimmt im Nebel, und somit wird es prinzipiell unmöglich, anzugeben, welche Art von Beobachtungen ihr entsprechen und welche Beobachtungsgruppen ihr widersprechen würden. Um als Erkenntnisinstrument fruchtbar zu werden, muß die «Idee» in eine wissenschaftliche Hypothese umgewandelt werden. Wir können die Hypothese als eine inhaltlich genau festgelegte «Idee» verstehen. Eine Hypothese erlaubt die Formulierung einer Regel, nach der die möglichen Beobachtungen unzweideutig in drei Bereiche geschieden werden können: den Vereinbarkeits-, den Unvereinbarkeits- und den Unschlüssigkeitsbereich, wobei der Unvereinbarkeitsbereich nicht leer sein darf. Der Umwandlungsprozeß, der von der «Idee» zur Hypothese führt, ist keineswegs trivial. Die Qualität dieses Prozesses begründet die wissenschaftliche Forscherleistung. Drei Stufen dieser Umwandlung sollen genauer betrachtet werden.

a) *Festlegung des Ordnungsschemas*: Drei Arten von Ordnungsschemata scheinen zweckmäßig zu unterscheiden zu sein:

Klassifikatorische Schemata: Die Menge aller sozialökonomischen Phänomene bildet den Ausgangspunkt. Als Klassifikation bezeichnen wir eine endliche Auswahl von fremden Teilmengen. Diese Teilmengen bilden die Kategorien der Klassifikation. Eine bestimmte Kategorie der Auswahl wird als Untersuchungskategorie bezeichnet, die restlichen bilden die Erklärungskategorien. Ein Auswahlsystem ist eine endliche Menge von Auswahlen, die nach Zahl, Art und Aussonderung in Untersuchungs- und Erklärungskategorien genau festgelegt sind. Man könnte die Setzung eines klassifikatorischen Schemas auch als Definition eines nominalen Messungsbegriffes behandeln. Klassifikatorische Schemata sind vor allem in einer ersten Phase des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses bedeutsam. Zusammen mit der zweiten Umwandlungsstufe ergeben sie «qualitative» Hypothesen, die als vorläufiges Ziel eines neuen Untersuchungsbereichs oft unvermeidlich sind. Der Inhalt qualitativer Hypothesen ist wesentlich auf Existenz und allgemeine Art von Sachbeziehungen ausgerichtet.

Beziehungsschemata: Führen wir höhere Messungsbegriffe in die Konstruktion ein, so erweitern wir das klassifikatorische Schema in folgender Weise:

1. Jeder Auswahl eines bezeichneten Auswahlsystems wird ein Element aus einer definierten Funktionenklasse zugeordnet. Die Erklärungskategorien bilden die Argumentwerte der Funktion, und die Untersuchungskategorie wird dem Funktionswert gleichgesetzt.

2. Dem zugrunde liegenden Auswahlsystem wird eine Regel zugeordnet. Diese Regel erlaubt eine Trennung aller Auswahlkategorien in zwei fremde Teilmengen A und B . A umfaßt die «endogenen» Kategorien, d. h. die vom Beziehungsschema erklärten Erscheinungen, und B die «exogenen» Kategorien, die als gegebene Erscheinungen in das Beziehungsschema eingesetzt werden. Diese Regel induziert eine Bestimmungsordnung der Erscheinungen, die als ein Bestandteil eines wissenschaftlichen Ausdrucks des mit ontologischen und phänomenologischen Meinungen beschwerten Kausalitätsbegriffes verstanden werden kann.

Den bei geld- und preistheoretischen Untersuchungen vorherrschenden Gleichungssystemen entspricht ein Beziehungsschema. Auf solche Schemata aufgebaute Konstruktionen können als «quantitative» Hypothesen bezeichnet werden. Dabei ist aber zu beachten, daß der über die nominale Skala hinausreichende Bereich in verschiedene Messungsstufen zerfällt. Den Beziehungsschemata ist somit kein eindeutiger Messungsbegriff zugeordnet.

