

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

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 132 (1952)

**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:** 01.05.2026

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

## 1. Sektion für Mathematik

Sitzung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Sonntag, den 24. August 1952

*Präsident*: Prof. F. FIALA (Neuchâtel)

*Sekretär*: Prof. E. STIEFEL (Zürich)

**1.** ALBERT CHALLAND (Berne). — *Moyenne d'une série de grandeurs fortuites dont la loi de distribution est elle-même fortuite.*

Ce titre n'indique qu'un exemple des calculs auxquels peuvent donner lieu les événements fortuits  $y_1$  et  $y_2$  envisagés par le même auteur page 123, dernier alinéa, des Actes de la S.H.S.N., Davos 1950.

On peut prendre comme exemple théorique, moyennant la restriction  $y \geq 0$

$$p_1(y) = y_0 e^{-yy_0} \text{ et } p_2(y_1, y) = y_1 e^{-yy_1}$$

Si le premier événement a la grandeur  $y_1$ , la valeur moyenne de  $y_2$  pour cette valeur  $y_1$  est donnée par  $\int_0^{\infty} y_1 e^{-yy_1} dy \cdot y$

Effectuons cette intégrale:

$$\int_0^{\infty} y_1 e^{-yy_1} y dy = \frac{1}{y_1} \int_0^{\infty} e^{-z} z dz \text{ en posant } yy_1 = z.$$

$$\text{Mais } \int_0^{\infty} e^{-z} z dz = -e^{-z} z \Big|_0^{\infty} + \int_0^{\infty} e^{-z} dz = 1.$$

Donc  $y_2$  vaut en moyenne  $\frac{1}{y_1}$ . Intégrons ce résultat pour l'ensemble

des valeurs que peut prendre  $y_1$ . Il vient, en posant  $\mu_2$  pour la valeur moyenne de  $y_2$

$$\mu_2 = \int_0^{\infty} \frac{y_0 e^{-y_1 y_0}}{y_1} dy_1 = y_0 \int_0^{\infty} \frac{e^{-z} dz}{z} = \infty.$$

Cette antinomie d'une moyenne infinie pour une série de grandeurs toutes finies s'explique assez facilement en termes de logique. Historiquement, un cas identique est connu depuis longtemps sous le nom de *paradoxe de Saint-Petersbourg*.

On peut se proposer d'éliminer  $y_1$  de l'expression  $p_1(y)$ . Si c'était possible en général (ce qui n'est pas), cela rendrait superflue toute la théorie à laquelle cette communication est consacrée. Mais il se trouve qu'avec les fonctions choisies cette élimination est en effet possible :

Si  $y_1$  prend la valeur  $y_1$ , la valeur correspondante de  $p_2(y_1, y)$  est  $y_1 e^{-yy_1}$  avec une probabilité  $y_0 e^{-yy_0}$ ; la moyenne de  $p_2(y_1, y)$  pour toutes les valeurs de  $y_1$ , c'est-à-dire la moyenne générale  $p_2(y)$  de la probabilité du second événement est par conséquent

$$\begin{aligned} \int_0^\infty y_0 e^{-y_1 y_0} y_1 e^{-yy_1} dy_1 &= \int_0^\infty y_0 e^{-y_1 (y_0 + y)} y_1 dy_1 = \\ &= \frac{y_0}{(y_0 + y)^2} \int_0^\infty e^{-y_1 (y_0 + y)} y_1 (y_0 + y) d [y_1 (y_0 + y)] = \\ &= \frac{y_0}{(y_0 + y)^2} \int_0^\infty e^{-z} z dz = \frac{y_0}{(y_0 + y)^2} \end{aligned}$$

en posant  $z = y_1 (y_0 + y)$ .

La notion de probabilité d'une probabilité ressort de l'alinéa précédent. Elle a de l'avenir, et le vœu a été exprimé au symposium du 23. 8. 52 qu'elle soit étudiée de plus près. On peut légitimer cette étude par la considération suivante.

Si un événement de probabilité  $p_1(y)$  prend la valeur  $y_1$ , on n'a pas seulement  $y = y_1$ , mais aussi  $p_1(y) = p_1(y_1)$ , ce qui a la même signification en vertu de l'équivalence de l'effet et de la cause, la probabilité étant une mesure de celle-ci. Si donc je puis chercher la valeur moyenne

$E(y_1) = \int_0^\infty y p_1(y) dy$ , je puis chercher avec la même légitimité la valeur moyenne

$$E [p_1(y_1)] = \int_0^\infty p_1(y_1) p_1(y) dy = \int_0^\infty [p_1(y)]^2 dy$$

qui a la même signification. Avec  $p_1(y) = y_0 e^{-yy_0}$ , on a

$$E(p_1) = \int_0^\infty y_0^2 e^{-2yy_0} dy = \frac{y_0}{2} \int_0^\infty e^{-z} dz = \frac{y_0}{2} \text{ en posant } z = 2.y.y_0.$$

D'un autre côté, la considération du nombre d'épreuves nécessaires pour que les distributions de  $y_1$  et  $y_2$  puissent être qualifiées de régulières, conduit à des discussions intéressantes.

Les mêmes calculs répétés avec

$$p_1(y) = \frac{e^{-\frac{y}{y_0}}}{y_0} \text{ et } p_2(y_1, y) = \frac{e^{-\frac{y}{y_1}}}{y_1}$$

conduisent, malgré une certaine analogie formelle du point de départ, à des résultats tout différents.

2. SOPHIE PICCARD (Neuchâtel). — *Sur les groupes de substitutions.*

Les groupes primitifs à base du second ordre autres que le symétrique et l'alterné que peut engendrer un système connexe et primitif de cycles d'ordre  $k$ :

$k$	Groupe de		Couple de cycles générateurs d'un groupe du type considéré	Nombre de bases <sup>1</sup>			
	degré	ordre		total	de 1 <sup>re</sup> espèce genre 1	de 1 <sup>re</sup> espèce genre 2	de 2 <sup>e</sup> espèce
4	5	20	(1 2 3 4), (1 3 2 5)	120	100	—	20
4	6	120	(1 2 3 4), (1 2 5 6)	3 420	3 120	—	300
5	6	60	(1 2 3 4 5), (1 3 2 4 6)	1 140	840	120	180
6	6	120	(1 2 3 4 5 6), (1 3 5 2 6 4)	3 420	3 120	—	300
6	7	42	(1 2 3 4 5 6), (1 3 4 2 5 7)	504	462	—	42
6	8	336	(1 2 3 4 5 6), (1 4 3 7 8 2)	34 776	32 256	—	2 520
7	7	168	(1 2 3 4 5 6 7), (1 2 6 5 3 4 7)	9 576	8 736	—	840
7	8	56	(1 2 3 4 5 6 7), (1 2 5 4 6 3 8)	1 344	1 176	—	168
7	8	168	(1 2 3 4 5 6 7), (1 4 5 2 3 6 8)	9 576	7 392	1 344	840
7	8	1344	(1 2 3 4 5 6 7), (1 2 3 6 5 4 8)	459 648	>0	—	>0
7	9	504	(1 2 3 4 5 6 7), (1 2 8 9 4 5 3)	107 352	96 768	—	10 584
8	8	336	(1 2 3 4 5 6 7 8), (1 2 4 6 7 5 8 3)	34 776	32 256	—	2 520
8	9	72	(1 2 3 4 5 6 7 8), (2 8 4 5 7 6 3 9)	1 728	1 540	144	144
8	9	432	(1 2 3 4 5 6 7 8), (2 4 6 5 7 3 8 9)	31 104	30 240	—	864
8	10	720	(1 2 3 4 5 6 7 8 9), (1 3 2 5 4 6 9 10)	169 920	156 960	12 880	10 080
9	9	504	(1 2 3 4 5 6 7 8 9), (1 2 7 5 8 3 6 4 9)	107 352	96 768	—	10 080
9	9	1512	(1 2 3 4 5 6 7 8 9), (1 2 3 4 6 8 5 9 7)	896 616	>0	—	>0

<sup>1</sup> Une base  $S, T$  d'un groupe primitif  $G$  de degré  $n$ , sous-groupe du groupe symétrique  $\mathfrak{S}_n$ , est dite de première espèce s'il n'existe aucune substitution du groupe  $G$  qui transforme  $S$  en  $T$  et  $T$  en  $S$ . La base  $S, T$  est dite de seconde espèce s'il existe une substitution  $R$  de  $G$ , telle que  $RSR^{-1} = T, RTR^{-1} = S$ . Si la base  $S, T$  est de première espèce, elle est dite de genre 1 (de genre 2) s'il n'existe aucune substitution de l'ensemble  $\mathfrak{S}_n - G$  qui transforme  $S$  en  $T$  et  $T$  en  $S$  (s'il existe une substitution  $R$  de  $\mathfrak{S}_n - G$ , telle que  $RSR^{-1} = T$  et  $RTR^{-1} = S$ ). Lorsque la base  $S, T$  est de seconde espèce, respectivement de première espèce et du genre 2, la substitution correspondante  $R$  est unique et elle est du second ordre.

Soient  $k \geq 2$  et  $n > k$  deux entiers. Soit  $S$  une substitution quelconque de degré  $n$  et soit  $T$  un cycle d'ordre  $k$  faisant, avec  $S$ , partie du groupe symétrique  $\mathfrak{S}_n$ .

Il existe, pour toute valeur de l'entier  $k$ , un entier minimum  $N_k > k$ , tel que si  $n > N_k$ , la condition nécessaire et suffisante pour que les deux substitutions  $S$  et  $T$  constituent une base du groupe symétrique  $\mathfrak{S}_n$  (alterné  $\mathfrak{A}_n$ ) si l'une au moins des substitutions  $S$ ,  $T$  est impaire (si les deux substitutions  $S$  et  $T$  sont paires), c'est que  $S$  et  $T$  soient connexes et primitives.

On a des résultats suivants:

$k$	2	3	4	5	6	7	8	9
$N_k$	2	3	7	7	9	10	11	10

L'étude des bases du groupe symétrique et du groupe alterné dont l'une des substitutions est un cycle d'ordre  $k \geq 2$  peut être ramenée à l'étude des groupes que peut engendrer un système connexe et primitif de cycles du même ordre  $k$ . Si l'on se borne à considérer les valeurs de  $k$ , telles que  $2 \leq k \leq 9$ , tous les groupes non cycliques que peut engendrer un système connexe et primitif de cycles d'ordre  $k$  sont à base du second ordre. Pour les valeurs indiquées de  $k$ , il existe, en dehors du groupe symétrique ou du groupe alterné des éléments permutés par les cycles du système, 14 types de groupes énumérés ci-après et chacun de ces groupes peut être engendré par un couple de cycles connexes du même ordre  $k$ .

### 3. HUGO HADWIGER (Bern). — *Über additive und schwachstetige Polyederfunktionale.*

Es handelt sich um translationsinvariante, einfach-additive und schwachstetige Polyederfunktionale, d. h. um Funktionen  $f(A)$ , die über der Klasse der eigentlichen Polyeder  $A$  des  $k$ -dimensionalen euklidischen Raumes definiert sind und die nachfolgenden Eigenschaften aufweisen:

- I.  $f(A) = f(B)$ , falls  $A$  und  $B$  translationsgleich sind;
- II.  $f(A+B) = f(A) + f(B)$ , falls  $A+B$  eine Zerlegung in  $A$  und  $B$  bezeichnet;
- III.  $f(A)$  ist schwachstetig, d. h. verhält sich bei Variation von  $A$  innerhalb einer Parallelschar stetig.

Das Studium derartiger Funktionale steht im engsten Zusammenhang mit der Frage der translativen Zerlegungsgleichheit zweier Polyeder. Ihre Gesamtheit — offensichtlich eine lineare Mannigfaltigkeit — sei hier mit  $M_k$  bezeichnet. Durch eine rekursive Darstellungsformel kann jedes Funktional  $f(A)$  von  $M_k$  ausgedrückt werden durch das Volumen  $V(A)$  von  $A$  und durch Funktionale  $f(A')$  von  $M_{k-1}$ , die sich auf die  $(k-1)$ -dimensionalen Randflächen  $A'$  von  $A$  beziehen. Die Mannigfaltigkeit  $M_1$  ist durch  $f(A) = cV(A)$  gegeben. Aus der rekursiven Formel kann eine explizite Darstellung der Funktionale von  $M_k$  gewonnen werden. — Einige Folgerungen werden kurz erwähnt. Für ein Funktional von  $M_k$  gilt immer eine Zerlegung  $f(A) = \sum_1^k f_i(A)$ , wobei

$f_i(A)$  ein homogenes Funktional vom Grad  $i$  bedeutet, so daß für eine Dilatation, die  $A$  in das homothetische Polyeder  $\lambda A$  überführt, die Beziehung  $f_i(\lambda A) = \lambda^i f_i(A)$  gilt. Ist  $f(A)$  nicht nur translationsinvariant, sondern sogar bewegungsinvariant, so kann gefolgert werden, daß  $f_i(A) \equiv 0$  ist für alle  $i$ , für die  $k-i$  ungerade ausfällt. Diese Sachlage hängt mit gewissen neuen Einsichten zusammen, die innerhalb der Zerlegungstheorie der Polyeder (im klassischen Sinne, d. h. bei Zugrundelegung der Bewegungsgruppe) erzielt wurden. So folgt beispielsweise aus der Tatsache, daß in Räumen gerader Dimension die linearen (homogen vom Grad 1) bewegungsinvarianten Funktionale identisch verschwinden müssen, daß jedes Polyeder mit einem Zylinder zerlegungsgleich ist.

**4.** BENO ECKMANN (Zürich). – *Über komplex-analytische Mannigfaltigkeiten.* – Kein Manuskript erhalten.

**5.** GEORGES DE RHAM (Lausanne). – *Sur les espaces de Riemann réductibles.*

Soit  $V$  un espace de Riemann connexe, de classe  $C^2$ . Les rotations de l'espace vectoriel euclidien  $T_x$  tangent en un point  $x$  de  $V$  qu'on obtient par transport parallèle le long des lacets différentiables par morceaux fermés en  $x$  forment un groupe appelé *groupe d'holonomie homogène* de  $V$  relatif au point  $x$ . On dit que  $V$  est *réductible*, si ce groupe est réductible, c'est-à-dire s'il laisse invariant au moins un sous-espace réel non trivial de  $T_x$ . Dans le cas contraire,  $V$  est dit *irréductible* (cf. A. Borel et A. Lichnerowicz, C. R. Acad. Sc., t. 234, 1952, p. 1835–37).

On sait, et l'on vérifie immédiatement, que le *produit riemannien*  $V_1 \times V_2$  de deux espaces, c'est-à-dire la variété  $V_1 \times V_2$  munie du  $ds^2$  égal à la somme des  $ds^2$  de  $V_1$  et  $V_2$ , est toujours réductible. Il existe aussi des espaces réductibles qui ne sont pas des produits riemanniens. Mais on a le théorème suivant:

*Tout espace de Riemann réductible qui est simplement connexe et complet est isométrique à un produit d'espaces irréductibles.*

La démonstration complète sera publiée aux *Commentarii Mathematici Helvetici*.

**6.** GUSTAV HUNZIKER (Reinach, Aargau) – *Über Parallelentheorie.*

Die Geometrien der Ebene und der Kugel- und Hyperboloid-Sattelfläche gelten bekanntlich als gleichberechtigt und alle drei als gleicherweise axiomatisch widerspruchsfrei. Physisch aber kann natürlich nur 1 der 3 verwirklicht sein. So dürfte man erwarten, daß auch logisch nur 1 der 3 ganz einwandfrei bestehen könne und daß man den beiden andern irgendwie Unstimmigkeiten sollte nachweisen können. Und tatsächlich, wenn man dieser Sache nachgeht, sind Widersprüche nachweisbar, wie im folgenden gezeigt werden soll.

Vergleichen wir die drei Fälle zunächst etwas, so erkennt man, daß zwei der drei Flächen einander in der Hinsicht näher verwandt sind, daß

es bei ihnen Gerade (im weitern Sinne) gibt, die ins Unendliche gehen, wogegen auf der Kugelfläche nicht. Und wegen dieser Beteiligung von Unendlichem sind jene zwei Geometrien logisch unsauber, nicht widerspruchsfrei; denn logisch sauber ist nur, was genau umschrieben, klar abgegrenzt ist. — Aber wir wollen den Beweis der logischen Unsauberkeit nicht nur so allgemein, sondern an konkreten Beispielen erbringen.

Hiezu denken wir uns nun auf einer Euklidischen Geraden, als Zahlenstrahl, von einem Punkt  $A_0$  aus, den natürlichen Zahlen (1, 2, 3 ... bis  $\infty$ ) entsprechende Punkte  $A_1, A_2, A_3 \dots$  bis  $A_\infty$  angemerkt und zu dieser Geraden durch 1 Punkt  $P$  (außerhalb von  $g$ ) zu  $g$  die Parallele  $p$ . Nun läßt sich jedem solchen Punkte  $A_i$  umkehrbar eindeutig ein Strahl  $A_iP$  zuordnen und letzterem ebenso umkehrbar eindeutig ein Winkel  $A_iPA_{i-1}$ . Während aber die Streckensumme  $A_0A_1 + A_1A_2 + A_2A_3 + \dots$  gemäß üblicher Auffassung *ohne Ende* wachsen kann zufolge der Endlosigkeit der natürlichen Zahlenreihe, muß die Summe der diesen Einheitsstrecken entsprechenden Winkel  $A_0AA_1 + A_1AA_2 + A_2AA_3 + \dots$  zufolge des Euklidischen Parallelenpostulats bei  $90^\circ$  unzweifelhaft *enden* (auch als «konvergierende unendliche» Reihe mit dem Grenzwert  $90^\circ$ )! Das aber ist, wegen der durch die Strahlen  $A_iP$  vermittelten eindeutigen Zuordnung der Punkte  $A_i$  zu den Winkeln  $A_iPA_{i-1}$  ein Widerspruch; denn es können nur entweder *beide* ohne Ende wachsen oder *beide* nicht.

So kann man z. B. auch jedem Posten der zum Grenzwert 1 konvergierenden Reihe  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$  eindeutig eine Summe  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}, \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}, \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$  usw. zuordnen. Wenn es nun für die Zufügung solcher Posten kein Ende gäbe, so auch für deren Summen nicht; der Endwert (Grenzwert) dieser ist aber 1. Also müßte von 2 einander umkehrbar eindeutig zugeordneten Gebilden das eine eindeutig begrenzt sein und das andere nicht. Das ist *nicht* widerspruchsfrei. — Diese offensichtliche Ungereimtheit (siehe Cantorsche Mengentheorie!) blieb wohl nur deswegen für die Analysis ungefährlich, weil man von «unendlichen konvergenten» Reihen (welche beiden Eigenschaften sich ja gegenseitig ausschließen!) nur *redet*, hingegen mit ihrem Endwert *rechnet*.

Aus dem vorher Gesagten folgt: Es sind keine Euklidischen Parallelen widerspruchsfrei denkbar (Euklid hat deren Existenz ja nicht bewiesen, nur vorausgesetzt!) — und deshalb auch keine Euklidischen Geraden! — Und was nicht widerspruchsfrei — und das bedeutet: logisch nicht möglich — ist, ist auch nicht physisch realisierbar bzw. realisiert. So können z. B. die Parallelperspektive und die Euklidische Geometrie nur Annäherungen an die Wirklichkeit sein, die eben theoretisch besonders einfach und für gewöhnliche Bedürfnisse genügend genau sind.

Es haben noch gesprochen: H. Blumer, Zürich; Werner Gautschi, Basel; H. Guggenheimer, Basel; Joseph Hersch, Zürich; M. Jeger, Olten; H. Meier, Rorbas; K. Voß, Zürich.

## 2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Sonntag, den 24. August 1952

*Präsident*: Prof. A. MERCIER (Bern)

*Sekretär*: Dr. P. DINICHERT (Neuchâtel)

1. N. SCHAETTI und W. BAUMGARTNER (Zürich). – *Untersuchungen über Dunkelstrom in Photozellen mit Sekundärelektronenvervielfachern\**.

2. N. SCHAETTI und W. BAUMGARTNER (Zürich). – *Sekundärelektronenvervielfacher mit infrarotempfindlicher Photokathode\**.

\* Kein Manuskript erhalten.

3. A.-L. PERRIER (Lausanne). – *Sur la liaison entre les effets magnétogalvaniques transversaux et la résistivité.*

Des recherches expérimentales récentes ayant vérifié des prévisions théoriques publiées successivement dès 1927, l'auteur développe et précise le contenu physique des lignes théoriques qui le guident et des formules qu'il en a tirées. Ces considérations se limitent ici exclusivement à l'effet Hall (effet rotationnel, magnétogalvanisme transversal) isothermique; leurs conclusions sont résumées ici.

D'une manière générale, on établit que les effets transversaux et les effets longitudinaux sont étroitement liés, indépendamment de tout mécanisme microphysique. Toutefois, le pouvoir rotationnel de la grande majorité des milieux métalliques est suffisamment faible pour que son effet sur la mesure de la magnétorésistance soit négligeable. Seul l'effet inverse – qui peut être considérable – est pris en considération: l'action des variations de résistivité sur l'effet transversal.

On rappelle la définition de trois paramètres pouvant symboliser l'effet Hall: le coefficient traditionnel  $R$ , le pouvoir rotationnel spécifique  $\varphi/B$  et la conduction magnétogalvanique transversale  $\mathfrak{S}_y$ ; des formules de liaison sont établies entre ces paramètres.

Après examen de quelques cas particuliers, on formule les règles suivantes:

Lorsque le pouvoir rotationnel ( $\varphi$ ) varie fortement et la résistivité faiblement, le coefficient de Hall ( $R$ ) et la conductivité transversale varient dans le même sens, voire suivant une loi de proportionnalité.

Lorsque, au contraire, la résistivité manifeste une variabilité accentuée, son action peut l'emporter sur celle de la rotation, et l'un des trois paramètres qui l'expriment peut varier en sens inverse des deux autres; de plus, les trois lois sont quantitativement d'allures nettement différentes.

A la lumière de ces règles, on explique très simplement la variation thermique d'apparence complexe de l'effet Hall spontané des ferromagnétiques, puis on donne une interprétation de l'impossibilité d'observer des magnétogalvanismes dans les superconducteurs. Les formules montrent qu'il pourrait s'y manifester des effets transversaux, mais seulement par rotation des lignes de courant.

Les très nombreuses mesures effectuées dans le passé sur l'effet Hall ne permettent pas des conclusions pertinentes sur ses variations en raison du fait que l'on n'a pas déterminé la résistivité des échantillons, simultanément et dans des conditions identiques. Voir note plus détaillée in *Helv. Phys. Acta* 1952.

**4.** W. BUSER, W. FEITKNECHT und U. IMOBERSTEG (Bern). — *Austausch von radioaktiven Isotopen zwischen Lösungen und kristallisierten Stoffen.*

Bei Austauschversuchen zwischen schwerlöslichen Festkörperverbindungen und Lösungen ist ein Vergleich verschiedener Versuche untereinander nur möglich, wenn die Festkörperverbindungen nicht nur ihrer chemischen Zusammensetzung nach, sondern auch in bezug auf den Gitterbau und ihre Stabilität bekannt sind. Zur grundsätzlichen Abklärung, wie weit eine Ionenwanderung in Kristallen bei Zimmertemperatur möglich ist, wurden Austauschversuche mit schwerlöslichen Kobaltverbindungen in Kobaltsalzlösungen ausgeführt. Dabei wurde entweder der Festkörper oder die Lösung mit dem radioaktiven  $^{60}\text{Co}$  markiert. Die Verteilung des radioaktiven Kobalts zwischen Lösung und Festkörper wurde in verschiedenen Zeitintervallen gemessen.

Um eine klare Unterscheidung zwischen Umkristallisationsvorgängen, die über die Lösung verlaufen, und der Ionenwanderung im Kristallgitter treffen zu können, wurden Verbindungen von genau bekanntem Gitterbau und von bekannter Stabilität ausgewählt.

Als Beispiele für Stoffe mit völlig geordnetem Kristallgitter dienten das rote Kobalthydroxyd<sup>1</sup> und das rote basische Kobaltchlorid<sup>2</sup>, die beide ein Einfachschichtengitter besitzen. Beide zeigen nur einen sehr geringen Austausch, der auf die Oberfläche beschränkt ist. Eine Ionenwanderung im Kristallinnern ist bei Zimmertemperatur außerordentlich langsam und fällt nicht in Betracht. Bei Verwendung instabiler, d. h. ungenügend gealterter Produkte kann der Austausch beträchtliche

<sup>1</sup> W. Lotmar und W. Feitknecht, *Z. Kristallogr. (Abt. A)* 93, 368 (1936).

<sup>2</sup> W. Feitknecht, *Helv.* 19, 467 (1936).

Werte annehmen, was auf Umkristallisationsvorgänge zurückzuführen ist.

Als typische Vertreter für Verbindungen mit nur teilweise geordnetem Gitter wurden das grüne basische Kobaltnitrat<sup>1</sup> und das grüne basische Kobaltchlorid<sup>2</sup> untersucht. Beide besitzen ein Doppelschichtengitter, in welchem zwischen gut geordneten Hydroxydschichten ungeordnete Schichten von basischem Salz eingelagert sind. Die Austauschreaktion mit der ungeordneten Schicht geht rasch vor sich, sie ist nach einer Stunde praktisch abgeschlossen. Das gut geordnete Hauptgitter zeigt einen sehr langsamen Austausch.

Einen ähnlichen Befund zeigen Stoffe, die Gitterlücken aufweisen, wie das bei den schwerlöslichen Schwermetallhexacyaniden<sup>3</sup> der Fall ist. Soweit die Gitterlücken mit Kationen besetzt sind, erfolgt ein rascher und vollständiger Austausch dieser Kationen mit den Kationen in der Lösung, während das Hauptgitter nur eine langsame Austauschreaktion zeigt. Beim  $\text{Co}[\text{CoFe}(\text{CN})_6]$  beansprucht der Austausch mit dem Zwischengitter 60 Minuten, der Austausch mit dem Hauptgitter dagegen ist auch nach 10 Tagen noch nicht abgeschlossen.

Diese Austauschversuche zeigen, daß zwischen Austauschreaktion und Gitterbau quantitative Beziehungen bestehen, wenn einheitliche Verbindungen von bekanntem Gitterbau und bekannter Stabilität zu den Versuchen herangezogen werden.

Diese Arbeit wird durch finanzielle Zuwendungen der Schweiz. Studienkommission für Atomenergie ermöglicht.

**5.** P. SCHERRER, O. HUBER, R. JOLY und N. F. VERSTER (Zürich, Amsterdam, Paris). — *Ein 30-Sekunden-Isomer des Au<sup>195</sup>\**.

**6.** E. BAUMGARTNER und P. HUBER (Basel). — *Nachweis der Erzeugung von polarisierten Neutronen in der (d,d.)-Reaktion\**.

**7.** C. P. GRIGELOT (Princeton). — *Elastische Streuung von 18.3-MeV-Protonen an verschiedenen Elementen\**.

**8.** K. BLEULER (Zürich). — *Bemerkungen zum Schalenmodell der Atomkerne\**.

\* Kein Manuskript eingegangen.

Es haben noch gesprochen: J. Ackeret, Zürich; M. Beck, Zürich; R. Detra, Zürich; P. de Haller, Winterthur; Z. Plaskowski, Zürich; H. Sprenger, Zürich.

<sup>1</sup> W. Feitknecht, Helv. 20, 177 (1937).

<sup>2</sup> W. Feitknecht und G. Fischer, Helv. 18, 555 (1935).

<sup>3</sup> R. Rigamonti, Gazz. chim. Ital. 67, 146 (1937); 68, 809 (1938).

### 3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik,  
Meteorologie und Astronomie

Sonntag und Montag, den 24. und 25. August 1952

*Präsident:* Prof. J. LUGEON (Zürich)

*Sekretär:* J. C. THAMS (Lugano)

#### 1. MAX BIDER (Basel). – *Der Tagesgang des Dampfdrucks in Basel.*

Über den Tagesgang des Dampfdrucks sind nur wenig Untersuchungen angestellt worden, obwohl an sich für viele Stationen in Form von Registrierungen der Temperatur und der relativen Feuchtigkeit das Ausgangsmaterial vorliegt, ganz abgesehen von direkten Registrierungen des Dampfdrucks. Die Kenntnis des Tagesgangs des Dampfdruckes ist für eine Reihe verschiedener Erscheinungen von Bedeutung, z. B. für die Frostvorhersage, soweit sie auf der Kenntnis des Dampfdruckes beruht, für bioklimatische Fragen (z. B. Schwülempfinden) und für agrarmeteorologische Fragen (z. B. Sättigungsdefizit). Von allgemeiner Bedeutung ist, daß im wechselndem Dampfdruck ein Maß für den vorwiegend vertikalen Massentransport (des vom Boden verdunstenden oder am Boden sich kondensierenden Wassers) in der Luft gegeben ist. Damit gibt der Tagesgang des Dampfdruckes Aufschluß über die Größe der Konvektion und aller damit zusammenhängenden Fragen, wie wechselnden Gehalt an Aerosolen und damit die Lufttrübung<sup>1</sup> sowie luftelektrischer Erscheinungen<sup>2</sup>.

Das bearbeitete Material umfaßt die Registrierungen der Jahre 1947 und 1948. Die Ergebnisse sind in den beiden Abbildungen dargestellt. Die in Abb. I gezeichneten Tagesgänge zeigen den mittleren Verlauf in den einzelnen Jahreszeiten. Man erkennt, daß der sog. «ozeanische Typus» mit einfacher Tagesperiode stark überwiegt, wenn sich auch besonders im Sommer ein schwaches zweites Minimum am späten Nachmittag andeutet. Damit unterscheidet sich der Tagesgang des Dampf-

<sup>1</sup> W. Schüepp, Beobachtungen und Überlegungen zum tagesperiodischen Luftmassenaustausch, Archiv Met. Geophys. u. Bioklimat. Serie A, Bd. V, S. 36, 1952.

<sup>2</sup> Israel, Potentialgefälle und Dampfdruck, Bericht des Deutschen Wetterdienstes der US-Zone Nr. 38 (Weickmann-Heft) S. 409, 1952.

druckes in Basel z. B. ganz wesentlich von demjenigen in Potsdam<sup>1</sup> mit doppelter Tagesperiode und dem Hauptminimum am Nachmittag. Abb. 2 zeigt den Tagesgang an sonnigen und trüben Tagen in den einzelnen Jahreszeiten. An trüben Tagen herrscht in allen Jahreszeiten ein-

<sup>1</sup> F. Möller, Über den täglichen Gang des Dampfdruckes, Met. ZS, Bd. 54, S. 124, 1937.

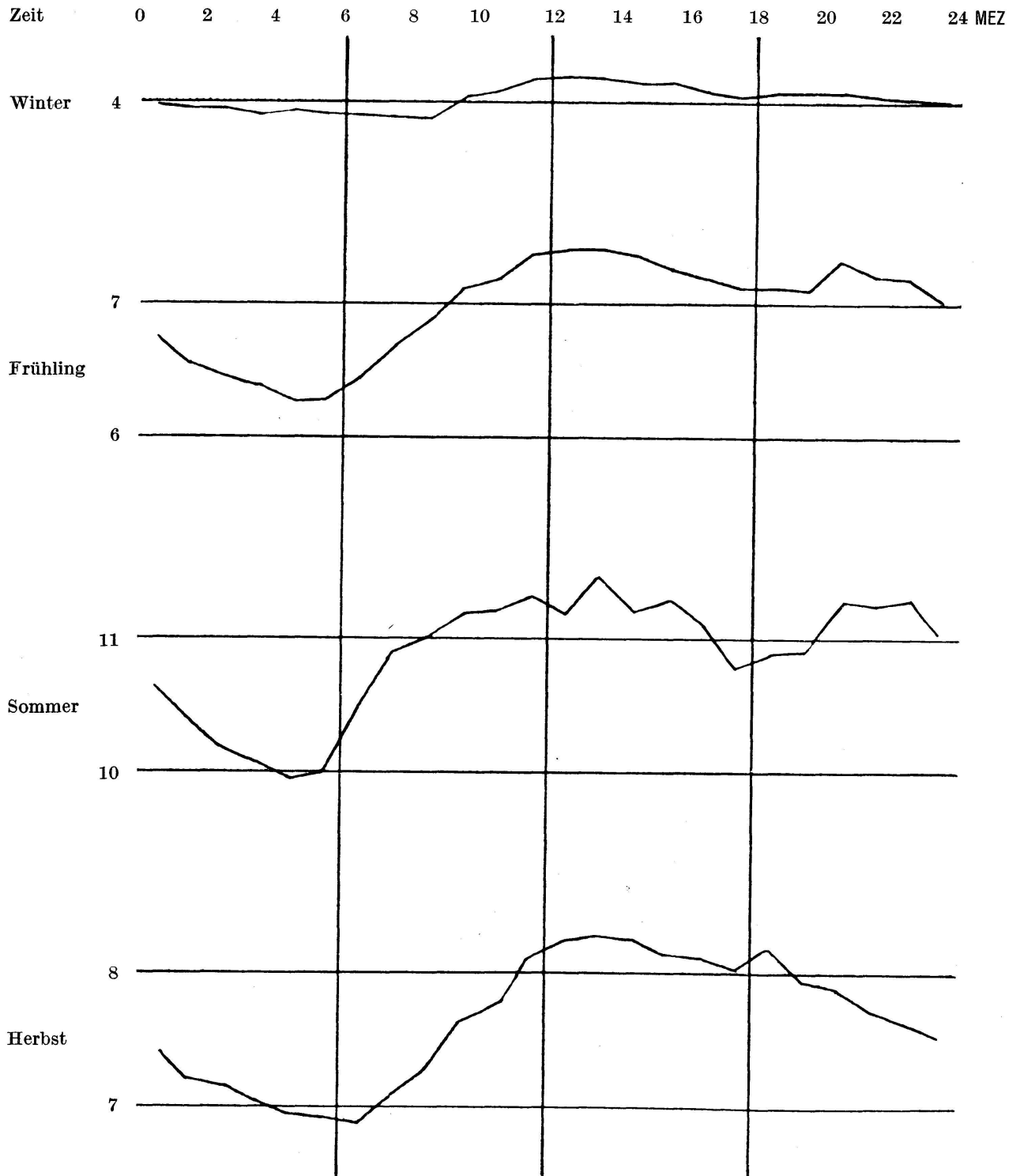


Abb. 1 Stündlicher Dampfdruck (Mittelwerte 1947—1948) Basel in mm Hg.

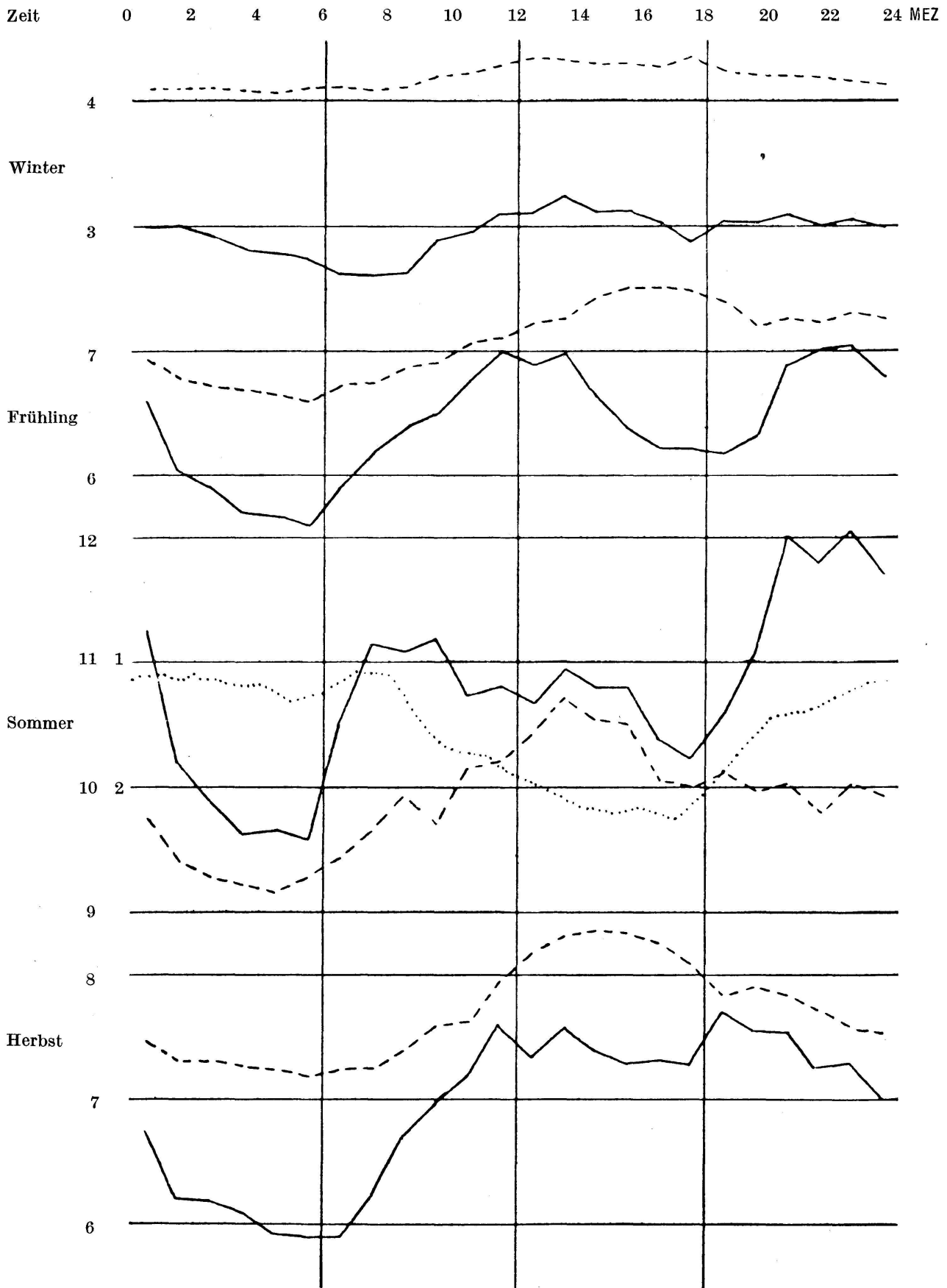


Abb. 2 Stündlicher Dampfdruck in mm Hg. Basel 1947—1948  
 an sonnigen Tagen —————  
 an trüben Tagen - - - - -  
 Mittlere Windgeschwindigkeit (m/s) an sonnigen Tagen .....

deutig der «ozeanische Typus» vor, während an sonnigen Tagen, speziell im Frühjahr und Sommer, der «Konvektionstypus» mit doppelter Tagesperiode ausgeprägt ist, wobei aber stets das Vormittagsminimum das Hauptminimum bleibt. Aus diesem Verhalten darf man schließen, daß in Basel selbst an sonnigen Tagen die Konvektion nicht sehr stark entwickelt ist. Wie eng der Dampfdruck tagsüber mit der Windgeschwindigkeit zusammenhängt (Turbulenz), zeigt die schwachpunktierte Kurve in Abb. 2, wobei die Windgeschwindigkeit (m/s) invers aufgetragen ist, auch der Tagesgang der Windrichtungen ist von Einfluß<sup>1</sup>.

