

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.
Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société
Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative
= Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 141 (1961)

Rubrik: Vorträge, gehalten in den Sektionssitzungen

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 18.08.2025

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

Leere Seite
Blank page
Page vide

1. Sektion für Mathematik

Sitzung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Samstag, den 23. September 1961

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

Sekretär: Prof. Dr. J. DE SIEBENTHAL (Lausanne)

1. S. PICCARD (Neuchâtel). — *Théorie des groupes.*

Systèmes irréductibles d'éléments d'un groupe. Les groupes fondamentaux, leurs bases et leurs éléments fondamentaux.

Soit G un groupe multiplicatif d'ordre quelconque, fini ou infini, soit A un ensemble d'éléments de G et soit G^* le sous-groupe (propre ou non) de G qu'il engendre. Nous disons que l'ensemble A est irréductible si, quel que soit le sous-ensemble fini $[a_1, a_2, \dots, a_k]$ de A comprenant un nombre k d'éléments, il n'existe, dans G^* , aucun sous-ensemble $[b_1, b_2, \dots, b_l]$ formé d'un nombre $l < k$ éléments du groupe G^* et tel que l'ensemble $(A - [a_1, a_2, \dots, a_k]) \cup [b_1, b_2, \dots, b_l]$ soit encore générateur de G^* .

Nous disons que le groupe G est fondamental s'il possède au moins un système irréductible d'éléments générateurs et nous appelons base d'un groupe fondamental tout système irréductible de ses éléments générateurs. Tout groupe d'ordre fini, tout groupe qui possède des systèmes finis d'éléments générateurs, tout groupe libre, tout groupe quasi libre sont des groupes fondamentaux. Mais il existe aussi une infinité de groupes non fondamentaux. Ainsi le groupe $\mathfrak{S}(\mathfrak{A})$ de transformations des nombres entiers dont les éléments sont toutes les substitutions (paires) d'un nombre fini quelconque d'entiers quelconques n'est pas fondamental.

Nous disons qu'un élément d'un groupe fondamental G est fondamental s'il fait partie d'une base au moins de ce groupe. Tout groupe fondamental possède aussi bien des éléments fondamentaux que des éléments qui ne le sont pas. En particulier l'élément neutre du groupe n'est pas fondamental. Tout groupe cyclique est fondamental. S'il est d'ordre infini et se compose de toutes les puissances entières d'un élément a , il n'a que deux éléments fondamentaux a et a^{-1} . S'il est d'ordre fini n et se compose des éléments $a^1, a^2, \dots, a^n = 1$, quel que soit l'entier m ($1 \leq m < n$) premier avec n , l'élément a^m est fondamental. Si le groupe G est libre, tout élément libre de G est fondamental et, si G est quasi libre, tout élément quasi libre de G est fondamental et il n'y en a pas d'autres. Quel que soit l'entier $n > 1$, tout élément $\neq 1$ du groupe symétrique $\mathfrak{S}_n$ et du groupe alterné $\mathfrak{A}_n$ de degré n est fondamental, à la seule exception près des trois doubles transpositions du groupe $\mathfrak{S}_4$ qui ne font partie d'aucune base de ce groupe.

Soit G un groupe fondamental ou non et soit G^* un sous-groupe de G . Nous disons que G^* est un sous-groupe fondamental de G si G^* possède

des systèmes irréductibles d'éléments générateurs. Tout groupe G d'ordre >1 possède des sous-groupes fondamentaux parmi lesquels figurent les sous-groupes cycliques engendrés par ses divers éléments d'ordre >1 . Tout sous-groupe d'ordre >1 d'un groupe fondamental n'est pas forcément fondamental. Ainsi le groupe non fondamental $\mathfrak{U}$ cité plus haut est un sous-groupe du groupe quasi libre engendré par les deux transformations des nombres entiers $a = (\dots, -3, -1, 0, 1, 3, \dots)$ et $b = (\dots, -4, -2, 0, 2, 4, \dots)$. L'union et l'intersection de deux sous-groupes fondamentaux d'un groupe G peuvent être dépourvus de base, de sorte que l'ensemble des sous-groupes fondamentaux d'un groupe G n'a en général pas une structure de treillis.

Nous disons qu'un groupe fondamental G est décomposé en produit quasi libre de ses sous-groupes fondamentaux G_λ , $\lambda \in A$, et nous écrivons $G = \prod_{\lambda \in A}^{**} G_\lambda$ si, quelle que soit la base A_λ du groupe G_λ , l'ensemble $A = \bigcup_{\lambda \in A} A_\lambda$ constitue une base de G . Tout groupe fondamental est susceptible d'une telle décomposition. En particulier il est le produit quasi libre des groupes cycliques engendrés par les éléments de l'une quelconque de ses bases. Les facteurs G_λ , $\lambda \in A$, sont appelés les facteurs quasi libres de G . Tout élément fondamental d'un facteur quasi libre G_λ est aussi un élément fondamental du groupe G . Aucun élément fondamental d'un facteur quasi libre G_λ ne peut faire partie du groupe engendré par tous les autres facteurs de la décomposition de G en produit quasi libre dont fait partie le facteur G_λ .

Soit G un groupe fondamental, soit $G = \prod_{\lambda \in A}^{**} G_\lambda$ sa décomposition en produit quasi libre de ses sous-groupes fondamentaux G_λ , soit γ_λ un sous-groupe fondamental quelconque de G_λ , quel que soit $\lambda \in A$, et soit γ le sous-groupe de G engendré par l'ensemble des éléments des groupes γ_λ . Ce groupe γ n'est pas nécessairement le produit quasi libre des groupes γ_λ . En effet, soit, par exemple, G le groupe abélien engendré par les trois substitutions $a_1 = (1, 2)$, $a_2 = (3, 4) (5, 6, 7)$, $a_3 = (8, 9) (10, 11, 12) (13, 14, 15, 16, 17)$. Ce groupe G , d'ordre 360, est le produit quasi libre des groupes cycliques g_1, g_2, g_3 engendrés par a_1, a_2 et a_3 . Soit $\gamma_1 = g_1$, soit γ_2 le sous-groupe cyclique de G_2 engendré par la substitution $(5, 6, 7) = a_2^4$ et soit γ_3 le sous-groupe cyclique de G_3 engendré par la substitution $(13, 14, 15, 16, 17) = a_3^6$. Désignons par γ le sous-groupe de G , produit de γ_1, γ_2 et γ_3 . Le groupe γ est cyclique, donc à base d'ordre 1, et par suite il n'est pas le produit quasi libre de γ_1, γ_2 et γ_3 .

Si g est un sous-groupe fondamental de G , il n'est pas toujours possible de décomposer G en produit quasi libre dont g soit l'un des facteurs. Un élément fondamental a de G qui fait partie d'un sous-groupe fondamental g de G n'est pas nécessairement un élément fondamental de g . Quelle que soit la base A d'un groupe fondamental G et quel que soit le sous-ensemble A^* de A , le sous-groupe G^* de G engendré par A^* est fondamental et tout élément fondamental de G^* est aussi un élément fondamental de G .

2. C. TANNER (London). — *La symétrie locale des ensembles et fonctions arbitraires*.¹

3. H. P. KÜNZI (Zürich). — *Betrachtungen zur nichtlinearen Programmierung*. — Kein Referat erhalten.

4. D. KOLLER. — *Prüfung der Normalität einer Verteilung*.

5. K. VOSS (Zürich). — *Flächen mit vorgegebenen Hauptkrümmungen*.

6. J. HERSCH (Genève). — *Une interprétation du principe de Rayleigh-Poincaré et d'une méthode Weinstein-Aronszajn-Bazley à l'aide d'hyperquadratiques associées*.¹

7. H. R. SCHWARZ (Zürich). — *ALGOL, die internationale Formelsprache*.¹

8. B. SCARPELLINI. — *Probleme der Axiomatisierbarkeit in der unendlichwertigen Logik*.

9. S. PICCARD (Neuchâtel). — *Un problème de la théorie des ensembles. La décomposition d'un ensemble analytique (de Suslin) et d'un complémentaire analytique en constituantes à partir d'un crible et à partir d'un système déterminant d'ensembles mesurables B* .

Soit E un ensemble de Suslin, appelé analytique par Lebesgue et Lusin. E est, comme on sait, l'ensemble des valeurs d'une fonction multivalente réelle d'une variable réelle $f(t)$ définie dans le domaine fondamental D ($0 < t < 1$), discontinue en une infinité dénombrable de points de ce domaine. On sait qu'il existe, d'une part, un ensemble plan C , tel que si le plan est référé à un système d'axes rectangulaires Oxy et si Ox est le support de E , quel que soit le point (x, o) de E , la perpendiculaire en ce point à Ox coupe C en un ensemble infini de points R_x , ensemble qui n'est pas bien ordonné suivant la grandeur des ordonnées de ses différents points. Le complémentaire $\mathcal{E}$ de E par rapport à la droite Ox , appelé complémentaire analytique, est l'ensemble des points de Ox , tels que l'ensemble correspondant R_x est bien ordonné suivant la grandeur des ordonnées de ses points. Un tel ensemble C est appelé un crible et on dit que E est criblé par C . N. Lusin a montré que tout ensemble linéaire criblé par un ensemble plan mesurable B est analytique et que tout ensemble analytique linéaire E peut être criblé au moyen d'un crible C formé de la réunion d'une infinité dénombrable de segments du plan des xy , parallèles à l'axe des x —support de l'ensemble analytique linéaire considéré.

¹ Paraîtront dans l'«Enseignement Mathématique».

Quel que soit le nombre ordinal $\alpha < \Omega$, on appelle constituante $\mathcal{E}_\alpha$ de $\mathcal{E}$ l'ensemble des points $(x, 0)$ de $\mathcal{E}$ tels que l'ensemble correspondant R_x , bien ordonné suivant la grandeur des ordonnées de ses éléments, est du type α . On appelle constituante E_α de E l'ensemble des points $(x, 0)$ de E , tels que l'ensemble correspondant R_x est la réunion de deux ensembles disjoints E_x^1 et E_x^2 jouissant des propriétés suivantes. E_x^1 est bien ordonné d'après la grandeur des ordonnées de ses points et du type α ; l'ensemble E_x^2 qui est toujours infini, n'est pas bien ordonné suivant le même critère et ne possède pas d'élément dont l'ordonnée soit inférieure à celle de tout autre point de R_x^2 , alors que l'ordonnée de tout point de R_x^2 est supérieure à celle de tout point de R_x^1 . Chacun des ensembles E et $\mathcal{E}$ est entièrement décomposé en ses constituantes qui sont des ensembles mesurables B sans points communs deux à deux. Cette décomposition est unique, à partir d'un crible C donné. Mais il existe, pour tout ensemble analytique non mesurable B une infinité indénombrable d'ensembles plans qui le criblent et qui le décomposent, ainsi que son complémentaire, d'une infinité indénombrable de façons différentes en constituantes.

D'autre part, il existe, comme on sait, pour tout ensemble analytique E , une famille dénombrable d'ensembles mesurables B formant ce qu'on appelle un système déterminant D de E et dont on peut déduire E par les opérations d'intersection et de réunion comme suit. Le système déterminant D est formé d'ensembles $E_{n_1 n_2 \dots n_k}$ où $n_1 n_2 \dots, n_k$ est un système fini quelconque de nombres naturels, quel que soit $k=1, 2, \dots$. Quelle que soit la suite infinie de nombres naturels $n_1, n_2, \dots$ posons $L_{n_1, n_2, \dots} = E_{n_1} \cap E_{n_1 n_2} \cap \dots$. On a $E = \bigcup_{n_1, n_2, \dots} L_{n_1, n_2, \dots}$, la réunion

s'étendant à toutes les suites infinies possibles de nombres naturels. Les ensembles $E_{n_1 n_2 \dots n_k}$ peuvent même être des segments vérifiant la condition $E_{n_1 n_2 \dots n_k n_{k+1}} \subset E_{n_1 n_2 \dots n_k}$, quels que soient les nombres naturels $k, n_1, n_2, \dots, n_{k+1}$. On dit que E est le noyau de D . On peut décomposer E et son complémentaire $\mathcal{E}$ en constituantes mesurables B disjointes deux à deux comme suit. Posons $E_{n_1 n_2 \dots n_k}^0 = E_{n_1 n_2 \dots n_k}$. Soit maintenant α un nombre ordinal > 0 et $< \Omega$ et supposons que nous ayons déjà défini $E_{n_1 n_2 \dots n_k}^\xi$ pour tout nombre ordinal $\xi < \alpha$. Si α est de première espèce: $\alpha = \alpha^* + 1$, posons $E_{n_1 n_2 \dots n_k}^\alpha = E_{n_1 n_2 \dots n_k}^{\alpha^*} \cap \bigcup_{n_{k+1}=1}^\infty E_{n_1 n_2 \dots n_k n_{k+1}}^{\alpha^*}$.

Si α est de seconde espèce, posons $E_{n_1 n_2 \dots n_k}^\alpha = \bigcap_{\xi < \alpha} E_{n_1 n_2 \dots n_k}^\xi$ et soit, pour tout nombre ordinal α , $S^\alpha = \bigcup_{n_1=1}^\infty E_{n_1}^\alpha$ et $T^\alpha = \bigcup_{n_1, n_2, \dots, n_k} (E_{n_1 n_2 \dots n_k}^\alpha - E_{n_1 n_2 \dots n_k}^{\alpha+1})$.

M. Sierpinski a démontré ⁽¹⁾ que $E = \bigcup_{\alpha < \Omega} (S^\alpha - T^\alpha)$. D'autre part, nous avons prouvé que, quels que soient les ensembles $E_{n_1, n_2, \dots, n_k}$ qui forment le système déterminant D , on a les inclusions $S^\alpha - T^\alpha \subset S^\beta - T^\beta$ quels que soient les nombres ordinaux α et β qui satisfont les inégalités $\alpha < \beta < \Omega$. Et comme les ensembles $S^\alpha - T^\alpha$ sont mesurables B si les éléments de D sont mesurables B , il s'ensuit que E est décomposé, à partir de D , en constituantes $E_\alpha = (S^\alpha - T^\alpha) - \bigcup_{\xi < \alpha} E_\xi$, disjointes deux à deux et dont E est la réunion, alors que $\mathcal{E}$ est décomposé en constituantes à partir de D comme suit : $\mathcal{E}^0 = \mathcal{C}S^0$, $\mathcal{E}^\alpha = \bigcap_{\xi < \alpha} S^\xi - S^\alpha$, quel que soit le nombre ordinal $\alpha < \Omega$.

Il existe, pour tout ensemble analytique E non mesurable B ainsi que pour son complémentaire, une infinité indénombrable de décompositions distinctes en constituantes mesurables B . Nous avons établi les deux résultats généraux suivants :

1. Tout ensemble analytique linéaire E ainsi que son complémentaire $\mathcal{E}$ peuvent être décomposés en constituantes mesurables B à partir d'un crible plan de façon que toutes les constituantes dont l'indice est un nombre ordinal $\alpha < \Omega$ de seconde espèce soient vides. Il suffit, à cet effet, de cribler E au moyen d'un crible plan fermé, ce qui est toujours possible comme l'a démontré M. Sierpinski²;

2. Quel que soit le crible plan C formé d'un ensemble dénombrable de segments rectilignes parallèle à l'axe Ox — support d'un ensemble analytique linéaire E et de son complémentaire $\mathcal{E}$, on peut définir un système déterminant D dont le noyau est E et qui conduit à la même décomposition en constituantes de E et de $\mathcal{E}$ que le crible C .

¹ W. Sierpinski: Sur une propriété des ensembles (A) , *Fundamenta Mathematicae* t. VIII, 1926, p. 362-369.

² W. Sierpinski: Les ensembles analytiques comme criblés au moyen des ensembles fermés, *Fundamenta Mathematicae* t. XVII, 1931, p. 77-91.

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr D. RIVIER (Lausanne)

Sekretär: Prof. Dr B. VITTOZ (Lausanne)

1. A.-L. PERRIER (Lausanne). – *Pouvoir thermoélectrique intrinsèque et anisotropies de conduction.* – Pas reçu de manuscrit.
2. M.C. GUTZWILLER (Zürich). – *Fermion-Ensembles von maximaler Entropie.*
3. P. ERDÖS (Zürich). – *Stabilisierte Molekularstrahl-Maser mit gekoppelten Hohlraumresonatoren.*
4. A. HENCHOZ (Lausanne). – *Automation dans le dépouillement des plaques photographiques nucléaires.*
5. R. MEIER, H. LUTZ (Würenlingen). – *Diffusionslängemessungen in D_2O .*
6. W. WINKLER, H. LUTZ (Würenlingen). – *Anwendungen der Approach-to-Criticality-Methode.*
7. CH. MANDRIN, P. GAVIN, B. VITTOZ (Lausanne). – *Couplage de deux sources de neutrons Pu-Be. Vérification de deux méthodes de calcul.*
8. B. SECRÉTAN, B. MARTINET, B. VITTOZ (Lausanne). – *Mesure de frottement interne par pendule de torsion inversé.* – Pas reçu de manuscrit.
9. J. RÜFENACHT (Lausanne). – *Construction d'une cavité résonnante superconductrice.*
10. F. HAENSSLER, L. RINDERER (Lausanne). – *Retard à l'ébullition dans les récipients d'azote.*
11. F. HAENSSLER, L. RINDERER (Lausanne). – *Etat intermédiaire de l'alliage superconducteur Pb + 10% Bi.*

12. J. WARTENWEILER (Zürich). – *Untersuchungen der Mechanik menschlicher Bewegungen.*

13. W. CZAJA (Basel). – *Zur Theorie der Arbeit pro Elektron-Loch-Paar in Halbleitern der IV-Gruppe.*

14. S.H. KOENIG (Zürich). – *Hall effect and intervalley scattering in a multivalley semiconductor.*

15. R. HUGUENIN, D. RIVIER (Lausanne). – *Effet Hall à très basse température dans des alliages dilués nickel-fer.* – Pas reçu de manuscrit.

16. J. DUBOIS, D. RIVIER (Lausanne). – *Effet Hall à très basse température dans du cobalt très pur.* – Pas reçu de manuscrit.

17. J.G. DAUNT, M. KREITMAN (Ohio), J.L. OLSEN (Zürich) – *Die Abhängigkeit des kritischen Stromes in supraleitenden Legierungen von der Feldorientierung.*

18. D. GROSS, J.L. OLSEN, E. BUCHER (Zürich). – *Druckabhängigkeit der Sprungtemperatur von hartem Supraleitern.*

19. P. COTTI (Zürich). – *Über die magnetische Widerstandsänderung von dünnen Filmen.*

20. M. HUBER, B. NATTERER (Zürich). – *Eine selbstkompensierende Waage für Suszeptibilitätsmessungen.*

21. F. KNEUBÜHL (Zürich). – *Symmetriebetrachtungen an Hyperfeinwechselwirkungen.*

22. A. QUATTROPANI, W. BALTENSPERGER (Zürich). – *Wärmetransport durch Spinwellen – Spinwellen-Streuung in Ferromagnetika.*

23. A.M. DE GRAAF, W. BALTENSPERGER (Zürich). – *Der Diamagnetismus der Blochelektronen in Alkalimetallen.*

24. F. HULLIGER (Zürich). – *Halbleitende Verbindungen mit Skutterudit-Struktur.*

25. D.W. OVENALL, K.A. MÜLLER (Genève). – *Electron Spin Resonance in Irradiated Triglycine Sulphate.*

26. W. RUPPEL (Zürich). – *Photospannung in CdS-Einkristallen mit nichtgleichrichtenden Kontakten.*

- 27.** M. CARDONA (Zürich). — *Voigt-Effekt in Halbleitern.*
- 28.** CH. TERREAUX (Zürich). — *Eine Verallgemeinerung des Spinor-Kalküls. Erhaltungssätze für Baryon- und Lepton-Ladung.*
- 29.** B. GOBBI, R.E. PIXLEY (Zürich). — *p-j-Korrelation der unelastischen Protonenstreuung an Fe^{56} .*
- 30.** E. SHELDON (Zürich). — *Interpretation of angular correlation with statistical reaction theory.*
- 31.** J. LANG, R. MÜLLER, W. WÖLFLI (Zürich). — *Messung der Polarisation der Photoneutronen beim Be^9 .*
- 32.** E. BAUMGARTNER, P. HUBER, L. SCHALLER (Basel). — *Messung der Arbeit pro Ionenpaar in N_2 für Protonen und He-Ionen im Energiegebiet unterhalb 1 MeV.*
- 33.** P. HUBER, Z. LEWANDOWSKI, R. PLATTNER, CH. POPPELBAUM, R. WAGNER (Basel). — *Inelastische Streuung von 14,7-MeV-Neutronen an Uran 238.*
- 34.** A. RYTZ, H. WINKLER, F. ZAMBONI, W. ZYCH (Zürich). — *Absolutbestimmung des Schwellenwertes der Reaktion $F^{19}(p, n)Ne^{19}$ bei 4,2 MeV.*
- 35.** S. URECH, E. JEANNET, J. ROSSEL (Neuchâtel). — *La réaction $Ca^{40}(n, p)K^{40}$ avec des neutrons de 6 MeV.* — Pas reçu de manuscrit.
- 36.** B. HAHN (Freiburg). — *Zerreißen von Flüssigkeiten bei negativem Druck durch ionisierende Teilchen.*
- 37.** R.N. PEACOCK, B. HAHN, E. HUGENTOBLE, F. STEINRISSER (Freiburg). — *Inelastic cross section in Cu, Cd and Pb for 6, 11 and 18 GeV/c negative pions and for 24 GeV/c protons.*
- 38.** G.B. CVIJANOVICH, P. EGLI, V. GORGÉ, H. HOFER, W. KOCH, M. NIKOLIC, R. SCHNEEBERGER, H. WINZELER, M. ZULAUF (Bern). — *Elastische Streuung von 24-BeV-Protonen an Wasserstoffkernen.*
- 39.** H. DEBRUNNER, F.G. HOUTERMANS (Bern). — *Die Tagesschwankungen der Nukleonenkomponente der kosmischen Strahlung am Jungfraujoch.* — Kein Manuskript erhalten.

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik,
Meteorologie und Astronomie

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Dr. Th. ZINGG (Davos-Platz)

Sekretär: W. KUHN (Zürich)

1. ROLAND LIST (Weißfluhjoch-Davos). – *Zum Wachstum von Reifgraupeln.*

Die Beobachtung in der Natur zeigt, daß 70 % der Reifgraupeln mit einem Durchmesser > 2 mm eine kugelsektorartige Form aufweisen. Währenddem die Basisfläche aus gefrorenen Wassertropfen aufgebaut ist, können auf dem Kegelmantel öfters fächerartig aufgebaute, offensichtlich durch Sublimation aus der Gasphase gewachsene Reifgebilde festgestellt werden. Da auf dem Kegelmantel keine Akkreszenz stattfindet, hat eine allfällige Sublimation Zeit, ihren Einfluß als Wachstumsgröße geltend zu machen – im Gegensatz zur Zone, wo eine Akkreszenz von unterkühlten Wassertropfen die Sublimation überdeckt.

Ein zur Akkreszenz zusätzliches Wachstum durch Sublimation ist jedoch nicht immer die Regel, vielfach sind deren Spuren – die auch fälschlicherweise zum Namen *Reifgraupeln* führten – nicht vorhanden; man kann sich ebensogut vorstellen, daß einer Akkreszenz von Wassertropfen eine Verdampfung von H_2O an der Graupeloberfläche überlagert ist. (Diese letzte Erscheinung spielt ja vor allem beim Wachstum der größeren Eispartikeln, wie Hagelkörnern, eine wichtige Rolle. [Siehe R. List, «Zur Thermodynamik teilweise wäßriger Hagelkörner», ZAMP, 11, 1960, 273–306.])

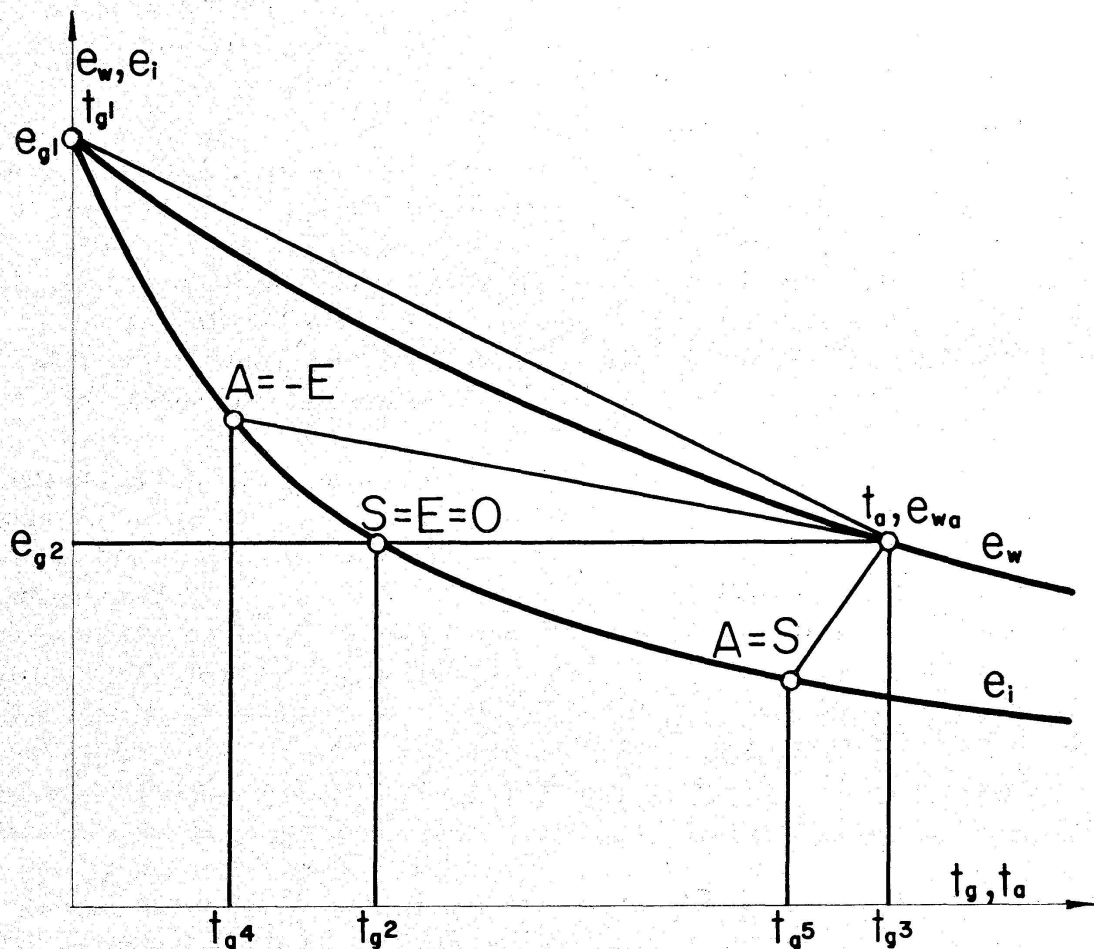
Die Betrachtung des Wachstums von Reifgraupeln ist daher speziell interessant, sind doch alle Kombinationen und Übergänge verschiedener Wachstumsarten möglich. Die Abbildung, die dies erläutern soll, zeigt den Verlauf des Wasserdampfdruckes über Wasser (e_w) beziehungsweise über Eis (e_i) in Funktion sinkender Temperatur (t). Nehmen wir an, daß eine Graupel in einer Wolke mit der Lufttemperatur t_a und dem freien Wassergehalt w wachse; die unterkühlten Wassertropfen der Wolke sollen hierbei die Temperatur der Wolke aufweisen, die Wolkenluft sei zudem gesättigt entsprechend der Temperatur t_a . Die Oberfläche der Graupel weise nun eine Temperatur t_g und einen ihr entsprechenden Wasserdampfdruck e_g auf. Anhand einer thermodynamischen Betrachtung kann man nun zeigen, daß je nach freiem Wassergehalt w , dem Durchmesser der Reifgraupel, dem Luftdruck sowie dem Luftwiderstandskoeffizienten der

Eispartikeln folgende prinzipiellen Wachstumszonen und Trennungslinien vorhanden sind:

1. Nimmt im quasi stationären Fall die Oberflächentemperatur der Graupel t_g den Wert 0°C ein, so befinden wir uns im Gebiete des Wachstums der Eis-Wasser-Gemenge oder auf der Abgrenzung gegenüber trockenem Eiswachstum. Wenn nun die Lufttemperatur $t_a < 0^\circ\text{C}$ ist, dann wird infolge der negativen Dampfdruckdifferenz $e_{wa} - e_{g1}$ dem Wachstum durch Akkreszenz (A) stets ein Verdampfen (E) von H_2O an der Graupeloberfläche überlagert.

2. Das Ausmaß der Verdampfung nimmt bei sinkender Graupeltemperatur ab und wird gleich Null für die Bedingung: Wasserdampfdruck über der Graupel gleich Wasserdampfdruck der Wolke ($e_{g2} = e_{wa}$). Unterhalb dieser Grenze, wo $e_g < e_{wa}$ ist, herrscht eine der Akkreszenz überlagerte Sublimation (S).

3. Da bei einer Graupeltemperatur $t_g < \text{Lufttemperatur } t_a$ sämtliche Wärmeaustauschprozesse der Graupel positive thermische Energie zuführen, sind auf diesem Kurvenast keine stationären Verhältnisse möglich. $t_{g3} = t_a$ ist der Grenzwert für stationäres Graupelwachstum.



Neben diesen drei Grenzbedingungen gibt es folgende interessante Wachstumsverhältnisse:

4. Es kann prinzipiell angegeben werden, wo das Wachstum durch Akkreszenz durch das Verdampfen von H_2O an der Graupeloberfläche kompensiert wird. Diesem Massenstillstand entspreche die Temperatur t_{g^1} mit $t_{g^1} < t_{g^4} < t_{g^2}$. (Die Rechnung zeigt jedoch, daß dieser Punkt zufolge der Materialkonstanten von Eis und Wasser nicht für alle Drucke reell ist.)

5. Ähnlich kann im Wachstumsbereich mit überlagerter Sublimation eine Temperatur t_{g^5} berechnet werden, die die Verhältnisse kennzeichnet, wo das Wachstum durch Sublimation gleich stark ist wie das Wachstum durch Akkreszenz.

Bei einer beliebigen Lufttemperatur können damit ein Wert des freien Wassergehaltes gewählt und daraus vier resp. fünf Durchmesser von Reifgraupeln errechnet werden, die den Grenz- oder Gleichgewichtszuständen der Punkte 1 bis 5 entsprechen. Das gleiche gilt für den umgekehrten Fall, wenn der Durchmesser gewählt wird und vier resp. fünf freie Wassergehalte zu bestimmen sind. Darauf sei jedoch an dieser Stelle verzichtet und nur erwähnt, daß für die Festlegung der Grenzbedingungen 1 bis 3 die Wärmebilanzgleichung beigezogen werden muß, für die Errechnung der Gleichgewichte 4 und 5 zusätzlich auch die Massengleichung.

2. M. DE QUERVAIN (Weißfluhjoch-Davos). – *Zur Schneenumwandlung unter negativen und positiven Temperaturgradienten.*

Die Umwandlung der Schneedecke unter der Wirkung des vorherrschenden Temperaturgradienten ist als Phänomen bekannt und wird auch bei Problemen wie zum Beispiel der Lawinenbildung oder der Stabilität von Schneepisten mitberücksichtigt. Mit der Wirkung des Temperaturgradienten antagonistisch gekoppelt ist diejenige der Zusammendrückung des Schnees durch äußere Kräfte oder durch das Eigengewicht. Die langjährigen Reihen der Schneeprofile von Weißfluhjoch und von anderen Stationen zeigen immer wieder, daß eine Schneesicht, die unmittelbar nach der Ablagerung zusammengedrückt wird – zum Beispiel durch eine weitere Schneeüberlagerung –, weniger umgewandelt wird als Schnee, der längere Zeit an der Oberfläche verweilt.

Bereits vor einigen Jahren wurden systematisch Laboratoriumsversuche unternommen, um den quantitativen Zusammenhang zwischen Temperaturgradient und Belastung einerseits und den granulometrischen und mechanischen Parametern andererseits (Korngröße, Kornform, Luftdurchlässigkeit, Dichte, Härte, Zug- und Scherfestigkeit) zu erfassen (M. de Quervain, UGGI, Toronto 1957).

Die damals berücksichtigten Temperaturgradienten waren ausschließlich *negativ*, entsprechend dem Temperaturgefälle vom warmen Boden zur kalten Schneeoberfläche. Bei dieser Anordnung ist die Porenluft instabil geschichtet, und es ist zu erwarten, daß sich neben der Dif-

fusion auch die Konvektion an der Umwandlung beteiligt. Zur Abklärung dieser Frage wurden neue Versuche mit äquivalenten *positiven und negativen Gradienten* angesetzt. Die positiven Gradienten (oben warm, unten kalt) haben aber nicht nur methodische Bedeutung. Sie sind auch in der Natur realisiert, und zwar in oberflächlichen Schichten der alpinen Schneedecke im Zug der täglichen Temperaturschwankungen und im polaren Firn als allgemeine Oberflächenerscheinung während des Sommers. Das Ausgangsmaterial der Proben bestand aus eingesiebttem frisch gefallenem Schnee. Im übrigen lauteten die Versuchsparameter:

Mittlere Versuchstemperatur T	$-7^{\circ}\text{C} (\pm 1^{\circ})$
Grad T	(+, —, 0) $4,5^{\circ}\text{C}/\text{cm}$
Vertikale Zusatzlast	0 oder $200 \text{ kp}/\text{m}^2$
Belastungsdauer	$12\frac{1}{2}$ Tage (1. bis 13. Versuchstag oder 13. bis 25. Tag)
Versuchsdauer	25 Tage

Die Untersuchung des Schnees, die sich auf die obenerwähnten granulometrischen und mechanischen Größen bezog, ergab nach Abbruch der Versuche folgendes zusammengefaßtes Resultat:

1. Ohne Temperaturgradient verdichtet und verhärtet sich der Schnee unter Bewahrung einer feinkörnigen Struktur (Korngrößen 0,3 bis 1 mm).

2. Sowohl unter negativem als auch positivem Gradienten wandelt sich der anfänglich filzige Schnee in grobkörnigen Schwimmschnee um. (Korngrößen 2 bis 5 mm). Bei negativem Gradienten ist die Umwandlung nur wenig stärker als bei positivem. Auch die mechanischen Eigenschaften unterscheiden sich bei den Proben mit positivem und negativem Gradienten kaum.

3. Die sofortige Belastung des Schnees liefert bei Bestehen eines Gradienten (positiv oder negativ) stark erhöhte Dichte und Festigkeit gegenüber den in der zweiten Versuchsetappe belasteten Proben. Ohne Gradient tritt diese Differenzierung nicht in Erscheinung.

Damit hat sich in den Versuchen die Bedeutung des Temperaturgradienten und der zeitlichen Staffelung der Belastung bestätigt. Das Vorzeichen des Gradienten ist – mindestens unter den gegebenen Versuchsbedingungen – ohne wesentlichen Einfluß, was auf eine Prädominanz der Diffusion gegenüber der Konvektion schließen läßt.

Eine eingehende Darstellung der Versuche mit den Ergebnissen nebst einem Ansatz zur quantitativen theoretischen Behandlung der Umlagerung wird anderweitig publiziert.

3. MAX BIDER, MARTIN KRAMMER (Basel). – *Untersuchungen an den 200jährigen Basler Reihen der Temperatur und des Luftdruckes.*

Langjährige Reihen meteorologischer Elemente bieten die Möglichkeit zu Untersuchungen über die Schwankungen der allgemeinen Zirkulation in längeren Zeiträumen. Erwünscht wären natürlich vor allem

Daten für größere Gebiete, wobei speziell Veränderungen der mittleren Luftdruckverteilung in verschiedenen Zeitspannen von Interesse sind. Doch schon die Beobachtungsreihen einzelner Stationen können gewisse Hinweise für solche Schwankungen geben. Anhand der Basler Reihen von Temperatur (1) und Luftdruck (2) von 1755 bis 1960 wird das Verhalten zweier ausgewählten Perioden verglichen, wobei die erste Periode A (1755 bis 1860) einen vorherrschend kontinentalen, die zweite Periode B (1861 bis 1940) einen vorwiegend maritimen Charakter aufweist.

Tabelle 1

Monatsmittel der beiden Perioden A 1755 bis 1860 und B 1861 bis 1940

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Temperatur	A	—1.2*	1.0	3.9	8.7	13.3	16.4	18.1	17.7	13.9	8.8	3.7	0.2
	B	—0.1*	1.5	4.7	8.8	13.0	16.5	18.2	17.4	14.1	8.9	4.2	0.6
Luftdruck	A	5.0	5.0	4.0	2.8*	3.6	4.9	5.4	5.4	5.4	4.8	4.1	4.8
	B	6.2	5.2	2.7	2.3*	3.5	4.8	5.0	5.2	5.7	4.4	4.3	4.9
		Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr							
Temperatur	A	0.1	8.6	17.4	8.8	8.7							
	B	0.7	8.8	17.4	9.1	9.0							
Luftdruck	A	4.9	3.4	5.2	4.7	4.6							
	B	5.4	2.9	5.0	4.8	4.5							

Die in Tabelle 1 angeführten 80- bzw. 106jährigen Mittelwerte zeigen, daß die Temperatur in der Periode B in allen Monaten mit Ausnahme von Mai und August im Vergleich zur Periode A angestiegen ist, und zwar am stärksten in den Wintermonaten sowie im März. Eine Untersuchung der Streuung der Mittelwerte ($\bar{\sigma}$) ergab, daß der Anstieg der Jahrestemperatur sowie die der Temperatur der Monate Januar und März größer als das Dreifache von ($\bar{\sigma}$), also als statistisch signifikant zu bezeichnen ist. Die Luftdruckwerte weisen ebenfalls bemerkenswerte Unterschiede in den beiden Perioden auf; in der Periode A wird das Maximum in den Monaten Juli bis September, in der Periode B dagegen im Januar erreicht. Der Luftdruck im März und Juli ist in der Periode B signifikant niedriger als in A. Die kühleren Sommermonate sind, wie zu erwarten, mit etwas niedrigerem Luftdruck gekoppelt. Eine Untersuchung der Korrelation des Vorzeichens der Abweichungen des Monatsmittels vom jeweiligen Mittelwert der Perioden ergab, daß, abgesehen von der erwarteten positiven Korrelation in den Sommermonaten (besonders im Juli), die Beziehung zwischen Luftdruck und Temperatur recht gering ist (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2

Häufigkeit des gleichen Vorzeichens gleichzeitiger Abweichungen des Monatsmittels von Temperatur und Luftdruck in Prozenten in den Perioden A und B

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
A	56	56	56	60	64	55	69	62	53	44	42	46
B	44	46	50	59	61	66	71	61	59	48	58	46
	Winter			Frühling		Sommer		Herbst				
A	65	53	56	51								
B	41	59	60	49								

In den Wintermonaten und speziell im ganzen Winter (Dezember bis Februar) zeigt sich in der Periode A eine ausgesprochene positive, in der Periode B eine negative Korrelation. Dieses eigenartige Verhalten deutet auf eine grundlegende Änderung der allgemeinen Zirkulation. Man könnte etwa denken, daß im Winter in der Periode A Tiefdruckgebiete über Mitteleuropa maßgebend waren, wobei über unserem Gebiet eine meridionale nord-südliche Luftströmung überwog (je tiefer der Luftdruck, um so tiefere Temperaturen), während in der Periode B die zonale west-östliche Luftströmung vorherrschend war, bei der tiefer Luftdruck eine vermehrte Zufuhr warmer maritimer Luft zur Folge hat.