Logistische Schemata: Beispiele, wie die «neue Nutzentheorie», zeigen ein Ordnungsschema in Form einer Klasse von Aussagen, einer Gruppe von Operationsregeln und einer Unterklasse von Aussagen, so daß alle Aussagen, die nicht in der ausgewählten Unterklasse sind, mit Hilfe der Operationsregeln aus der Unterklasse gewonnen werden können.

Die Masse der Forschungsarbeit benutzt die ersten beiden Schemata. Die Erfahrung zeigt auch, daß die Festlegung eines nützlichen Ordnungsschemas selten trivial ist und im Falle der Beziehungsschemata manchmal bedeutende analytische Anforderungen stellt.

b) Bestimmung der Vorzeichen und Größenordnungen der Erscheinungsassoziationen

Die Wahl eines Schemas bedeutet eine gewisse Vorentscheidung hinsichtlich des angestrebten empirischen Inhalts. Doch ist der Inhalt in der Regel noch sehr mager und auch keineswegs eindeutig. Die zweite Umwandlungsstufe trägt wesentlich zur inhaltlichen Bereicherung und Eindeutigkeit der Konstruktion bei. Ist z. B. für die Kreislaufgeschwindigkeit V eine Klassifikation x, y, z aufgestellt worden, so ist der nächste Schritt in der Hypothesenkonstruktion die Bezeichnung der Assoziationsart zwischen den drei Kategorien der Klassifikation und der Untersuchungskategorie V . Man wird selbstverständlich versuchen, noch weiter zu gehen und Größenordnungen der Assoziationen (V, x) , (V, y) und (V, z) zu bestimmen. Dieser Schritt ist aber nicht mehr unabhängig von den semantischen Regeln der dritten Umwandlungsstufe. Als wesentlich empfundene Größenunterschiede sollen in den Assoziationen deutlich festgehalten werden. Bei Ordnungsschemata in Form von Gleichungssystemen erscheint die zweite Umwandlungsstufe als Setzung von Ungleichungen für die Parameter des Systems.

c) Bezeichnung der semantischen Regeln

Eine semantische Regel ordnet den Größen oder Kategorien des Ordnungsschemas eindeutig Funktionen beobachtbarer Daten zu. Die Art der Daten und die Form der Funktionen ist genau anzugeben. Die Bezeichnung von semantischen Regeln ist ein bedeutsamer Schritt der Hypothesenkonstruktion. Sie sind unerlässlich für die Bestimmung eines unzweideutigen empirischen Inhalts und als Vorbereitung der Hypothesenprüfung. Man muß auch beachten, daß eine Substitution von solchen Regeln im allgemeinen die Hypothese verändert. Die empirische Arbeit im Bereich der Geldtheorie zeigt z. B. immer wieder, daß gerade die Suche nach angemessenen semantischen Regeln eine der schwierigsten Arbeitsstufen darstellt, die ohne Imagination und große Geschicklichkeit nicht zu bewältigen ist. Die Beleihung der Ordnungskategorien mit Namen, die ökonomische Sachverhalte oder Dinge bezeichnen, genügt im allgemeinen nicht zur unmißverständlichen Definition der semantischen Regeln. Eine solche Namensgebung definiert im besten Fall eine Funktion auf den Ordnungskategorien in die Klasse aller Untermengen der Menge semantischer Regeln.

2. Sonderaspekte sozialökonomischer Hypothesen

a) Auftreten «theoretischer Ausdrücke»

Betrachtet man Hypothesen, die sich als fruchtbare Erklärungswerkzeuge erwiesen haben, so zeigt sich, daß nicht für alle Kategorien

oder Größen semantische Regeln aufgestellt wurden. Die auf der dritten Umwandlungsstufe nicht berücksichtigten Größen oder Zeichen formen die sogenannten theoretischen Ausdrücke des Systems, denen keine direkte, wohl aber eine indirekte semantische Beziehung zukommt. Die Auslese theoretischer Ausdrücke im System ist aber eingeschränkt durch den Umstand, daß im Rahmen des gegebenen Ordnungsschemas und der Größenordnungsbestimmungen Aussagen abgeleitet werden können, die keine theoretischen Ausdrücke mehr enthalten. Ökonometrische Gleichungssysteme weisen an verschiedenen Stellen solche Ausdrücke auf. Allen gemeinsam sind aber die eingebauten stochastischen Größen, die sogenannten «random residuals», die auf den wahrscheinlichkeitstheoretischen Inhalt der Hypothese hinweisen.