Erwähnenswert ist noch, daß im Sommer der Dampfdruck an sonnigen Tagen durchweg merklich größer ist als an trüben Tagen, was natürlich auf die höheren Temperaturen an sonnigen Tagen zurückzuführen ist. Das Sättigungsdefizit (nicht abgebildet) schwankt an sonnigen Tagen im Juli zwischen einem Minimum von 1,6 mmHg um 05 Uhr und einem Maximum von 23,0 mmHg um 15 Uhr 30, an trüben Tagen im Juli zwischen 1,0 und 3,2 mmHg.

## 2. CHARLOTTE URFER (Genf). — *Temperaturamplituden in Genf.*

Von der meteorologischen Station Genf (Observatorium) liegen Neurechnungen der wichtigsten Mittelwerte vor. Hier sollen lediglich einige Resultate der Temperaturmessungen herausgegriffen werden.

Der Mittelwert der Lufttemperatur für die Jahre 1901–1950 beträgt 10,0° C, derjenige der letzten 25 Jahre allein 10,3° C. Das tiefste Monatsmittel von 1,0° C des Januars steht einem solchen von 19,5° C des Julis gegenüber. Die absoluten Extremata der 50jährigen Periode lauten: —18,3° C (Februar 1929) und +38,3° C (Juli 1921).

Aus dem Vergleich mit charakteristischen Stationen anderer Klimagebiete geht hervor, daß die mittleren monatlichen Minima (—8° bis +9° C) und Maxima (11° bis 32° C) von Genf wenig tiefer als die von Lugano liegen. Die Höchsttemperaturen von Basel übersteigen im Sommer die von Genf merklich, während die Tiefsttemperaturen im Winter wesentlich kälter sind.

Die monatlichen Amplituden der Tieflandstationen stehen mit ihrem Frühjahr-Sommer-Maximum zu denen von Davos und vom Säntis entgegen. Größenordnungsmäßig verhalten sich die Werte von Genf im Winter ähnlich denen des Säntis (19–20° C), im Sommer gleich denen von Davos (22–23° C).

Der Jahresgang der mittleren täglichen Amplitude ist ähnlich dem der Monatsamplituden, nur ist sein Maximum vom Frühling auf den Sommer und sein Minimum vom November auf den Dezember verschoben und dem Verlauf der täglichen Einstrahlung angepaßt. Die Kurve hat kein sekundäres Minimum oder Maximum, da der Witterungscharakter im Jahresablauf ein einheitlicher ist.

<sup>1</sup> M. Bider, Die Windverhältnisse von Basel, Verhandl. d. Schweiz. Naturf. Ges., S. 267, 1936.

Eine feinere Unterteilung der Tagesamplituden nach Witterungstypen läßt eine Abhängigkeit der Temperaturdifferenzen von der mittleren Windgeschwindigkeit erkennen. So zeigt sich, daß bei Bise im Januar, an heitern und bedeckten Tagen, die Amplitude von durchschnittlich  $5,5^{\circ}$  C bei Windstille auf  $3^{\circ}$  C abnimmt, wenn das Tagesmittel der Windgeschwindigkeit 7 km/h übersteigt. Gleich klein sind die Temperaturamplituden an Nebeltagen. An windstillen heitern Tagen betragen sie im Mittel  $8^{\circ}$  C.

An heitern Tagen im Juli, bei Bise sowohl als bei «vent», nehmen die größten möglichen Temperaturdifferenzen von  $18^{\circ}$  C mit wachsender Windgeschwindigkeit rasch ab und nähern sich für Windgeschwindigkeiten größer als 12 km/h den Minimalwerten von  $6-7^{\circ}$  C. An bedeckten Tagen betragen die Temperaturamplituden im Mittel  $6\frac{1}{2}^{\circ}$  C, während sie an Kalmen mit heiterem Himmel bis auf  $13\frac{1}{2}^{\circ}$  C anwachsen.

### 3. GIAN A. GENSLER (MZA Kloten). — *Die Albula- und Berninakette als Wetterscheiden bei Nordstau.*

Nordstaulagen wirken sich im Engadin in ihrer Wetterwirksamkeit ganz verschiedenartig aus: helles, südliches Nordföhnwetter oder oft Niederschlag bringendes Stauwetter. Lediglich zwei Punkte charakterisieren eine Engadiner Varietät des Nordstautypes: das Auftreten böiger Fallwinde und das Obenbleiben der Wolkenbasis auf mindestens 1000 m/sol; oft nur sprühregenartige Schauer erreichen den Talboden.

Es wurden vom Januar 1950 bis Juni 1952 alle Tage ausgesucht, die im Oberengadin auf nordföhnartige Erscheinungen schließen ließen; da nur frontenloser Luftmassenstau an der Nordseite mit hellem Wetter im Süden betrachtet wurde, blieben von rund 160 Tagen 74 (62 mit Niederschlag im N) übrig, von welchen 19 im Oberengadin hell, 20 bewölkt ( $\frac{1}{4}-\frac{3}{4}$  bedeckt) und 35 (wovon 2 auch im Tessin) trüb waren. Der Anteil der Albulakette an der alpinen Wetterscheide stellt sich damit auf 40%, der Berninakette auf 60%; bezüglich einer wirksamen Wolken-scheide auf 25 bzw. 75%. Als Ursache der verschiebbaren Wetterscheide sind zuerst die Höhenwinde über den Alpen verantwortlich: Winde in 5500 m ü. M. aus  $300-335^{\circ}$  über 25 Knoten und aus  $335-360^{\circ}$  über 45 ktn schalten die Albulakette als Scheide aus, nicht zuletzt, weil in Richtung  $330-340^{\circ}$  vom Engadin aus der kleinste Alpenquerschnitt (75 km) mit der geringsten Schutzwirkung liegt und zudem von dort die größte Stauanfälligkeit (Alpensenkrechte) entsteht. Andererseits ist der Sektor  $280-290^{\circ}$  eine bevorzugte Hellzone: Berner und Urner Alpen bis zu 140 km entfernt, dazu eine noch kleinere absolute Stauanfälligkeit dieser Windrichtung. Im Sommer sind für gleiche Windvektoren trübe Tage 4-5mal seltener als im Winter (häufigere schwache und westlichere Winde, schnellere Stauauflockerung durch Konvektion). In einer Wechselzone ( $340-010^{\circ}$  unter 40 ktn) vermögen Strömungsdivergenzen (Hochdruckscherungen) bereits bei  $340^{\circ}$  völlige Aufhellungen zu bringen. Staufrei sind alle Richtungen östlicher als  $010^{\circ}$ .

Staubewölkungsobergrenzen zwischen 3000 und 3500 m ü. M. geben die häufigsten hellen Tage im Engadin; sobald diese 4500 m überschreitet, sind nur noch bewölkte, oberhalb 5500 m nur noch trübe Tage zu erwarten. 18mal vermochten stärkere advective Erwärmungszentren aus W bis NW in der Schicht 1000/500 mb durchgreifende Aufhellungen zu bewirken. Die Hälfte aller Großwetterlagen sind Hochdrucklagen (HB, HW u. a.), ferner NWz- und Wzr-lagen.

Eine prognostische Beurteilung obiger Erscheinungen wird sich vornehmlich auf die Höhenwinde und die Verlagerung der oft recht dauerhaften Scherzonen in diesem Niveau stützen.

**4. WILLIAM BRUNNER-HAGGER (MZA Kloten). — *Bedeutung der Lang- und Mittelfristprognosen im Verhältnis zu Kurzfristprognosen.***

Selbst in den exakten Naturwissenschaften gibt es Fragestellungen, die sich nicht exakt beantworten lassen. Solche sind: Probleme der Kosmogonie, Änderungen von Eigenbewegungen; genaue Lageveränderungen von Teilchen bei Brownscher Bewegung. Andererseits gibt es auch in der Meteorologie Zeiten und Orte, wo spezielle Voraussagen exakt möglich sind, wie z. B. «Morgennebel im Oktober wird sich in Kloten sicher nach 11 Uhr aufgelöst haben». — Am Beispiel der Sonnenfleckenstatistik wird gezeigt, daß sich sehr genaue Langfristprognosen i. Bez. a. mittlere Weiterentwicklung der Sonnentätigkeit im 11jährigen Zyklus machen lassen, obschon auf kürzere Zeit die Einzelercheinungen sich schwer voraussagen lassen. Es ist durchaus möglich, auch im irdischen Wetterablauf Gesetzmäßigkeiten zu finden, deren Verlauf auf lange Frist voraus bestimmbar sein kann. Neu aufgefundene Beziehungen zwischen Sonnentätigkeit und Großwettergeschehen geben neue Möglichkeiten für bessere Lang- und Mittelfristprognosen. Auch andere kosmische und terrestrische Einflüsse, wie Meteoritenstaubeinbrüche; kosmische Strahlung; Vulkanstaub; Abbotsche Wetterrhythmen u. a., müssen in Betracht gezogen werden. Durch die in Washington entwickelte mittlere Zirkulationsmethode lassen sich 5-Tage-Vorhersagekarten herstellen, die auch für die tägliche Prognose von Bedeutung sind. Zur prinzipiellen Abklärung der Prognosensicherheit muß untersucht werden, wie weit das Wetter gesteuert wird und in welchem Grade mit einer «Entscheidungsfreiheit» zu rechnen ist, die in der Koppelungsstruktur des Wettersystems selbst liegt.

**5. WALTER MÖRIKOFER und ERICH NAGEL (Davos). — *Über die Beziehung zwischen Sonnenscheindauer und Bewölkung.***

Die Summe der relativen Sonnenscheindauer (ausgedrückt in % der möglichen) und der Bewölkung in % sollte theoretisch 100% ergeben. Sie ist aber je nach Jahreszeit verschieden und liegt meistens darüber ( $S+B=100+\Delta$ ), im Winter dagegen bei den meisten Stationen darunter.

Da die Zahl der meteorologischen Stationen unseres Landes mit langjährigen Bewölkungsbeobachtungen sehr viel größer ist als die mit

Sonnenscheinregistrierungen, so erscheint es für die praktische Beurteilung der Sonnenscheinverhältnisse wichtig, eine Methode zu entwickeln, die gestattet, aus den Bewölkungsbeobachtungen mit Hilfe einer nur kurze Zeit beanspruchenden Bestimmung der möglichen Sonnenscheindauer mittels eines Tagbogenmessers Schlüsse auf die Sonnenscheinverhältnisse zu ziehen. Zu diesem Zwecke muß der mittlere Jahresverlauf der Abweichung  $\Delta$  auf Grund der Stationen, für die sowohl Sonnenscheinregistrierungen wie Bewölkungsbeobachtungen vorliegen, für die einzelnen Klimagebiete des Landes berechnet werden. Außerdem gestattet eine regionale Kenntnis des  $\Delta$  die Zuverlässigkeit der Bewölkungs- und der Sonnenscheinreihen der einzelnen Stationen kritisch zu prüfen; in der Tat können sowohl bei Bewölkung wie bei Sonnenscheindauer solche systematischen Fehler eindeutig nachgewiesen werden.

Um den Jahresverlauf der Abweichung  $\Delta$  zu bestimmen, wurden Stationsgruppen für die einzelnen Klimagebiete (z. B. Mittelland, Alpenhochtäler, Hanglagen im Rhonetal, Alpensüdfuß) gebildet und aus den Stationen, für die sowohl Bewölkungs- wie Sonnenscheindauerwerte vorliegen, ein mittlerer Jahresverlauf von  $S+B = 100 + \Delta$  bestimmt.

Um die Fehler dieser Methode zu prüfen, wurden für einige dieser Stationen drei Werte der tatsächlichen Sonnenscheindauer untereinander verglichen: die Mittelwerte der langjährigen Registrierungen, dann die berechneten Werte, die einerseits auf Bestimmungen der möglichen Sonnenscheindauer mittels des zuverlässiger erscheinenden Tagbogenmessers, andererseits auf Auswertung der Sonnenscheinregistrierungen an wolkenlosen Tagen beruhen. Die Ergebnisse dieser Kontrolle sind sehr befriedigend. Die Unterschiede zwischen den Resultaten der Berechnung nach der hier vorgeschlagenen Methode und den tatsächlichen registrierten Werten bewegen sich in einem engen Rahmen. In der Jahressumme betragen sie 1–4%, in den Monatssummen sind sie allgemein im Sommer mit 8–10 Stunden am höchsten, während sie im Winter unter 5 Stunden liegen. Die Methode ist somit vor allem für die Untersuchung der Sonnenscheinverhältnisse in Fragen der Praxis geeignet, während sie für eine rein wissenschaftliche Fragestellung kaum genügen dürfte.

**6. RAYMOND SCHNEIDER (MZA Kloten).** — *La prévision du brouillard de rayonnement et la baisse nocturne de température.*

L'étude de la baisse de température à l'aéroport de Zurich-Kloten, par nuits claires et sans vent, nous a montré qu'il existait trois points de discontinuité bien marqués, où la courbe de baisse change nettement de pente. Avec l'aide du radiosondage de 15 h, il est possible de prévoir ces trois températures  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_b$  (température à laquelle le brouillard se formera).

Pour trouver  $T_1$ , il suffit de connaître la température au sommet de la couche d'air influencée par le rayonnement diurne, puis de suivre, jusqu'au sol, l'adiabatique humide passant par ce point.

$T_2$  est la température du thermomètre mouillé de la masse d'air présente, à l'altitude de la station.

$T_b$  est la température à l'altitude du niveau de condensation à 15 h déterminé en prenant l'humidité moyenne dans les trois cents premiers mètres au-dessus du sol.

Connaissant ces températures, il est alors possible de prévoir la température qui sera mesurée à un instant quelconque de la nuit à l'aide des quatre lois suivantes:

- I. A partir du début de la baisse de la température, fonction de la hauteur du soleil, jusqu'à la première discontinuité  $T_1$  (en hiver  $T_2$ ), il s'écoule 1 h 15 à 1 h 30. Cette période relativement brève marque la fin du rayonnement solaire. Elle est indépendante de la chute de température.
- II. La seconde partie de la baisse, de  $T_1$  à  $T_2$ , peut être considérée comme linéaire et égale à  $1,5^0/h$ . C'est la période de rayonnement pur; aucune inversion notable n'est encore présente.
- III. Du point  $T_2$  à la température  $T_b$  de formation du brouillard, la baisse est aussi linéaire et égale à  $0,8^0/h$ . Ici, l'inversion de température est bien marquée et l'humidité est déjà concentrée dans les basses couches.
- IV. Une fois la température de formation de brouillard atteinte, la baisse de température est irrégulière; elle est cependant au maximum de  $0,4^0/h$  en moyenne. Elle est d'autant plus faible que le brouillard est plus épais.

Les résultats obtenus à Kloten sont très satisfaisants, puisque dans le 90% des cas, le minimum de température prévu diffère de  $1^0$  au plus de la valeur observée. Pour la formation du brouillard la précision est du même ordre de grandeur; il faut cependant remarquer que les noyaux de condensation jouent ici un grand rôle et que si, à la température  $T_b$ , nous avons toujours observé du brouillard, il s'écoule souvent encore un temps assez long jusqu'à ce que celui-ci soit compact. — Appliquée à Genève et Munich, cette méthode semble donner aussi de bons résultats.

#### Bibliographie

- G. Saunders*: Night cooling under clear skies. Quart. Journ. Apr. 49.  
*G. Saunders*: Method of forecasting the temperature of fog formation. Met. Mag. Aug. 50.

#### 7. MAX BOUET (Montana). — *Vagues de brouillard.*

On sait que la mer de brouillard est constamment animée de différents mouvements que l'on peut classer comme suit: a) élévations et baisses très lentes, apériodiques et à grande échelle, liées aux variations du gradient horizontal de pression; b) hausse pendant le jour en relation

avec la variation diurne de la température; *c*) ondulations périodiques ou vagues; *d*) seiches (?). Ces mouvements sont d'ailleurs encore mal connus. Il s'agit ici du type *c*.

J'ai eu à maintes reprises l'occasion d'observer la houle aérienne (ondes internes) se formant à la surface du brouillard par situation anti-cyclonique et inversion de température, et dans treize cas j'ai pu en mesurer tant bien que mal la période. Placé légèrement au-dessus de la limite supérieure du brouillard ou à son niveau même, j'ai noté les époques de flux et de reflux du brouillard contre le versant où je me trouvais; formant alors le quotient de la durée totale d'observation par le nombre de périodes consécutives repérées, j'obtenais la période moyenne. Dans l'ensemble ces vagues sont très nettes et leur réalité est indiscutable; leur observation quantitative est toutefois difficile du fait de la lenteur du mouvement et des fortes variations d'amplitude.

Mes observations se rapportent aux trois emplacements que voici. 1<sup>o</sup> Versant de Lavaux (530 m) au-dessus du lac Léman, de pente moyenne de 25%; observations de 1945. 2<sup>o</sup> Versant de Montana (1500 m) en Valais, de pente moyenne de 27% (1947/50). 3<sup>o</sup> Versant occidental du Jorat, au Mont-sur-Lausanne (715 m), de pente moyenne de 4% (1951/52). Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant où figurent la date, l'altitude moyenne de la surface du brouillard, le nombre des vagues observées et la période moyenne de celles-ci, c'est-à-dire l'intervalle moyen compris entre deux flux (ou deux reflux) du brouillard.

Date	Niveau du brouillard	Nombre de vagues	Période moyenne
2. 2.45	450 m	12	7,2 min.
17. 2.45	500 m	18	7,9 min.
18. 2.45	600 m	6	7,8 min.
14. 3.45	450 m	9	7,9 min.
19. 2.47	1400 m	15	17 min.
30. 3.47	1500 m	3	49 min.
29.10.47	1400 m	8	32 min.
31.10.48	1450 m	7	38 min.
25.10.50	1450 m	5	16 min.
20.12.51	700 m	7	55 min.
22.12.51	700 m	4	75 min.
24.12.51	700 m	6	40 min.
8. 1.52	750 m	6	35 min.

Dans la première série (1945) les périodes, comprises entre sept et huit minutes, présentent une remarquable constance; les vagues étaient très régulières et il y avait en outre une marée (seiche ?) superposée dont la période était de l'ordre de deux heures. Les autres séries accusent des périodes plus longues et assez variables. Les quatre derniers cas sont contemporains de radiosondages à Payerne qui révèlent des inversions de température allant de cinq à onze degrés; un thermographe en fonction au Mont-sur-Lausanne n'a pas manifesté de variations de température s'accordant au rythme des vagues de brouillard. La célérité de ces dernières, pas plus que leur longueur, n'ont pu être déterminées.

**8. FLAVIO AMBROSETTI (Locarno-Monti).** — *Erfahrungen mit der Kammermannschen Regel für die Frostvorhersage auf der Magadinoebene.*

Zur Verbesserung der Frostprognose wurden 1949 auf der Magadinoebene 8–9 einfache Beobachtungsstationen eingerichtet, die jeweils im Frühling und Herbst im Betrieb waren. Sie waren mit einem guten Quecksilberthermometer ausgerüstet, das in einem nach Norden, oben und unten offenen, kleinen, weiß gestrichenen Holzkasten aufgestellt war. Das mit einem Strumpf aus Musselin versehene Quecksilbergefäß befand sich etwa 60 cm über dem Boden. Befeuchtet wurde der Strumpf mit destilliertem Wasser, 5–10 Minuten vor der Ablesung, die um 16 bzw. 7 Uhr vorgenommen wurde.

Nach der Kammermannschen Regel erhält man das Temperaturminimum der Nacht, wenn man von der am feuchten Thermometer zu einem bestimmten Zeitpunkt abgelesenen Temperatur einen konstanten Wert abzieht (Kammermannsche Konstante).

In unserer Untersuchung wurden aus dem Material von 1949/50 nur die heiteren oder leicht bewölkten, windarmen Nächte berücksichtigt. Die Kammermannsche Konstante wurde aus der Differenz zwischen der Temperatur um 16 Uhr und jener des nachfolgenden Morgens berechnet. Die Mittelwerte der Konstanten bewegten sich zwischen  $7,3^{\circ}$  und  $9,3^{\circ}$ , wobei sich die mittlere Abweichung des Einzelwertes auf  $2,3^{\circ}$  bis  $3,0^{\circ}$  beläuft. Die Einzelwerte der Temperaturdifferenzen zwischen 16 und 7 Uhr streuen also erheblich. Namentlich zwei Posten ergaben ganz unbefriedigende Resultate.

Berechnet man die Konstante nur für die Fälle, in denen die morgendliche Temperatur noch nicht durch die Sonne beeinflusst wurde, dann ergaben sich Werte von  $8,3^{\circ}$ – $9,7^{\circ}$ . Unter Zugrundelegung dieser Konstanten ergaben die Prognosen Trefferzahlen (Morgentemperatur  $\leq 0^{\circ}$ ) von  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{4}{5}$  der Fälle.

Die Gründe für diese große Dispersion lassen sich wahrscheinlich dadurch erklären, daß auf der Magadinoebene stark lokale Luftströmungen von den vielen Seitentälern und dem See her auftreten, was sehr klar aus fünfjährigen Registrierungen der Lufttemperatur auf der Ebene hervorgeht.

Obwohl die Resultate unserer Untersuchung unbefriedigend sind, bietet die Kammermannsche Regel doch eine Hilfe bei der Abfassung von Frostprognosen.

**9. JEAN LUGEON (Zürich).** — *Die neue Gewitterkarte der Schweiz.*

Die meteorologische Weltorganisation (OMM) wurde von verschiedenen Seiten dazu eingeladen, daß alle meteorologischen Zentralen der Welt eine genaue und womöglich langjährige Gewitterstatistik graphisch darstellen, so daß unter der Leitung von Dr. Brooks (London) und Dir. J. Lugeon (Schweiz) vom Sekretariat der OMM neue Weltgewitterkarten publiziert werden können. Um diese von der UIT und der CCIR und weiteren Organisationen dringend gewünschte Karte bald für die Tele-

kommunikationsfragen zu erhalten, habe ich mich entschlossen, aus der Periode 1901–1950 eine neue Gewitterkarte der Schweiz in der MZA vorbereiten zu lassen.

Unser Techniker Bohner hat das umfangreiche Material aus allen vorhandenen Quellen (Annalen MZA, Beobachtungstabellen, Meldungen, Berichte usw.) herausgezogen. Es haben sich, wie schon zu Beginn der Arbeit feststand, unzählige Schwierigkeiten ergeben, da während der gewählten Periode nur wenige unserer 400 Stationen homogen beobachtet haben. Wir haben deshalb versucht, mit einem «Dekadensystem» eine neue Isobronten-Darstellung zu geben, so daß dieses allgemeine Bild doch seinen Zweck erfüllen kann. Es haben sich deutlich jährliche Gewittermaxima gezeigt, die sich längs der Jurakette von Genf bis Schaffhausen mit meistens 18 Gewittern im Jahr hinzogen. Ein ähnliches Bild ergaben der Kanton Zürich, die Innerschweiz und der südliche Tessin (über 25 Gewitter). Ein ausgedehntes Minimum mit unter 6 Gewittern im Jahr erstreckt sich von den Dents-du-Midi längs des ganzen Rhonetales, über den Gotthards und den ganzen Kanton Graubünden.

Vorgesehen ist die weitere Bearbeitung des massenhaften Zahlenmaterials für verschiedene Gewitterfrequenzkarten (monatliche, usw.).

**10. JEAN LUGEON (Zurich).** – *L'orage grêlifuge du Sechseläuten, photographié au radar.*

Le 20 avril 1952, entre 15 et 16 h, au moment du cortège des enfants du Sechseläuten, un petit orage grêlifuge à faible vitesse de déplacement, contrariant la fête cantonale zurichoise, put être photographié au radar, minute par minute. La série des images confirme entièrement ce qui fut obtenu ailleurs, particulièrement aux USA.

Notre radar est accordé sur 3,2 centimètres (modèle AN/APQ-13). La chute de grêle, qui a duré environ sept minutes, a oblitéré entièrement les nuages, formant sur l'écran une tache quasi circulaire, répondant à des échos d'un à deux kilomètres. A la fin de la grêle, des tentacules ont apparu, se propageant assez rapidement, principalement dans les directions NE et SW et correspondant à la trajectoire des nuages orageux, visibles à l'œil et au radar jusqu'à environ trente kilomètres. Ces sortes de protubérances ressemblent aux éruptions chromosphériques, vues au coronographe. Elles étaient parfois frangées ou perlées sur leur extrémité la plus lointaine, reproduisant sincèrement l'image des nuages vus à l'œil. Il semble bien établi que les échos au radar de la MZA ne reviennent que de nuages dits orageux, c'est-à-dire d'hydrométéores du type cumuloformis, en pleine évolution (cumulo-nimbus, congestus, etc.) avec la présence de neige ou de glace surfondue. Il semble aussi que l'écho ne se fait que dans des régions près ou au-dessous de l'isotherme zéro. Toutefois, par température positive, de grosses pluies orageuses s'approchant du sol donnent parfois aussi des réflexions, attendu qu'elles se détachent de «nuages orageux». Les pluies de nimbus et autres nuages du type stratifié ne produisent aucune réflexion. Ce ne sont donc que les nuages

à composante verticale de l'air fortement instable, à déplacement lent (30 à 40 km/h), qui sont repérables au radar de Zurich. La portée ne dépasse guère une cinquantaine de kilomètres. On ne saurait conséquemment faire emploi, en ville, de notre installation pour la prévision du temps, sinon à l'échéance de quelques dizaines de minutes. Par contre, le radar est un excellent instrument pour la diagnose locale des conjonctures atmosphériques et la définition de certaines masses d'air à faible vitesse de circulation.

**11.** JEAN LUGEON et JEAN RIEKER (Zurich). — *Le recouplement radiogoniographique des tempêtes orageuses dans un rayon de 600 km autour de la base Payerne-Zurich.*

Conformément à son statut, le Poste aérologique de la MZA à Payerne, a été doté d'un radiogoniographe à secteur étroit, identique à celui de Zurich, ce qui nous permet maintenant de faire plusieurs fois par jour des recouplements de foyers orageux, solidaires des fronts ou isolés, dans un cercle s'étendant sur presque tout le bassin méditerranéen, les Balkans et une grande partie de l'Europe. La base de 131 km s'est avérée suffisante pour des recouplements précis dans un rayon de 600 km, sur la presque totalité du tour d'horizon. Les dépouillements sont immédiatement communiqués, lorsqu'ils s'avèrent utiles, aux postes météos de la MZA à Cointrin et Kloten, dont le personnel fait emploi pour des avis aux navigateurs des lignes aériennes européennes. Plusieurs fois des pilotes renseignés, par la nouvelle méthode radiométéorologique, de la présence de centres orageux sur leur parcours, invisibles sur les cartes météorologiques synoptiques, nous ont confirmé nos repérages à leur retour en Suisse. Des migrations d'orages ou de lignes de grain sur territoire suisse et bien au-delà des Alpes, ont pu être suivies, minute par minute, avec une étonnante précision. M. Robert Bureau du LNR (Paris) en a fait de même, en utilisant les postes français complétés par Zurich (voir Acte final AR VI, de OMM, Zurich 1952). Il faut toutefois noter que le dépouillement n'est parfois pas aisé, vu la richesse des diagrammes. Entre autres, le système verbal de synchronisation téléphonique Payerne-Zurich demanderait à être remplacé par des facsimilés. Malheureusement, ces engins sont loin d'être satisfaisants, quant au pointage délicat de nos diagrammes et de la lenteur de transmission.

Nous avons pu faire également de nombreux contrôles de foyers à de très grandes distances, atteignant le Mexique, l'Amérique du Nord, le Sénégal, etc.; cela, par les dépêches ATMOS et SFERIC des réseaux de surveillance de France, de Grande-Bretagne et des Etats-Unis. Les méthodes de repérages radiométéorologiques par les parasites atmosphériques s'avèrent de plus en plus utiles pour la diagnose du temps synoptique à longue distance, et, par là, à la prévision du temps et à la protection de la navigation aérienne. L'Association européenne de l'OMM vient de prendre des dispositions pour le développement du réseau radiogoniographique, à sa session de Zurich, au printemps 1952. Nous

souhaitons l'installation en territoire helvétique d'un troisième radiogoniographe, au Tessin. Ainsi, un contrôle géographique quasi absolu de l'activité orageuse et grêlifuge de notre pays pourrait être entrepris rationnellement. Cela n'est qu'une affaire de personnel.

**12. JEAN LUGEON (Zurich) et PAUL ACKERMANN (Payerne).** — *L'Acte final de la première comparaison mondiale des radiosondes à Payerne, 1950.*

L'OMI, puis l'OMM, a fait faire, à l'instigation du premier d'entre nous, en 1950, une comparaison en vol, jusque vers 20 à 25 km d'altitude, des six types principaux de radiosondes utilisées actuellement dans le réseau aérologique mondial. Le but était de dépister les erreurs instrumentales et autres, et si possible d'harmoniser les mailles des réseaux nationaux. Cette expérience coûteuse, mais impérieusement nécessaire, a donné lieu à la publication de trois gros volumes de quelque 700 pages distribués à tous les services météorologiques du monde. La Commission d'aérologie expérimentale, qui a procédé aux essais sur le terrain, s'est réunie à Zurich, en novembre 1951, pour composer l'Acte final, qui est la synthèse des rapports nationaux comportant le dépouillement individuel des résultats. Des difficultés ont surgi pour la présentation concise du résultat définitif, vu le nombre de paramètres à représenter (PTUH), le nombre d'appareils considérés, et le nombre de facteurs auxiliaires: rayonnement, constance de temps, inertie des éléments, etc. ... Néanmoins, les délégations scientifiques des dix nations participantes se sont entendues pour répandre par le monde le tableau suivant, complété, bien entendu, de commentaires et de tabelles indispensables à la compréhension du problème ardu que nous avons essayé de résoudre:

«Dans le 95% des cas, la différence entre les résultats donnés par deux sondes quelconques attachées à un même ballon n'excède pas:

15 mb

2° C

20% U jusqu'à 700 mb

1% de l'altitude jusqu'à un niveau barique donné.»

Vu les multiples avantages du poste de Payerne, une seconde comparaison, à une échelle plus étendue, a été projetée pour mai 1955.

**13. THEODOR ZINGG (Weißfluhjoch-Davos).** — *Photogrammetrische Schneehöhenmessung.*

Es wird versucht, die Niederschlagsmessung im Hochgebirge mit Hilfe der Photogrammetrie vorzunehmen, da manche Niederschlagsammler fragliche Niederschlagswerte liefern.

In Zusammenarbeit mit Prof. Zeller vom photogrammetrischen Institut der ETH wurden im Gebiet von Weißfluhjoch terrestrische Aufnahmen gemacht. Zirka 10 ha wurden im Gebiet des Totalpsees und um 8 ha an der Weißfluhflanke aufgenommen. Die Aufnahme mit der

Schneedecke erfolgte im Juni. Die Erstellung der Karten im Maßstab 1:2000 und mit Höhenkurven von 2 zu 2 m erfolgte durch das photogrammetrische Institut. Die Höhenfehler liegen innerhalb  $\pm 10$  cm.

Die Ermittlung der Schneehöhenverteilung aus den beiden Aufnahmen mit und ohne Schnee erfolgte durch den Verfasser. Die Auswertung kann auf verschiedene Weise geschehen. Am einfachsten durch Bildung einer Differenzkarte. Die mittlere Schneehöhe wird durch Planimetrierung der Schneehöhenkarte gewonnen. Die verschiedenen angewendeten Methoden ergaben nur Differenzen in der Größenordnung von 5 cm bei einer absoluten Höhe von 235 cm.

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen im Totalgebiet Schneehöhenmittel von 235 cm und am kupierten Weißfluhhang 238 cm. Der letztere liegt 200 m höher als Totalregion. Das Raumgewicht betrug am Stichtag im Mittel  $475 \text{ kg/m}^3$  bzw. rund 1115 mm Wasser. Dazu kommen noch rund 250 mm Schmelzwasser seit Beginn der Abbauperiode. Die Gesamtmenge der Niederschläge beträgt darnach seit dem Einschneien rund 1365 mm gegenüber 1450 mm im Totalisator am Rande des Aufnahmegebietes. Der Totalisator war im Winter einige Zeit eingefroren, so daß noch ein unbestimmter Betrag beigefügt werden muß. Es scheint deshalb, daß dieser Niederschlagssammler bei Schneetreiben eher zuviel aufnimmt, als den wirklichen Verhältnissen entspricht. Es gibt aber auch solche, die zweifellos zu wenig erhalten, wie derjenige neben dem Versuchsfeld Weißfluhjoch. Eine Abschätzung der Fehler ist schwer und von Jahr zu Jahr verschieden, je nach Charakter des Winters.

**14. J. O. FLECKENSTEIN (Basel).** — *Photometrische Eichung astronomischer Objektivgitter in den Standardbereichen der Schottischen Filter RG1, GG5, BG1.*

Die mehrfach konstatierte Abhängigkeit der photometrischen Gitterkonstanten von der Wellenlänge<sup>1</sup> wurde auch bei der Gittereichung an Aufnahmen der Polsequenz in den Standardbereichen der Schottischen Filter RG1, GG5, BG1 am Vierlinser der vatikanischen Sternwarte festgestellt. Die Gitterkonstante wurde mit dem Askaniaphotometer (mit Thermozelle oder mit IP21-Multiplier) aus der Hertzsprungschens Formel

$$m_o - m = 5 \log \frac{a + d}{a}; \quad m_n - m_o = 5 \left[ \log \frac{n a \pi}{a + d} - \log \sin \frac{a n \pi}{a + d} \right]$$

bestimmt ( $m_n$  Seitenbild  $n$ . Ordnung,  $m_o$  Zentralbild mit Gitter,  $m=0$  Zentralbild ohne Gitter,  $a$  = Abstand,  $d$  = Dicke der Gitterstäbe). Hierbei wurden für die  $m_\lambda$  die Werte gewählt, welche W. Becker<sup>2</sup> für die Standardbereiche der Schottischen Filter RG1, GG5, BG1 abgeleitet hat.

Wie die Tabelle 1 zeigt, weichen die Gitterkonstanten im roten und violetten Gebiet nach entgegengesetzten Seiten um etwa 0,1  $m$  von der filterlosen Konstanten im photographischen Gebiet ( $\lambda \sim 425 \text{ m}\mu$ ) ab.

Tabelle 1

## Bestimmung der Gitterkonstante

Castelgandolfo

Sept.-Okt. 1951

Gebiet		Platte 1	Platte 2	Platte 3	Platte 4	Mittel
Phot $\lambda=425$	$m^{\circ} - m$	$m \quad m$ $1,302 \pm 0,022$	$m \quad m$ $1,509 \pm 0,057$	$m \quad m$ $1,444 \pm 0,054$	$m \quad m$ $1,517 \pm 0,050$	$m$ 1,445 1,054* 1,042**
	$m^1 - m^{\circ}$	$0,935 \pm 0,046$	$1,034 \pm 0,084$	$1,160 \pm 0,042$	$1,086 \pm 0,053$	
RG 1 $\lambda=636$	$m^1 - m^{\circ}$	$1,133 \pm 0,045^*$				
	$m^1 - m^{\circ}$	$1,145 \pm 0,029^{**}$				
GG 5 $\lambda=432$	$m^1 - m^{\circ}$	$0,842 \pm 0,009^*$				
	$m^1 - m^{\circ}$	$1,015 \pm 0,022^{**}$				
BG 1 $\lambda=400$	$m^1 - m^{\circ}$	$0,806 \pm 0,031$	$0,975 \pm 0,025$	$0,997 \pm 0,012$	$1,054 \pm 0,037$	$0,957^*$ $0,970^{**}$

Zeichenerklärung: \* vermessen mit Photozelle (Fleckenstein)  
 \*\* vermessen mit Thermozelle (Stein S. J.)  
 $m^{\circ}$  Zentralbild mit Gitter  
 $m^1$  Zentralbild 1. Ordnung  
 $m$  Zentralbild ohne Gitter

Tabelle 2

$m^1 - m^{\circ}$	Becker	Harvard
	$m$	$m$
RG 1	1,139	1,038
GG 5	0,928	1,015
Phot	1,048	1,046
BG 1	0,964	—

Die letztere liefert gemäß den Angaben der Firma Zeiß für  $d = 0,76$  mm  $\pm 0,01$  mm aus der photometrischen Konstante  $\frac{a}{d+a} = 0,490$  den Wert  $a = 0,80$  mm, so daß die geometrische Gitterkonstante  $k = a + d$  sich zu 1,56 mm ergibt.

Den Gang mit der Wellenlänge kann man aber sofort beseitigen, wenn man statt der Beckerschen Werte  $m_{RG1}$  die Rothelligkeiten von Payne-Gaposchkin<sup>3</sup> und für die  $m_{GG5}$  die  $m_{pg}$  des benachbarten photographischen Bereichs der internationalen Polsequenz wählt. Denn die Standards von Becker beziehen sich ausdrücklich auf Spiegel, während die Harvardwerte von Payne-Gaposchkin und der Polsequenz fast ausschließlich auf Messungen beruhen, welche an Linsenastrographen vorgenommen wurden. (Tabelle 2.)

Wenn auch die von Becker ausgewählten Filter-Plattenkombinationen Standardbereiche genügend scharf abschneiden, um mittelst der Schwerpunktabzissen derselben effektive Wellenlängen hinreichend genau bei Spiegeln zu definieren, so ist dieses Abschneiden doch nicht scharf genug, um bei Linsensystemen den Einfluß der afokalen Strahlung ganz zu eliminieren, welche noch genügend Energien der benachbarten Wellenlängen durchläßt, um die Spiegelstandards erheblich zu verfälschen, wie aus den Messungen der Tab. 1 hervorgeht. Der vatikanische Vierlinser besitzt eine Farbkurve<sup>4</sup>, bei welcher das Extremum gerade im photographischen Gebiet liegt, so daß hier die afokale Strahlung am wenigsten einwirkt. In der Tat liefert die photographische (filterlose) Gitterkonstante mit Beckerschen und Harvardstandards fast die gleichen Werte.

Der Farbeffekt muß demnach als ein jedem Instrument eigentümlicher Reduktionsfaktor<sup>5</sup> bestimmt werden, sofern man nicht das bisherige stellarstatische Material, das mit Linsenastrographen gewonnen worden ist, im Zuge der Beckerschen Reform der Integralphotometrie, die auf eine völlige Elimination der Refraktoren und alleinige Benutzung von (aluminisierten) Spiegeln hinzielt, opfern will.

#### Literatur

<sup>1</sup> *J. Wempe*, Beiträge zur photographischen Spektralphotometrie (Veröffentlgn. Sternwarte Göttingen, Nr. 28), Ztschr. Astrophysik, 5 (1932), S. 154–204.

<sup>2</sup> *W. Becker*, Zur Reform der astronomischen Integralphotometrie und ihre Anwendung auf den offenen Sternhaufen NGC 7654 (M 52), (Veröffentlgn. Sternwarte Göttingen, Nr. 79–82) (1946).

<sup>3</sup> *C. Payne-Gaposchkin* and *S. Gaposchkin*, On the establishment of red standards by photographic methods, Harvard Annals 89, Nr. 5 (1935).