Da die allgemeine Zirkulation wohl auch die Aufeinanderfolge der Monatswerte beeinflußt, wurde die Erhaltungstendenz (des Vorzeichens) der Monatsmittel der Temperatur und des Luftdruckes für die beiden Perioden berechnet (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3

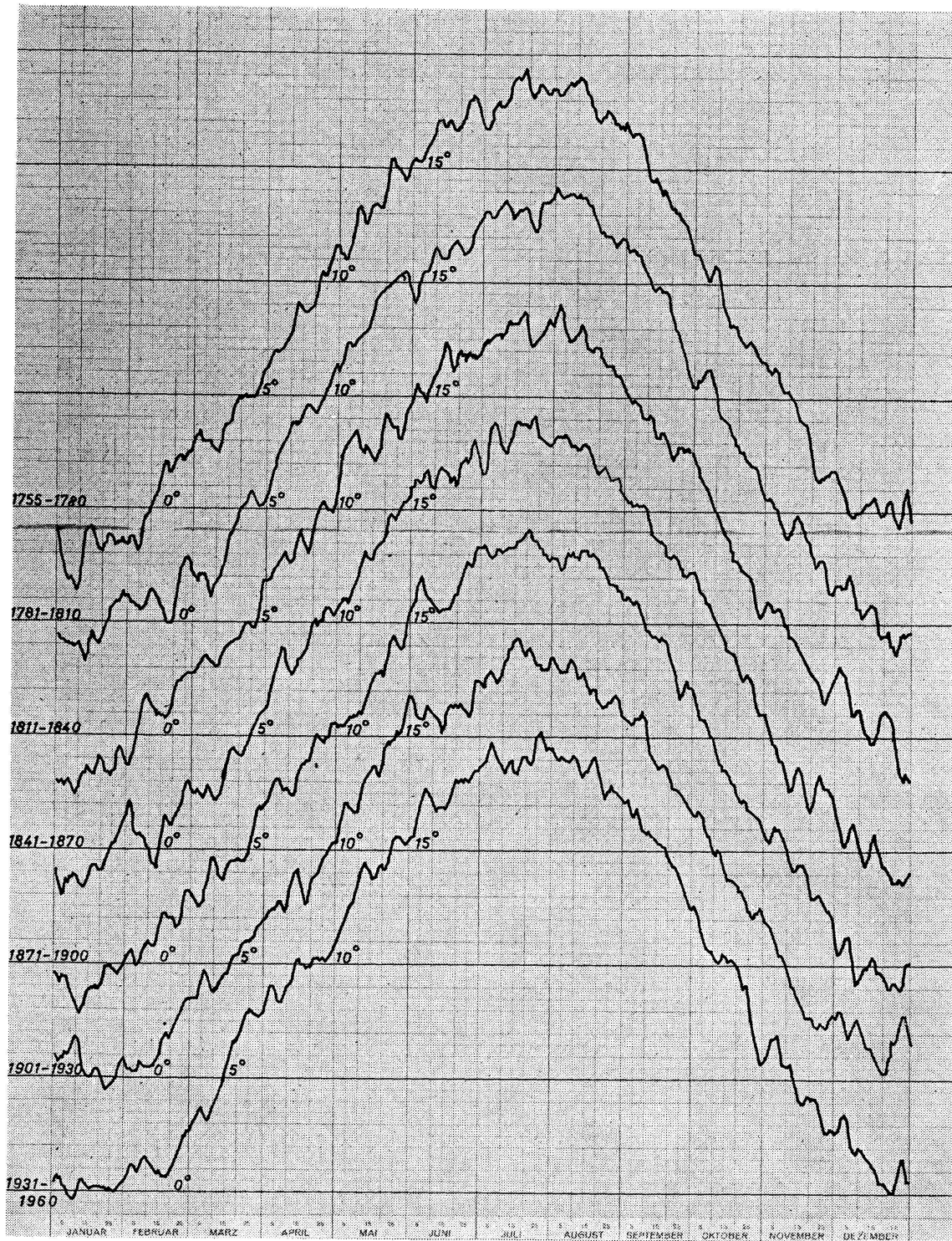
Häufigkeit des gleichen Vorzeichens von Abweichungen aufeinanderfolgender Monate für die Perioden A und B in Prozenten

		Jan.-Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.
Temperatur	A	54	57	55	53	49	54	57	53	65	53	64	52
	B	54	61	55	47	55	52	55	54	56	54	42	46
Luftdruck	A	54	63	58	52	42	45	53	57	48	51	50	56
	B	53	52	45	54	49	58	51	56	47	49	49	57

		Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
Temperatur	A	56	56	51	50	
	B	39	45	65	49	
Luftdruck	A	58	50	51	46	
	B	55	55	51	59	

Man erkennt, daß im allgemeinen von Monat zu Monat eine gewisse Erhaltungstendenz besteht, aber in einzelnen Fällen deutet sich eine ganz leichte Tendenz zu Änderungen auf (z.B. bei der Temperatur in der Periode B vom November zu Dezember und beim Luftdruck in der Periode A von Mai bis Juni). Zwar zeigen die beiden Perioden recht große Unterschiede, aber es lassen sich kaum eindeutige Folgerungen ziehen. Es sei nur auf die großen Unterschiede in den beiden Perioden für die Jahreszeitenmittel der Temperatur, speziell im Winter und Sommer, hingewiesen, die mit den verschiedenen Verhalten der allgemeinen Zirkulation zusammenhängen dürften.

Eine weitere Möglichkeit, einen Einblick in Zirkulationsänderungen zu bekommen, bietet die Untersuchung des mittleren Jahresverlaufes nach Tageswerten (Singularitäten). In Abbildung 1 sind sieben je 30jährige Mittel der Tageswerte (dreitägig ausgeglichen) der Temperatur dargestellt. Eine Betrachtung dieser Kurven zeigt eine fast beängstigende Fülle von «Singularitäten», ähnlich wie es sich für die entsprechenden sieben 30jährigen Mittel der Tageswerte des Luftdruckes ergeben hat (2). Besonders auffallend ist, daß in den drei Kurven (1755 bis 1780, 1781 bis 1810, 1811 bis 1840) die doch besonders markante Juni-



Singularität (Schafkälte) fehlt, auch im folgenden 30jährigen Zeitraum ist sie nur angedeutet. Auch die Weihnachtssingularität ist eigentlich nur in den beiden letzten Perioden (1901 bis 1930, 1931 bis 1960) deutlich ausgeprägt. Man darf der Abbildung 1 wohl entnehmen, daß der durchschnittliche Jahresverlauf je nach der vorherrschenden Zirkulation recht verschiedene Einzelheiten aufweist. Es mag noch erwähnt sein, daß die

tiefste Temperatur des Jahres in den 30jährigen Mitteln zwischen $-0,4^{\circ}$ (1931 bis 1960) und $-3,2^{\circ}$ (1755 bis 1780) und die Daten des Eintritts zwischen dem 3. und 23. Januar schwanken, während die maximale Temperatur zwischen $19,0^{\circ}$ (1811 bis 1840) und $20,3^{\circ}$ (1931 bis 1960) und ihr Eintrittsdatum zwischen dem 16./17. Juli (1901 bis 1930) und dem 3. August (1811 bis 1840) variiert.

Dem Schweizerischen Nationalfonds für wissenschaftliche Forschung sei für seine Mithilfe bei diesen Untersuchungen bestens gedankt.

Literatur

1. M. Bider, M. Schüepp und H. von Rudloff: Die Reduktion der 200jährigen Basler Temperaturreihe. Archiv für Met., Geophys., Bioklim., Serie B, Bd. 9, (1959) 360–412.

2. M. Bider und M. Schüepp: Luftdruckreihen der letzten zwei Jahrhunderte von Basel und Genf. Archiv für Met., Geophys., Bioklim., Serie B, Bd. 11 (1961) 1–36.

4. TH. ZINGG (Davos). – *Übersicht über das Klima von Weißfluhjoch*. – Erscheint im «Winterbericht SLF».

5. JEAN RIEKER (Zurich). – *Quelques considérations sur la propagation des ondes longues au lever et au coucher du soleil*.

Nous avons tenté d'expliquer antérieurement le processus du passage de la propagation nocturne à la propagation diurne¹. Le 25 septembre 1960, nous apprîmes à la conférence «Mesures et étalons radioélectriques», tenue par le directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel, M. le Dr J. Bonanomi, à Berne, dans le cadre de la Session annuelle du Comité national suisse de l'URSI, que les émissions de Rugby ($52^{\circ}22'N-01^{\circ}11'W$) en Angleterre sur 16 kc/s et de Balboa ($09^{\circ}03'N-79^{\circ}39'W$) à Panama sur 18 kc/s étaient utilisées pour comparer la marche des étalons-temps fixes, d'une part, à Neuchâtel ($47^{\circ}00'N-06^{\circ}57'W$) et, d'autre part, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis. A cet effet, on compare directement les fréquences émises par Balboa ou Rugby avec la fréquence de l'horloge-étalon de Neuchâtel. La trace de l'oscilloscope est déclenchée par le signal de référence de Neuchâtel. Si les fréquences sont les mêmes, l'image sur l'écran du tube cathodique est une sinusoïde fixe. A l'aube et au crépuscule, la longueur du trajet parcouru par le signal est modifiée. L'altitude du ou des points de réflexion ionosphériques diminue à l'aube et augmente au crépuscule. Il en résulte un retard de la phase du signal pendant la nuit, ce qui se traduit par un déplacement de la sinusoïde sur l'écran de l'oscilloscope au crépuscule et un déplacement égal, mais de sens contraire, à l'aube. Pour étudier le déplacement de la sinusoïde, on en filme trois points de même ordonnée. On obtient donc trois traces parallèles, figure 1.

¹ Rieker Jean. – *Le lever du soleil dans l'ionosphère et ses répercussions sur la propagation des ondes longues*. – Geof. pura e applicata, vol. 46/II, 1960.

Nous analyserons les enregistrements des 24 (coucher) et 25 janvier 1961 (lever) pour une émission de Rugby. Désignons par D ($49^{\circ}46'N-03^{\circ}16'E-70$ km) et E ($49^{\circ}46'N-03^{\circ}16'E-96$ km) les points de réflexions diurne et nocturne au zénith du point N ($49^{\circ}16'N-03^{\circ}16'E$), milieu du trajet terrestre Neuchâtel-Rugby.

Conformément à nos recherches précédentes, l'altitude de la zone d'influence de la couche d'ozone est de 28 km. Le tableau 1 réunit les éléments calculés pour la position de l'émetteur, du point de réflexion et du récepteur. Le tableau 2 collationne ceux tirés des figures 1 et 2.

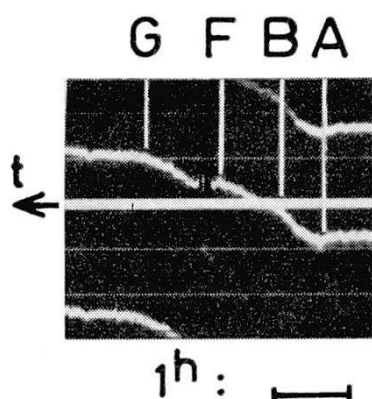


Figure 1

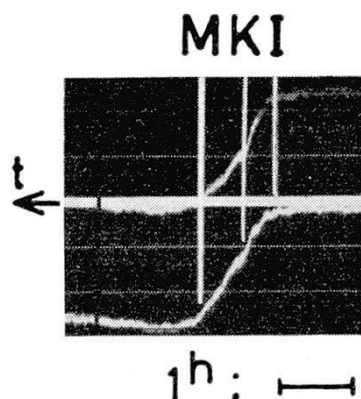


Figure 2

A l'instant où le tracé de la courbe présente une discontinuité, nous déterminons la distance zénithale du soleil pour le point N et la distance du point E à la surface du lieu des levers ou des couchers des rayons ionisants du soleil comptée dans le sens de la partie obscure.

Discussion. — Dès 16^h16^m (A), pour une distance zénithale du soleil voisine de 90° , figure 1, l'altitude du point de réflexion diurne D commence à augmenter, la densité des électrons n'étant plus suffisante pour permettre une réflexion de l'onde de 16 kc/s sous l'incidence fixée par la distance $\theta_f = 7^{\circ}30'$ séparant Neuchâtel de Rugby. Une nouvelle discontinuité apparaît à 16^h55^m (B) (distance zénithale: $95^{\circ}30'$) avant le coucher des rayons ionisants du soleil (tableau I). Dès 17^h41^m , donc après leur coucher en E, l'altitude du point de réflexion devient presque stationnaire pendant une dizaine de minutes. La distance de E à la surface des rayons ionisants est de l'ordre de 70 km. La dernière discontinuité (G) à 18^h50^m n'est probablement plus directement tributaire du flux solaire. A l'aube, figure 2, l'altitude du point de réflexion diurne commence à diminuer à 06^h39^m (I), au moment où les rayons ionisants du soleil se lèvent en E. Jusqu'à 06^h57^m (K), où la distance zénithale du soleil est de $95^{\circ}30'$, la variation est rapide. A 07^h37^m (M), la distance zénithale est voisine de 90° : l'altitude du point de réflexion diurne D s'est stabilisée.

Conclusion. — On constate que si la distance zénithale du soleil au point de réflexion est comprise entre 0 et 90° (A et M), la réflexion a lieu

Tableau 1

Lieu	Coucher astronomique du soleil le 24.1.1961		Coucher des rayons ionisants du soleil le 24.1.1961 ($\Delta r = 28$ km)		Lever astronomique du soleil le 25.1.1961		Lever des rayons ionisants du soleil le 25.1.1961 ($\Delta r = 28$ km)	
	Heure T. U.	Distance zénithale	Heure T. U.	Distance zénithale	Heure T. U.	Distance zénithale	Heure T. U.	Distance zénithale
Neuchâtel	16 ^h 17 ^m	90° 00'	—	—	7 ^h 11 ^m	90° 00'	—	—
N	16 ^h 22 ^m	90° 00'	—	—	7 ^h 35 ^m	90° 00'	—	—
D	17 ^h 19 ^m	98° 27'	17 ^h 07 ^m	96° 33'	6 ^h 37 ^m	98° 27'	6 ^h 50 ^m	96° 33'
E	17 ^h 29 ^m	99° 53'	17 ^h 18 ^m	98° 19'	6 ^h 28 ^m	99° 53'	6 ^h 39 ^m	98° 19'

Tableau 2

Discontinuités au coucher du soleil le 24.1.1961				Discontinuités au lever du soleil le 25.1.1961			
Point figure 1	Heures T. U.	Distance zénithale du soleil en N	Distance du point E à la surface des rayons ionisants du soleil	Point figure 2	Heures T. U.	Distance zénithale du soleil en N	Distance du point E à la surface des rayons ionisants du soleil
A	16 ^h 16 ^m	89° 29'	—	I	6 ^h 39 ^m	98° 19'	0 km
B	16 ^h 55 ^m	94° 45'	—	K	6 ^h 57 ^m	95° 30'	—
F	17 ^h 41 ^m	101° 41'	68 km	M	7 ^h 37 ^m	89° 42'	—
G	18 ^h 50 ^m	112° 42'	433 km				

sur la base inférieure de la couche D, dont l'altitude est stable en condition normale. A l'aube, l'altitude diminue dès l'instant où les rayons ionisants arrivent en E (I). Au crépuscule, le phénomène est visiblement plus complexe. La distance azimutale voisine de 95° (B) pourrait avoir son pendant au lever du soleil (K).

Ces résultats préliminaires sont tirés d'une étude en cours, qui sera publiée ultérieurement. Nous remercions M. le directeur Dr J. Bonanomi pour son obligeante mise à disposition des enregistrements.

6. JEAN LUGEON (Zurich). — *Présentation de l'Acte final de l'expédition de l'Année géophysique internationale à Murchison Bay (Spitzberg) 1957-1959.*

L'ouvrage de 500 pages intitulé «Mesures des parasites atmosphériques, d'électricité atmosphérique et de radioactivité de l'air à Murchison Bay (Spitzberg), Payerne et Zurich» — rédigé par Jean Lugeon, initiateur et organisateur de l'expédition, André Junod, Pierre Wasserfallen, membres hivernants, et Jean Rieker — comporte une préface de J. Lugeon indiquant les raisons essentielles pour lesquelles il a choisi la latitude de 80° nord pour l'expédition suisse de l'Année géophysique internationale 1957-1959 en collaboration avec celles de Suède et de Finlande.

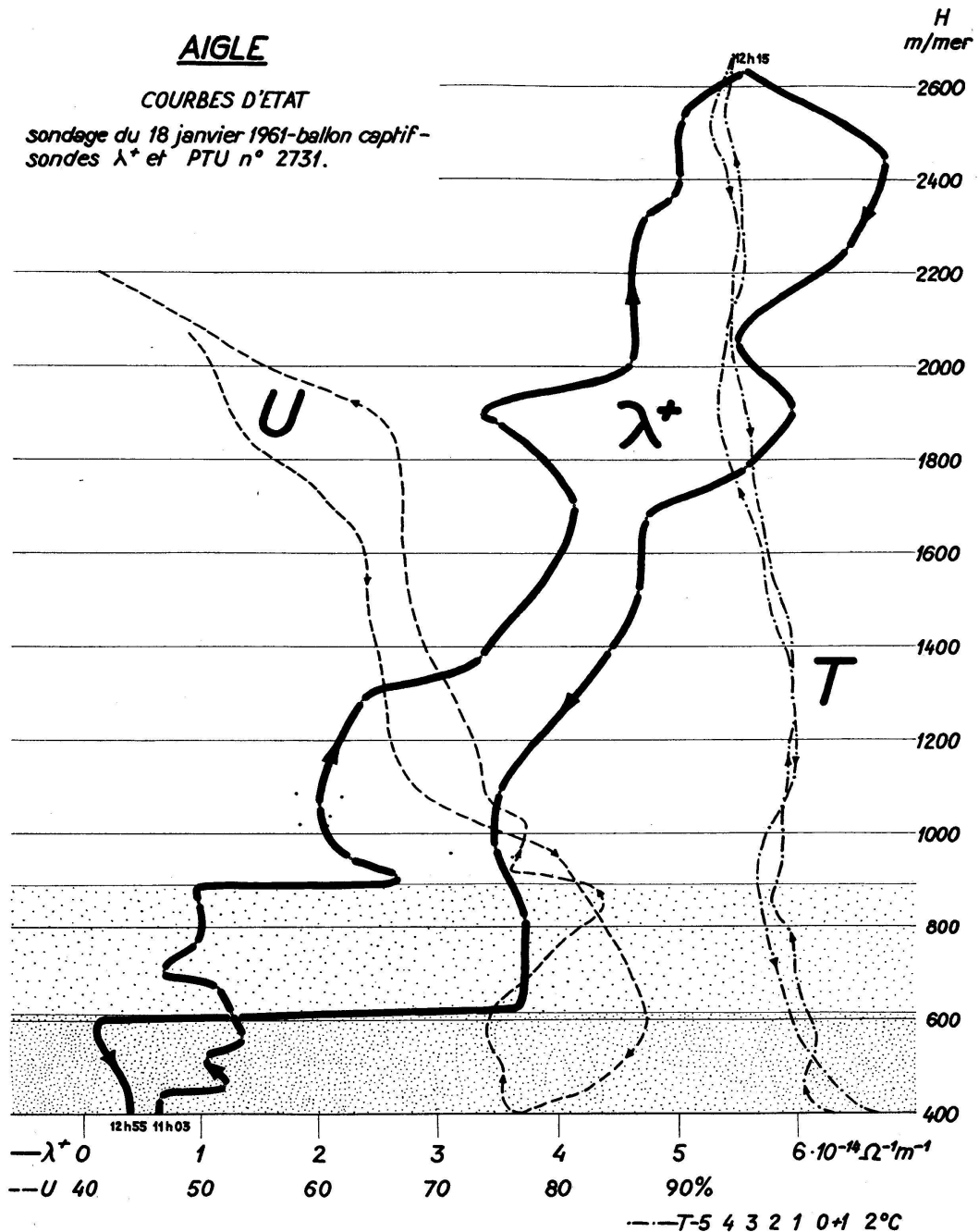
Les résultats sont présentés sous forme de diagrammes multicolores, de planches, de tableaux et de schémas facilitant leur emploi par les chercheurs. Quelques éléments théoriques rappelés dans le chapitre des parasites atmosphériques apportent une vérification définitive aux idées antérieures (1929-1957) concernant la loi de la propagation, les effets crépusculaires et le sondage en longitude et latitude des sferics émis par les tempêtes orageuses de l'hémisphère nord. Les courbes du gradient de potentiel et de la conductibilité de l'air dépassent, dans certains cas, l'altitude de 20 km. Une liste bibliographique complète intéressant la partie scientifique de l'expédition termine l'ouvrage, lequel a été subventionné par le Fonds national suisse de la recherche scientifique et publié sous les auspices de l'Institut suisse de météorologie en 1960.

7. JEAN LUGEON (Zurich). — *Electrosondages à deux conductibilités pour la détection du niveau de la vase atmosphérique.*

Pour déterminer avec précision l'altitude de la vase atmosphérique, c'est-à-dire de l'aérosol contenant la pollution naturelle ou industrielle sous forme de poussière, de gaz (tel le SO_2), etc., j'ai mis au point la technique suivante: à un ballon captif s'élevant et s'abaissant à une vitesse déterminée, au demeurant plafonnant à un niveau quelconque, on attache une radiosonde PTU, une radioélectrosonde à cylindre de décharge donnant les conductibilités polaires positive λ^+ et négative λ^- et une radiosonde transmettant au sol le gradient de potentiel électrique ΔV par m.

De nombreuses ascensions faites jusqu'à 4000 m dans les Plaines du Rhône (Aigle-Collombey) en 1960 et 1961 ont montré que cette technique

électrostatique donne – particulièrement en ce qui concerne les inversions de température, la délimitation des strates polluées, dites feuillets ou îlots atmosphériques – des résultats bien supérieurs à ceux du thermomètre et de l'hygromètre. A la précision de quelques mètres, on peut ainsi



A la montée du ballon, l'électrosonde décèle vers 900 m d'altitude le niveau supérieur de la brume sèche (vase atmosphérique) par un saut brutal de la conductibilité positive. A la descente du ballon – deux heures plus tard – ce niveau s'est abaissé, subsidence vers 600 m, ce qu'enregistre remarquablement l'électrosonde, tandis que ni l'hygromètre, ni le thermomètre n'ont réagi. Par contre, vers 2000 m, il y a un certain parallélisme entre l'humidité et la conductibilité dans une couche très faiblement polluée, d'ailleurs visible depuis le sol.

fixer les altitudes des couches souvent complexes de l'aérosol, c'est-à-dire des bancs pollués reposant sur le sol ou suspendus dans des régions quelconques de la basse troposphère. Par exemple, lorsque le ballon sort d'une masse poussiéreuse de quelques centaines de mètres d'épaisseur, la conductibilité λ^+ ou λ^- passe spontanément de $0,5 \cdot 10^{-14}$ à $4 \cdot 10^{-14} \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$, alors que ni l'hygromètre ni le thermomètre ne réagissent, sinon d'une manière presque imperceptible. Entre 2500 et 3000 m, on a remarqué parfois des sauts tout aussi considérables durant plus d'une heure. Pour m'assurer de cette constatation instrumentale, j'ai traversé et survolé en avion ces brumes sèches, cela grâce à la complaisance de M. Jean Lebel. La coïncidence des altitudes électriques et de celles détectées à l'œil par différence de visibilité, c'est-à-dire du changement brutal du degré d'opacité de l'air, est parfaite, ce que révèlent aussi de nombreuses aérographies altimétrées.

Le gradient de potentiel est moins sensible à l'aérosol, mais relève quand même assez bien l'hétérogénéité de la stratification, là où l'hygromètre ne dit rien.

Quelques ascensions libres de $\lambda^+ \lambda^-$ jusqu'à la stratosphère ont montré que les courbes des deux conductibilités se suivent parallèlement et réagissent très fortement aux inversions de température et d'humidité. La différence moyenne entre les deux signes $+$ et $-$ est d'environ $2 \cdot 10^{14} \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$ en bas, et de $5 \cdot 10^{-14} \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$ en haut; on a toujours $\lambda^+ > \lambda^-$. La conductibilité globale $\lambda = \lambda^+ + \lambda^-$ augmente assez régulièrement de $3 \cdot 10^{-14} \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$ au sol à 400 m, à $12 \cdot 10^{-14}$ à 5000 m, et à $35 \cdot 10^{-14}$ à 10 000 m.

Cette nouvelle technique tridimensionnelle d'exploration de l'état électrique de l'air est un auxiliaire très précieux pour l'étude de la propagation des panaches de fumée et des nombreux problèmes qu'ils posent tant dans le domaine de la diffusion turbulente, de la dispersion des gaz nocifs des hautes cheminées de centrales thermiques et de raffineries, que dans celui de la répartition des concentrations des retombées dangereuses au sol.

8. J.O.FLECKENSTEIN (Basel). — *Neuere Bestimmungen der Aberrationskonstanten.*

Die Bradleysche Konstante der jährlichen Aberration

$$K = \frac{\pi a}{cT\sqrt{1-e^2} \sin 1''} \quad \begin{array}{l} (a \text{ Erdbachnachse, } T \text{ siderisches Jahr,} \\ e \text{ Erdbachnexzentrität,} \\ c \text{ Lichtgeschwindigkeit}) \end{array}$$

wurde 1896 zu $20,47''$ festgesetzt. Chandler opponierte schon damals erfolglos gegen diese Festsetzung, indem er darauf hinwies, daß die Beobachtungen der Breitenvariation auf einen Wert $20,48'' < K < 20,58''$ führten. Die Aberration beeinflusst bekanntlich die Deklination eines Sterns in der Form

$$(1) \quad d\delta = K [\cos \odot (\sin \alpha \sin \delta \cos \varepsilon - \cos \delta \sin \varepsilon) - \sin \odot \cos \alpha \sin \delta]$$

Da im Meridian für Nordsterne $\delta_n = \varphi \pm z$ gilt, so ist $d\varphi = d\delta$. Befreit man nun die beobachteten Polhöhen vom Effekt der Polschwankung, so kann man den noch verbleibenden Rest in $d\varphi = d\delta$ einer Korrektur der Aberrationskonstanten gemäß der Formel (1) zur Last legen. Dieser Ausdruck (1) ist eine Funktion $d\varphi = f(\alpha, \delta, \odot)$. Wenn aber, wie dies bei den Stationen des internationalen Breitendienstes (SIL) der Fall ist, Sterngruppen innert 2 Stunden AR bilden, deren Deklinationsmittel konstant ist, so hat man $d\varphi$ nur noch als eine Funktion der Sonnenlänge $d\varphi = f^*(\odot)$. Zerlegt man die 12 Gruppen noch jeweils in 2 Untergruppen, so sollte die Kette der Polhöhengruppenmittel

$$(II_1 - I_2) + (III_1 - II_2) + \dots (I_1 - XII_2) = 0$$

zu Null resultieren. Es bleibt aber stets ein Schlußfehler, den man durch eine Korrektur der Aberrationskonstanten in (1) zum Verschwinden zu bringen versucht. Analysiert man auf diese Weise das gesamte Material des SIL von fast einer Million Beobachtungen, so ergibt sich für $K = 20,526'' \pm 0,004''$. Ähnliche Werte haben auch die entsprechenden Beobachtungen in Pulkowa ergeben (Tabelle 1).

Autor	Ort	Jahre	K	m.F.	n
Koulikov	Pulkowa	1915–1929	20,512''	$\pm 0,003''$	28 000
Vorochilova	Pulkowa	1929–1941	20,511''	$\pm 0,007''$	28 542
Melchior	SIL	1900–1954	20,526''	$\pm 0,004''$	951 000

Für die einzelnen Stationen des SIL streuen freilich diese Aberrationskorrekturen erheblich, insbesondere auch die Bestimmungen auf den einzelnen Stationen für die verschiedenen Jahre. In Basel haben die Beobachtungen nach zwei verschiedenen Methoden am gleichen Instrument ebenfalls die Werte ergeben:

Beobachter	Ort	Methode	Periode	K	m.F.
Fleckenstein	Basel	I. Vertikal	1945/46	20,517''	0,024''
Fleckenstein	Basel	Horrebow	1951/52	20,506''	0,051''

Diesen Bestimmungen am visuellen Zenitteleskop und Passageninstrument stehen aber die Werte gegenüber, welche am PZT und FZT erhalten worden sind.

Sollenberger	Washington	PZT	1916–1949	20,444''
Spencer Jones	Greenwich	FZT	1914–1936	20,489''

K scheint überhaupt empfindlich auf die angewandte Bestimmungsmethode zu reagieren. Durch die Erdbahnachse α ist die Aberrations-

konstante mit der Sonnenparallaxe $\pi_{\odot}$ verknüpft, welche ihrerseits in die himmelsmechanischen Elemente eingeht; andererseits geht die Aberration auch in die Radialgeschwindigkeiten ein. Diese anderen unabhängigen Methoden haben Werte ergeben, von denen die jüngste Bestimmung ebenfalls auf einen Wert $K = 20,51''$ führt, der damit bald bei einer Reform dieser Konstanten angenommen werden dürfte.

Spencer Jones	Radialgeschwindigkeit	1928	20,475''	$\pm 0,010''$
Rabe E.	Eros-Störungen	1926/45	20,487''	$\pm 0,003''$
Spencer Jones	Eros- $\pi_{\odot}$	1930/31	20,507''	$\pm 0,004''$
Guinot B.	Radialgeschwindigkeit	1956	20,51''	—

9. J.O.FLECKENSTEIN (Basel). — *Zum Rotationsproblem der Venus.*

Die Schwierigkeit, auf der Venusoberfläche Details zu fixieren, hat es bis heute verunmöglicht, die Rotationsperiode der Venus visuell zu bestimmen. Schiaparelli, Lowell u. a. plädierten für einen Wert von $P \sim 225^d$, was bedeuten würde, daß die Rotationsperiode der Venus ihrer Revolutionsperiode um die Sonne entspricht. Noch 1955 hat Dollfuß für diesen Wert von P sich ausgesprochen. Kosmogonisch wäre es allerdings möglich — wenn auch unwahrscheinlich —, daß wie beim System Erde-Mond eine Gezeitenwirkung der Sonne auf die Venus allmählich diese Koinzidenz von Rotations- und Revolutionsdauer herbeigeführt hätte.

Demgegenüber stehen nun visuelle und spektroskopische Beobachtungen — letztere den Dopplereffekt ausnutzend — welche zu einer Periode von $0,9^d$ oder wenigen Tagen geführt haben. Auch die allerjüngsten amerikanischen und sowjetischen Bestimmungen von P mittelst des Radardopplereffekts ergaben Werte zwischen vier und acht Tagen. Man kann nun aus gewissen himmelsmechanischen Prinzipien der Schmidtschen Kosmogonie für die Periode P der Venus tatsächlich einen derartigen Wert deduzieren, eine Konsequenz, welche merkwürdigerweise der Autor selbst nicht gezogen hat.

Die Schmidtsche Kosmogonie geht von dem Kantschen Modell einer Akkretion meteoritischer Teilchen aus. Nimmt man nun an, daß die (spezifischen) orbitalen Revolutionsmomente dieser Partikel statistisch gleichmäßig verteilt sind, so ergibt sich für die Planeten ein Abstandsgesetz von der Form

$$\sqrt{r_n} = a + b n,$$

welches in der Tat wesentlich besser den realen Verhältnissen in unserem Sonnensystem entspricht als die berühmte Titius-Bodesche Reihe. Im Rahmen der Schmidtschen Akkretionskosmogonie lautet nun der Erhaltungssatz der Revolutionsmomente:

$$\begin{aligned} \text{Revolutionsmomente}_{\text{Partikel}} &\longrightarrow \text{Revolutionsmoment}_{\text{Planet}} \\ &+ \text{Rotationsmoment}_{\text{Planet}} \quad (1) \end{aligned}$$

Damit wird also

$$(1) \quad A = k \sqrt{M} \int_{R_1}^{R_2} \sqrt{r} \, dm - km \sqrt{M} \sqrt{R}, \quad \left(R = \frac{1}{2}(R_1 + R_2) \right)$$

($M = \text{Sonnenmasse}$)

wenn der Planet sich gleichmäßig aus den meteoritischen Partikeln zwischen den Abständen R_1 und R_2 vom Zentralgestirn «akkretioniert». Die Massenverteilung $dm = f(r) \, dr$ folgt nun im Falle des Schmidtschen Planetenabstandsgesetzes zu

$$dm = f(r) \, dr = c \, d\sqrt{r},$$

womit sich die Konstante c sofort aus

$$m = c \int_{R_1}^{R_2} f(r) \, dr = c \int_{R_1}^{R_2} d\sqrt{r} = c (\sqrt{R_2} - \sqrt{R_1})$$

bestimmen läßt. Damit wird nun (1)

$$\begin{aligned} A &= \frac{km \sqrt{M}}{\sqrt{R_2} - \sqrt{R_1}} \int_{R_1}^{R_2} \sqrt{r} \, d\sqrt{r} - km \sqrt{M} \sqrt{R} \\ &= km \sqrt{M} \left\{ \frac{1}{2} (\sqrt{R_1} + \sqrt{R_2}) - \sqrt{\frac{R_1 + R_2}{2}} \right\} \end{aligned}$$

oder, indem man das arithmetische Mittel $\frac{1}{2}(R_1 + R_2)$ durch das geometrische $\sqrt{R_1 R_2}$ ersetzt

$$A = km \sqrt{M} \left\{ \frac{1}{2} (\sqrt{R_2} + \sqrt{R_1}) - \sqrt[4]{R_1 R_2} \right\}$$

Da nun nach dem Schmidtschen Abstandsgesetz weiterhin gilt

$$\sqrt{R_2} = \sqrt{R} - \frac{b}{2}; \quad \sqrt{R_1} = \sqrt{R} + \frac{b}{2},$$

so folgt

$$\begin{aligned} A &= k \sqrt{M} m \left\{ \sqrt{R} - \sqrt{R - \frac{b^2}{4}} \right\} = k \sqrt{M} m \sqrt{R} \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{b^2}{4R}} \right\} \\ &= k \sqrt{M} m \sqrt{R} \frac{b^2}{8R}, \end{aligned}$$

wenn man bis zu Gliedern zweiter Ordnung entwickelt. Andererseits ist aber auch das Rotationsmoment $A = a m \frac{2 \pi r^2}{P}$, womit sich

$$W = \frac{16 \pi a r^2 \sqrt{R}}{b^2 k \sqrt{M P}}$$

als eine Konstante ergibt. Für die Planeten Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun mit bekanntem P hat nun Schmidt den Wert $\frac{W}{8} = 10^{-5}$ bis 10^{-4} gefunden. Extrapoliert man diesen Wert für die Venus, so ergibt sich umgekehrt aus W für das entsprechende P ein Wert von $0,8^d$ bis 8^d .

10. W. STUDER (Solothurn/Bellach). – *Demonstration von Farbdias der totalen Sonnenfinsternis vom 15. Februar 1961.*

1. Ziel der «Einmann-Expedition»:

- a) Farbaufnahmen von Korona und Protuberanzen.
- b) Festhalten der Eindunkelung der Landschaft bei vorrückendem Mondschaten in Farbdias.

2. Standortfrage: Wegen der relativ kurzen Dauer der Totalität von durchschnittlich 124 Sekunden kam nur ein Ort auf der Zentrallinie des Mondschatens in Frage, also San Remo, Imperia, Pisa, Florenz oder Ancona.

Meteorologisch gesehen stand San Remo am besten da.
Fünfjahresdurchschnitt der Bewölkung:

Februar:	Klare Tage	Tage mit Wolken	Bedeckte Tage
San Remo	15	5	8
Ancona	8	6	14

Die Dauer der Finsternis und die Höhe der Sonne über Horizont waren dagegen in San Remo etwas geringer als in Ancona (San Remo: 118 Sekunden, 10 Grad über Horizont; Ancona: 130 Sekunden, 15 Grad über Horizont). Dem Faktor Wetter wurde schließlich der Vorrang eingeräumt und San Remo als Beobachtungsort gewählt, wo auf dem Dach eines zehnstöckigen modernen Wohnblocks, etwa 80 m über dem Meeresspiegel das Koronainstrument aufgebaut wurde. Die Rundsicht war völlig frei.

Ein ausgedehntes stabiles Hoch über West- und Mitteleuropa ent hob in der Folge sämtliche Beobachter von Südfrankreich bis zur Adria jeglicher Wettersorgen. Der Himmel war wolkenlos, und die flache Dunstschicht über dem Meer wurde von der aufsteigenden Sonne bald überwunden.

3. Photographisches Programm.

a) Koronaaufnahmen:

Kamera: Pentax, $f = 500 \text{ mm}$, $1:5$.

Film: Kodak Ektachrom, High Speed 23°, $24 \times 36 \text{ mm}$ Taglicht-Umkehrfilm.

Belichtung: Blende 5,6, ab 2. Kontakt (Beginn der Totalität) 5 Aufnahmen mit $\frac{1}{250}$, $\frac{1}{125}$, $\frac{1}{60}$, $\frac{1}{45}$, $\frac{1}{30}$ Sekunde. Längere Expositionszeiten wurden durch das Ende der Totalität verunmöglicht,

Die Aufnahmen zeigen die innere und mittlere Korona mit Protuberanzen und Teilen der Chromosphäre auf der ersten und letzten Aufnahme (roter Saum).

(2 Farbreproduktionen finden sich in der illustrierten Zeitung «Die Woche», Verlag Otto Walter, Olten, Nr. 26, Juni 1961.)

b) Landschaftsaufnahmen:

Kamera: Contax, $f = 50 \text{ mm}$, $1:2$.

Film: Kodak Ektachrom, 16°, $24 \times 36 \text{ mm}$, Taglicht-Umkehrfilm.

Belichtung: 1. Aufnahme gegen Sonne, 7.40 Uhr (etwa 10 Minuten, nach Sonnenaufgang und 1. Kontakt = Beginn der partiellen Phase) $\frac{1}{50}$ Sekunde, Blende 8. Ab 8.08 Uhr alle 5 Minuten Aufnahmen gegen Fixpunkte im Südwesten (Hotels und Meer) im Wechsel mit Nordwesten (Berghänge mit Villen und Palmen). Belichtung konstant $\frac{1}{50}$ Sekunde, Blende 11.

Die Eindunkelung wird dadurch recht augenfällig sichtbar gemacht. Letztes Bild mit gleicher Belichtung als spontaner Schnappschuß gegen die Sonne mit Reflex im Meer, etwa 3 bis 4 Sekunden vor Beginn der Totalität (2. Kontakt).

11. WILHELM KAISER (Basel). – *Fallbeschleunigung an der Oberfläche von Erde und Sonne. Sonnenmasse als Kraftbegriff.*

Was in der Theorie die «Masse» der Erdkugel genannt wird, ist eigentlich die Ursache der wahrnehmbaren Fallkräfte, darstellbar als Vektoren der Fallbeschleunigung pro Sekunde an bestimmten Erdorten. Auch die Zahlen für Gewichte müssen multipliziert werden mit der Länge jener Vektoren, um im richtigen physikalischen Sinne als Kraftgrößen gelten zu können. – Die Fallbeschleunigung an der Oberfläche der Erde ist nicht an allen Orten gleich groß, sondern in polaren Gebieten (näher der Erdmitte) größer als in Äquatorgebieten: eine Folge der Abplattung des Erdballes. Diese Ungleichheit wird noch verstärkt durch auftretende Fliehkräfte wegen der täglichen Rotation der Erde, wobei diese Fliehkräfte die Vektoren der Fallbeschleunigung verkürzen, maximal im Verhältnis $\frac{1}{290}$. Mit Hilfe schwingender Pendel können diese Verhältnisse genau studiert werden. (Variable Länge des Sekundenpendels.)

Für die folgenden Betrachtungen denken wir uns an Stelle des abgeplatteten Erdsphäroides eine ihm oberflächengleiche ideale Erdkugel, deren Radius $r = 1$ die kosmische Längeneinheit sei. An der Oberfläche dieser idealen Kugel ist überall dieselbe Fallbeschleunigung g pro Sekunde

anzunehmen, aber nicht verkürzt durch Fliehkräfte, wenn noch eine Rotation der Kugel dazukommt. — Bezeichnen wir mit e die Oberflächengröße dieser Kugel, so haben wir in dem Produkt $e \cdot g = k$ ein Maß für den Kraftlinienfluß des reinen Schwerkraftfeldes (Gravitationsfeldes) des Erdkörpers durch seine Oberfläche. Diese Auffassung entspricht der Anschauung Faradays auf den Gebieten der Elektrizität und des Magnetismus.

Rein astronomisch können wir den Vektor g berechnen aus den Verhältnissen des Mondlaufes um die Erde, wenn wir im Sinne von Newton annehmen, daß die nach der Erde gerichtete Beschleunigung z des Mondes in seiner Bahn sovielmal geringer sei wie die Fallbeschleunigung g an der Oberfläche der Erdkugel, als diese Oberfläche e kleiner ist wie jene Kugelfläche, deren Radius l gleich dem Abstand Erde-Mond gedacht wird. Danach ist also $g = l \cdot l \cdot z$ und für $l =$ rund 60 Erdradien r wäre $g =$ rund $3600 \cdot z$. — Die Beschleunigung z des Mondes ergibt sich aus der Theorie der kreisartigen Bewegung um ein Zentrum, wenn wir die Mondbahn ersetzen durch eine mittlere Kreisbahn mit derselben Umlaufszeit.

u = siderische Umlaufszeit des Mondes = $27,32166$ t (Tage)
 t = mittlerer Sonnentag der Erde = $24 \cdot 60 \cdot 60$ Sek. = 86400 Sek.
 l = mittlerer Abstand Erde-Mond = Bahnradius = $60 (1 + \frac{1}{n}) r$
 m = $2 \pi \cdot l$ = Umfang der mittleren Mondbahn. $\pi = 3,14159$
 v = Geschwindigkeit des Mondes in seiner mittleren Bahn = $m : u$
 z = zentrale Beschleunigung des Mondes in dieser Bahn = $vv : l$

$$\text{Also } z = \frac{v \cdot v}{l} = \frac{m \cdot m}{u \cdot u} \frac{1}{l} = \frac{2\pi \cdot 2\pi}{u \cdot u} l = p \cdot p \cdot l \quad p = \frac{2\pi}{u} \quad (1)$$

$$\text{Und } g = l \cdot l \cdot z = p \cdot p \cdot l \cdot l \cdot l = \frac{2\pi \cdot 2\pi}{u \cdot u} l \cdot l \cdot l = \text{Fall/Erdoberfl.} \quad (2)$$

Für $l = 60r$ ergibt sich $g = 0,0000015303$ vom Erdradius $r = 1$.

Also für $(r) = 6370$ Kilometer wird $(g) = 975$ Zentimeter/Sek.

Für $l = 60 (1 + \frac{1}{540}) r$ wird $l \cdot l \cdot l = 60^3 (1 + \frac{1}{180})$ und $(g) = 981$ Z.

Produkt $e \cdot g = k$ = Kraftfluß durch Oberfläche e der Erde. (3)

In ähnlicher Art können wir in dem Produkt $F \cdot G = K$ ein Maß für den Kraftlinienfluß des Schwerefeldes an der Oberfläche der Sonne erkennen, wenn F die Oberfläche der schön kugelförmigen Sonne bedeutet und G die überall gleiche Fallbeschleunigung an dieser Oberfläche, nicht vermindert durch die Fliehkräfte wegen Rotation der Sonne um ihre Achse. — Die Größe der Sonnenoberfläche F im Verhältnis zur Erdoberfläche e erhalten wir aus folgenden Gleichungen:

Radius der Sonne = $R = 109,03$ r Radien der Erdkugel ($r = 1$)

Oberfläche der Sonne = $F = R \cdot R \cdot e = 11\,887$ e (e = Erdoberfläche) (4)

Die von der Rotation der Sonne nicht beeinflusste Fallbeschleunigung an ihrer Oberfläche ergibt sich aus der Theorie der Planetenläufe um die Sonne. Dabei wird im Sinne von Newton angenommen, daß die nach der Sonne gerichtete Beschleunigung b eines Planeten in seiner Bahn sovielmal kleiner sei als die Fallbeschleunigung G an der Sonnenoberfläche, wie

diese kleiner ist im Verhältnis zu einer solchen Kugelfläche, deren Radius gleich ist dem Abstand Sonne-Planet = D , so daß: $G = D \cdot D \cdot b$.