Die wissenschaftslogische Abklärung der Bedeutung theoretischer Ausdrücke in einem System erlaubt die Beantwortung von regelmäßig erhobenen Fragen und ebenso oft formulierten Einwänden gegenüber spezifischen Verfahrenselementen. So ist z. B. die Anwendbarkeit des Wahrscheinlichkeitsbegriffes prinzipiell bezweifelt worden. Man versuchte nachzuweisen, daß die als notwendig betrachteten Bedingungen seiner Verwendbarkeit im sozialökonomischen Bereich nicht gelten. Analog der Frage nach der Existenz von Wahrscheinlichkeiten erschienen Fragen und kritische Vorbehalte über das Wesen und die quantitative Formulierung komplexer sozialpsychologischer Erscheinungen. Der Grundfehler solcher Diskussionen ist in der stillschweigenden Annahme enthalten, daß alle Ausdrücke des Systems eine semantische Regel beigeordnet haben müssen. Infolgedessen ergaben sich für gewisse Ausdrucksklassen im wissenschaftlichen Rahmen unlösbare Existenzfragen, Wesensfragen und Fragen nach der prinzipiellen Erfäßbarkeit oder quantitativen Ausdrucksfähigkeit. Die Bedeutung eines Systems hängt aber nicht von der Existenz einer *direkten* semantischen Beziehung *aller* Ausdrücke ab. Es genügt, daß aus einem System Sätze *abgeleitet* werden können, die nur Ausdrücke mit einer semantischen Regel enthalten. Die oben erwähnte stillschweigende Annahme ist somit vom semantischen Gesichtspunkt vollständig überflüssig. Vor allem ist aber zu beachten, daß sie die wissenschaftliche Entwicklung außerordentlich behindern und die Aufstellung brauchbarer Hypothesen sehr erschweren würde.

Das Fehlen einer semantischen Regel bedeutet aber nicht, daß die theoretischen Ausdrücke sinnlos sind. Das von der Hypothese formulierte System bestimmt eine indirekte semantische Beziehung zwischen den theoretischen Ausdrücken und dem Datenmaterial. Die erfolgreiche Prüfung einer Hypothese, deren Konstruktionsmaterial theoretische Ausdrücke enthält, beantwortet die oben erwähnten drei Fragengruppen. Ist die Hypothese validiert, so sind alle drei Fragenkomplexe beantwortet: Die Existenz von Wahrscheinlichkeiten ergibt sich vernünftigerweise aus der erwiesenen empirischen Brauchbarkeit der stochastischen Hypothese, gleicherweise die quantitative Ausdrucksfähigkeit offensichtlicher komplexer sozialpsychologischer Kategorien, und das «Wesen» ist bestimmt durch die Plazierung der theoretischen Ausdrücke im Beziehungssystem.

Ein Beispiel aus der Geldtheorie möge unser Problem beleuchten. Für den hyperinflationären Prozeß hat sich eine Hypothese in der folgenden allgemeinen Form als brauchbar erwiesen: $f(M, \overset{\circ}{M}, P, \overset{\circ}{P}, E, M^d, \varepsilon; \alpha, \beta) = 0$. f ist eine Vektorfunktion bestimmter Art, M = Gesamtgeldmenge, P = Preisniveau, E = Preiserwartungen, M^d = gewünschte Gesamtgeldmenge, ε = stochastische Größen, α und β sind zwei Parameter. Semantische Regeln sind für M , $\overset{\circ}{M}$, P und $\overset{\circ}{P}$ formuliert worden. E , M^d und ε sind theoretische Ausdrücke. Aus der Hypothese können nun einige Sätze abgeleitet werden, die nur P , M und $\overset{\circ}{P}$, oder nur P , M und $\overset{\circ}{U}$ enthalten. Beide Sätze sind von den bisherigen Beobachtungen bestätigt. Somit akzeptieren wir die Hypothese. Diese Brauchbarkeit der Hypothese bestimmt den Sinn von E , M^d und ε . Allen drei Ausdrücken kommt eine semantische Beziehung zu, allerdings eine mittelbare. Das Beispiel von E zeigt weiterhin, daß Ausdrücke, die offensichtlich kaum einer direkten Sinnggebung oder quantitativen Formulierung zugänglich sind, trotzdem als Bausteine eines quantitativen Systems benutzt werden können.