<sup>4</sup> *J. Stein* und *J. Junkes*, Photographisch-photometrische Beobachtungen, Ricerche Astronomiche Spec. Astron. Vatic., Vol. 1, Nr. 10 (1945).

<sup>5</sup> *H. Haffner*, Die Bestimmung von integralen UV-Helligkeiten mit Refraktoren (Veröffentlgn. Sternwarte Göttingen, Nr. 93), Ztschr. Astrophysik, 26 (1949), S. 79–99.

**15. WILHELM KAISER (Solothurn).** – *Rotation der Sonne und Planeten-Umläufe.*

Im Weltsystem des Ptolemaios werden die beobachtbaren Umläufe von Sonne, Mond und Planeten im Verhältnis zum allumschließenden Sternenhimmel mit seinen wie fest gefügten Sternfiguren wie auch in Beziehung zu unserer Erde als dem Mittelpunkt des Kosmos betrachtet. –

Für Kopernikus steht unsere Sonne in der Mitte der Welt und ist die ruhende Mitte aller Planetenbahnen. – Tycho de Brahe, um die extreme Ansicht des Kopernikus zu mildern, betrachtet den beobachtbaren Jahresumlauf der Sonne am Sternenhimmel als einen tatsächlichen, erklärt sie aber dennoch als Mitte der Planetenbahnen. – Die folgenden Betrachtungen haben nicht bloß Berechtigung für das rein Kopernikanische, sondern auch Tychonische System mit der bewegten Sonne als Zentrum der Planetenbahnen.

Wenn die Sonne tatsächlich das Zentrum für die Planetenbahnen ist, so muß sich ein Verhältnis der Umläufe der Planeten zur Eigenrotation der Sonnenkugel um ihre Achse zeigen; diese erfolgt gleichsinnig wie die Planetenumläufe. Kepler hat eine Beziehung zwischen dem mit der Sonnenrotation verbundenen «Kraftwirbel» und den Umläufen der Planeten geahnt. – Schon einer der ersten Beobachter der Sonnenflecken, Christoph Scheiner (1573–1650), bestimmte deren Umlauf im Gesichtsfelde zu etwa  $27\frac{1}{2}$  Tagen, was einer Rotationszeit der Sonnenkugel im Verhältnis zum Sternenhimmel von  $25\frac{1}{2}$  Tagen entspricht; in der Zahl 27 oder  $27\frac{1}{2}$  ist mitenthalten das auf der Erde gesehene Fortschreiten der Sonne in der Jahresbahn.

Die neueren Beobachtungen lehren Genaueres: Die siderische Umlaufszeit der Flecken in der Nähe des Äquators der Sonne beträgt rund 25 Tage, mit wachsendem Abstand vom Äquator aber etwas mehr, z. B. in 35 Grad Breite zwei Tage mehr. Flecken und andere veränderliche Oberflächenteile der Sonne gehören aber nicht zu deren «Kern», für welchen eine bestimmte Rotationszeit angenommen werden muß, auch in Beziehung zu den Umläufen der Planeten.

Der Referent fand eine erste Beziehung zu Mars und Erde: So wie der Mond unserer Erde seine Bahn während  $27\frac{2}{5}$  siderischen Tagen beschreibt, welche  $27\frac{2}{5}$  Eigenrotationen der Erdkugel bedeuten, so auch läuft Mars seine Bahn um die Sonne während  $27\frac{2}{5}$  Eigenrotationen der Sonnenkugel um ihre Achse, zu  $25\frac{1}{14}$  Erdentagen angenommen:

Die wahrscheinliche Dauer der Sonnenrotation ist  $25\frac{1}{9}$  Tage, also 160 Rotationen in elf Jahren. ( $14\frac{6}{11}$  Rot. pro Jahr.)

$$27\frac{2}{5} \text{ Sonnenrotationen} = 27\frac{2}{5} \cdot 25\frac{1}{14} \text{ t} = 687 \text{ Erdentage.}$$

$$27\frac{4}{11} \text{ Sonnenrotationen} = 27\frac{4}{11} \cdot 25\frac{1}{9} \text{ t} = 687 \text{ t} = \text{Marsumlauf.}$$

Eine mechanischgenaue Rhythmik darf im Kosmos nicht erwartet werden. – Die Marsbahn bezeichnet die Grenze des engeren Sonnensystems, für welches folgende Gleichungen gelten:

- 2 Umläufe des Merkur = 176 Tage = 7 Sonnenrotationen.
- 1 Umlauf der Venus = 225 Tage = rund 9 Sonnenrotationen.
- 2 Umläufe der Erde = 730 Tage = rund 29 Sonnenrotationen.
- 1 Umlauf des Mars = 687 Tage = rund 27 Sonnenrotationen.

Die Gleichungen: 160 Sonnenrotationen = 11 Jahre und 1 Jahr =  $= \frac{160}{11}$  S-Rotationen entsprechen einer möglichen Teilung der Jahresbahn in 16 Bogenteile, die durchlaufen werden während je  $\frac{10}{11}$  einer Sonnenrotationszeit. ( $360 : 16 = 22\frac{1}{2}^\circ =$  mittl. Elong. Merkur.)

So wie die Umläufe der vier inneren Planeten ein rhythmisches Verhältnis zur Achsenrotation der Sonne haben, so die Perioden der äußeren, sonnenfernen Planeten eine Beziehung zum *Umlauf der Sonne in der Jahresbahn*, wenn wir alle diese Weltvorgänge zunächst als Beobachter auf der *Erde* betrachten:

*Elf* Oppositionsperioden des *Jupiter* und seine Wiederkehr zu demselben Ort am Sternenhimmel umfassen 4389 Tage, d. h. rund *zwölf* Sonnenjahre (4383 t). (Eine Jupiterperiode = 399 Tage.)

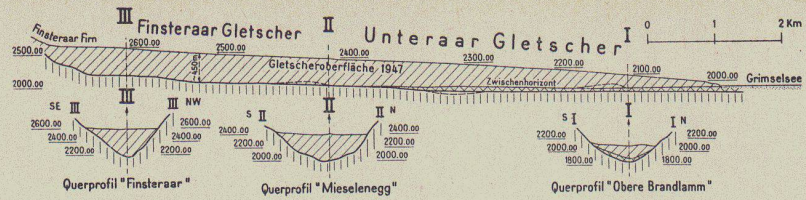
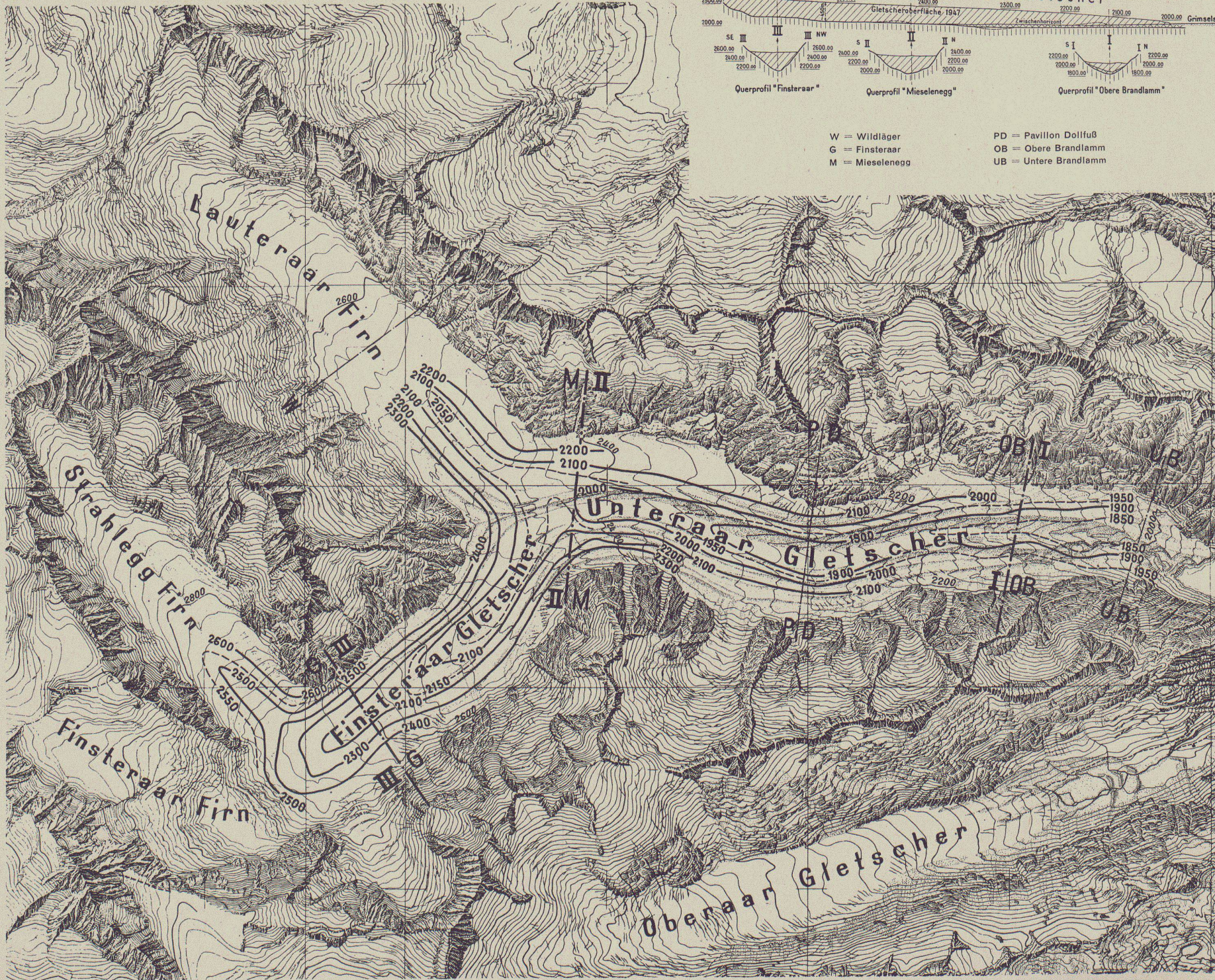
*29* Oppositionsperioden des *Saturn* und seine Wiederkehr zu demselben Ort am Sternenhimmel umfassen etwa 10960 Tage, d. h. rund *30* Sonnenjahre. (Eine Saturnperiode = 378 Tage.)

Der Umlauf des *Uranus* geschieht in  $7 \cdot 12 \text{ J} = 84$  Sonnenjahren, und der Umlauf des *Neptun* in rund  $5 \cdot 33 \text{ J} = 165$  Sonnenjahren, wobei die Periode von 33 Sonnenjahren gerade 34 Mondjahren entspricht. (Ein Mondjahr = 12 synod. Mondumläufe.)

NB. Eingehender behandelt der Verfasser dieses Thema in seinem Hauptwerke: «Die geometrischen Vorstellungen in der Astronomie.» Zwei Bände + Band Kosmologie + drei Atlanten (Fr. 84.—). Das Werk kann bezogen werden vom Verfasser: Dr. Wilhelm Kaiser, Solothurn, und *Basel*, Weiße Gasse 7.

**16.** JAKOB EUGSTER (Muri/Bern). — *Beobachtungen geophysikalischer Art in großen Erdtiefen.*

Zum Zwecke der Erforschung der biologischen Wirkung der kosmischen Strahlung wurde eine Kontrollstation unter der Erde angelegt, die durch etwa 2100 m Urgestein (5880 m Wasser – Äquivalent) abgeschirmt ist. Durch physikalische Messungen wurde festgestellt, daß hier, wie zu erwarten war, keine geladenen Teilchen der kosm. Strahlung mehr vorkommen. Ebenso mußte man erwarten, daß auch Neutronen in nicht mehr merklichem Maße in diese Tiefen eindringen. Auf die Erdoberfläche gelangen fast ausschließlich langsame Neutronen. Als gültiger Wert gilt 0,8 Neutronen pro  $\text{cm}^2$  und s. In etwa 20 m Wassertiefe erreicht der Neutronenfluß den Wert 0. Die Kontrollversuche in großen Erdtiefen ergaben überraschenderweise, daß hier wiederum eine beträchtliche Neutronenstrahlung auftritt. Der Befund einer durchdringenden Neutronenstrahlung in solchen Tiefen macht die Beobachtungsstation, die ja gerade



vor der kosmischen Strahlung geschützt werden sollte, wieder illusorisch. Als Quelle dieser Strahlung muß eine andere Ursache vermutet werden. Richtungsbestimmungen des Neutroneneinfalls ergaben, daß ein Großteil von unten her einstrahlt. Es könnte daher an eine «Erdkernstrahlung» gedacht werden. Näherliegend ist die Vermutung, daß hier die Neutronenproduktion infolge spontaner Spaltungen der radioaktiven Elemente im Spiele steht. Nach neuesten Untersuchungen von E. Sergè (Phys. Rev. 86, 1952, S. 21) werden etwa  $1,5 \times 10^{-2}$  Neutronen pro g und s von gewöhnlichem Uran resp. Thorium emittiert.

**17. ALFRED KREIS (Chur), RETO FLORIN (Chur) und AUGUST SÜSTRUNK (Zürich).** — *Die Ergebnisse der seismischen Sondierungen des Unteraargletschers 1936–1950.*

Der Unteraargletscher ist das schweizerische Experimentierfeld für das seismische Gletschersondierverfahren geworden, indem die Gletscherkommission der S.N.G. (mit Unterstützung der Kraftwerke Oberhasli AG) in den Sommern 1936/37/38/39/47/48 und 50 auf diesem Gletscher je zwei- bis dreiwöchige Meßkampagnen organisierte. Die organisatorische Arbeit lag im wesentlichen in den Händen von Herrn Dr. W. Jost, Bern, während für die Lösung der eigentlichen geophysikalischen Aufgaben die Autoren dieses Referates verantwortlich waren.

Die Untersuchungen von 1936 und 1937 dienten vorwiegend der Abklärung experimenteller und meßtechnischer Probleme; 1938 begann dann die systematische Sondierarbeit, welche zunächst das Ziel verfolgte, den Verlauf des Gletscherbettes in einem Längsprofil vom Zungenende bis zum Zusammenfluß des Finsteraargletschers mit dem Lauteraargletscher zu ermitteln. Bis 1948 wurde mit der von A. Kreis für die Messungen der Gletscherkommission entwickelten Apparatur an dieser Aufgabe gearbeitet. 1950 wurde die von der Firma Dr. H. Knecht & A. Süßtrunk in Zürich angeschaffte seismische Apparatur mit sechs elektrischen Seismometern eingesetzt; in etwas mehr als zweiwöchiger Arbeit konnten damit ungefähr gleich viele Messungen ausgeführt werden wie bei allen früheren Kampagnen zusammen, was eine ziemlich vollständige Sondierung des Finsteraargletschers sowie des untersten Teils des Strahleggletschers und die Ausführung verschiedener Ergänzungen auf dem Unteraargletscher ermöglichte.

Die Zusammenstellung aller gewonnenen Daten liefert den in der Karte dargestellten Niveaulinienplan des Gletscherbettes. Die Figur zeigt einen Längs- und drei Querschnitte durch den Gletscher. Die größten Eismächtigkeiten (rund 450 m) wurden im Lauteraar- und Finsteraargletscher je 1 bis 2 km oberhalb des Mieseleneggprofils festgestellt. Überraschend war die Erscheinung eines Zwischenhorizontes im untern Gletscherteil (etwa vom Profil Pavillon Dollfuß weg abwärts); es treten dort in den Seismogrammen zwei aufeinanderfolgende reflektierte Longitudinalwellen auf, welche von zwei übereinanderliegenden Reflexionshorizonten herrühren. Auf Grund der Reflexions- und Bre-

chungsgesetze der elastischen Wellen und anderer, eher qualitativer Kriterien schließen wir, daß diese «Zwischenschicht» jedenfalls nicht aus Moränenmaterial, sondern wahrscheinlich aus Eis besteht; der Zwischenhorizont selbst könnte durch eine Einlagerung von Moränenmaterial gebildet sein. Sondierungen vor der Gletscherzunge (1937 und 1948) zur Ermittlung der Alluvionstiefe waren erfolglos; in 20 bis 40 m Tiefe wurde eine Ausbreitungsgeschwindigkeit der seismischen Wellen von rund 3000 m/sec festgestellt, was die Anwesenheit von Toteis vermuten läßt, welches mit der erwähnten «Zwischenschicht» korrespondieren könnte. Für die vorliegende Interpretation wurde angenommen, die Zwischenschicht bestehe aus Eis.

**18. H. RÖTHLISBERGER und K. VÖGTLI (Zürich).** — *Geophysikalische Untersuchungen auf dem Stadlerberg* (Kt. Zürich).

Im Rahmen des geophysikalischen Praktikums für Anfänger wurden vom 24. März bis 1. Mai 1952 durch das Institut für Geophysik seismische und geoelektrische Messungen am Stadlerberg durchgeführt, die gewisse Daten lieferten, welche auch für andere Deckenschotterplateaus Geltung haben dürften. Die Resultate beziehen sich dabei vor allem auf die physikalischen Eigenschaften der untersuchten Formationen, während die Kenntnis der geologischen Verhältnisse keine wesentliche Erweiterung erfuhr. Immerhin hat sich bestätigt, daß sich die ganz harten Deckenschotterpartien (in Form von löcheriger Nagelfluh) nur am Plateaurand finden, während im Innern lockere und schwach verkittete Schotter vorhanden sein müssen, wobei aber die härteren Partien nicht nur im Dach vorkommen, wie Roman Frei annimmt. Die Seismik lieferte wegen der stark variierenden Verkittung und der schlechten Energieübertragung im lockeren Material nur ungenaue Resultate. Die Untergrenze des Schotters zeichnete sich in den Refraktionsprofilen gar nicht ab (niedrige Geschwindigkeit im liegenden Molassesandstein!), dagegen konnte der vermutliche Grundwasserhorizont 30 bis 50 m tiefer erkannt werden, in Übereinstimmung mit dem Quellhorizont, der an Mergellagen im Molassestein und nicht an die Basis des Deckenschotters gebunden ist.

In bezug auf die seismischen Geschwindigkeiten, die in nachstehender Tabelle zusammengestellt sind, waren zwei Ergebnisse vor allem bemerkenswert. Es sind das der große Variationsbereich im Deckenschotter, von 600 bis 3300 m/sec, und dann vor allem die überraschend niedrige Geschwindigkeit im Molassesandstein von weniger als 1500 m/sec über dem Grundwasserspiegel und von nur zirka 2200 m/sec darunter. (Sonst übliche Werte über 2000 resp. um 3000 m/sec). Vermutlich müssen Verwitterungseffekte dafür verantwortlich gemacht werden; zieht man in Betracht, daß die entsprechenden Molassepartien um ein Vielfaches länger nahe der Erdoberfläche gelegen sind (präglaziale Landoberfläche!) als diejenigen in den Flußtälern, von wo die bisherigen Messungen stammen, so erscheint eine Verwitterungszone von 50 oder mehr Meter Mächtigkeit gut möglich. Solche Verwitterungszonen sind in alten

Erosionsgebieten häufig, wie aus vielen Arbeiten der Erdölgeophysik hervorgeht.

Tabelle seismischer Geschwindigkeiten vom Stadlerberg  
(Ausbreitungsgeschwindigkeit  $v$  der longitudinalen Raumwelle)

Gestein und Lokalität	Überlagerung	Meßstrecke in m	$v$ in m/sec
<i>I. Älterer Deckenschotter</i>			
Längs verkitteter Schotterbank am Plateaurand...	anstehend	16,80	3320
quer zur Bankung .....	anstehend	7,00	2000
Unregelmäßig verkitteter Schotter in Kiesgrube...	anstehend	15,40	1210
verwittert .....	anstehend	5–14 m	855–965
Im Innern des Plateaus ...	0–7 m Moräne	Refraktionsprofile bis 250 m	600–1500 meist um 1200
Am E-Abhang, Kontakt m. Molasse .....	0–1 m Gehängeschutt	5–50 m	1020–1130
Randliche Partie nahe der Basis (Molasse!) .....	Schuß und Mikrophon im Anstehenden	110–120 m	1435–1590
<i>II. Molasse</i> (Knauersandstein)			
Im Hohlweg .....	anstehend	5–20 m	800–1150
Am E-Abhang, Kontakt mit D'Sch. ....	1–2 m Gehängeschutt	5–50 m	600
Molasserücken südl. Stadlerberg .....	4–10 m Lehm	Refraktionsprofile bis 200 m	1400
Molasse in 80 bis 100 m Tiefe, verm. Grundwasserträger .....	zirka 30 m D'Schotter + 50 m «trockene» Molasse	Refraktionsprofile 250–500 m	2200

Die elektrische Methode ist zur Ermittlung der geologischen Verhältnisse dem Objekt besser angepaßt als die seismische, wobei im Profil von oben nach unten eine Oberflächenschicht mit hohem ( $1000\text{--}2000 \Omega\text{m}$ ), Reißmoräne mit niedrigem ( $80\text{--}200 \Omega\text{m}$ ), Deckenschotter mit hohem ( $2000 \Omega\text{m}$ ) und Molasse mit niedrigem Widerstand ( $80 \Omega\text{m}$  am Anstehenden) übereinanderliegen. Die relativ hohen Widerstände für die Oberfläche, die stark lehmige Moräne und die anstehende Molasse deuten gleiche Auswaschung an, wie sie F. Richard von den extrem ausgewaschenen podsolierten Braunerden auf dem Irchel mitgeteilt hat.

Große Hilfe kann die elektrische Methode beim Abtasten der Schotterbasis am Hang leisten, wo dieselbe durch Gehängeschutt verdeckt ist. Auf einer Profillinie in Gefällsrichtung wurden in relativ großem Abstand die Primärelektroden beidseits der gesuchten Grenze angebracht und mit konstant gehaltenem kleinem Abstand der Sekundärelektroden das Potentialgefälle (Schrittspannung) längs des Profils abgetastet. Über der Grenze Schotter-Molasse wurde eine kräftige Anomalie festgestellt. Weitere elektrische Messungen sind im Gange.

#### Literatur

- Roman Frei: Monographie des schweizerischen Deckenschotters. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Neue Folge, 37. Lfg. (1912).  
 J. Hug und A. Beilick: Die Grundwasserverhältnisse des Kantons Zürich. Beitr. z. Geol. d. Schweiz, geotechnische Serie, Hydrologie, Lfg. 1 (1934).  
 Felix Richard: Böden auf sedimentären Mischgesteinen im schweizerischen Mittelland. Mitt. d. Schweiz. Anstalt f. d. forstliche Versuchswesen, 26. Bd., 2. Heft (1950), S. 751–836.

#### 19. P. TETRODE (Soesterberg, Netherlands). — *Seasonal effects in Meteorology of solar origin. I.*

Meteorological effects of a cycle with the mean length of the sunspot-cycle, i. e.  $11\frac{1}{9}$  year, probably can best be assessed for a period when large excesses in the development of this cycle were absent as during 1841–1940.

Therefore the frequency of occurrence in the different years of this mean cycle of the 5 warmest and 5 coldest years of 1841–1940 was sought out irrespective of sign<sup>1</sup> for a substantial number of stations; for some regions each comprising several of these stations the results were added. From the ensuing 11-year rows overlapping sums of 3 consecutive years were taken. Throughout for the cycle the Köppen-division is followed.

In three of these groups *a*) Lancashire-Trondheim-de Bilt-Greenwich-Edinburgh-Bergen-Oslo-Helsinki-Berlin-Copenhagen, *b*) Lancashire-Trondheim-de Bilt, *c*) New Haven-New York-Washington DC very pronounced closely parallel rows appeared showing maxima very shortly after mean sunspot-minima and minima 5–6 years away. Moreover for those years of the 18th century for the stations for which air-temperatures are available (group *b*!) and the sunspot cycle was not absent a rather similar row was obtained. Quite the opposite row is shown by group *d*), notwithstanding many years are failing here: Hvar/Lesina-Sassari-Alexandria, while the intermediate group *e*) Genève-Vienna-Budapest-Breslau-Roma shows the  $5\frac{5}{9}$ -year cycle only.

Data of some groups per station 1841–1940: for *a*) 4.3 4.2 4.0 3.2 1.6\* 2.2 3.0 5.3 6.3 7.3 5.6. *c*) 4.0 1.7\* 2.3 1.7\* 2.0 2.7 4.3 4.0 4.0 4.7 4.0 *d*) 2.7 4.0 5.0 5.3 4.3 3.3 2.3 2.0 1.7\* 1.7\* 2.3. *e*) 5.2 3.8\* 4.2 4.4 4.6 6.0 5.2 4.6 3.2\* 5.2 5.2.

<sup>1</sup> Six or more, when more numbers five with equal temperatures exist.

The effect shortly after mean sunspot-minimum occurs when the great terrestrial oscillation in the Pacific of 2–4 years is distorted seriously (Berlage, Braak), while both epochs occur almost simultaneously with the Baur one's, i. e. when twice in the 11 year solar cycle the planetary (zonal) circulation reaches minimum.

Quite the same process was applied again for 1841–1940 to the 5 coldest and 5 warmest of each of the months<sup>1</sup> of the 1st and 3rd Qrs. of the calendar-year for groups *b*) and *c*). Moreover for 1725–1790 (i. e. when the 11-year sunspot-cycle was developing passably well) for Zwanenburg (Netherlands) only, sufficiently comparable monthly data for Lancashire and Trondheim not being wholly available yet. For each Qr. these monthly data were added; further subdivisions were made according to numbers 1–3 and 4–5 respectively of these extreme months.

Here the rows of both Qrs. as well as those of the European and American stations are entirely opposite, but again a close parallelism appears between all the European rows for the same Qrs. as well as between the same ones for the N. American coastal region.

Data of some groups per station. 1st Qr. *minus* 3rd Zwanenburg/de Bilt 1725–1790 –4 2 5 7 5 –6 –3 –2 –2 –8\* –5 and 1841–1940: –3 5 7 7 1 –3 –5 –3 –2 –10\* –7. Group *c*) 1841–1940 three warmest and 3 coldest only of Jan./March each *minus* July/Sept. each –1.0 –1.3 –1.3 –2.0\* –1.7 –1.7 0.3 –1.0 1.3 3.0 4.3.

While the Baur interpretation is reinforced by these data, the opposite behaviour as between both Qrs. and regions is probably to be attributed largely to the opposite latitudinal incentives to the displacement of the belt of high pressures of lower latitudes as between both Qrs. (van Everdingen) in connexion with the progressive warming up versus cooling of large parts of the N. hemisphere, supplemented by Claytonian 11-year displacements of solar origin in the so-called centers of action which apparently result in opposite consequences for the regions involved.

These extreme months occur rather seldom simultaneously at two or more stations. The same holds true for the years previously indicated.

The long-range forecasting significance of this, all for our regions lies with the Nov. and Febr.-temperatures (Verh. Jahresvers. St. Gallen 1948, p. 121); the surplus of the November ones over those of the immediately following February e. g. in Switzerland as well as in the Netherlands reaching a sharp maximum in the 11-year cycle 1950/51, 1939/40 etc., i. e. the years IV and V of the rows mentioned above. For each of the “two century” series of observations like the Lancashire, Dutch and Budapest ones and for that of Basel–Genève (..) the rise of this surplus as compared with that of 1949 Nov.—1950 Febr., 1938/39 id., etc. is almost without interruption for these cases available (16–21) (12) and in the mean amounts to nearly 4° centigrade, November and Febr. each with still less exceptions taking about equal parts.

Probably in November, when the linking up of the cooling N of 70° N with the intensity of the Westerlies starts (Hofmann), the incen-

tives to monsoonal circulation which are highest in those years, play part in fixing the time of this linking up, while surely these same incentives are influencing too the intensity of the strong tendency for meridional circulation generally lasting for more than 6 weeks, which often develops after mid-January in our latitudes.

My opinion, that the stability of the 11-year solar cycle is greater than the sunspot data suggest, is reinforced by this investigation, which will be continued.

**20. P.-L. BIÉLER (Genève).** — *Vérification de la méthode de Kammermann pour la prévision du minimum de température à Cointrin.*

Nous nous sommes proposé de vérifier la vieille méthode de Kammermann pour prévoir le minimum de la température et nous avons comparé nos résultats avec ceux qu'avait obtenus ce dernier pendant les années de 1882 à 1885 à l'Observatoire de Genève.

Kammermann avait trouvé que le minimum de la température était en moyenne de  $4,2^{\circ} \pm 1,7^{\circ}$  en dessous de la température, lue au simple thermomètre humide (non ventilé) à 21 heures. Il avait d'autre part établi, qu'au printemps, le minimum avait une valeur sensiblement égale à celle du point de rosée, calculée à 13 heures. Pour ces déterminations, Kammermann avait pris en considération une moyenne de mesures faites par n'importe quel temps.

Comme M. le professeur Mercanton, qui a vérifié la méthode à Zurich en 1935 et M. Clausen qui a fait les mêmes vérifications en Valais en 1942, nous n'avons tenu compte que des nuits claires pendant lesquelles il n'y avait pas de vent, de façon que l'effet du rayonnement puisse se faire sentir au maximum. Il n'est donc pas surprenant que nos valeurs soient différentes de celles qu'avait trouvées Kammermann, mais se rapprochent sensiblement de celles déterminées par M. le professeur Mercanton.

Nous avons trouvé la valeur de  $6,8^{\circ}$  avec une déviation standard de  $\pm 1,7^{\circ}$  et en vérifiant la méthode pour ce qui concerne plus particulièrement la *prévision du gel*, nous avons constaté que pour les 75 cas où le thermomètre mouillé marquait une température inférieure à  $8,5^{\circ}$  à 16 heures nous avons eu 42 cas de gel proprement dit et ce qui est plus important: *il n'a jamais gelé après que le thermomètre mouillé eut indiqué à 16 heures une température supérieure à  $8,5^{\circ}$ .* C'est donc cette valeur que l'on a choisie pour Cointrin comme limite de sécurité.

En tenant compte du *point de rosée* calculé sur la base d'une lecture faite également à 16 heures à l'hygromètre, nous en avons déduit qu'il y avait «*danger de gel*» si le *point de rosée* était à 16 heures inférieur à  $+ 3^{\circ}$ .

Pour arriver à la détermination de ces deux relations, nous avons tenu compte de plus de 200 lectures de température, faites entre mars et mai des années 1949 à 1952, et choisies suivant les conditions susmentionnées.

#### 4. Sektion für Chemie

Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 23. und 24. August 1952

Präsident: Prof. G. SCHWARZENBACH (Zürich)

Sekretär: Prof. H. SCHMID (Zürich)

1. R. SIGNER (Bern). – *Eine einfache Gegenstromextraktions-Apparatur\**.
2. E. PIETSCH (Clausthal-Zellerfeld). – *Das Gmelin-Institut für anorganische Chemie und seine Dokumentationsaufgaben.\**
3. R. WIZINGER (Basel). –  
*Zur Kenntnis der Pyrylocyanine.*  
*Über den Mechanismus der Substitutionsreaktionen am Benzolring.*  
*Über Farben zweiter Ordnung\*.*
4. A. ROTHEN (New York). – *Interaction des enzymes protéolytiques avec des films de protéine\*.*
5. O. SCHALES (New Orleans). – *Untersuchungen über pflanzliche Decarboxylasen\*.*
6. A. DE BARBIERI (Milano). – *Recherches sur la corticotropine urinaire\*.*
7. G. M. SCHWAB (München). – *Katalytische Wirkung von Spinellen\*.*  
\* Kein Manuskript erhalten.
8. K. WIELAND (zurzeit in Berkeley, Calif., Dept. of Physics). –  
*Zur Spektroskopie mehratomiger Radikale in der Gasphase.*

Über Atome und zweiatomige Radikale sind wir heute, wesentlich auf Grund ihrer Spektren, ausgezeichnet orientiert, und es läßt sich beinahe jedes Gasgleichgewicht, in welchem ein- oder zweiatomige Zerfallsprodukte auftreten, genau berechnen. Das gerade Gegenteil trifft zu, sobald mehratomige Radikale im Spiele sind. Zunächst ist die Zahl

mehratomiger gasförmiger Radikale, von denen überhaupt ein Spektrum bekannt ist, ganz überraschend klein:  $\text{NH}_2$ ,  $\text{CF}_2$ ,  $\text{C}_3(?)$ ,  $\text{COS}$ ,  $\text{HCO}(?)$ ,  $\text{SiCl}_2(?)$ ,  $\text{HS}_2(?)$ ,  $\text{HNO}_2(?)$ ,  $\text{C}_2\text{H}_x(?)$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5(?)$  bilden wohl die einzigen bisher bekanntgewordenen Beispiele, wobei außerdem in vielen Fällen die Zuordnung des Spektrums zu einem bestimmten Träger mit einem ? versehen werden muß<sup>1</sup>. Die meisten dieser Spektren sind nur unter speziellen elektrischen oder optischen Bedingungen, einige wenige in Flammen, keines aber, bis vor kurzem, in einem thermischen Gleichgewicht beobachtet worden. Radikale mit mehr als 4 Atomen, wie z. B.  $\text{C}_2\text{H}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5$  u. ä., dürften überhaupt nur in einer elektrischen Entladung oder bei photochemischer Dissoziation als kurzlebige Zwischenprodukte existieren.

Unter Benützung besonderer elektrischer Entladungsbedingungen gelang es in erster Linie *H. Schüler und Mitarbeiter (Hechingen)*, außer den Spektren von relativ komplizierten Molekülen wie  $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{OH}$  auch völlig neue Bandenspektren zu erhalten, die vermutlich Radikalen wie  $\text{C}_2\text{H}_x$  bzw.  $\text{C}_6\text{H}_5$  zugeschrieben werden müssen. Mit einer ähnlichen Entladungsapparatur konnten *Herzberg und Douglas (Ottawa)* kürzlich das Emissionsspektrum von  $\text{C}_3$  photographieren.

*Porter (Cambridge)* hat eine weitere wichtige Methode entwickelt, indem er unmittelbar nach einer äußerst intensiven und kurzdauernden Bestrahlung von Gasen die Absorptionsspektren von *optisch* erzeugten Zerfallsprodukten, wie  $\text{HS}_2(?)$  und  $\text{C}_3$ , festhalten konnte. Mit derselben Methode haben *Herzberg und Ramsay (Ottawa)* das Spektrum von  $\text{NH}_2$  zum erstenmal auch in Absorption erhalten können.

Wir haben uns in letzter Zeit um die Auffindung von einfachen mehratomigen Radikalen, wie  $\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{SiF}_2$  u. a., *in einem thermischen Gleichgewicht* bemüht. *M. Heise* und ich konnten in Zürich beim Erhitzen von  $\text{SiCl}_4$ -Gas auf nur  $900^\circ\text{C}$  ein dem Radikal  $\text{SiCl}_2$  oder  $\text{SiCl}_3$  angehörendes kontinuierliches Absorptionsspektrum feststellen. In Berkeley haben *John Margrave* und ich derartige thermische Gleichgewichte unter Verwendung eines Kingschen Graphitofens studiert. Bei Füllung dieses Ofens mit  $\text{CF}_4$ -Gas konnten wir die bekannten Banden von  $\text{CF}_2$  bei Temperaturen oberhalb  $1600^\circ\text{C}$  und diejenigen von  $\text{CF}$  oberhalb  $2200^\circ\text{C}$  in Absorption beobachten. Bei Füllung mit Wasserstoff und kurzzeitiger Aufheizung bis auf  $2700^\circ\text{C}$  dagegen erhielten wir weder ein Anzeichen eines Spektrums von  $\text{CH}_2$  oder  $\text{CH}_3$  noch die bekannten Banden von  $\text{CH}$ , obwohl die Spektralaufnahmen in Emission und Absorption unter denkbar günstigen Bedingungen (6-*m*-Gitter in 2. Ordnung) ausgeführt werden konnten.

Trotz dieser letzten Enttäuschung darf man hoffen, daß mit Hilfe geeigneter elektrischer Entladungen, ferner mittels intensiver optischer Bestrahlung und endlich unter Benützung thermischer Zersetzung bei möglichst hohen Temperaturen die Bedingungen allmählich aufgedeckt werden können, unter denen mehratomige Radikale auftreten.

<sup>1</sup> Literaturangaben siehe K. Wieland, Z. f. Phys., 133, 229 (1952).

9. E. OTT (Stuttgart). — *Die Oxydation der Chlorate zu Perchloraten\**.

10. H. KUHN und B. HUBER (Basel). — *Verzweigtes Elektronengasmodell. Deutung der Lichtabsorption von Akridinfarbstoffen\**.

\* Kein Manuskript erhalten.

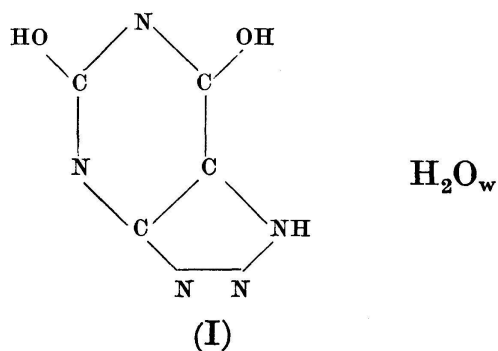
11. W. NOWACKI und H. BÜRKI (Bern). — *Direkte röntgenographische Molekülkonstitutionsbestimmung. Die Kristallstruktur der purinanalogen Verbindung Xanthazol-Monohydrat.*

Die Kristallstruktur von 5,7-Dihydroxy-1 $\nu$ -triazolo-(d)pyrimidin-Monohydrat (I), Xanthazol-H<sub>2</sub>O, wurde auf zwei Weisen vollständig bestimmt: *a*) mit Hilfe einer dreidimensionalen Pattersonsynthese bei Annahme der bekannten Molekülkonstitution und *b*) auf direktem röntgenographischem Wege nach der Methode der Ungleichungen und Identitäten. *a*) Vergleiche die Mitteilung in *Experientia* 7 (1951), 454. Unter Annahme der sich aus der dreidimensionalen Pattersonsynthese und der zweidimensionalen Fourierprojektion ergebenden Atomkoordinaten und der Symmetrie  $C_i^1-P\bar{1}$  wurden für sämtliche beobachteten  $|F_{hkl}|$ -Werte die Vorzeichen berechnet und eine erste dreidimensionale

Fouriersynthese 
$$\rho(x, y, z) = \frac{1}{V} \sum \pm |F_{hkl}| \cos 2\pi (hx + ky + lz)$$

ausgeführt, welche alle (vorläufigen) inner- und zwischenmolekularen Abstände und Winkel zu bestimmen gestattete (beinahe ebenes Molekül). Die Struktur ist eine ausgesprochene Schichtstruktur mit identischen Schichten im Abstand 3,1 Å übereinandergelagert und  $Z = 2$  Molekülen in der Elementarzelle (die beiden Moleküle liegen also in ein und derselben Schicht) (Dimensionen der Zelle:  $a = 9,67$ ,  $b = 10,71$ ,  $c = 5,24$ ,  $\alpha = 100^\circ 52'$ ,  $\beta = 141^\circ 54'$ ,  $\gamma = 87^\circ 00'$ ; triklin zentrosymmetrisch). Die Schicht besteht aus Bändern //*a*, wobei die Moleküle (mit dem Kristallwasser H<sub>2</sub>O<sub>w</sub>) innerhalb eines Bandes durch H-Bindungen vom Typus O<sub>w</sub>-H...N, O<sub>w</sub>-H...O und N-H...N zusammengehalten werden. Die Bänder ihrerseits sind durch N-H...O-Bindungen miteinander verknüpft. Die einzelnen Schichten scheinen vermutlich nur durch van der Waalsche Kräfte zusammenzuhalten. *b*) Direkte Methode. Das Verfahren der Ungleichungen und Identitäten von *W. H. Zachariasen* [*Acta Cryst.* 5 (1952), 68–73] liefert für zentrosymmetrische Strukturen einzig bei Kenntnis der ungefähren Gesamtzahl der Elektronen pro Elementarzelle, ohne daß über die Molekülkonstitution irgend etwas bekannt zu sein braucht, die Vorzeichen der stärksten Reflexe. Dieses Verfahren gestattete im vorliegenden Fall die Bestimmung der Vorzeichen von etwa 200 unitären *F*-Werten. Ein damit ausgeführter Fourierschnitt durch die Schichtebene lieferte eine Anzahl distinkter Maxima. Unter Verwendung der 13 stärksten Maxima wurden die Vorzeichen von weiteren zirka 300 Reflexen bestimmt und hierauf ein neuer

Schnitt berechnet, welcher die Kristall- und damit auch die Molekülstruktur eindeutig zu bestimmen gestattete. Welche Maxima den C-, N- bzw. O-Atomen entsprechen, ergibt sich dann ebenfalls eindeutig aus der vollständigen, dreidimensionalen, mit allen zirka 1300 Reflexen ausgeführten Fouriersynthese [vgl. auch *Z. f. Elektrochemie* 56 (1952), 788–9]. – Der «Fritz-Hoffmann-La-Roche-Stiftung zur Förderung wissenschaftlicher Arbeitsgemeinschaften in der Schweiz» danken wir für Unterstützung bestens.