Fassen wir ins Auge als Planeten unsere Erde, deren Jahreslauf als Kreisbahn theoretisch darstellbar ist:

T = siderische Umlaufszeit der Erde = 365,256 t (mittlere Tage)
 L = mittlerer Abstand Sonne-Erde = 390·60 r (r = Radius Erde)
 B = $2\pi \cdot L$ = Umfang der Jahres-Erdbahn. $\pi = 3,14159$
 w = Geschwindigkeit der Erde in dieser Jahresbahn = $B:T$
 b = zentrale Beschleunigung der Erde zur Sonne hin = $ww:L$

$$\text{Also } b = \frac{w \cdot w}{L} = \frac{B \cdot B}{T \cdot T} \frac{1}{L} = \frac{2\pi \cdot 2\pi}{T \cdot T} L = P \cdot P \cdot L \quad (5)$$

Distanz Sonne-Erde = $D = 214,62$ Radien der Sonne. Also: Fallbeschleunigung an der Oberfläche der Sonne: $G = D \cdot D \cdot b$.

$$G = D \cdot D \cdot b = \frac{2\pi \cdot 2\pi}{T \cdot T} L \cdot D \cdot D \text{ also nach (2) } \frac{G}{g} = \frac{u \cdot u}{T \cdot T} \frac{L \cdot D \cdot D}{l \cdot l \cdot l} = ccN.$$

$$\text{Es ist } c = \frac{u}{T} = 0,0748 \text{ und für } l = 60 r \text{ wird } N = 4993 = LDD : l^3$$

Danach ergibt sich $c \cdot c \cdot N = 27,936$, also $G = 27,936 g$ = Sonnenkraft (6)

Also als Kraftfluß des Schwerefeldes an der Sonnenoberfläche: $K = F \cdot G = 11887 \cdot 27,936 \cdot e \cdot g = 332075 k$ = rund 332000 Erdkräfte. Diese Zahl wird von den Theoretikern gewöhnlich die «Masse» der Sonne im Verhältnis zur Erde ($k = 1$) genannt. Aber sie bedeutet im wesentlichen die Stärke eines eigenartigen Kraftfeldes, das wie die Licht- und Wärmestrahlung der Sonne über Kugelflächen sich ausbreitet und also mit dem Quadrat der Entfernung von der Sonne abnimmt.

12. R.SÄNGER, G.T. BARNES (Zürich). – *Untersuchungen über den physikalischen Zustand des an eiskeimbildungsaktiven Wirkstoffen adsorbierten Wassers.* – Erscheint in «ZAMP», 13 1962, Heft 1.

4. Sektion für Chemie

Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

Samstag, 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr. W. FEITKNECHT (Bern)

Sekretär: Dr. P. SCHINDLER (Bern)

1. L. DALL'ASTA, P. FERRARIO (Mailand). – *Synthetische Versuche in der Gruppe der cytotoxisch-wirksamen Substanzen. Darstellung von L- und DL-p-Hydroxy-m-[di-(2-chloräthyl)-amino]-phenylalanin.*¹

2. S. TRICERRI, P. FERRARIO, L. DALL'ASTA (Mailand). – *Untersuchungen über ungesättigte Oxazolone-(5) und Derivate der α -Acylaminosäuren.*¹

3. C.H. EUGSTER, R.E. ROSENKRANZ, K. ALLNER, A. HOFMANN (Zürich). – *Synthesen und Eigenschaften einfacher β -Hydroxyfurane.*¹

4. J. URECH, E. VISCHER, A. WETTSTEIN (Basel). – *Mikrobiologische Umwandlungen eines 11,18-dioxygenierten Progesteron-Derivates.*¹

5. J. GMÜNDER, E. JUCKER, A. LINDENMANN (Basel). – *Reaktionen in der 1,5-Diazacyclooctanreihe.*¹

6. F. ELOY, R. LENAERS, C. MOUSSEBOIS (Bruxelles). – *Sur la synthèse et les propriétés de l'oxadiazole-1,2,4 et de ses dérivés monosubstitués.*¹

7. B. GASTAMBIDE, J. BLANC (Paris). – *Réactions anormales entre les esters α -bromés, le zinc et certaines lactones ou esters.*¹

8. H. LAPIN (Paris). – *Über eine neue Reformatsky-Reaktion mit den Nitril-estern und -diestern.*¹

9. E. OTT (Stuttgart). – *Über die Therapie mit sehr leicht wasserlöslichen Salzen von Hemimalonaten der Steroidhormone. – (Gemeinsam mit der Sektion für Medizinische Biologie.)*¹

10. E. F. LÜSCHER (Bern). — *Biochemische Aspekte der Blutstillung.* — Hauptvortrag. — (Gemeinsam mit der Sektion für Medizinische Biologie.)¹

11. D. MONNIER (Genève). — *Analyse par activation aux neutrons des isotopes à courtes-périodes.* — Conférence principale.¹

12. E. KYBURZ, A. BROSSI (Basel). — *Eine neue Ringöffnung von Dehydrogriseofulvin.*¹

13. W. PAULUS, C. H. EUGSTER (Zürich). — *Nachbargruppeneffekte bei Umsetzungen am Palustrin.*¹

14. C. VON PLANTA (Basel). — *Vergleich von Vitamin A und A₂ mittels Kernresonanzspektroskopie und Röntgenbeugung.*¹

15. CH. MEYSTRE, K. HEUSLER, J. KALVODA, P. WIELAND, G. ANNER, A. WETTSTEIN (Basel). — *De quelques substances radicaliques intramoléculaires et de leurs applications aux stéroïdes.*¹

16. P. A. STADLER, A. J. FREY (Basel). — *Über die selektive Hydrierung und Dehydrierung von Lysergsäurederivaten in 2,3-Stellung.*¹

17. R.-A. BOISSONNAS, ST. GUTMANN (Bâle). — *Synthèse de nouveaux analogues de l'oxytocine et de la vasopressine.*¹

18. P. LERCH, L. KREIENBÜHL (Bern). — *Bestimmung des Zinks und des Kalziums im Gallium durch Aktivierungsanalyse und Isotopenverdünnungsmethode.*¹

19. P. LERCH, M^{me} A. VOGEL-LUDIN (Lausanne). — *Autoabsorption de la radiation bêta du carbone-14 dans quelques composés carbonés.*¹

20. P. LERCH, M. QUIJANO (Lausanne). — *Détermination de faibles quantités de radiostrontium dans les os humains.*¹

21. K. BERNAUER, S. FALLAB (Basel). — *Zum Mechanismus der Metallkomplexbildung von Phthalocyanintetrasulfonsäure.*¹

22. S. FALLAB (Basel). — *Kinetik der homogenen Oxydationskatalyse von Kupferphthalocyanintetrasulfonsäure.*¹

23. W.F. GRÜTTER, B.H. MESSIKOMMER (Basel). — *Die katalytische Oxydation von Naphthalin als Beispiel für die Lösung eines reaktionstechnischen Problems mit Hilfe nichtlinearer Regression.*¹

24. K. BERNAUER (Basel). — *Korrelationsreaktionen bei den Calebasen- und Strychnosalkaloiden und Versuche zu ihrer Nachahmung an Modellverbindungen.* — Hauptvortrag.¹

25. C.W. WEISSMANN, H. SCHMID, P. KOSSER (Zürich). — *Über einige Umwandlungen des Stryenanons.*¹

26. B. NICOLAUS, L. MARIANI, E. TESTA (Mailand). — *Synthese und Eigenschaften von 4-mono und 4,4-disubstituierten 3-Pyrazolidinonen.*¹

27. P. BOSSHARD, C.H. EUGSTER (Zürich). — *Anomale Diels-Alder-Reaktionen zwischen Furanen und Acylchinonen.*¹

28. H. ACKERMANN, P. DUSSY (Basel). — *Nucleophile Substitutionsreaktionen an Chlorpyrimidinverbindungen.*¹

29. P. SCHINDLER (Bern). — *Die Löslichkeit von Scandiumhydroxyd. Ein Beitrag zur Untersuchung komplizierter heterogener Gleichgewichte.*¹

30. W. FEITKNECHT, A. LUDI, H. ARN (Bern). — *Farbe und Lichtabsorption von Eisen (III)-hydroxoverbindungen in Lösung und im festen Zustand.*¹

¹ Erscheinen in «Chimia».

5. Sektion für Geologie

Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr H. BADOUX (Lausanne)

Sekretär: PD Dr L. PUGIN (Fribourg)

1. A. BAUMER, J. FREY, W. JUNG, U. ALBERT (Zürich). – *Die Sedimentbedeckung des Gotthardmassives zwischen oberem Bleniotal und Lugnez (vorläufige Mitteilung)*¹.

2. P. CORMINBŒUF (Fribourg). – *Association de Belemnitella et de Globotruncanidae dans le Campanien supérieur des Alpettes (Préalpes fribourgeoises)*¹.

3. H. JÄCKLI (Zürich). – *Demonstration einer Karte der Würmvergletscherung der Schweiz.* – Kein Manuskript eingegangen.

4. N. OULIANOFF (Lausanne). – *Problème de ripple marks croisées et leur fossilisation*¹.

5. F. HOFMANN (Neuhausen), G. REINHARDT (Zürich). – *Ein Vorkommen von oberer mariner Molasse am Kestenberg (Kanton Aargau)*¹.

6. F. HOFMANN (Neuhausen). – *Ein vulkanischer Tuffhorizont in der Basiszone der oberen Süßwassermolasse bei Lichtensteig im Toggenburg.*

7. A. WINKLER (Graz). – *Vergleich der jungtertiären, insbesondere der obermiozänen-pliozänen Entwicklungsgeschichte des westlichen mit jener des östlichen Alpensaums.*

8. H. WEISS (Zürich). – *Erste Übersicht über die Geologische Geschichte des Großen Beckens von Nevada und Utah (USA).*

Während des Paläozoikums war das heutige Gebiet des Großen Beckens ein Teil der großen, sogenannten Kordilleren-Geosynklinale, die sich von Mexiko bis nach Alaska erstreckte. Ihre Sedimentationsgeschichte zeigt, daß vom Kambrium bis ins Perm ein fast lückenloser mariner Zyklus bestand, wobei der westliche Teil eine Eugeosynklinale bildete, wo vor allem klastische Sedimente und vulkanisches Material ab-

¹ Erscheinen in den «Eclogae geol. Helvetia», Vol. 54/2, 1961.

gelagert wurden. Der östliche Teil war eine Miogeosynklinale, wo vorwiegend karbonatische Sedimente und untergeordnet auch Klastika zur Ablagerung gelangten. Hier fehlen die vulkanischen Einlagerungen ganz. Eine Zwischenfazies verbindet die beiden Ablagerungstypen. Das östliche Ende der Miogeosynklinale war eine Art Flexurlinie. Sie lag etwa am heutigen Westrand des Colorado-Plateaus. Östlich dieser Linie war die Sedimentation lückenhafter und weniger mächtig, es herrschten hier epikontinentale Sedimentationsbedingungen.

Während des Karbons wurde die Eugeosynklinale eine orogene Zone mit großen Überschiebungen. Mächtige Serien von Tonen, Sanden und Konglomeraten wurden von dort in den westlichen Teil der Miogeosynklinale verfrachtet und abgelagert, während im östlichen Teil große Schichten von Kalkstein zur Ablagerung gelangten.

Am Ende des Paläozoikums und im frühen Mesozoikum bildete sich im heutigen östlichen Nevada eine Landschwelle, die «Rocky Mountain Intermontane Geanticline». Westlich dieser Schwelle kamen im westlichen Nevada mächtige marine Serien von Kalken, Tonen und vulkanischem Material zur Ablagerung. Östlich der Schwelle, d.h. etwa entlang der paläozoischen Flexurlinie, bildete sich eine Miogeosynklinale. In diese wurden während des Mesozoikums z.T. marine Serien, z.T. aber lakustre und kontinentale Sedimente abgelagert.

Eine neue Orogenese entstand während der Trias- und Jurazeit im westlichen Nevada, d.h. in der Eugeosynklinale. Es war die sogenannte «Nevadan Orogeny». Im späten Mesozoikum, aber auch während des Tertiärs, wurde das Gebiet des östlichen Großen Beckens der Schauplatz von komplizierten orogenen Vorgängen, wobei Überschiebungen, Faltungen und komplizierte Bruchsysteme entstanden. Diese orogenen Vorgänge sind z.T. laramisch, aber neben mittel- bis spättertiären Faltungen und Überschiebungen fanden offenbar auch Schweregleitungen statt.

Die jüngsten orogenen Vorgänge im östlichen Großen Becken waren Vertikalbewegungen. Diese schufen die heutige, eigenartige Erscheinungsform des Großen Beckens, wo lange, allgemein nordsüd gerichtete Bergketten und Becken in regelmäßiger Reihenfolge nebeneinander liegen.

9. L. MAZURCZAK, M. WEBER (Zürich). — *Resultate seismischer Bau-
grunduntersuchungen im Stadtgebiet Zürichs.*

10. L. MAZURCZAK, M. Weber (Zürich). — *Ergebnisse seismischer Un-
tersuchungen zwischen Baden und Reuß.*

11. L. BENDEL, D. BOVET (Lucerne). — *Une méthode pratique d'ana-
lyse harmonique des ébranlements sismiques.*

L'analyse harmonique permet, comme on le sait, de représenter une fonction quelconque du temps par une superposition de sinusoides de toutes les fréquences possibles.

La théorie rigoureuse de l'analyse harmonique offre des difficultés mathématiques, et exige d'entrer dans de délicates questions de convergence.

Il y a trois classes de fonctions du temps que l'on a pratiquement intérêt à étudier à la lumière de l'analyse harmonique.

1. La première de ces classes est celle des fonctions périodiques. On sait que celles-ci se décomposent en *séries* de *Fourier*, qui sont des sommes de sinusoïdes dont les fréquences sont toutes multiples de la fréquence fondamentale.

2. La seconde classe à envisager est celle des fonctions dont la *durée est finie*. Tel est pratiquement le cas, en particulier, des ébranlements produits par un choc, et plus spécialement encore, des secousses sismiques qui sont l'objet principal de cette communication. L'analyse harmonique représente les fonctions de cette sorte sous la forme d'une *intégrale de Fourier*, et non plus d'une série comme dans le cas des fonctions périodiques.

3. Enfin, la troisième classe de fonctions du temps qui nous intéresse est celle des *fonctions aléatoires stationnaires*. Il s'agit en fait de fonctions de durée infinie qui représentent des bruits continus ou les oscillations d'un système à un grand nombre de degrés de liberté sous l'effet d'une cause complexe, comme le balancement d'une branche d'arbre sous le vent, les vagues d'un lac, etc. Ici l'analyse harmonique est un moyen de description statistique qui permet en quelque sorte de ne considérer que le caractère essentiel du phénomène, en laissant tomber ses particularités négligeables.

Précisons encore que pour déterminer complètement une sinusoïde, il faut non seulement se donner son amplitude, mais encore sa *phase*, qui définit son décalage par rapport à une sinusoïde qui commencerait au temps 0 avec une valeur nulle et une dérivée positive. L'amplitude et la phase s'expriment de façon particulièrement élégante par le nodule et l'argument d'un *nombre complexe*.

Pour chaque fréquence, l'analyse harmonique détermine donc un nombre complexe qui représente l'amplitude et la phase qu'il faut donner à la sinusoïde correspondante dans la décomposition de la fonction du temps qu'on envisage. La fonction de la fréquence ainsi définie, qui est comme une image de la fonction du temps analysée, est ce qu'on appelle la *transformée de Fourier* de cette dernière; l'amplitude de la transformée peut être représentée graphiquement sur un diagramme qu'on appelle le *spectre* de la fonction originale. Les fonctions périodiques ont un spectre discontinu, ou *spectre de raies*, alors que les fonctions de durée finie et les fonctions aléatoires ont des *spectres continus*.

La transformée de Fourier des fonctions des deux premières classes que nous avons mentionnées, les fonctions périodiques et les fonctions de durée finie, est une fonction complexe de la fréquence, décrivant à la fois l'amplitude et la phase. On peut inverser la transformation, et retrouver la fonction du temps originale lorsqu'on connaît la transformée de Fou-

rier complexe. En revanche, l'analyse harmonique des fonctions aléatoires ne porte que sur l'amplitude, et laisse tomber la phase comme liée uniquement à ce que nous avons appelé des « particularités négligeables ». Naturellement, cette dernière analyse implique une perte d'information, et interdit une reconstitution de la fonction originale.

Abordons maintenant la méthode pratique que nous avons en vue. Elle fait usage essentiellement d'une installation d'enregistrement sur bande magnétique, et d'un analyseur harmonique de type wattmétrique, dont le pouvoir de résolution est de l'ordre de 1 Hz, et opère dans un domaine de fréquence compris entre 3 Hz et 100 Hz.

La méthode s'applique surtout au cas des fonctions de durée finie et des fonctions aléatoires, qu'elle ramène à celui des fonctions périodiques. Pour cela, on constitue un *phénomène périodique auxiliaire*, au moyen d'une boucle de bande magnétique tournant indéfiniment. Voici le détail des opérations :

Le phénomène que l'on veut étudier est enregistré sur place. Comme il s'agit souvent, et en particulier dans le cas des secousses sismiques, de phénomènes à basse fréquence, on utilise le procédé de la *modulation* de fréquence, qui permet d'enregistrer des variations aussi lentes qu'on le désire.

Revenu au laboratoire, on doit ensuite former le phénomène périodique auxiliaire; nous devons maintenant séparer le cas des ébranlements de durée finie et celui des oscillations aléatoires.

Dans le premier cas, le phénomène périodique auxiliaire n'est autre que la répétition périodique continue de l'ébranlement unique qu'on étudie. Il faut veiller à adapter au mieux la période du phénomène auxiliaire à la durée de l'ébranlement : il est clair que la période doit être plus longue que la durée de l'ébranlement, sans quoi ce dernier serait coupé ou alors il faudrait superposer le début et la fin, ce qui dans les deux cas serait incorrect; d'autre part, on a intérêt à ce que la durée de l'ébranlement remplisse aussi bien que possible la période de répétition, afin d'utiliser dans les meilleures conditions possibles la sensibilité des appareils de mesure; on choisira donc une période de répétition légèrement supérieure à la durée de l'ébranlement.

Le spectre que l'on obtiendra sera celui d'un phénomène périodique, c'est-à-dire un spectre de raies. Le spectre que l'on cherche réellement est celui d'un phénomène de durée finie, c'est-à-dire un spectre continu. Or un théorème important de la théorie de l'analyse harmonique permet de déduire le spectre continu que l'on cherche par une interpolation à partir du spectre de raies que l'on a obtenu. Si l'on a bien respecté la condition que la période de répétition doit être plus grande que la durée de l'ébranlement, l'interpolation peut être faite exactement. Cela implique que le spectre d'une fonction de durée finie n'est pas « libre » de prendre n'importe quelles valeurs entre deux points suffisamment rapprochés.

Passons au cas des oscillations aléatoires. Leur durée étant infinie, il est impossible, même par une extrême contraction du temps, de les faire tenir sur une période finie; mais l'hypothèse de la stationnarité permet de

prélever un tronçon fini du phénomène total, et de le considérer comme un «échantillon» d'un processus qui, même s'il ne se répète jamais exactement lui-même, garde cependant perpétuellement la même «allure».

On formera, exactement comme précédemment, un phénomène périodique auxiliaire au moyen du tronçon prélevé. Cette fois encore, on obtiendra un spectre de raies comme premier résultat. Mais ici, ce spectre de raies ne sera pas une base d'interpolation pour le spectre continu que l'on cherche. Il faut au contraire le considérer comme une donnée statistique permettant d'estimer certaines propriétés du processus aléatoire. Si l'on répétait l'opération avec un autre tronçon on obtiendrait un autre spectre, qui aurait avec le premier une ressemblance globale, mais qui pourrait en différer beaucoup si l'on voulait considérer chaque raie séparément.

On peut présenter les résultats d'une façon différente, mais équivalente: on prend le carré de l'amplitude de chaque raie, et on construit une courbe où l'on reporte en ordonnée, pour chaque fréquence reportée en abscisse, la somme des carrés de toutes les raies des fréquences inférieures. On obtient alors une courbe constamment croissante, tout à fait analogue aux courbes granulométriques, et qu'il est particulièrement commode de considérer si l'on veut entrer dans les questions de convergence mathématique.

Mais revenons à l'exécution pratique de l'analyse, et voyons de plus près comment, à l'aide de bande magnétique, de ciseaux et de papier collant, on peut former, à partir de l'ébranlement ou du bruit qu'on étudie, un phénomène périodique auxiliaire adapté aux caractéristiques de notre analyseur.

En général, nous évitons de faire des découpages dans la bande originale. Nous faisons donc un premier réenregistrement sur une seconde bande magnétique, dont nous prélèverons un tronçon de 1 m 20, portant le phénomène que nous désirons analyser, pour en former ce que nous appellerons la *petite boucle*. Le rapport des vitesses de passage de la bande originale et de la seconde bande sera choisi de façon à utiliser au mieux cette longueur imposée de 1 m 20.

Si l'on fait tourner indéfiniment la petite boucle ainsi obtenue, on obtient un phénomène périodique répétant continuellement le phénomène que nous voulons analyser. Malheureusement, il n'est pas possible de faire tourner cette petite boucle plus rapidement qu'à environ un tour par seconde, ce qui est une fréquence trop basse pour notre analyseur. Nous ferons donc un second réenregistrement de la petite boucle sur une troisième bande passant 8 fois plus lentement. De cette troisième bande, enfin, nous extrairons une *longue boucle*, d'une longueur de 6 m environ, et que nous lirons en la faisant passer 4 fois plus vite qu'à l'enregistrement. C'est ainsi que nous obtenons enfin un phénomène périodique dont la fréquence fondamentale, d'environ 5 Hz, est parfaitement adaptée à notre analyseur. Il faut naturellement, ensuite, tenir compte des rapports de vitesse utilisés dans chaque réenregistrement, pour restituer dans le spectre l'échelle correcte des fréquences.

Jusqu'à maintenant, nous nous sommes contentés de faire l'analyse en amplitude, sans nous préoccuper de la phase; cependant, notre méthode pourrait, en principe, être perfectionnée de façon à permettre aussi des mesures de phase.

Voyons maintenant brièvement comment la méthode que nous venons de décrire peut être appliquée au cas particulier des secousses sismiques.

Les secousses sismiques qui se composent d'un petit nombre d'oscillations, et c'est le cas en particulier de celles qui sont provoquées artificiellement par des chocs ou de petites explosions, peuvent être traitées comme des phénomènes de durée finie. Il est probable que si l'on pouvait compléter l'analyse en amplitude par une analyse en phase, on aurait un instrument extrêmement précieux de dépouillement des recherches sismographiques.

Les secousses sismiques plus longues pourraient être dans certains cas considérées comme des processus aléatoires stationnaires ou comme une succession de processus stationnaires, dont on pourrait extraire des tronçons pour être analysés. On pourrait peut-être par ce moyen faire une sorte d'analyse spectrale des terrains traversés par les ébranlements, le rôle de la lumière étant joué par l'énergie élastique mise en jeu dans le phénomène. Il serait intéressant, en particulier, d'étudier systématiquement de ce point de vue les vibrations provoquées par le passage des chemins de fer dans le voisinage de terrains de diverses configurations.

L'interprétation des secousses sismiques a toujours été faite de façon assez empirique. L'analyse harmonique ne saurait sans doute fournir par une sorte de miracle la solution de tous les problèmes sismographiques; mais elle offre un moyen puissant et commode, et souvent négligé, de présenter un ébranlement comme dans une perspective nouvelle, grâce à laquelle le flair du sismologue, avec un peu d'exercice, découvrirait probablement de nouvelles sources d'information.

12. HCH. FURRER (Bern). — *Erdbeben und Gebirgsbildung.*

Das Thema der Erdbeben wurde bis heute vor allem von Geophysikern behandelt. Der Zusammenhang mit der Gebirgsbildung ist indessen offensichtlich, und deshalb erscheint eine Betrachtung von rein geologischer Seite als gegeben. Die heute als sicher geltenden Charakteristika der Erdbeben sind kurz genannt: 1. Punktförmiger Fokus. 2. Momentanentladung der Energie als Schock. 3. Energiemenge groß, Reserve. 4. Energiemengenunterschiede: 10^6 erg schwaches, 10^{19} erg mittleres, 10^{26} erg sehr starkes Beben. 5. Energiespeicherung bis zum Zeitpunkt der Auslösung. 6. Tiefe der Fokus bis 700 km. 7. Erschütterung begleitet von Zerstörungen. 8. Schocksystem: Hauptschock, mit oder ohne Nebenschocks. 9. Iseismalkurven kreisförmig oder gemäß Bruchsystemen verzogen. 10. Erdbeben können von Vulkanausbrüchen begleitet sein. 11. Leuchterscheinungen und magnetische Feldänderungen. 12. Räumlich zonare Anordnung der Fokus.

Als Ursache der Erdbeben gilt bis heute allgemein die abrupte tektonische Verlagerung von Erdkrustenteilen. Über diese Möglichkeit seien kurz die Berechnungen zweier Grenzfälle erwähnt: Einen Gesteinskubus von 100 m Kantenlänge lassen wir nach absolut freiem Fall von 1 m auf eine hart-elastische Unterlage aufschlagen und erhalten eine freiwerdende Energiemenge in Form von seismischen Wellen von $2 \cdot 10^{12}$ erg. Wenn eine Energiemenge von $6 \cdot 10^{26}$ erg (stärkstes je gemessenes Erdbeben) auf diesem Wege erzeugt werden soll, so erfordert dies einen kompakten Gesteinskomplex von 1000 km Länge, 30 km Breite und 10 km Dicke, welcher nach 10 m freiem Fall gleichzeitig auf seine ganze Unterfläche aufschlägt.

Das zweite Beispiel betrifft eine Horizontalverschiebung mit Bruch von Gesteinsmassen durch Abscherung, wobei die relativen Beschleunigungswege zu berücksichtigen sind. Der Scherwiderstand ist proportional zur Querschnittsfläche des zu brechenden Gesteins. Wenn man 1 cm^2 eines härtesten homogenen Quarzites bricht, der eine Scherfestigkeit von 3000 kg/cm^2 besitzt, so wird eine Energiemenge von 10^6 erg frei. Beim Bruch von 1 m^2 werden 10^{12} erg frei. Um eine Energie von 10^{26} erg zu erreichen, müßte ein Querschnitt von 10^3 km^2 vom selben kompakten Gestein gebrochen werden.

Der Beurteilung der praktischen Möglichkeit dieser Berechnungen legen wir den Satz zugrunde, der besagt, daß die bei einem tektonischen Erdbeben ausgelöste Energie nicht höher sein kann, als die freie Fallhöhe oder der Scherwiderstand eines Gesteinskomplexes ausmacht. Umstände, welche das Zustandekommen einer seismischen Erschütterung auf tektonomechanischem Wege hemmen oder verunmöglichen, sind: 1. Reibung am Nebengestein. 2. Die Druckfestigkeiten der Gesteine an den Berührungsflächen mit dem nicht affektierten Nebengestein reichen nicht aus, um diese Energien auf tektonomechanischem Wege zu speichern. 3. Die vor allem für den freien Fall notwendigen leeren Hohlräume sind im Innern der Erdkruste nicht zu finden. Hohlräume im Gesteinskörper sind entweder mit Wasser, Öl oder einem Gas gefüllt. Jedes dieser Medien verunmöglicht allein den freien Fall eines Gesteinskomplexes und die damit verbundene Erschütterung im Innern der Erdkruste. 4. Vor allem ist die Klüftung im Sinne größerer Gesteinskomplexe derart allgemein verbreitet und ausgeprägt, daß deshalb die kompakten, klüftlosen Komplexe, welche notwendig wären, um so große Energien tektonomechanisch zu speichern, nicht vorkommen. Die Plastizität der Gesteine steigt mit wachsender Masse und zunehmender Tiefe.

Die tatsächlich existierenden Möglichkeiten zur Erzeugung von Erdbeben auf tektonomechanischem Wege sind nicht imstande, einen Tausendstel der Energiemenge zu erzeugen, wie sie in mittleren Erdbeben auftritt.

Die *Isostasie* an sich beweist eine wesentliche Plastizität der obersten Erdkruste und spricht in all ihren Aspekten gegen die Möglichkeit der Erdbebenerzeugung durch tektonomechanische Vorgänge.

Ebenfalls steht die *Faltung* im Widerspruch zur Erdbebenerzeugung durch Bruchbildung. Der San Andreas Fault in Kalifornien beweist in keiner Weise, daß das große Erdbeben von San Francisco 1906 durch eine tektonische Verschiebung verursacht worden ist. Ein Bruch der Schichten hat nicht stattgefunden, sondern nur Verschiebungen an lange zuvor bestehenden Verwerfungen. Die Iseismalkurven lagen parallel zur Verwerfung, weil die Ausbreitung der Energie rechtwinklig dazu stark abgeschirmt war. Ein großer Teil der Erdbeben zeigt zudem keine Ovalform der Iseismalkurven. «Es ist schwierig, in den historischen Aufzeichnungen nur zwanzig Erdbeben zu finden, in denen glatt gebrochene Oberflächenfaltung beobachtet wurde, die von einer genügenden Größe gewesen wäre, um eine vernünftige Ursache für eine Erschütterung anzuzeigen. Viele der Brüche erweisen sich als durch Erschütterung entstanden» (Encyclopaedia Britannica 1960).

Unser Postulat lautet: *Tektomechanische Verschiebungen können keine Erschütterungen erzeugen, welche die Stärken mittlerer Erdbeben erreichen. Die Erdbeben sind die Urheber der Inizialklüftung und leiten die Bruchtektonik ein.*

Als Annahme zur Erklärung der Ursache der Erdbeben wird hier die Möglichkeit von *Explosionen* in den Vordergrund gestellt. Durch diese Annahme lassen sich die genannten Charakteristika erklären bzw. stehen dazu nicht im Widerspruch.

Was die Gebirgsbildung betrifft, so ist vor allem die Hitzeentwicklung der Explosionen für die Erklärung der Aufschmelzungen und Migmatisationen von Bedeutung. Es werden dadurch Konvektionsströme erzeugt oder gefördert.

In einem aktiven Orogen können über 10 000 Erschütterungen pro Jahr angenommen werden. Diese große Zahl der Erschütterungen fördert die Bewegungen der unter Spannung stehenden Erdkrustenteile.

Nach dieser Auffassung könnte die Gebirgsbildung in großen Zügen aus drei Phasen bestehen:

1. *Hitzewirkung* zonar gehäufter Explosionen, Erzeugen eines Konvektionsstromes nach oben, Migmatisationen, Vulkane; gleichzeitig Konvektionsstrom auf der Gegenseite nach unten erzeugt die magmatektonischen Vorgänge, Hinunterziehen von Oberflächengesteinsdecken, Bildung von Unterschiebungen durch Bebenerschütterungen aktiviert, Großfalten, Ausziehen der Decken nach unten, Gesteinsmetamorphose. Leichte Gesteine gelangen in tiefe Regionen, Bildung eines Tiefseegrabens mit starker negativer Schwereanomalie entgegen der isostatischen Kraft.

2. Nach dem Ausbrennen und Abklingen der Explosionen kommen die Konvektionsströme zum Stillstand, Erstarren der Batholithe, Erlöschen der Vulkane; unter dem Tiefseegraben setzt die *isostatische Hebung* des Gebirgskörpers ein bis zur maximalen Höhe über Meer, Normalisierung der Schwereverhältnisse, Rückversetzung abgerissener Deckenelemente durch Gravitationsgleitung usw.

3. *Erosionsphase*, relative tektomagmatische Ruhe, Abtrag des Gebirges bei entsprechender isostatischer Hebung, Senkung der Schutt-ablagerungsräume.

Als fernliegende Vermutung für die Ursache von natürlichen Explosionen könnte an nukleare Vorgänge gedacht werden, welche unter gewissen Bedingungen in der Tiefe vor sich gingen. Immerhin sei an die Tatsache erinnert, daß die Frequenz der chromosphärischen Explosionen auf der Sonne von der gleichen Größenordnung ist wie diejenige der Beben auf der Erde.

Verwendete Literatur

- Gutenberg B., Richter C.F. (1941): Seismology, Geol. Soc. Am. 50th Anniversary Vol., pp. 437–470.
Griggs D. (1942): Strength and plasticity, Geol. Soc. Am. Spec. Paper 36, pp. 107–130.
Ewing M. (1950): Crustal structure and surface wave dispersion, Bull. Seis. Soc. Am. 40, pp. 271–280.
Kraus E. (1954): Neue Gedanken zur Entstehung der Alpen, Eclog. geol. Helv., 47, Nr. 1.
Benioff H. (1955): Seismic evidence for crustal structure and tectonic activity, Geol. Soc. Am. Spec. Paper 62, pp. 61–74.
Sonder A. (1956): Mechanik der Erde, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
Howell Benjamin F., jr. (1959): Introduction to Geophysics, McCraw-Hill Book Company, Inc.
Encyclopaedia Britannica (1960).

13. N. PAVONI (Zürich). – *Faltung durch Horizontalverschiebung*¹.

¹ Erscheint in den «Eclogae geol. Helvetiae», Vol. 54/2, 1961.

6. Sektion für Mineralogie und Petrographie

Sitzung der Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr. E. WENK (Basel)

1. W. NOWACKI (Bern). – *Untersuchungen an Sulfosalzen (aus dem Lengenbach u. a.)*¹.

2. W. NOWACKI, M.H. MLADECK (Bern). – *Die Kristallstruktur von Cyclodecylaminhydrochlorid*¹.

3. S. HAFNER, P. HARTMANN, F. LAVES (Zürich). – *Kernresonanzmessungen an Adular und Mikrolin. Zur Deutung der Struktur von Adular*¹.

4. H.U. BAMBAUER, G.O. BRUNNER, F. LAVES (Zürich). – *Spurenelementgehalte in Quarzen aus Zerrklüften der Schweizer Alpen und deren regionale Abhängigkeit*¹.

5. L. RYBACH (Zürich). – *Radioaktivitätsmessungen an Gesteinen des St.-Gotthard-Profiles*¹.

6. M. GRÜNENFELDER (Zürich). – *Mineralalter von Gesteinen aus dem Gotthardmassiv*¹.

7. CONRAD BURRI (Zürich). – *Historisches zum Thema Zwillingsbildungen der Plagioklase.*

Es wird auf die bisher völlig unbeachtet gebliebene, lateinisch verfaßte Berliner Dissertation von *Gustav Eduard Kayser* (geb. 2. Juni 1803 in Soldin in der Neumark, später Direktor der höheren Bürgerschule in Landeshut, Schlesien, Todesjahr bis jetzt nicht feststellbar) «*De cyclo quodam legum duodecim, secundum quas crystalli generum feldspathi familiae singulariorum geminatim conjunctae inveniuntur*» (Berolini, Typis Nauckianis, 33 S., 1 Taf.), welche am 12. Juli 1833 vom Autor im Auditorium maximum der Universität öffentlich verteidigt wurde, hinge-

¹ Erscheinen in den «Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen».

wiesen bzw. auf die deutsche Bearbeitung desselben Themas, welche unter dem Titel «Über einen Cyclus von zwölf Zwillingsgesetzen, nach welchen die Krystalle der ein- und eingliedrigen Feldspatgattungen verwachsen» in «Poggendorff's Annalen» 34 (1835), Seiten 109–129 und 301–319, 1 Taf., erschien. Die Dissertation wurde vom Autor seinem akademischen Lehrer *Christian Samuel Weiss* und dem Medizinalrat *C. W. Bergemann* gewidmet, dessen private Mineraliensammlung die Unterlagen für die Untersuchung geliefert hatte. Als einer der drei Opponenten figuriert der spätere Tübinger Mineraloge und Geologe *Friedrich August Quenstedt*, in dessen Lehrbüchern bezeichnenderweise die Arbeit *Kaysers* in der Folge auch erwähnt wird, während sie in allen andern zeitgenössischen und späteren Werken ignoriert wird.

Ausgehend von seinen Untersuchungen an Stufen der Sammlung *Bergemann*, welche u. a. auch zahlreiche alpine und im besondern auch schweizerische Vorkommen (Fundort «Gotthardt») umfaßte, wurde *Kayser* dazu geführt, die Zwillingsgesetze der Plagioklase in drei Gruppen einzuteilen. Diese umfassen in der heute üblichen Bezeichnungsweise die folgenden Gesetze:

- Gruppe A: Karlsbader Gesetz, Periklin-Gesetz, Ala-(Estérel-)Gesetz, welche heute allgemein als Kanten-Gesetze oder parallele Hemitropien zusammengefaßt werden.
- Gruppe B: Albit-Gesetz, Manebach-Gesetz, heute als Normalen-Gesetze oder normale Hemitropien bezeichnet.
- Gruppe C: Roc Tourné-Gesetz, Albit-Ala-Komplexgesetz, Manebach-Periklin-Komplexgesetz (Scopi-Gesetz), Manebach-Ala-Komplexgesetz (Aklin-Gesetz), X-Gesetz, X-Karlsbad-Komplexgesetz, X-Periklin-Komplexgesetz, heute, mit Ausnahme des zu den normalen Hemitropien gerechneten X-Gesetzes, als Kantennormalen-Gesetze oder komplexe Hemitropien bezeichnet.

Die Liste der aufgeführten Zwillingsgesetze, welche sämtlich durch ihre Zwillingsachse korrekt definiert sind, umfaßt somit alle heute bekannten oder vermuteten Gesetze, mit Ausnahme der Gesetze Baveno-r und Baveno-l sowie «Prisma»-r und «Prisma»-l. Das Baveno-Gesetz (schon 1801 *R. J. Haüy* am Orthoklas bekannt) war anscheinend in der Sammlung *Bergemann* nicht vertreten, und das Gesetz nach dem «Prisma» ist bekanntlich auch heute für Plagioklas nicht mit Sicherheit nachgewiesen, wohl jedoch für Orthoklas (*J. Drugman*, 1927). Bemerkenswert ist vor allem die erstmalige Konstatierung der bislang nur für monokline Feldspäte beschriebenen Gesetze Karlsbad und Manebach auch für triklin Glieder der Feldspatgruppe sowie die erstmalige Erwähnung der andern Gesetze überhaupt (mit Ausnahme der seit 1823 bekannten Periklin- und Albit-Gesetze). Wie wenig die Ausführungen *Kaysers* in der Folge beachtet wurden, geht u. a. daraus hervor, daß noch 1868 das Karlsbader Gesetz durch *G. Strüver* als neu für Plagioklas beschrieben wurde, gleich wie 1872 das Roc Tourné-Gesetz durch *G. Rose*. Noch 1886

nahm *G. vom Rath* die Priorität für die Entdeckung des Ala-Gesetzes ausdrücklich für sich in Anspruch, desgleichen *C. Viola* 1900 diejenige für das Komplexgesetz Manebach-Periklin (Scopi-Gesetz). Die übrigen Komplexgesetze tauchen erstmals 1910 bei *M. A. Ussow* auf, ebenfalls ohne Erwähnung der Arbeit *Kaysers*, noch unter Angabe einer andern Quelle. Das Komplexgesetz Manebach-Ala (Aklin-Gesetz nach *L. Duparc* und *M. Reinhard*) wurde 1923, ebenfalls ohne Kenntnis der Arbeit *Kaysers*, durch diese Autoren neu entdeckt und kurz darauf durch *M. Gysin* bestätigt.

Die Arbeiten *Gustav Eduard Kaysers* müssen somit als eine bedeutende Pioniertat auf dem Gebiete der Plagioklaszwillinge gewertet werden. Ihrer Zeit weit vorauseilend, wurden sie in ihrer Bedeutung von den Zeitgenossen nicht erkannt und auch in der Folge nicht entsprechend gewürdigt. Sie verdienen es jedoch, der Vergessenheit entrissen zu werden. Eine ausführliche Darstellung ist für die «Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen» vorgesehen.

8. M. WEIBEL (Zürich). – *Einige Aspekte der Silikatanalyse*¹.

9. E. JÄGER (Bern). – *Altersbestimmungen an alpinen Gesteinen*¹.

10. CONRAD BURRI (Zürich). – *Magmenentwicklung des Monte Vulture und die apulische petrographische Provinz*¹.

Die Magmenentwicklung des Monte Vulture (Lukanien) scheint, wie dies auch für den Vesbischen Vulkan (Somma-Vesuv) der Fall ist, durch Desilifizierungsprozesse in Folge der Syntexis von Karbonat- (und Sulfat-) Gesteinen bedingt zu sein. Eine Zunahme der Desilifizierung im Laufe der Aktivität des Vulkans ist sehr wahrscheinlich vorhanden, wenn auch nicht streng beweisbar, da ein Teil der Gesteine nur in Form von Auswürflingen vorliegt. Es lassen sich in bezug auf Silifizierung drei Serien unterscheiden, welche ungefähr denjenigen der Somma, des Vesuvs und der tiefst silifizierten Gesteine des Vulcano Laziale entsprechen.

Die holokristallinen pyroxenitischen bis mela-alkalisyentischen Gesteine der Punta delle Pietre Nere (Gargano) ordnen sich den beiden niedriger silifizierten Serien sehr gut ein, so daß eine genetische Beziehung als sehr wahrscheinlich erscheint. Die beiden Vorkommen können daher zu einer gemeinsamen apulischen petrographischen Provinz vereinigt werden. Diese ist quartär und in bezug auf die Apenninenfaltung final.

Eine ausführliche Darstellung erscheint in den «Rendic. Accad. Sc. fis. mat. Napoli», 4, 28, 1961.

11. N. OULIANOFF (Lausanne). – *Les métamorphismes superposés dans les Alpes et «rajeunissement» des roches*¹.

¹ Erscheinen in den «Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen».