b) «Theorie» als Klasse von Hypothesen

Die geldtheoretische Forschungsarbeit bemüht sich heute vor allem um die Abklärung der Bedeutung der Gesamtgeldmenge im gesamtwirtschaftlichen Prozeß. Dabei zeigt sich, daß die wichtigsten Paare von gegensätzlichen Ideen in der Umwandlung nicht zu spezifischen Hypothesen, sondern zu Klassen von Hypothesen führen. Man kann dies folgendermaßen darstellen: f sei eine Vektorfunktion, x ein Vektor von Größen mit semantischen Regeln, y höchstens mittelbar stochastische theoretische Ausdrücke, z unmittelbar stochastische theoretische Ausdrücke und p eine Verteilungsfunktion. Dann schreiben wir $f(x, y, z) = 0$ und $p(z)$. Wir setzen ebenfalls: $f \in F$ und $p \in P$, wobei F und P bestimmte Klassen von Funktionen sind. Die wichtigsten offenen Probleme der Geldtheorie erscheinen dann als Gegensatzpaare von Klassen F_1 und F_2 . In der Regel formulieren wir lineare Systeme $A \cdot (x, y, z)' = 0'$, A bezeichne eine Matrize. In diesem Fall erscheint das Gegensatzpaar von Matrizenmengen A_1 und A_2 vor allem gekennzeichnet durch die unterschiedliche Verteilung der Nullen innerhalb der Matrizen von gegebener Ordnung. Es scheint mir zweckmäßig zu sein, eine solche Hypothesenklasse, die meistens eine parametrische Klasse bildet, als eine Theorie zu bezeichnen. Von großem Vorteil scheint mir nun, daß die Prüfung von Hypothesen auf ganze Klassen ausgedehnt werden kann. Aus alternativen Theorien lassen sich Aussagen ableiten, die nur Größen mit semantischen Regeln enthalten und gegensätzliche Aussagenkomponenten einschließen. Die Prüfung dieser Aussagen erlaubt dann reduktive Rückschlüsse auf die vergleichsweise Brauchbarkeit ganzer Klassen von Hypothesen.

c) Bedeutung von «Gesetz» in der sozialökonomischen Erkenntnisarbeit

Als Gesetz bezeichnen wir eine validierte Hypothese oder Theorie. Die Anwendung des Gesetzesbegriffes auf Hypothesenklassen kennzeich-

net die Situation in der sozialökonomischen Forschung. Sozialökonomische Gesetze sind somit durch zwei Eigenschaften charakterisiert. Erstens sind sie meistens Theorien im vorhin definierten Sinne, und zweitens enthalten diese Theorien in der Regel stochastische theoretische Größen. Im konkreten Fall bedeutet die Kenntnis eines solchen Gesetzes, daß bestimmte Beziehungstypen und Größenordnungen als Grundlage rationaler wirtschaftspolitischer Entscheidungen benutzt werden können. Als Beispiel für sozialökonomische Gesetzmäßigkeiten sei ein Gesetz des hyperinflationären Prozesses angegeben, das sich als fruchtbar erwiesen hat.

$$P(t) = f \left[M(t), \overset{t}{\underset{o}{\dot{M}}}(\tau); \alpha, \beta \right] r_1(P) \wedge r_2(M) \wedge r_3(\overset{o}{\dot{M}})$$

und $0 < \alpha \wedge 0 < \beta < 1 \wedge \alpha\beta \leq 1$.