Es hat noch gesprochen: H. Schmid, Zürich.

## 5. Sektion für Geologie

Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, den 23. und 24. August 1952

Präsident: Prof. L. VONDERSCHMITT (Basel)

1. PAUL BECK (Thun). – *Der Bergrutsch Bunschlerengrat–Horrengugger–Garstatt im Simmental* (Kt. Bern).

F. Rabowski<sup>1</sup> zeichnet auf seiner Simmentaler Karte zwischen der Laubegg und Klein-Weißenbach eine um 1 km gegen NW über die allgemeine Stirn der Brekziendecke vorspringende Masse von unterer Brekzie und Trias, überhöht vom Moränengelände Hofstätten. Verschiedenartige geotechnische Studien in diesem Grenzgebiet der Gemeinden Zweisimmen und Boltigen führten den Verfasser zur Überzeugung, daß hier ein Bergrutsch vorliegt, ein Mittelding zwischen Absackung und Bergsturz. Außer den typischen Bodenformen im Senkewald und in der Umgebung von Hofstätten, die bis an den Fuß des Steilhanges Spitzhorn (Horrengugger), 1824 m, bis Bunschlerengrat, 2004 m, hinaufreichen, können weitere Argumente erwähnt werden.

Die Stufe des Simmenfalles östlich der aus anstehenden Gesteinen der Stirn der Brekziendecke aufgebauten Laubegg besteht samt dem rechtseitigen Talhang, wie Bauarbeiten bewiesen, aus Brekzienblöcken mit Zwischenschutt.

Über und unter der Straße treten knapp unterhalb des Simmenfalles Quellen aus dem rechten Berghang.

Die neue Betonbrücke von Garstatt zeigt geringe Verlagerungen, die eher auf das Blockgebiet der rechten Seite als auf den bergwärts fallenden Flysch auf der Linken zurückzuführen sind.

Das Vorspringen der Brekziendecke auf 1200 m Breite bis zu 1 km über die normale Stirn der Brekziendecke hinaus bedeutet eine Anomalie, die der allgemeinen Tektonik dieser Decke widerspricht. Nord- und Südgrenze der Rutschmasse sind unklar, da hier ähnliche Dislokationen anschließen. Die Fläche der dislozierten Masse beträgt rund 2,5 km<sup>2</sup>, die Mächtigkeit 60–180 m, und das Volumen ist von der Größenordnung 100 Mio m<sup>3</sup>.

Siehe «*Eclogae geol. Helv.*», Vol. 45/2, 1952.

---

<sup>1</sup> F. Rabowski: Simmenthal et Diemtigental. Carte géol. – Mat. p. 1. Carte Géol. de la Suisse. Carte spéciale n° 69–1912.

**2. PAUL BECK (Thun).** — *Der Erdschlipf im Eriz (Kt. Bern) vom 9. Mai 1951.*

Die langwierigen Untersuchungen des viele Monate nicht begehbaren Erdschlupfs aus dem Hüttli graben, einem linksseitigen Nebentälchen des Eriz oder obern Zulgtales, ergab folgende Hauptresultate:

*Das Hüttli grabengebiet* ist vom höchsten Punkt, dem Stauffen oder Schörizegg an, bis zur Zulg 1,8 km lang. Höhengliederung: Stauffenhang 1511,8–1240 m, Terrasse von Vorder- und Hinterzugschwand 1240 bis 1160 m, Steilhang zum Zulgtal 1160–960 m. Der Hals des Wildbachtrichters ist bis über 100 m tief in die Terrasse der beiden Zugschwand eingeschnitten und 450 m lang. Einzugsgebiet des Schlupfs 103 ha, wovon 77 direkt in Betracht fallen.

*Der Schlupf.* Ein Grundbruch von über 600 000 m<sup>3</sup> erfolgte, ohne die geringsten Vorzeichen, am 9. Mai 1951 abends 22 Uhr und setzte sich bis Ende des Jahres in verschiedenen Intervallen fort, bis 1 362 000 m<sup>3</sup> Murmasse im Talboden aufgeschüttet waren. Beobachtete Geschwindigkeit: 10 m per Sekunde. Stauung der Zulg mit zirka 30 000 m<sup>3</sup> Wasser.

*Der Einbruchkessel.* Areal bei zirka 400 m Länge und 200–240 m Breite Ende 1951 7,4 ha oder zirka 10% des unmittelbaren Einzugsgebiets. Tiefe 20–30 m. Teile: Großer oder Stauffenkessel 4 ha, kleiner oder Hinterzugschwandkessel zuerst 0,5 ha, Ende des Jahres 1,3 ha. Der große Einbruchkessel kam nach wenigen Tagen infolge der neuen auf zirka 400 m Front erfolgenden Entwässerung zur Ruhe, der kleine dagegen vergrößerte sich in verschiedenen Intervallen, indem längs seiner NE-Wand über 20 m hohe, zirka 15 m breite und über 100 m lange Schotterlamellen senkrecht niedersanken, eine Folge der durch den Druck der Terrasse ausgequetschten Unterlage aus Murmaterial. Außer den zwei Kesseln gliedern ein Rücken, eine Depression mit Seelein an der zentralen Ausbruchstelle und ein Abschlußdamm mit Trichterzunge das Einbruchgebiet. Besonderes Phänomen: Viele Tannen stehen auch auf dem über 20 m tiefen Boden noch senkrecht, teils von Weiderasen umgeben.

*Vom Hals* ist einzig zu berichten, daß er durch Seitenerosion und etwas Auffüllung breiter wurde.

*Die Murgzunge* hat eine Länge von 950 m, eine mittlere Dicke von 11,3 m, eine maximale Mächtigkeit von über 15 m, ein Areal von 12 ha und ein Volumen von 1 362 000 m<sup>3</sup>. Ihre randliche Böschung ist meist steil, bis zu 75%, was durch die dort wirksame Entwässerung zu erklären ist. Die Zunge folgt nicht der geraden Richtung des Halses, sondern biegt mit einem Winkel von 60° nach links ab, dem dortigen Berghang entlang. Dabei endet der rechte Hang am Ausgang der Schlucht früher als der linke, was theoretisch zu einer Ablenkung nach rechts führen müßte. Doch versperrte sich der Murgang selbst von Anfang an den Weg in dieser und der geraden Richtung, indem seine baum- und blockreiche Stirnwelle sich dort hoch auftürmte, infolgedessen rasch entwässerte und dadurch erstarrte, so daß ein 40–70 m breiter, außen über

15 m und innen gegen die Bachrinne 5 m hoher fester Damm entstand. Dieses Vorkommen lehrt uns, daß man durch leichte Leitwerke, die das Murmaterial zur seitlichen Entwässerung veranlassen, die Ausbrüche einigermaßen in unschädliche Gebiete leiten kann.

*Neu aufgeschlossenes Gesteinsmaterial.* Zuoberst ringsum eine mehr oder weniger mächtige Decke von würmzeitlichen Moränen, auf der Talseite solche des Zulggletschers, auf der linken Flanke des Schörizgletschers. Moränenwälle vorhanden.

Der Stauffenkessel ist in letztinterglazialen Gehängeschutt des Stauffenhanges, aus polygener Nagelfluh bestehend, eingetieft. Zu beiden Seiten des erwähnten Rückens, der den großen Kessel vom kleinen trennt, unterlagern gebänderte Sande mit Zwischenlagen von eckigem und gekritztem Material, d. h. Ablagerungen eines rißzeitlichen Gletscherandseeleins, den Nagelfluhschutt. Als Hauptmasse folgt unter diesen Zwischenbildungen schuttkegelartig gelagertes, leicht mit Moräne gemischtes, einheitliches, kleintrümmeriges Bergsturzmateriale, das aus Hauterivienkieselkalk, wie er nur am Sigriswilergrat vorkommt, besteht. Dieses stammt aus einer gut sichtbaren Nische am NE-Ende des Sigriswilergrats, wo eine Hauterivienmasse von 2–4 Mio m<sup>3</sup> längs einer Längsverwerfung abstürzte. Ob dies vor der Rißeiszeit oder während derselben geschah, wissen wir nicht. Sicher wurde der Bergsturzscht vom rißzeitlichen Schörizgletscher als rechtsseitige Randmoräne vom Westhang des Stauffens ins anschließende, etwas niedrigere Hüttligrabengebiet transportiert.

*Ursache des Grundbruchs.* Unausgeglichene unterirdische Wasserzirkulation, die durch ein gewisses Überwiegen der Akkumulation im Laufe der Jahrtausende seit dem Rückzug des Zulggletschers zur Entstehung der riesigen Murmasse führte, die am 9. Mai 1951 die schwächste Stelle der Grabenoberfläche sprengte und sich mit unglaublicher Geschwindigkeit als geschlossene Masse durch die Rinne ins Zulgtal ergoß. Weder die relativ geringen vorangegangenen Niederschläge des Winters noch andere Ursachen können die plötzliche Katastrophe erklären.

*Zukünftige Gefahren.* Infolge der entstandenen tiefgründigen und breiten Entwässerung der verschiedenen Schuttmassen können diese nicht mehr solche Wassermengen ansammeln wie vor dem Unglück, so daß kein neuer, riesiger Grundbruch entstehen kann. Dagegen sind, je nach den Klimaperioden, in näherer oder ferner Zukunft dünnflüssige Niedergänge aus dem Kesselboden und vom Fuß der Schotterwände zu erwarten, weshalb man zur Abwehr solcher Ereignisse bereit sein muß.

Siehe auch «Eclogae geol. Helv.», Vol. 45/2, 1952.

### 3. PAUL BECK (Thun). – *Neue Erkenntnisse über die Bergstürze im Kandertal (Berner Oberland).*

Zahlreiche geotechnische Studien der letzten Jahre bereicherten die Erkenntnisse über die altbekannten Bergstürze im Kandertal und ergaben folgende Ergebnisse:

1. Die Trennung des großen Bergsturzes in einen ältern, feinkörnigen und einen aus Riesenblöcken bestehenden aufgelagerten jüngern bestätigte sich.
2. Der jüngere, oberflächliche Bergsturz stammt, wie schon Brückner 1892 erkannte, aus der großen Felssturznische zwischen Doldenhorn und Fisistock, indem die Gesteine der beiden Orte, Hauterivienkieselkalk (Bänderkalk) und Valanginienkalk (Öhrlikalk), übereinstimmen.
3. Der ältere, liegende Bergsturz besteht dagegen aus Valanginienmergeln und Zementsteinschichten, die in der Fisinische in dieser Mächtigkeit fehlen, dagegen gegenüber seiner Hauptablagerung die 600 m hohe Wand der Birre unterhalb Kandersteg aufbauen. Er stammt somit von der Birre, und nicht, wie bisher angenommen wurde, von der Fisi.
4. Die Schlipfkatastrophe vom August 1945 «Unterm Bühl» im Innern Kandergrund, entstanden infolge der Durchtränkung von Feinschutt des ältern Birrenbergsturzes durch Verluste der Wasserzuleitung zum Elektrizitätswerk Kandergrund, bestätigte sozusagen experimentell die Zweiteilung der sog. Riesetenbrekzie in eine unveränderte Ablagerung, die die Talstufe des Bühlstutzes und die «Höh» unterhalb Kandersteg aufbaut und einen andern, flachern Teil, der als Murgang, erzeugt durch das Eindringen des gestauten Kanderwassers in das durchlässige Bergsturzmateriel, 6 km weit bis in den Äußern Kandergrund nach Achern floß.
5. Der neuentstandene Schlipfanriß ließ erkennen, daß im Katastrophengebiet ein zweiter, kleinerer Bergsturz von der Birre her, aus der Tieröstnische stammend, niederging und einen hangparallelen Rücken aufschüttete, der das ausgetretene Wasser der Zuleitung wider Erwarten zum Versickern zwang und dadurch indirekt die Katastrophe verursachte.
6. Sowohl das gebliebene wie das abgeflossene Birrenmaterial und der Tieröststurz wurden später vom großblockigen Fisi-bergsturzschtutt bedeckt.
7. Das Alter der verschiedenen Stürze ist spätglazial bis nach-eiszeitlich.

Diese Angaben bestätigen oder ergänzen die in den «Eclogae geol. Helv.», 22/2, 1929, erschienenen Ausführungen des Verfassers.

**4.** R. RUTSCH (Bern). — *Vorweisung des Blattes Neuenegg–Oberbalm–Schwarzenburg–Rüeggisberg des Geol. Atlases der Schweiz 1:25 000.*

**5.** MARTA CORNELIUS-FURLANI (Wien). — *Zur Kenntnis der Lienzer Dolomiten und deren Stellung in der ostalpinen Wurzelzone.*

Besonders hervorzuheben in stratigraphischer Hinsicht: das Perm; Verrucano im Süden des Drauzuges. Es ist eine Basalbreccie aus eckigen

Trümmern und gerundeten Geröllen des Grundgebirges, und zwar eine vollständige Musterkollektion aus der Karnischen Kette. Phyllite-Gneise, besonders auffallend sind gelbe Kalke. Das Bindemittel ist quarzig und hart. Die Falten des Verrucano bilden vielfach eine Diskordanz mit dem Streichen der Drauzugfalten. Sehr schön sind diese auf dem Südabhange des Gebirges westlich von Tuffbad zu sehen, wo eine Zone von Verrucano in dem karnischen Kristallin eingefaltet ist ohne Zwischenschaltung jüngerer Schichten. Diese Basisbreccie macht die Tektonik des kristallinen Untergrundes mit, während der Grödener Sandstein mit der Trias verbunden bleibt. Die mesozoische Folge enthält alle Glieder von den Werfenern bis zu dem Neokom. Verwirrend sind drei Folgen schwarzer Schiefer, welche sowohl in dem Raibler-, Rhät- und Unterkreide-Niveau vorhanden sind.

Die Lienzer Dolomiten sind das Westende des Drauzuges. Sie spitzen in unendlich stark gepreßten, fast immer um die Saiger-Stellung pendelnden Falten gegen Westen aus. Die Unterlage ist das ostalpine Kristallin der Schober- und Deferegger Alpen, die Überlagerung das Kristallin der karnischen Kette. Beide sind verfaltet mit den Lienzer Dolomiten. Besonders stark die Unterlage, welche in engen Zügen in die Drauzug-Falten einbezogen ist. Das karnische Kristallin hingegen ist über die Lienzer Dolomiten überschoben. Die Drauzug-Falten sind an ihren Grenzen gegen das Kristallin sehr oft zerrissen, in Linsen aufgelöst; an einzelnen Stellen kommt die gesamte Schichtfolge des Mesozoikums mit dem karnischen Kristallin in Berührung.

Eine besonders intensive Faltenzone geht in S-SE-Richtung durch die Lienzer Dolomiten südlich von Lienz hindurch. Sie scheint jünger zu sein als die Hauptfalten, weil sie deren lineares E-W-Streichen schneidet. Stellenweise sehen die Gesteine so aus, als hätte eine Riesenfaust sie wie Wäsche ausgerungen.

*Regionale Stellung:* Ist der Drauzug die vielgesuchte Wurzelzone? Wenn wir eine Zone engster Faltenzüge so nennen wollen, dann müssen wir die Frage bejahen. Jedenfalls müssen wir *R. Staub* recht geben, wenn er den Drauzug als ein von Süd nach Nord gerammtes Gebirge ansieht. Ebenso stimmt es, daß der Drauzug, sowohl der Fazies als auch der Tektonik nach, den Südtiroler Dolomiten als ein Fremdling gegenübersteht.

Das Lienzer Gebirge tritt aus jener großen Naht hervor, welche den ganzen Alpenkörper durchstreicht: sie beginnt bei Villach und endet bei Lugano: Draulinie, Pustererlinie, Judicarienlinie, Tonalelinie, Insubrische Linie, Jorio, Luganolinie. Im E öffnen sich die Falten, im Westen verschwinden sie unter dem Quartär des Alpenvorlandes, eigentlich -rücklandes.

Das Triasgebirge des Drauzuges vergleicht *R. Staub* mit jenem des Monte Salvatore am Luganer See. Bezüglich der Fazies können keine Vergleichsmomente angeführt werden, da im Drauzug vor allem in dessen westlichem Teil hauptsächlich die Obertrias vorherrscht, während

im Salvatorezug die Unter- und Mitteltrias den größten Anteil am Aufbau haben. Sicher ist jedoch, und darauf weist *Staub* hin, daß der Salvatorezug der Lombardischen Entwicklung des Monte Generoso ebenso fremd gegenüber steht wie die Lienzer Dolomiten den Südtiroler Dolomiten. Auf der einen Seite strenge Parallelstellung aller Schichten und steilstes Einfallen, auf der anderen ruhige Lagerung, die von einzelnen Störungen unterbrochen wird.

Das Lienzer Gebirge stellt eine Zone des größten Zusammenschubes und der größten Ausdünnungen und der größten tektonischen Reduktionen dar. Eine ungeheure Mylomitzone begleitet das Gebirge an seiner Nordgrenze. Die Fazies bildet einen Übergang der nordalpinen zu der südalpinen. Interessant ist das Vorkommen eines dunklen Ganggesteines, das schon von *G. Geyer* aus der Gegend von Thal im Pustertal beschrieben worden ist. Ich konnte dasselbe weiter östlich feststellen. Es ist ein Glimmerkersantit, der keine Spur einer alpidischen Beeinflussung zeigt und wahrscheinlich einen letzten basischen Rest jener sauren Gangfolge darstellt, die weiter nördlich das ostalpine Altkristallin durchzieht und wohl mit den Tonaliten der Rieserferner in Beziehung steht.

An dieser Stelle sei der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, mit deren Unterstützung ich die Arbeiten im Gebiet zum Teil ausgeführt habe, sowohl als auch der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft, die mir die Berichterstattung ermöglichte, der gebührende Dank ausgesprochen.

**6.** F. ELLENBERGER (Paris). — *Sur l'extension des faciès briançonnais en Suisse dans les Préalpes médianes et les Pennides.* — Pas reçu de manuscrits.

**7.** A. JAYET (Genève). — *Quelques caractéristiques peu connues de dépôts glaciaires pleistocènes et actuels.* — Pas reçu de manuscrits.

**8.** J. CADISCH (Bern). — *Die geologische Karte des Fürstentums Liechtenstein 1:25 000.* — Kein Manuskript erhalten.

**9.** HANS GÜNZLER-SEIFFERT (Bern). — *Die tektonischen Beziehungen zwischen Links und Rechts im Unterhasli.*

Die begrenzenden Hänge des Unterhaslitalbodens sind zur Linken die E-Abstürze der Faulhorngruppe, zur Rechten sind es die Kalkwände des Brüniggebietes und des Hasliberges. Sie alle gehören dem jurassischen Anteil der Wildhorndecke an und bestehen im NW und W aus Malmfalten mit Doggerkernen, in denen vom S-Ufer des Brienersees bis zum Brünigpaß das alpine Streichen feststeht. Auf die südlichste dieser Falten sind abgescherte Malmmassen gehäuft. Darauf überschoben liegt Dogger,

von welchem die doggerfreien Malmelemente stammen. Dieser Dogger reicht links vom Unterhasli vom S-Ende der Decke bis zu den höchsten Gipfeln inmitten der Faulhorngruppe. Zwei sehr mächtige und normalgelagerte Gesteinsplatten mit ausgeprägten Stirnregionen lassen sich unterscheiden, erstens der Dogger des Faulhorns, zweitens, morphologisch dahinter, tektonisch aber darüber, der gleichfalls normale Dogger des Schwarzhorns. Beide sind südhelvetisch. Schließlich folgt, im SE an den Schwarzhorndogger angeschoben, jedoch allenthalben verkehrt gelagert, der Dogger der Großen Scheidegg. Er ist ultrahelvetisch.

Auch rechts vom Unterhasli sind diese Doggerteile zu erkennen, doch liegt dort die Hauptmasse der abgescherten Malmschuppen völlig isoliert im NW beiderseits vom Brünigpaß bis hinauf zum Gipfelplateau des Giebels. Dort ist der Malm direkt vom ultrahelvetischen, verkehrt gelagerten Dogger überlagert. Überreste der beiden südhelvetischen Doggerplatten des Westens finden sich im Osten nur am S-Rand der Wildhorndecke in Form von Stirnfalten. Die Faulhornmasse ist vertreten in der Planplatte und Erzegg, welche als Fetzen von Stirnhaut an nördlichere Doggerelemente angepreßt sind, die Schwarzhornmasse liegt darüber im Rothorn der Hochstollengruppe, die sich verkehrt gelagert darüber hinweggeschoben hat. Diese Tatsachen erlauben die Feststellung, daß die Stirnen der südhelvetischen Doggermassen von der Faulhorngruppe hinweg aus der alpinen Streichrichtung stark nach S zurückschwenken und über dem heutigen Unterhasli W-E verliefen und damit in auffallender Übereinstimmung mit der Richtung des heutigen Talbodens der Aare zwischen Meiringen und dem Brienersee stehen.

Tektonische Schlußfolgerungen. Doggermassen, die sich im W vom Unterhasli über ihre eigenen Malmhüllen legen und im E vom Unterhasli weit hinter ihren Hüllen ihre Stirnen wölben, stehen nicht im Einklang mit dem bisher geglaubten Faltendeckenmechanismus. Ganz deutlich gibt sich zu erkennen, daß die Faltung der jurassischen Massen älter sein muß, als die Abscherung der entstandenen Malmhüllen. Ein noch jüngerer Vorgang aber muß die Aufschiebung des Doggers auf seinen Malm gewesen sein, und diese Art der Bewegung hat nichts mehr zu tun mit Tangentialdruck. Auf die gleiche Schlußfolgerung führt die Lage des ultrahelvetischen Doggers. W vom Unterhasli liegt er hinter den südhelvetischen Doggermassen des Berner Oberlandes, E vom Unterhasli davor. Nur gleittektonische Bewegungen können abrupte und unregelmäßige Änderungen hervorbringen, wie sie sich links und rechts vom Unterhasli zeigen.

#### 10. F. SAXER (St. Gallen). — *Zur Korngrößenverteilung in der Molasse.*

Faßt man die Molasse als Ganzes ins Auge, so zeigt sich eine charakteristische Ungleichmäßigkeit in der Besetzung der Korngrößenklassen. Vorwiegend am Alpenrand finden wir eine starke Anhäufung grober Konglomerate, die durch Abspülung unter ständigem Abrieb feineres

Material lieferten. Die Ablagerung erfolgte nach mehr oder weniger langem Transportweg unter weitgehender Trennung der Korngrößen. Die Aufbereitung ist in der Molasse fast allgemein vollständiger als etwa in fluvioglazialen Schottern. So entsteht das uns vertraute Bild scharf getrennter Nagelfluhbänke, Sandsteinschichten und Mergellager.

Trägt man in der Figur auf der Abszisse die Teilchendurchmesser logarithmisch auf, als Ordinaten die dazugehörigen schätzungsweisen Mengen der betr. Korngrößenklassen, so zeigt sich, daß die Klasse  $10^1$  cm, also die gewöhnliche Nagelfluh mit Gerölldurchmessern von 2 bis 20 cm, in beträchtlicher Menge vorhanden ist. Dagegen kommt feinkörnige Nagelfluh mit dem mittlern Korndurchmesser von  $10^0 = 1$  cm (man könnte sie als Gartenkiesfraktion bezeichnen) nur ganz untergeordnet vor. Wohl findet man kleine Gerölle häufig als Füllmaterial zwischen größeren Stücken, aber ein ansehnliches Lager feinkörniger Nagelfluh ist geradezu eine Seltenheit. Man findet solche etwa in den ausfransenden Rändern der Nagelfluhfächer, und auch dort nur in geringer Mächtigkeit. Im Gebiet der st.-gallisch-appenzellischen Molasse sind mir nur ganz wenige Vorkommen dieser Art bekannt.

In die Größenklassen  $10^{-1}$  bis  $10^{-2}$  cm (1 mm bis  $1/10$  mm) reihen sich die Sandsteine ein, die in mächtigen Serien von verschiedener petrographischer Zusammensetzung auftreten. Vielleicht noch stärker vertreten sind die Mergel, deren Teilchen den kleinsten Korngrößen entsprechen.

Es stellt sich die Frage, wie die relativ schwache Besetzung der  $10^0$ -cm-Klasse zu erklären ist.

Der Geschiebetransport ist ein komplizierter Vorgang, namentlich weil die ihn bestimmenden Faktoren (Wasserführung, Gefälle, petrographische Zusammensetzung des Materials) zeitlich und örtlich starken Veränderungen unterworfen sind. Wenn wir es trotzdem unternehmen, gewissermaßen als Gedankenexperiment, einen bestimmten Ablauf ins Auge zu fassen, so geschieht das im vollen Bewußtsein, damit die Natur zu vereinfachen.

Denken wir uns am Fuße einer Bergkette eine Geröllmasse von 100 m Mächtigkeit, die durch fließendes Wasser verfrachtet werden soll. Sie bestehe aus Geröllen von durchschnittlich 10 cm Durchmesser der gleichen Gesteinsart. Nach vielleicht 20 km Transportweg wird durch Abrieb und Zertrümmerung der mittlere Durchmesser der Gerölle auf die Hälfte sinken. Dann ist aber das Volumen der Gerölle und damit die Mächtigkeit ihrer Schicht auf  $1/8$  des ursprünglichen herabgesetzt, während  $7/8$  als Sand und Schlamm weiter geschwemmt werden. Die Schichtmächtigkeit nimmt ab mit dem Kubus des Durchmessers. Stellen wir uns gar die Zerreibung grober Nagelfluh von 10 cm Geröllgröße zur Gartenkiesfraktion von 1 cm vor, so beträgt das Volumen der letztern noch  $1/1000$ , während  $999/1000$  in die Sandstein- und Mergelfraktionen eingehen.

An die Stelle von 100 m groben Gerölles würden also z. B. nach 20 km Transportweg 12,5 m Nagelfluh und 87,5 m Feinmaterial, nach

100 km Transportweg 0,1 m Nagelfluh und 99,9 m Feinmaterial treten.

Diese geometrische Überlegung scheint eine zutreffende Begründung für den Knick in der Kurve bei der 1-cm-Größenklasse zu liefern. So einfach sie ist, so erklärt sie doch eine auch praktisch nicht unwichtige Tatsache im Gesamtbild der Molasse.

**11.** A. VON MOOS (Zürich). — *Entstehung der zerdrückten Gerölle in eiszeitlichen Schottern des schweizerischen Mittellandes.* — Erscheint in «*Eclogae geologicae Helv.*»

Es haben noch gesprochen: Franz Allemann, Bern; E. Genge, Wilderswil; B. Tschachtli, Luzern.

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

Sonntag, den 24. August 1952

*Präsident:* Prof. M. REINHARD (Basel)  
*Sekretär:* Dr. M. VUAGNAT (Genève)

**1. G. CHRISTIAN AMSTUTZ (Bern-Zürich).** – «*Granitisation*» und  
*Erzlagerstätten.*

Am Beispiel der Cornucopia-Mine am Südende des Wallowabatholithes, Oregon, USA, wird aufgezeigt, daß 1. die Kriterien für die metasomatische Natur geologischer Körper weit weniger zahlreich sind, als oft angenommen wird, daß zahlreiche davon sogar durchaus nicht brauchbar sind und daß 2. viel dafür spricht, die Erzlagerstättenbildung von Cornucopia der gewöhnlichen hydrothermalmagmatischen Erzlagerstättenbildung in Verbindung mit dem Wallowabatholith zuzuschreiben.

Unter den Argumenten, die oft ohne jede weitere Begründung oder nur als eine von vielen möglichen Versionen pars pro toto als Beweise für metasomatischen Ursprung geologischer Körper (Gänge, Batholithe, usw.) gebraucht werden, wurden die folgenden diskutiert: «lacking chilled borders»; «gradational contacts»; «lacking flow structures»; übergreifende oder durchgehende Gefügeelemente (durchgehende Orientierung dunkler Gemengteile, durchgehende Porphyroblastenbildung usw.); «mineralization» (Porphyroblastenbildung usw.); Betrag und Richtung von «offsets»; «crystalloblastic texture and structure»; orientierte Schollen, «xenoliths»; «basic fronts»; Helligkeitsunterschiede.

Die genaue Überprüfung dieser Argumente ergibt zweierlei: 1. Ein oft ungenügendes Verständnis der mit magmatischen Prozessen in Verbindung stehenden akzessorischen Randerscheinungen (z. B. Aufschmelzungen, Umschmelzungen, Metasomatosen, Injektionen von molekularen bis batholithischen Dimensionen, Mineralisationen, Rekristallisationen usw.). 2. Aus diesem ungenügenden Verständnis heraus ist die wenig kritische Anwendung der oben erwähnten Argumente verständlich, und es ist ersichtlich, daß die meisten davon an sich vieldeutig sind.

Durch chemische Analysen müßte bewiesen werden, ob die von *Goodspeed* angenommenen Stoffverschiebungen im Wallowagebiet Wahr-

scheinlichkeit besitzen oder ob sie, gleich wie bei den leukogranitischen, trondhjemitischen und leukosyenitgranitischen Gesteinen in Südfinnland so groß werden, daß die Annahme einer Anatexis und Metasomatose schon durch die chemischen Daten fragwürdig wird. Ferner hat hier (und wohl oft auch andernorts in ähnlichen Fällen) die diffusionistisch-metasomatische Deutung granitisch-dioritischer Gesteine eine ähnliche Deutung der Erzlagerstätten nach sich gezogen und muß deshalb ebenfalls revidiert werden.

Als erste Voraussetzung zu einer Annäherung an eine objektivere genetische Interpretation wird vom Verfasser die allgemeine Anwendung quantitativer Meßmethoden (vor allem der chemischen und der granulometrischen Analyse) für unentbehrlich erachtet. Gleichzeitig muß der Versuch, die Vorgänge mit chemischen Gleichungen und Darstellungsmethoden (Variationsdiagramme, Dreiecksprojektionen u. a.) zu erfassen, unternommen werden. Es muß auch versucht werden, die für die postulierten Vorgänge verantwortlichen physikalisch-chemischen Prozesse zu definieren. «Field evidence» ist am festen Gestein an sich nichts mehr als ein statisches geometrisches Bild. Eine objektive, erfolgreiche Interpretation erfordert deshalb eine gründliche physikalisch-chemische und mineralogische Vorbildung.

Wo die Notwendigkeit dieser Vorschulung abgelehnt wird, kann man sich des Eindruckes nicht erwehren, daß sich (vielleicht als Folgeerscheinung der Spezialisierung) in den geologisch-petrographischen Wissenschaften ein ähnliches geistesgeschichtliches Phänomen auswirkt wie in der modernen Kunst oder wie in der Philosophie nach Hegel: Es wird nicht auf der Geschichte aufgebaut und versucht, durch innere Verarbeitung des geschichtlich vorgefundenen auf die Höhe des eigenen Jahrhunderts zu kommen. (*Seewald* hat dieses Phänomen in der Kunst «Einbruch Afrikas und Asiens» genannt). Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß sich dieses Phänomen in den von der intellektuellen Logik getragenen Wissenschaften chaotisch auswirken muß. Wenn im ethischen, ästhetischen und religiösen Bereich des menschlichen Geistes ein Aufbauen auf dem geschichtlich Vorgefundenen wünschenswert und heilsam ist, so ist es im Bereiche der Wissenschaften eine erste Voraussetzung; mit der Beachtung dieser Voraussetzung steht und fällt der Fortschritt der wissenschaftlichen Forschung.

Anstatt auch in den geologischen Wissenschaften einen «Einbruch Afrikas» (unwissenschaftliche Simplifikationen) zu dulden, sollten wir die Nachteile der fortschreitenden Spezialisierung (verminderte Universalität des Wissens usw.) ertragen und die Vorteile (Nötigung zur Zusammenarbeit, zum «teamwork», usw.) schätzen und anwenden lernen.

**2. W. NIEUWENKAMP** (Utrecht). — *Nouvelle méthode de détermination de la direction de l'axe optique des cristaux uniaxes.* (Résumé.)

La direction de l'axe optique est déterminée par observation des positions d'extinction en lumière inclinée, la section minérale restant

horizontale sur la platine du microscope. Un diagramme en projection aequiareale permet de reporter immédiatement les pôles des axes.

Une note au même titre sera publiée dans le «Bulletin de la Société française de Minéralogie et de Cristallographie».

**3. GEROLD BONDERER und LEONHARD WEBER (Freiburg). – Zur Morphologie des Kalzits.**

Die Morphologie des Kalzits ist eigenartig und mannigfaltig, da er bedeutend mehr Formen und Trachten verzeigt als irgendein anderes Mineral. *Goldschmidts* Atlas enthält – vom Ergänzungsband abgesehen – für den Kalkspat 2544 Figuren und 529 Formen. Dem gegenüber trifft es auf die Gesamtheit aller bebilderten Mineralien (zirka 650) im Mittel nur 23 Formen und 39 Figuren. Von den im Atlas aufgeführten Kalzitkombinationen wiederholen sich aber viele; andere sind nur teilweise oder überhaupt nicht deutbar. Im ganzen fanden sich, unter Einrechnung der 148 Kalzitbilder des Ergänzungsbandes, 1730 verschiedene Kombinationen. An denselben beteiligen sich 460 Formen (21 sind im Atlas nicht genannt). Von den 544 im Schrifttum erwähnten Kalzitformen ist also fast ein Sechstel durch keine Figuren belegt.

Im Gegensatz zu den statistischen Feststellungen an andern Mineralien eignet keiner einzigen Kalzitform eine überragende Kombinationspersistenz  $P$ . So unglaublich es anmuten mag, nur 8 der 460 genannten Formen haben überindividuellen Charakter, nämlich

10 $\bar{1}$ 0	10 $\bar{1}$ 1	21 $\bar{3}$ 1	01 $\bar{1}$ 2	40 $\bar{4}$ 1	02 $\bar{2}$ 1	0001	11 $\bar{2}$ 0
mit den $P$ -Werten							
47.8	40.1	39.9	39.0	29.1	25.6	18.5	18.1

Eigentliche Leitformen ( $P \geq 70$ ) fehlen also. Nur 2 Nebenleitformen, 4 Spezialformen und 2 Ergänzungsformen werden gezählt. Für 6 individuelle Formen (32 $\bar{5}$ 1, 21 $\bar{3}$ 4, 134 $\bar{1}$ , 8.8. $\bar{16}$ .3, 03 $\bar{3}$ 2 und 314 $\bar{5}$ ) ist  $P > 5$ . Nach *Niggli* bzw. *Parker* weisen Schwefel und Anatas, bei einer Gesamtformenzahl von 50 bzw. 95, immerhin 23 bzw. 13 Formen auf, die an mindestens 10% der Kombinationen auftreten. Das Sonderverhalten des Kalzits zeigt sich durch diese Zahlen überzeugend.

Für viele der gedeuteten Kalzitfiguren sind die Fundorte bekannt. Insgesamt 432. Es lassen sich also für die 440 zugehörigen Formen noch die Fundortspersistenzen  $F$  berechnen. Hierbei erweisen sich 12 der obstehend genannten 14 Formen als überindividuell mit  $F$ -Werten zwischen 68,7 und 10,4. Unter den 428 übrigen Formen ist für 0.14. $\bar{14}$ .1, 044 $\bar{5}$ , 0111, 538 $\bar{2}$ , 415 $\bar{3}$ , 055 $\bar{1}$ , 314 $\bar{2}$ , 437 $\bar{2}$ , 033 $\bar{2}$ , 112 $\bar{3}$ , 088 $\bar{1}$ , 13.0. $\bar{13}$ .1, 8.8. $\bar{16}$ .3, 7.4. $\bar{11}$ .3, 505 $\bar{2}$ , 077 $\bar{2}$  und 415 $\bar{6}$  der  $F$ -Wert  $> 5$ . Daß die nach  $P$  und  $F$  geordneten Formen in der Reihenfolge nicht völlig übereinstimmen, kann hier nicht dargelegt werden.

Beachtung verdient die Tatsache, daß von den 29 wichtigsten Formen des Kalzits 12 der Digyrenzone [12 $\bar{1}$ 0] und 15 der Polkantenzone

[ $\bar{1}101$ ] des Spaltungsrhomboeders angehören. Nur 8.8. $\bar{1}6.3$  und 13 $\bar{4}1$  entbehren eines sich aufdrängenden Zonenverbandes. Trotzdem begegnet ihre einfache zonale Einordnung keiner Schwierigkeit. Von den 544 bekannten Kalzitformen gehören übrigens 103 der ersten und 194 (nebst zwei schon untergebrachten) der zweiten Zone an. In Millerscher Symbolisierung ergibt sich aus den 29 Formen ein schlichtes hypohexaedrisches Zonenbild.

Die letztgenannten Formen gehören ausnahmslos zur Gruppe jener 148 Formen, die *Goldschmidt* den seltenen und unsichern Formen gegenüberstellt und voransetzt. Die getroffene Zweiteilung ist jedoch mit Vorbehalt hinzunehmen. Denn ungefähr 80% dieser bevorzugten Formen haben eine recht bescheidene, ja ganz geringe Persistenz. Die Bipyramide 7.7. $\bar{1}4.2$ , die auch zu diesen 148 Formen zählt, erscheint z. B. an den 1730 Kombinationen nur ein einziges Mal.