12. A. STRECKEISEN (Bern). — *Zur Gesteinsmetamorphose im Simplongebiet.*

Es wird der Versuch unternommen, für das Simplongebiet (Gebiet von Blatt Brig südlich der Rhone) die Mineralzonen zu bestimmen. Der Versuch ist insofern interessant, als von Brig bis Alpe Veglia eine starke Zunahme der Metamorphose stattfindet. Er beschränkt sich zunächst auf Gesteine mesozoischen Alters (vorwiegend pelitische Gesteine, Kalkglimmerschiefer und Ophiolithe), weil diese nur *eine*, die alpine Metamorphose durchgemacht haben. Doch sollen demnächst auch die Gesteine der Gneiskomplexe in die Untersuchung einbezogen werden.

Im Gebiet unmittelbar südlich Brig tritt Chlorit, aber kein Biotit auf. Darauf folgt eine breite Zone, in der ein (meist hell rotbrauner) Biotit neben Chlorit auftritt. Die Grenze zwischen beiden Zonen verläuft etwa auf der Linie Faulhorn–Riedalp–Groß Huwiz. Diese Grenze fällt ziemlich genau zusammen mit dem Auftreten von Klinozoisit-Epidot und Aktinolith. Ungefähr gleichzeitig (im Osten vielleicht etwas weiter südlich) setzt Granat (Almandin) ein. Etwas weiter südlich (Nesseltal im Westen, Hohliecht–Blausee im Osten) tritt grüne Hornblende porphyroblastisch in pelitischen Gesteinen auf. Für die Feldspäte verläuft eine Isograde etwa vom Staldhorn über Saffischütte zum Groß Huwiz: Nördlich dieser Linie tritt nur Albit auf; südlich von ihr findet sich normalerweise Oligoklas bis Andesin (meist porphyroblastisch), aber gelegentlich auch Albit. Die Paragenese Chlorit-Biotit findet sich bis an die Südgrenze des Kartenblatts im Gebiet des Kaltwassergletschers; einzig auf Alpe Veglia wurde bis jetzt nur Biotit ohne Chlorit beobachtet. Der Verlauf der Isograden ist vorerst vielerorts noch unsicher, einmal wegen der Beschränktheit des untersuchten Materials, dann aber auch, weil an manchen Stellen die geeigneten Gesteine nicht anzutreffen sind.

Chloritoid und Disthen sind selten, wahrscheinlich weil meist genügend K vorhanden ist zur Bildung von Muskowit (Serizit). Chloritoid tritt am Saffischpaß auf. Disthen fanden wir am Simplonpaß; ferner wurde er von *Preiswerk* im Simplontunnel (9620 m ab N. P.) angetroffen. Auch Staurolith ist selten, wahrscheinlich weil meist genügend CaAl zur Bildung von Klinozoisit-Epidot vorhanden ist; wir trafen ihn bei San Bernardo im Cairasca-Tal. Skapolith (Mejonit) wurde von *Preiswerk* im Simplontunnel (4922, 4874, 4854 m ab S. P.) angetroffen; wir fanden ihn bei San Carlo oberhalb Varzo. Diopsid, Wollastonit, Sillimanit wurden bis jetzt im untersuchten Gebiet nicht angetroffen; ebensowenig Stilpnomelan. Von den Titanmineralen Ilmenit, Titanit und Rutil sind die beiden ersten im Gebiet geringerer Metamorphose vorherrschend, während im Gebiet höherer Metamorphose nur Rutil auftritt; doch kommen bisweilen alle drei nebeneinander vor.

Im Sinne der Mineralfazieslehre verteilen sich die Mineralparagenesen auf Grünschiefer-Fazies, Epidotamphibolit-Fazies und Amphibolit-Fazies (speziell Staurolith-Disthen-Subfazies). Eine genaue Zuteilung wird dadurch erschwert, daß nicht immer Gleichgewichtsgesteine vor-

liegen und weil die Anwendung der Mineralfazieslehre eine einphasige Metamorphose voraussetzt, wie sie für das Simplongebiet nicht ohne weiteres anzunehmen ist (viele Porphyroblasten zeigen verlagertes, oft intensiv gefaltetes *si*). Außerdem ist die Abgrenzung der einzelnen Faziesgebiete davon abhängig, welches Ausgangsmaterial (pelitisch, ophiolithisch usw.) zugrunde gelegt wird bzw. welche Reaktionen an Mineralparagenesen als trennende Isograden gewählt werden. Hierauf beruhen teilweise die Unterschiede in den Faziesklassifikationen von *P. Eskola*, *Th. Vogt*, *F. J. Turner* u. a. Daher wurde für eine erste Übersicht dem Verfolgen der Mineralzonen der Vorzug gegeben.

Ein Vergleich der Gesteine an der Oberfläche mit denen des Simplontunnels (soweit sie uns zugänglich waren) ergab bis jetzt keine wesentlichen Unterschiede.

13. E. NIGGLI (Bern). — *Zu den Zonen einiger Mineralien der alpidischen Metamorphose (Stilpnomelan, Chloritoid, Disthen, Sillimanit, Alkali-amphibol u. a.) in den Schweizer Alpen*¹.

14. P. BEARTH (Basel). — *Zonengliederung in den Westalpen*¹.

15. E. WENK (Basel). — *Plagioklas als Indexmineral in den Zentralalpen*¹.

¹ Erscheinen in den «Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen».

7. Sektion für Paläontologie

Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr. H. SCHAUB (Basel)

Sekretär: H. SCHAEFER (Basel)

1. E. KUHN (Zürich). – *Über den Rest eines Nothosauriers aus der ladinischen Stufe der Trias von Cà del Frate bei Besano (Italien)*¹.

2. B. KREBS (Zürich). – *Ein Krokodilier-Rest aus dem oberen Jura von Dielsdorf (Kanton Zürich)*².

3. J. VIRET, M. CASOLI (Lyon). – *Sur un rongeur de la famille américaine des Aplodontidés découvert dans le Stampien supérieur de la Limagne bourbonnaise*¹.

4. H. SCHAEFER (Basel). – *Die pontische Säugetierfauna von Charmoille (Berner Jura)*¹.

5. R. LEHMANN (Basel). – *Strukturanalyse einiger Gattungen der Subfamilie Orbitolitinae*¹.

6. H. SCHAUB (Basel). – *Nummulites und Assilina. Zur Frage der Genusnamen*¹.

7. L. MONTANARI (Palermo). – *Das Nummulitikum von Sciacca (Sizilien)*¹.

8. W. W. HAY (Urbana/Illinois). – *Discoasterids of the Schlierenflysch*¹.

9. B. ZIEGLER (Zürich). – *Puzosia (Ammonoidea) im Oberkreideflysch der Breggia (Tessin)*¹.

10. AD. JAYET (Genève). – *Deux faunules malacologiques de l'âge du bronze provenant de la Haute-Savoie (France)*¹.

¹ Erscheinen im «Jahresbericht der Schweiz. Paläontologischen Gesellschaft».

² Erscheint in den «Schweiz. Paläontologischen Abhandlungen».

11. G. DE BEAUMONT (Lausanne). — *Nouveaux restes d'Haplocyon Schlosser de l'Oligocène européen*¹.

12. G. DE BEAUMONT (Lausanne). — *Note sur la dentition de lait de Nimravus Cope et de Proailurus Filkol*¹.

¹ Erscheinen im « Jahresbericht der Schweiz. Paläontologischen Gesellschaft ».

8. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr. M. WELTEN (Bern)

Sekretär: Dr. HCH. FREY (Bern)

1. J.-D. BERSIER, G. BOCQUET (Genève). – *L'organisation florale chez les Solanacées.*

Une enquête sur la vascularisation florale et la structure de l'ovule chez les Solanacées s'est avérée nécessaire dans le cadre des travaux que nous avons entrepris depuis quelques années. Nous désirions avoir un point de comparaison parmi les Tubifloros. Nous avons examiné après éclaircissement (1) 16 genres sur les 60 que comporte la famille. Ces 16 genres se répartissent dans les diverses tribus.

Alors que la vascularisation de l'ovaire s'avère assez constante au travers de la famille, celle des sépales, pétales et étamines varie. Nous avons reconnu trois arrangements différents. Ils affectent l'innervation des étamines d'une part, celles des sépales d'autre part.

Les étamines peuvent être innervées par le faisceau du sépale auquel elles s'opposent (solution A) ou par les faisceaux des pétales voisins (solution B). Dans ce dernier cas, le vaisseau unique de chaque étamine est formé par la réunion de deux vaisseaux, issus des faisceaux des pétales voisins. Ces vaisseaux forment alors de curieuses ogives.

Les nervures latérales des sépales peuvent tirer leur origine soit des faisceaux des sépales (solution a), soit des faisceaux des pétales (solution b).

Nous trouvons l'arrangement aB par exemple dans les genres *Solanum*, *Datura*, *Physalis*, *Capsicum*, *Browallia* et *Nicandra*. L'arrangement bA se trouve dans les genres *Atropa*, *Nicotiana* et *Nierembergia*, et l'arrangement bB dans les genres *Petunia* et *Hyoscyamus*. C'est au premier type (arrangement aB) que se rattachent les fleurs isocarpellées que nous avons examinées (*Nicandra*); la structure vasculaire de base peut également être profondément modifiée dans ce type par la zygomorphie (*Browallia*).

Chez le *Nicandra*, la vascularisation de l'ovaire tire son origine des faisceaux des pétales, aussi bien pour la dorsale des carpelles que pour les nervures placentaires. Dès que la fleur cesse d'être isocarpellée, la plus grande fantaisie semble régir les connexions entre la vascularisation de l'ovaire et celle du reste de la fleur. Les ogives des étamines, quand elles existent, servent souvent de départ à la vascularisation ovarienne. Il s'agit d'une solution de commodité, due à la proximité dans l'espace. Si les ogives sont absentes, les faisceaux ovariens se rattachent indifféremment (et souvent de façon incertaine) aux faisceaux des pétales ou à ceux des sépales. Parfois même, ils poursuivent une course isolée le long du réceptacle et du pédicelle.

L'ovule s'est avéré peu variable dans la famille: il est hémicampylotrope ou, rarement, hémi-amphitrope chez le *Datura stramonium*, par exemple. Nous avons retrouvé quelques cas tératologiques qui viennent confirmer de précédents résultats (2 et 3).

En conclusion:

1. Il semble possible d'utiliser les variations de la structure vasculaire pour appuyer ou réfuter des arguments systématiques dans la délimitation des grandes divisions de la famille des Solanacées.

2. L'ovule par contre ne varie pas assez pour être utilisé dans ce but.

3. Du point de vue morphologique, nous constatons une certaine indépendance entre la vascularisation de l'ovaire et celle des verticilles inférieurs.

4. Certaines structures vasculaires ne pourront être interprétées qu'au moyen de comparaisons dans des familles voisines.

Ce travail sera ultérieurement publié en détail. Il a pu être réalisé grâce à l'aide du Fonds national pour la recherche scientifique.

Bibliographie

1. Bersier J.-D., Bocquet G.: Les méthodes d'éclaircissement en vascularisation et en morphogénie végétales comparées. *Archives des Sciences* 13, 555 (1960).
2. Bocquet G.: The campylotropous ovule. *Phytomorphology* 9, 222 (1959).
3. Bocquet G., Bersier J.-D.: La valeur systématique de l'ovule: développements tératologiques. *Archives des Sciences* 13, 475 (1960).

2. H.U. STAUFFER (Zürich). — *Beiträge zum Blütendiagramm der Santalales*.

Grundlegende Untersuchungen über das Blütendiagramm sind in der Reihe *Santalales* geliefert worden für die *Santalaceae* und *Loranthaceae* durch Eichler 1878, für die *Olacaceae* durch Valetton 1886. Seither sind nur wenige ergänzende Beobachtungen angestellt worden. Sichere Kenntnis des Diagramms ist jedoch eine notwendige Voraussetzung für Diskussionen über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Reihe und über Anschlußmöglichkeiten der Reihe als Ganzes.

Unter den *Santalaceae* weist Eichler auf zwei verschiedene Karpellstellungen hin: Bei Isomerie fallen die Karpelle bei den meisten Gattungen zwischen die Blütenhüllblätter, bei *Choretrum* und *Leptomeria* dagegen konstant vor dieselben. In einer mit den letztgenannten Genera nahe verwandten Gattungsgruppe fanden wir bei sonst völlig identischen morphologischen Verhältnissen beide Karpellstellungen unter sich nahestehenden Arten, in Einzelfällen sogar innerhalb einer Art. So sind bei *Dendrotrophe varians* (Bl.) Miquel die Karpelle den Blütenhüllblättern opponiert, bei *Dt. umbellata* (Bl.) Miquel dagegen alternieren sie. Bei *Dt. buxifolia* (Bl.) Miquel besitzen die meisten Belege alternierende Karpelle; ein von Pierre auf der Insel Puh-Quoc in Indochina gesammeltes Exemplar zeigt jedoch bei sonst völliger Übereinstimmung opponierte Karpelle. Bei Vertretern der Gattung *Cladomyza*, die im Gegensatz zu den

besprochenen Arten von *Dendrotrophe* in den weiblichen Blüten Abort der Stamina zeigen, kommen wiederum beide Stellungen bei nahe verwandten Taxa vor. (Beispiel: *Cl. uncinata* Danser, Karpelle alternierend; *Cl. pachydisca* Danser, Karpelle opponiert.) Bezüglich der Karpellstellung ist demnach in dieser Gruppe eine Labilität zu konstatieren, wobei niemals Zwischenstadien zu beobachten sind, sondern stets sprunghaft entweder die eine oder andere Stellung erscheint. Wie der Wechsel – noch dazu bei völlig unterständigem Fruchtknoten – zustandekommt, kann vorläufig nicht gesagt werden. Anatomische Untersuchungen zum Studium des Leitbündelverlaufes sind im Gange. Die opponierte Karpellstellung ist – soweit bekannt – innerhalb der ganzen Reihe auf die erwähnten Gattungsgruppen der *Santalaceae* beschränkt, während sonst sowohl bei den *Olacaceae* wie bei den *Santalaceae* und *Loranthaceae* bei Isomerie die Karpelle immer alternieren.

Im Androeceum sah Valetton die Verhältnisse bei der Gattung *Coula* (*Olacaceae*) als die ursprünglichsten an. Nach seiner Darstellung finden sich dort drei Staminalkreise, der äußerste vor den Sepalen, der innerste vor den Petalen, der mittlere, doppelzählige je rechts und links am Rande jedes Petalums. Der innerste Kreis kann zuweilen fehlen. Die vergleichende Untersuchung der Staubblattverhältnisse der Tribus *Couleae* lieferte uns ein wesentlich anderes Bild: In den drei engverwandten Gattungen *Minquartia*, *Ochanostachys* und *Coula* ist das Auftreten eines äußeren, alternipetalen Kreises konstant. Die Zahl der vor den Petalen stehenden Staubblätter dagegen wechselt schon innerhalb von Einzelblüten, noch stärker innerhalb und zwischen den Gattungen. So kommen bei *Minquartia* ein bis zwei, bei *Ochanostachys* ein bis drei und bei *Coula* zwei bis vier Stamina nebeneinander vor dem einzelnen Blütenblatt vor. Diese können nicht anders denn als kollaterale Spaltprodukte eines einzigen inneren Kreises verstanden werden. Als Grundtypus des Androeceums hat daher in der Reihe der diplostemone Bauplan zu gelten, der unabgewandelt bei den primitiven Gattungen *Heisteria* und *Ximenia* vorkommt. Bereits innerhalb der *Olacaceae* zeigt der äußere, episepale Kreis deutlich die Tendenz zum Schwinden. Bei den *Santalaceae* und *Loranthaceae* fehlt er konstant.

Abschließend sei noch das von Eichler gelieferte Diagramm der *Loranthus*-Blüte kritisch betrachtet: Eichler wertet den «Calyculus» nicht als Kelch, sondern als Achseneffiguration. Er nimmt weiter zwei Kreise von Blütenhüllblättern an, die miteinander abwechseln, dann zwei ebensolche Kreise von Staubblättern und schließlich drei mit dem innern Staubblattkreis alternierende Fruchtblätter. Eichlers Auffassung basiert vor allem auf relativ spezialisierten neuweltlichen Arten, steht jedoch nicht im Einklang mit folgenden Beobachtungen: Bei den primitiven Gattungen *Nuytsia* und *Atkinsonia* haben neuere anatomische Untersuchungen der indischen Schule das Vorkommen von Gefäßbündeln im «Calyculus» erwiesen. Danser hatte dieses Organ schon früher als echten Kelch aufgefaßt. Bei den altweltlichen Gattungen finden sich

weder in der Entwicklungsgeschichte noch in der morphologischen Ausbildung der Blütenhüllblätter irgendwelche Hinweise auf zwei Kreise. Bei der in mehreren Gattungen nachgewiesenen Isomerie der Fruchtblätter alternieren diese stets mit den Hüllblättern, während sie nach Eichler opponiert stehen müßten. Es drängt sich daher eine Korrektur des *Loranthaceae*-Diagramms auf: Ein Kelch (=«Calyculus»)-Kreis, ein mit diesem alternierender Petalenkreis, ein den Petalen opponierter Staminalkreis, ein mit den Petalen alternierender Karpellkreis.

Die engen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den *Olacaceae*, *Santalaceae* und *Loranthaceae* sind durch anatomische, biochemische, embryologische und morphologische Tatsachen derart überzeugend erhärtet, daß ohne weiteres auch im Diagramm eine wesentliche Übereinstimmung erwartet werden muß. Bei unserer Auffassung des *Loranthaceae*-Diagramms ergibt sich Kongruenz mit dem Diagramm mancher *Olacaceae* (z. B. *Strombosia*), während sich das typische Diagramm der *Santalaceae* nur durch das völlige Schwinden des Kelchs unterscheidet.

Literatur

Eichler A. W.: Blüthendiagramme II (1878).

Valeton T.: Critisch overzicht der Olacineae B. et H. (1886).

3. F. ZÉSIGER (Neuchâtel). — *Recherches cytotaxinomiques sur les genres Sempervivum L. et Jovibarba Opiz.* — Pas reçu de manuscrit.

4. M. VILLARD (La Chaux-de-Fonds). — *Hybridation expérimentale entre Chrysanthemum atratum Jacq. et Chrysanthemum leucanthemum L. sensu lato.*

5. P.-E. PILET (Lausanne). — *Cultures de tissus in vitro et organogénèse.* — Pas reçu de manuscrit.

6. O. SCHÜEPP (Basel). — *Mathematisches und Botanisches über Allometrie.*

Wachstumsmessungen ergeben S-Kurven; ihr Wendepunkt liegt meist nahe der halben Endgröße, zeitlich spät, nahe dem Wachstumsabschluß. Das Wachstum ganzer Pflanzen (Blackman, 1919) oder einzelner Glieder (Schüepp, 1921) vergleicht man zweckmäßig mit einer Exponentialfunktion. Für den Wachstumsvergleich zweier Größen gilt

$$(1) \quad x = x_0 \cdot e^{rt}$$

$$(2) \quad y = y_0 \cdot e^{at}$$

r = Rate of growth = relative Wachstumsgeschwindigkeit = «Wachstumsgeschwindigkeit» (Askenasy, 1881). $a = r_y : r_x$ = Wachstumsverhältnis. Aus (1) und (2) folgt durch Eliminierung der Variablen r und t

$$(3) \quad y = b \cdot x^a \text{ (Huxley, 1924; Huxley und Teissier, 1936).}$$

In der graphischen Darstellung wird für x und y mit Vorteil ein logarithmischer Maßstab verwandt nach den Gleichungen

- (4) $\log x = \log x_0 + rt \cdot \log e$
- (5) $\log y = \log y_0 + art \cdot \log e$
- (6) $\log y = \log b + \alpha \cdot \log x$

Aus den Gleichungen (4) und (6) bestimmt man

- (7) Wachstumsgeschwindigkeit $r = (\log x_2 - \log x_1) : (t_2 - t_1) = \operatorname{tg} \varphi$
- (8) Wachstumsverhältnis $\alpha = (\log y - \log b) : \log x = \operatorname{tg} \gamma$

Die graphische Darstellung ergibt nach (1) und (2) Exponentialkurven, nach (3) eine Parabel, nach (4) und (5) Gerade mit dem Neigungswinkel φ , nach (6) eine Gerade mit dem Neigungswinkel γ . Das Abtragen von x und y in einem Koordinatensystem mit doppeltlogarithmischem Maßstab ergibt eine möglichst vollständige Darstellung und zeigt unmittelbar durch Vergleich mit einer Geraden die zufälligen oder typischen Abweichungen vom einfach exponentialen Wachstum. Isometrie, $\alpha = 1$ wird dargestellt durch Gerade mit einer Neigung von 45° gegen die Axen. Allometrie, $\alpha \leq 1$ wird gemessen durch einen Winkel $\beta = \gamma - 45^\circ$.

Die Größen x und y können bedeuten Längen nebeneinanderliegender Teile, wie Kelch und Krone einer Blüte, oder Längen hintereinanderliegender Teile, wie Blattstiel und Blattspreite, oder Länge und Breite einer Fläche, z. B. einer Blattspreite. Dreidimensionales Wachstum eines Quaders mit Kanten x , y und z wird zweckmäßig dargestellt auf drei Projektionsebenen für die Paare xy , xz und yz , welche in drei auf einander senkrechten Axen für x , y und z aneinanderstoßen. Modelle erläutern, wie durch Projektion in der Richtung der Würfeldiagonalen die drei Tebilder vereinigt werden, so daß jeder Punkt der Bildebene ein Verhältnis zwischen den drei Variablen x , y und z , also eine bestimmte Quaderform repräsentiert. Das Volumen ($x \cdot y \cdot z$) wird gemessen durch $(\log x + \log y + \log z)$, also durch Abstände senkrecht zur Bildebene.

Allometrie zwischen verschiedenen Gliedern oder zwischen den verschiedenen Dimensionen eines Gliedes ist die nächste Ursache jedes Formwechsels. Zwar ist das Wachstum stark abhängig vom Wechsel der äußern und inneren Bedingungen; aber die Wachstumsverhältnisse α erweisen sich innerhalb eines größeren Spielraumes «normaler» Bedingungen als unabhängig von der Zeit (Erikson, «Amer. Naturalist», 93, 1959). Es ist anzunehmen, daß die genetische Kontrolle der Form weitgehend durch Determinierung der Wachstumsverhältnisse α erfolgt.

7. C. FAVARGER (Neuchâtel). — *Essai sur l'endémisme*. — Pas reçu de manuscrit.

8. E. BERGER (Biel). — *Trifolium spadiceum im Berner Jura*. — Kein Manuskript erhalten.

9. C. KRÄHENBÜHL (St-Imier). — *Flore riveraine du Doubs, face aux barrages projetés.*

La profonde vallée du Doubs éveille irrésistiblement l'idée d'un cañon. E. Schwabe, dans sa dissertation sur la géologie des Franches-Montagnes, en donne une explication très précise, que résume l'orateur. Puis à grandes lignes, il retrace l'activité des moulins, des fonderies, des forges et des verreries du Doubs. Après trois siècles de prospérité, l'épuisement des opulentes forêts des Côtes-du-Doubs et surtout la construction des chemins de fer dans le Jura ruinèrent ces industries au milieu du siècle passé. Dès 1892, des usines hydro-électriques s'élèvent sur le cours du Doubs. Devant la menace de construction de six nouveaux barrages, il était urgent d'étudier quel serait le sort des plantes aquatiques et riveraines dans la limite des terrains immergés.

Par définition, les plantes aquatiques submergées n'ont rien à redouter de la construction de barrages, elles bénéficieraient même de nouvelles conditions favorables à leur diffusion.

Les plantes aquatiques émergées, en revanche, devraient être transplantées vers les nouvelles rives.

Quant aux plantes des endroits fréquemment inondés et aux espèces uligineuses, elles se déplaceraient et n'auraient à souffrir que passagèrement des immersions. Une exception est à faire pour la Fritillaire qu'il faudrait à tout prix sauver par transplantation.

En fin d'exposé, le vœu est émis que les Forces motrices bernoises, avant de construire ces barrages, prennent contact avec toutes les associations qui, à des titres divers, s'intéressent au cours du Doubs et «au visage aimé de la Patrie». (Autorreferat.)

10. SIMONE VAUTIER (Genève). — *Adaption florale et systématique dans la famille des Polygonacées.*

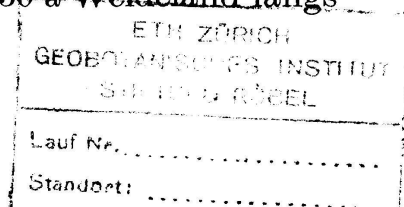
Comme étude préliminaire à une revision systématique des Polygonacées, nous présentons quelques remarques morphologiques sur la diaspore ou «unité de propagation» des différents genres de cette famille, la diaspore étant choisie comme porteuse des caractères génériques.

Ce travail est une application des théories de *Guy Roberty* exposées dans sa «Monographie systématique des Andropogonées du globe» (Boissiera 9, Genève 1960) et sera publié prochainement dans *Candollea*, avec la collaboration de cet auteur.

11. F. CHODAT, A. CHASTAIN (Genève). — *Expression biologique de la valeur du sol.* — Pas reçu de manuscrit.

12. W. RYTZ (Burgdorf). — *Die Neubesiedlung eines 1948 verschütteten Standortes auf montan-subalpiner Stufe im Kiental.*

Nach heftigen Gewitterregen am 28. und 30. Juli 1948 verfrachtete der stark angeschwollene Gwindlibach im oberen Kiental (BO) große Schuttmassen in die Tschingelalp hinunter. Etwa 150 a Weideland längs



des Baches wurden mit einer 80 bis 100 cm mächtigen Schicht von Sand und Geschiebe aus Taveyannaz-Sandstein und Kreidekalken überdeckt. In den darauffolgenden Jahren wurde dieser Schuttkegel mit einer Neigung von 10° nach Osten neu von Pflanzen besiedelt. Das ließ sich einmal an Hand von Photographien verfolgen, die Jahr für Jahr zu gleicher Zeit von einer bestimmten, hochgelegenen Stelle an der gegenüberliegenden Talseite aus aufgenommen wurden, dann auch aus Vegetationsaufnahmen und Messungen an Ort und Stelle.

Die Hauptprobleme waren: In welcher Weise vollzieht sich die Wiederbesiedlung, und welches sind die ersten, welches die nachfolgenden Besiedler; also wie erfolgt die Sukzession in diesem Gebiet? Die Tschingelalp auf 1160 m liegt im obersten Teil der montanen Stufe. Sie ist umsäumt von Buchen- und Weißtannenwald mit viel Rottannen und Bergahorn. Wenig höher jedoch geht dieser Wald in den subalpinen Rottannenwald (Piceetum) über.

Die ersten Besiedler, die Pioniere auf dem frischen Schutt, waren *Acer pseudoplatanus* mit durchschnittlich 25 Keimlingen und *Tussilago Farfara* mit etwa 12 Pflänzchen auf 4 m². Die Randpartien wurden nicht bevorzugt. Dann wurden aber unter den dazutretenden Neubesiedlern Pflanzen festgestellt, die im ganzen Gebiet der Tschingelalp überhaupt nicht vorkommen, wie *Epilobium Fleischeri*, das sich in der Folge gut behauptete und stark vermehrte, *Dryas octopetala*, *Leontopodium alpinum*, *Silene acaulis*, *Minuartia verna*, *Potentilla aurea*, *Astragalus alpinus* und *australis*, *Linaria alpina*, *Galium pumilum*, später auch *Salix retusa* und *Alnus viridis*, um die typischsten zu nennen. Man erkennt in dieser Gesellschaft kalkliebende Pflanzen, z. T. Schuttstrecker, zu denen sich bald *Anthyllis vulneraria*, *Thymus serpyllum*, *Hippocrepis comosa* und *Biscutella laevigata* gesellten.

Die Herkunft der aus höheren Regionen (obere subalpine und alpine Stufe) stammenden Neuansiedler erfolgte wahrscheinlich aus dem Einzugsgebiet des Gwindlibaches, diesem Hochtal oben am Wasserfall, das von 1700 bis über 2000 m ansteigt. Dort wurden sie alle festgestellt. Auch waren 11 von 25 dieser Arten schon im fünften Jahr der Wiederbesiedlung da.

Vielleicht hatte sie der Bach als Früchte oder Samen mit herabgeschwemmt, wahrscheinlicher aber ist die Windverbreitung der Samen, denn die meisten dieser alpinen Arten erschienen erst nach dem fünften Jahr der Wiederbesiedlung, und an einer Parallelstelle, dem Schuttkegel eines benachbarten Baches, der gleichzeitig (Juli 1948) überschwemmt hatte, fanden sich die gleichen Pionierpflanzen, nur bedeutend weniger Arten, da der dortige Schuttkegel für den Wind und die Samenverfrachtung ungünstiger liegt (von Wald umgeben und von seinem Hochtal viel weiter entfernt).

Als Übergangsverein stellte sich eine gemischte Gesellschaft aus Bachufer- bzw. Auenwaldflora und aus Hochstaudenflur ein. Wohl drangen vom Rand, d. h. von der unversehrten Weide her, Pflanzen der künst-

lich geschaffenen montan-subalpinen Weideflora ein, aber der Kiesboden wirkte selektiv, ein tiefes Eindringen und eine dichte Besiedlung kamen nicht zustande. Die Bemühungen des Landwirts, mit künstlicher und natürlicher Düngung und mit Aussäen eines Grasmischs die Weidebildung zu beschleunigen oder mindestens eine Ertragssteigerung herbeizuführen, hatten nicht den geringsten Erfolg. Das weidende Vieh schädigte die Holzpflanzen merklich. Trotzdem begann sich nach zehn Jahren der Schlußverein abzuzeichnen. *Acer pseudoplatanus* mit 8 Bäumchen pro 4 m² gegenüber 20 im ersten Jahr und 67 im fünften Jahr zeigte durchschnittliche Höhen von 50 bis 80 cm. *Picea Abies* trat auffallend stark in Erscheinung mit 18 Bäumchen von 20 bis 40 cm Höhe. *Salix*-Arten, *Alnus viridis*, *Populus tremula* waren 30 bis 120 cm, *Sorbus aucuparia* 20 cm und *Abies alba* 10 cm hoch. *Fagus* und *Alnus incana*, die ja in der Umgebung vorkommen, fehlen im Untersuchungsgebiet vollkommen. Ein Rottannen-Bergahorn-Wald mit Weißtanne schien im Entstehen begriffen.

Zwölf Jahre nach der Verschüttung war das Delta zum größten Teil überwachsen, noch recht inhomogen allerdings, denn weite Strecken waren immer noch Pionierassen, und wenig dicht (70 % im Durchschnitt). Es gab auch immer noch ganz unbesiedelte Stellen bis zu 30 cm² Fläche. Da führte während eines heftigen Gewitters am 28. August 1960 unser Bach wiederum große Mengen Bergschutt aus seinem Einzugsgebiet zwischen Schersax und Dündengrat zu Tal und deckte damit etwa 300 a der Alpweide im Tschingel zu. Einige kleine Inseln im Schuttstrom gestatten z.T. noch, die bisher untersuchte Sukzession weiter zu verfolgen. Für unsere Untersuchung ist eine Wiederholung und Kontrolle der Vorgänge wertvoll. Unsere Feststellungen scheinen sich, so viel man nach einem Jahr der Neubesiedlung aussagen kann, zu bestätigen: Die ersten Besiedler sind *Acer*-Keimlinge, durchschnittlich 23 pro 4 m², im Abstand von 50 cm voneinander, und etwa halb so viele *Tussilago Farfara*-Pflänzchen, daneben vereinzelte Exemplare von *Petasites*, *Biscutella laevigata*, *Epilobium Fleischeri*, *Thymus*, *Festuca*. Ob sich nun auch die Pioniere aus der alpinen Stufe wieder einstellen werden, läßt sich hoffentlich in den nächsten Jahren feststellen.

Die Ausführungen wurden durch graphische Darstellungen und farbige Lichtbilder illustriert.

9. Sektion für Zoologie

Schweizerische Zoologische Gesellschaft

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr. M. LÜSCHER (Bern)

Sekretär: PD Dr. W. HUBER (Bern)

1. R. SCHLOETH (Zernez). – *Einige Verhaltensweisen im Hirschrudel* (mit Film). – Kein Manuskript erhalten.

2. H. MÜLLER (Bremgarten BE). – *Geschlechtsreife und Säuglings-trächtigkeit beim Hermelin*. – Kein Manuskript erhalten.

3. W. GEIGER, H. ROTH (Bern). – Beobachtungen an künstlichen Forellenlaichgruben.

4. M. HOFSTETTER (Lausanne). – *Le croisement des espèces parthéno-génétique et bisexuée chez Luffia (Lepid. psychidae). Résultats des élevages.* – Paraît dans «Revue suisse de Zoologie».

5. P. TARDENT (Napoli). – *Die Wirkung von Dinitrophenol auf die Regeneration von Tubularia*. – Erscheint in «Experimental Cell Research».

Symposium über Form- und Musterbildung bei Tieren

1. ADOLF PORTMANN (Basel). – *Allgemeines zur Musterbildung*.

Mein Bericht wollte vor allem durch eine Reihe von Bildern anschaulich verschiedene Typen tierischer Muster zeigen und daran anschließend einzelne wissenschaftliche Probleme darlegen. Ausgangssituation war die von den Biologen vielbeachtete Möglichkeit, daß Muster auf rhythmische Vorgänge beim Wachstum lebender Gewebe zurückgehen, wobei einfache Längs- oder Querstreifung und Kombinationen von beidem erreicht werden (so etwa auf Schneckenschalen und Federn). Der Wachstumsprozeß bietet in diesem Fall eine Erklärung der Muster. Eine unzulässige Verallgemeinerung dieser Idee hat seinerzeit zu einer Theorie der tierischen Oberflächenmuster geführt, die sämtliche Muster als die Konsequenz von ontogenetisch wichtigen Prozessen darstellen wollte. In dieser Sicht ist der formale Aspekt des Musters das zwangsläufige Nebenresultat eines Ontogenesevorgangs. Diese Theorie wurde ergänzt durch die Selektionslehre, die annahm, daß solche funktionslose Muster sekundär einen Selektionswert bekommen können und durch Ausleseprozesse entweder an tarnenden oder auffälligen Erscheinungen mitwirken.

Solchen Erklärungsversuchen steht das Ergebnis vieler Experimente entgegen, die zeigen, daß zwar Selektion in der Mustererhaltung mitwirken kann, daß aber der besondere formale Charakter des Musters von diesem Selektionsprozeß nicht erklärt wird. Auch zeigt die Untersuchung, daß in vielen Einzelfällen die Muster nicht einfachen Wachstums-gesetzen ihre Entstehung verdanken, sondern das Ergebnis des Zusammenwirkens sehr komplizierter Systeme von Erbfaktoren sind.

Eine Übersicht der gegenwärtigen Kenntnisse zwingt uns dazu, den meisten Mustern einen gestaltlichen Eigenwert, eine formale Wertigkeit zuzuerkennen, die nicht als Folge des Entstehungsprozesses, aber auch nicht im Zusammenhang mit einer Funktion im Lebensspiel der Organismen erklärt werden. Mit der Taxierung als «zufällig» wird die formale Regelmäßigkeit der Muster nicht erfaßt. Ich habe daher den Versuch unternommen, den morphologischen Eigenwert solcher Zeichnungen begrifflich schärfer zu fassen und ihn als Glied der «Selbstdarstellung» des Organismus hervorzuheben. Selbstdarstellung ist die Manifestation der Eigenwertigkeit einer Lebensgestalt in den verschiedensten Sinnesbereichen (olfaktorisch, optisch, akustisch usw.). Sie hängt zusammen mit der Differenzierungshöhe des Organismus, ist also da am ausgeprägtesten, wo die Autonomie des Lebewesens gegenüber der lebenden und unbelebten Umgebung besonders groß ist. Selbstdarstellung ist eng verbunden mit der Innerlichkeit und muß mit dem allgemeinen Lebensmerkmal der Weltbeziehung zusammen als ein oberstes Kennzeichen der lebenden Organisation gelten. Selbsterhaltung durch Stoffwechsel, Regulation, Fortpflanzung und Vererbung steht im Dienste dieser obersten Lebens-eigenschaften. Selbstdarstellung bringt Muster hervor, die im Sinne der Erhaltung primär funktionslos sind. Ihre formalen Glieder können aber in den Dienst von Erhaltungsleistungen treten.

2. P.A. TSCHUMI (Biel). – *Aktuelle Probleme der Formbildung der Wirbeltierextremität.*

Die Entwicklung der Landwirbeltierextremität beginnt mit einer Verdickung der Somatopleura in der zukünftigen Extremitätengegend. Diese Verdickung tritt bald in engen Kontakt mit der darüberliegenden Epidermis. So entsteht die erste Anlage der Extremitätenknospe. Diese wächst nunmehr durch Mitose ihrer eigenen Zellen, aus welchen sich auch die Gliedmassenmuskulatur entwickelt.

Durch Setzen von Vitalmarken konnte Saunders (1948) zeigen, daß die junge Knospe aus den präsumtiven proximalsten Bereichen besteht und daß die distaleren Anlagenbereiche an der Knospenspitze gebildet und in proximo-distaler Reihenfolge niedergelegt werden. In Beinanlagen von *Xenopus* eingeführte Farbmarken ergaben, daß auch die Amphibienextremität durch apikale Proliferation wächst (Tschumi, 1957).

Träger der für die Gliedmassenentwicklung maßgebenden Faktoren, wie Tendenz zu Gliedmassenbildung überhaupt, Polarität, Artspezifität, Wachstumsrate usw., ist der mesodermale Teil der Anlage. Schon Filatow

(1932) und Balinsky (1935) hatten aber gezeigt, daß die Epidermis der Knospe für die Entwicklung des Mesoderms unentbehrlich sei. Dies wurde 1948 durch Saunders bestätigt, indem er durch Entfernung der Epidermisleiste von Flügelknospen bei Hühnchen das apikale Wachstum der Knospe unterdrücken konnte. Unter geeigneten Versuchsbedingungen erfolgt auch bei Amphibien nach dem Abziehen der Epidermis kein apikales Wachstum mehr (Tschumi, 1957). Es differenzieren sich nur die proximalen Bereiche, die zur Zeit des Eingriffs schon niedergelegt waren. Zwilling, Amprino, Camosso und Barasa sowie Hampé haben die Befunde Saunders' unterdessen bestätigt und ergänzt. Eine zusammenfassende Übersicht mit Literaturangaben findet sich bei Zwilling (1961).

Die bisherigen Arbeiten ergaben folgendes Bild von der frühen Extremitätenentwicklung: Zwischen Extremitätenmesoderm und Ektoderm herrschen komplexe Wechselwirkungen. Die führende Rolle hat das Mesoderm. Es induziert die ursprünglich indifferente Epidermis und ruft namentlich die Bildung der besonders bei Amnioten deutlichen Ektodermleiste hervor. Das Fortbestehen der Leiste hängt von mesodermalen Faktoren ab («ectodermal ridge maintenance factor» von Zwilling). Die so geformte Epidermis ist unentbehrlich für das apikale Wachstum und wirkt insbesondere auch gestaltend auf das Mesoderm zurück, indem sie sowohl die Polarität des proliferierenden Mesoderms wie auch das Muster der distalen Blutgefäße mitbestimmt. Die Wirkung der Epidermis beschränkt sich nur auf die Phase der apikalen Proliferation. Die anschließenden Prozesse des Wachstums, der Aufgliederung und Differenzierung des niedergelegten Materials sind von der Epidermis nicht mehr abhängig.

Amprino und Camosso (1960), Barasa (1960) sowie neuerdings auch Bell u. a. (1959) streiten der Epidermis eine morphogenetisch induktive Bedeutung ab. Diese Einwände werden durch meine Versuche an *Xenopus* nicht gestützt. Sie bedürfen aber auch beim Hühnchen noch eingehender Überprüfung.

Literatur

- Amprino R., Camosso M.* (1960): Nuovi fatti in contrasto con l'ipotesi di una attività induttrice della «cresta apicale» dell'abbozzo delle estremità. *Atti Soc. Italiana Anat.* 68, 216–221.
- Balinsky B. I.* (1935): Selbstdifferenzierung des Extremitätenmesoderms im Interplantat. *Zool. Jahrb. Zool. Physiol.* 54, 327–348.
- Barasa A.* (1960): Conseguenze dell'ablazione della cresta ectodermica apicale sullo sviluppo dell'abbozzo dell'ala nell'embryone di pollo. *Riv. Biol.* 52, 257–292.
- Bell E., Saunders J. W., Zwilling E.* (1959): Limb development in the absence of ectodermal ridge. *Nature* 184, 1736–1737.
- Saunders J. W.* (1948): The proximo-distal sequence of origin of the parts of the chick wing and the role of the ectoderm. *J. exp. Zool.* 108, 363–404.
- Tschumi P. A.* (1957): The growth of the hindlimb bud of *Xenopus laevis* and its dependance upon the epidermis. *J. Anat.* 91, 149–173.
- Zwilling E.* (1961): Limb Morphogenesis. *Advances in Morphogenesis*, Vol. 1. Acad. Press Inc., New York.

3. PIERRE TARDENT (Stazione Zoologica di Napoli). – *Hemmung und Konkurrenz als formbildende Faktoren bei Invertebraten.*

Beim Studium der Bautypen wirbelloser Tiere und der Entwicklungsvorgänge, die zu deren Realisation führen, stößt man immer wieder auf Phänomene, die auf natürlichen Hemmprinzipien beruhen. Diesen obliegt die regulative Funktion, den Wirkungsgrad oder die Intensität von Teilvorgängen in Schach zu halten, besonders da, wo es gilt, der chaotischen Entfaltung überschüssiger Entwicklungspotentiale entgegenzutreten. Solche überschüssigen Kräfte kennzeichnen fast jedes morphogenetisch aktive System und können sich im Isolationsexperiment ungehindert entfalten. Beim Seeigelkeim zum Beispiel, der zu den regulativen Entwicklungstypen gehört, differenzieren sich beide Halbkeime, wenn in der animal-vegetativen Achse voneinander getrennt, zu normalen verkleinerten Larven. Jede in dieser Weise isolierte Keimhälfte ist demzufolge in der Lage, ein neues Symmetriesystem aufzubauen. Es muß deshalb angenommen werden, daß im Normalfall ein zwischen beiden vereinigten Halbkeimen wirksames Hemmprinzip die Entfaltung dieser zusätzlichen Entwicklungspotentiale unterdrückt und damit den normalen bilateralen Aufbau der Larve sicherstellt.