P ist das Preisniveau, M die Gesamtgeldmenge und die r bezeichnen die den Argumentwerten zugeordneten semantischen Regeln. Die Form von f ist eindeutig festgelegt, so daß für eingesetzte Werte von α und β der Ablauf der Preisbewegung als Funktion der gegenwärtigen Gesamtgeldmenge und als Funktional von $\overset{o}{\dot{M}}$ berechnet werden kann.

II. Prüfung von Hypothesen

1. Begriff des «Experimentes»

Die Eigenart der dem Forscher verfügbaren Experimentalprozesse beeinflußt Konstruktion und Prüfverfahren von Hypothesen. Experimente, die durch den Forscher kontrolliert werden, sind bis heute nur als Ausnahmefälle erschienen. Die Entwicklung der statistischen Theorie erlaubte dagegen eine bedeutende Erweiterung unserer Vorstellung eines Experiments. Betrachtet man die Arbeitspraxis des Forschers, so erweist sich, daß die folgenden zwei Sätze die Prüfung aufgestellter Hypothesen entscheidend beeinflussen: *a)* dem gegebenen Zustand der Welt entspricht eine im allgemeinen unbekannte Wahrscheinlichkeitsverteilung p , *b)* die beobachteten Größen x sind durch die «Natur» aus der durch p charakterisierten Grundgesamtheit gezogene Stichproben. Im Hinblick auf den unvermeidlichen stochastischen Charakter aller Hypothesen im sozialökonomischen Bereich bilden diese zwei Sätze die Grundlage unserer empirischen Arbeit. Wir fügen sie deshalb als Komponenten jeder schon konstruierten Hypothese bei. Offensichtlich bilden sie zwei rein theoretische Ausdrücke, deren Rechtfertigung und Bedeutung mittelbar durch die logische Struktur der validierten Hypothese bestimmt ist.

2. Umwandlung einer Hypothese in eine statistische Hypothese

Die von Neyman-Pearson aufgebaute Theorie der Hypothesen-Prüfung ermöglicht dem Sozialökonom in vielen Fällen seine Hypothese als statistische Hypothese zu formulieren. Ein angemessenes Prüfungsverfahren ergibt sich dann in der Regel für die meisten praktisch bedeutsamen Fälle aus der statistischen Theorie. Zur Beschreibung der Situation

sei als Resultat des Umwandlungsprozesses die Hypothese gegeben : $f(x, y, z, a) = O \wedge p(z, b) \wedge f \in F \wedge p \in P \wedge a \in A \wedge b \in B$. Die Variablen x, y, z, f und p haben die im Abschnitt I, 2.b) gegebene Bedeutung. F und P sind Funktionenklassen, a und b Vektoren von Parametern, A und B Teilmengen der entsprechenden Parameterräume. Es sei nun möglich eine Reihe mathematischer Theoreme anzuwenden und den Ausdruck

$$\pi(x, c) \wedge \pi \in \Pi(P, F) \wedge c \in C(A, B; P, F)$$

abzuleiten, wobei Π eine Klasse von Verteilungsfunktionen und C eine Parametermenge darstellt. Die ursprüngliche Hypothese wurde somit in einen Ausdruck umgewandelt, der etwas über die Verteilungsfunktion der beobachtbaren Größen x aussagt. Die Behauptung lautet, daß die beobachtete Stichprobe von x einer Grundgesamtheit entnommen wurde, deren Verteilungsform der Klasse Π angehört, wobei die dazugehörigen Parameterwerte im Bereich C eingeschlossen sind. Als entscheidender Beitrag der Neyman-Pearsonschen Theorie ergibt sich nun, daß die Prüfung einer statistischen Hypothese immer ein Bezugssystem erfordert, d. h. jede Hypothese kann sinnvollerweise nur relativ zu genau bestimmten Alternativ-Hypothesen geprüft werden. Auch wo scheinbar keine Alternativ-Hypothese explizit formuliert wurde, prüfen wir trotzdem in diesem relativen Sinne, nämlich relativ zur immer vorhandenen Zufallshypothese. Die genaue Bezeichnung der Alternativ-Hypothese ist für eine sorgfältige Ausführung der Prüfverfahren von grundlegender Bedeutung. Eine solche Bezeichnung kann in zweckmäßiger Weise durch die Festlegung einer sog. Klasse von a priori zulässigen statistischen Hypothesen eingeführt werden. Diese Klasse würde in unserem Beispiel bestimmt durch den Ansatz, daß die Mengen $P_o \supset P, F_o \supset F, A_o \supset A, B_o \supset B$ die a priori zulässigen Hypothesen bezüglich p, f, a und b bilden. Daraus ergeben sich $\Pi_o \supset \Pi$ und $C_o \supset C$ als Ausdruck der a priori zulässigen statistischen Hypothesen. Es ist von prinzipieller Wichtigkeit zur Garantierung eines sinnvollen Prüfverfahrens, daß das Paar (Π_o, C_o) unabhängig von den Stichproben gesetzt wird. Dagegen darf (Π, C) mit den Stichproben variieren. Da unsere Diskussion offensichtlich mit quantitativen Hypothesen arbeitete, sei ausdrücklich erwähnt, daß die statistische Theorie Prüfverfahren erarbeitet hat, die uns gestatten, auch qualitative Hypothesen in statistische umzuformen.