4. M. VUAGNAT (Genève). — *Les «coussins» des coulées pré-etnéennes des environs de Catane (Sicile).*

A la limite Pliocène-Pleistocène des laves basaltiques se sont épanchées dans la mer sur la côte orientale de la Sicile. Ces laves présentent fréquemment une structure en coussins, soit dans la région d'Aci Castello, soit dans le val di Noto. Les coussins souvent plus gros que ceux des ophiolites alpines sont plus riches en pyroxène et présentent un plagioclase basique (labrador) au lieu d'albite. Leur croûte externe est encore vitreuse. Deux analyses révèlent que contrairement à ce qu'on observe dans les Alpes la composition du centre et de la croûte des pillows est la même. La haute teneur en soude du magma, indiquée dans des analyses plus anciennes, n'est pas confirmée. On ne peut établir un parallélisme exact entre ces coulées en mer peu profonde, produit d'une phase magmatique tardive et les pillow lavas spilitiques des Alpes qui ont eu lieu dans un géosynclinal et correspondent à la phase magmatique initiale du cycle orogénique.

5. TOM. F. W. BARTH (Oslo). — *Orogeny and Geochemistry.*

Was the earth created as a concentric ball with a ready made iron core followed by consecutive shells of silicates, and finally by water and air? Or was it made as a more homogeneous object in which the concentric structure gradually developed through redistribution of the original matter? Research in astronomy indicates that neither Mars nor the moon is made with an iron core and concentric structure. The inference is that the earth, likewise, was created without concentric structures, but that these features slowly developed through geochemical migration. The opposite way of evolution is impossible. If one starts with a homogeneous earth, a vertical transport of the various components will take place with some rising and some sinking in an attempt to attain the equilibrium conditions required in the gravitational field. Thus for

example iron will concentrate at lower depths, while oxygen will concentrate in the opposite direction. Thus the making of a concentric earth was necessarily accompanied by a degassing of the earth: No concentric shells, no degassing—strong layering strong degassing. Degassing means a contraction of the interior of the earth. The effect on the solid crust would be folding, thrusting and, generally, mountain building. It is significant that no folded mountains exist in either Mars or the moon.

Literature used in the lecture

1. *Brewer, Leo*: The equilibrium distribution of the elements in the earth's gravitational field. *Jour. Geol.*, vol. 59, 1951, pp. 490–497.
2. *Brown, Harrison*: Rare gases and the formation of the earth's atmosphere; *in* *The Atmosphere of the Earth and the Planets*. Edited by G.P. Kuiper, Univ. Chicago Press 1949.
3. *Kulp, J.L.*: Origin of the hydrosphere. *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 62, 1951, pp. 326–330.
4. *Urey, H.C.*: The origin and development of the earth and other terrestrial planets. *Geochim. & Cosmo-chim. Acta*, vol. 1, 1951, pp. 209–277.
5. *Colloquium*: Plastic Flow and Deformation within the Earth. *Trans. Am. Geophys. Union*, vol. 32, 1951, pp. 497–543.

6. H. HUTTENLOCHER (Bern). — *Das Grimselgebiet im Lichte neuerer geologisch-petrologischer und mineralogischer Untersuchungen*. — Kein Manuskript eingegangen.

## 7. Sektion für Paläontologie

Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, den 24. und 25. August 1952

*Präsident*: Prof. R. F. RUTSCH (Bern)

*Sekretär*: F. BURRI (Biel)

1. RENÉ HANTKE (Zürich). – *a) Die wahre Natur von Carpinus pyramidalis, Hiraea expansa, Dodonaea pteleaefolia und Laurus princeps; b) Obermiozäne Pflanzengesellschaften\**.

2. EDUARD GERBER (Bern). – *Über ein bemerkenswertes Pferdegrab bei Tramelan-dessus\**.

3. MANFRED REICHEL (Basel) und E. KUHN (Zürich). – *Über Hai-fischwirbel aus der Kreide der Préalpes médianes\**.

4. BERNHARD PEYER (Zürich). – *Über Funde von Fischzähnen aus dem südalpinen Lias\**.

5. BERNHARD PEYER (Zürich). – *Über einen Gebißrest von Lepidotus aus dem Malm von Thayngen (Kanton Schaffhausen)\**.

6. EMIL KUHN (Zürich). – *Der Schädel von Macrocnemus\**.

7. JOH. HÜRZELER (Basel). – *Die Säugetierfauna aus der oberen Süßwassermolasse von Rümikon bei Winterthur (Zürich)\**.

8. PAUL BRÖNNIMANN (Trinidad). – *Note on planctonic Foraminifera from Danian localities of Jutland, Denmark\**.

9. ROLF RUTSCH (Bern). – *Gesetz und Zufall in der paläontologischen Überlieferung\**.

10. O. H. SCHINDEWOLF (Tübingen). – *Evolution im Lichte der Paläontologie\**.

\* Die Referate werden ungekürzt im «Jahresbericht der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft» veröffentlicht.

## 8. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Sonntag, den 24. August 1952

*Präsident:* Prof. G. BLUM (Fribourg)

*Sekretär:* Dr. A. GAST (Arlesheim)

### 1. HEINZ KERN (Zürich). – *Über die Beziehungen zwischen Alkaloidgehalt und Krankheitsresistenz bei verschiedenen Tomatensorten.*

Der Pilz *Fusarium lycopersici* verursacht eine Welkekrankheit zahlreicher Tomatensorten. Die verschiedenen Rassen des Erregers unterscheiden sich stark in ihrer Pathogenität; die Tomatensorten ihrerseits unterscheiden sich in ihrer Anfälligkeit. Dementsprechend nimmt die Krankheit bei jeder Erreger-Wirt-Kombination einen bestimmten Verlauf. Der Pilz vermag in allen Fällen vom Erdboden her in die Wurzeln einzudringen; die Infektionsfähigkeit ist also überall gleich. Unterschiedlich ist dagegen die Fähigkeit des Erregers, sich im Wirt auszubreiten. Ein pathogener Pilzstamm durchwächst die Gefäße einer anfälligen Pflanze bis in die Blattstiele hinauf und bringt durch seine toxischen Stoffwechselprodukte Blätter und Stengel zum Absterben. Andererseits bleibt ein wenig pathogener Erreger in einer resistenten Pflanze auf die Wurzel lokalisiert, und die oberirdischen Pflanzenteile erkranken nicht.

Es wurde nun versucht, zur Erklärung dieser Unterschiede den Alkaloidgehalt der Pflanzen heranzuziehen. Die verwendeten Tomatensorten enthalten Tomatin, das Glykosid eines Steroidalkaloids. Es wirkt auf bestimmte Pilze deutlich toxisch; seine Giftwirkung für das *Fusarium lycopersici* ist jedoch sehr gering. Umgekehrt ist Tomatin bei allen geprüften Tomatensorten besonders in Wurzel und Stengel nur in kleinen Mengen vorhanden; auf Grund der erhaltenen Zahlen sind sie zu gering, um das Wachstum des Pilzes zu hemmen. Auch die Toxinbildung des Erregers *in vitro* wird durch die Zugabe von Tomatin zur Nährlösung nicht beeinflußt, und die Toxine des Pilzes werden durch Tomatin nicht desaktiviert. Die Ergebnisse dieser Versuche sprechen somit gegen eine Bedeutung des Tomatins als Resistenzfaktor der Tomaten gegen das *Fusarium lycopersici*. Es muß versucht werden, die Verhältnisse anders zu deuten, z. B. mit Hilfe anderer Inhaltsstoffe der Wirtspflanzen oder auf Grund unterschiedlicher chemischer Leistungen der einzelnen Pilzstämme.

**2. MAURICE-ANDRÉ ROULET (Berne).** — *Séparation de «variants» physiologiques de *Phycomyces*. Isolement d'une souche fortement pigmentée. Contribution à l'étude de la caroténogénèse.*

Dans une publication récente<sup>1</sup> nous avons décrit une souche de *Phycomyces* à croissance lente et à spores rondes. Au cours de nouvelles expériences, nous avons précisé certains phénomènes et observé de nouvelles dissociations.

Dans le milieu nutritif liquide, au moment de la germination des spores inoculées provenant d'une culture S2 arrivée à maturité, apparaissent des thalles fortement colorés en jaune. On distingue facilement ces formes particulières parmi les autres germinations plus nombreuses. En isolant stérilement ces germinations à l'aide d'un crochet et en lavant le jeune thalle dans l'eau pour le débarrasser des spores qui adhèrent, il est possible d'obtenir sur agar-moût de bière, une culture jaune foncé d'un type nouveau. Dans ce milieu, au cours de la croissance, nous observons une production de sporanges noirs contenant des spores rondes. Après quelques repiquages à l'aide d'une suspension de ces spores, le caractère jaune du thalle se perd et la culture revient au type S2. Nous avons observé ce phénomène avec un thalle isolé le 22. 2. 51 qui a perdu ses nouvelles qualités après trois repiquages déjà. Le 21. 1. 52 nous avons pu isoler à nouveau cette forme jaune et continuer ainsi nos observations. La spore récoltée semble incapable de reproduire dans toutes ses qualités, le thalle dont elle est issue. Bien au contraire, le repiquage fait par des suspensions de spores provoque un retour rapide à la forme S2. Nous avons empêché ce retour en inoculant sur milieu solide des fragments de thalles très jeunes. Il a même été possible d'inhiber la formation de spores en laissant les cultures à basse température (9° C — 12° C) pendant 25 jours de croissance. En combinant ces deux procédés nous avons pu conserver la souche jaune pendant au moins quinze repiquages successifs. Nous désignons cette souche par l'abréviation S 23. Lorsque les cultures sont faites à 18° C ou plus, le retour à la forme initiale S 2 est inévitable après deux à trois repiquages.

Une analyse microscopique du thalle jaune démontre que la membrane n'a pas de pigments et que dans les pointes des sporangiophores, qui ne produisent pas de sporanges, se trouvent des substances jaunes sous forme de très fines plaquettes. Une partie des pigments est constituée par des caroténoïdes<sup>2</sup>.

L'ensemble de nos observations fait croire à la présence de nombreuses spores ayant des caractères divers. Lorsqu'on les isole, elles donnent lieu à des «variants» morphologiques et physiologiques plus ou moins stables et plus ou moins difficiles à garder en culture; les caractères peuvent être fugitifs. Dans certains cas, des artifices expérimentaux tels que nous les décrivons dans ce travail, permettent de conserver ces nouvelles souches.

<sup>1</sup> M.-A. Roulet: *Experientia*, vol. VII/5, 1951, p. 177.

<sup>2</sup> W.-H. Schopfer: *C. r. Soc. Biol.*, Paris, 118, 3, 1935.

**3.** ALFONS ZEHNDER (Bremgarten 6). *Über das Mikroklima von Gesteinsoberflächen und deren Algenvegetation in den Tropen.* — Erscheint in den «Ber. der Schweiz. Botanischen Gesellschaft», Bd. 63 (1953).

**4.** WILHELM VISCHER (Basel). — *Primitivste Landpflanzen.*

Für die Ableitung der Archegoniaten sind verschiedene Theorien aufgestellt worden (z. B. Church, Zimmermann, ausgehend von «Thalassiophyten»; Fritsch, ausgehend von Chlorophyten). In Anlehnung an Fritsch werden einige Grünalgen beschrieben, die als primitivste heute lebende Landpflänzchen angesprochen werden können. Verschiedene Arten von Stigeoclonium zeigen verschiedenartiges Wachstum: Interkalares Wachstum ermöglicht nur das Zustandekommen eines filzigen Belages auf feuchter Oberfläche; apikales Wachstum kann deutliches Emporwachsen von «Luftsprossen» zur Folge haben. Heterotrichale Organisation, kombiniert mit streng apikalem Wachstum, ermöglicht die Gliederung in regelrechte Luftsprosse und rhizomartige «Ausläufer» (Caespitella). Aber über das Stadium einfacher Luftfäden kommen solche Gattungen nicht hinaus, solange keine Zellteilungen in Längsrichtung stattfinden.

Bei Pleurococcus Naegeli, Pseudendoclonium, Pseudopleurococcus usw. teilen sich Fadenzellen manchmal in verschiedener Richtung, und so entstehen etwas parenchymatische Fäden, deren Zellen sich gegenseitig schützen. Damit ist ein weiterer Schritt getan in Richtung wirklicher Land- und Luftpflanzen. Eigentliche Heterotrichie ist bei den genannten Formen kaum angedeutet.

Besonders hübsch zeigt die indische Gattung Fritschiella, wie einfache Anpassung an Luftleben durch eine Grünalge, die noch die Fähigkeit zu Zoosporen- und Gametenbildung besitzt, realisiert ist.

Am weitesten geht die Anpassung an das Luftleben bei der Gattung Prasiolopsis Vischer, bei der parenchymatische, schwach verzweigte Luftsprosse gebildet werden. Freilich stellt Prasiolopsis in bezug auf Reduktion der Vermehrungszellen auf Aplanosporen eine abgeleitete Form dar.

Mit Prasiolopsis haben primitive Prothallien eine große habituelle Ähnlichkeit. Durch Annahme einer Fixierung des bei einigen Grünalgen angedeuteten Generationswechsels und Lokalisierung der bei Fritschiella vorhandenen Gameten- und Zoosporenbildung (Tetrasporenbildung) lassen sich wohl die Archegoniaten viel ungezwungener von primitiven Landgrünalgen ableiten als von rein hypothetischen «Thalssiophyten». (Siehe: Vischer, W., «Berichte der Schweiz. Bot. Ges.», 1953, Bd. 63, S. 169–193.)

**5.** WALTER RYTZ (Bern). — *Die Konnektivblasen bei Salsoleen und ihre morphologische Bewertung* (mit Projektionen).

Durch die Freundlichkeit von Herrn Ing. agr. Alfred Gysel, Liebefeld bei Bern, erhielt der Vortragende eine Anzahl von Pflanzen aus den

Steppen und Wüsten von Afghanistan, die Herr Gysel dort im Sommer 1951 gesammelt hatte, darunter auch einige Salsoleen (Chenopodiaceen), deren Bestimmung Herr P. Aellen in Basel durchführte, jene der meisten übrigen Arten aber Dr. A. Huber-Morath in Basel.

Die Mehrzahl dieser Salsoleen zeichneten sich durch auffallende Blasen an den Enden der Staubblätter aus; sie sollen hier näher beschrieben und ihre morphologische Bewertung versucht werden. Sie waren schon von jeher den Sammlern und Systematikern aufgefallen, und Al. Bunge bildete dieselben bei 19 Arten ab (1880). Die erwähnten Blasen, die bis  $\frac{1}{2}$  cm lang und bei einigen ebenso breit sein können, bilden die Enden der sog. Konnektive, der Verbindungsstücke zwischen den beiden Antherenhälften. Diese Konnektive gehen nun nicht grenzlos in die Filamente über, sondern zeigen eine deutliche Abgliederungsstelle, ein Gelenk, wo die Antheren denn auch leicht abbrechen. Bunge zeichnet lauter abgebrochene Antheren.

Nun sind solche Konnektivblasen einzig bei Salsoleen nachgewiesen, jedoch finden sich bei den allerverschiedensten Phanerogamenfamilien Konnektivbildungen, die – abgesehen von Blasen – mit den Salsoleen-Konnektiven verglichen werden können: kegelförmige Spitzen, lang ausgezogene bis sehr lange Endigungen (*Nerium Oleander*). Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Konnektivblasen, die stets auffallend gefärbt sind – rot, gelb, violett, weiß –, die Rolle von Schauapparaten zu übernehmen haben, um so mehr, als eine entsprechende Blumenkrone nicht vorhanden ist. Merkwürdig ist, daß bei dem hauptsächlich untersuchten *Halarchon vesiculosus* die dunkelrosa gefärbten, fast  $\frac{1}{2}$  cm langen Konnektivblasen fast knieförmig abgewinkelt sind und dadurch noch mehr wie Kronblätter erscheinen und daß dabei der Staubfaden zum gesamten Konnektiv hebelartig beweglich ist. Allerdings brechen die Antheren an den Gelenken zum Filament leicht ab (die Zeichnungen Bunes zeigen samt und sonders abgebrochene Antheren). Die Bedeutung des Gelenkes und auch die der abgewinkelten Konnektivblasen ist in ihrer biologischen Bedeutung noch unklar.

Herbarmaterial kann schwerlich eine Lösung dieser Fragen bringen, dazu bedarf es der Beobachtung am Standort der Pflanze selber und Untersuchungen an aus Samen gezogenem frischem Material mit ganz jungen Stadien.

## 6. GEBHARD BLUM und ANTON SCHÖNENBERGER (Freiburg). – *Über die Saugkraft des Kambiums.*

Die Saugkraft des Kambiums, über die noch recht wenig bekannt ist, wurde an Stämmen einiger einheimischer Laubhölzer untersucht. Sie ist mit der Hebelmethode in radialer Richtung gut und leicht meßbar, unter gewissen Bedingungen aber auch in tangentialer Richtung bestimmbar. Als wesentliche Resultate seien folgende genannt: Im Stamm nimmt die Saugkraft von unten nach oben zu. Z. B. Esche, Mai, von 11 auf zirka 14 Atm in 0,6 bzw. 5,6 m Höhe. Bei stark exzentrischen Stämmen

oder Ästen liegt die höhere Saugkraft auf der Seite des stärkeren Zuwachses, in horizontalen Ästen entsprechend auf der epinastischen Seite. Die Saugkraft des Kambiums ist im Gegensatz zu den Blatt- und den äußeren parenchymatischen Zellen des Stammes unabhängig von den Außenfaktoren (Regen, Temperatur, Luft). Sie steht vielmehr in Beziehung zur Leitung der Assimilate; infolgedessen zeigt sie in der Nacht bedeutend höhere Werte als am Tag, aber nur während des Sommers; zur Zeit der Vegetationsruhe hingegen zeigen die Saugkraftwerte innert 24 Stunden kaum eine Änderung. Sehr ausgeprägt sind die periodischen Schwankungen im Verlaufe eines Jahres mit zwei Maxima, einem im Sommer (Leitung der Assimilate in den benachbarten Siebröhren), dem anderen im Winter (Magazinierung der Assimilate) und zwei Minima im Frühling und Herbst.

Es haben noch gesprochen: Heinz Kern, Thalwil; Pierre Reußer, Zürich; Max Welten, Spiez.

## 9. Sektion für Zoologie und Entomologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft zusammen mit  
der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft

Sonntag, den 24. August 1952

*Präsidenten:* Prof. H. MISLIN (Basel) und  
Prof. P. BOVEY (Zürich)  
*Sekretär:* Dr. H. NÜESCH (Basel)

1. FRITZ BALTZER (Bern). – *Einige Beobachtungen über Sichelgänge bei Bienenvölkern verschiedener Herkunft.* – Kein Manuskript erhalten.

2. FRITZ SCHNEIDER (Wädenswil-Zürich). – *Weitere Untersuchungen über die optische Orientierung der Maikäfer.*

Als Ergänzung zu den Beobachtungen in den Schwärmbahnen verwendeten wir dieses Jahr Einzelkäfer von *Melolontha vulgaris* und *M. hippocastani*. Das Material wird im Frühjahr ausgegraben, sofort auf 2° C abgekühlt, in Kisten mit lehmiger Erde pikiert und bei Bedarf ins Laboratorium unter eine Lampe gestellt. Die flugreifen Käfer graben sich empor, werden jedoch durch diffuses Tageslicht oder elektrisches Licht immobilisiert; sie werden einzeln in lichtdurchlässige Drahtkäfige übertragen und unter Vermeidung jeder Verdunklung, welche sie vorzeitig aktivieren würde, nach dem Versuchsort gebracht. Man kann die Tiere vom Standort aus 100 bis 200 m weit verfolgen, wenn man ihnen einen schmalen Seidenpapierstreifen anklebt.

*Melolontha vulgaris* bevorzugt beim ersten Ausflug hohe Silhouetten (Hypsotaxis), während *M. hippocastani* nach nahen Baumformen, die nicht oder kaum als Silhouetten hervortreten, fliegt (Formensehen). Fehlen Silhouetten oder Baumformen, so verhalten sich beide Arten ähnlich und es besteht mehr ein gradueller als prinzipieller Unterschied im Orientierungsmodus.

Die Auswahl der höchsten Silhouette erreicht zwischen Attraktionsflächen von ähnlicher Höhe, Form und Struktur eine bedeutende Präzision. Unter folgenden Bedingungen fliegen die Käfer nicht unbedingt nach der höchsten Silhouette innerhalb ihres Sehbereichs von etwa 3 km:

1. Wenn die höchste Silhouette schmal ist (maßgebend ist nicht die maximale, sondern die mittlere Silhouettenhöhe bezogen auf eine

Panoramabreite von 50–90°). 2. Wenn zwei gegenüberliegende Silhouetten in ihrer tatsächlichen Höhe stark differieren, verschiebt sich die Flugscheide etwas nach der größeren Erhebung (z. B. vom Wald gegen einen gegenüberliegenden Berg). 3. Eine Wolkenwand vermindert die Attraktionswirkung einer davor stehenden Silhouette. 4. Wenn die Käfer durch Regenwetter tagelang im Boden zurückgehalten werden, können sie photopositiv umgestimmt werden und bevorzugen dann unabhängig von der Silhouettenhöhe den Horizont am hellen Westhimmel. Trotz dieser Komplikationen ist eine Prognose der Flugrichtung von *Melolontha vulgaris* im Gelände in der Regel gut möglich, sofern man nicht nur die Höhe, sondern auch die Breite und Distanz der umliegenden Silhouetten berücksichtigt und sich nicht zu nahe an die unbestimmten Zonen der theoretischen Flugscheiden heranwagt.

(Ausführlichere Darstellung in den «Mitteilungen der Schweiz. Entomolog. Gesellschaft», Band 25, Heft 4, S. 269–340, 1952.)

**3.** R. ZINKERNAGEL, E. MÜLLER (Basel). – *Kreuzungsversuche mit *Attagenus piceus* Oliv. (Dermestidae).*

Es wird auf die frühere Mitteilung (9. Internationaler Entomologenkongreß, Amsterdam 1951) hingewiesen, in der der Nachweis zu erbringen versucht wurde, daß unter der Bezeichnung *Attagenus piceus* Oliv. zwei verschiedene Formen erfaßt werden.

Die morphologischen Unterschiede bezüglich Fühlerfarbe und Fühlerform der als «yellow» und «black» bezeichneten zwei Formen haben sich weiterhin bestätigt, hingegen zeigen Kreuzungsversuche, daß die «yellow»- und «black»-Formen sich in Ausnahmefällen auch kreuzen lassen. Diese Kreuzungen ergeben in der  $F_1$  phänotypisch «black», scheinen sich aber in der  $F_2$  nicht, wie erwartet, aufzuspalten. Weiterhin liegen Anzeichen vor, daß auch die Gruppe «black» nicht einheitlich ist.

Die Trennung in zwei Arten ist anhand der vorgelegten Resultate nicht einwandfrei vorzunehmen. Da *Attagenus piceus* als Testinsekt für Prüfungen von «Mottenschutzmitteln» dient, ist eine Differenzierung der verschiedenen Formen wichtig, um die Prüfungsbedingungen definieren zu können. Es wird nachgewiesen, daß die beiden Formen «black» und «yellow» verschiedene Prüfungsergebnisse ergeben.

**4.** RENÉ BOVEY (Lausanne). – *Etude de la structure de quelques membranes nucléaires à l'aide du microscope électronique et de la microdissection.* – Pas reçu de manuscrit.

**5.** PAUL VONWILLER (Rheinau). – *Über Neurofibrillenfärbung.*

Die Existenz der Neurofibrillen wird von manchen Autoren abgelehnt (Baud), von anderen dagegen zwar angenommen, aber nicht als ein unbedingt nötiges Element für die Reizleitung aufgefaßt (Jabonero), wieder von anderen als konstantes Bauelement der nervösen Strukturen betrachtet.

Die herkömmlichen Methoden, vitale Methylenblaufärbung und die Silberimprägnationen, haben gewisse Nachteile, welche es wünschbar erscheinen lassen, eine einfache, rasche und sichere Methode zu ihrer Darstellung zur Verfügung zu haben.

Frühere Beobachtungen haben uns gezeigt, daß in unseren Netzhautfärbungen mit Trypanblau und mit Nigrosin oft die Neurofibrillen der sog. äußeren Horizontalzellen eine außerordentlich deutliche Neurofibrillenstruktur aufwiesen, die sich auch mit der folgenden Methode ebenfalls darstellen läßt. Weitere Versuche wurden an den Riesennervenfasern der Bauchganglienkette des Regenwurmes durchgeführt, wo uns der ganze Querschnitt mit feinsten Neurofibrillen übersät schien, währenddem Adey an einer australischen Regenwurmspezies nur eine große, zentrale Neurofibrille in diesen Riesennervenfasern vorfand.

Aber unsere Hauptobjekte waren der Nervus ischiadicus und andere Nerven von Fröschen und Kröten, die wir nach folgender Methode behandelten: Lebensfrisches Material wurde in Flemmingscher Flüssigkeit fixiert, mit Kalibichromat nachbehandelt, in Zelloidinparaffin eingebettet, 5 bis 1,5 Mikron dick geschnitten, nach Ruyter aufgeklebt und die Schnitte einige Stunden bis Tage im Thermostaten in unserem Wasserblau-Alkohol-Essigsäure-Gemisch gefärbt. Manchmal gelingt eine nachträgliche rote Kernfärbung mit Eosin. Hernach wurden die Präparate wie gewohnt entwässert und in Balsam eingeschlossen. Die Neurofibrillen treten in unseren Präparaten scharf tiefblau gefärbt hervor und finden sich über die ganze Breite des Achsenzylinders ziemlich gleichmäßig verbreitet, welcher den ganzen Raum innerhalb der Markscheide völlig ausfüllt. Bei den kleinsten, wahrscheinlich sympathischen Nervenfasern ist öfters nicht mehr zu unterscheiden, ob sie noch ein Bündel oder nur mehr eine einzige Neurofibrille enthalten, da wir uns der Grenze der mit dem Lichtmikroskop noch deutlich sichtbaren Strukturen nähern.

Daß unser Wasserblau-Alkohol-Essigsäure-Gemisch eine besondere Affinität zu Nervenstrukturen besitzt, wird auch durch die damit gelungene Färbung der Halterennerven von Dipteren bewiesen, wo es möglich war, sie von den Sinneshaaren an durch das ganze Organ bis in den Stamm, der in den Stiel der Haltere übergeht, zu verfolgen.

#### 6. H. MORGENTHALER (Liebefeld). — *Über den Nukleinsäuregehalt im Ovar der Bienenkönigin.*

In der Versuchsanstalt Rothamsted, England (Dr. C. G. Butler), und in der Bienenabteilung Liebefeld (Labor W. Fyg) wurden die Ovarien von 18 Bienenköniginnen mit den Methoden nach Feulgen und Brachet auf ihren Nukleinsäuregehalt untersucht. Es ergaben sich die gleichen Verhältnisse, wie sie von andern tierischen und pflanzlichen Organen bekannt sind (vergleiche Brachet, «Embryologie chimique 1947» und «Actualités biochimiques», Nr. 16, 1952): Desoxyribonukleinsäure kommt nur in den Kernen vor; Ribonukleinsäure ist im Plasma und in den Nukleolen lokalisiert. In dem Abschnitt der Ovariolen, wo Wachstum

und Differenzierung der Eizellen vor sich gehen, wo also der Stoffwechsel am größten ist, ist am meisten Ribonukleinsäure.

Die späteren Eizellen können an ihrem größeren Ribonukleinsäuregehalt erkannt werden, bevor sie sich morphologisch von den übrigen Zellen, den spätern Nährzellen, unterscheiden. Das basophile Material der Nährzellen wird größtenteils in Form von Ribonukleinsäure in die Eizelle übergeführt. Die Nährzellen zeigen dabei zytologische Erscheinungen degenerierender Gewebe. Nach Brachet und eigenen Beobachtungen nimmt der Ribonukleinsäuregehalt absterbender Zellen in Kern und Plasma zu. Eine solche Zunahme konnte aber in den Nährzellen nicht nachgewiesen werden. Das würde darauf hindeuten, daß die Nährzellen offenbar noch einige Zeit lebend bleiben, vielleicht mindestens so lange, bis sie ihre Aufgabe – Weitergeben von Baustoffen an die Eizelle – erfüllt haben.

7. R. WEBER und F. E. LEHMANN (Bern). – *Die regenerationshemmende Wirkung von Aminoketonen in Abhängigkeit vom Lösungsmittel*<sup>1</sup>. (Aus der Abteilung für Zoophysiologie des Zoologischen Institutes der Universität Bern.)

1. Es werden Versuche über die Hemmwirkung von Aminoketonen auf die Regeneration des Schwanzes von *Xenopus-Larven* vorgelegt, wobei die Frage nach dem Einfluß des Lösungsmittels auf die Stoffwirkung im Vordergrund steht.

2. Mit  $1/120$ -m-Phosphatgemischen der pH-Stufen 7,3–7,5 und 5,5 wie auch A. dest. als Lösungsmittel läßt sich die Hemmwirkung von drei chemisch einander nahestehenden Aminoketonen systematisch variieren:

- a) *Maximale Hemmwirkung*, eventuell mit gleichzeitig erhöhter Toxizität im leicht alkalischen Puffergemisch (pH = 7,3–7,5).
- b) Eine *mittlere Hemmwirkung* in A. dest., die sich unter Umständen bei hohen Stoffkonzentrationen ( $\rightarrow$  Toxizitätsgrenze) der alkal. Wirkungskurve stark nähert, d. h. die dort die gleiche Wirkung entfaltet.
- c) Eine nur *geringe Hemmwirkung* im sauren Puffergemisch (pH = 5,5).

3. Die erhaltenen Befunde bestätigen eindeutig die schon früher geäußerte Annahme einer Unstabilität der Aminoketone in wäßriger Lösung. Diese Stoffe setzen sich bevorzugt in alkalischer Lösung (pH 7,5–9) um, wobei sich ihre Regenerationshemmung ganz beträchtlich erhöht.

4. Aus unsern Versuchen ergeben sich keine Anhaltspunkte dafür, welcher Chemismus der postulierten *Stoffumwandlung* zugrunde liegt, auch über die chemische Konstitution der eigentlich wirksamen Substanz können wir nichts aussagen.

---

<sup>1</sup> Ausgeführt mit Unterstützung der Eidg. Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung aus Arbeitsbeschaffungsmitteln des Bundes.

Eine ausführliche Arbeit, gemeinsam mit H. Aebi, erscheint in *Helvetica Physiol. Pharmacol. Acta*.

### Literatur

- Dettelbach, H. R.*: Histostatic and Cystostatic Effects of some Aminoketones upon Tail Regeneration in *Xenopus* Larvae. *Rev. suisse zool.* 59, 1952.
- Lehmann, F. E., Bretscher, A.*: Wirkungsanalyse regenerationshemmender Stoffe mit Hilfe statistischer Methoden. *Helv. Physiol. Acta* 10, 20, 1952.
- Lehmann, F. E., Bretscher, A., Kuehne, H., Sorkin, E., Erne, M., und Erlenmeyer, H.*: Über die chemischen und biologischen Eigenschaften einiger  $\alpha$ -Aminoketone. *Helv. Chem. Acta* 33, 1217, 1950.
- Lehmann, F. E., Dettelbach, H. R.*: Histostatische Wirkungen von Aminoketonen auf die Schwanzregeneration der *Xenopus*-Larve. *Rev. suisse zool.* 59, 253, 1952.
- Linder, A.*: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Basel 1945.

### 8. KARL THEILER (Zürich). – Zur Entstehung von Spaltwirbeln bei kurzschwänzigen Mäusen.

Ein Spaltwirbel ist eine besondere Wirbelmißbildung, die dadurch charakterisiert ist, daß der Wirbelkörper durch eine sagittale Spalte in zwei isolierte Hälften zerfällt. Wirbelbogen und -fortsätze können dabei ganz normal gestaltet sein. Über die Entstehung existieren nur Hypothesen. Bei der Maus sind jedoch in neuerer Zeit Mutationen bekannt geworden, welche gestatten, die Entwicklung durch alle Stadien zu verfolgen. Ich beschränke mich auf die Schilderung der kurzschwänzigen Maus *Short Danforth (Sd)*, bei welcher Frau *Gluecksohn* das gelegentliche Vorkommen von Spaltwirbeln festgestellt hat.

Der Faktor *Sd* wirkt sich erst nach dem 10. Embryonaltag aus. Er bewirkt dann – neben anderen Effekten – den überstürzten Zerfall der gesamten Chorda. Besonders bei homozygoten Tieren ist er beschleunigt, bei heterozygoten weniger. Die Verknorpelung der Wirbelkörper ist dagegen verlangsamt, besonders beim homozygoten Tier. Serienschnitte und Rekonstruktionen durch 56 Tiere ergaben:

1. Die Spaltbildung ist nur für Homozygote charakteristisch. Sämtliche untersuchten *Sd/Sd*-Tiere wiesen sie auf.
2. Sie findet sich immer im caudalen Abschnitt, gewöhnlich vom 3. oder 4. Lendenwirbel an. Seltener im cranialen Abschnitt, wo der *Epistropheus* betroffen wird.
3. Die Chorda wird in den erwähnten Regionen bei den *Sd*-Mäusen besonders früh von der Reduktion erfaßt.

Wie ist die Spaltbildung bei der *Sd*-Maus zu erklären? Sie wird dadurch bewirkt, daß das Mesenchym der Wirbelkörper, das von den seitlich liegenden Sklerotomen stammt, schon vor der Vereinigung zu einer einheitlichen Masse verknorpelt. Die Wanderung der Sklerotomzellen erscheint verzögert. Warum ist dies nur im caudalsten, z. T. noch im cranialsten Gebiet der Fall?

Die Bildung der Wirbelkörper befolgt nicht das Gesetz der cranio-caudalen Entwicklung. Sie ist im untersten Brustgebiet stets am weitesten fortgeschritten und bleibt nach caudal stark, nach cranial etwas weniger zurück. Der Zerfall der Chorda trifft also im Schwanzgebiet,

z. T. auch in der obersten Halsregion, ein sehr junges, natürlich noch mesenchymatöses Stadium. Da die Chorda in diesen Abschnitten dazu besonders stark betroffen wird, können die Befunde durch folgende Annahme erklärt werden:

Die Chorda wirkt in einem sehr frühen Stadium als Sammellinie für das Mesenchym der Wirbelkörper. Bei den heterozygoten Tieren wird diese kritische Phase noch überwunden, da der Chordazerfall später einsetzt. Beim homozygoten Tier wird sie in der caudalsten, oft auch in der cranialsten Partie nicht mehr überstanden, das Mesenchym bleibt seitlich liegen und verknorpelt an Ort und Stelle. Die übrigen Anteile der Wirbel (Bogen, Fortsätze), die nicht mehr in direkter Beziehung zur Chorda stehen, werden dagegen nicht betroffen.

**9.** RUTH LOTMAR (Zürich). — *Blutkreislauf und Entzündungsvorgang im Mesenterium des Frosches. Filmdemonstration.* — Kein Manuskript erhalten.

Es hat noch gesprochen: Walter Huber, Olten.

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

Sonntag, den 24. August 1952

*Präsident: Prof. E. ROHRER (Bern)*

**1. PIERRE-W. MORGENTHALER et CHARLES-ALBERT BAUD (Genève) –**  
*Ultrastructure et fossilisation. – Recherches sur l'os humain.*

N°	Age	Provenance	Terrain	Biréfringence
1	Magdalénien (~12 000 ans)	Station de Veyrier, Haute-Savoie (France)	Calcaire	Partout présente, forte
2	Néolithique (~ 4000 ans)	Collombey (VS) (à nu sous dalle)	Calcaire et éléments cristallins de décomposition morainique	Partout présente, faible
41	id.	Collombey (VS) (bien enterré)		Partout présente, forte
3	Bronze (~ 3000 ans)	La Baraque (NE)		Limitée à quelques plages, faible
4	Hallstatt (~ 2500 ans)	La Baraque (NE)		En général forte, nulle dans quelques plages
5	Romain (~ 1800 ans)	Saxon (VS)	Schistes argileux	Nulle, sauf en bordure des canaux de Havers
6	Burgonde (~ 1300 ans)	Ecublens (FR)	Graviers morainiques surtout calcaires	Limitée à quelques plages, faible
7	~ 500 ans	Genève	Terre et graviers (terrain remanié)	Limitée à quelques plages, faible

L'ultrastructure de l'os humain fossile n'a pas fait jusqu'ici l'objet d'études détaillées, principalement à cause des difficultés d'obtention

de coupes minces destinées à l'observation microscopique. Après avoir mis au point une technique d'inclusion dans les résines synthétiques<sup>1</sup> qui préserve bien l'ultrastructure<sup>2</sup>, il nous a été possible de réaliser des coupes minces par usure et polissage d'os humains fossiles ainsi inclus. Dix préparations ont été observées au microscope polarisant, et nos premiers résultats sont résumés dans le tableau ci-devant.

Tous les échantillons examinés montrent un tissu osseux compact bien reconnaissable au microscope, avec des systèmes de Havers dont le nombre, la taille et la répartition sont normaux; le dessin de la texture lamellaire n'est pas discernable dans les plages non biréfringentes. La biréfringence observée est qualitativement identique à celle de l'os actuel; elle prouve donc le maintien de l'ultrastructure normale. Ces données nous permettent de distinguer trois types de fossilisation, suivant que l'ultrastructure est conservée entièrement, ou seulement dans certaines zones, ou complètement détruite. Le maintien de l'ultrastructure dans l'os fossile ne dépend pas de l'âge, et pas entièrement de la nature du terrain. L'état de décomposition de l'os au début de la fossilisation, et les conditions locales du milieu, ont certainement aussi leur importance.<sup>3</sup>

*Institut d'Anthropologie, Institut d'Anatomie, Université de Genève.*

## 2. HANS DIETSCHY (Basel). — *Zur Deutung der geographischen Verbreitung von Elementen der Sozialorganisation.*

Wollen wir eine soziale Institution nicht historisch-individualisierend (idiographisch) auf ihre Rolle innerhalb einer bestimmten Gesellschaft hin untersuchen, sondern (nomothetisch) auf ihre bei den verschiedensten Völkern regelmäßig wiederkehrende Verbindung mit andern Institutionen hin, so steht uns als sozialwissenschaftliches Experiment die vergleichende Methode zur Verfügung. Die — streng genommen — historisch einmaligen «Elemente» werden abstrahierend als identische «Formen» oder «Qualitäten» aufgefaßt und bei den verschiedensten Völkern aufgesucht. Praktisch erreichen wir aber immer nur einen Bruchteil, eine Stichprobe, aller vergangenen und gegenwärtigen Völker. Der Prozeß wird mit einer zweiten, dritten «Form» usw. wiederholt. Daraufhin vergleicht man die unterschiedliche Verteilung der Formen. Mit andern Worten werden Korrelationen festgestellt, es ist ein statistisches Verfahren. Praktisch konfrontiert man jeweilen zwei und zwei Erscheinungen, man stellt fest, wo beide, wo nur die eine, wo nur die andere und wo keine der beiden vorkommt. Das Kartenbild kann auch als Vierfeldertafel (à double entrée) wiedergegeben werden, und da beide Darstellungsarten auf den ersten Blick über die Tragweite der Korrelation täuschen können, ist oft eine Verrechnung mit Hilfe der Yuleschen

<sup>1</sup> J. Coudert et Ch. Baud: *Ann. Parasitol.*, 1946, 21, 177: *Bull. Soc. Linn.*, Lyon, 1946, 15, 56.