Die Kenntnisse über den Wirkungsmechanismus solcher und anderer Hemmprinzipien sind immer noch fragmentarisch. In vielen Fällen handelt es sich um direkte stoffliche Wechselwirkungen, wobei – wie angenommen werden muß – spezifische Stoffwechselprodukte entstehen, deren Anwesenheit im epigenetischen Raum- und Zeitgefüge eine Hemmung auf andere Teilprozesse ausüben. In wässrigen und alkoholischen Extrakten von Tubularia-Hydranthen ist ein derartiger, die Neubildung des gleichen Organs hemmender Stoff nachgewiesen worden (ausführliche Beschreibung: Tardent, 1960), der die gleichzeitige Entstehung mehrerer gleichartiger Strukturen im gleichen Individuum verhindert und auch maßgebend an der Festlegung der Polypen-Polarität beteiligt ist. Analoge Prinzipien sind inzwischen auch bei anderen Hydroidpolypen nachgewiesen worden (Penzlin, 1957; Beloussov und Geleg, 1960) und werden sich zweifellos auf andere Invertebraten erweitern. Hemmungserscheinungen können auch die Folge einer Konkurrenz um gemeinsames, in ungenügender Menge vorhandenes Substrat (Zellen, Nährstoff) sein. Es ist jedoch fast ausgeschlossen, eine solche Situation experimentell zu erfassen, so daß das Konkurrenzprinzip als indirekt wirkender Hemmfaktor vorläufig nur als theoretischer Aspekt des Problems in Frage kommt.

Literatur

- Beloussov L. V., Geleg Z. (1960): Chemical regulation of the Morphogenesis of hydroid polyps. C. r. Acad. Sci. URSS 130, 1165–1168.
Driesch H. (1897): Studien über das Regulationsvermögen der Organismen. I. Von den regulativen Wachstums- und Differenzierungsfähigkeiten der Tubularia. Roux' Arch. Entw. Mech. Org. 5, 389–418.
Penzlin H. (1957): Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration bei Cordylophora caspia Pallas. Roux' Arch. Entw. Mech. Org. 149, 624–643.

Rose S.M. (1957): Polarized inhibitory effect during regeneration in *Tubularia*. *J. Morphol.* 100, 187–206.

Tardent P. (1960): Principles governing the process of regeneration in Hydroids. In: Developing cell systems and their Control. 18th Growth Symposium, Ronald Press Company.

4. ERNST HADORN (Zürich). – *Musterbildung in reaggregierten Zellgemischen von Drosophila.*

Die Zellverbände von Flügel-Imaginalscheiben des 3. Larvenstadiums von *D. melanogaster* wurden in vitro durch Trypsinbehandlung aufgelockert. Dann wurden Suspensionen von Zellen und Zellgruppen verschiedener Genotypen mechanisch durchmischt und Portionen solcher Agglomerate in das Abdomen von Wirtslarven des 3. Stadiums verpflanzt. Die Implantate metamorphosieren synchron mit dem Wirt und können als ausdifferenzierte Kombinate aus dem Abdomen der Fliegen herauspräpariert werden. Dank der verwendeten Markierungsgene *yellow* (*y*), *ebony* (*e*) und *multiple-wing hairs* (*mwh*) ist es möglich, auf die Zelle genau den Anteil der verschiedenen Spender im Gefüge des Kombinales nachzuweisen. Es hat sich gezeigt, daß Zellen, die aus verschiedenen Imaginalscheiben stammen, nicht nur fähig sind, sich zu einheitlichen Flügelspreiten zu vereinigen, sondern es werden auch die verschiedenen Borstenmuster des Flügelrandes ausdifferenziert, wozu Zellen aus verschiedenen Spenderscheiben beitragen (1). Aus Fragmentationsexperimenten hat sich andererseits ergeben, daß in den Imaginalscheiben vor dem Zeitpunkt, da wir desintegrieren und vermischen, bereits verschiedene Areale oder Feldbereiche für Flügelspreite, Flügelbasis und diverse Randmustersektoren determiniert sind. Mit dieser Determination für eine Arealqualität ist aber die Entwicklungsrichtung der Einzelzelle noch nicht definitiv oder irreversibel festgelegt. Die aus vermischten Zellen hervorgegangenen Flügelspreiten und Randborstenmuster zeigen uns vielmehr, daß Zellen aus qualitativ unterschiedlichen Feldbereichen fähig sind, sich dem Muster eines anderen Feldbereiches einzufügen. So finden wir zum Beispiel das Borstenmuster des vorderen proximalen Flügelrandes, das durch eine Dreierreihe charakterisiert ist, da und dort in den Implantatskomplexen normal ausgebildet, wobei – in Form eines Mikromosaiks (2) – helle (*yellow*) und dunkle (*ebony*) Zellen zusammenarbeiten. Ein überzelliges Ordnungsprinzip, das wir als Feldqualität oder als «Vormuster» (3) bezeichnen, bestimmt die musterbildende Aufgabe der Einzelzelle.

Literatur

1. Hadorn E., Anders G., Ursprung H. (1959): Kombinate aus teilweise dissoziierten Imaginalscheiben verschiedener Mutanten und Arten von *Drosophila*. *The Journal of Experimental Zoology* 142, 159–175.
2. Ursprung H., Hadorn E. (1961): Weitere Untersuchungen über Musterbildung in Kombinatorien aus teilweise dissoziierten Flügel-Imaginalscheiben von *Drosophila melanogaster*. *Developmental Biology* (im Druck).
3. Stern C. (1954): Genes and developmental patterns. *Caryologia*, Suppl. Vol. 6, 355–369.

5. F. E. LEHMANN (Bern). — *Entwicklungsphysiologische Gesichtspunkte der Musterbildungen.*

Musterbildung vollzieht sich unsichtbar in den embryonalen Anlagen (einzelne Zellen bei Insekten, Blasteme bei Insekten und bei Wirbeltieren). Die Determinationsphase mit ihren plastischen Feldern entscheidet nicht allein über die Musterbildung, sondern die anschließende Phase der Segregation scharf umgrenzter histogenetischer Bildungsbereiche ist maßgebend für das definitive Muster. Die Dynamik der beteiligten entwicklungsphysiologischen Bildungsbereiche kann erschlossen werden aus gestuften Reihen von Fehlbildungen, aus den sogenannten Anormogenesen. Das ist am Seeigelkeim, bei der Musterbildung der Schmetterlingsflügel, beim Genitalapparat von *Drosophila*, bei der Bildung des Nervensystems und des Labyrinthes der Amphibien erschlossen worden (Andres, 1948). In der Feldphase spielen Gradientenfelder eine Rolle, und eine rückgekoppelte gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Bereiche. Das bestimmt die Gestaltung eines Musters morphogenetischer Realisationsstufen. Eine minimale Arealgröße und eine Hierarchie in der Manifestation der Bildungsbereiche ist maßgebend, ebenso wie das Prinzip der physiologischen Konkurrenz. Bei der Ausgestaltung von normalen Mustern und von Anormogenesen herrschen gewisse Bildungsprinzipien. Regelmäßig ist eine histogenetische Alternanz und eine topische Exklusivität histologischer Zelltypen innerhalb der Bereiche festzustellen. (Lehmann, 1948). Die Frage nach den grundlegenden biochemischen Prozessen der Musterbildung bleibt offen, immerhin müssen strukturelle und zugleich die dynamischen Grundlagen für die Musterbildung postuliert werden.

Die Erfassung der Musterbildung von der histologischen Problematik bis zu den zellbiologischen Grundlagen ist ein typisches Problem synoptischer Biologie.

Literatur

- G. Andres: Realisationsgrade bei der Entwicklung des Amphibienlabyrinths. Jul.-Klaus-Stiftg. 23, 562–568, 1948.
F. E. Lehmann: Realisationsstufen in der Organogenese als entwicklungsphysiologisches und genetisches Problem. Jul.-Klaus-Stiftg. 23, 568–573, 1948.

10. Sektion für Entomologie

Sitzung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Dr. R. WIESMANN (Basel)

1. ED. HANDSCHIN (Basel). – *Die großen asiatischen Matispiden.* – Kein Manuskript eingegangen.

2. P. BOVEY (Zürich). – *Le problème des formes oranges chez Zygaena ephialtes L.*

3. W. BÜTTIKER (Basel). – *Biologische Untersuchungen an Melolonthiden in Südrhodesien.*

4. F. SCHNEIDER (Wädenswil). – *Theorien und Probleme der Insektenwanderungen.*

Die Populationsdynamik der Insekten befaßt sich mit Veränderungen der Bevölkerungsdichte einzelner Arten, mit Schwankungen der Individuenzahl pro Flächeneinheit. Vermehrung, Sterblichkeit und Ortsveränderung sind Ursachen solcher Dichteschwankungen. Die Ortsveränderung bewirkt oft eine Dispersion, Kontraktion oder kollektive örtliche Verlagerung einer Population. Sie setzt ein besonderes Verhalten voraus. Viele Insekten zeigen am Anfang des imaginalen Lebens oder bei andern physiologischen Wendepunkten (vor und nach der Diapause) eine stark erhöhte Unruhe und Flugaktivität. Sie wenden sich von Orten ab, welche früher für sie oder ihre Eltern attraktiv waren. Wenn diese Fluchtbewegung gerichtet ist, wenn sie anhält und aus dem Biotop hinausführt, spricht man von Insektenwanderung.

Eine direkte Beobachtung der Wanderung ist meist nur bei großen, in Bodennähe fliegenden Insekten, zum Beispiel Tagsschmetterlingen, Heuschrecken und Maikäfern, möglich. Die meisten Insekten sind zu klein, um im Flug beobachtet und identifiziert zu werden. Hier ist man auf indirekte Nachweismethoden angewiesen. Entweder versucht man, Insekten mit Netzen, Saug- oder Lichtfallen in großer Entfernung von potentiellen Entwicklungsorten zu fangen, oder man sammelt sie auf Schneefeldern in polaren oder alpinen Regionen. Am gebräuchlichsten ist heute die Radioisotopen-Markierung mit folgenden Operationen: Massenvermehrung oder Massenfang; Markierung; simultanes Freilassen an einem Punkt; Fang in verschiedenen Richtungen und Distanzen vom Startplatz und zu verschiedenen Zeiten; Zählung der radioaktiven Tiere in den verschiedenen Sammelproben. Diese Methode liefert Informationen über Distanz, Richtung und Geschwindigkeit der Ortsveränderung. Man kennt auch Fälle von Selbstmarkierung wandernder Insektenpopulationen, zum Beispiel bei Wanderheuschrecken morphometrische Merk-

male einzelner Schwärme, bei Schwebfliegen charakteristische Pollenspektren im Kropf.

Bewohner vergänglicher Biotope stehen vor der Alternative Diapause oder Abwanderung, sobald sich die Lebensbedingungen verschlechtern. Der Wandertrieb kann wie die Diapause genetisch so stark verankert sein, daß er in einem bestimmten Alter oder in einer bestimmten Jahreszeit in Form einer auffälligen Mobilitätssteigerung in Erscheinung tritt, auch wenn die Lebensbedingungen scheinbar noch günstig sind. Es gibt aber auch Fälle, wo der Wandertrieb direkt durch ungünstige Umweltsbedingungen ausgelöst wird. Wanderungen sind auch dann ökologisch bedeutungsvoll, wenn Larve und Imago in verschiedenen, weit voneinander entfernten Biotopen leben oder wenn entfernte, sehr spezielle Überwinterungs- und Übersommerungsplätze aufgesucht werden müssen.

Während Zugvögel aktiv wandern und ihre Richtung, Geschwindigkeit und Dauer der Fortbewegung weitgehend selbst bestimmen, finden wir bei den viel kleineren und schwächeren Insekten alle Übergänge zwischen aktiver Fortbewegung und passivem Windtransport. Bei Großschmetterlingen, Libellen, Maikäfern und Syrphiden bedeutet der Wind in der Regel bloß eine überflüssige Störung, die Wanderung ist vorwiegend aktiv. Bei Blattläusen und andern kleinen Insekten sind Start, Überwindung der Gravitation und Landung aktive Leistungen, während die Hebung in höhere Luftschichten und die Wanderung über Hunderte von Kilometern rein passiv erfolgen. In einem Schwarm der Wanderheuschrecke fliegen die einzelnen Individuen gruppenweise nach ganz verschiedenen Richtungen, kehren jedoch von der Peripherie immer wieder in das Innere des Schwarmes zurück. Damit bleibt der Schwarm beisammen. Er wird als Ganzes vom Wind fortgetragen und gelangt passiv nach niederschlagsreichen Konvergenzzonen, wo Steppe und Wüste vorübergehend Nahrung liefern.

Das Problem der Orientierung stellt sich vor allem bei aktiver Fortbewegung. Wandernde Tagsschmetterlinge bevorzugen in Europa und Nordamerika im Frühjahr vorwiegend nördliche, im Herbst südliche Richtungen, an denen sie auch bei Überwindung von Hindernissen und unabhängig von der Tageszeit und vom Wetter mit großer Beharrlichkeit festhalten. Die meisten Autoren vermuten, wandernde Insekten orientieren sich optisch nach der Sonne oder nach dem polarisierten Himmelslicht. Beim Maikäfer konnte in Laboratoriumsversuchen jedoch auch eine Orientierung nach magnetischen und elektrischen Feldern und nach einem weitem, noch nicht identifizierten physikalischen Bezugssystem nachgewiesen werden.

Mehr Einzelheiten und Literaturangaben über dieses Thema in:

F. Schneider (1962): Dispersal and Migration. Annual Review of Entomology, Vol. 7 (Palo Alto, California).

5. R. WIESMANN (Basel). — Über ein «Gleichgewichtsorgan» bei der Stubenfliege *Musca domestica* L. — Kein Manuskript eingegangen.

11. Sektion für Anthropologie und Ethnologie Schweizerische Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie

Präsident: Dr. E.C. BÜCHI (Schaffhausen)
Sekretär: A. DÜRST (Zürich)

1. PIERRE-ANDRÉ GLOOR (Lausanne). – *Modifications anthropologiques de la population du Valais.*

Il avait été indiqué au cours de deux précédentes communications (voir ce Bulletin, 1959/60 et 1960/61), que la comparaison, globale et par régions, des résultats de Bedot et de Schlaginhaufen sur des conscrits valaisans, montrait une forte débrachycéphalisation, mais géographiquement très variable. Le phénomène est plus marqué à l'est et à l'ouest du canton d'une part, et est grossièrement proportionnel aux valeurs régionales décroissantes de l'indice céphalique en 1895: (à part l'exception de 171. Sud)

Tableau 1

	N	IC de 1895	baisse de
1. 172 Dranse	247	86,07	—3,22
2. 165 Lötschen	27	84,57	—1,99
3. 164 Goms			
166 Simplon			
167 Birgisch-Salgesch	205	85,13	—1,91
4. 170 Vispertäler	102	85,70	—1,62
5. 169 Quertal	123	82,81	—0,90
6. 168 Sierre-Fully	364	81,40	—0,65
7. 171 Sud	181	82,91	+0,13

On peut remarquer d'autre part que la variabilité de la population du Valais devait être autrefois, quant aux valeurs de l'IC, plus élevée qu'actuellement. Les séries extrêmes étaient, en 1895, la Dranse (86,07) et Sierre-Fully (81,40), avec une différence de 4,67 points; en 1930, Sierre-Fully avec l'indice minimum de 80,75, et Vispertäler à l'opposé à 84,08, l'écart tombant à 3,33 points. Le brassage de la population amène donc un certain nivellement des indices régionaux.

Rappelons qu'en 1907, Pittard avait émis l'hypothèse d'une immigration méditerranéenne comme cause de débrachycéphalisation. Schlaginhaufen, en 1954, étudiant les conscrits Suisses de mère étrangère, démontre l'existence d'un phénomène tout à fait particulier, pouvant jouer un rôle dans la baisse de l'indice céphalique; pour le Valais, nous donnerons les moyennes des principaux caractères, de même que l'analyse raciale selon la méthode de Czekanowski-Wanke:

Tableau 2

	IC	IF	IN	Y cl. %	Ch. cl. %	A	E	H	L	%
1345 conscrits	82,26	89,15	63,29	23,82	19,14	35,3	22,9	19,7	22,1	
26 conscrits (mères étrangères)	81,10	88,44	66,29	15,39	23,08	28,0	32,1	17,1	22,8	

Les conscrits de mère étrangère, moins brachycéphales, sont nettement plus méditerranéens de structure; leur nombre est faible, mais le phénomène est identique pour les cantons de Zurich, Thurgovie et Fribourg. On est donc amené à supposer que, au début du siècle, les Suisses épousant une étrangère la choisissaient de façon très particulière, cela d'autant plus que la proportion de Méditerranéens n'est forte nulle part dans les pays limitrophes, à l'exception de l'Italie centrale et du Sud, et que les régions d'indice inférieur à 82 doivent être recherchées assez loin des frontières suisses. Dans ces circonstances, la question qui se pose est de savoir s'il existe également un choix sélectif dans les mariages entre Suisses, défavorisant démographiquement les races brachycéphales.

Rappelons que le phénomène mis en évidence dans les quatre cantons susnommés a été signalé en premier lieu par Vacher de Lapouge, en 1894, dans le département de l'Hérault, en France.

En résumé, sur les mécanismes multiples, probablement, de débrachycéphalisation, deux se laissent plus facilement étudier et chiffrer: le brassage de la population, à l'échelle cantonale, suisse et internationale d'une part, d'autre part un phénomène de sélection sexuelle.

2. PIERRE-ANDRÉ GLOOR (Lausanne). — *Premiers résultats d'une enquête sur la structure raciale régionale en Suisse.*

En 1954, Czekanowski a procédé à une première application d'une nouvelle méthode d'analyse raciale aux données suisses de «Anthropologia Helvetica I» (Schlaginhaufen, 1946). Vu la parution, en 1959, de «Anthropologia Helvetica II», il était indiqué de procéder à de nouveaux calculs d'analyse, vu l'intérêt de la méthode de Czekanowski-Wanke, et la nécessité de disposer de nouveaux résultats pour la critique de cette méthode. Grâce à un subside du Fonds national suisse de la recherche scientifique, il a été possible de disposer des services d'une calculatrice électronique, d'où une considérable économie de temps (et de fautes!), et nous exprimons ici nos remerciements au Conseil de la recherche.

Les cartogrammes présentés, au nombre de quatre, portent uniquement sur les résultats des 184 séries régionales de «Anthropologia Helvetica II» et permettent les premières constatations suivantes.

1. La race lapponoïde de Czekanowski, constituant le 16,5 % du génotype collectif de la population suisse, occupe essentiellement le sud et l'est du pays, mais elle est diffuse partout avec une faible variabilité, ce

qui parle pour une occupation très ancienne du territoire suisse par les représentants de cette race (probablement dès le mésolithique).

2. La race méditerranéenne (21,5 %) est également représentée anciennement (dès le néolithique), avec trois points principaux de concentration : Bâle-Ville ; Genève, l'ouest du canton de Vaud, le sud du canton de Neuchâtel ; les Grisons, surtout en Engadine et dans l'Oberhalbstein.

3. La race arménoïde (14,5 %) est surtout répandue à l'est d'une ligne Martigny-Schaffhouse, avec maximum dans le Tessin sud et centre, et dans le Val Bregaglia, aux Grisons. La variabilité des proportions régionales, plus marquée, fait penser à une arrivée plus récente, qui pourrait être liée à certains mouvements de population protohistoriques (Etrusques).

4. La race nordique (47,5 %) semble avoir subi son renforcement le plus récent, en Suisse, au moment des invasions germaniques. Elle occupe massivement le centre et l'est du Plateau, à l'ouest jusqu'à la chaîne nord des Alpes, ne dépassant guère les Préalpes à l'est. La zone de concentration maximum, qu'on attendrait au nord, se trouve paradoxalement au sud, dans l'Oberland bernois et dans une zone plus étroite de part et d'autre du lac des Quatre-Cantons.

Dans l'ensemble, la population suisse se différencie très nettement des populations avoisinantes à l'ouest, au nord et à l'est, la transition étant mieux établie entre les cantons du sud et l'Italie du Nord. La population suisse est apparentée à celle de l'Allemagne du Nord-Ouest, et constitue en Europe centrale un îlot de la formation «nordique-littorale» de Czekanowski.

3. MARC-R. SAUTER ET CLAUDE MEYLAN. — *Quelques caractères de la région orbitaire chez des Pygmées de l'Ituri (Congo) et des Néolithiques (Suisse occidentale).*

Nous publions ici quelques-uns des résultats d'un examen détaillé de la région orbitaire sur 5 crânes adultes de Pygmées (coll. Dr B. Adé, Genève, dépôt Inst. d'Anthrop. Univ. Genève) et sur quelque 25 crânes adultes de Néolithiques de Chamblandes (Pully, Vaud), de Barmaz I et II (Collombey, Valais) et de Montorge (Sion, Valais), sans tenir compte des variations sexuelles.

1. *Dimensions orbitaires et proportions orbito-craniennes* (tableau 1). Pour faciliter la comparaison on a rapporté les deux diamètres orbitaires respectivement au DAP du crâne et au diamètre frontal minimum (ce dernier paraissant moins variable que le DT). On constate que les deux dimensions de l'orbite sont, relativement, plus faibles chez les Néolithiques. Cela est dû, pour la hauteur orbitaire, à son plus faible développement absolu, tandis que pour la largeur, la différence provient surtout du plus grand F minimum.

Les deux indices moyens sont mésoconques, mais l'orbite pygmée est plus proche de l'hypsiconquie. Cependant il faut relever que l'indice

moyen néolithique est abaissé par le groupe de Chamblandes (74,5) et de Montorge (73,2), le chiffre de Collombey (81,3) étant très proche de celui des Pygmées.

Tableau 1

	Néolithiques				Pygmées		
	N	M	Min.-Max.	N	M	Min.-Max.	
Haut. orb.	25	31,2	28-36	5	33,6	32-35	
Larg. orb.	25	40,2	36-46	5	41,1	40-42	
Ind. orbit.	25	78,0	65,2-92,3	5	81,8	80,0-84,3	
Ht orb./DAP	24	42,0	37,6-47,4	5	45,1	44,1-47,6	
Larg. orb./Fmin	24	17,2	14,8-20,7	5	18,6	18,0-19,8	

2. *Parois de l'orbite* (tableau 2). Les rapports réciproques des hauteurs de chacune des parois du creux orbitaire offrent des variations intéressantes. Nous qualifions de *séquence pariétale* l'ordre de grandeur décroissante des hauteurs des parois supérieure (S), inférieure (I), médiane (M) et latérale (L). Par leurs hauteurs moyennes les Néolithiques donnent la séquence SILM (qui se trouve chez 8 des 20 crânes), tandis que la petite série de Pygmées a l'ordre SIML (observable chez 2 des 5 crânes).

Tableau 2

	20 Néolithiques		5 Pygmées		20 Néolithiques 5 Pygmées		
	M	Min.-Max.	M	Min.-Max.		Fréquence	
Haut. S	51,7	46-58	51,2	49-53	SILM	8	0
Haut. I	49,6	45-55	47,8	47-49	SIML	2	2
Haut. M	46,0	42-53	45,4	45-46	S = ILM	2	1
Haut. L	47,2	43-52	44,6	42-46	SI = ML	2	0
					SIL = M	4	2
					ISLM	1	0
					S = LIM	1	0

On peut se demander si le comportement des parois orbitaires du Pygmée (allongement relatif de la paroi médiane) résulte de la conformation particulière de la partie supérieure de la région nasofaciale (le «Tricheternase» signalé par Gusinde). Il est prématuré, sur le vu d'une si petite série, de tirer des conclusions. Notons que la séquence SIML a été constatée chez 42,5 % de 40 Egyptiens, 11 % de 72 Grisons et 13 % de 41 «Américains» (Wolff, 1906).

3. *Proportions de l'os lacrymal (os unguis)*. Le lacrymal des Néolithiques est plus bas et plus large que celui des Pygmées, haut et étroit. L'indice lacrymal de ceux-ci se rapproche de ce que Pittard et Chapuisat (1934) ont observé chez des Boschimans, Hottentots et Griquas (mais on peut se demander si la technique de mensuration de ces auteurs est semblable à la nôtre).

Tableau 3

	Haut. lacrym. ¹		Larg. lacrym. ²		Ind. lacrym.		Ht suture ³		Os abs.	
	N	M Min.-Max.	N	M Min.-Max.	N	M Min.-Max.	N	M Min.-Max.	N	N tot.
Néolithiques	17	13,2 11-17	10	9,5 6-12	10	68,3 54,5-85,7	9	9,5 6-12	17	0
Pygmées	4	16,0 15-17	3	8,7 8-9	3	53,6 50-56,2	3	11,0 10-12	4	0
Boschimans	45	15,7 12,8-20,7			45	(44,2)	47	9,6 5-15	28	4
Hottentots ♂	8	16,2 13,7-20			8	(47,9)	8	9,1 6,3-13,5		
Griquas ♂	8	15,9 14-17,7			8	49,0	8	10,0 7,8-11		

¹ Long. crête lacrymale post., de la sut. fronto-lacr. à la sut. lacr.-maxill.

² Larg. max. de la sut. lacr.-maxill. ant. (dans gouttière lacrym.) à la sut. lacr.-ethmoïd. (Satake 1925).

³ Haut. suture lacrymo-ethmoïd., de jonction sut. fronto-lacr. et sut. fronto-ethm. jusqu'à celle de sut. lacr.-maxill. et sut. ethmo-maxill. (Satake 1925).

4. *Foramen opticum*. Son axe maximum est vertical dans la presque totalité des cas chez les Néolithiques (97,8 %). Chez les Pygmées la fréquence est moindre (10 sur 13 orbites, inf. et juv. compris). Sur 16 orbites de Pongidés nous avons trouvé 5 cas de verticalité. Ajoutons que nous n'avons observé qu'un seul cas de *foramen opticum* double (Barmaz I, ♀, orbite droite).

Plusieurs des caractères observés chez les Pygmées peuvent contribuer à illustrer l'infantilisme morphologique de cette race. C'est le cas peut-être des proportions orbitaires (tendance à l'hypsiconquie) et orbito-craniennes, ainsi que de la séquence pariétale majoritaire (SIML).

Institut d'Anthropologie de l'Université de Genève

4. HÉLÈNE KAUFMANN (Genève). — *Détermination sexuelle de squelettes néolithiques de la Suisse occidentale. I. Le poids des os longs.*

Chez les Néolithiques des nécropoles de Barmaz I et Barmaz II (Colombey, Valais) et de Chamblandes (Pully, Vaud) la différenciation sexuelle du squelette est relativement peu marquée. C'est pourquoi nous avons cru bon d'ajouter à l'examen scopique classique de tous les os l'étude du poids des os longs. Nous suivons ainsi la suggestion faite par Vallois (1957) à l'occasion d'une étude des os des membres de Français du Sud-Ouest, utilisant aussi les résultats de l'analyse statistique du poids des os effectuée par Olivier et Pineau (1958) pour des Blancs et des Noirs des USA.

Seuls les os complets et en bon état ont pu être pesés. Pour 15 sujets de Barmaz I, 13 de Barmaz II et 17 de Chamblandes nous avons disposé de 282 os — dont cent paires — à raison d'un à onze os par sujet.

Tableau 1

Poids extrêmes d'os longs

Os longs	Néolithiques Kaufmann 1961		Français SW Vallois 1957		Blancs USA Olivier et Pineau 1958		Noirs USA Pineau 1958	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
H	49	115 (146)	64	199	43,7	213,2	68,5	250,8
R	17	39	16	67	13,6	70,0	28,0	85,8
C	21	44 (51)	24	82	18,2	88,9	29,2	112,6
F	160	305	217	487	118,0	600,0	195,2	651,0
T	100 (89)	180 (219)	—	—	67,1	348,0	107,0	431,0
P	27 (21)	52 (58)	—	—	13,4	68,9	20,1	91,6

Chez les Néolithiques (tableau 1, les os sont représentés par leur initiale en français) les poids minimums sont tantôt inférieurs, tantôt supérieurs à ceux des trois séries de comparaison (provenant de salles de dissection), tandis que les poids maximums sont toujours fortement inférieurs (les poids entre parenthèses correspondent à ceux d'os mis hors série en raison de leur déminéralisation ou de leur fossilisation excessive).

Pour chacun des os longs nous avons tracé un histogramme du poids, que nous avons divisé selon les zones établies par Olivier et Pineau : zone féminine et zone masculine, laissant entre elles une zone indéterminée. Selon ces auteurs, l'indétermination la plus faible est obtenue pour le cubitus, tandis qu'elle augmente dans l'ordre suivant : humérus, radius, tibia, fémur, péroné.

Chez les Néolithiques (tableau 2) on observe une concentration exagérée de sujet dans la zone indéterminée — sauf pour le cubitus — davantage au détriment de la zone féminine que de la zone masculine. Cette constatation nous paraît reproduire, au sujet du poids, l'impression *de visu* d'une différenciation sexuelle peu accentuée.

Tableau 2

Zones selon Olivier et Pineau (en % de l'étendue de la variation), nombre d'os néolithiques et leur répartition en %

		Zone féminine	Zone indéterminée	Zone masculine
Cubitus	zones	27,5 %	17,7 %	54,8 %
	nombre d'os: 44	27,3 %	18,2 %	54,5 %
Humérus	zones	27,5 %	22,5 %	50,0 %
	nombre d'os: 61	19,7 %	37,7 %	42,6 %
Radius	zones	26,5 %	23,5 %	50,0 %
	nombre d'os: 49	24,5 %	46,9 %	28,6 %
Tibia	zones	25,6 %	30,9 %	43,5 %
	nombre d'os: 51	21,6 %	35,3 %	43,1 %
Fémur	zones	20,1 %	33,1 %	46,8 %
	nombre d'os: 49	10,2 %	30,6 %	59,2 %
Péroné	zones	27,0 %	38,5 %	34,5 %
	nombre d'os: 23	21,7 %	34,8 %	43,5 %

Tableau 3

Répartition sexuelle des Néolithiques

Situation des os d'après le poids selon les zones	♀	Sexe attribué		
		♀ ?	♂ ?	♂
féminine	4	—	—	—
féminine + indéterminée	10	—	1	1
indéterminée	1	—	1	1
masculine + indéterminée	3	1	2	11
masculine	—	1	1	7
Totaux	18	2	5	20

Pour décider du sexe d'un sujet il restait à considérer la position respective, dans les différentes zones, des os longs représentés (tableau 3). Une détermination non équivoque du sexe par le poids seul a été possible pour environ deux tiers des sujets (pour lesquels la détermination par l'examen descriptif habituel de tout le squelette aurait pu suffire). C'est donc pour un tiers environ des sujets — cela vaut donc la peine — que l'étude du poids des os longs s'impose pour faciliter et améliorer le diagnostic du sexe, conjointement à l'examen scopique de tous les os, et spécialement de l'os iliaque. Ainsi le nombre des cas douteux peut être, sinon annulé, du moins abaissé.

Bibliographie

- Vallois, H.-V. Le poids comme caractère sexuel des os longs. *L'Anthrop.*, 61, 1957, p. 45-69.
 Olivier, G., Pineau, H. Détermination du sexe par le poids des os. *Bull. et Mém. Soc. Anthr. Paris*, t. 9, X^e sér., 1958, p. 328-339.

Institut d'Anthropologie de l'Université de Genève.

5. PIERRE MOESCHLER (Genève). — *Détermination sexuelle de squelettes néolithiques de la Suisse occidentale. II. Quelques caractères de l'os coxal.*

Dans le but de préciser le sexe d'une série de squelettes néolithiques en provenance des nécropoles de Barmaz I, de Barmaz II (Collombey, Valais) et de Chamblandes (Pully, Vaud), nous avons passé en revue leurs os coxaux, utilisant à cet effet la méthode préconisée par *Santiago Genoves* (1959) dans un récent travail.

Se proposant de rechercher, à partir d'un matériel suffisamment varié et nombreux, quels étaient les caractères les plus significatifs pour la détermination sexuelle de l'os coxal, Genoves procéda à l'étude de 36 mesures absolues, 9 indices et 14 caractères morphologiques. De ces données il allait retenir 3 mesures absolues, 1 indice et 4 caractères morphologiques lui permettant une détermination exacte du sexe dans le 95 % des cas.

Nous donnons ci-dessous la liste de ces caractères en faisant toutefois remarquer que, certaines mesures lui étant particulières, il convien-

dra de se référer, en vue d'une éventuelle application, au travail de Genoves.

- 11. Largeur médiane du pubis.
- 26. Largeur inférieure minimale de l'ilion.
- 41. Diamètre vertical maximal de la cavité cotyloïde.
- 38A. Largeur de la grande échancrure sciatique.
- 38B. Distance en projection entre la perpendiculaire au point le plus profond de la grande échancrure sciatique et le centre du tubercule piriforme.

Ces deux dernières mesures constituant l'indice retenu :

$$\frac{38B \cdot 100}{38A}$$

38A

Sillon pré-auriculaire.

Forme de la grande échancrure sciatique.

Arc composé.

Massivité relative de la surface supérieure de la portion médiale du pubis ou crête pubienne.

Nous avons établi, pour chaque mesure ainsi que pour l'indice, une série de trois histogrammes, chaque nécropole ayant été étudiée pour elle-même. Aux indications que nous avons pu en tirer, nous avons ajouté celles obtenues lors de l'observation des caractères scopiques.

Nous avons dû tenir compte, lors de l'élaboration de nos résultats du fait que, d'une part, nous appliquions une méthode mise au point à partir d'un matériel en bon état de conservation, à une série relativement ancienne et donc nécessairement dégradée, et que, d'autre part, nos observations devaient pouvoir s'insérer dans un contexte plus vaste qui permettrait l'attribution d'un sexe définitif. C'est en fonction de ces deux impératifs que nous discuterons ces résultats.

Nécropole de Chamblandes. Sur 7 individus permettant une étude complète, 6 ont pu être déterminés. Dans un cas le sexe obtenu ne correspondait pas à celui résultant de l'emploi d'autres critères (on notera toutefois que le sexe obtenu ainsi est lui-même douteux).

Sur les 21 squelettes comptant des os coxaux, 9 n'étaient représentés que par ces os : un sexe a pu être attribué à 8 d'entre eux, le neuvième restant indéterminé. Quant aux 12 autres, ils ont confirmé le sexe qui leur avait été attribué par ailleurs, ou ont permis de leur en attribuer un ; un seul ayant, par ses coxaux, un sexe différent.

Barmaz I. Tous les squelettes permettant une analyse complète, soit 4, ont pu être déterminés.

Les 16 individus représentés par leurs os coxaux ayant tous pu être étudiés à partir d'autres parties du squelette, nous avons pu constater que les déterminations concordaient dans 10 cas, que 3 donnaient un sexe différent, que 3 ne fournissaient pas assez de renseignements pour que l'on puisse en tirer quelque chose de valable. On remarquait à nouveau que les squelettes sur lesquels portaient les divergences étaient sexuellement peu différenciés.

Barmaz II. Série de 13 individus, dont 7 représentés par des os coxaux permettant l'observation de tous les caractères. On a pu attribuer un sexe aux 7.

Dans l'ensemble ils confirment les sexes trouvés par ailleurs; 2 ne fournissent pas de renseignements utilisables.

La place qui nous est impartie ne permet pas une discussion plus analytique des résultats. On se bornera donc à constater, au vu de ce qui est exposé ici, l'utilité de l'emploi d'une telle méthode, même appliquée à un matériel imparfaitement conservé.

Bibliographie

Genoves, Santiago T. Diferencias sexuales en el huesco coxal. Universidad nacional autonoma de Mexico, Publicaciones del Instituto de Historia, Mexico, Primera serie, Num. 49, 1959, 440 p.

Genoves, Santiago T. L'estimation des différences sexuelles dans l'os coxal; différences métriques et différences morphologiques. Bull. et Mém. Soc. Anthr. Paris, T.X, X^e sér., n° 1, 1959, pp. 3-95.

Institut d'Anthropologie de l'Université de Genève.

6. J.-C. BOUVIER (Porrentruy). — *Quelques données sur la clavicule de Néolithiques de la Suisse occidentale.*

Abréviations:

- (BI+BII)H: série masculine de Barmaz (Collombey)/clavicules groupées par paires;
 (BI+BII)F: série féminine de Barmaz/clavicules groupées par paires;
 Ch H: série masculine de Chamblandes (Lausanne)/clavicules groupées par paires;
 Néolithiques S. O.: (BI+BII) H+Ch H (Néolithiques Suisse occidentale);
 Tot. Néol. S. O.: total des observations à disposition;
 Néolithiques par.: Néolithiques parisiens.

Longueur maximum. La valeur moyenne n'est pas seulement inférieure à celle d'une série de la même époque, certainement de race différente (Néolithiques par.), mais encore aux séries modernes, que ce soit des Suisses ou des Français. L'influence sexuelle et l'asymétrie abaissent fortement la moyenne (résultat avec 35 pièces). Slowik a trouvé une moyenne comparable (139) pour 35 pièces masculines de Tyroliens.

	N	M		N	M	Min.-Max.
Néolithiques S. O.	20	139,8	(BI+BII)H	14	137	118-147
Néolithiques par.	43	150,6	Ch H	6	146	143-149
Français	110	154,5	(BI+BII)F	8	123,5	117-131
Suisses	86	151,2	Tot. Néol. S. O.	35	134,8	117-149
Nord-Africains	37	146,9				

Indice claviculo-huméral (Broca). Le résultat final 47,8 (21 pièces Tot. Néol. S. O.) ou 48,1 (10 pièces masculines) place nos Néolithiques entre les Français et les Suisses.

Indice de largeur externe (Terry). Cet indice, très significatif d'après les derniers travaux du professeur Olivier sur la clavicule, donne une valeur inférieure, pour les Néolithiques S. O., à la marge indiquant un groupe typiquement blanc (15,5-17).

	N	M		N	M	Min.-Max.
Néolithiques S. O.	16	14,8	(BI+BII)H	10	14,6	12,1-16,2
Néolithiques par.	41	16	Ch H	6	15,15	13,3-16,1
Français	109	16,7	(BI+BII)F	6	15,3	12-20
Nord-Africains	37	14,2	Tot. Néol. S. O.	33	15	10,3-20

Indice d'élargissement externe (Olivier). Alors que la série de Chamblandes rejoint les séries leucodermes, l'ensemble des Néolithiques S. O., et plus spécialement les hommes de Barmaz, est situé parmi les races de couleur.

Comme pour l'indice précédent, on constate une différence sexuelle notable à laquelle il ne faut pas attacher une trop grande importance, car à côté de la petite série considérée, les variations sont inconstantes. De toute manière, de ces deux derniers indices, il apparaît que la largeur acromiale est faible pour nos séries, alors que la clavicule des races blanches, et en particulier celle des Français, se caractérise par une forte largeur acromiale.

	N	M		N	M	Min.-Max.
Néolithiques S. O.	16	17,5	(BI+BII)H	10	16,8	14,2-20
Néolithiques par.	41	19,3	Ch H	6	18,6	15,8-20,9
Français	110	20,3	(BI+BII)F	6	19,2	13,3-26,7
Nord-Africains	40	17,7	Tot. Néol. S. O.	33	17,85	11,4-26,7

Indice des diamètres internes (volume interne). Plutôt qu'une signification raciale, le professeur Olivier voit une influence de la nourriture dans l'indice des diamètres internes; les extrémités osseuses s'élargissent chez les groupes bien nourris.

La comparaison avec les Néolithiques par. détermine deux possibilités d'interprétation: les Néolithiques S. O. vivaient dans des conditions plus difficiles que les Néolithiques par. (la préhistoire pourra y répondre!), sinon un caractère racial se manifesterait dans les diamètres sternaux.

	N	M		N	M	Min.-Max.
Néolithiques S. O.	14	31,4	(BI+BII)H	8	31,4	27,21-36,72
Néolithiques par.	38	32,4	Ch H	6	31,4	28-37,1
Français	106	34,4	(BI+BII)F	6	30,15	27,8-32,9
Nord-Africains	36	29,5	Tot. Néol. S. O.	29	30,7	26,9-37,2

Somme des courbures (sinuosité globale, d'après la méthode Olivier). Il n'a pas été tenu compte du côté afin d'obtenir le maximum d'observations. La petite valeur obtenue (surtout dans la série de Chamblandes)

est comparable à celle des Néolithiques par. et à celle des Amérindiens (24,4). Les clavicules de Chamblandes sont particulièrement droites (ceci correspondrait éventuellement à un thorax caréné), alors que celles de Barmaz sont plus sinueuses.

	N	M		N	M	Min.-Max.
Néolithiques S. O.	15	25,7	(BI+BII)H	8	26,9	19,13-33,2
Néolithiques par.	43	25,85	Ch H	7	24,35	19,6-28,9
Français	110	28,7	(BI+BII)F	6	26,8	22,1-32
Nord-Africains	39	28,6	Tot. Néol. S. O.	25	24,9	15,6-33,2

En conclusion, ces quelques observations sur des séries malheureusement petites révèlent une différence entre les deux populations néolithiques de Suisse occidentale. Il est curieux de constater des concordances – prouvées par les indices raciaux les plus significatifs – entre nos Néolithiques, plus spécialement ceux de Collombey, et des races de couleur comme, en particulier, les Nord-Africains. Des données sur des séries méditerranéennes leucodermes expliqueraient peut-être ces constatations.