3. Probleme der Reduktion

In der Regel vermögen wir die gewonnenen Hypothesen nicht unmittelbar zu prüfen. Gewöhnlich enthalten sie eine Reihe von theoretischen Ausdrücken. Das Prüfverfahren wird somit auf abgeleitete Sätze angewendet und das Resultat durch einen reduktiven Schluß auf die Hypothese übertragen. Diese Reduktion wirft für die Arbeitspraxis verschiedene Probleme auf. Hypothesen sind gewöhnlich molekulare Gebilde, die wir als konjunktive Normalform fassen können. Die Ablehnung eines abgeleiteten Satzes kann deduktiv auf die konjunktive Normalform übertragen werden. Deren Negation ist aber eine Disjunktion von Negationen.

Dieser Umstand ergibt eine gewisse Unbestimmtheit hinsichtlich des zu revidierenden Teils der Hypothese oder Theorie. Die Formulierung der Alternativ-Hypothese erhält in diesem Zusammenhang noch eine weitere Bedeutung. Man wird sich bemühen, die Gegenhypothese so zu formulieren, daß die beiden Hypothese und Gegenhypothese repräsentierenden Normalformen identische Teile enthalten. Lehnt man die Hypothese zugunsten der Gegenhypothese ab, so kann man die Ablehnung auf bestimmte Komponenten der entsprechenden Normalform reduzieren. Dieser Umstand ist zum Beispiel für die Abklärung über die Wirksamkeit verschiedener geldpolitischer Mechanismen von praktischer Bedeutung. Die Auseinandersetzung drehe sich z. B. um einen Satz x . Manchmal gelingt es, durch geschickte Hypothesenkonstruktion Hypothesen H_1 und H_2 zu bauen mit der Struktur $H_1: y \wedge x$ und $H_2: y \wedge \sim x$. H_1 impliziere p und H_2 den Satz q . Die vergleichsweise Prüfung von p und q gestattet in solchen Fällen eine Entscheidung über Satz x . Allerdings wird man oft mit $H_1: y \wedge z \wedge x$ und $H_2: y \wedge w \wedge \sim x$ zufrieden sein müssen und versuchen durch weitere Konstruktionen etwas über w und z zu erfahren.