<sup>2</sup> Ch.-A. Baud and M.-J. Dallemagne: *Science*, 1949, 110, 2847, 90.

<sup>3</sup> A paraître dans: *Arch. suisses d'Anthr. gén.*, Genève, 1952, 17, 1.

Korrelationsformel (Koeffizient Q) und des Snedecorschen  $\chi^2$ -Testes zur Feststellung der Zuverlässigkeit angezeigt. Die «kulturhistorische» Methode nennt das korrelationsstatistische Verfahren «Quantitätskriterium», die vergleichend-soziologische Methode spricht von «konkomitanten Variationen». Nicht das experimentelle Verfahren trennt die beiden Richtungen, sondern die Deutung der festgestellten Verbreitung. Fußangeln sind in beiden Fällen die «fallacy of misplaced concreteness» beim «Formkriterium», die möglicherweise schiefe Anlage der Stichprobe, die Verkennung des statistischen Verfahrens und seiner Erfordernisse usw. Die «kulturhistorische» Deutung lautet abgekürzt dahin, die (positive) Korrelation sei gemäß dem Gesetz der menschlichen Erfindungsträgheit historisch nur einmal zufällig entstanden und habe sich dann ausgebreitet. Die «soziologische» Deutung spricht davon, daß gemäß allgemeinmenschlichen Anlagen ähnliche Umstände im historischen Einzelfall Ähnliches hervorbringen. Diese Antithese ist nachgerade bekannt und unfruchtbar geworden. Was weniger beachtet wird, ist die logische Struktur der Deutung. Die experimentelle Feststellung: «Wo p, da r» wird, den sich bloß überschneidenden, nicht sich deckenden Verbreitungsfeldern der Korrelation durchaus gemäß, in die logische Implikation «Wenn p, dann r» verwandelt und durch ein kausal-final erklärendes, als plausibel nur gedachtes Mittelglied «q» zu einem Syllogismus ergänzt, der den Zusammenhang als sinnvoll verstehen läßt, etwa von der Form: «Aus „Mutterrecht“ (p) folgt „Zurücksetzung der Männer“ (q), daraus folgt als Reaktion „Männerbund“ (r), daher folgt aus „Mutterrecht“, „Männerbund“ ( $p \supset q : \supset q \supset r \cdot \supset p \supset r$ ).» Die logisch korrekte Form einer Satzverbindung, die umgekehrt aus «Männerbund» «Mutterrecht» folgen ließe («Aus „Männerbund“ folgt „Zurücksetzung der Männer“, daraus folgt „Mutterrecht“, daher folgt aus „Männerbund“ „Mutterrecht“ —  $r \supset q : \supset q \supset p \cdot \supset r \supset p$ ) wäre inhaltlich sinnlos. Das Bedürfnis nach diesem Rückschluß, das sich bei historischen Rekonstruktionen einstellt, hat Ethnologen wie Prähistoriker immer wieder zu der formal-logisch unhaltbaren Implikation einer umgekehrten Implikation geführt: «Wenn aus „Mutterrecht“ „Männerbund“ folgt, folgt aus „Männerbund“ „Mutterrecht“ ( $p \supset q \cdot \supset q \supset p$ ).» Dieser logische Fehlschluß wird mit Vorliebe vertuscht durch das «organistische» Argument (Kultur und Gesellschaft als Organismus). Wir dürfen aber nicht ohne weiteres Voraussetzungen, die angesichts eines biologischen, wirklichen Organismus, einer geschlossenen Gestalt, Ergebnisse liefern (nämlich die Voraussetzung einer Konjunktion statt einer bloßen Implikation, z. B. «Wenn ein bestimmter Knochen [p] und ein bestimmter Skelettbau [q] konstant verbunden sind, dann folgt aus dem einzelnen Knochen [p] der Skelettbau [q] —  $pq \cdot \supset p \supset q$ ), übertragen auf die ganz andere Ebene der menschlich-gesellschaftlichen offenen Systeme, wo die menschliche Freiheit Wechselwirkungen hervorbringt, die je einmalig sind.

Es haben noch gesprochen: H. G. Bandi, Bern; E. Hug, St. Gallen; E. Leuzinger, Zürich.

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

Samstag und Sonntag, den 23. und 24. August 1952

*Präsident:* Prof. Dr. E. MARTIN (Genève)

*La croissance normale et pathologique:*  
*Symposium organisé par la Société suisse de Biologie médicale*  
*et la Société suisse d'Endocrinologie*

**1. ETIENNE WOLFF (Strasbourg).** – *La croissance et la différenciation des organes embryonnaires des Vertébrés Amniotes en culture in vitro.*

La revue succincte de quelques-uns des résultats récemment obtenus par mes collaborateurs et moi-même montre le parti que l'on peut tirer des cultures d'organes embryonnaires. Appliquées aux caractères sexuels précoces, elles ont permis de résoudre certains problèmes morphogénétiques concernant:

- 1° La nature de la différenciation des explants de gonades, de syrinx, de canaux de Müller en dehors de l'organisme.
- 2° L'action directe des hormones sexuelles sur les explants isolés de l'organisme, aboutissant à l'inversion de leur mode d'autodifférenciation sexuelle
- 3° La sécrétion hormonale des explants gonadiques dans les expériences de parabiose directe et le comportement des gonades associées (phénomènes d'inversion sexuelle et d'intersexualité).
- 4° Les phénomènes de régression d'un organe rudimentaire isolé de l'organisme, en l'espèce les canaux de Müller de l'embryon mâle, et l'analyse de ces processus.

En ce qui concerne la physiologie de la nutrition, les recherches en cours tendent à apporter une contribution aux problèmes de la croissance en milieux synthétiques, des besoins azotés des explants, des acides aminés essentiels à leur croissance, des éléments adjuvants, et du pouvoir de synthèse des différents organes. Elles posent la question de savoir si des milieux de composition bien définie, qui d'ores et déjà ont rendu possible la croissance des explants, permettront de suppléer complètement les milieux à base d'extraits embryonnaires, en réalisant le même rythme de croissance et le même mode de différenciation.

2. GIAN TÖNDURY (Zürich). — *Embryonales Wachstum und seine Störungen.*

Nach einem kurzen Überblick über die ersten Vorgänge, die sich bei der Entwicklung des Wirbeltiereies abspielen, wurden die speziellen Fragen des embryonalen Wachstums und seiner Störungen am Beispiel der Augenentwicklung bei Triton alpestris erläutert.

Die erste Anlage des Auges bildet sich frühzeitig als bläschenförmige Ausstülpung des Prosenkephalons. Durch Einstülpung der nach außen gerichteten Schicht der Augenblase entsteht der Augenbecher. Die Retinaanlage sondert sich in drei Schichten. Mitosen finden sich nur in der äußeren, dem Pigmentepithel zugekehrten Zone. Diese wird deshalb als Matrix bezeichnet. In der mehrschichtigen mittleren Zone, der Mantelzone, machen sich schon früh die ersten Differenzierungsvorgänge bemerkbar. Die Zellen verlieren ihre Teilungsfähigkeit und werden zu Neuro- und Spongioblasten.

Die Differenzierung eines Organes verlangt Mitosen. Mitosen sind der Ausdruck für Wachstum. Bei Wachstumsvorgängen ist neben der Zellteilung, Spaltung der Chromosomen und der Zellorganellen die Verdoppelung der chemischen Bestandteile der Zelle von grundlegender Bedeutung. Diese werden aus Rohmaterialien synthetisiert, die im Dotter der Zellen enthalten sind.

Stark wachsende Zellen besitzen große Mengen Nukleinsäuren. In embryonalen Zellen kommen diese in zwei Formen vor: Die Thymonukleinsäure wird im Zellkern, die Ribosenukleinsäure im Zytoplasma, im Nukleolus und im Heterochromatin gefunden.

Beide Nukleinsäuren sind z. B. im befruchteten Amphibienei nachgewiesen worden. Die Ribosenukleinsäure nimmt mit Beginn der Gastrulation und während der Neurulation stark zu. Die Zellen der Augenblase enthalten erst wenig Ribonukleinsäure. Mit Einsetzen der Zellproliferation vermehrt sich diese, was sich in einer starken Zunahme der pyroninaffinen Körner in den Zellen äußert. In Zellen, die in voller Differenzierung begriffen sind, sich also nicht mehr teilen, nimmt ihr Gehalt hingegen mehr und mehr ab.

Organe, deren Nukleinsäurestoffwechsel sehr intensiv ist, sind sehr empfindlich gegen die verschiedenartigsten Noxen. Hier liegt der Schlüssel für das Verständnis von Störungen des embryonalen Wachstums, die zu Mißbildungen führen können.

Behandelt man z. B. Amphibienaugen im Stadium des Augenbechers mit weiblichen Sexualhormonen, die eine starke antimitotische Wirkung haben, dann werden die Proliferationsvorgänge in charakteristischer Weise gestört. Unter der Wirkung von Oestradiol 1:100000 werden alle neu hinzukommenden Mitosen in der frühen Metaphase blockiert und gehen schließlich zugrunde, so daß 96 Stunden nach Versuchsbeginn die Anlage der Retina ganz desorganisiert ist. Neben zerfallenen oder gestoppten Mitosen finden sich mehr oder weniger große Inseln von normaler Struktur.

Aus diesen Beobachtungen schließen wir, daß in der Retinaanlage zu Beginn des Versuches zwei Zelltypen enthalten waren. Die einen Zellen waren noch in voller Proliferation und wurden von der Hormonwirkung betroffen. Der Eintritt in die Mitose wurde zwar nicht unterdrückt, die Mitose selber aber in der frühen Metaphase blockiert. Daneben hatten Zellen der Mantelzone ihre Vermehrungsphase bereits abgeschlossen und konnten ihre bei Versuchsbeginn eingeleiteten Differenzierungsvorgänge ohne sichtbare Störung zu Ende führen. Zellen, die selbst nicht mehr teilungsfähig sind, werden also von der Hormonschädigung nicht betroffen.

Der Gehalt eines Organes an Ribosenukleinsäure erreicht sein Maximum im Moment des intensivsten Wachstums. Er nimmt mit Beginn der zytologischen Differenzierung ab und bleibt nur in solchen Zellen nachweisbar, die besondere Funktionen erfüllen, wie in Drüsen- und Nervenzellen.

Die einzelnen Embryonalorgane erreichen ihr Leistungsmaximum in verschiedenen Entwicklungsstadien. Diese Feststellung erklärt die phasenspezifische Auswirkung schädigender Agentien.

Anhand der Wirkung des Rubeolenerregers auf den menschlichen Keimling werden diese Verhältnisse eingehend besprochen. Für Interessenten wird auf die ausführliche Publikation des Vortrages in der Schweiz. medizinischen Wochenschrift verwiesen.

**3. J.-A. BAUMANN (Genève).** — *La croissance humaine au point de vue de la morphologie macroscopique.* Résumé<sup>1</sup>.

Il est important de distinguer les processus de «différenciation» (modifications de structure microscopique ou macroscopique, et différences qualitatives) et de «croissance» proprement dite (augmentation, transformations quantitatives). Cependant il est bien évident que les deux sortes de processus sont le plus souvent combinées et progressent ensemble, bien qu'avec des rythmes différents, au cours du développement.

La différenciation permet certains diagnostics (étude radiologique des points d'ossification, formation des dents et leur éruption, apparition des caractères sexuels secondaires, modifications de la forme du corps ou de certaines de ses parties à des âges déterminés).

L'augmentation de masse, représentée par la croissance proprement dite, peut être enregistrée par les techniques de l'anthropobiométrie. Ces techniques sont bien connues des spécialistes. Cependant une mesure n'a de valeur que si on peut la rapporter à une table statistique, et si elle peut être interprétée par un médecin suffisamment cultivé dans ce domaine particulier pour saisir sa signification biologique générale.

Le mécanisme assez uniforme de la croissance rencontre au sein des divers tissus une sensibilité différente. Cette différence peut être absolue (la croissance du segment distal d'un membre est normalement

---

<sup>1</sup> Le travail paraîtra in extenso dans «Schweiz. Med. Wschr.»

moindre que celle d'un segment proximal) ou relative dans le temps, c'est-à-dire selon l'âge (courbes de croissance des divers organes et tissus selon J.-A. Hammar).

Pour analyser la croissance il faut donc s'accrocher à certaines mesures partielles, mais caractéristiques de certains stades du développement au cours de la petite, moyenne et grande enfance, de la puberté et de l'adolescence (divers exemples sont cités en rapport avec l'allongement et l'embonpoint ou élargissement; mesures et poids).

Cependant, cette apparence de la croissance, dite normale, est une notion statistique. Il existe des différences sexuelles, des pubertés normales mais précoces ou tardives, des nanismes et gigantismes harmonieux, des différences selon le type constitutionnel, etc.

Du point de vue pratique, les mesures doivent être prises tous les six mois. Il faut s'efforcer de retrouver les signes d'une croissance normale, cités plus haut. S'il existe des différences chez l'individu qu'on examine, on peut encore s'attacher à établir si les lois générales de la croissance sont conservées dans le cas particulier. Sinon il faut incriminer une maladie de la croissance ou une maladie retentissant sur les processus de croissance.

**4. CHARLES-ALBERT BAUD (Genève).** — *La croissance du point de vue histologique et ultrastructural.*

Lorsqu'un organe augmente de taille et de poids, de quels phénomènes microscopiques et submicroscopiques les tissus sont-ils le siège ?

L'histologie classique décrit trois modes de croissance tissulaire: la multiplication des cellules par mitose, comme c'est le cas par exemple lors de la formation de l'arbre glandulaire mammaire (1); l'accroissement volumétrique des cellules, comme en présentent les fibres myocardiques au cours de la croissance normale et de l'hypertrophie pathologique du cœur (2); enfin l'augmentation des substances intercellulaires, qui permet l'allongement et l'épaississement des tendons (3). Ces divers processus requièrent un apport nutritif convenable, et sont contrôlés par des «facteurs de croissance» intrinsèques comme les hormones ou extrinsèques comme les vitamines. Tout organe en cours d'accroissement présente une teneur en eau augmentée (4), et des substances qui accentuent l'hydratation des cellules prolongent la capacité mitotique de celles-ci (5).

A l'échelle ultrastructurale, les données actuelles du microscope électronique concernent surtout les éléments fibrillaires. Les fibrilles collagènes submicroscopiques, qui sont elles-mêmes des faisceaux de protofibrilles extrêmement minces, augmentent leur calibre avec l'âge et l'entraînement; ce phénomène est sans doute le substratum morphologique de la croissance du tendon en épaisseur (6); les myofibrilles, qui sont formées de filaments d'actomyosine, augmentent leur épaisseur et probablement aussi leur nombre pendant la croissance et l'hypertrophie musculaire. Les mécanismes de la genèse et de l'accroissement de ces fibrilles sont encore incomplètement connus. On sait que les particules

globulaires sont capables de s'aligner en protofibrilles qui ensuite se groupent en faisceaux de plus en plus gros, sous l'action de divers ions ou enzymes (7); l'actine du muscle se comporte ainsi (8), et probablement aussi la substance collagène (9). Ces processus sont également contrôlés par des substances stéroïdes; les glucosides digitaliques favorisent grandement la transformation des globules d'actine myocardique en filaments (10), et les hormones stéroïdes ont probablement une action semblable sur l'actine du muscle lisse.

Enfin, tous les processus de croissance ont pour base commune la synthèse des protéines, un ensemble de phénomènes chimiques auxquels participent le noyau et le cytoplasme (11, 12).

- (1) *Dabelow, A.*: *Morph. Jb.*; 85; 361-416; 1941.
- (2) *Baud, C.-A., Lavennie, F. et Roche, L.*: *Arch. Mal. Cœur*; 42; 373-375; 1949.
- (3) *Ingelmark, B. E.*: *Acta Anat.*; 6; 113-140; 1948.
- (4) *Wendt, G.*: *Morph. Jb.*; 92; 171-181; 1952.
- (5) *Wilson, J. W. and Leduc, E. H.*: *Growth*; 14; 31-48; 1950.
- (6) *Ingelmark, B. E.*: *Acta Anat.*; 6; 193-225; 1948.
- (7) *Baud, C.-A., Morard, J.-C. et Pernoux, E.*: *C. R. Acad. Sc.*; 233; 276-277; 1951.
- (8) *Rozsa, G., Szent-Györgyi, A., and Wyckoff, R. W. G.*: *Bioch. Bioph. Acta*; 3; 561-569; 1949.
- (9) *Gross, J.*: Tr. 4. Conf. Metabolic Interrelations, Josiah Macy Found. 1952.
- (10) *Szent-Györgyi, A.*: "Chemistry of muscular contraction", New York 1951.
- (11) *Brachet, J.*: *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*; 81; 185-209; 1950.
- (12) *Caspersson, T. O.*: "Cell growth and cell function, a cytochemical study", New York 1950.

##### 5. G. FANCONI (Zürich). — *Der renale Kleinwuchs.*

Fast jede angeborene oder chronische Nierenfunktionsstörung, die im frühen Wachstumsalter beginnt, führt zu Knochenveränderungen (renale Osteopathie) und zu Wachstumshemmung (renaler Kleinwuchs). Die zahlreichen Syndrome von renalem Kleinwuchs lassen sich in diejenigen mit glomerulärer Insuffizienz (Rest-N und meist auch Serum-P erhöht) und in diejenigen mit tubulärer Insuffizienz (Rest-N normal, Serum-P meist erniedrigt) einteilen.

Folgende Syndrome sind in der letzten Zeit im Kinderspital Zürich besonders studiert worden:

1. Die glomeruläre Insuffizienz auf Grund einer Nierenmißbildung mit sekundärer Pyelonephritis (*hyperphosphatämische renale Rachitis*) ist die häufigste Form des renalen Kleinwuchses. Die Kinder sind klein, dystrophisch, blaß, zeigen eine trockene Haut (Oedeme fehlen!), eine leichte Proteinurie, eine Hypostenurie und Knochenveränderungen einerseits wie bei einer Rachitis mit Vitamin-D-Resistenz, andererseits wie bei einer Hyperparathyreose (subperiostale Knochenresorption, Fehlen der Lamina dura der Zahnalveolen, granuläre Atrophie der Schädelkalotte). Der Blutdruck ist selten erhöht. Im Serum sind Rest-N und P erhöht, Ca und Alkalireserve erniedrigt. Die Hyperphosphatämie führt über eine Kalziumerniedrigung zu einem sekundären Hyperpara-

thyreoidismus. Azidose und Hyperparathyreoidismus verursachen die Osteopathie, die ihrerseits wohl die Hauptursache des Kleinwuchses ist.

2. Die unter 1. beschriebenen Patienten zeigen häufig eine vermehrte Salzausscheidung im Urin ähnlich wie beim Addisonsyndrom. Solche Patienten mit *Diabetes salinus renalis* (salt losing nephritis) geraten ohne genügende Salzzufuhr in einen urämischen Zustand (urémie par manque de sel).

3. Eine besondere Form der glomerulären Insuffizienz ist die *chronische renale Hyperkalkämie mit Osteosklerose (Fanconi-Schlesinger)*, wobei P und Ca im Serum erhöht sind.

4. Der *Amindiabetes* (nephrotisch-glykosurischer hypophosphatämischer Zwergwuchs, Fanconi-Syndrom der Anglosachsen) beruht auf einer Insuffizienz des proximalen Tubulus. Die Krankheit ist kongenital und rezessiv vererbt. Neben dem typischen Zwergwuchs, der Hypophosphatämie und den Vitamin D-resistenten rachitisartigen Knochenstörungen sind folgende Symptome für die Diagnose wichtig: Proteinurie, intermittierende Glykosurie, starke Aminoazidurie (bei normalem Aminosäuregehalt des Blutes), Phosphaturie und hoher Ammoniakgehalt des Urins. Häufig findet man Zystinkristalle in der Kornea (Spaltlampe!) und im Knochenmark. Die Prognose ist schlecht, die Kinder sterben meist in jugendlichem Alter.

5. Eine weitere, wohl tubulär bedingte Form von Vitamin-D-resistenter Rachitis mit Kleinwuchs ist der meist dominant vererbte *Phosphatdiabetes*. Die tubuläre P-Rückresorption ist herabgesetzt, so daß Serum-P erniedrigt und Urin-P erhöht ist.

Eine ausführliche Publikation erscheint in der «Schweiz. Med. Wochenschrift».

**6. A. C. CROOKE** (Birmingham). — *Endocrine glands and growth*. — United Birmingham Hospitals, Department of Clinical Endocrinology.

It seems that growth can occur in the first year or more of life in the absence of growth hormone but thyroxin is essential for the development of bone. During childhood the principal agent concerned with growth in the length of bone is growth hormone but the human subject may be relatively insensitive to it so that the growth period is prolonged. Thyroxin is also essential during this period for bone development and maturation, but it is relatively less effective than in animals. The secretion of sex steroids at puberty is a powerful new stimulus to growth and is responsible for the increased growth rate during adolescence, but it is also an important agent responsible for bony maturation and epiphyseal fusion. In the case of failure of sex steroid secretion the growth curve is smooth or monophasic, like that of most animals, and growth continues at a slower rate for a longer period of time under the influence of growth hormone alone. Eventually it is arrested by epiphyseal fusion which occurs slowly under the influence of thyroxin. It seems, therefore, that the great difference between the growth rate of man and other

animals can be explained satisfactorily by the difference in sensitivity of their bones to the various hormones concerned with skeletal growth and development.

**7. A. PRADER und F. PERABO (Zürich).** — *Längen-, Knochen- und Zahnentwicklung bei endokrinen Erkrankungen im Kindesalter.*

Zahlreiche Endokrinopathien des Kindesalters beeinflussen Wachstum und Knochenentwicklung. Nach allgemeiner Auffassung folgt dabei die Zahnentwicklung der Knochenentwicklung. Verschiedene Beobachtungen aus der Literatur (*Seckel*) erwecken Zweifel an der Richtigkeit dieser Annahme.

Wir haben deshalb bei einer größeren Zahl von Kindern mit endokrinen und «primordialen» Wachstumsstörungen Längenalter (Tabellen des «Children's Medical Center» in Boston), Knochenalter (Tabellen in *Schinz* u. Mitarb.) und Zahnalter (Tabellen in *Maßler* und Mitarb.) bestimmt. Eine ausführliche Publikation wird in den «*Helvetica Paediatrica Acta*» erfolgen.

*Mittelwerte für Längen-, Knochen- und Zahnalter in Prozent des chronologischen Alters*

(80–120% kann als Normalbereich betrachtet werden)

	Anzahl Fälle	Längenalter	Knochenalter	Zahnalter
Konstitutionelle Pubertas praecox (2–9 Jahre)	5	129	190	74
Adrenogenitales Syndrom bei kongenitaler Nebennieren-Hyperplasie (6–9 Jahre) . . . . .	7	142	211	100
Idem (10–16 Jahre) . . . . .	6	103	162	107
Cushing-Syndrom . . . . .	4	53	91	88
Athyreose und Hypothyreose unbehandelt . . .	6	40	20	59
Hypothyreose anbehandelt . . . . .	10	64	71	68
Hypophysärer Zwergwuchs (mit adrenocorticotroper Insuffizienz) . . . . .	6	51	43	61
«Primordialer» Zwergwuchs . . . . .	8	55	96	94
Turner-Syndrom . . . . .	6	58	99	92

Das Knochenalter wird offenbar durch endokrine Störungen am stärksten (von + 111% zu —80%), das Längenalter weniger stark (von + 42% zu —60%) und das Zahnalter am wenigsten (von + 7% zu —39%) beeinflußt. *Knochen- und Zahnentwicklung verhalten sich also durchaus nicht gleich. Die Knochenentwicklung hängt in stärkstem Maße von endokrinen Faktoren ab. Die Zahnentwicklung ist davon weitgehend unabhängig.*

**Literatur**

*Maßler, M., Schour, J., und Poncher H. G.:* Am. J. Dis. Child. 62, 33, 1941.  
*Schinz, H. R., Baensch, W. E., Friedl, E., und Uehlinger, E.:* Lehrbuch der Röntgendiagnostik, 5. Auflage, Stuttgart 1952.  
*Seckel, H. P. G.:* Am. J. Dis. Child. 79, 278, 1950.

**8. E. HANHART (Zürich).** — *Über die Rolle der Erbfaktoren bei den Störungen des menschlichen Wachstums.* — Erscheint in extenso in der «Schweiz. Med. Wschr».

**12. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften**  
Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin  
und der Naturwissenschaften

Sonntag und Montag, den 24. und 25. August 1952

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

*Sekretär:* Prof. Dr. H. FISCHER (Zollikon)

**1. EMIL WALTER (Zürich).** – *Bern, Freiburg, Lausanne und Neuenburg, ein kulturgeschichtlicher Vergleich aus der alten Eidgenossenschaft.*

Bevölkerungsbewegung, soziale Struktur, politische Entwicklung und konfessionelle Verhältnisse haben in ganz charakteristischer Weise das kulturelle Leben von Bern, Freiburg, Lausanne und Neuenburg bestimmt. Das Bevölkerungsreservoir Berns vermochte knapp den Bedarf an politischen Verwaltungsbeamten dieses größten territorialen Stadtstaates der alten Eidgenossenschaft zu decken. Die Spitze der sozialen Pyramide nahm in Bern – wie übrigens auch in Freiburg – die Schicht der Landvögte ein.

Freiburg zeigt als katholischer Ort der alten Eidgenossenschaft einige wertvolle künstlerische Leistungen, während es aber überhaupt keinen bedeutenden Forscher hervorbrachte.

Umgekehrt lagen die Verhältnisse in Bern: Unter dem Einflusse der Reformation Rückgang der Künste, aber im Laufe des 18. Jahrhunderts gewisse Ansätze – abgesehen von der überragenden Gestalt Hallers – zu selbständiger wissenschaftlicher Forschung, die leider wegen der überaus straff gehandhabten Zensur sich nur in eng begrenzten Bahnen bewegen konnte.

In Lausanne und Neuenburg, beides protestantische Städte, konnte sich wissenschaftliches Leben nur in geringem Umfange entwickeln, weil beide Städte politisch nicht unabhängig waren. In Lausanne sind zu Beginn des 18. Jahrhunderts bescheidene Versuche zu selbständiger Diskussion wissenschaftlicher Probleme an der Lausanner Akademie vom Berner Rat rasch und vernichtend unterdrückt worden.

2. CHARLES LICHTENTHAELER (Leysin). — *De l'étiologie du chaud inné hippocratique. Un premier rapprochement entre le Corpus hippocraticum et la religion indo-européenne.*

Il y a deux principes «chaud», dans le Corpus hippocraticum, le «chaud» tout court (*τὸ θερμόν*) et le «chaud inné» (*τὸ θερμόν ἔμφυτον*) ou «feu familial» (*τὸ πῦρ σύντροφον*).

Le «chaud» est avec le froid, le sec et l'humide un des principes constitutifs fondamentaux du corps humain. Il est naturellement en équilibre avec son contraire, le froid, toute rupture entraînant aussitôt la maladie.

Le «chaud inné» a son siège dans le cœur — et c'est pourquoi le cœur hippocratique est si chaud qu'il doit être refroidi par les poumons et la respiration. — Dans les maladies, il aide l'organisme à se défaire de la matière morbifique. Enfin, il diminue de puissance avec l'âge.

L'origine du «chaud» est manifeste. Il s'agit d'un principe d'ordre scientifique, que les Présocratiques ont découvert et défini par l'observation directe de la nature (ainsi, le chaud active la végétation, alors que le froid l'engourdit). Les couples de contraires apparaissent déjà chez Anaximandre, la conception de l'équilibre entre contraires, chez le pythagoricien Alcéméon, et les quatre principes chaud, froid, sec et humide, chez Empédocle.

Mais d'où vient le «chaud inné»? La Collection hippocratique ne le dit pas: quant aux Présocratiques, ils ne parlent même pas de ce principe. Le Corpus permet seulement d'affirmer que les Hippocratiques n'ont jamais opposé le chaud inné au froid et qu'ils n'ont pas conçu de «froid inné», en équilibre avec le chaud inné. Il faut donc faire appel à d'autres sources, et, dans le cas particulier, aux études inaugurées par Fustel de Coulanges sur la religion indo-européenne. Elles nous invitent à penser, en effet, que le «chaud inné» hippocratique dérive du «feu sacré» de cette religion primitive: 1<sup>o</sup> ce sont l'un et l'autre des principes «non naturels» (le chaud «naturel», c'est celui que les Hippocratiques opposaient au froid); 2<sup>o</sup> le cœur, siège du chaud inné, apparaît dans toute la tradition hippocratique et galénique, jusqu'à Harvey! comme le «foyer» de l'organisme, par analogie avec le lieu où brûlait le feu sacré, dans chaque maison grecque ou romaine; 3<sup>o</sup> le chaud inné hippocratique aidait les patients à surmonter leurs maux, or depuis longtemps déjà le feu sacré délivrait du danger la famille qui le vénérait; et ce ne sont pas les seuls rapprochements possibles.

En conclusion: si le «chaud» hippocratique est un principe strictement *naturel*, scientifique, d'origine présocratique, le «chaud inné» hippocratique est vraisemblablement un principe «*naturalisé*», d'origine religieuse, pré-présocratique.

Ces faits n'importent pas seulement parce qu'ils éclairent une partie jusqu'ici très obscure de la doctrine hippocratique, mais parce qu'ils aident à comprendre qu'Aristote, malgré Alcéméon et quelques auteurs hippocratiques, ait persisté à considérer le cœur comme le siège de l'âme.

**3. HUBERT ERHARD** (Adelholzen, Bayern). — *Arzt und Priester in Pergamon.*

Der Rhetor Aelius Aristides, Sohn eines Zeuspriesters, ein Neurastringer, hatte sich im Anschluß an eine Grippe eine langjährige körperliche und seelische Krankheit geholt. Im Jahre 158 n. Chr. suchte er das Asklepieion in Pergamon auf. Mittelpunkt war dort einerseits die Heilige Quelle mit dem Tempel des Heilands Asklepios und dem Gebäude für den Tempelschlaf, wo Hydro- und Psychotherapie auch für die Masse des Volkes geübt wurde, anderseits der Tempel des Zeus-Asklepios für die Gebildeten.

Der Arzt Theodotos verordnete Aristides u. a. Fluß-, Wannenbäder heiß und kalt, Schlamm-bäder, Trinkkuren, Abhärtung, Laufübungen, Fasten, Diät, Aderlaß, geistige Beschäftigung, Weihegesänge, vorgelesen durch die Tempeldiener, heilige Schauspiele im Theater, Tempelschlaf. Vor allem wirkte der Arzt suggestiv auf den Kranken ein, bediente sich zur Heilung der Massensuggestion im Tempelschlaf, ferner einer dem Patienten befreundeten Asklepios-Kultgemeinschaft und zweier Verwaltungsbeamten am Tempel, die im Sinne des Arztes die Träume auszulegen hatten. Wenn der Arzt die Grenze seiner suggestiven Wirkung auf den, Ärzten gegenüber skeptischen, doch tief religiösen Patienten erkannte, «trat er selbst», wie Aristides schreibt, «mit seiner Person zurück, indem er den Sinn auf den Gott richtete, und wir erkannten den wahrhaftigen und sich uns nahenden Arzt und vollbrachten, was er anordnete. Die Nacht war schon völlig erträglich und ohne Schmerz.»

Das Priesteramt am Tempel des Asklepios war erblich, abgeleitet von den Göttern; Priester am Zeustempel war der mit Aristides befreundete hochgebildete Konsul Rufinus; der Arzt Theodotos war wahrscheinlich, wie wir dies von Galen wissen, vom Priester gewählt.

Während sich das Heiligtum von Epidauros gerühmt hatte, sein Gott vollziehe allein, ohne Ärzte, Wunderkuren, war es in Pergamon zwischen dem Arzt, der die Wechselwirkung von Leib und Seele erkannte, und dem Priester, bzw. «Gotte», ratio und religio, zu einem harmonischen Zusammenwirken gekommen, wie es vielleicht in der Geschichte einzig dasteht.

**4. H. FISCHER** (Zollikon). — *Die Physiologie Leonardo da Vincis.* (Zum 500. Geburtstag Leonardos.)

Als Leonardo, geboren am 15. April 1452, zu wirken begann, herrschte die antik-mittelalterliche Tradition in Anatomie, Physiologie und Medizin noch völlig. In deren Mittelpunkt standen die durch arabischen Quellen, in erster Linie durch den Canon *Avicennas* überlieferten Lehren des *Aristoteles* und *Galen*.

In Leonardo erneuert sich gewissermaßen das wissenschaftliche Urerlebnis der Antike: Erkenntnis nicht mehr aus der Überlieferung, sondern aus der Naturbeobachtung und dem Experiment. In dieser

Beziehung bedeutete Leonardo einen neuen Anfang und gleichzeitig einen Höhepunkt. Auf anatomischem Gebiet ein Vorläufer von *Andreas Vesalius*, dessen «*Fabrica*» 1543 zu Basel erschien, ging er in der funktionellen Erklärung anatomischer Befunde vielfach über Vesal hinaus. Das von ihm geplante große anatomisch-physiologische (und physiognomisch-psychologische) Werk über den Menschen blieb, wie alle seine wissenschaftlichen Leistungen, Fragment.

Als Beispiele physiologischer Forschung, mit denen sich Leonardo besonders eingehend befaßt hat, gelangen zur Darstellung: seine Herzphysiologie und Theorie der Blutbewegung, seine physiologische Phonetik und seine Flugphysiologie. Seine pflanzenphysiologischen Beobachtungen können nur kurz gestreift werden.

Während Leonardos Kreislaufphysiologie trotz sehr intensiver Beschäftigung mit der Anatomie des Säugetier- und Menschenherzens sich noch sehr stark an diejenige Galens anlehnt, ist seine Leistung auf dem Gebiet der physiologischen Phonetik, selbst wenn er Galens Darstellung in «*de usu partium*» gekannt haben sollte, als originale Leistung zu betrachten. Dasselbe gilt in jeder Hinsicht für seine flugexperimentellen und flugphysiologischen Studien, die ihn ohne Zweifel die physikalischen und physiologischen Bedingungen des Segelfluges erkennen ließen, während seine vielfältigen Versuche zur Konstruktion einer Flugmaschine nicht zum Ziele führen konnten, da die einzige transportable Kraft, über die er verfügen konnte, die Menschenkraft war.

Leonardo war auf zahlreichen Gebieten ein genialer Neuerer, wurde aber auf naturwissenschaftlichem Gebiet nicht der große Anreger seines Jahrhunderts, weil seine Beobachtungen und Ideen in den heute teilweise verlorengegangenen, mit unzähligen Skizzen bedeckten Notizbüchern (es waren ihrer ursprünglich 120) verborgen blieben und zudem in einer schwer lesbaren Spiegelschrift – Leonardo war Linkshänderverfaßt waren. Es blieb dem 19. und 20. Jahrhundert vorbehalten, wenn wir vom «*Trattato della Pittura*» absehen, Leonardos wissenschaftliches Genie zu entdecken.

**5. EDUARD FUETER (Wädenswil-Zürich).** – *Ein Vorprojekt des Schweiz. Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung aus den Jahren 1887/88.*

Als nach 1880 der Ausbau von schweizerischen Forschungsinstituten infolge des stärkern internationalen Wettbewerbs dringlich wurde, die Hochschulausgaben stark anstiegen und die Verwirklichung einer eidgenössischen Universität chimärisch schien, ergriff der Basler Regierungsrat Dr. R. Zutt Ende 1887 die Initiative, um eine Bundessubvention von 300 000 bis 400 000 Fr. zugunsten der Kantonalhochschulen zu erlangen. Im Januar 1888 kam die «Streitgenossenschaft» der Universitätskantone Baselstadt, Bern, Genf, Neuenburg, Waadt und Zürich zustande; im April erfolgte die Eingabe an den Bundesrat und im September die ein-

gehende Begründung: «Die Unterstützung der kantonalen Hochschulen durch den Bund. Denkschrift zu Handen des Eidg. Departements des Innern.» Darin wurden die Wünsche zusätzlicher wissenschaftlicher Aufgaben spezifiziert: Es waren vor allem Forderungen zugunsten neuer Bauten oder Installationen zu Forschungszwecken, Stipendien, aber auch neue Lehrstühle, höhere Besoldungen usf. Diese Eingabe führte zu einläßlichen Erörterungen an den Hochschulen und vielleicht am intensivsten im Rahmen des Zürcher Hochschulvereins. Durch Umwandlung des Akademieplanes von Prof. Kym wurde dort das «Expertenkollegium» konzipiert, dem vielfach der jetzige Nationalfonds entspricht. «Dieses Expertenkollegium sollte die Bedingungen aufstellen zur Prüfung der Bedürfnisse jeder einzelnen Hochschule und ihrer Institute, wie auch eine Kontrolle über die eingetretene Verwendung . . . Gegenüber bloßen Geldbegehren . . . soll damit eine bleibende nationale Schöpfung, ein zusammenfassendes Organ für alle wissenschaftlichen Bestrebungen des Vaterlandes errichtet werden . . . in welchem nicht nur die Hochschulen, sondern auch das Polytechnikum, die wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereine usw., ihre Vertretung haben . . .» Die wissenschaftliche Zielsetzung – aber auch Neugründung von eidgenössischen Instituten – und Art der Verteilung wurde ebenfalls betont in Anträgen der Expertenkommission, die 1889 auf Einladung des Eidg. Departements des Innern zusammentrat. Alle damaligen Begehren und Vorschläge scheiterten dann aber, weil zuviele gegensätzliche Pläne vorlagen, vor allem weil die Universitäten teilweise noch ungenügend entwickelt waren und die Furcht vorherrschte, daß bei einem Referendum andere Projekte der Volksbildung bevorzugt würden.

**6. HEINRICH BUESS (Basel).** – *Die Anfänge der pathologischen Physiologie auf dem Gebiet der Kreislaufforschung (nach Albrecht Hallers «Elementa physiologiae», 1757/1760).*

Entsprechend dem vom Vorstand der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften gewählten Verhandlungsthema «Bern und die Physiologie» wurden die ersten beiden Bände des großen Hallerschen Handbuches der Physiologie (1757/1760) zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht, die sich zum Ziel setzte, die Leistungen Hallers einmal nicht in grob summarischer Betrachtung sondern in exakt interpretierendem Vorgehen zu erfassen. Nach einer zur bisherigen Haller-Literatur (Gesamtdarstellungen der Geschichte der Physiologie, Biographik und einschlägige Spezialabhandlungen) kritisch Stellung nehmenden Einleitung wird kurz grundsätzlich auf den Wert einer historischen Betrachtung der Geschichte der pathologischen Physiologie eingegangen, die auf dem Gebiet der Hämodynamik besonders eindruckliche Aspekte darbietet.