7. ERNST C. BÜCHI (Schaffhausen). – *Woher stammen die Toda der Blauen Berge Indiens?*

Im Süden Indiens, auf dem etwa 2500 m hohen Plateau der Nilgiri (Blaue Berge), lebt ein hellhäutiges, aristokratisches Volk, der Stamm der Toda. Diese bärtigen Büffelhirten werden von den meisten Autoren als Überreste der arischen Bevölkerung angesehen, die etwa zwischen 1500 und 1200 vor Christus in Nordostindien einfiel und sich später besonders im Norden des Subkontinentes ausbreitete.

Die physische Erscheinung der Toda läßt keinen Zweifel, daß es sich hier um ein Volk des europiformen Kreises handelt. Sind es aber Arier? Die Zuteilung zu der indogermanischen Gruppe beruht hauptsächlich darauf, daß die Geschichte nur von einer Invasion Indiens durch europiforme Elemente Kunde gibt, nämlich von der Invasion der Arier. Vor der Ankunft der Arier war Indien anscheinend allein von dunkelhäutigen Leuten bewohnt. In der Hymnensammlung der Rigveda berichten die arischen Eindringlinge nur von Kämpfen mit dunkelhäutigen Einheimischen. Wir müssen somit annehmen, daß auch die Träger der Hochkulturen von Mohenjodaro und Harappa im Indusgebiet dunkelhäutig waren. Das Auffinden von Siegeln und Keramiken aus dem Indusgebiet in Ur deutet wohl einzig auf Handelsbeziehungen mit Mesopotamien hin, die zwischen 2500 und 2000 vor Christus bestanden, und nicht auf eine genetische Verwandtschaft dieser beiden Bevölkerungen, was die Anwesenheit hellhäutiger Individuen im Indusgebiet vermuten ließe.

Eine Einwanderung europiformer Gruppen nach Nordindien nach Ankunft, und unabhängig von den Ariern, ist ebenfalls unwahrscheinlich, weil sonst in den vedischen Schriften gewiß Aufzeichnungen darüber zu finden wären.

Es gibt jedoch auf genetischem Gebiet einige Punkte – zum Beispiel die Frequenzen der Blutgruppe *B* und des Chromosoms *cDE* der Toda –, die mit einer Zugehörigkeit dieses Stammes zu den indogermanischen Völkern nicht gut vereinbar sind. «Genetic drift» kann wohl als Ursache dieser Sonderstellung der Toda ausgeschieden werden, da anscheinend ein Volk von der genischen Zusammensetzung der Toda – vermutlich die Vorfahren der Toda – beim Aufbau der modernen südindischen Bevölkerung mitbeteiligt war. Wer waren diese Leute, wenn nicht Arier?

Ausgrabungen von *Wheeler* in Brahmagiri ergaben, daß wahrscheinlich im Süden Indiens bis ins dritte vorchristliche Jahrhundert eine primitive, jungsteinzeitliche Pflanzebevölkerung wohnte, deren Überlebende vermutlich in den heutigen Dschungelstämmen wiederzufinden sind (*Fürer-Haimendorf*). Unmittelbar nachher folgt eine vollentwickelte eisenzeitliche Kultur, charakterisiert besonders durch Megalithgräber mit Steinkisten. Dieser unvermittelte Kulturwechsel deutet auf das Erscheinen eines völlig neuen Bevölkerungselementes hin.

Wer waren diese Leute, die das Eisen zu einer Zeit nach Südindien brachten, als der arische Norden seine Waffen und Geräte noch vorwiegend aus Kupfer und Bronze herstellte? Da das Ausbreitungsgebiet der Megalithkultur sich ungefähr mit demjenigen der dravidischen Sprache deckt, vermutet *Fürer-Haimendorf* wohl mit Recht in den Megalithleuten die Träger der dravidischen Sprache. Aus dem Ausbreitungsbild der Megalithkultur und aus deren Fehlen im Norden des Subkontinentes darf geschlossen werden, daß die Megalithleute den Seeweg benützten und an der südlichen Westküste landeten.

Fürer-Haimendorf neigt zur Annahme, daß die Megalithleute von Belutschistan, Iran oder von Südarabien aus nach Indien aufbrachen. In diesem Falle dürfte es sich um europiforme Individuen gehandelt haben, und es liegt nahe, in den Toda eine verhältnismäßig reine Gruppe dieser Megalithleute zu vermuten. Die modernen Südländer wären dann als Produkt einer Vermischung von vornehmlich zwei Völkern aufzufassen, deren Überreste einerseits in den Dschungelstämmen und andererseits beim Stamme der Toda wiederzufinden sind.

Obige Theorie findet Unterstützung in der Tatsache, daß die Toda ein Altdravidisch sprechen, das weniger arische Einflüsse aufweist als die dravidischen Sprachen der umliegenden Völker (*Gnanambal*). Bemerkenswert ist schließlich auch die Entdeckung von Prinz *Peter* von Griechenland, der bei Sennerei-Ritualen die Toda Götter anrufen hörte, die in Babylon und Sumer verehrt wurden.

Nach all diesen Darlegungen erscheint eine Zugehörigkeit der Toda zu den Ariern zweifelhaft, und es muß die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, daß sie von europiformen, dravidischsprechenden Megalithleuten abstammen.

8. H. HUBER (Posieux). – Totenbrauch bei den Inland-Osu (Ghana).

9. H. BRANDT (Cortailod). — *Film: «Les nomades du soleil»* (1. Preis des ethnographischen Films, Locarno 1955).

10. H. DIETSCHY (Basel). — *Variabilité culturelle de la société Carajá: la maison des hommes.*

La communication sera publiée, sous le titre «Männerhaus und Männerplatz bei den Karajá-Indianern Zentralbrasiens», dans «Anthropos» 1962, Fasc. 2.

11. K. HENKING (Muri bei Bern). — *Bemerkungen zum Weltbild der Polynesier.*

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

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr. O. Wyss (Zürich)

Vorträge siehe unter Sektionen 15 und 16.

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

Samstag, den 23. September 1961

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

1. E.H. ACKERKNECHT (Zürich). – *Die Digitalis als Panazee.*

Die Digitalis wurde 1785 durch W. Withering als Spezifikum gegen «Wassersucht» eingeführt. Die «Wassersucht» hörte aber bald auf, eine klinische Einheit zu sein, und die Digitalis wurde nach etwa zwanzig Jahren eine Panazee. Sie wurde so vor allem gegen Schwindsucht, Skrofulose und Irrsinn verwendet. Die skeptische Richtung in der französischen Medizin brachte hier gewisse Einschränkungen zwischen 1820 und 1840. Dann aber erreichte der Digitalis-Mißbrauch neue Höhen, besonders im Zusammenhang mit der von Liebermeister (1872) ausgehenden sogenannten antipyretischen Welle. Erst nach 1890 wurde die Digitalis wieder ausschließlich Herzspezifikum.

Ähnliches läßt sich an dem 1820 von Coindet gegen Kropf und Skrofulose eingeführten Jod und dem 1820 von Pelletier und Caventou isolierten Chinin beobachten. Beide wurden Panazeen, d. h. sie wurden sehr häufig bei Krankheiten benutzt, bei denen sie nutzlos waren, und nur selten für jene, gegen die sie spezifisch sind.

Entscheidend für diese Entwicklung waren nicht so sehr die Unschärfe der Krankheitsbegriffe und die «antiontologischen» Strömungen in der damaligen Medizin, als der Mangel an wirksamen Mitteln und die durch die Notsituation übersteigerte Hoffnung, von einem in gewissen Fällen wirksamen Mittel auch in andern Situationen Hilfe zu erhalten.

2. H. BUESS (Basel). – *Arbeitsmedizin in der griechischen Antike.* – Kein Manuskript erhalten.

3. CHARLES LICHTENTHAELER (Leysin). – *Brèves considérations sur la théorie du pneuma dans les Epid. III et I et le Pronostic d'Hippocrate.*

J'ai cru pendant longtemps que ces trois traités ne connaissent pas de théorie du pneuma, comparable à la théorie humorale, mais seulement des observations décousues et empiriques sur la respiration. Ces vues doivent être corrigées.

II 123 L., le *Pronostic* enseigne que la respiration devenue fréquente indique de la douleur ou de l'inflammation dans les régions sus-diaphragmatiques; «refroidit»-elle ainsi le foyer de phlegmasie? Nous lisons en outre que, sortant froide des narines et de la bouche, elle est d'un très

funeste augure; révèle-t-elle, comme les sueurs froides, l'extinction de la chaleur innée, au cœur de l'organisme malade ? Profonde et se faisant à de longs intervalles, elle annonce le délire et même la mort, comme en témoignent plusieurs histoires des *Epidémies*. Elle signale que les centres de la vie et de l'âme, situés dans la région diaphragmatique (Actes de la SHSN, 1957, p. 118–119), sont touchés; l'esprit s'égare et le patient succombe dans sa lutte contre le mal. Cette situation dramatique est rendue en perfection dans une histoire d'*Epid.* I, II 685 L.: «Chez ce malade, la respiration fut, jusqu'à la fin, grande, rare, comme si le malade se souvenait de respirer.» La sémantique montre à quel point l'âme et l'esprit sont liés au souffle, à l'origine.

Bien entendu, il faut distinguer ces dyspnées générales, seules révélatrices à notre point de vue, des troubles respiratoires d'origine locale, dus à des affections «péricnemoniques» ou à des «angines».

Nous comprenons mieux la conclusion du *Pronostic*, II 123 L.: «Il faut regarder la bonne respiration comme ayant une très grande influence sur la conservation du malade, dans toutes les maladies aiguës qui sont jointes à des fièvres, et se jugent dans quarante jours.» Dans ces cas favorables, le processus morbide se déroule en marge des centres vitaux.

Relevons enfin que la doctrine pneumatique de Cos se prolonge en quelque sorte par des considérations sur les gaz intestinaux. Leur rétention provoque des douleurs et des gonflements dans les hypocondres. Il faut encore penser à eux quand il est question de pulsations et de palpitations dans le ventre, mais derechef au pneuma en général, quand ces phénomènes prennent le corps entier. (23.6.–7.9.1961.)

4. N. MANI (Basel). – *Die Anschauungen über die Resorption der Nahrung und die Bildung des Blutes im Lichte der experimentellen Physiologie des 17. Jahrhunderts.*

Die forschende Medizin des 17. Jahrhunderts wird geprägt durch die mechanisch-physikalische Deutung der Prozesse im lebenden Organismus, durch die chemische Erklärung physiologischer und pathologischer Vorgänge, durch die Verwendung von Lupe und Mikroskop sowie durch die Methode der experimentellen Physiologie und Vivisektion.

Die neuen Forschungen revolutionierten die antike Lehre über die Aufnahme der Nahrung und die Bildung des Blutes. Das antike, zu Anfang des 17. Jahrhunderts immer noch gültige Dogma besagte: Die Nahrung wird im Magen verdaut, in den Därmen verteilt, durch die Mesenterialvenen resorbiert, in der Leber zu Blut verarbeitet und durch das venöse System in den Körper geleitet.

Die Entdeckung des Blutkreislaufs durch Harvey versetzte der alten Ernährungslehre einen tödlichen Schlag. Harveys Forschungsergebnisse lauteten: Die arteriellen Gefäße transportieren die Nährsäfte in das gesamte Körperzelt, die Venen hingegen führen das verbrauchte Blut ins Herz zurück. Die Arterien – und nicht die Venen, wie man bisher glaubte – sind die ernährenden Blutgefäße.

In den zwanziger Jahren beschrieb Aselli die Chylusgefäße, und um die Jahrhundertmitte entdeckten Pecquet, van Horne, Rudbeck und Bartholin den Ductus thoracicus und das Lymphgefäßsystem. Die mesenterialen Lymphgefäße wurden zum einzigen resorbierenden System erklärt. Die Methodik des vergleichenden Fütterungsversuches, der Vivisektion und der Gefäßligatur erlaubten folgende, experimentell gesicherte Aussage: Ein Teil der verdauten Nahrung wird in die Chylusgefäße des Gekröses resorbiert und fließt über den Ductus thoracicus in das venöse System. Die venöse Resorption wurde von den Forschern des 17. Jahrhunderts in Erwägung gezogen; sie ließ sich aber experimentell nicht beweisen, da eine arbeitsfähige biochemische Methodik fehlte. Die lymphatische Resorption der verdauten Nahrung war dem Experimentator des 17. Jahrhunderts zugänglich. Sie führte zu einem physikalisch-optischen Phänomen, das von den Sinnen unmittelbar aufgenommen wurde: Nach der Verdauung sind die von einer fettigen Emulsion injizierten Chylusgefäße dem bloßen Auge als weiße, milchige Stränge sichtbar.

Bis ins 19. Jahrhundert galt folgender Satz: Die Blutbildung besteht in der Verwandlung des Chylus zu Blut. (*Sanguificatio est conversio chyli in sanguinem.*) Da nun nach der neuen Resorptionslehre der gesamte Chylus in das venöse System und ins Herz floß, wurde der Prozeß der Blutbildung von den Forschern von der Leber ins Herz verlegt. Auf das Dogma der hepatischen Hämatose folgte die Lehre der kardialen und intravasalen Blutbildung.

5. J. KURMANN (Bern). — *Joseph Xaver Schnyder von Wartensee (1750 bis 1784), ein wenig bekannter Luzerner Mineraloge.*

Joseph Xaver Schnyder von Wartensee wurde 1750 geboren, besuchte das Gymnasium und die theologische Lehranstalt der Jesuiten, wurde mit 23 Jahren Vikar in Ufhusen, mit 24 Jahren Vikar in Escholz-matt, mit 26 Jahren Pfarrer in Schüpfheim und starb frühzeitig im 34. Lebensjahre nach einer Operation in Straßburg. Schnyder lebte in der Blütezeit der luzernischen Aufklärung. Sein Werk ist durch die Ideen der Aufklärung gekennzeichnet und kann am besten mit seinen Worten «Alles zur größeren Ehre Gottes und mehrerem Nutzen des Vaterlandes» charakterisiert werden. Schnyder verfügte über eine außerordentliche Begabung und kann als ein sehr vielseitiger Gebildeter und Gelehrter bezeichnet werden. Die beachtliche Broschüre von Hans Portmann, «Pfarrer Schnyder und seine Karte», stellt die erste und einzige wissenschaftliche Bearbeitung eines Werkes und somit den Anfang der Schnyder-Forschung dar.

Die mineralogischen Arbeiten und Notizen von Joseph Xaver Schnyder von Wartensee sind in folgenden Schriften niedergelegt: 1. «Anleitung, eine kleine Bergreise durch das Entlebuch schicklich anzustellen», aus dem Jahre 1781; 2. «Anweisung, wo und was für Mineralwasser im Entlebuch anzutreffen sind», vom Jahre 1781; 3. «Geschichte

der Entlebucher», vom Jahre 1781; 4. «Topographische Tabelle der beiden Entlebucher Ämter Schüpfheim und Escholz matt im Kt. Luzern», aus den Jahren 1780/1782; 5. «Von im Entlebuch vorkommenden Mineralien», 6. «Luzernische Oryktographie», dies ist der Entwurf einer praktischen Mineralogie mit beigetzter Anzeige, was für Fossilien und an welchen Orten dieselben im Kt. Luzern vorhanden seien; und 7. «Gesteinskundliche Notizen». – Infolge des frühzeitigen Todes konnten die wichtigsten mineralogischen Arbeiten von Schnyder nicht mehr veröffentlicht werden.

Das mineralogische Schaffen Schnyders ist angewandt und auf das Nutzbare gerichtet. Die wichtigste mineralogische Arbeit Schnyders ist die «Oryktographie» des Kantons Luzern. Diese stellt das erste Lehrbuch der Mineralogie in der Schweiz dar. Interessant ist das Mineralsystem, welches eine kritische Kompilation der Systeme von Wallerius, Vogel und Linné darstellt, worin zahlreiche eigene Einteilungen eingeflochten werden. Überhaupt finden sich in den beiden Schriften «Von im Entlebuch vorkommenden Mineralien» und in der «Oryktographie» zahlreiche systematische Bemerkungen vor, warum so und nicht anders ein Mineral, eine Art usw. eingeteilt wird. Da nach Schnyders Tode die mineralogische Wissenschaft in eine Phase des raschen Umbruchs eintrat, waren die zu Schnyders Lebzeiten gültigen mineralsystematischen Anschauungen bald überholt und somit sein System, wenn es auch veröffentlicht worden wäre, bald bedeutungslos geworden.

Die andere Schrift «Von im Entlebuch vorkommenden Mineralien» hat vom systematischen Standpunkt aus gesehen keine besondere Bedeutung. Der Hauptwert liegt in den Mineralfundortangaben wie derjenige der anderen vorerwähnten Schriften. Schnyder weist darauf hin, daß er so genaue Mineralfundortangaben mache wie kein schweizerischer Autor zuvor. Von anderen Mineralogen werden fast keine Mineralfundorte aus Luzern gemeldet. Schnyder dagegen verzeichnet im gesamten etwa 450 Fundorte im Kanton Luzern, was ihn zu einem Minerographen des 18. Jahrhunderts macht, welcher füglich mit anderen wie Scheuchzer, Lang, Bertrand, Gruner, de Saussure usw. verglichen werden kann.

Joseph Xaver Schnyder von Wartensee ist als «Unvollendeter» im frühen Alter von 34 Jahren vom Tode aus einer vielversprechenden Laufbahn herausgerissen worden. Er blieb als Mineraloge wenig bekannt, stellt sich aber bei einem Vergleiche seiner Werke mit demjenigen der zeitgenössischen Schweizer Mineralogen als eine beachtenswerte Persönlichkeit dar.

Gesamthaft gesehen, wurde im 18. Jahrhundert in Luzern die mineralogische Wissenschaft eifrig und erfolgreich gepflegt.

6. J. KURMANN (Bern). – *Theorien und Kontroversen über die Reifung der Hartkäse von 1875 bis 1909.*

Der Gedanke, daß die Reifung des Käses eine Art Gärung, wenn auch eine sehr langsame darstellt und als solche von der Tätigkeit der Mikro-

organismen abhängt, ist durch die epochemachenden Entdeckungen Pasteurs auf dem Gebiete der Gärungserreger von Wein und Bier nahegelegt worden. Deshalb betrachtete schon von Heßling im Jahre 1866 die Käsereifung als eine Ursache und Wirkung der Bakterien. Über die Frage, welche Bakterienart als Erreger der Hartkäsereifung anzusehen sei, entfaltete sich ein über dreißig Jahre dauernder Streit, welcher in der Geschichte der Anfänge der Nahrungsmittelbakteriologie einzig dastehen dürfte. Es wurden in chronologischer Reihenfolge nachstehende Reifungstheorien aufgestellt:

1. Die *Heubazillentheorie* (Heubazillus = *Bacillus subtilis*-Gruppe) des großen deutschen Botanikers *Ferdinand Cohns*, vom Jahre 1875.
2. Die Theorie der ausschließlichen *Käsereifung durch Fermente* (Fermenttheorie) von den Italienern *Manetti und Musso*, vom Jahre 1878.
3. Die *Tyrothrix-Theorie* (aerobe Sporenbildner) des ersten Direktors des Pasteur-Institutes Paris, *Emil Duclaux*, vom Jahre 1879.
4. Die Theorie der *Reifung durch Milchsäurebakterien* (Milchsäurebakterientheorie) vom Berner Bakteriologen *Eduard von Freudenreich*, Lehrer an der Molkereischule Rütli, vom Jahre 1889.
5. Die *Theorie der mehrfachen Reifungserreger* (von peptonisierenden und aromabildenden Bakterienarten) des deutschen Bakteriologen *H. Weigmann*, vom Jahre 1896.
6. Die *Acidoproteolyten-Theorie* des Mailänders *Constantin Gorini*, vom Jahre 1902. Die Säureproteolyten vergären den Milchzucker, gerinnen die Milch durch ein ausgeschiedenes Labenzym und bauen das Kasein ab durch ein peptonisierendes Enzym.
7. Die *Reifung durch Buttersäurebazillen* (Buttersäurebazillentheorie), vom Jahre 1903, welche hauptsächlich der Italiener *Rodella* vertrat. Diese Theorie wurde im Jahre 1909 durch *Kürsteiner und Burri* widerlegt, womit auch der Käsereifungsstreit zu Ende ging.

Der Umstand, daß die Käsereifung in der Hauptsache eine Auflösung und Zersetzung des Kaseins oder Käsestoffes der Milch ist, hat die mit diesem Vorgang beschäftigten Forscher schon von Anfang an irrtümlich auf die peptonisierenden Bakterien aufmerksam gemacht, welche in den folgenden Käsereifungstheorien Nrn. 1, 3, 5, 6 und 7 als Reifungserreger betrachtet werden. Als Eduard von Freudenreich mit seinen Studien über die Reifungsvorgänge beim Emmentaler Käse begann, hat er schon bald den Eindruck bekommen, daß die Reifungstheorien durch peptonisierende Bakterien, insbesondere auch durch die Tyrothrix-Bazillen (Duclauxsche Reifungstheorie), mit den Verhältnissen, wie sie tatsächlich in dieser Käseart vorliegen, nicht in Übereinstimmung sein konnten. Da im reifen Käse die Milchsäurebakterien in großer Menge sich vorfinden, dagegen die peptonisierenden Bakterien nur in kleiner Zahl und meistens in Sporenform vorkommen, stellte Freudenreich seine Milchsäurebakterientheorie gegenüber, welche während über zwölf Jahren von den Anhängern der Tyrothrix-Theorie heftig bekämpft und erst in den Jahren nach der Jahrhundertwende allgemein anerkannt wurde.

Alle anderen Theorien (Nrn. 1, 2, 3, 5, 6, 7) entsprechen nicht den tatsächlichen Verhältnissen. Bei der ganzen Kontroverse ging es um die Erkenntnis, daß sich ohne die Milchsäurebakterien überhaupt kein Käse herstellen läßt (primäre Reifungserreger). Die Rolle der Acidoproteolyten als Reifungserreger von sekundärer Bedeutung ist noch nicht befriedigend abgeklärt.

Wie konnte ein so leidenschaftlich geführter, lange dauernder Streit entstehen? Die Reifungstheorien durch peptonisierende Bakterien wurden von Cohn und Duclaux zu einer Zeit aufgestellt, als die bakteriologische Arbeitsmethodik noch sehr unentwickelt war. Spätere Forscher haben diese Theorien gestützt und irrtümlich das Verhalten von aus Käse isolierten Bakterien auf Nährböden bedingungslos auf die Erklärung der im Käse abspielenden Reifungsvorgänge übertragen. Was für uns Schweizer diese Käsereifungskontroverse besonders interessant gestaltet, ist der Umstand, daß der Berner Bakteriologe *Freudenreich* mit seiner Milchsäurebakterientheorie den käsebakteriologischen Forschungen den richtigen Weg wies und deshalb ehrenvoll in die Annalen der Bakteriologiegeschichte eingegangen ist.

14. Sektion für Geographie und Kartographie

Sitzung des Verbandes schweizerischer geographischer Gesellschaften

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr. H. GUTERSOHN (Zürich)

Sekretär: Prof. Dr. E. WINKLER (Zürich)

1. WERNER KUHN (Bern). – *Beitrag zur Geographie von Bern.*

Stadt und Region Bern sind im neueren geographischen Schrifttum kaum vertreten, in der neuesten Literatur fehlen sie fast völlig. Der Referent legt 4 Karten vor, die mit Hilfe von Maturanden des Städt. Gymnasiums Bern (2 Handel-Oberklassen mit 12 bzw. 14 Schülern und Schülerinnen) im praktischen Unterricht entworfen und gezeichnet wurden.

Die Untersuchung erstreckte sich auf die Region Bern in weitem Sinne (bernisches Mittelland von Jurafuß bis Thun). Es wurden folgende Sachverhalte kartographisch dargestellt:

A. Zentrale Orte: In Anlehnung vor allem an Carols Untersuchungen über die Region Zürich wurden die zentralen Dienste unterer und mittlerer Ordnung (Marktort und städtisches Zentrum) herausgesucht. Durch Auswahl von je 12 für jede Stufe charakteristischen Dienstleistungen wurden vollzentrale (10–12 dieser Dienste vertreten), semizentrale (6–9 Dienste) und subzentrale (3–5 Dienste) Orte unterschieden. Dabei ergaben sich folgende hauptsächliche Resultate:

a) Untere Ordnung: Ein verhältnismäßig dichtes Netz mit ziemlich regelmäßiger Streuung, wobei sich immerhin die Talungen von Aare und Emmesowie das Seeland im Kartenbild durch stärkere Häufung ausprägen. In der Nähe Berns wird außer Köniz keine Gemeinde vollzentral; Neuenegg vermag sich neben Laupen, Nidau neben Biel nicht zu halten, wogegen Lyß und Aarberg beide, Münsingen, Worb und Konolfingen alle drei, Steffisburg neben Thun sowie Kirchberg neben Burgdorf die volle Zentralität aufweisen.

b) Mittlere Ordnung: Auf dieser Stufe bestehen 4 Orte als vollzentral mit dem Charakter eines städtischen Mittelpunktes: Bern, Biel, Thun sowie der Flecken Langenthal (mit heute 11 000 Einwohnern). Das größere Städtchen Burgdorf (14 000 Einwohner) spürt die Nähe Berns; Köniz (27 000) und Steffisburg (fast 11 000) beweisen hier ihren Vorortscharakter. Langnau – beinahe so bevölkert wie Langenthal – spürt die geringere Volksdichte seiner Umgebung und wird gleichzeitig durch Burgdorf und Huttwil abgestützt; alle drei sind semizentrale Orte wie auch Köniz und Neuenstadt. Langenthal dagegen profitiert von der Ferne der Hauptstadt, auf der andern Seite hat es erst Olten zu fürchten. Orte wie Lyß

und Aarberg, Herzogenbuchsee und Sumiswald, Worb und Münsingen, Neuenegg (das diesmal Laupen hinter sich läßt) und Schwarzenburg erweisen sich gerade noch als subzentral.

B. Pendelwanderung: In Anlehnung vor allem an die frühe Arbeit von *Guth* (Region Zürich) und neuestens von *Barbier* (Lausanne), unter Verzicht auf Feststellung von Pendlerströmen, wurden zur Darstellung gebracht:

a) *Pendelbilanz*, erhalten aus der Differenz zwischen Zu- und Wegpendlern. Ein positiver Saldo (=Pendlergewinn) kennzeichnet eine Arbeits-, ein negativer Saldo (= Pendlerverlust) eine Wohngemeinde.

b) *Pendlereinzugsgebiet der Stadt Bern*, dargestellt durch den Anteil an Pendlern nach Bern aus den Gemeinden des Kantons Bern (in Prozent der Gesamtzahl der Berufstätigen jeder Gemeinde). Dabei wurde wie folgt gestuft: Gemeinden mit über 25 % nach Bern wegpandelnden Berufstätigen, solche mit 15–25 %, 5–15 % und 1–5 %; Gemeinden mit einem Pendleranteil unter 1 %, die aber doch noch Pendler nach Bern aufweisen, wurden mit einem Punkt markiert.

Ergebnisse zu a): Stärkste positive Pendelbilanzen weisen auf Bern, Biel, Langenthal, deutliche Burgdorf, Aarberg und Thun; mit kleineren Pendelgewinnen stehen da Herzogenbuchsee, Laupen, Biglen, Lyß und Stettlen. Das sind entweder die großen Zentren der Region oder dann Orte mit einer gewissen gewerblich-industriellen Ballung; bei kleineren Orten ist oftmals ein Betrieb verantwortlich für den Pendelgewinn, so bei Aarberg (Zuckerfabrik), Biglen (Büromöbel) oder Stettlen (Karton- und Papierfabrik Deißwil). – Als Gemeinden mit großem Wegpendlerüberschuß erwiesen sich Köniz, Bolligen, Steffisburg, Großaffoltern, Seedorf, Bätterkinden, Thunstetten, Rüegsau, Signau, Muri, Belp, Wattenwil, Uetendorf, Heimberg, Hilterfingen u. a. Hier handelt es sich um ausgesprochene Wohngemeinden, oft in eigentlicher Vorortlage, so Köniz (mit den Quartieren Liebefeld, Köniz-Dorf und -Gartenstadt sowie Wabern Teile der Agglomeration Bern bildend) und Bolligen (Ostermundigen, Papiermühle-Worblaufen), ebenfalls Steffisburg (Glockenthal und Schwäbis als Außenquartiere von Thun) und Muri (Villenvorort von Bern). Oder es sind größere Dörfer ohne starke eigene gewerbliche Durchdringung mit arbeitsintensiven Orten in unmittelbarer Nachbarschaft. Einen Sonderfall unter den größeren Ortschaften stellt Thun dar: der sehr bescheidene Pendlergewinn muß gedeutet werden als Magnetwirkung eines kräftigen Arbeitszentrums bei gleichzeitiger Abgabe zahlreicher Auspendler in Industriebetriebe, die bereits auf dem Gemeindeboden von Steffisburg liegen.

Ergebnisse zu b): Instruktives Kartenbild mit Möglichkeit zur Abgrenzung des Einzugsgebietes von Bern schlechthin. Normale Intensitätsabnahme mit zunehmender Distanz (10 km bis 10 % Pendleranteil); Gemeinden mit mehr als 1 % reichen bis an den Bielersee, bis Langenthal und bis Aeschi ob Spiez. Deutlich die Bevorzugung der Gemeinden entlang den nach Bern konvergierenden Bahnlinien. Die entferntesten Tagespendler

kommen von Delsberg und Wilderswil. Jene von Olten kamen infolge Beschränkung auf den Kanton Bern nicht mehr zur Darstellung, ebenso wenig die beträchtlichen Anteile vom Bucheggberg und aus Deutsch-Freiburg.

2. OTMAR WIDMER (St. Gallen). — *33. Deutscher Geographentag Köln 1961.*

Im Turnus der seit 1881 stattfindenden «Deutschen Geographentage» wurde 1959 in Berlin als nächster Tagungsort Köln bestimmt; die Veranstaltung wurde vom 22. bis 26. Mai 1961 in der Aula der neuen, hochmodernen, im Zuge des alten Ringwalls um die Altstadt im Grünen isoliert gelegenen Universität abgehalten; eröffnet wurde sie durch die Ansprachen des 1. Vorsitzenden des Zentralverbandes der deutschen Geographen, Prof. *E. Otremba*, Hamburg, des Präsidenten der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der BRD, Senator *Landahl*, Hamburg, des Oberbürgermeisters der Stadt Köln und des Prorektors der Universität Prof. *Th. Kraus*, Köln, Mitglied des die Tagung veranstaltenden Ortsausschusses. — Vor den etwa 1000 deutschen Geographen (sehr vielen aus der Ostzone) und 30 Gästen aus dem Ausland hielt Prof. *A. Kolb*, Hamburg, den Festvortrag: «Die Entwicklungsländer im Blickfeld der Geographie». Schwerpunktthemen der an 6 Halbtagen, unter Verzicht auf Parallelsitzungen, vorgetragenen 21 Referate waren: 1. Gegenwartsfragen der geographischen Wissenschaft und ihre Stellung in Öffentlichkeit und Schule; 2. Probleme der Wirtschafts- und Sozialgeographie; 3. diese betreffende Forschungen und Beobachtungen auf Reisen; 4. Forschungen zur Deutschen Landeskunde; 5. Geomorphologie; 6. bezügliche Forschungsfragen und Beobachtungen im Felde. — Abendvorträge hielten Prof. *K. Kayser*, Köln: «Afrika 1960 — eine geographische Bilanz», und Prof. *Kraus*: «Die Stadt Köln — Einführung zu den Exkursionen»; letztere galten den Braunkohlenrevieren bzw. einer Führung im Institut für Landeskunde in den neuen Räumen der Bundesanstalt in Bad Godesberg durch Prof. *E. Meynen*. In der Vollversammlung des Zentralverbandes wurden dessen neue Vorstandsmitglieder bekanntgegeben: 1. Vorsitzender des Verbandes der deutschen Hochschullehrer der Geographie und damit des Zentralverbandes Prof. *W. Hartke*, München, des Verbandes der deutschen Schulgeographen Oberstudienrat Dr. *Neue*, Hannover, des Verbandes der deutschen Berufsgeographen Dr. *Vetter*, Königswinter, als Vertreter der deutschen Geographischen Gesellschaften Frau Prof. *A. Krenzlin*, Kelkheim/Taunus, und der abtretende Zentralpräsident Prof. *Otremba*. Geschäftsführer ist PD Dr. *F. Wilhelm*, München, die nächste Tagung findet 1963 in Heidelberg statt. — Den Abschluß bildete an Stelle üblicher Empfänge der Gäste eine dreistündige nächtliche Rheinfahrt. Es folgten ein- bis dreitägige Exkursionen.

Das im Vordergrund stehende Problem der Stellung der Geographie behandelten die Referate: *Neue*, «Der Bildungsauftrag der Schulerkunde und ihr Verhältnis zur Hochschulgeographie»; *Hartke*, «Die Bedeu-

tung der geographischen Wissenschaft in der Gegenwart»; *W. Witt* (Kiel), «Landesplanung und Geographie». In Deutschland sind die Würfel gefallen, gemäß der Rahmenvereinbarung der Kultusminister vom Oktober 1960 in Saarbrücken ist, trotz Einsatz aller interessierten Kreise, Erdkunde als selbständiges Fach in der obersten Stufe der Mittelschule verschwunden und wird, zusammen mit Geschichte und Staatskunde, ersetzt durch das neue Fach «Gemeinschaftskunde». Geographie, diese heute in allen Zweigen des öffentlichen Lebens, in Politik und Wirtschaft höchste Beachtung verdienende Wissenschaft wird nicht genügend gewürdigt, ja vielfach ignoriert. In der Landesplanung spielen Geographen nicht die ihnen zukommende Rolle, Berufsgeographen finden selten Verwendung für Aufgaben, die sie besonders erfolgreich erfüllen könnten. Die Hochschulgeographie sollte für eine den heutigen Anforderungen entsprechende Ausbildung sorgen. — Ein anderes Hauptthema bildete die Sozial- oder besser Soziogeographie als neue Betrachtungsweise oder eigenständige Disziplin, ein Problem, dem die folgenden Referate gewidmet waren: *Bobek* (Wien), «Über den Einbau der sozialgeographischen Betrachtungsweise in die Kulturgeographie»; *Otremba*, «Die Gestaltungskraft der Gruppe und der Persönlichkeit in der Kulturlandschaft». Wegen Erkrankung entfiel das Referat von Prof. *Behrendt*, Bern, über «Die gesellschaftliche Infrastruktur der Entwicklungsländer». Weitere Referate galten Ghana, Costa Rica, Kaschmir, Japan und der Mongolei (*Barthel*, Dresden). — Das Gebiet der Deutschen Landeskunde betrafen Referate über Morphologische Karten, Phänologischen Jahresablauf, Gewinnflurenentwicklung und Landwirtschaftliche Erbgewohnheiten. — Der Morphologie dienten Referate über Hochgebirgsformen in Alpen und Taurus (*Spreitzer*, Wien), die Spitzbergen-Staufferland-Expedition 1959/60 (*Büdel*, Würzburg), Urstromtäler, Antillen, Südchina (*Gellert*, Potsdam) und Mongolei, welche letztere Gebiete von Geographen der Ostzone bereist werden konnten.

3. OTMAR WIDMER (St. Gallen). — VII. Internationaler Kongreß für Namenforschung Florenz 1961.

In Fortsetzung der Reihe der bisherigen Internationalen Namenforschungskongresse (1938 und 1947 Paris, 1949 Bruxelles, 1952 Uppsala, 1955 Salamanca, 1958 München) fand der VII. Kongreß vom 4. bis 8. April 1961 in Florenz und Pisa statt; als nächste Tagungsorte sind vorgesehen: 1963 Amsterdam, 1966 London und 1969 Wien. Unter den angemeldeten 500 Teilnehmern, davon 280 Ausländern aus 40 Staaten, war die Schweiz durch 8 Delegierte vertreten. Vorbereitet und geleitet wurde der Kongreß vor allem durch den unermüdlichen Hauptorganisator der Tagung, Prof. *Carlo Battisti*, ferner Prof. *Giacomo Devoto* und Prof. *Bruno Migliorini*, zugleich Vorsitzende der drei Kongreßabteilungen: Toponymie; Anthroponymie; Kartographie und Toponomastik. Nach der Eröffnung im Palazzo Vecchio in Anwesenheit des verdienten Generalsekretärs des Comité international des sciences onomastiques (CISO),

Prof. *H. J. van de Wijer*, Louvain (Belgien), wurden in den Vollversammlungen und in zahlreichen parallelen Sektionssitzungen 175 Referate italienisch, französisch, englisch und deutsch an sechs Halbtagen in der Aula der alten Universität Florenz und an einem Tage in Pisa gehalten. Zeichen der Gästfreundschaft des Tagungslandes waren die festlichen Empfänge durch Behörden und andere Institutionen. — Die Themen ergeben sich aus dem Organisationsschema des Kongresses: Abteilung I «Ortsnamenforschung» (*Devoto*) befaßte sich mit der stratigraphischen Untersuchung der indoeuropäischen und früheren Sprachschichten im Lichte der Ortsnamen in den Sektionen 1. Kleinasien, 2. Balkan, 3. Italien, 4. Iberien, 5. Kontinentaleuropa, 6. Typologie der Ortsnamen, 7. Beziehungen der Onomastik zu Archäologie und Vorgeschichte, 8. keltische und 9. slawische Substrate. Abteilung II «Personennamen», besonders des Mittelalters (*Migliorini*), gliederte sich in die Sektionen 1. romanische, 2. keltische, 3. germanische, 4. slawisch-baltische, 5. griechische Namen, 6. allgemeine Probleme. Abteilung III «Angewandte Namenkunde» (*Battisti*) diente praktischen Zwecken der Kartographie: 1. Methoden der Ortsnamensammlung, 2. Nationale Ortsnamenrepertorien, 3. Transkription, 4. Geographische Fachausdrücke.

Von größter Wichtigkeit war die Erörterung der Transkription und Transliteration fremder Ortsnamen. Dieses vordringliche Problem der internationalen Standardisierung und Vereinheitlichung der Ortsnamenschreibung auf nationaler Basis ist wirksam gefördert worden durch Weiterleitung des vom VI. Kongreß in München 1958 gutgeheißenen Programmentwurfes des US Board on Geographic Names (*M. Burrill*, Washington) an den Wirtschafts- und Sozialrat (Economic and Social Council, ECOSOC) der UNO als Zentralstelle für die Zusammenarbeit aller Länder und durch das Expertentreffen bei der UNO im Juni 1960. — Zum Nachteil der geographischen Interessen ist leider die am Internationalen Geographenkongreß in Rio 1956 auf Anregung eines UNESCO-Vertreters gefaßte Resolution zur Schaffung einer Ortsnamenkommission vom Exekutivkomitee der Generalversammlung nicht vorgelegt und das Versprechen der Vorlage am Kongreß in Stockholm 1960 nicht eingelöst worden.

Besonderes Interesse bot ein Referat von Prof. *V. Georgiev*, Sofia, demzufolge die von *Kretschmer* 1896 begründete «Mediterrane These» einer einheitlichen Sprachschicht von den Pyrenäen bis zum Kaukasus, getragen durch die supponierte Verwandtschaft von Iberisch, Baskisch, Etruskisch, Pelasgisch, Kleinasiatisch und Kaukasisch, zusammengebrochen erscheint durch die Feststellung der Zugehörigkeit der vorhellenischen Sprachen und Namen Griechenlands und des Balkans, der kretischen Linear-B-Texte und der Hauptsprachen des kleinasiatischen Hethiterreiches zur indoeuropäischen Sprachgruppe.

Siedlungsgeographisch aufschlußreich waren Referate wie jene von Prof. *Bach* (Bonn), Ortsbewohner- bzw. Ortsinsassennamen (im Gegensatz zu echten Siedlungsnamen); *Kuhn* (Kiel), Vorindogermanische Ortsnamen im Deutschen; *Kranzmayer* (Wien), Bäuerliche Ortsnamenge-

bung; *Bruno Boesch* (z. Z. Freiburg i. Br.), Weiler-Orte; *Rohlf's* (Tübingen), Personen- und Ortsnamen; *Hubschmid* (Bern), Sardische Namen; *H. Kläui* (Winterthur), Ausbausiedlungen in der Nordostschweiz; *Zinsli* (Bern), Flurnamen.

Die Tagung schloß mit einer fakultativen Fahrt nach Siena.

4. E. GERBER (Schinznach-Dorf). – *Bodenbewegungen an Jurahängen.*

5. W. KÜNDIG-STEINER (Zürich). – *Die Chinesen in Vietnam.*

In manchen Ländern Südostasiens bilden die Chinesen die bedeutendste Minoritätengruppe. In Malaya erreicht sie 35 %, in Britisch-Borneo 27 % und in Thailand um 12 % der Gesamtbevölkerung. In Südvietnam sind es noch 7 %, in Kambodscha um 6 %. Sehr klein ist die chinesische Volksgruppe in Nordvietnam und in Laos, wo ihr Anteil auf 0,5 % absinkt. Auch in Burma und auf den Philippinen sind knapp 1 % Chinesen sesshaft. Von den gesamthaft etwa 11 Millionen zählenden Auslandchinesen beherbergt Südvietnam rund 800 000, somit um 7 %. Es soll im Folgenden gezeigt werden, wann und wo sich ihre Einwanderung vollzog, zudem in welcher Art sich heute die Chinesen im Wirtschaftsleben Vietnams einzuschalten vermochten. Im Verlaufe meines Südostasienaufenthaltes 1961 hatte ich mehrfach Gelegenheit, mit vietnamesischen Chinesen ins Gespräch zu kommen. Meine Ausführungen stützen sich daher vorwiegend auf persönliche Quellen.