In der ökonomischen Arbeit sind weiterhin zwei wichtige Spezialprobleme zu berücksichtigen. Zur Diskussion benützen wir die Symbolik von II, 2. Die a priori zulässige Menge der Hypothesen bestehe aus den fixierten Funktionen f und p zusammen mit bestimmten Mengen A und B . Die zu prüfende Hypothese sei $a = a_0 \varepsilon A$ und $b = b_0 \varepsilon B$. Die Werte a_0 und b_0 sind dabei nicht so sehr als fixierte Punkte des Parameterraumes, sondern eher als Indices der Größenordnung eines Umgebungsbereiches zu verstehen. Aus dieser Hypothese sei die Verteilung der beobachtbaren Größen x abgeleitet $\pi(x, c)$, wobei c eine Funktion von a und b ist. Bei gegebenem π erstreckt sich das Prüfverfahren auf $c = c_0$. Diese Prüfung kann aber nur sinnvoll unternommen werden, sofern die Klasse der zulässigen Hypothesen: f und p in bestimmter Weise beschränkt werden. Es stellen sich hier zwei Arten von Eindeutigkeitsproblemen. Erstens muß vermieden werden, daß $\pi(x, c) = \pi(x, c')$ für $c' \neq c$. Gibt es nämlich mehrere von c' verschiedene Werte von c , welche die erwähnte Identität in x erfüllen, so existiert keine noch so große Stichprobe, welche die gegebene statistische Hypothese prüfen kann. Zweitens ist im allgemeinen der Rückschluß von c auf a und b nicht eindeutig, d. h. die Inversion der Funktion $c = h(a, b; f, p)$ ist im allgemeinen eine Mengenfunktion. In solchen Fällen ist der effektiv geprüfte Größenordnungsbereich bedeutend weiter gefaßt als der ursprüngliche Umgebungsbereich von a und b . Damit ist der empirische Inhalt der im positiven Fall tatsächlich akzeptierten Hypothese bedeutend abgeschwächt. Für beide Eindeutigkeitsprobleme besitzen wir heute notwendige und hinreichende Bedingungen zu einer nützlichen Anwendung in der empirischen Arbeit.

4. Auswahl von Begriffen und Definitionen

Diese Auswahl ist engstens mit der Hypothesenprüfung verbunden. Der Wert einer bestimmten Auswahl kann nur auf Grund des relativen Aussagewertes einer Hypothese beurteilt werden, in deren Konstruktion

die abzuwägenden Begriffe und Definitionen eingebaut wurden. In der Geldtheorie z. B. besteht als wichtiges offenes Problem die Bestimmung eines «brauchbaren» Begriffs der Kreislaufgeschwindigkeit des Geldes. Wir besitzen 45 verschiedene, durch die semantischen Regeln differenzierte Begriffe. Man wird in diesem Fall mit Hilfe von Hypothesen-Konstruktionen und anschließender Prüfung feststellen müssen, ob diese Unterschiede gemessen an Zahl und Bedeutungsbereich der abgeleiteten validierten Aussagen wesentlich sind. Sollten sich die Unterschiede z. T. als wesentlich erweisen, sind jene Begriffe auszusondern, die uns Hypothesen mit größerem Aussagewert zu konstruieren gestatten. Man wird begreifen, daß diese Arbeit im Prinzip nicht abgeschlossen werden kann. Für unseren Erkenntnisstand ist aber bedeutsam, daß wir bis auf «Weiteres» relativ zum Bereich der schon zur Untersuchung eingereichten Ideen eine optimale Auswahl treffen.

Liste alphabétique des auteurs
Alphabetisches Namenregister der Autoren
Indice alfabetico degli autori

	Page		Page
Ackerknecht, E.	165	Burla, H.	170
Adrian, H.	351	Buser, W.	117
Arigoni, D.	114	Cagliott, L.	114
Attinger, C.	376	Carreras, F.	103
Aubert, J.	150	Chodat, Fernand	62
Auer, Erich	168	Christ, H.A.	126
Bächtiger, K.	120	Corti, Ulrich A.	151, 160
Badlinger, E.	100	Dang, K.-D.	135
Badoux, H.	122	Dedek, V.	117
Ballmos, V.	99	Drangeid, K.	99
Baltenswiler, W.	151	Dudler, J.	120
Bay, Roland	158	Dutler, H.	114
Becherer, A.	129	Dütsch, Hans U.	111
Beckmann, J.P.	122	Erös, P.	99
Berger, L.	100	Fahrni, P.	114
Berthier, R.-M.	100	Ferles, M.	117
Bocquet, G.	135, 137	Frey-Huber, H.	359
Boer, J. de	100	Fröhlicher, Hugo	118
Bonner, C.E.B.	135	Fueter, Eduard	166
Bouët, Max	102	Gaschen, H.	148, 149
Bovet, Cl.	100	Gerrer, H.J.	100
Bovey, P.	151	Gex, Maurice	380
Breddin, H.	119	Gonseth, F.	182
Britt, J.J.	114	Greuter, F.	114
Brönnimann, P.	126	Grünenfelder, M.	120
Brückner, W.	122	Guex, Woldemar	114
Brüllmann, M.	100	Guigon, Y.	122
Brunner, K.	191	Guyer, A.	117
Büchi, Ernst C.	153, 155	Guyer, P.	117
Buchschacher, P.	114		
Buess, Heinrich	168		
Burckhardt, Johann Jakob	95		