Obgleich von einer gesonderten Behandlung der pathologischen Physiologie bei Haller nicht die Rede ist, wird doch schon im Vorwort

zum ersten Band der Wert der Leichenzergliederung zur Erkennung von krankhaft gestörten Funktionen dargelegt, wie sich denn überhaupt aus den im Zusammenhang gewürdigten Vorreden zahlreiche Einzelheiten ergeben, die in biographischer Hinsicht und zur Erhellung der Forschungs- und Darstellungsmethode aufschlußreich sind. Aus der Berücksichtigung pathologischer Befunde durch Haller ergibt sich, daß von ihnen aus zwei Linien nach rückwärts führen. Die eine bilden die experimentell-pathologischen Tierversuche der Physiologen (Harvey, Wale, Lower, Hales), die andere die pathologisch-anatomischen Beobachtungen der Kliniker (Vieussens, Lancisi, Albertini, Sénac). Deren eingehende Kenntnis ist unerläßlich, um Hallers Verdienste zu würdigen. Es werden daher die Schriften der meisten der genannten Forscher auf diesbezügliche Angaben durchsucht, wobei sich zusammenfassend ergibt, daß vor Haller nur vereinzelte, außerhalb jedes systematischen Zusammenhangs durchgeführte Tierversuche mit pathologisch-physiologischer Zielsetzung (vor allem Arterienligaturen) und lediglich die ersten Anfänge der Beobachtung von krankhaften Veränderungen an der Leiche (fast ausschließlich am Herz und an den großen Gefäßen) vorliegen und daß bloß von Fall zu Fall weitergehende Schlüsse für die kausalgenetische Erfassung der Mechanik der Kreislaufstörungen gezogen wurden (1738, sowohl Hales wie Lancisi).

Im vierten Teil, der ebenfalls nur auszugsweise vorgetragen wurde, werden die außerordentlich zahlreichen Stellen nicht nur der «Elementa», sondern auch der beiden «Mémoires sur le mouvement du sang» (1756) und der «Opuscula pathologica» (1. Auflage, 1755) für eine eingehende Analyse herangezogen. Gesamthaft betrachtet, ergibt sich aus Hallers vielfacher Heranziehung pathologischer Befunde folgendes: Im Rahmen der ersten systematischen Darlegung der Lehre vom Blutkreislauf, welche die wesentliche Grundlage unseres gesamten heutigen Wissens darstellt, werden in sinnvoller Weise auf allen Gebieten der Kreislauflehre krankhafte Bedingungen künstlich geschaffen und aus ihnen exakte, mechanisch-funktionelle Schlüsse gezogen. Als vollwertiger Ersatz für die Experimente gelten Haller die pathologisch-anatomischen Beobachtungen. Wenn sich auch beide Untersuchungsmethoden vorwiegend auf die Verhältnisse an Arterien und Venen beziehen und dementsprechend dieses Gebiet der pathologischen Physiologie durch Haller die größte Förderung erfahren hat, so enthalten doch auch die Bücher über das Herz erstmalig den Versuch, kritisch-systematisch die fremden und eigenen Beobachtungen zu deuten. So darf Hallers Werk auf dem Gebiet der normalen wie der krankhaft gestörten Blutbewegung (gesamte Hämodynamik) als grundlegend für die spätere Zeit und (neben Perkussion und Auskultation) als dritte Säule betrachtet werden, auf der das Gebäude der modernen Klinik errichtet wurde, ganz abgesehen von seinem Einfluß auch auf die experimentelle Pathologie des 19. Jahrhunderts (Virchow usw.), die ebenfalls häufig an Haller anknüpft.

7. N. MANI (Basel). — *Pathologisch-Physiologisches zur Stoffwechsellhre nach Hallers «Elementa physiologiae».*

In der Hallerschen Darstellung der vegetativen Physiologie innerhalb der «Elementa» finden sich zahlreiche, die pathologische Physiologie berührende Überlegungen und Experimente. Klinische Beobachtungen werden mit Hilfe physiologischer Kenntnisse zu erklären versucht. Anatomisch-pathologische Befunde werden auf das Wirken physiopathologischer Prozesse zurückgeführt. Auch beschreibt H. physiologische und toxikologische Experimente.

Die Pathologie der Darmbewegungen wird vielfach auf eine Pathologie der Irritabilität zurückgeführt. Verstopfung kann der Ausdruck einer «diminuta irritabilitas» sein. Mangelnde Peristaltik im Alter kann eine Ursache des natürlichen Todes sein, weil die stagnierenden Säfte schärfer werden und den Organismus angreifen. Opium vermindert die Peristaltik.

Eine übermäßige Kontraktion des Dickdarmes wird z. B. durch Bleivergiftung und Dysenterie verursacht. Als klinische Erscheinung eines «intestinum contractum» kann an einer Flanke heftiger Schmerz auftreten.

Um dem Mechanismus der Resorption auf die Spur zu kommen, unternimmt H. toxikologische Untersuchungen. Viperngift kann, sofern die Schleimhaut intakt ist, unbeschadet per os aufgenommen werden, intravenöse Verabreichung des Schlangengiftes hingegen führt den Tod des Versuchstieres herbei. Daraus folgert H., daß das Schlangengift im Magen-Darm-Kanal verändert werde. Weingeist passiert unverändert Magen und Darm. Abusus desselben führt zu skirrhösen Veränderungen der Viscera. H. weist dabei aber nicht ausdrücklich auf die Leber hin.

Eingehend beschäftigt sich Haller mit dem Problem der Gallensteine. Er stellt fest, daß diese Krankheit sehr häufig vorkomme. Nur werde sie oft unter dem allgemeinen klinischen Begriff der «colica» in ihrem Wesen verkannt. («Plerumque sub colicae nomine latet.»)

Die Exstirpation der Milz, ein Experiment, das in der medizinisch anatomischen Literatur des 17. Jahrhunderts vielfach erwähnt wird, lehrt H., daß die Milz nicht unbedingt zum Leben notwendig sei.

Den Nutzen des Pankreassaftes sieht H. in einer Verdünnung der scharfen Blasengalle und des Chylus. Obstruktion des Pankreasganges durch einen «Skirrhus» führt daher zur Bildung trockener Faeces.

Nach der Exstirpation der Nieren sind die «symptomata vulneris» kaum von der «functio laesa» zu unterscheiden. Unterbindung der Nierenarterien ergibt einen «vomitus urinosus». Deponierung von Harn im Gehirn hat Kopfschmerzen, Blindheit, Delirien und Konvulsionen zur Folge. Verhinderte Nierenabsonderung kann durch Urinretention den Tod herbeiführen («mors ex urina»). Beim «diabetes lacteus» geht durch die allzuweiten Harnkanäle ernährende Flüssigkeit verloren. Konstringierende Pharmaka, also stärker reizende Substanzen, scheinen H. geeignet, diesen Diabetes zu heilen. Die «quies» ist eine der Hauptursachen für die Steinbildung in der Niere. Wenn die Partikel, die zur

Steinbildung fähig sind, nicht mehr durcheinandergewirbelt werden, schlagen sie sich leichter nieder. Neben der exogenen Zufuhr von steinbildendem Material durch das Trinkwasser kann auch durch Einschmelzung von Knochen steinbildende Substanz aufgelöst und auf dem Blutwege in Nieren und Harnwege deponiert werden.

**8. E. HINTZSCHE (Bern).** — *Deutung des Haller-Manuskriptes A 96 der Berner Bürgerbibliothek.*

Im «Catalogus codicum Bernensium» von H. Hagen (Bern 1875) ist unter der Signatur A 96 ein «Manuscriptum Alberti Halleri ad historiam medicinae pertinens» angeführt, dessen auch in der Lehrbuch- und der Haller-Literatur als eines medizingeschichtlichen Werkes Hallers Erwähnung getan wird. Der Band ist der Bibliothek direkt aus Familienbesitz übergeben worden. Er weist zwar weder ein Hallersches Exlibris noch seinen Namenszug als Besitzervermerk auf, doch ist jedem Kenner der Hallerschen Handschrift unzweifelhaft, daß ein Werk seiner Hand vorliegt. Ein früherer Versuch, das 733 Fol. starke Werk zu lesen, mißlang; ich scheiterte, wie wohl schon mancher Haller-Forscher vor mir, an der Unmöglichkeit, die z. T. äußerst klein geschriebenen und gerade auf den ersten Seiten eng ineinander verschachtelten Notizen zu deuten. Eine neuerdings vorgenommene genaue Untersuchung des Bandes ergab, daß die Blätter 4–7, die die ersten eigentlichen Textseiten enthalten, verbunden sind. Von Haller selbst angebrachte Kustoden und eine nur zum Teil erkennbare fortlaufende Numerierung der Notizen stimmen mit der offenbar erst später vorgenommenen Folierung nicht überein; die richtige Ordnung der Reihenfolge ist Fol. 7, 6, 4, 5, 8 usw.

Die Vermutung, es könnte die ursprüngliche Niederschrift eines Hallerschen Werkes vorliegen, bestätigte sich. Trotzdem die vom 29. Februar 1748 datierte Vorrede des Manuskriptes (Fol. 2 und 3) nicht mit der vom 22. März 1751 stammenden des «Methodus studii medici» (Amsterdam 1751) übereinstimmt, prüfte ich auch noch dessen Text und fand, daß die Handschrift die Anmerkungen Hallers zu diesem bekannten Werke seines Lehrers Boerhaave enthält. Für den Druck ist nochmals eine Kopie erstellt worden. An zwei Orten gibt Haller in seinen Anmerkungen ausdrücklich an, daß er *keine* Medizingeschichte zu geben beabsichtige! Das Werk ist als frühe bibliographische Leistung Hallers bedeutsam, seine Benutzung wird durch einen von Cornelius Pereboom verfaßten «Index» (Leiden 1759) erleichtert und ist auch heute bei entsprechenden Arbeiten noch anzuraten.

**9. HANSJÜRG JOLLER (Eschlikon).** — *Ludwig Karl Friedrich Emmert (1779–1834), erster Dozent für Tierheilkunde in Bern.*

Die Ärzte Franz Karl Stadlin (1777–1829) und Ludwig Karl Friedrich Emmert haben maßgebend die Entwicklung der wissenschaftlichen Tierheilkunde in der Schweiz beeinflußt, Stadlin als Gründer der Gesellschaft schweiz. Tierärzte und Begründer des Schweiz. Archivs für

Tierheilkunde, Emmert als erster Lehrer der Tierheilkunde in Bern und in der Schweiz überhaupt.

Bei der Gründung der Berner Akademie, der Vorläuferin der heutigen Universität, war auch die Errichtung eines Lehrstuhles für Tierheilkunde beschlossen worden. Emmert, der erste Inhaber desselben, war 1779 in Tübingen geboren worden. Er studierte in seiner Vaterstadt Medizin, und zwar vor allem bei Gottfried Wilhelm Ploucquet (1744 bis 1814), unter dem er sich auch mit tierheilkundlichen Problemen befaßte, und bei Karl Friedrich Kielmeyer (1765–1844), bei dem er 1805 doktorierte. Noch im Jahre seiner Promotion zog er mit seinem Bruder August Gottfried Ferdinand Emmert (1777–1814), dem ersten Professor für Anatomie und Physiologie an der bernischen Akademie, hierher, um um ihm als Prosektor behilflich zu sein.

Unter mehreren Bewerbern wurde er als weitaus Bester zum Professor der Tierheilkunde an der Akademie gewählt. Seine Lehrtätigkeit begann er 1806 mit einer Anatomie für Haustiere und Privatvorlesungen über verschiedene Teile der Veterinärwissenschaft, später folgte eine Vorlesung über Physiologie, ein Präparierkurs, eine ambulatoische Klinik, schließlich eine Vorlesung über «Erkenntnis und Heilung der innerlichen und äußerlichen Krankheiten der Haustiere» und eine Spitalklinik.

Auf sein Ansuchen hin wurde 1808 von der Kuratel der Akademie das sog. «Schmelzhüsi» hinter dem oberen Spital als Tierklinik umgebaut und später (1824) unter seiner verantwortlichen Leitung das Tierspital an die Engihalde (jetziger Standort der vet.-med. Fakultät) verlegt.

Nachdem er schon früher für kurze Zeit das Amt eines Prosektors der Humananatomie innegehabt hatte, wurde Emmert 1812 als Nachfolger von Rudolf Abraham Schiferli (1775–1837) zum Professor für Humanchirurgie und -geburtshilfe der Berner Akademie gewählt. 1815 übernahmen Mathias Anker (1788–1863, der Onkel des Kunstmalers Albert Anker) und Peter Schilt, die beide mit staatlichen Stipendien im Ausland auf ihre akademische Laufbahn vorbereitet worden waren, einen Teil der Vorlesungen Emmerts, 1824 Friedrich Andreas Gerber (1797–1872) einen weiteren Teil seiner Verpflichtungen als Lehrer der Tierheilkunde. Emmert behielt jedoch bis zu seinem Tode die Leitung der tierärztlichen Lehranstalt. Er starb am 14. Mai 1834 in Interlaken an Lungentuberkulose, kurz bevor die Akademie ihre Reorganisation erlebte.

#### 10. BERNHARD MILT (Zürich). – *Giovanni Battista Morgagni und Albrecht Haller.*

Morgagni (1682–1771) und Haller (1708–1777) waren trotz ihrem erheblichen Altersunterschied Zeitgenossen, teilten verschiedenste Interessen miteinander und standen beide auf der Schwelle zweier Epochen als Wegbereiter der modernen Medizin. Seit 1745 standen die beiden Männer in brieflichem Verkehr miteinander und bestand eine eigentliche

Freundschaft, die nie eine Störung erfuhr. Haller war es gewesen, der die Freundschaft gesucht hatte, und sicher war er der mehr empfangende Teil.

Schon mit 19 Jahren bewunderte der Berner in seiner Dissertation die Methode Morgagnis, jeweils nicht nur Einzelbefunde zu erheben, sondern stets auch nachzuprüfen, wie oft sie in bestimmten Fällen zu erheben seien und wie oft nicht, um dadurch zufällige von typischen zu unterscheiden, den Grad der Gültigkeit eines Befundes zu beurteilen. Erst durch diese Methode wurden kasuistische zu wissenschaftlichen Erhebungen. War auch das Hauptwerk Morgagnis, seine fünf Bücher «*De sedibus et causis morborum per anatomen indigatis*» zunächst nur eine Verbesserung des «*Sepulchretum*» von Theophil Bonetus, so unterschieden sich diese beiden Werke doch gerade in dieser Beziehung: Das «*Sepulchretum*» ist eine sehr reichhaltige kasuistische Sammlung von Krankheitsbildern mit dem jeweils erhobenen pathologisch-anatomischen Befund, während in Morgagnis Werk durch seine auch hier angewandte statistische Methode mit größerer oder geringerer Sicherheit angegeben wurde, ob der jeweils erhobene anatomische Befund für die betreffende Krankheit typisch sei, und nicht etwa nur zufällig. Diese Methode lieferte das früher fehlende Identitätsprinzip, das erst gestattete, in einer anatomischen Veränderung wirklich Sitz und Ursache einer Krankheit zu erkennen. Haller hat dieselbe Methode auch in seinen physiologischen Arbeiten angewandt, um auch hier zufällige von typischen Erfahrungen zu unterscheiden.

Diese Methode wurde in der Anatomie, besonders in der pathologischen Anatomie, von Morgagni wohl zuerst konsequent durchgeführt; als Forderung hatte sie aber schon Francis Glisson (1597–1677) erhoben, derselbe Glisson, der auch den Begriff der Irritabilität als Vitalfunktion, als Funktion einer «*substantia energetica*» oder lebenden Substanz eingeführt hatte. Ohne diese naturphilosophische Konzeption lebendiger Substanz, einer Substanz, die ihr Lebensprinzip in sich selber trägt, wäre weder Morgagnis noch Hallers Werk möglich gewesen. Ihre Bedeutung für die moderne Medizin haben diese beiden Männer nicht zuletzt dadurch erhalten, daß sie eine Methode anwandten, die diese Konzeption aus dem Bereich der Naturphilosophie in einen naturwissenschaftlichen überführte.

**11.** E. HINTZSCHE (Bern). – *G. G. Valentin (1810–1883), Professor der Physiologie in Bern 1836–1881.*

Aus einer jüdischen Familie in Breslau stammend, verbrachte Valentin seine Schul- und Studienjahre im gleichen Ort. Nees von Esenbeck und Purkinje waren die ihn am meisten beeinflussenden akademischen Lehrer. Sie regten ihn früh zu histologischen und embryologischen Studien an, denen er neben ärztlicher Praxis die Jahre 1833–36 in Breslau widmete. Bei der Suche nach jungen Befruchtungsstadien von Säugtiereiern entdeckte er 1834 die Flimmerbewegung im Tubenepithel; ge-

meinsam mit Purkinje wies er die weite Verbreitung dieses Phänomens nach. Gleichzeitig schrieb er ein Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und bearbeitete eine Preisaufgabe des Institut de France «De evolutione texturae plantarum et animalium», die ihm Ende Dezember 1835 den «Grand prix des sciences physiques» eintrug. Da ihm in Preußen selbst die Fürsprache A. v. Humboldts den Weg in die akademische Laufbahn nicht ebenen konnte, folgte er 1836 einem Ruf auf den Lehrstuhl für Physiologie in Bern. Vom Werte experimenteller Forschungen überzeugt, schuf Valentin in Bern ein kleines physiologisches Laboratorium; im übrigen widmete er die ersten Berner Jahre – bis 1843 – der Herausgabe eines Repertoriums der Anatomie und Physiologie sowie ihrer Hilfswissenschaften. Seine Studien galten vor allem dem Bau und der Funktion des Nervensystemes, worüber er allerdings mit einigen anderen Forschern in Kontroversen geriet. Bisher unbeachtet blieb, daß Valentin als erster 1839 die Mikroveraschung an tierischem Material anwandte und daß er den organischen Zusammenhang zwischen Cornea und Sclera gesehen hat. Eine neue Phase in Valentins Leben setzt 1844 mit der Ausgabe seines zweibändigen Lehrbuches der Physiologie ein. Wertvoll ist dieses wegen der weitgehenden mathematischen Behandlung biologischer Probleme, eine «Lebenskraft» wird nicht mehr anerkannt; neben anderen neuen Beobachtungen enthält es auch die ersten Hinweise auf Stärkeverdauung durch Bauchspeichel. Großen Überblick über das physiologische Schrifttum erwarb sich Valentin durch seine Referate in Cannstatts Jahresberichten. Freundschaften knüpfte er in jener Zeit mit Moleschott, A. Corti und M. Schiff. Die 1841 geschlossene Ehe mit einer Cousine, Henriette Samosch, wurde leider bald durch Entfremdung der Gatten getrübt. Es scheint, als habe Valentin im Umgang mit Menschen nicht immer Geschick bewiesen. Briefe und Akten lassen auf ein hohes Selbstbewußtsein, übertriebenes Ehrgefühl und mangelndes Vertrauen gegen andere schließen. Als Lehrer wurde er zwar sehr geschätzt, doch ist es ihm nicht gelungen, eine eigentliche Schule zu gründen. Besondere Umstände führten dazu, daß Valentin von 1853–63 auch die Leitung des Anatomischen Institutes in Bern übernahm. Leider hat er es nicht verstanden, junge Talente, wie Rüttimeier, zu fördern und an Bern zu fesseln. Wissenschaftlich beschäftigten ihn damals besonders Probleme der Atmung, der Muskelphysiologie, der Reizleitung im Nerven und des Winterschlafes, außerdem die Spektroskopie und die Polarisationsmikroskopie. Auf diesem Gebiet blieb seine 1861 publizierte Monographie für Jahrzehnte maßgebend. Die Theorie der durch Spannung verursachten Doppelbrechung organischer Materialien und viele Einzelbefunde daraus haben sich erhalten. Als 1863 die Lehrstühle der Anatomie und Physiologie in Bern wieder, wie früher, getrennt besetzt werden sollten, wehrte sich Valentin zunächst dagegen, bewarb sich dann aber doch um die Anatomie, um die Institutsleitung zu behalten. Er wurde jedoch auf Wunsch der Fakultät auf sein bisheriges Lehrfach beschränkt, da er als Physiologe weit mehr geleistet habe und auch als solcher schwerer zu ersetzen sei. Schließlich fügte sich Valentin

in die neue Entwicklung und wirkte weiter auf seinem eigentlichen Arbeitsfeld; er hatte die Zeit des Kampfes um seine Position, die noch durch den gleichzeitig erfolgenden Tod seiner Frau erschwert wurde, «ohne Schaden an Leib und Seele» (Stern) überstanden. Versuche, die Physiologie vermehrt für die praktische Medizin nutzbar zu machen, sind die Monographien zur physiologischen Pathologie der Nerven und der Kreislauforgane. Als interessant seien daraus die Analyse der Herzstruktur durch Abfaserung, die Kenntnis des spiraligen Baues der Arterienwand und die Empfehlung monochromatischen Lichtes für mikroskopische Beobachtungen erwähnt. Fortgeführt wurden die Untersuchungen über den Winterschlaf der Tiere (27 Abhdlg.), die «Histologischen und physiologischen Studien» (45 Abhdlg.), eine neue Reihe «Untersuchungen über Pfeilgifte» (7 Abhdlg.) und die «Eudiometrisch-toxikologischen Untersuchungen» (12 Abhdlg.). Neben diesen sind zahlreiche Einzelpublikationen zu erwähnen, die zeigen, daß Valentin bis ins hohe Alter leistungsfähig blieb. Ein täglicher Spaziergang, reger Briefwechsel mit Freunden, Reisen und das Studium der Kunstgeschichte boten ihm Erholung von seiner angestregten Tätigkeit. Anerkennung seines Wirkens fand Valentin besonders in den Vierzigerjahren durch mehrere Berufungen und Aufnahme in zahlreiche wissenschaftliche Gesellschaften. In der Berner Fakultät blieb er ein angesehenes Mitglied mit weltbekanntem Namen; sie ehrte ihn bei Gelegenheit seines 40. Professoren-Jubiläums (1876) und am Tage seines goldenen Doktor-Jubiläums (10. Okt. 1882) durch Festschriften und Feiern. 1881 durch einen Schlaganfall gelähmt, mußte er auf sein Lehramt verzichten; noch vom Krankenbette aus publizierend, ist er im Mai 1883 gestorben. «Schiffbrüche und Schicksal» hat Valentin in seinem Leben sehen wollen; es war das Dasein eines Menschen mit seinen Fehlern und seinen Tugenden, mit überragenden Leistungen in den Jugendjahren, die zu frühem Ruhme führten, mit einer auf breitem Arbeitsfeld wohlgenutzten Schaffenskraft in den besten Mannesjahren, einer etwas einsamen Höhe und dem durch die Erfahrungen des Lebens gemilderten Ausklang – so sehen wir heute den Weg von G. G. Valentin, der durch Mehrung der Kenntnisse von den Lebensvorgängen den Lebenden zu dienen suchte.

### 13. Sektion für Geographie und Kartographie

Sitzung des Verbandes schweizerischer geographischer Gesellschaften

Samstag, Sonntag und Montag, den 23., 24. und 25. August 1952

*Präsident:* PD Dr. H. ANNAHEIM (Basel)

*Sekretär:* Dr. W. KUHN (Bern)

1. PAUL NYDEGGER (Thun). – *Elektrisches Fernmeldethermometer für Temperaturmessungen in Seen.*

1. *Temperaturempfindlicher Teil.* Durch die Kapillare eines Quecksilberthermometers wird ein Widerstandsdraht geführt, dessen beide Enden je oberhalb und unterhalb von Maximum und Minimum des zu messenden Temperaturbereiches nach außen führen. Ein Steigen oder Sinken der Quecksilbersäule, als Funktion einer Temperaturänderung, hat, aus leicht ersichtlichen Gründen, eine Widerstandsänderung zur Folge. Die Dimensionen wurden in unserem Falle so gewählt, daß die Widerstandsänderung pro Grad Celsius rund 10% beträgt. Die Temperaturempfindlichkeit ist also, verglichen mit Metallwiderständen (Temperaturkoeffizient  $5\text{‰}$ ), das Zwanzigfache. Zur Widerstandsmessung kann deshalb ein robustes Meßinstrument verwendet werden, das auf Bootsschwankungen kaum reagiert.

2. *Messung der Widerstandsänderung.* Um eventuelle Meßfehler infolge Spannungsabfalls der verwendeten Stromquelle zu vermeiden, wird der Widerstand mit einer Wheatstonbrücke gemessen. Die Skala des Vergleichpotentiometers kann direkt in Grad Celsius geeicht werden.

3. *Zuleitungskabel.* Um eine eventuelle Widerstandsschwankung, bedingt durch Temperaturänderungen im Raum zwischen Thermometer und Meßbrücke, zu kompensieren, enthält das Zuleitungskabel eine zusätzliche Leitungsfader.

#### *Strömungsmessapparat*

##### *I. Konstruktion und Funktionsprinzip*

1. Von einem fixierten Boot aus wird ein an einem Leitungskabel horizontal hängendes Metallrohr in die gewünschte Seetiefe versenkt. An einem Rohrende befindet sich ein Steuerruder als Verlängerung. Eine eventuelle Wasserströmung wird deshalb die Längsachse des Rohres parallel zur Strömungsrichtung stellen.

2. Durch eine vom Boot aus zu betätigende Kontaktvorrichtung kann ein bestimmtes Quantum Salzlösung vor die vordere Rohröffnung gespritzt werden. Der elektrische Widerstand des Seewassers zwischen 2 Elektroden, die sich am hintern Rohrende befinden, wird dauernd kontrolliert. Sobald die Salzlösung, durch die Wasserströmung transportiert, bei den Elektroden anlangt, ist am Widerstandsmeßinstrument ein deutlicher Zeigerausschlag festzustellen.
3. Aus Rohrlänge und Durchflußzeit ergibt sich die Strömungsgeschwindigkeit.
4. Die Strömungsrichtung wird durch einen Fernmeldekompas übermittlelt.

*II. Eignung.* Da die Diffusionsgeschwindigkeit der Salzlösung ein sehr schwer zu erfassender Faktor ist, eignet sich der genannte Strömungsmeßapparat nicht zu Präzisionsmessungen. Er kann aber sehr gute Dienste leisten, wenn es gilt, schleichende Strömungen, wie sie in Seen die Regel sind, festzustellen.

## 2. HEINZ OERTLI (Bern). — *Karstphänomene im nordwestlichen Jugoslawien.*

Die anlässlich eines fünfwöchigen Studienaufenthaltes im Frühjahr 1952 näher untersuchte waldreiche Karstlandschaft der zentralen Innerkrain in SW-Slowenien setzt sich stratigraphisch hauptsächlich aus mächtigen mesozoischen Dolomiten und vor allem Kalken zusammen. Während jene nur zu schwacher Verkarstung neigen, sind in diesen die Karsterscheinungen sehr intensiv entwickelt. Das genannte Gebiet gehört zur Randzone der geographischen Landschaft Karst, die ihr Zentrum im Hochland von Triest hat. Mit diesem zusammen bildet es die Typgegend für Karstphänomene. Hier befinden sich u. a. die seit Jahrhunderten bekannten Adelsberger Grotten (heute Postojnska Jama) und der periodische Zirknitzersee.

Der von einer nur dünnen, unzusammenhängenden Verwitterungsrinde bedeckte Waldboden ist von einer großen Zahl von *Dolinen* durchlöchert; eine Detailaufnahme nahe Postojna konnte in der Waldzone 274 Karsttrichter pro Quadratkilometer ermitteln. Im Gegensatz zum Triester Karst handelt es sich hier vorwiegend um kleine Formen von durchschnittlich 20 bis 30 m Durchmesser und 6 bis 8 m Tiefe; allerdings können sie auch auf 30, 50, 80 und mehr Meter hinuntergehen. — Temperaturmessungen zeigten, daß die Differenz zwischen dem kühlen Dolinengrund und der Oberfläche um so größer ist, je tiefer die Doline, je kleiner das Verhältnis zwischen Durchmesser und Tiefe und je dichter die den Luftaustausch abschirmende Vegetation ist.

Die berühmten Innerkrainer *Poljen* von Prezid, Lož, Cerknica (Zirknitz) und Planina liegen an der großen Verwerfungslinie Lož–Idrija–Isonzo; ihre Anlage ist durch diese Störung, d. h. tektonisch, bedingt, während ihre heutige Form als durch Korrosion und Einsturz,

später auch durch Erosion erweiterte Uvalas zu deuten ist. Die Poljen von Lož und Planina stehen im Frühjahr und Herbst einige Wochen unter Wasser; das am längsten inundierte Polje von Zirknitz ist nur während etwa 50 Sommertagen völlig wasserfrei. Die Senken von Prezid und Lož liegen in klüftigen Kalken, diejenige von Zirknitz mehrheitlich in Dolomit, während das Planinsko Polje ausschließlich Dolomituntergrund aufweist; die Klüfte sind hier im Gegensatz zu den andern Poljen weitgehend von den dolomitischen Sanden und zähen Tonen verstopft. Für diesen Talkessel liegt das Projekt eines Staubeckens vor (Sommerausgleich für die wasserarme Save. Mitt. des Geološki zavod LRS, Ljubljana). – Die Poljen stellen Fenster im unterirdischen Stromnetz des Karstkluftwassers dar. Der östliche Arm der Innerkrainer Ljubljana, ein typisches Beispiel eines unterbrochenen Stromtales, erscheint so zwischen dem Snežnikgebirge und den großen Resurgenzen bei Vrhnika fünfmal in geschlossenen Senken an der Oberfläche (in den vier genannten Poljen und im  $\frac{1}{2}$  km<sup>2</sup> messenden Einbruchstal des Rak zwischen dem Cerknisko und Planinsko Polje).

An einigen wichtigen Gewässern wurden *Härtemessungen* (Karbonatgehalt) vorgenommen. Oberirdische, in geringerem Grade auch unterirdische Zirkulation von größeren Wasserläufen ergab in ihrem Verlauf eine allmähliche Härteabnahme. – Das aus Kalk und Dolomit stammende Wasser der Zirknitzer Seite weist eine zirka 30% höhere Härte auf (19 frz. Grade [Werte während Schönwetterperiode]) als die Pivka an der Schwundstelle (14,5; sie nimmt im Postojner Becken neben Kalkmehrere Flyschquellen auf). – Die in Zusammenhang mit dem Planinsko Polje (gemischtes Zirknitzer und Postojner Wasser) stehenden Resurgenzen bei Vrhnika (Oberlaibach) sind weniger hart (13,75 bis 14,5) als die bei Färbversuchen nicht kolorierten Quellen Bistra und Lubia (15,75 bis 16,75), die ihr Wasser vermutlich direkt vom Zirknitzer Polje beziehen. – Einige Kalkresurgenzen im Vipavatal zeigten erstaunlich geringe Härtegrade (10,25 und 13, gegenüber Kalkquellen im Postojner Becken von 18 bis 21 Grad); es läßt dies an eine Verbindung mit dem Flyschwasser der Lokva (7) denken, die in der Mulde von Postojna ein eigenes Becken ausgetieft hat und sich 48 m unter dem Pivka-Ponor ins Nanosgebirge hinein in westliche Richtung verliert.

Zahlreich sind die Auswirkungen der Karstphänomene auf die *Biosphäre*. Die spezielle Morphologie erlaubt die Existenz mehrerer, eng beieinanderliegender pflanzlicher Lebensräume, so z. B. von alpinen und baltischen Gewächsen in kühlen Dolinengründen. – Neben reichen prähistorischen Säugerresten (hpts. aus der Würmeiszeit) ist die hier außerordentlich mannigfaltige rezente Höhlenfauna von besonderem Interesse. – Die Höhlen lieferten auch eine große Zahl von Artefakten; so sind in Innerkrain u. a. vier paläolithische Stationen bekannt. Die heutigen Siedlungen richten sich nach dem Angebot von Wasser und Boden, sind also fast ausschließlich auf die Niederungen beschränkt. Die Poljendörfer sind der Überschwemmungen wegen erhöht und z. T. in langer Reihe angelegt (Planina mit 576 Einwohnern [1948] zieht sich

10 bis 30 Meter über dem Poljenboden über 2 Kilometer dem Hang entlang). – Die feuchten Gründe gestatten nur Anpflanzung von Kohl, Bohnen, Kartoffeln und wenig Weizen. Hafer, Roggen, Buchweizen, meist auch Weizen, müssen angekauft werden. Das große Angebot an Grünfutter (periodisch inundierte Poljenteile) ermöglicht dafür die Haltung von Großvieh, im Gegensatz zu den kahlen Dinariden (Schaf). – Von wirtschaftlicher Bedeutung sind die großen Holzvorkommen (systematische Nutzung nötig; Rodung schafft Steinwüsten), ferner als Wasserkräfte die starken Resurgenzen. – Einige Höhlen spielen im Fremdenverkehr eine Rolle (Postojnska Jama 1951 170000 Besucher). – Sehr interessant sind auch die Beziehungen der Karstlandschaft zu Volksglauben und Sagenwelt wie auch zur Etymologie der Ortsnamen.

**3. WERNER KUHN (Bern).** – *Das Worblental als Glaziallandschaft, bäuerlicher Siedlungsraum, Industriegebiet und Vorortzone.*

Das Worblental liegt in einer Ausdehnung von rund 70 km<sup>2</sup> am Rande des höheren Mittellandes, in jenem Teil, in welchem die schwach nach SE einfallenden, formgebenden Molasseschichten (zur Hauptsache miozäne Meeresmolasse des Burdigalien u. Helvétien) mit markanten Schichtköpfen nach NW ausstreichen und mit deutlichem, cuestaartigem Steilabfall gegen das tiefere bernische Mittelland abbrechen. Alle Geländeformen sind glazial gerundet wie jene des eng benachbarten Aaretals und stehen damit in starkem Gegensatz zur fluviatilen Formenwelt des Emmegebietes, was Messungen über Reliefenergie, Gehängeentwicklung und Flußdichte eindeutig bestätigen. Grundmoräne überkleistert mit Ausnahme der Steilhänge das ganze Gebiet, zahlreiche Moränenwälle lassen das Zurückweichen des würmeiszeitlichen Aaregletschers in sieben Rückzugsstadien verfolgen. Der fruchtbare Grundmoränenboden hat hier ein Hauptgebiet bernischer Klee graswirtschaft entstehen lassen.

Der Worblenbach – der Aare tributär – ist von Natur aus ein bescheidenes Rinnsal, das aus der Gegend von Schloßwil über Worb durch den weiten, glazialen Taltrog fließt, um in unausgeglichenerem Gefälle bei Worblaufen die Aare zu erreichen. Er wird von einem ausgiebigen Grundwasserstrom begleitet. Der wesentliche Zufluß ist das durch künstliche Bachgabelung aus dem Enggisteinmoos hergeleitete Wasser des Biglenbaches, welcher an der Blasenfluh entspringt und seit einem Kaufvertrag aus der 1. Hälfte des 14. Jh. durch die damaligen Schloßherren von Worb zum größeren Teil über Enggistein–Worb ins Worblental fließt.

Die auf solche Weise durch Menschenhand gekräftigte Worblen hat seit dem frühen Mittelalter einer gewerblichen Entwicklung gerufen, die von der Mitte des letzten Jahrhunderts an, besonders aber in den letzten drei Jahrzehnten, mehr und mehr industriellen Charakter annahm und heute im Worblengebiet 34 Fabrikbetriebe feststellen läßt. Trotz des ungünstigen Verlaufs der Talachse und des Fehlens von Hauptbahnen ist das Worblental recht verkehrsoffen. Zusammen mit dem Angebot an

Wasserkraft und Grundwasser, aber auch an zuverlässigen und geschickten Arbeitskräften hat diese Verkehrsaufgeschlossenheit wohl die erstaunliche Standorttreue bedeutender Industrieunternehmen erwirkt.

Das Wachsen der Stadt Bern, welche ihren Stadtrand bereits bis an die Grenze der untersten Worblentalgemeinde vorgeschoben hat, bringt neue Probleme. Schon sind Gümligen und Worb von der einen Seite, Ittigen-Bolligen, Deißwil-Stettlen und Sinneringen-Boll durch das Worblental selbst zu Außenorten von Bern geworden, welche innerhalb der halbstündigen Isochrone dieser Stadt liegen, wogegen die innern Gemeindeteile von Bolligen und Muri-Gümligen (d. h. Worblaufen-Papiermühle, Ostermundigen und Muri) bereits zur Agglomeration Bern (mit rund 190 000 Einw.) gezählt werden müssen. Nicht nur sind infolge dieser Entwicklung frühere Hauptsiedlungen durch neuere Gemeindeteile weit überflügelt worden, wie die Kirchdörfer Bolligen und Vechigen; die enge Verflechtung von Stadt und Außengemeinden durch Markt- und Ausflugsverkehr, weit intensiver aber durch den modernen Pendelverkehr bringt eine Menge schwer lösbarer Fragen steuerrechtlicher, schultechnischer und verkehrswirtschaftlicher Art, die weitblickender Regelung bedürfen und daher einer gründlichen regionalen Planung rufen.

So läßt sich zusammenfassend sagen, daß eine günstige Verkehrslage in gallorömischer Zeit das Worblental erschlossen hat, der Fleiß seiner Bauernbevölkerung alemannischer Herkunft es zur Entfaltung brachte, während die Nutzung seiner Wasserkraft das Tal weiterentwickelte; sein künftiges Geschick scheint durch die Nähe der Großstadt bestimmt.

#### 4. W. KÜNDIG-STEINER (Zürich). – *Die Stadtlandschaft von Dubrovnik (Ragusa)*.

In seinem städtegenetischen Überblick belegte der Referent anhand von Lichtbildern die Lagebeziehungen der heute rund 15 000 Ew. zählenden Stadt D., die auf der Mittellinie zwischen Byzanz und Rom sitzt. D. war die Metropole eines freien Inselreiches (rund 800 km<sup>2</sup>) bis 1815, als es österreichisch wurde, um dann 1918 in Jugoslawien aufzugehen und gleichzeitig den neuen Namen Dubrovnik anzunehmen. – D. liegt am SE-Ende des dalmatinischen Inselschwarmes, wo die Küstenfahrt endgültig in die Fahrt über das offene Meer überleitet, zugleich an der Stelle, von wo man die kürzeste Verbindung mit dem Südrande des Pannonischen Beckens herstellen kann. – Als ums Jahr 600 slawische Stämme vom dinarischen Hinterland meerwärts vorstießen flüchteten die Kolonisten von Alt-Ragusa (heute Cavtat) auf die Halbinsel Labes (die den Südrand der Altstadt von D. bildet), die damals und bis ins 12. Jh. durch einen wenig tiefen Meeresarm vom Festland getrennt war. Gegenüber am Fuße des Berghanges (Brdo Srdj) siedelten sich Slawen an und nannten ihren Platz Dubrava (=Eichenwald). Aus dem griechisch-römischen und dem slawischen Doppelgebilde erwuchs eine sehr

seltene Symbiose: die Stadt Ragusa mit einer lebensfrohen, unternehmungsfreudigen Einwohnerschaft.