Die Chinesenauswanderung nach Vietnam begann bereits im 3. und 4. Jahrhundert und verstärkte sich später spürbar bis ums Jahr 1000. Diese ältern Auswanderergruppen verschmolzen restlos mit den ansässigen Annamiten. In Zeiten sozialer Unsicherheiten stieg der Zustrom von Flüchtlingen, in friedlicheren Zeiten ging er zurück. Viele verwandtschaftlichen Beziehungen reichen heute noch nach Zentralchina. Quellenmäßig verbürgt sind stärkere Zuwanderungen im 17. Jahrhundert, wie etwa der Zustrom um 1674, als rund 3000 Ming-Soldaten, die sich der siegreichen Mandschu-Dynastie nicht unterwerfen wollten, in Annam um Asyl nachsuchten. Sie siedelten sich als Holzfäller und Ackerbauer bei Bien Hoa, 40 km östlich der Stadt Saigon, an und legten damit den Grundstock zu einer typischen Chinesenregion Südvietnams. Die friedliche Chineseninfiltration setzte sich auch im 18. und 19. Jahrhundert fort, d. h. solange die Oberherrschaft Chinas über Annam nicht durch die französische Kolonisierung, die von 1858 bis 1907 dauerte, gebrochen war. Noch vor der Jahrhundertwende gingen die direkten chinesischen Kultureinflüsse spürbar zurück, aber um so mehr entwickelte sich nun unter dem Schilde der Kolonialregierung der wirtschaftliche Einfluß der Auslandchinesen. Mehr als je erschienen auf dem Dorfe jene Händler und Krämer, die, sehr strebsam und sparsam, mehr und mehr den Zwischenhandel beherrschen konnten. Zur Erschließung Indochinas wünschten sich die französischen Kolonialbehörden chinesische Straßen- und Eisenbahnbauarbeiter, auch Hilfskräfte für die noch junge Plantagenwirtschaft. Aber um

1890 verzeichnete Vietnam erst um etwa 60 000 Chinesen, somit erst rund ein Zwölftel der heutigen Zahl.

Mit der Zweiteilung Vietnams im Jahre 1954 kamen im Flüchtlingsstrom von 1,2 Millionen um 45 000 Chinesen aus Norden mit, die sich größtenteils in der Region der großen Chinesenstadt Cholon bei Saigon niederließen. Cholon, das heute um 750 000 Einwohner zählt, vermochte diesen Zustrom gut zu assimilieren. Cholon beherbergt heute gut 500 000 Chinesen, somit um zwei Drittel aller in Vietnam.

Die wirtschaftliche Aktivität der Chinesen in Vietnam ist heute augenfälliger denn je. In Landwirtschaft und Industrie, im Handel und Bankwesen, aber auch in den sozialen Diensten und in der Schulung sind sie pionierhaft. Fast alle Gründungen von Tee- und Pfefferplantagen beruhen auf initiativen Chinesen. Die Grüngemüseplantagen rund um Saigon gehören fast ausschließlich Chinesen. In manchen Provinzen, wie etwa in Ba-Xuyen und An-Xuyen (d. h. im küstennahen Mekongdelta), begannen die Chinesen mit dem Reisbau, verließen ihn und übernahmen den Reistransport sowohl zur Mühle als auch zum Exportschiff und die Reederei dazu. Im weitem sind in den Holzregionen Südvietnams viele Sägewerke in chinesischer Hand. Schon seit Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte sich die Raffinage und die Vermahlung des Reises zu einer typisch chinesischen Industrie. Die erste große Reisschälerei Vietnams baute 1878 ein Chineser. Heute gibt es in Cholon etwa 70 Reisschälereien, die alle in chinesischer Hand sind und täglich 8000 bis 9000 Tonnen Reis verarbeiten können. Mehr und mehr beschäftigt sich der chinesische Unternehmer multiindustriell. Die Chinesen besitzen die meisten Zuckerrefinerien Vietnams, auch die meisten Betriebe zur Verarbeitung von Kokos- und Erdnüssen. Charakteristisch für den großen chinesischen Anteil im Transportwesen sind die Schiffswerften, deren erste vor gut hundert Jahren chinesisch war. 1927 gab es in Vietnam um 30 chinesische Schiffsbaufirmen. Heute sind es noch deren 10, aber unter ihnen befindet sich die größte des Landes. Sie hat sich u. a. auf den Bau von Flußschiffen für den Reistransport spezialisiert. Die Textilfabriken befinden sich fast ausschließlich in Cholon. Es sind familiäre Werkstätten, in denen gleichzeitig Seide, Baumwolle und neuerdings auch Kunstfasern verarbeitet werden. Im weitem sind die Chinesen in der Porzellanindustrie, in der Gummi-, der Kerzen- und der Weihrauchherstellung die wichtigsten Fabrikanten des Landes.

Am meisten überrascht, daß die großen chinesischen Banken relativ spät errichtet wurden. Erst 1946 wurden die jungen Zweigstellen der Hongkonger «East-Asia-Bank» von Hanoi und Haiphong nach Saigon verlagert und ein Jahr später nach Cholon ausgedehnt. Bereits 1927 legte die chinesische Verkehrsbank eine Filiale in Saigon und eine in Cholon an. Die älteste Vertretung – seit 1910 – besitzt die chinesische Handelskammer in Saigon, deren Geschäftsleiter bis 1959 stets Glieder eines Stammverbandes, d. h. eines Clans in China waren.

Wer in Vietnam höhere Schulen besuchen wollte, mußte bis um die Jahrhundertwende nach Hongkong, Kanton oder Schanghai fahren. Erst

um 1908 waren die Chinesen von Cholon so weit, daß sie – mit Bewilligung der Franzosen – ein Handelslyzeum eröffnen konnten. Um 1930 gab es in Vietnam um 125 chinesische Schulen, 1960 waren es um 230, wovon fast die Hälfte im Raume Saigon-Cholon. Auch heute noch gehören die Quartierschulen für Chinesen privaten Institutionen; die höhern, meist öffentlich unterstützten Schulen werden sehr oft von einer Stammverwandtschaft, d. h. von einem Clan, geleitet, die ganz bestimmte Lehrziele verfolgt, die mit denen der jungen Vietnam-Republik nicht gänzlich übereinstimmen. Seit kurzem wird auch in den chinesischen Schulen Vietnamesisch als Unterrichtssprache verlangt.

Erwähnenswert sind auch die besondern Leistungen der Chinesen im Gesundheitsdienst. Er läßt sich durchaus mit westlichen Verhältnissen vergleichen. Die fünf größten Spitäler – alle im Raume Saigon-Cholon – gehören chinesischen Organisationen. Es scheint, daß sich heute die chinesischen Spitäler mehr als zuvor auch der vietnamesischen Bevölkerung öffnen. Dies alles bedeutet, daß sich die 800 000 Auslandchinesen Vietnams zunehmend zu vietnamesischen Staatsbürgern umformen.

In erster Linie springt der Chinesen in die Lücken auswandernder Franzosen (wie in Vietnam) oder wegziehender Engländer (wie in Malaya). In der Tat schreitet die Sinisierung Südostasiens nicht nur bevölkerungsmäßig, sondern vor allem wirtschaftlich ungehindert vorwärts. Der Tag scheint nicht mehr fern zu sein, an dem nach der wirtschaftlichen Eroberung dieses Raumes durch die chinesische Intelligenz auch die politische Durchdringung viel systematischer als gegenwärtig einsetzen wird.

6. E. WINKLER (Zürich). – *Das Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung an der ETH und die Kulturgeographie.*

Auf den 1. April 1961 wurde durch Beschluß des Schweizerischen Schulrates ein Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung an der ETH geschaffen. Aus dem 1943 gegründeten Institut für Landesplanung hervorgegangen, das bis dahin dem Geographischen Institut eingegliedert war, ist es nun selbständig und soll durch bessere Dotierung mit Hilfskräften und Einrichtungen erhöhte Leistung ermöglichen. Dem dreigliedrigen, aus je 1 Vertreter der Architektur, des Bauingenieurwesens und der Geographie bestehenden Direktorium sollen ab 1962 4 Assistenten, 3 wissenschaftliche Mitarbeiter, 1 Sekretärin und 1 Zeichner zur Verfügung stehen, und es soll auch eigene Räume erhalten. In diesem Zusammenhang erhielt die Kulturgeographie besonderes Gewicht, indem sie für Architekten und Geographen obligatorisch erklärt, für andere Abteilungen der ETH empfohlen wurde. Weshalb wurde gerade dieses Fach in den Stundenplan der Landesplanung aufgenommen, nicht etwa allgemeine, physische oder regionale Geographie? Der wohl wesentlichste Grund ist, daß Kulturgeographie wohl am unmittelbarsten dem Fragenkreis zugeordnet ist, der die Landesplanung am meisten interessiert: der vom Menschen gestalteten Kulturlandschaft oder, anders gesagt, den Gesamtzusammenhängen zwischen Natur und Mensch. Man erhofft also von ihr

hauptsächlich Aufschlüsse über die Anteile der einzelnen Landschaftselemente am Landschaftsganzen und über die Maßnahmen, welche ein optimales Zusammenwirken der Komponenten in deren Gesamtgefüge ermöglichen.

Darin sind bereits die Aufgaben angedeutet, welche der Kulturgeographie oder Kulturlandschaftsforschung im Rahmen der Landesplanung sich stellen. Sie zielen, wie unschwer erkannt werden kann, durchaus auf die Praxis, auf Planung, Gestaltung und Nutzung der Landschaft, und zwar nach allen ihren Größenordnungen (Ort, Bezirk, Kanton, Land usw.), wobei den verschiedenen Bedürfnissen etwa der Architektur, des Bauingenieurwesens, der Land- und Forstwirtschaft und der verschiedenen angewandten Naturwissenschaften (Naturschutz, Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung usw.), also dem sich in Wohnen, Arbeiten, Erholen, Ernähren, Verkehren manifestierenden Leben im ganzen Rechnung zu tragen ist. Dies bedeutet also eine verstärkte Ausrichtung der Kulturgeographie auf alle an der Landschaft interessierten Kreise, was für ihre künftige Arbeit nur nützlich sein kann. Umgekehrt vermag die Kulturgeographie – die Geographie als Ganzes – diesen praktischen bzw. technisch-wirtschaftlichen Fächern aber auch insofern wertvolle Dienste zu leisten, als sie kraft ihrer besondern Sehweise mit allem Nachdruck darauf hinweist und diese Disziplin davon überzeugt, daß ihre Spezialarbeit nur dann vollen Wert gewinnt, wenn sie aufeinander abgestimmt, im Blickwinkel des Geographen gesehen, konsequent aufs Ganze der Landschaft ausgerichtet wird. Gerade dieses unbestreitbar maßgebliche Erfordernis der Landesplanung, die Einsicht in die korrele Bestimmtheit jedes Einzelfaktors ihres Objektes durch alle anderen, wird noch jetzt nicht selten von Orts-, Regional- und Landesplanern, die ja zumeist Architekten oder Ingenieure sind und ihr Fach als reine oder vornehmliche Bauplanung betreiben, übersehen, obwohl dies in schroffem Gegensatz zur Tatsache steht, daß Landesplanung ausschließlich mit dem Ziele erwuchs, das je länger desto gravierender werdende Mißverhältnis zwischen allen Interessen an der Landschaft zu überwinden.

Im einzelnen wird die Kulturgeographie sich um die Beantwortung etwa folgender Hauptfragen bemühen müssen: 1. welches sind die Hauptformen der Kulturlandschaften bzw. der Nutzungsregionen des Menschen (in Vergangenheit und Gegenwart), 2. wie verhalten sich ihre zuständlichen und dynamischen Gefüge, und 3. welche Maßnahmen sind zu treffen, um eine allen Gefügeelementen oder -komponenten bestmögliche Existenz zu gewährleisten, wobei dem Menschen als einem der bemerkenswerten Faktoren besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden ist. Wie bei allen Forschungszweigen wird diesen Fragekomplexen namentlich in zwei Arbeitskreisen nachzugehen sein, die als Kulturlandschaftsanalyse und -synthese zu gliedern sind, woraus ersichtlich wird, daß die Gesamtdisziplin keineswegs aus ihrem traditionellen Rahmen herauszutreten beabsichtigt. Wohl aber wird sie, ihrer Eingliederung ins System der Landesplanung entsprechend, vermehrte Schwerpunkte auf Bereiche legen müssen, die ihr bisher mindestens teilweise fernstanden, wie (was

bereits angedeutet wurde) Flächen- und Raumbeanspruchungen durch öffentliche Bauten (Spitäler, Verwaltungsgebäude, Schulen, Vergnügungsanlagen, Grünzonen, Hygieneeinrichtungen) usw. sowie die Möglichkeit der räumlich-funktionellen Ausbalancierung derselben. Bereits liegen öffentliche Aufgabestellungen, wie das Problem einer gesamtschweizerischen Industriestandortsplanung, eines schweizerischen Siedlungsplanes u. a., vor, die erkennen lassen, daß der Kulturgeographie im Rahmen der Landesplanung sehr aktuelle, ja teilweise bedrängende Aufgaben harren. Ihr scheint somit eine fruchtbare Tätigkeit eröffnet, worüber die Geographie im ganzen sicher nur froh sein kann, wenn auch erst durch entsprechende Leistungen zu erweisen sein wird, ob sie ihrer Aufgabe gewachsen ist. Daß die Möglichkeit hierzu geschaffen wurde, ist personell vor allem Prof. Dr. H. Gutersohn, dem Vorstand des Geographischen Instituts der ETH und derzeitigem Präsidenten der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung, zu verdanken. Er besonders vermochte im Lauf seines bereits mehr als zwanzigjährigen Wirkens durch eigene Forschungs- und Unterrichtstätigkeit die Kulturgeographie in der Landesplanung zu verankern, und seiner erfolgreichen Tätigkeit wird von dieser denn auch stets anerkennend gedacht werden müssen.

7. HANSJÖRG SCHMASSMANN (Liestal). – *Eine Liste schützenswerter Landschaften der Schweiz.*

Die Schweizerische Vereinigung für Heimatschutz und der Schweizerische Bund für Naturschutz haben unter Beizug des Schweizer Alpenclubs eine gemeinsame Kommission bestellt, welcher die Erstellung einer Liste der zu erhaltenden Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung übertragen ist. Die Kommission hat ihre Arbeit im Jahre 1959 aufgenommen und gedenkt, sie im nächsten Jahr abzuschließen.

Die Aufgabe der Kommission besteht darin, ein Inventar derjenigen Natur- und Kulturlandschaften aufzustellen, denen eine über die Kantons Grenzen hinausgehende nationale oder übernationale Bedeutung zukommt und welche deshalb im bestehenden Zustand erhalten und von dem heutigen Landschaftsbild fremden Eingriffen freigehalten werden sollten.

Bei den in die Liste aufzunehmenden Objekten soll es sich in jedem Falle rechtfertigen, daß sich die gesamtschweizerischen Natur- und Heimatschutzorganisationen vor der gesamtschweizerischen Öffentlichkeit für sie einsetzen.

Die Bedeutung, welche einer Vielzahl anderer Objekte von kantonalen oder lokalen Gesichtspunkten zukommt, soll durch die Aufstellung dieser Liste in keiner Weise geschmälert werden. Das Vorgehen der schweizerischen Organisationen mag eine Anregung sein, in den Kantonen vollständigere Listen aufzustellen, in denen auch die schützenswerten Landschaften und Naturdenkmäler von eher lokaler Bedeutung enthalten sein werden.

Das Inventar wird sich nicht auf Naturlandschaften beschränken, welche ja in der Schweiz außerhalb des Hochgebirges kaum mehr vorhanden sind. Bei den in die Liste aufzunehmenden Kulturlandschaften handelt es sich in der Regel um Agrar- und Waldlandschaften, wie sie im Laufe der Jahrhunderte bis zu den Eingriffen der modernen Technik geworden sind. Stadtlandschaften und «verstädterte» Landschaften sind nicht Gegenstand des Inventars. Außer den in Betracht gezogenen Landschaften gibt es eine große Zahl solcher, denen vor allem wegen ihres Bestandes an Baudenkmälern eine nationale oder übernationale Bedeutung zukommt. Eine Liste dieser Objekte aufzustellen, wird eine besondere Aufgabe sein müssen.

Als Grundlage für die Arbeit der Kommission diene eine Umfrage, welche bei den kantonalen Naturschutzkommissionen und -organisationen sowie bei den Sektionen der Schweizerischen Vereinigung für Heimatschutz und des Schweizer Alpenclubs durchgeführt worden war.

Die Kommission, welche zunächst die eingereichten Vorschläge darauf zu prüfen hatte, ob sie den für eine Aufnahme ins Inventar maßgebenden Kriterien standzuhalten vermochten, besteht aus insgesamt sieben von den genannten Organisationen delegierten Mitgliedern. Der Kommission gehören Vertreter verschiedener Landesgegenden und Fachrichtungen an.

Da zahlreiche Objekte von nationaler Bedeutung bei der Umfrage nicht gemeldet worden waren, mußten die vorhandenen Lücken durch die Kommission selbst ausgefüllt werden. Die Pflanzengeographische Kommission der SNG gab zu dieser Vervollständigung wertvolle Anregungen.

Unter den in die Liste aufgenommenen Objekten sind zunächst diejenigen zu erwähnen, welchen in schweizerischer oder sogar europäischer Sicht eine einzigartige Bedeutung zukommt. Als Beispiele seien erwähnt:

- der Rheinfall als größter mitteleuropäischer Wasserfall
- der Vierwaldstättersee als Gebiet der bedeutendsten nationalen Gedenkstätten und als Alpenrandsee-Landschaft von unübertroffener Schönheit
- Rigi, Pilatus, Säntis, Matterhorn usw. als Landschaften, die im Volksbewußtsein als nationale Berge gefühlt werden
- das Neeracher Riet, das rechte Ufer des Neuenburgersees usw. als bedeutendste Zufluchtsorte für Brut- und Zugvögel
- die Erdpfaffenklippen von Euseigne
- das Moor auf Kaltbrunnenalp ob Meiringen als größtes hochalpines Moor.

Außer dem Schutz der einzigartigen Landschaften und Naturdenkmäler ist es dringend notwendig, ausgewählte und in der Regel besonders gute Beispiele typischer Landschaften oder typischer Biotope zu schützen, die nicht in ihrer Gesamtheit auf alle Zeiten in ihrem gegenwärtigen Bestand erhalten werden können. Es gilt also gewissermaßen, von jedem schweizerischen Landschaftstyp mit den ihm zukommenden Pflanzengesellschaften ein oder mehrere besonders hervorragende Beispiele aus-

zuwählen, deren ursprünglicher Charakter von den Einwirkungen der modernen Zivilisation noch möglichst unberührt ist. Zum Teil sind die Typlandschaften bereits in den einzigartigen Objekten enthalten, und bei vielen der ausgewählten Typlandschaften wird man in guten Treuen der Meinung sein können, daß ihnen ebenfalls ein einzigartiger Charakter zukommt. Die hier vorgenommene Unterscheidung soll nicht den Sinn einer strengen Grenzziehung haben, sondern mehr die möglichen Gesichtspunkte hervorheben.

Schließlich gilt es, auch diejenigen Gebiete zu erfassen, denen als Erholungslandschaften insbesondere der Großstadtbevölkerung eine überkantonale Bedeutung zukommt, z. B. der Hochranden, die Lägern, das aargauische Reußtal usw. Auch hier kommen Überschneidungen mit einzigartigen Objekten und Typlandschaften vor. Das Kriterium eines bedeutenden überkantonalen Erholungsgebietes soll jedoch für sich allein dazu berechtigen, die Landschaft in das Inventar aufzunehmen.

Bei der Auswahl der einzelnen Landschaften können unterschiedliche Gesichtspunkte, z. B. botanische, zoologische, geologische, historische oder soziologische, im Vordergrund stehen. Der anzustrebende Schutz wird sich aber selbstverständlich auf die Gesamtheit aller eine Landschaft aufbauenden Elemente erstrecken müssen.

Für jede Landschaft wird in Form eines Kommissionsbeschlusses ein Inventarblatt aufgestellt. Dieses enthält alle wichtigen Angaben über die politische Zugehörigkeit, über die Bedeutung und über die Bedrohung des Gebietes sowie über den anzustrebenden und den bestehenden Schutz. Die Umgrenzung wird in einer jedem Inventarblatt beigelegten Karte festgehalten.

Als Regel wird postuliert, daß der bisherige Zustand und die bisherige Nutzung erhalten werden sollen. Das Andauern der bisherigen Nutzung erweist sich oft geradezu als *Conditio sine qua non* für die Erhaltung der Landschaft. Die Erhaltung des Neeracher Riets wird z. B. die Beibehaltung der jährlichen Überwässerung und des periodischen Streuschnitts verlangen.

In manchen Gebieten kann oder muß allerdings vom Grundsatz einer uneingeschränkten Beibehaltung der bisherigen Nutzung abgewichen werden. So kann innerhalb einiger der ausgeschiedenen größeren Landschaften eine beschränkte Überbauung im Rahmen eines wohl überlegten Zonenplanes als zulässig angesehen werden. In anderen Gebieten wird es notwendig sein, die bisherige Nutzung einzuschränken, z. B. die für die alpinen Vegetationsbestände besonders verheerende Schafweide zu verbieten.

Die Liste wird voraussichtlich insgesamt etwa hundert Landschaften und andere Naturdenkmäler umfassen. Deren Ausdehnung ist sehr unterschiedlich. Neben örtlich engbegrenzten Objekten, wie z. B. das Moor auf Kaltbrunnenalp, die Pierre des Marmettes bei Monthey, die Alpenrosenkolonie von Schneisingen usw., werden ausgedehnte Landschaften ausgeschieden, welche unter Beibehaltung der bisherigen Nutzung von landschaftsfremden Eingriffen freigehalten werden sollen, wie z. B. der

Gebirgszug Speer-Churfirsten-Alvier einschließlich der angrenzenden Inselberglandschaften und des nördlichen Walenseeufers.

8. MAURICE PERRET (Avenches). — *Pourquoi Aventicum était-elle la plus grande ville de l'Helvétie romaine*

La plupart des grandes villes de l'Antiquité doivent leur origine à un fait géographique, notamment à un trait physique : une île sur un fleuve, ce qui facilite la construction de ponts, comme à Rome ou Paris ; une petite île près de la côte, comme à Tyr ou Syracuse ; un bon port naturel comme à Marseille ou Carthage ; le débouché d'une vallée dans une plaine, comme Damas ; un col, comme Jérusalem. L'on pourrait multiplier les exemples. Il y a cependant des quantités d'endroits qui présentent les mêmes caractéristiques, mais qui n'ont vu naître que de petites localités ou qui même sont restés déserts. Ce qui a donné lieu au développement des villes, ce sont les conditions politiques qui accompagnaient les faits géographiques. Ainsi Rome se trouvait à la frontière entre les peuples italiques et les Etrusques, elle est devenue la capitale du pays formé par la réunion des deux territoires. Marseille se trouvait au bas de la vallée du Rhône, soit au point où un vaste pays entraînait en contact avec la mer. Damas était l'oasis que les caravanes venant de l'Orient et se dirigeant vers la Méditerranée découvraient après la traversée du désert d'Arabie.

A première vue, Avenches ne présente pas de grands avantages géographiques, mais un examen plus approfondi nous montre que cette ville, plus que beaucoup d'autres, a aussi dû son développement dans l'Antiquité aux circonstances géographiques. La contrée où s'étendait le glacier du Rhône est, dans le sillon Broye-Aar jalonnée de drumlins. Ces collines ovales, isolées, à la surface plane, étaient des endroits excellents pour y établir des bourgs fortifiés ; aussi les Gaulois n'ont pas manqué d'utiliser la colline d'Avenches pour y placer un oppidum. Lorsque les Helvètes décidèrent d'émigrer vers l'ouest et brûlèrent leurs cités (oppida) et leurs villages (vici), Aventicum était du nombre et elle fut au nombre des villes rebâties lorsque les Helvètes battus par les troupes de César durent retourner dans leur pays et s'y réinstaller. C'est surtout grâce à ses avantages géographiques que les Romains l'ont choisie comme capitale de leur colonie des Helvètes. Un regard sur la carte nous permet de comprendre les raisons de ce choix. La colonie s'étendait sur le Plateau suisse de l'Aubonne à la Thur, ayant comme limites septentrionales la chaîne du Jura et le Rhin et comme limite méridionale les Alpes. Tout d'abord Aventicum était pratiquement au centre géographique du pays ; sinon au centre mathématique, du moins au centre économique. Au point de vue des communications, Aventicum était à la jonction de deux grandes routes menant de la Méditerranée en Germanie, l'une venant d'Italie et passant par le Grand-Saint-Bernard, le lac Léman et la vallée de la Broye, l'autre venant de la Narbonnaise par la vallée du Rhône, Genève et le pied du Jura. Avenches étant alors accessible par eau, c'était le port du bassin du Rhin le plus rapproché de la Méditerranée, ce qui, pour le commerce

avait une grande importance. Au point de vue de la défense, le site de la ville était très favorable. Voisine de collines, il suffisait de construire l'enceinte jusque sur les hauteurs pour que la cité soit aisément défendable. Enfin la configuration et le climat de la région se prêtaient bien à l'agriculture, en particulier à la culture du froment, et aux arbres fruitiers. C'est pour toutes ces raisons qu'Aventicum est devenue la capitale de la colonie et elle s'est couverte de beaux édifices, en particulier le théâtre, l'amphithéâtre, divers thermes, des temples et de somptueuses demeures particulières. Le deuxième siècle a vu son apogée, mais elle a suivi l'Empire dans la décadence. Les Barbares tout d'abord repoussés ont finalement pris la ville, l'ont mise à sac et détruite complètement.

L'on peut se demander pourquoi Avenches n'a pas, comme Rome, Lyon, Nîmes et tant d'autres villes romaines, repris de l'importance et depuis sa destruction n'a plus jamais atteint deux milliers d'habitants alors qu'elle en avait eu plusieurs dizaines de milliers du temps des Romains. L'Histoire fournit l'explication de ce fait. Au Moyen Age, le pays fut divisé en de nombreuses seigneuries féodales dont les territoires se modifient au gré des guerres, des alliances, des mariages, des héritages, des donations aux églises et couvents. Les routes et les transports ne jouent plus qu'un rôle secondaire. Il n'y a plus, comme dans l'Antiquité, un centre d'où partent et où aboutissent toutes les routes, tout le commerce, toutes les influences. Certains seigneurs s'élèvent. Avenches n'a pas la chance d'être la ville d'un maître puissant, elle vit paisiblement et traverse le Moyen Age et les temps modernes sans changement, tandis que des villes plus récentes deviendront des centres de régions, puis des chefs-lieux de cantons. Berne, qui ne fut fondée qu'en 1191, deviendra la Ville fédérale, bien que sa situation géographique soit moins favorable que celle d'Avenches.

Avec la haute conjoncture, le développement industriel, la construction des autoroutes, Avenches va sans doute voir sa population augmenter, mais elle ne retrouvera jamais sa suprématie d'antan.

9. JEAN-FRÉDÉRIC ROUILLER (Genève). — *A propos d'un nouvel ouvrage de cartographie européenne.*

Inspiré par les mêmes milieux que l'*Orbis Terrarum Europae*, paru voici quatre ans¹, l'*Atlas de l'Europe de l'Ouest* est publié, sous l'égide du Mouvement fédéraliste pour l'Europe, par les soins de la Société européenne d'études et d'informations, à Paris.

Il a pour auteur Jean Dollfuss, grand spécialiste des problèmes géographiques européens, lequel s'est entouré de plusieurs collaborateurs éminents, en particulier Bernard Padeloup pour les textes.

Présenté tout d'abord dans sa version française, l'*Atlas de l'Europe de l'Ouest* doit faire l'objet de quatre autres éditions dans les langues les plus répandues en Occident : allemand, italien, néerlandais et anglais.

¹ Voir « Actes de la SHSN », 137^e session annuelle, Neuchâtel, 1957, p. 122.

L'originalité de cet ouvrage, d'une remarquable tenue, réside dans le fait que, renonçant à une conception par trop nationaliste qui a trop longtemps présidé à l'élaboration de la plupart des *Atlas*, il cherche à faire abstraction, autant que faire se peut, des frontières nationales et à donner une image d'ensemble d'une vaste région du monde : l'Europe occidentale.

Les trois cartes physiques placées en tête de l'*Atlas* font bien ressortir que la nature, si elle a hérissé le sol européen de barrières montagneuses, n'a pas tracé ainsi à l'avance les limites des Etats modernes. Les concentrations humaines, elles non plus, ne s'effectuent pas suivant tel ou tel plan tracé par les gouvernements. Les régions peuplées, actives et riches, sont exactement déterminées par certaines conditions naturelles et les facilités de travail utile qu'elles offrent aux hommes.

On verra dans les cartes économiques, dont la richesse de documentation a de quoi surprendre, le sens de l'évolution qu'il convient d'attendre de cette partie de notre continent. Une impression d'activité intense, et aussi de diversité étonnante dans le labeur des hommes, se dégage de l'examen de ces planches. Les possibilités de cette Europe — si elle sait faire taire définitivement ses querelles de famille et ordonner enfin les efforts de tous — ne le céderont en rien à celles de continents plus vastes, mais moins bien préparés à une harmonieuse synthèse de leurs activités.

La préface de M. Paul-Henri Spaak met bien en lumière que cette Europe n'a qu'à prendre conscience de son unité fondamentale et de la relative simplicité des institutions communes à mettre en place pour devenir le plus grand pôle d'attraction pour tous les hommes vivant sur notre planète.

Les commentaires sobres qui éclairent parfaitement les 27 planches de l'*Atlas* seront d'une grande utilité pour les lecteurs. Ceux-ci apprécieront aussi les huit pages d'illustrations qui présentent des aspects caractéristiques des paysages ou des activités de l'Europe.

Tous ceux qui s'intéressent aux problèmes démographiques et économiques de ce temps, hommes d'affaires, responsables et cadres des entreprises, architectes, ingénieurs, administrateurs des collectivités publiques ou privées auront intérêt à consulter cet ouvrage de 48 pages, vendu, dans toute l'Europe de l'Ouest, à un prix très modique que seule l'importance exceptionnelle du tirage peut expliquer.

15. Sektion für Vererbungsforschung
Schweizerische Gesellschaft für Vererbungsforschung

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr. H. R. SCHINZ (Zürich)

1. J. BRACHET (Bruxelles). – *Le rôle des acides nucléiques dans le transfert de l'information génétique*¹.

2. FRIEDRICH VOGEL (Berlin). – *Die spontane Mutabilität menschlicher Gene*¹.

¹ Erscheinen im 21. Jahresbericht (1961) der Schweizerischen Gesellschaft für Vererbungsforschung (SSG).

16. Sektion für Logik und Philosophie

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

Samstag, den 23. September 1961

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

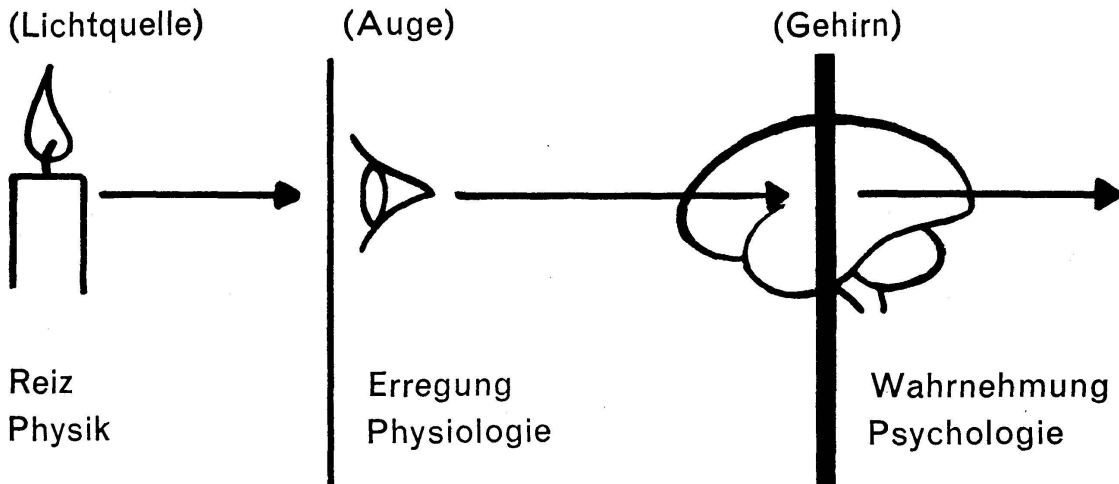
Sekretär: Dr. H. IKLÉ (Stäfa)

1. EMIL WALTER (Zürich). – *Einleitung.*

Die Philosophie der Wissenschaften ist seit der Jahrhundertwende im Zusammenhang mit der Entdeckung der Quantentheorie durch Max Planck, der Formulierung der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie durch Albert Einstein und der Quantenmechanik und Wellenmechanik durch Werner Heisenberg und Erwin Schrödinger in bezug auf die Klärung grundlegender erkenntnistheoretischer Begriffe mächtig gefördert worden. Der Zwang der Anpassung philosophischer Überlegungen und Spekulationen an durch Experimente gesicherte Ergebnisse der physikalischen Forschung hat die Naturphilosophie umgestaltet und bereichert. Eine spekulative Naturphilosophie im Sinne Hegels oder Schellings ist heute nicht mehr möglich.

Dagegen ist von Seite der Erkenntnistheoretiker und Naturphilosophen die Entwicklung der Physiologie der Sinnesorgane und der Psychologie der Wahrnehmung nur wenig beachtet worden. Wenn noch Ernst Mach glaubte, den Erkenntnisprozeß aus elementaren Sinnesempfindungen konstruieren zu können und die akademische Schulphilosophie im Hinblick auf die erkenntnistheoretische Bedeutung der Funktion der Sinnesorgane auf dem Standpunkte eines Kant und der Einsichten des 18. Jahrhunderts, wie sie z. B. d'Alembert in seiner Vorrede zur «Großen Enzyklopädie» vertrat, stehen geblieben ist, so darf vermutet werden, daß die moderne Physik, Physiologie und Psychologie dem Naturphilosophen nicht wenige Bausteine zu bieten haben, um Grundfragen der Erkenntnistheorie zu klären. Probleme der sogenannten philosophischen Anthropologie, der Existentialphilosophie und der Phänomenologie, insofern sie sich nicht einfach auf wertende und abwertende Postulate beziehen, dürften durch das Studium der Beziehungen von Reiz und Empfindung nicht unwesentlich gewinnen.

Die Realwissenschaften teilen sich in die Behandlung des Themas Reiz und Empfindung im Sinne einer methodischen Arbeitsteilung: Die Physik untersucht die Reize, die Physiologie die durch die Reize hervorgerufene Erregung und die Psychologie die wahrgenommenen Empfindungen. Reize und Erregungen sind strukturiert. Integrierte Erregungsmuster liegen den wahrgenommenen Empfindungen zugrunde, denen kein atomarer Elementcharakter im Sinne Ernst Machs, sondern eine Vielfalt von Ganzheitsbeziehungen zugeschrieben werden muß.



Zwischen der Welt der äußeren Reize und der innersubjektiven Empfindungen klagt ein Abgrund: Wir wissen überhaupt noch nichts, werden vielleicht auch niemals näheres darüber wissen, wie aus den integrierten Erregungsmustern die Wahrnehmung einer Empfindung entsteht. Diese Welt der Empfindungen kann nur erlebt werden.

Es gibt offenbar wenigstens zwei grundsätzlich verschiedene Welten der Erkenntnis, erstens die wissenschaftlich-diskursive, durch strukturelle Analyse erarbeitete Erkenntnis der Realwissenschaften, welche durch vergleichende Betrachtung zu quantitativen und strukturellen Ergebnissen führt, und die unmittelbar erlebte, weder beschreib- noch erklär-bare Welt der Sinnesqualitäten, der Empfindungswelten der Farben, der Töne, der Gerüche, der stofflichen Qualitäten, der Raum-, Zeit- und Schmerzempfindungen. Wohl kaum ein anderes Thema als gerade das Thema «Reiz und Empfindung» dürfte daher so geeignet sein, Physiker, Physiologen, Psychologen und Philosophen zu fruchtbarer Aussprache und Auseinandersetzung anzuregen.

2. S. WEIDMANN (Bern). – *Reiz und Erregung.*

Mit dem Hinweis auf ausführlichere Darstellungen (1, 2, 3, 4) seien die physiologischen Gegebenheiten kurz zusammengefaßt.

Eine erregbare Membran trennt das Zytoplasma einer Nervenzelle (kaliumreich, natriumarm) von der Außenflüssigkeit (natriumreich, kaliumarm). Zwischen «innen» und «außen» läßt sich eine Potentialdifferenz von 70 bis 90 mV nachweisen. Gelingt es, diese Potentialdifferenz um etwa 20 mV zu erniedrigen, so wird ein instabiler Wert des Membranpotentials erreicht. Die Membran depolarisiert sich nun ohne äußeres Dazutun, um sich kurz darauf auch selbst zu repolarisieren: Aktionspotential. Änderungen der Durchlässigkeit der Membran gegenüber Na- und K-Ionen ermöglichen Ionenströme und damit Veränderungen des Membranpotentials. Depolarisation beruht auf dem Einwärtsstrom von Na-Ionen, Repolarisation auf dem Auswärtsstrom von K-Ionen. Stoffwech-

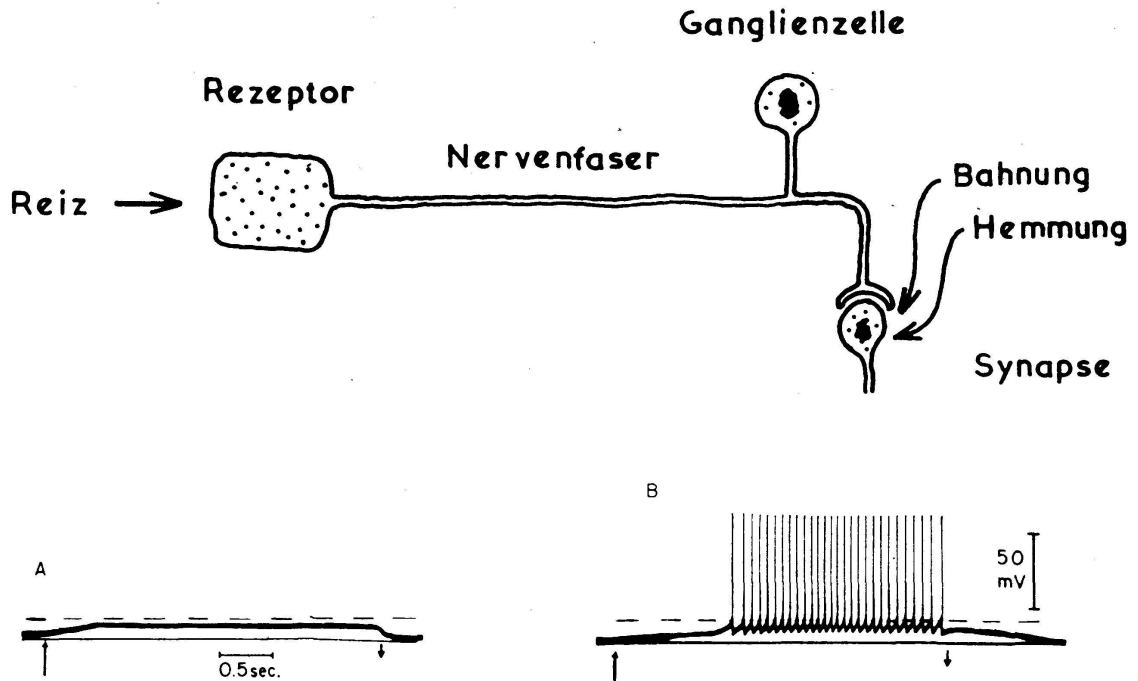


Abbildung 1

Depolarisation der Membran eines Dehnungsrezeptors bei unterschwelligem Reiz (A) und bei überschwelligem Reiz (B). «Schwellenpotential» nachträglich durch unterbrochene Linie eingezeichnet. Teilweise nach Kuffler (4)

selenenergie ist nötig, um die Ionenordnung über längere Zeit aufrechtzuerhalten (3).

Den peripheren Rezeptoren (Abbildung 1) ist gemeinsam, daß deren Membran durch einen Reiz (Druck, Temperaturänderung, Licht) depolarisiert wird. Die Depolarisation breitet sich entlang der Membran in die abgehende Nervenfasern aus, woselbst Erregungen entstehen, solange der Reiz anhält. Eine größere Reizstärke bewirkt eine stärkere Depolarisation der Rezeptormembran und eine höhere *Frequenz* (nicht eine größere Amplitude) der Aktionspotentiale auf der abgehenden Nervenfasern. Die Übermittlung der Reizstärke erfolgt also nach dem Prinzip der *Frequenzmodulation*.

Auf jeder Nervenfasern werden die Erregungswellen mit einem großen Sicherheitsfaktor fortgeleitet. An der Kontaktstelle zwischen zwei Nervenzellen (Synapse) gibt es dagegen mannigfaltige Möglichkeiten zur Beeinflussung der Übertragung (Abbildung 1). Von übergeordneten Zentren aus kann eine Synapse gebahnt oder gehemmt werden.

Die Abbildung 2 erläutert das Phänomen der Hemmung am Beispiel eines relativ einfach gebauten Auges. Hier wird die Meldung, die von einer einzelnen Sinneszelle ausgeht, durch gleichzeitige Lichtreize auf benachbarte Sinneszellen im Sinne einer Hemmung (Senkung der Impulsfrequenz) modifiziert. Das Auge der Wirbeltiere weist einen überaus komplizierten Bau auf. Zwischen den Nervenfasern, die von den Sinneszellen ableiten, gibt es innerhalb der Retina ausgedehnte Querverbin-

dungen. Eine Einzelfaser im Nervus opticus sammelt Informationen von einer Vielzahl von Sinneszellen; eine einzelne Sinneszelle wird aber auch durch eine Vielzahl von Fasern im Nervus opticus vertreten. Es gibt Fasern, deren Impulsfrequenz bei Belichtung einer bestimmten Stelle der Retina nicht zu-, sondern abnimmt. Auch hier wird «Hemmung» übermittelt. Die «Nachricht» wird im Auge weitgehend verschlüsselt, und dem Zentralnervensystem wartet die Aufgabe, ein kompliziertes Erregungsmuster zu «dechiffrieren».