	Page		Page
Haefliger, A.	96	Lukes, R.	117
Hafner, S.	120	Lüscher, E.	98
Heberer, G.	139, 153, 180	Lutz, A.	114
Hegg, O.	127	Lutz, M.	117
Heinis, Fritz	131		
Hintzsche, E.	168	Maksimow, J.	151
Hoffmann-Grobéty, M ^{me} A.	129	Marbet, Roman	116
Hofmann, F.	118	Marmier, P.	100
Hösli, Jost	175, 178	Martin, M.	100
Hottinger, L.	126	Matthey, R.	147
Huber, H.	97, 158	Meier, D.	100
Huggel, Hansjörg	141	Meier, J.	117
Hügi, T.	120	Menzi-Biland, Arth.	130
		Mercier, André	365
Imhof, E.	178	Minder, W.	117
Isler, Otto	114, 116	Montavon, Marc	114
		Moos, A. von	118
Jäckli, H.	118		
Jaggi, R.	99	Naef, H.	114
Jaquerod, René L.	161		
Jayet, A.	118	Oefelein, H.	138
Jeannet, E.	100	Oertli, H.-J.	122
Jeger, O.	114	Oulianoff, Nicolas	109
Jenny, Vera	120		
Junod, P.	100	Patry, J.	100
		Pei Shen Chen	145
Kalvoda, J.	114	Perret, Maurice-Ed.	173
Kaufmann, P.	104	Perrier, A.	99
Kiortsis, V.	144	Peter-Contesse, J.	135
Klaus, Jean	123	Pflugger, Albert	96
Klingler, J.	151	Piccard, S.	91
Koby, Ed.	122		
Koch, P.	100	Quervain, F. de	120
Koelbing, M. H.	164		
Kowalski, Kazimierz	126	Reich, Th.	11
Kuhn-Schnyder, E.	122	Richarz, W.	117
Kuhn, W.	361	Richter, R.H.H.	116, 161
Kündig-Steiner, W.	171	Rieker, Jean	106
		Riguet, J.	91
Lehmann, F.E.	139	Rossel, J.	100
Leuzinger, Hans	371	Rothen, A.	114
Lichtenthaeler, Charles	163	Rüegg, Rudolf	114
Lienert, O.	122		
Lindlar, Herbert	116	Sänger, R.	103
Locher, T.	121	Santschi, P.	100
Lugeon, Jean	106, 107		

	Page		Page
Saucy, Gabriel	114, 116	Urfer, A.	103
Schaub, Samuel	126	Utzingcr, E.	114
Schazmann, Paul-Emile	167	Vaucher, E.	100
Schinz, H.R.	27	Vogt, O.	100
Schlaginhaufen, Otto	158	Weber, J.	100
Schmid, H.	114	Wehrli, P.	100
Schnider, O.	114	Weinberg, K.	114
Schnorf, Alice	122	Welten, M.	127
Schwabe, Erich	177	Wenk, E.	120
Schwarzenbach, G.	117	Widmer, O.	175
Schwieter, Ulrich	114	Wieland, K.	98
Silver, L.T.	120	Wiesmann, R.	150
Stadelmann, Ed.	133	Winkler, Ernst	187
Staub, R.	121	Witte, L. de	117
Stocker, H.J.	100	Wyniger, R.	148
Strauß, F.	140	Ziegler, M.	122
Thomas, D.	117	Zingg, Theodor	101
Trümpy, Rudolf	80		