Im Laufe des Referates wurde auf die dreifache Verlegung der Hafenstelle hingewiesen (Kolorina/Luka im E-Gruž [Gravosa]/Rijeka [Ombla]). Je nach seiner Position im Gelände gestaltete sich das Stadtbild. Mit der Aufschüttung des seichten Meeresarmes wurde die Altstadt allmählich landfest; ihr Halbinselcharakter verschwand schon im 13. Jh. Um allen Angriffen – insbesondere von Venedig her – gewappnet zu sein, wurde die Stadt ringsum mit hohen Mauerwällen und Gräben bis auf Meeresebene umgeben. Sie garantierten die Freiheit der Stadtrepublik auch zur Zeit der Türkeninvasionen. – Ragusa lag viele Jahrhunderte im Grenzbereich der römisch-katholischen und islamitischen Konfession. Hier befand sich ein kräftiger Außenposten von Rom (4 Klöster, zirka 20 Kirchen und Kapellen). In der Blütezeit des 15. Jh. entstanden die Prachtsbauten im ragusanischen Stil, der die Einflüsse von Byzanz und Venedig widerspiegelt. – Ein besonderes Moment ist das Erdbeben von 1667, dem nur die auf Felsen gebaute Stadt standhielt. Im Stadtplan änderte sich in der Folge äußerlich nur sehr wenig. Aber innerlich hatte sich seit der Entdeckung Amerikas eine Wandlung vollzogen: Der Schiffsverkehr wandte sich immer mehr von Ragusa ab, und die Ringmauern konservierten nun eine «absterbende» Küstenstadt, die vom Warenaustausch mit dem Hinterlande einst reich geworden war.

Eine neuzeitliche Entwicklungslinie kündete sich Ende des 19. Jh. an, als man die Kurlandschaft von Süddalmatien entdeckte. Diese wenig berührte Region mit rund 2600 Sonnenscheinstunden zog schon um 1900 immer mehr Touristen an. In der Zwischenkriegszeit mögen es jährlich mehrere Zehntausend, ausnahmsweise 80 bis 90 000 gewesen sein. Noch kurz vor dem Ersten Weltkrieg erhielt Süddalmatien via Sarajevo eine Schmalspurverbindung mit Mitteleuropa. Heute – 1952 – gibt es – im Sommer – täglich Flugverkehr mit Belgrad, Zagreb und Split, mehrfach wöchentlich mit Sarajevo. Die allgemeine bauliche Entwicklung der neuen Stadt geht dennoch in Richtung zum Schiffshafen Gruž, wo größere Bauflächen vorhanden sind, und viel weniger gegen den etwa 30 km entfernten Flugplatz, obgleich gerade dieser schmale Raum zwischen der Stadt und dem Konavletal zu den herrlichsten Kurlandschaften gehört, die in Europa existieren.

##### 5. W. STAUB (Bern). – *Afghanistans Völkerverteilung.*

Afghanistan (650 000 km<sup>2</sup>) ist das Land des Hindukusch. Das Gebirge verläuft von NE nach SW und trennt das oasenreiche Baktrien von Steppen und Wüsten im S. Nach einer Einsattelung, in welcher die Hauptstadt Kabul bei zirka 1800 m ü. M. liegt, erhebt sich das Gebirge nach SW im Hochland von Azara nochmals zu Höhen von 5100 m (Kuh-i-Baba) und löst sich dann fächerförmig in einzelne Gebirgskulissen auf. Vom Hochland von Azara fließen die Flüsse nach allen Richtungen ab: der Kabulfluß nach E, wo er in tiefer Schlucht dem

Indus zustrebt; der breite Kundus, ein Nebenfluß des Amu Darja gegen N, der ein Stück weit die Grenze gegen die USSR bildet; der Hilmend-Rud, der im S in der Wüste Seïstan im Hamun-Salzsee endet, und der Heri-Rud, der von E nach W an Herat vorbeifließt. Entlang diesen Flüssen geschah die Landnahme. Einer Seminararbeit von Herrn cand. rer. pol. Sobeir Said aus Kabul entnehmen wir, daß Afghanistan heute zirka 12 Mill. Einw. zählt, von denen 2 Mill. Nomaden sind. Nach Sprachgruppen geordnet ergibt sich folgende Verteilung: Von W her stammt die persische Einwanderung der Tadjiken. Von den 4 Mill. Einw. leben 2,6 Mill. in den beiden Provinzen Herat und Kabul. Einen indischen Dialekt sprechen nur 12 300 Einw., hievon 9287 in den östlichen Provinzen Kabul und Maschriki. Der N ist das Land der osbekisch (türkisch) Sprechenden, speziell in den Provinzen Masar-i-Scherif, Katghan und Badachschan. Afghanisch (Paschto) reden 5,6 Mill. Einw., hievon zirka 2 Mill. im E, in den Provinzen Maschriki und Junubi, und 1 Mill. in der Provinz Kandahar. Von den 12 Mill. Einw. sind 10,9 Mill. Sunniten, 1,0 Mill. Schiiten. Das ganze Land zählt 306 Gemeinwesen, hievon liegen 50 in der Provinz Kabul. Wald findet sich im NE. Die Hauptstadt Kabul (mit Industrie) zählt 206 000 Einw., Kandahar (Getreide- und Obstbau) 77 000, Herat 75 000, Masari-Scherif 41 960. Zirka 2 Mill. Einw. leben in Städten. Bahnen fehlen noch völlig.

**6.** FRITZ NUSSBAUM (Zollikofen b. Bern) und FRITZ GYGAX (Bern).  
— *Morphologische und glazialgeologische Beobachtungen im Kantabrischen Gebirge (Nordspanien).*

Das Kantabrische Gebirge, das sich vom Puerto de Velate in westlicher Richtung auf eine Länge von 500 km bis zum Minho erstreckt, bildet gleichsam die Fortsetzung der Pyrenäen, mit denen es in seiner östlichen Hälfte nach dem geologischen Aufbau in Zusammenhang steht, während der westlich von der Einsattelung von Reinosa gelegene Teil des Gebirges vorwiegend aus stark gefalteten paläozoischen Formationen aufgebaut ist und nach Ed. Süß dem sog. asturischen Wirbel angehört. Reste alter Rumpfflächen treten uns in Galizien und in den westlichen Gebirgstteilen entgegen; dagegen haben in den mittleren Gebirgsgruppen, wo wahrscheinlich postkarbonische Hebungen bedeutende Ausmaße erreicht hatten, jüngere Abtragungsvorgänge ausgeprägte Hochgebirgsformen geschaffen. Hebungen und Senkungen jüngeren Alters haben in der dem Gebirge auf der ganzen Länge vorgelagerten Küstenzone zu gehobenen Küstenterrassen und Rias geführt, die von Gomez de Llarena beschrieben worden sind.

Unter den verschiedenen Gruppen des Kantabrischen Gebirges treten die über 2600 m hohen Picos de Europa durch ihre kühn aufragenden Gipfel und tief eingeschnittenen Erosionstäler besonders hervor. Sie sind von Saint-Saud, H. Obermaier und F. Hernandez-Pacheco untersucht worden. Diesen Forschern verdanken wir u. a. die ersten Mitteilungen über Spuren der eiszeitlichen Vergletscherung dieser Gebirgsgruppe. So-

dann hat seither R. Stickel auch in andern Teilen des Gebirges eiszeitliche Ablagerungen festgestellt.

Um eine Übersicht über die Verbreitung diluvialer Bildungen im Kantabrischen Gebirge zu erhalten, haben F. Nußbaum und F. Gygax im Jahre 1949 insbesondere die westlich und östlich vom Puerto de Pajares gelegenen Gruppen bereist und hier die Spuren zahlreicher Kar- und kleiner Talgletscher nachweisen können, mit dem Ergebnis, daß deren Existenz durch eine relativ tiefe Lage der diluvialen Schneegrenze bedingt war. Dieselbe befand sich im Westen, in der Sa. de Caurel, in 1400 bis 1450 m Höhe und zeigte ein deutliches Ansteigen gegen Osten bis auf 1700 m, welche Höhenlage sich nach den von F. Hernandez-Pacheco durchgeführten Untersuchungen in der 2220 m hohen Cordillera Iberica ergibt, wo der Ebro seine Quelle hat.

Ein deutliches Ansteigen der diluvialen Schneegrenze in westöstlicher Richtung ist auch von H. Lautensach und von P. Vosseler in den südlich benachbarten Gebirgsgruppen der Sierra Segundera und des Teleno festgestellt worden. Ohne Zweifel ist diese Erscheinung auf die stärkeren Niederschläge in den der Westküste nahen Gebieten zurückzuführen, die bei einem kühleren Klima vorherrschend von feuchten Westwinden bestrichen wurden, deren Feuchtigkeit sich ost- und landeinwärts in entsprechender Weise, wie dies noch heute der Fall ist, verringert haben dürfte.

Es haben noch gesprochen: S. Bertschmann, Bern; F. Hofer, Bümpliz; W. Kuhn, Bern.

**14. Sektion für Vererbungsforschung**  
Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Vererbungsforschung

**Sonntag, den 24. August 1952**

*Präsident:* Prof. Dr. OTTO SCHLAGINHAUFEN (Zürich)

Die Sektion verzichtet auf eigene Vorträge, da die Hauptvorträge der S.N.G. genetische Probleme behandeln.

**15. Sektion für Logik und Philosophie**  
Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft zur Pflege der Logik  
und Philosophie der Wissenschaften

Samstag, den 23. August 1952

*Präsident:* Prof. B. ECKMANN (Zürich)

*Sekretär:* M. ALTWEGG (Zürich)

**1.** ERNST SPECKER (Zürich). – *Logik als Naturwissenschaft*. – Erscheint ausführlich in «Dialectica».

**2.** H. GUGGENHEIMER (Basel). – *Zur talmudischen Logik*. Ausführlich in «Methodos» 1951, S. 150–164 erschienen.

**3.** ALBERT CHALLAND (Berne). – *Attitude scientifique et vie publique*.

Si l'on a pu reprocher à bon droit à la cosmogonie de nos aïeux d'exagérer l'importance de l'homme dans la nature en faisant de lui le but de toutes choses et la cause finale de l'univers, la réaction contre cette vue erronée, depuis que l'essor des sciences naturelles a rétabli certaines proportions, est elle-même tout à fait excessive. On n'a plus voulu voir dans l'homme qu'un terme de la série animale, en méconnaissant le fait que ce qui l'individualise, ce qui le distingue des animaux, est beaucoup plus important que ce qui l'y rattache. L'animal est guidé par ses instincts. La marge de spontanéité que ceux-ci lui laissent pour donner à sa vie un contenu personnel est extrêmement étroite; elle est pratiquement nulle chez les espèces qu'on a le plus de tendance à nous donner en exemple, comme les fourmis ou les abeilles.

D'autres espèces ont plus de latitude à cet égard, mais c'est chez l'homme et, sous réserve d'hypothétiques découvertes futures sur d'autres planètes, voire aux confins de l'univers, c'est chez l'homme seul que le centre de l'activité se trouve transposé dans cette zone de spontanéité. L'homme obéit à des *idées*, c'est-à-dire à des représentations mentales artificielles, et non plus en première ligne à des instincts. Autrement dit, il ne conforme plus son contenu mental à un modèle qui lui soit proposé et imposé par sa nature héréditaire. Celle-ci l'abandonne aux destins qu'il se forge, et l'on connaît l'apologue, presque conforme aux faits, de ces chevaux qui, en pays neuf, savent aussitôt quelles

plantes sont vénéneuses, tandis que ceux qui les montent n'en font l'expérience qu'à leurs dépens. Même les instincts restés les plus forts, comme l'instinct sexuel, sont obligatoirement modifiés, perturbés, voire pervertis, par une prolifération imaginative énorme, sans laquelle leur fonctionnement est devenu inconcevable.

Un autre bon exemple est celui de la soif, qui est une tendance naturelle à absorber de l'eau, non de l'alcool éthylique. Et pourtant, voyez l'ivrognerie faire rage autour de vous !

C'est donc une situation mentale unique que celle de l'homme, et elle lui pose le problème de la *connaissance*. Il ne peut plus subsister dans le monde extérieur qu'en se renseignant sur celui-ci. Il s'y prendra pour cela de manière plus ou moins opportune, et la technique de l'acquisition de la connaissance devra progresser comme les autres techniques.

Or il se trouve que nous avons le bonheur — et j'emploie ce mot à bon escient — de vivre à une époque où, après cent millénaires d'errements, sinon toujours uniquement d'erreurs, la technique de l'acquisition des connaissances a été enfin, depuis trois ou quatre siècles, depuis Bacon, surtout depuis Descartes, prolongé plus tard par Claude Bernard, exactement précisée, dégagée de toute gangue. La méthode scientifique est née. Voyons un peu ce qu'elle est, ce qu'elle se propose.

Elle se propose l'acquisition d'idées conformes aux réalités du monde extérieur, y compris l'homme, qui en fait partie pour chacun de nous en tant qu'il est *l'autre*, en tant que facteur matériel, en tant que phénomène. C'est cette conformité de l'idée à l'objet qui constitue toute la science, laquelle est transformation de l'inconnu en connu à fin de maîtrise sur les choses. La science ne peut dès lors reposer que sur la notion de *contrôle*. Il n'y a de science que du *prouvable*, le principe de révisibilité demeurant seul réservé. Mais qui dit connaissance prouvée dit connaissance objective, indépendante de ma personne. Car par définition le monde extérieur, tel que le postule mon psychisme, m'est commun avec les autres hommes. Ce que Pierre a prouvé, Paul doit par conséquent pouvoir le prouver aussi. La connaissance objective est *communicable*. Les états d'âme purement individuels ne sont donc pas objet de connaissance. Cela ne veut pas dire qu'ils n'aient pas d'importance, mais cette importance n'est pas relative au monde extérieur. Il en résulte qu'il est interdit par l'honnêteté scientifique — notion qui n'est pas apportée du dehors, mais se déduit des conditions propres de la science — d'imposer aux autres hommes, par exemple, les conséquences d'une vision qu'on aurait eue sur le chemin de Damas. La véritable opposition entre la science et les attitudes religieuses traditionnelles pourrait bien se situer ailleurs que là où on la cherche généralement.

Le but de la science étant la *maîtrise*, intellectuelle d'abord, puis pratique, exercée sur les phénomènes grâce à une analyse correcte de leurs facteurs et du jeu des dits facteurs, elle a réussi à s'imposer malgré la résistance initiale des classes dirigeantes, dans tous les cas où elle a pu augmenter leur puissance en se vendant à elles. Et nous la voyons fabriquer aujourd'hui des bombes atomiques. Mais on conçoit immédia-

tement que tous les pouvoirs de ce monde qui ont intérêt à l'asservissement de l'homme, ou du moins à ce que les valeurs sociales, les rapports de soumission, les traditions profitables aux uns aux dépens des autres, soient révisés le moins possible, fassent tous leurs efforts pour soustraire à tout prix au moins un domaine, celui de la vie sociale des humains, à l'emprise de la science. Comme au temps de Galilée, on craint les ravages de la vérité. Comment, lorsqu'elle sera connue, exploiter encore l'incertitude d'un problème mathématiquement résolu ? Comment pêcher en eau trouble dans un vase clair ?

Il faut donc prévenir ce malheur, et pour ce but il y a divers moyens qui ont fait leurs preuves. L'un d'eux consiste à appeler science les bourdes que l'on veut sauver, comparables à la terre immobile des adversaires de Galilée, et à écarter ainsi la recherche sous le prétexte que le terrain est déjà occupé. C'est la fonction des sociologies dites scientifiques, mais qui, de Dupréel à Reiwald ou Toynbee, ne le sont en rien. La pseudo-science stalinienne rentre dans le même ordre de procédés.

Un autre truc éprouvé consiste à postuler que l'homme, et plus encore l'Etat, est transcendant à la science. Cette position, très goûtée en Angleterre, est celle de Bertrand Russell. C'est aussi celle qui a dicté, comme sujet des Rencontres internationales de Genève de cette année, le titre : L'homme devant la science, lequel *opposant* l'homme et la science, est bien le type même du faux problème.

Troisième tour de main, très en honneur en Suisse : discuter à perte de vue sur les méthodes des sciences particulières, afin de faire croire aux populations que l'attitude scientifique est une chose horriblement complexe, à laquelle l'homme moyen ne saurait se hausser pour sa défense, alors qu'elle a au contraire toute la simplicité de l'universel et toute l'universalité de l'humain.

Je postule donc, en opposition complète avec les opinions reçues, que la *pensée droite*, telle qu'elle a été mise au point par un Descartes, est accessible, aussi bien et mieux que les fariboles doctrinaires dont on lui bourre le crâne, à la majorité de la population scolaire, et peut et doit devenir par elle, dont l'enfance est prompte à passer, le facteur décisif de la vie publique.

Es hat noch gesprochen : Paul Bernays, Zürich.

## 16. Sektion für Pharmazie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Pharmazie

Sonntag, den 24. August 1952

*Präsident:* Prof. P. CASPARIS (Bern)

*Sekretär:* PD Dr. E. STEINEGGER (Bern)

**1.** J. BÜCHI und J. AMMANN (Zürich). – *Synthese und pharmakologische Wirkung einiger 3,5-Dioxo-pyrazolidine.*

Die Entwicklung von Arzneimitteln aus der Reihe der Pyrazolone ist in den letzten Jahrzehnten zu einem gewissen Stillstand gekommen. Dagegen ist in neuester Zeit gefunden worden, daß ein Vertreter der 3,5-Dioxo-pyrazolidin-Klasse, das 1,2-Diphenyl-4-*n*-butyl-Derivat («Butazolidin»), ähnliche pharmakologische Eigenschaften besitzt wie das Pyramidon und zudem in der Lage ist, dessen geringe Wasserlöslichkeit zu verbessern («Irgapyrin Geigy»). Da nur für wenige Vertreter der 3,5-Dioxo-pyrazolidine die pharmakologischen Eigenschaften bekannt wurden, stellten wir zahlreiche Derivate dieser Körperklasse her. Es handelte sich dabei darum, weitere Zusammenhänge zwischen der chemischen Konstitution und der Wirkung kennen zu lernen. Die durch Kondensation von disubstituierten Malonestern mit Hydrazin oder Phenylhydrazin und durch nachfolgende N-Alkylierung gewonnenen Verbindungen zeigen bei relativ geringer Toxizität gute analgetische Wirkungen, dagegen sind praktisch keine sedativen und antipyretischen Eigenschaften vorhanden. Es konnte ferner festgestellt werden, daß die Substitution in 4-Stellung die Wirkung viel grundlegender beeinflußt als eine solche in 2-Stellung. Bei geeigneter Substitution in 4-Stellung verstärkt die 1-Phenyl-Gruppe die schon vorhandene analgetische Wirkung.

**2.** P. CASPARIS und M. JACOB (Bern). – *Zur Wertbestimmung der Anthraglykosiddrogen.*

Bei der Prüfung der Frage, ob eine chemische Wertbestimmungsmethode in die Pharmakopöe aufgenommen werden kann, gilt es zunächst abzuklären, ob die bei den kolorimetrischen Methoden der Literatur übliche Oxydation der Anthrone zu Anthrachinonen quantitativ verläuft. Nur wenn dies der Fall ist, darf man ein darauf aufgebautes kolorimetrisches Verfahren als geeignet betrachten.

Es wurden von drei Paaren von Modellsubstanzen die Extinktionskurven mit einem Beckman-Quarz-Spektrophotometer aufgenommen. Als erstere wurden gewählt: Chrysazin–Chrysazin-9-anthron, Rhein–Rhein-9-anthron und Emodin–Emodin-9-anthron. Am Chrysazinanthron prüfte man die geeignetste Oxydationsmethode. Als solche erwies sich am geeignetsten Schütteln mit Luft in *n*-NaOH und zweistündiges Stehenlassen. Alle drei Anthrone wurden in dieser Weise oxydiert, wieder isoliert und die Extinktionskurve des oxydierten Anthrons aufgenommen. Wenn bei der Oxydation ausschließlich das zugeordnete Anthrachinon entstanden ist, so muß sich die Kurve mit der des letzteren decken. Dies ist nur beim Rheinanthron der Fall. Beim oxydierten Chrysazinanthron liegen Maximum und Minimum im selben Wellenlängenbereich wie beim Anthrachinon, die Extinktion ist aber geringer. Es ist also wohl zur Hauptsache, jedoch nicht ausschließlich Chrysazin entstanden, was durch Aufarbeitung einer größeren Menge des Oxydationsproduktes bestätigt wurde. Man erhielt als Hauptprodukt einen kristallinen Körper, dessen Mischschmelzpunkt mit Chrysazin keine Depression zeigte. Die Kurve des Oxydationsproduktes des Emodinanthrons deckt sich in keiner Weise mit jener des Emodins, so daß also hier größtenteils andere Oxydationsprodukte entstanden sein müssen.

Es muß nach den bisher erhaltenen Resultaten fraglich erscheinen, ob die kolorimetrische Wertbestimmung, wenigstens wenn gewisse Anthrone vorliegen, richtige Resultate liefert. (Vorläufige Mitteilung.)

**3. H. LEHNER (Bern).** – *Qualitative und quantitative Erfassung von Verunreinigungen pharmazeutischer Rohstoffe mit Hilfe der Mikrodiffusionsmethode.*

Nachweis und quantitative Bestimmung von Verunreinigungen werden oft in einer konzentrierten wässerigen Lösung des zu untersuchenden Stoffes vorgenommen. Dieses Vorgehen liefert nicht immer einwandfreie Resultate, da die Reaktionen durch die große Konzentration der gelösten Stoffe gestört werden. Oft sind die Reaktionen überhaupt nicht ausführbar. Einer quantitativen Abtrennung steht meist der große Arbeitsaufwand entgegen, insbesondere bei Serienuntersuchungen. Die Mikrodiffusionsmethode nach Conway<sup>1</sup> erlaubt die quantitative Isolierung und nachfolgende Identifizierung und Bestimmung flüchtiger Stoffe ohne große Mühe.

Es ist möglich, auf einfache Weise Essigsäure und Ameisensäure in PAS-Salzen nachzuweisen und quantitativ zu bestimmen, indem diese Säuren durch Diffusion aus schwefelsaurer Lösung von der PAS abgetrennt werden.

Der Vorteil der Methode liegt im geringen Arbeitsaufwand, der einfachen, billigen Apparatur und der Möglichkeit, große Serien von Untersuchungen in kurzer Zeit auszuführen. Dabei erlaubt sie das Ar-

<sup>1</sup> E. J. Conway: *Microdiffusion Analysis and Volumetric Error*, 3. Aufl., 1950. Crosby Lockwood & Son Ltd., London.

beiten mit sehr geringen Substanzmengen. Die bisher nur bei biologischen Untersuchungen in größerem Maße verwendete Methode kann bei der Untersuchung pharmazeutischer Rohstoffe oder Präparate ein wertvolles Hilfsmittel sein.

**4. F. LÜDY-TENGER (Burgdorf). – Versuche zur mikrochemischen Identifizierung einiger Pyridinderivate.**

Ausgehend von der bekannten Mikroreaktion, welche Pyridin mit 10%-Jodsäurelösung gibt, stellten wir fest, daß auch unser Reagens «Bi I»<sup>1</sup> charakteristische, rote Nadeln und Prismen mit gerader Löschung entstehen läßt.

Schon 1949, an unserer Tagung in Lausanne, konnten wir Ihnen dann im Lichtbild eine Identitätsreaktion des Nikotylamides mit «Bi I» zeigen. Inzwischen fanden wir, daß unser Reagens an Präzision gewinnt, wenn der Salzsäurezusatz um die Hälfte vergrößert wird. Das neue Reagens nennen wir «Bi I 1,5»<sup>2</sup>. Dieses ist mühelos in jeder Apotheke herstellbar. Man kann damit rasch und eindeutig Nikotylamid, Nikotinsäure, Isonikotinsäure und deren Hydrazid (Rimifon «Roche») unterscheiden. Zur Reaktion genügen Spuren abgeschabter Tablettenmassen oder einige Kriställchen Reinchemikalien oder Mikrosublimat. Da letztere hauchdünn sind, dürfen nur Spuren Reagens verwendet werden. Man gibt mit Vorteil nur 1 Öse Reagens auf einen Deckglassplitter und bedeckt damit das Mikrosublimat. Zum Nachweis der Nikotinsäure im Coramin genügten uns 15 Tropfen des Präparates<sup>3</sup>.

Schon die Mikrosublimat der erwähnten Körper haben charakteristische Formen und meßbare Winkel, worüber wir in anderem Zusammenhang berichten werden.

Mit «Bi I 1,5» entstehen aus

Nikotylamid (F=126°—128°)

Rotleuchtende Nadeln, schiefgeschnittene Prismen, langgestreckte Sechsecke mit den Winkeln 101, 132 und 127 Grad. *Alle löschen gerade.*

Nikotinsäure (F=228°—229°)

*Kurze, scharfkantige rote Rhomben mit stumpfem Winkel von 129 Grad. Schiefe Löschung mit 33 Grad zur Längskante.*

Isonikotinsäure (F=298°—300°)

*Längliche, scharfkantige rote Rhomben mit stumpfem Winkel von 129 Grad. Schiefe Löschung, aber 36 Grad zur Längskante.*

Isonikotinsäurehydrazid

Rimifon «Roche» (F=166,5°—167°)

Rote, wetzsteinförmige, zu derben Agglomeraten auswachsende Kristalle.

<sup>1</sup> Lüdy-Tenger: Pharm. Acta Helvetiae 19, 388 (1944).

<sup>2</sup> Lüdy-Tenger: Mikrochemie vereinigt mit Mikrochim. Acta, Bd XXXVIII, Heft 4, 1951, S. 460, Springer, Wien.

<sup>3</sup> Ibidem, S. 463.

Da die zuletzt erwähnte Reaktion wohl genügt, um eindeutig Isonikotinsäure von ihrem Hydrazid zu unterscheiden, daneben aber nicht sehr befriedigt, haben wir nach andern Identifizierungsmöglichkeiten des Rimifons gesucht. Man bedient sich mit Vorteil der bekannten Reaktion, welche ganz allgemein *Aldehyde* mit der endständigen  $\text{NH}_2$ -Gruppe der Hydrazide geben.

Als besonders geeignet erwiesen sich *Benzaldehyd* und *Vanillin*, die beide in jeder Apotheke zur Hand sind. Die Reaktionen treten rasch ein. Die entstehenden *Benzalisonikotinsäurehydrazid* und *3-Methoxy-4-oxybenzalisonikotinsäurehydrazid*, die beide (übrigens wie Isonikotinsäurehydrazid selber auch) längst bekannt sind und bereits 1912<sup>1</sup> in der Literatur erwähnt sind, lassen sich gut charakterisieren.

Die Aldehydreaktion wird ausgeführt:

Einige Kriställchen eines festen Aldehydes werden in wenigen Tropfen Äthanol gelöst, z. B. in einem Spezialitäten-Meßgläslein. Von flüssigen Aldehyden verwendet man ein ganz kleines Tröpfchen ohne Zusatz von Äthanol. Dann gibt man zirka 1 ccm wäßrige Rimifonlösung zu und schüttelt einige Zeit, läßt dann stehen. Das kristalline Reaktionsprodukt sammelt man auf einem Papierfilterchen oder auf einer 1-cm-Glasfilternutsche «G 1». Man kristallisiert um durch Lösen der Kristalle in einer Spur Äthanol und Zugabe von Wasser.

Rimifon gibt mit

1. Benzaldehyd: Nadeln mit gerader Löslichkeit.  $F=191^\circ-191,5^\circ$ .
2. Vanillin: Schiefgeschnittene Prismen mit gerader Löslichkeit,  $F=222,5^\circ-224^\circ$ .

Wir haben eine ganze Reihe Aldehyde geprüft. Die Resultate werden wir gelegentlich zusammenfassend veröffentlichen. Auch *Ketone* (z. B. Azeton und Hypnon) haben wir mit Rimifon geprüft. Nach längerem Stehen entstehen mit Hypnon kristalline Ausscheidungen, während Azeton bisher nicht reagierte.

Von besonderem Interesse dürfte die *Umkehrung der Fragestellung* sein, d. h. das heute leicht zu beschaffende Isonikotinsäurehydrazid könnte zum Reagens werden, um eine ganze Reihe Aldehyde (und vielleicht auch Ketone) mikrochemisch zu identifizieren.

##### 5. J. BÜCHI und A. STREBEL (Zürich). — *Mikrosublimat einiger Lokalanästhetika und ihre Identifizierung.*

Die Vakuum-Mikrosublimation synthetischer Arzneimittel besitzt vor andern mikrochemischen Methoden den großen Vorteil, ein vorzügliches Isolierungs- und Reinigungsverfahren zu sein. Oft wird aber das Verhalten bei der Sublimation und vor allem das entstehende Kristallbild zur Identifizierung herangezogen. Die durchgeführten Unter-

---

<sup>1</sup> Meyer und Mally, Monatshefte für Chemie, Bd. XXXIII, S. 401 u. 402.

suchungen haben zum Zwecke, am Beispiel der Lokalanästhetika abzuklären, ob aus dem Kristallbild allein auf die Identität mit einem Stoff geschlossen werden darf. Der Umstand, daß verschiedene Lokalanästhetika sehr ähnliche Sublimate, daß ein Stoff Sublimate von verschiedenen Kristallformen bilden kann, oder in einem Sublimat eines einzigen Stoffes verschiedene Kristallformen (Polymorphie) auftreten können, spricht dafür, daß das Kristallbild allein eine Identifizierung nicht gestattet. Wie dies von *Eder, Haas* und *Kofler* schon an zahlreichen Arzneistoffen durchgeführt wurde, haben wir in der Gruppe der Lokalanästhetika die wichtigsten kristalloptischen Eigenschaften (Auslöschung, Schwingungsrichtungen, Achsigkeit, die Brechungsindizes usw.) bestimmt. Außerdem wurden weitere sichere Hinweise zur Identifizierung auf Grund mikrochemischer Reaktionen mit den Sublimaten gewonnen. Auch bei den dabei erhaltenen Kristallfällungen zeigte sich mit aller Deutlichkeit, daß ihre Form keine sichern Anhaltspunkte für die Identifizierung ergibt. Die besten Unterlagen ergeben die Mikroschmelzpunkte der Sublimate und Fällungen und die Mischschmelzpunkte mit den vermuteten Lokalanästhetika und ihren Derivaten.

**6. H. FLÜCK und A. BETTSCHART (Zürich).** — *Verteilungschromatographische Trennung der wichtigsten Opiumalkaloide.*

Die Opiumalkaloide lassen sich verteilungschromatographisch mit den üblichen Lösungsmitteln der Papierchromatographie (Butanol, Butanol-Eisessig, Collidin) nicht befriedigend trennen. Aus diesem Grund und im Hinblick auf eine spätere Übertragung der papierchromatographischen Verhältnisse auf Säulenverhältnisse wurde die Abhängigkeit der  $R_f$ -Werte vom  $pH$ -Wert gepufferter Papiere im Gebiete der Salzbildung der Alkaloide ( $pH$  4,1—8,7) studiert. Wenn  $m/2$  Phosphatpufferlösungen zur Vorbehandlung des Papieres dienen und mit wassergesättigtem Äther chromatographiert wird, erhält man gute Chromatogramme. Die  $R_f$ -Werte sind, wie zu erwarten, Resultanten der Dissoziationskonstanten und der Verteilungskoeffizienten. Bei gleicher Dissoziationskonstante ist der Verteilungskoeffizient ausschlaggebend und umgekehrt. Für eine gute Auftrennung von Papaverin und Narkotin ist ein saurer  $pH$ -Wert notwendig ( $pH$  4,1); die übrigen Alkaloide trennen sich in alkalischem Gebiet gut. Zum Nachweis dient eine verdünnte Jodjodkalilösung (10 ccm Solutio Jodi aquosa mitis Suppl. I auf 100 ccm Aqua dest.). Narzein wird blau, Morphin gelb und die übrigen Alkaloide braun, etwas unterschiedlich nuanciert. Ferner konnte eine empfindliche Fluoreszenzreaktion der Isochinolinderivate beobachtet werden. Narkotin und Narzein fluoreszieren nach Erhitzen der Papiere ( $105^\circ$ ) mit intensiv leuchtend blauer Farbe. Die Fluoreszenz von Narzein wird durch stärkeres Erhitzen ( $130^\circ$ ) intensiviert. Papaverin fluoresziert ohne Erhitzen, jedoch nur in saurem Gebiet mit intensiv apfelgrüner Farbe. Die Grenzreaktion liegt für Papaverin und Narkotin bei 0,5  $\gamma$ .

7. K. MÜNDEL (Zürich). — *Die Herstellung des Sirupus Caricae compositus Ph. H. V mit Hilfe von Pektinenzymen.*

Die langsam verlaufende Filtration des Mazerates zu diesem als Laxativum gebrauchten Sirup ist auf das Vorhandensein von Pektin in den Feigen zurückzuführen. Durch Zusatz des Filtrationsenzym Pectinex (Schweizer Ferment AG, Basel), das Pektin-Esterase und Pektin-Glykosidase enthält und das während der Mazeration zugegeben wird, wobei das pH der Mazerationsflüssigkeit mit Weinsäure auf 3,5–4 einzustellen ist, gelingt es, die Filtrationszeit des Mazerates wesentlich abzukürzen und die Filtrationsverluste klein zu halten. Diese Methode ist wirtschaftlicher als die von K. Seiler («Schweiz. Apoth. Ztg.» 74, 404 [1936]) vorgeschlagene Koagulierung des Pektins mit Weingeist.

8. K. MÜNDEL und W. KÄGI (Zürich). — *Die Beurteilung von Gleitmitteln zur Tablettenherstellung.*

Für die Herstellung von Tabletten bestimmte Granulate wurden mit den bekanntesten und gebräuchlichsten Gleitmitteln (Talk, Mg- und Ca-Stearat, Stearinsäure, Paraffin, Carbowax 6000 und Mischungen davon) in steigenden Mengen bestreut oder übersprüht. Gleiche Volumina der so behandelten Granulate wurden während einer konstanten Zeit aus einem mit einer Auslaufklappe versehenen Trichter ausfließen gelassen. Aus der durchschnittlich ausgeflossenen Gewichtsmenge eines Granulates und aus der Streuung dieser Ausflußmengen konnte auf die Gleitfähigkeit und die Fließregelmäßigkeit der mit und ohne Gleitmittel versehenen Granulate geschlossen werden. Carbowax 6000 und Talk in Zusätzen von 3 bis 5% erwiesen sich in diesen Versuchen als die besten Gleitmittel, Stearinsäure und Paraffin hingegen als die schlechtesten, oder, besser gesagt, diese beiden Substanzen sind gar keine eigentlichen Gleitmittel, sondern haben die Aufgabe, das Kleben der Tabletten an den Metallstempeln der Tablettenmaschine zu verhindern; sie erhalten deshalb die Bezeichnung Gegenklebmittel.

Es haben noch gesprochen: Th. Bersin, St. Gallen; Th. Hörler, Bern; A. Kirschbaum, Genf; E. Kühni, Zürich; A. Lutz, Basel; H. Mühlemann, Bern; E. Steinegger, Bern; G. Weisflog, Bern.

# Alphabetisches Namenregister der Autoren

## Liste alphabétique des auteurs

## Indice alfabetico degli autori

	Seite		Seite
Ackermann, Paul	119	Eckmann, Beno	102
Ambrosetti, Flavio	116	Ellenberger, F.	140
Ammann, J.	195	Erhard, Hubert	173
Amstutz, G. Christian	144	Eugster, Jakob	124
Baltzer, Fritz	11, 155	Faes, H.	371
Barbieri, A. de	131	Fanconi, G.	168
Barth, Tom. F. W.	51, 147	Feitknecht, W.	105
Baud, Charles-Albert	161, 167	Fischer, H.	173
Baumann, J.-A.	166	Fleckenstein, J. O.	120
Baumgartner, E.	106	Florin, Reto	125
Baumgartner, W.	104	Flück, H.	199
Beck, Paul	135, 136, 137	Fueter, Eduard	174
Bettschart, A.	199	Gensler, Gian A.	111
Bider, Max	107	Gerber, Eduard	149
Biéler, P.-L.	130	Grigelot, C. P.	106
Bläsi, E.	374	Guggenheimer, H.	192
Bleuler, K.	106	Günzler-Seiffert, Hans	140
Bleuler, M.	26	Gygax, Fritz	189
Blum, Gebhard	153, 381	Hadwiger, Hugo	101
Bonderer, Gerold	146	Hanhart, E.	170
Bouet, Max	114	Hantke, René	149
Bovey, René	156	Hintzsche, E.	178, 180
Brönnimann, Paul	149	Huber, B.	133
Brunner-Hagger, William	112	Huber, O.	106
Büchi, J.	195, 198	Huber, P.	106
Bueß, Heinrich	175	Hunziker, Gustav	102
Bürki, H.	133	Hürzeler, Joh.	149
Buser, W.	105	Huttenlocher, H.	148
Cadisich, J.	140	Imobersteg, U.	105
Casparis, P.	195	Jacob, M.	195
Challand, Albert	98, 192	Jayet, J.	140
Chardonnens, L.	359	Joller, Hansjürg	178
Cherbuliez, E.	379	Joly, R.	106
Cornelius-Furlani, Marta	138	Kägi, W.	200
Crooke, A. C.	169	Kaiser, Wilhelm	123
Dietschy, Hans	162		

	Seite		Seite
Kern, Heinz	150	Rothen, A.	131
Koblet, R.	386	Röthlisberger, H.	126
Kreis, Alfred	124	Roulet, Maurice-André	151
Kuhn, Emil	149	Rutsch, Rolf	138, 149
Kuhn, H.	133	Rytz, Walter	152
Kuhn, Werner	186		
Kündig-Steiner, W.	187	Saxer, F.	141
		Schaetti, N.	104
Lehmann, F. E.	158	Schales, O.	131
Lehner, H.	196	Scherrer, P.	106
Lichtenthaeler, Charles	172	Schindewolf, O. H.	149
Linder, Ch.	371	Schneider, Fritz	155
Lotmar, Ruth	160	Schneider, Raymond	113
Lüdy-Tenger, F.	197	Schönenberger, Anton	153
Lugeon, Jean	116, 117, 118, 119	Schopfer, W.-H.	60
		Schwab, G. M.	131
Mani, N.	177	Signer, R.	131
Milt, Bernhard	179	Specker, Ernst	192
Moos, A. von	143	Staub, W.	188
Morgenthaler, H.	157	Strebel, A.	198
Morgenthaler, Otto	362	Süßtrunk, August	125
Morgenthaler, Pierre-W.	161		
Mörikofer, W.	112	Tetrode, P.	128
Müller, E.	156	Theiler, Karl	159
Münzel, K.	200	Töndury, Gian	165
von Muralt, Alexander	44		
		Urfer, Charlotte	110
Nagel, E.	112		
Nieuwenkamp, W.	145	Verster, N. F.	106
Nowacki, W.	133	Vischer, Wilhelm	152
Nußbaum, Fritz	189	Vögtli, K.	126
Nydegger, Paul	183	Vonwiller, Paul	156
		Vuagnat, M.	147
Oertli, Heinz	184		
Ott, E.	133	Waerden, B. L. van	74
		Waldmeier, M.	87
Pauli, W.	76	Walter, Emil	171
Perabo, F.	170	Weber, Leonhard	146
Perrier, A.-L.	104	Weber, R.	158
Peyer, Bernhard	149	Wieland, K.	131
Piccard, Sophie	100	Wizinger, R.	131
Pietsch, E.	131	Wolff, Etienne	164
Prader, A.	170		
		Zehnder, Alfons	152
Reichel, Manfred	149	Zingg, Theodor	119
Rham, Georges de	102	Zinkernagel, Robert	156
Rieker, Jean	118		
Rosin, S.	79		