Um Farben voneinander unterscheiden zu können, sind Rezeptoren (Zapfen) von verschiedenen spektralen Empfindlichkeiten notwendig. Im Katzenauge lassen sich mit elektrophysiologischer Methodik deren sieben nachweisen (Modulatoren nach Granit [2]). Man wird sich vorstellen müssen, daß jeder Zapfen mit jener Wellenlänge am besten zu depolarisieren ist, bei der sein Pigment am stärksten absorbiert. Wie es durch einen Reiz (z. B. Licht) zur Depolarisation der Rezeptormembran kommt, ist unbekannt.

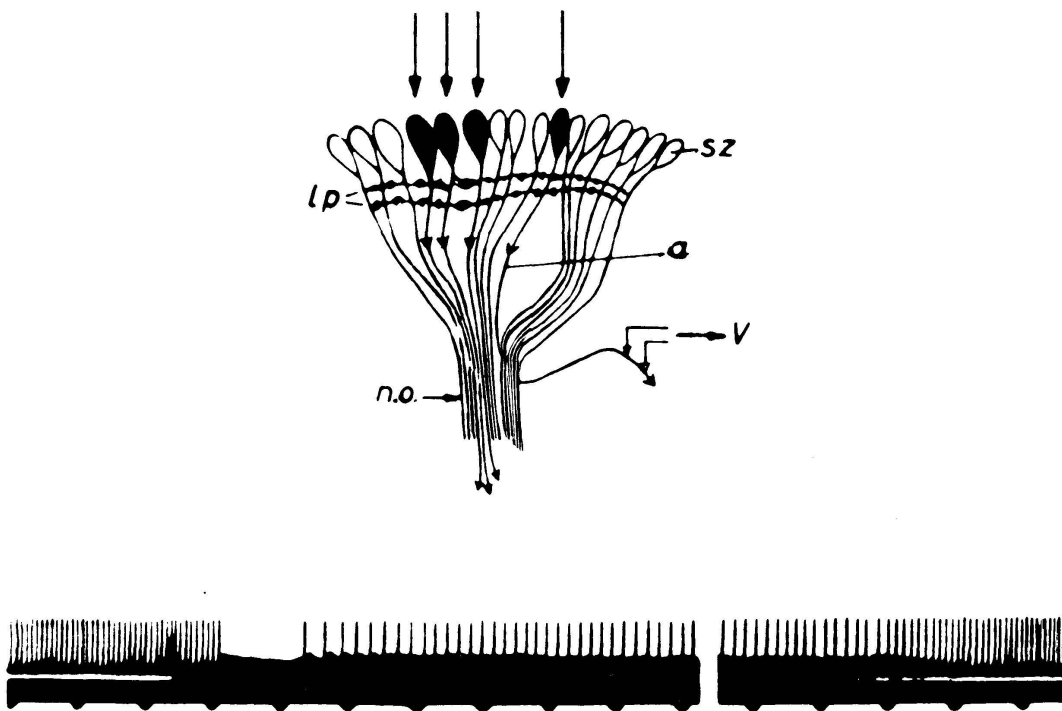


Abbildung 2

Hemmung der Tätigkeit eines ständig beleuchteten Ommatidiums des Auges von *Limulus*; die hemmende Wirkung geht von anderen beleuchteten Ommatidien in der Umgebung aus. Von einer Sehzelle (rechts im oberen Schema) ist der Axon durch Präparation isoliert; seine Impulse werden einem Verstärker (V) zugeführt. lp: seitliche Querverbindungen zwischen den Axonen der Sehzellen; sz: Sehzellen; n.o.: Sehnerv. Die Pfeile bedeuten Reizlicht. Unten: Impulse von dem isolierten Axon (a) einer Sehzelle; links zunächst bei Beleuchtung dieser Sehzelle allein; dann werden außerdem andere Ommatidien in der Nachbarschaft beleuchtet: Verminderung der Impulszahl = Hemmung. Zeitmarken $\frac{1}{5}$ sec. Nach Ratliff, Miller und Hartline (1958). Ann. N. Y. Acad. Sci., 74, 210

Zusammenfassende Darstellungen

1. *Autram H.* (1961): Arbeitsweise einzelner Sinneszellen. *Naturwissensch. Rdsch.*, 14, 53–59.
2. *Granit R.* (1955): Receptors and sensory perception. New Haven: Yale Univ. Press, 367 pp.
3. *Hodgkin A.L.* (1957): Ionic movements and electrical activity in giant nerve fibres. *Proc. Roy. Soc. B.*, 148, 1–37.
4. *Kuffler S.W.* (1960): Excitation and inhibition in single nerve cells. *Harvey Lectures*, 1958/59, 176–218.

3. H. KÖNIG (Bern). – *Problem der Messung von Reiz und Empfindung.*

Der Umstand, daß mein Referat Teil eines Ganzen ist, gestattet mir, mich auf das Meßtechnische auszurichten, d.h. auf die quantitative Erfassung von Reiz und Empfindung. Grundlage dieser Erfassung ist eine gewisse, zum mindesten provisorische Ordnung in der Begriffswelt. Diese Ordnung findet ihren Niederschlag in möglichst scharfen Definitionen der wichtigsten Begriffe. Wenn ich nachstehend Definitionen gebe, so sind sie fast wörtlich dem Internationalen Wörterbuch der Lichttechnik entnommen.

Die meßtechnische Erfassung von Licht und Farbempfindungen erfolgt derart, daß in möglichst einfachen, aber doch die praktischen Verhältnisse einigermaßen berücksichtigenden optischen Anordnungen physikalisch gemessene Licht- und Farbreize (ich komme auf die Definition des Reizes nachher zurück) dargeboten werden, und zwar so, daß der Beobachter ein Urteil fällen kann. In diesem Akt der Entscheidung kommt der Beobachter als Subjekt zum Wort. Die Antwort ist durch die Wahl der Beobachtungsbedingungen kanalisiert; innerhalb dieser Determinierung ist aber der Beobachter frei im Urteil. Der Versuchsleiter vermeidet jede suggestive Beeinflussung, aber er soll dem Beobachter helfen. Die Anweisungen lauten zum Beispiel wie folgt:

«Bitte drehen Sie diesen Knopf, bis Sie das Gefühl haben, die beiden Hälften des Gesichtsfeldes seien gleich (gleich hell und gleich farbig). – Schauen Sie zwischenhinein im Raum umher, zum Ausruhen. Gestatten Sie, daß *ich* Ihnen den Knopf drehe, damit Sie sich nicht an eine gewisse Stellung der Hand beim Abgleich gewöhnen. – Lassen Sie den Blick auf dem Feld herumschweifen; starren Sie nicht die Trennlinie zwischen den Gesichtsfeldhälften an. – Beurteilen Sie gesamthaft. – Sagen Sie es mir, wenn Sie bewußt das Kriterium ändern, z. B. mehr aufs Ganze als auf die Trennlinie schauen. – Nehmen Sie keinen Anstoß, daß ich Ihnen das Ergebnis der Ablesung am Drehknopf zeitweilig nicht melde; Sie sollen nicht über die Streuung nachdenken während der Meßreihe. – Sie können eine Einstellung widerrufen, wenn Sie sich nicht sicher fühlen. – Machen Sie sich keine Sorge wegen der Streuung – besser Streuung als Tendenz zu einseitiger Einstellung. – Sagen Sie es, wenn Sie müde sind usw.»

So wird das Rohmaterial beschaffen. Seine mathematische Verarbeitung setzt ein System voraus. Dieses System, nämlich das lineare trichromatische System, wird uns durch eine Gesamtheit von Tatsachen sugge-

riert, die sich für farbnormale Menschen, bei nicht zu tiefem (Purkinje-Phänomen) und nicht zu hohem (Blendung) Lichtniveau für flächenhafte farbige Lichter (Gesichtsfeld einige Grad, mit dunkler neutraler Umgebung), bei Vermeidung von Ermüdung erstaunlich gut in den Graßmannschen Gesetzen der niederen Farbmometrik zusammenfassen lassen. Die wichtigsten lauten:

I. Gleiche Farbvalenzen gemischt geben gleiche Farbvalenzen; also:

aus: Eindruck (A) = Eindruck (C) (Reiz $A \neq$ Reiz C)

Eindruck (B) = Eindruck (D) (Reiz $B \neq$ Reiz D)

folgt: Eindruck der Reizsumme ($A + B$) = Eindruck der Reizsumme ($C + D$)

II. Zwischen 4 Farbvalenzen (A) (B) (C) (D) besteht stets eine Beziehung;

also: $a \cdot (A) + b \cdot (B) + c \cdot (C) + d \cdot (D) = 0$

Damit ist eine lineare dreidimensionale Mannigfaltigkeit der für sich isoliert betrachteten, also unbezogenen farbigen Lichter axiomatisch festlegbar.

Im Bestreben, Ihnen die Ergebnisse der Versuche zu schildern, war ich gezwungen, eine Reihe von Größen und Begriffen explizit oder implizit zu verwenden, deren Definition nun korrekterweise nachgeholt werden sollte. Ich muß mich auf eine Auswahl beschränken.

Da eine Lichtempfindung normalerweise durch einen Lichtreiz, der die Natur einer elektromagnetischen Strahlung hat, ausgelöst wird, müssen wir von den Strahlungsgrößen ausgehen. Die vereinfachten Definitionen, im Telegrammstil, lauten:

Strahlungsmenge	= durch Strahlung übertragene Energie
Strahlungsfluß	= Strahlungsmenge durch Zeit
Strahlstärke	= Strahlungsfluß durch Raumwinkel
Strahldichte	= ausgesandte Strahlstärke durch Fläche
Bestrahlungsdichte	= auftreffende Strahlstärke durch Fläche

Die Strahlung besteht physikalisch aus spektralen Komponenten; jede der genannten energetischen Größen läßt sich als Integral über das Spektrum darstellen:

$$\varphi = \int \varphi_{\lambda} d\lambda \quad (380 \text{ nm} < \lambda < 780 \text{ nm})$$

Mancher wundert sich, daß nun auch der Begriff des *Lichtreizes* streng auf die physikalische Seite geschlagen wird. Nur so vermeidet man das bekannte Chaos. Die versuchsweise Definition lautet: Die ins Auge eingedrungene, eine Lichtempfindung (einschließlich Farbempfindung) auslösende *Strahlung*. Der Lichtreiz ist also als physikalische Größe behandelt und wird mit nichtselektiven Thermoempfängern gemessen. Dem entsprechend ist ein *Farbreiz* die ins Auge eingedrungene, eine Farbempfindung auslösende Strahlung bestimmter spektraler Zusammensetzung. Man sieht, daß zwischen Lichtreiz und Farbreiz kein physikalischer Unterschied besteht. Der Unterschied in der Bezeichnung ist also nicht tiefsinniger als zwischen «Taschengeld» und «Haushaltsgeld».

Nun möchten wir endlich die Eigenschaften des Auges, meinetwegen eines mittleren, standardisierten Auges mathematisch additiv und dreidimensional ausdrücken. Hierzu mußte der Begriff *Farbvalenz* geprägt werden. Die Farbvalenz ist eine Größe, die den *Wert eines Farbreizes* für die additive Farbmischung kennzeichnet. Sie hat Vektoreigenschaften und wird durch drei Farbwerte beschrieben. Die *Farbwerte*, also die Komponenten der Farbvalenz, haben *sicher* die Form:

$$R = \int \varphi_{\lambda} \bar{r}_{\lambda} d\lambda, \quad G = \int \varphi_{\lambda} \bar{g}_{\lambda} d\lambda, \quad B = \int \varphi_{\lambda} \bar{b}_{\lambda} d\lambda$$

worin $\bar{r}_{\lambda}$, $\bar{g}_{\lambda}$, $\bar{b}_{\lambda}$ die Rot-, Grün-, Blau-Spektralwerte sind, welche angeben, in welchem Maße jede spektrale Strahlungsgröße $\varphi_{\lambda} d\lambda$ zum Rot-, Grün-, Blau-Wert beiträgt.

Die lineare Theorie der unbezogenen Lichter geht noch einen Schritt weiter: Nach Abney baut sich der Helligkeitswert eines Farbreizes linear aus den Farbwerten auf; man darf daher eine Funktion

$$V_{\lambda} = \rho \bar{r}_{\lambda} + \gamma \bar{g}_{\lambda} + \beta \bar{b}_{\lambda}$$

einführen, die man den *spektralen Hellempfindlichkeitsgrad* nennt. Diese Funktion hat die bekannte Form einer Glocke: im Blauen von Null aus ansteigend, ein Maximum bei 555 nm (gelbgrün), abfallend und weich auslaufend gegen rot.

Jetzt erst ist man in der Lage, das System der photometrischen Größen in ihrer Abhängigkeit von der spektralen Zusammensetzung anzugeben:

Lichtmenge	= photometrisch bewertete Energie
Lichtstrom	= Lichtmenge durch Zeit
Lichtstärke	= Lichtstrom durch Raumwinkel
Leuchtdichte	= ausgesandter Lichtstrom durch Fläche
Beleuchtungsstärke	= auffallender Lichtstrom durch Fläche

alle Größen von der Form

$$\psi = \text{const} \int \varphi_{\lambda} V_{\lambda} d\lambda$$

Wenn nichts anderes erwähnt wird, beziehen sich die Werte des spektralen Hellempfindlichkeitsgrades auf das helladaptierte Auge mit den von der Internationalen Beleuchtungskommission festgelegten Eigenschaften. Man kann selbstverständlich die photometrischen Größen mit einem individuellen V_{λ} für einen individuellen Beobachter berechnen.

Bisher habe ich immer nur von der eindeutigen Charakterisierung von leuchtenden Flächen als isolierten Lichtquellen gesprochen. Dies entspricht übrigens der historischen Entwicklung. Wir wollen dieses erste Kapitel der Lichttechnik als Lichtquellentechnik bezeichnen. Nachstehende Tabelle zeigt ganz summarisch, welche Kapitel noch der Besprechung harren und wie eng der Rahmen ist, in dem wir uns bisher bewegt haben:

Kapitel	Name (versuchsweise, nicht offiziell)	Objekt
(1)	Lichtquellentechnik	isolierte leuchtende Fläche
(2)	Leuchtdichtetechnik	mindestens zwei leuchtende Flächen in ihren Beziehungen zueinander
(3)	Lichtklimatechnik	Gesamtheit der Beziehungen zwischen den leuchtenden Flächen im Gesichtsfeld

Der Sprung von (1) zu (2) sei an Hand eines *Beispiels* in Erinnerung gerufen; Eingehenderes bringt das nächste Referat.

Eine Fläche, die als Reiz φ das Spektrum gleicher Energie aussendet, erscheint in lichtloser Umgebung weiß; in einer Umgebung, die den Reiz 2φ vermittelt, erscheint die Fläche mit dem Reiz φ als grau. Im ersteren Fall war die leuchtende Fläche als unbezogene Farbe zu bewerten, im letzteren Fall als bezogene Farbe.

Die allgemeinen Definitionen verdienen festgehalten zu werden:

Unbezogene Farbe, freie Farbe: ist eine farbige Fläche im lichtlosen Umfeld gesehen. Für die Charakterisierung des Helligkeitseindrucks genügt die (absolute) Leuchtdichte.

Bezogene Farbe: ist eine Körperfarbe, in der Umgebung anderer (meist hellerer) bunter und unbunter Farben (außer schwarz allein) gesehen. Der Helligkeitseindruck wird durch das Verhältnis zu den anderen Farben im Gesichtsfeld bestimmt.

In diesem Kapitel tauchten Fragen auf wie die des Kontrastes, der Bedeutung der Wahl von Straßenbelägen für Naß- und Nachtverkehr, die Frage der Blendung, der lichtstreuenden Armaturen von Wandanstrichen, die Wahl der Beleuchtungsniveaus in Arbeitsräumen. Man erkennt – schon beim einfachen Fall der Beziehung zweier Flächen zueinander –, daß die ganzheitliche Betrachtung die analytische Behandlungsweise ergänzt. Man hat es mit einfachen Gesamtsituationen zu tun. Hier kommt im Empfindungsmäßigen etwas, das Wahrnehmungscharakter hat, zum Durchbruch, was in Kapitel (1), oder besser «Behandlungsstufe» (1), nicht enthalten sein konnte. Vergewärtigen wir uns rasch die Definition von Empfindung und Wahrnehmung:

Empfindung: durch Abstraktion aus dem Bewußtseinsinhalt eines Sinneseindrucks gewonnenes, nicht weiter analysierbares Element.

Wahrnehmung: komplexer aus Sinneseindruck und Gedächtnisinhalten hervorgerufener gegenständlicher Bewußtseinsinhalt (Gestalt).

In der Stufe der Adäquation (3) von visuellen Erlebnissen mit der Außenwelt tritt der Gestaltcharakter des Objektes noch mehr hervor. Die Thematik dieses Kapitels umfaßt sozusagen den Rest der Probleme bis ins Psychologische hinein: Farbenharmonie, Farbenwechsel, Spiel mit Kontrasten, Behaglichkeit, «efficiency», einen großen Teil der Fragen betreffend Signalisation bei Motorfahrzeugen usw.

Von Interesse für uns ist nun, zu verfolgen, wie sich die beschriebene Hierarchie der Problemstellungen meßtechnisch motivieren läßt. Tatsächlich läßt sich eine einprägsame *Stufung der Urteile* verfolgen:

- (1) (siehe oben:) Urteile: gleich; maximal ähnlich (z.B. gleichhell aber verschiedenfarbig) greift schon stark in Stufe (2) hinein.
- (2) Urteile: eben gerade ungleich; empfindungsgemäße Mitte; maximal unähnlich. Hierher fallen die Untersuchungen über Unterschiedsempfindlichkeit für Helligkeit, Farbton, Sättigung, Empfindlichkeit für kurzzeitig dargebotene Lichtpunkte usw.
Wahrnehmung der räumlichen Form: Formenempfindlichkeit, Grenzfall: Sehschärfe.
Wahrnehmung der zeitlichen Form: Grenzfall: Zeitliches Auflösungsvermögen. Das Urteil «empfindungsgemäße Mitte» führt zu empfindungsmäßig äquidistanten Skalen, zum Weber-Fechnerschen Gesetz, zur höheren Metrik der Farbebene. Das Urteil maximal unähnlich bestimmt die im Farbkreis gegenüberliegenden Punkte usw.
- (3) Urteile: angenehm – unangenehm. Gut – erträglich – schlecht usw.

Parallel mit der Zunahme der Komplexität der Urteile läuft eine *Abnahme der Mathematisierbarkeit*:

- (1) Hier ist eine Annäherung an die Strahlungstheorie angestrebt und möglich. An das Empfindungsmäßige erinnern nur noch die Gewichtsfunktionen $\bar{r}_\lambda$, $\bar{g}_\lambda$, $\bar{b}_\lambda$, $\bar{V}_\lambda$
- (2) Neu tritt hinzu eine Fülle von metrischen Beziehungen, die besser in Farbmustersammlungen als in Tafeln mit Koordinatenangaben niedergelegt werden. Die einzelnen Muster dieser Farbtafeln werden nach (1) ausgemessen, in die affin-lineare Mannigfaltigkeit (1) eingetragen und die Ergebnisse ausgeglichen. So entstehen die Kurven, für die *ein* Empfindungsmoment variiert und die andern konstant bleiben. Im Auffinden von Formeln zur Beschreibung der Empfindungsmetrik ist man noch nicht weit gekommen.
- (3) Die ästhetischen Beziehungen überwiegen; die Mathematisierung reduziert sich auf Klassifizierung, Interpolierung und Bewertung im Sinne des «operational research». Aus dem Messen wird ein Ermessen.

Man kann die Stufung in der Mathematisierung auch als *zunehmende Metrisierung* bewerten: Es ist ...

- (1) ... wie wenn eine Mannigfaltigkeit durch eine unbenannte Kurvenschar eine affine Struktur bekäme,
- (2) ... wie wenn durch ein numeriertes Kurvennetz eine metrische Struktur eingeführt würde, und
- (3) ... wie wenn Grenzen eingezeichnet würden, die die empfohlenen Bezirke von den nichtempfohlenen auszeichnen.

Diese Stufung von (1) bis (3), so provisorisch und approximativ sie auch sei, bietet Vorteile. Sie bietet eine Sprache, in der man sich ausdrücken kann.

Der Kybernetiker sieht sofort, daß die Funktionen, die den Urteilstufen entsprechen, mit den Stufen steigenden Grad der Verkettung aufweisen.

Der Mathematiker sieht sofort, daß mit dem Übergang von der Zahl zur Größe und zur Gestalt die Aussichten auf geschlossene Formulierung von Stufe (1) (affine Geometrie) über Stufe (2) (metrische Differentialgeometrie) bis Stufe (3) (rohe Klassifizierung) abnehmen.

Der Kenner der Geschichte der Farbenlehre merkt, daß er Newton in Stufe (1), Helmholtz in Stufe (1) evtl. auch (2), Hering in (2), Goethe in (3) einreihen muß. Wenn Goethe in einer formvollendeten Sprache, die sich — wie wir heute sagen — der Terminologie der Stufen (1), (2) und (3) bediente, gegen die Stufe (1) polemisierte, weil er in Stufe (3) «lebte», so ist das bloß zu bedauern.

Und zum Schluß, wiederum in der Sprache unserer Abstufung eine Formulierung der Aufgabe des Lichttechnikers, der mit dem Architekten zusammen verantwortlich ist für die Gestaltung der visuellen Umgebung des Menschen: Er hat Reiz und Empfindung in jedem Moment adäquat zu berücksichtigen; er hat, beeinflusst durch (3), im Sinne von (2) eine Beleuchtungsanlage zu konzipieren, gemäß (1) die Anlage zu berechnen und im Sinne von (3) die Situation zu korrigieren.

4. K. MIESCHER (Basel). — *Das Kontrastproblem und die Beziehung Farbe-Reiz.* — Auszug. Der ausführliche Text nebst (farbigen) Beilagen soll in der Zeitschrift «Die Farbe» erscheinen.

Das Hauptgewicht dieses Referates liegt auf der Empfindung selbst, deren ganze Versatilität am ausgesprochensten in den Kontrasterscheinungen hervortritt. Hier wird insbesondere der farbige Simultankontrast und die Möglichkeit seiner Eingliederung in die Farbenmetrik diskutiert. Er beruht auf der Tatsache, daß eine (Infeld-)Farbe je nach der Farbe der Umgebung (des Umfeldes) ihr Aussehen in gegensinniger Weise ändert (siehe Wrightsche Kontrasttafel, «CIBA-Rundschau», 1961, Nr. 2). Die Änderung ist an polaren Farbmerkmalen ersichtlich.

Die Anzahl unterscheidbarer Farbmerkmale übersteigt die üblicherweise angenommene Dreizahl. Ein «natürliches» Farbsystem, wie es vom Referenten letzten Frühling an der Internationalen Farbentagung in Düsseldorf entwickelt wurde, umfaßt die bisherigen additiven Farbsysteme und bringt alle Farbmerkmale in sinnvollen metrischen Zusammenhang.

Gemäß den Vorschriften der CIE dient Normalweiß als fester Bezug für die Farbmessung. Weiß läßt sich in komplementäre Farbpaare (E, G) oder in drei Farben (A, B, C) aufspalten und jede Farbe als deren Anteile (Farbwerte) darstellen, was die Verbindung zu den Farbreizen gibt.

Grundlegend für das Verständnis der Farben im allgemeinen und des Kontrastes im besonderen ist:

a) die Unterscheidung der beiden Buntqualitäten

Buntmenge $E-G, A-C$ und

Buntsättigung $t: \frac{E-G}{E}, \frac{A-C}{A}$

Nur Farben gleicher Farbart, d.h. gleicher Sättigung und gleichen Bunttons, gehen durch bloße Änderung ihrer Helligkeit auseinander hervor. Farbreihen gleicher Buntmenge aber nicht.

b) Die Symmetrie der Beziehungen misch- und stufenmetrischer Begriffe, wobei das lineare Maß im einen Fall einfach durch ein nicht-lineares, empfindungsmäßiges im anderen zu ersetzen ist. Eine empfindungsmäßige Buntmenge ($\hat{r} = r$ -Dach) heißt Buntkraft (Chroma).

Die Polarität wichtiger Farbmerkmale läßt sich durch vektorielle Darstellung der Farbwerte veranschaulichen. Ihre Berücksichtigung führt auch zum Verständnis der physiologisch-kybernetischen Vorgänge in der Netzhaut beim Farbsehen, mit Einschluß des Kontrastes.

Zur quantitativen Erfassung des Kontrastes bestimmt man die in Stufenmaß ausgedrückte Farbverschiebung einer Testfarbe, die sie bei Wechsel des Umfeldes erfährt, wobei die Versuchsbedingungen möglichst einfach zu gestalten sind.

Beispiele: Helligkeitsverschiebung grauer oder farbartgleicher DIN-Farbreihen auf schwarzem gegenüber weißem Umfeld als Norm, sowie gegensinnige Buntkraft- bzw. Chromaverschiebung hellbezugs- bzw. valuegleicher Munsellfarbreihen komplementärer Farbtöne auf Umfeldern derselben Farbtöne oder auf grauem Umfeld als Norm.

E. Fleischer hat gezeigt (siehe z. B. «Pflügers Arch. ges. Physiol. d. Menschen u. Tiere», 246, 803, 1943), daß je nach der Helligkeit des Umfeldes eine wechselnde Polarisierung der Graureihe in licht- und schattenhafte Stufen stattfindet. Der lichthafte Eindruck läßt sich im Falle von Fluoreszenz bis zum Leuchten steigern (Farbwerte größer als 100). Farbmetrisch wichtig ist die Bestimmung des Indifferenzpunktes, nach *H. Arens*, «Farbenmetrik», 1957, S. 15, und nach *R. M. Evans*, JOSA, 49, 149, 1959, zwischen den zwei gegensätzlichen Farbmerkmalen Leuchten und Verschwärzlichung bei unbunten und bunten Helligkeitsreihen (Demonstration am Farbkreis).

Fleischer zeigte weiterhin, daß der bekannte Randkontrast verschwindet, wenn das Infeld von einem einheitlich gefärbten Umfeld umgeben ist (Demonstration). Dabei ist das Infeld, unabhängig von seiner Größe, gleichmäßig von der Kontrastfarbe ausgefüllt. *Fleischer's* Vermutung, daß der Simultankontrast einzig von der Erregung der Randzonen abhängt, wird durch neuere physiologische Experimente gestützt (*R. W. Ditchburn*, Maxwell Colour Centenary, London 1961).

Die prinzipielle Möglichkeit, den simultanen Farbkontrast als Farbverschiebung im Farbenraum zu verstehen und ihn damit in die zwar noch dreidimensionale, aber durch 6 unabhängig Variable bestimmte Farbenmetrik einzubauen, befreit letztere von ihrer bisherigen Starrheit

und zeigt, daß auch dem flüchtigen Reich der Farben eine erstaunliche Gesetzmäßigkeit zugrunde liegt. Allerdings bedarf die Ableitung der genaueren funktionellen Kontrastbeziehungen, unter Mitberücksichtigung der Feldgrößen, noch der weiteren gründlichen Erforschung.

Der Kontrast gehört, wie Komplementarität und Polarität, dem viel weiteren Problemkreis der Gegensätzlichkeit an, dessen grundsätzliche Bedeutung für die Erfassung der Wirklichkeit im weitesten Sinne vom Referenten schon mehrfach dargelegt wurde (in Gonseth's «Dialectica», 1948, 1950, 1952 und 1955).

5. F. GONSETH (Lausanne). — *Excitation et sensation. — Comment la question se place-t-elle dans le cadre d'une théorie de la connaissance?*

Comment faire valoir, à propos du sujet discuté, les préoccupations et le point de vue de la théorie de la connaissance? N'aurait-il pas fallu commencer par là, et si on ne l'a pas fait et que la valeur des autres travaux est indépendante de telles préoccupations, est-il nécessaire de les mettre en évidence?

La question posée évoque une certaine dualité, qu'il importe de préciser. La situation que suppose le problème peut se découper en trois secteurs: tout d'abord l'organe sensoriel, puis le monde extérieur à l'organe, en tant que source de l'excitation, et enfin ce qui s'offre à la prise de conscience pour que celle-ci prenne forme de sensation ou de perception. Mais dans quel secteur situer l'aspect de dualité dont il faut découvrir la nature?

La première conclusion à tirer de l'examen de l'appareil sensoriel tel que l'a présenté M. Waidmann, c'est que sa complexité exclut toute solution facile de la question qui nous est posée, toute solution du genre: l'œil reçoit une image de la réalité et c'est cette image qui est transmise au système nerveux central pour devenir sensation ou perception. Le schéma de l'appareil photographique, vrai jusqu'à un certain point, est dépassé par la complexité non seulement physiologique, mais encore formelle, de l'organe lui-même. La comparaison simplificatrice qui semble s'imposer est la suivante: il y a réception d'un message informateur, transmission de ce message informateur avec changement de code, réception de ce message transformé, et livraison à une instance chargée de l'interpréter. Mais on ne peut s'empêcher de penser que, certaines liaisons rétino-nerveuses fournissant des possibilités d'interaction, ce qui serait image photographique s'il s'agissait simplement de conduire au cerveau des influx, est retravaillé avant d'être livré à l'instance interprétratrice dans le but d'affirmer des formes, de créer du relief, de profiler l'essentiel par l'intermédiaire des contrastes, qui sont à la fois création de l'organe et de l'instance interprétratrice. M. Miescher l'a d'ailleurs confirmé: il n'y a pas addition de visions localement déterminées, mais production de visions localisées en fonction de la situation globale.

Ainsi, d'un côté ce n'est pas une réalité telle qu'elle serait en soi qui s'imprime, mais une application, pourrait-on dire, de cette réalité; de l'autre côté, ce qui apparaît n'est pas une redite de cette application, c'en est une traduction qui ne redevient connaissance de la réalité qu'après une interprétation. Ce sont là les deux faits essentiels pour notre problème. Et l'organe ne serait rien s'il n'établissait une certaine correspondance entre une réalité extérieure et un intérieur conscienciel, une personne douée de conscience, capable de prendre conscience à travers l'interprétation. C'est là le premier point, la conclusion en quelque sorte négative à laquelle mène l'examen de l'organe.

* * *

A ce niveau, il est clair que l'aspect le plus important du problème ne peut pas être fourni par l'inspection de l'organe, malgré l'inattendu et l'intérêt des résultats. Une fois éliminé cet intermédiaire, il faut examiner la relation de l'horizon d'où provient le message énergétique à un autre horizon, qui nous est propre, dans lequel opère la conscience. Le premier est *l'horizon phénoménal*, celui des physiciens, le second est *l'horizon phénoménologique*, dont l'existence autonome paraît gagée déjà au niveau du sens commun sur la relative stabilité de la vision colorée et la possibilité de comparaisons interindividuelles.

L'exposé de M. König permet de dépasser cette première approximation, pour nous faire entrer dans la connaissance des structures de cet horizon. Dans une situation opérationnelle, on réalise du côté de l'horizon phénoménal un certain nombre d'agents excitateurs, provoquant du côté de l'horizon phénoménologique un ensemble de réponses sensorielles correspondantes. Cet horizon ne doit pas être immédiatement interprété en termes de conscience: certaines personnes, nous a-t-on dit, sont capables de distinguer jusqu'à 15 000 nuances de couleur, mais bien entendu, pas toutes à la fois: elles sont actualisées en tant que couleurs consciemment perçues par l'arrivée et l'interprétation du message. L'horizon phénoménologique, même si l'on ne sait pas comment il est réalisé dans l'être, y a sa place: c'est un horizon de virtualités, le matériau potentiel qui, lors d'une perception, s'actualise en tant que représentation.

* * *

Cet horizon phénoménologique qui s'est imposé à notre attention, la colorimétrie vient en attester l'existence, comme le montrent les exposés de MM. König et Miescher. La colorimétrie met réellement et efficacement les deux horizons en correspondance. Elle introduit une métrique: au vu de «propositions» réalisées dans l'horizon phénoménal, le sujet peut, dans son horizon phénoménologique et par la conscience qu'il en prend, construire sa métrique, dont les lois sont en quelque sorte réassurées par la constitution de répondants phénoménaux. Il y a dialogue construit, effectif, et qui se maintient cohérent; l'existence objective de l'horizon phénoménologique est ainsi assurée. On peut

établir des lois de la représentation, douées d'une objectivité relative; mais la complexité de ces lois est telle qu'elle exclut, ici encore, certaines solutions trop simples, introduisant un certain automatisme de l'interprétation de l'image. Au contraire, la complexité de la loi d'actualisation fait ressortir le rôle absolument inaliénable de la personne à laquelle incombe pour finir le rôle de découvrir la signification de ces représentations.

On peut recourir encore à la preuve négative du daltonisme, où le message énergétique n'est pas interprété de la même façon, du fait de l'organe et d'une réduction de dimension de l'horizon phénoménologique. De la physique à la phénoménologie des couleurs, le chemin n'est pas simple.

* * *

Certaines des lois de la représentation pourraient être considérées comme des lois finales, c'est-à-dire des lois favorables non seulement au fonctionnement de l'organe, mais favorables existentiellement à la personne, à l'être vivant tout entier qui se sert de l'organe. Ainsi, par exemple, certaines lois de la vision colorée favorisent la perception des formes. Tout se passe comme si la vision colorée devait servir à la *restitution* de la réalité dont finalement l'organe ne fournit que des traces, des vestiges. (On pourrait même dire *traces* pour ce qui s'inscrit d'un côté, et *vestiges* pour ce qui induit la représentation de l'autre côté...).

Le moment est venu de pousser plus loin, de généraliser ces conclusions. La couleur n'est pas le seul vestige, et les vestiges colorés véhiculent, nous venons de le voir, d'autres vestiges, qu'on pourrait appeler formels; et certains ensembles de ceux-ci peuvent s'organiser du côté des représentations spatiales. Enfin l'horizon phénoménologique des couleurs et de la vision est lié aux horizons phénoménologiques des autres sens. A eux tous et dans leurs relations, dans leur structure de relation, ils forment ce qu'on pourrait appeler l'horizon sensible.

De là l'extension peut se poursuivre, M. König l'a montré, du côté de la prise de conscience des états de la personne dans le monde, plaisir ou déplaisir par exemple.

* * *

Il reste à mettre en place ce qui précède dans une théorie de la connaissance. Par la nature imparfaite du rapport réalisé en quelque sorte naturellement en nous (par l'intermédiaire de l'organe et de la structure de l'horizon phénoménologique) entre la représentation et les phénomènes, on voit que l'on est obligé d'écarter des solutions telles que celles de Kant ou de Husserl: la première basée sur le fait que la connaissance ne ferait que projeter vers le dehors les lois de notre organisation phénoménologique, la seconde sur le fait que l'essentiel de la réalité serait pas nature exprimé dans la structure de notre horizon phénoménologique. Ce sont là des solutions trop simples, qui ne contiennent une part de vérité que si l'on en rabat l'exigence de conformité des deux horizons, qu'on aille de l'un vers l'autre ou réciproquement.

Pour fonder une théorie de la connaissance, il faut pouvoir commencer dans un certain état de sommarité de précision, à condition de progresser, et de pouvoir revenir en arrière sur les fondements : c'est le type de la théorie de la connaissance dialectique. En d'autres termes, un examen suffisamment approfondi de la relation entre sensation et excitation conduit à la conviction que seule une théorie de la connaissance dialectique, donc ouverte, est capable de mettre régulièrement en place dans son rôle réel la fonction de la sensibilité.

Alphabetisches Namenregister der Autoren

Liste alphabétique des auteurs

Indice alfabetico degli autori

	Seite		Seite
Ackerknecht E.H.	152	Daunt J.G.	81
Ackermann H.	105	Debrunner H.	82
Albert U.	106	Dietschy H.	150
Allner K.	103	Dubois J.	81
Anner G.	104	Dussy P.	105
Arn H.	105		
		Egli P.	82
Baltensperger W.	81	Eloy F.	103
Bambauer H. U.	115	Erdös P.	80
Barnes G. T.	102	Eugster C. H.	103, 104, 105
Baumer A.	106		
Baumgartner E.	82	Fallab S.	104
Bearth P.	119	Favarger C.	126
Beaumont G. de	121	Feitknecht W.	105
Bendel L.	107	Ferrario P.	103
Berger E.	126	Fleckenstein J. O.	95, 97
Bernauer K.	104, 105	Frey A.J.	104
Bersier J.-D.	122	Frey J.	106
Bider M.	86	Furrer Hch.	111
Blanc J.	103		
Bocquet G.	122	Gastambide B.	103
Boissonnas R.-A.	104	Gavin P.	80
Boßhard P.	105	Geiger W.	130
Bouvier J.-C.	146	Gerber E.	163
Bovet D.	107	Gloor P.-A.	138, 139
Bovey P.	136	Gmünder J.	103
Brachet J.	173	Gobbi B.	82
Brandt H.	150	Gonseth F.	185
Brossi A.	104	Gorgé V.	82
Brunner G. O.	115	Graaf A. M. de	81
Bucher E.	81	Groß D.	81
Büchi E. C.	148	Grünenfelder M.	115
Bueß H.	152	Grütter W. F.	105
Burri C.	115, 117	Gutmann St.	104
Büttiker W.	136	Gutzwiller M. C.	80
Cardona M.	82	Hadorn E.	134
Casoli M.	120	Haenßler F.	80
Chastain A.	127	Hafner S.	115
Chodat F.	127	Hahn B.	82
Corminbœuf P.	106	Handschin Ed.	136
Cotti P.	81	Hartmann P.	115
Cvijanovich G. B.	82	Hay W. W.	120
Czaja W.	81	Henchoz A.	80
		Henking K.	150
Dall'Asta L.	103	Hersch J.	77

	Seite		Seite
Heusler K.	104	Mandrin Ch.	80
Hofer H.	82	Mani N.	153
Hofmann A.	103	Mariani L.	105
Hofmann F.	106	Martinet B.	80
Hofstetter M.	130	Mazurczak L.	107
Houtermans F. G.	82	Meier R.	80
Huber H.	149	Messikommer B. H.	105
Huber M.	81	Meylan C.	140
Huber P.	82	Meystre Ch.	104
Hugentobler E.	82	Miescher K.	183
Huguenin R.	81	Mladeck M. H.	115
Hulliger F.	81	Moeschler P.	144
		Monnier D.	104
Jäckli H.	106	Montanari L.	120
Jäger E.	117	Moussebois C.	103
Jauch J. M.	19	Müller H.	130
Jayet Ad.	120	Müller K. A.	81
Jeannet E.	82	Müller R.	82
Jucker E.	103		
Jung W.	106	Natterer B.	81
		Nicolaus B.	105
Kaiser W.	100	Nicolie M.	82
Kalvoda J.	104	Niggli E.	119
Kaufmann H.	142	Nowacki W.	115
Kneubühl F.	81		
Koch W.	82	Olsen J. L.	81
Koenig S. H.	81	Ott E.	103
Koller D.	77	Oulianoff N.	106, 117
König H.	178	Ovenall D. W.	81
Kosser P.	105		
Krähenbühl C.	127	Paulus W.	104
Krammer M.	86	Pavoni N.	114
Krebs B.	120	Peacock R. N.	82
Kreienbühl L.	104	Perret M.	170
Kreitman M.	81	Perrier A.-L.	80
Kuhn E.	120	Piccard S.	75, 77
Kuhn W.	158	Pilet P.-E.	125
Kündig-Steiner W.	163	Pixley R. E.	82
Künzi H. P.	77	Planta C. von	104
Kurmann J.	154, 155	Plantefol L.	59
Kyburz E.	104	Plattner R.	82
		Poppelbaum Ch.	82
Lang J.	82	Portmann A.	130
Lapin H.	103		
Laves F.	33, 115	Quattropiani A.	81
Lehmann F. E.	48, 135	Quervain M. de	85
Lehmann R.	120	Quijano M.	104
Lenaers R.	103		
Lerch P.	104	Reinhardt G.	106
Lewandowski Z.	82	Rieker J.	90
Lichtenthaeler Ch.	152	Rinderer L.	80
Lindenmann A.	103	Rivier D.	81
List R.	83	Rosenkranz R. E.	103
Ludi A.	105	Rossel J.	82
Lugeon J.	93	Roth H.	130
Lüscher E. F.	104	Rouiller J.-F.	171
Lutz H.	80	Rüfenacht J.	80

	Seite		Seite
Ruppel W.	81	Urech S.	82
Rybach L.	115	Vautier S.	127
Rytz A.	82	Villard M.	125
Rytz W.	127	Viret J.	120
Sänger R.	102	Vischer E.	103
Sauter M.-R.	140	Vittoz B.	80
Scarpellini B.	77	Vogel F.	173
Schaefer H.	120	Vogel-Ludin A.	104
Schaller L.	82	Voß K.	77
Schaub H.	120	Wagner R.	82
Schilt H.	9	Walter E.	174
Schindler P.	105	Wartenweiler J.	81
Schloeth R.	130	Weber M.	107
Schmaßmann H.	167	Weibel M.	117
Schmid H.	105	Weidmann	175
Schneeberger R.	82	Weiß H.	106
Schneider F.	136	Weißmann C. W.	105
Schüepp O.	45, 125	Wenk E.	119
Schwarz H. R.	77	Wettstein A.	103, 104
Secrétan B.	80	Widmer O.	160, 161
Sheldon E.	82	Wieland P.	104
Stadler P. A.	104	Wiesmann R.	137
Stauffer H. U.	123	Winkler A.	106
Steinrisser F.	82	Winkler E.	165
Streckeisen A.	118	Winkler H.	82
Studer W.	99	Winkler W.	80
Tanner C.	77	Winzeler H.	82
Tardent P.	130, 133	Wölffi W.	82
Terreaux Ch.	82	Zamboni F.	82
Testa E.	105	Zésiger F.	125
Tricerri S.	103	Ziegler B.	120
Tschumi P. A.	131	Zingg Th.	90
Urech J.	103	Zulauf M.	82
		Zych W.	82