**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:** 120 (1940)

**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:** 14.04.2026

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

## 1. Sezione di Matematica

Seduta della Società elvetica matematica

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

*Presidente :* Prof. Dr. L. Kollros (Zurigo)
*Segretario :* Prof. Dr. G. de Rham (Losanna)

1. Sophie Piccard (Neuchâtel). — *Sur les ensembles de distances.* Voici quelques propositions concernant les ensembles de distances des ensembles de points d'un espace euclidien $E^{(n)}$ (à un nombre fini quelconque $n$ de dimensions).

*Proposition 1.* Quels que soient le nombre entier $n \geq 1$ et le système $a_1, a_2, \ldots, a_n$ $(a_1 < a_2 < \ldots < a_n)$ de nombres réels positifs, l'ensemble $\{0, a_1, a_2, \ldots, a_n\}$ est l'ensemble de distance d'un ensemble de points, d'ordre $n+1$, de l'espace $E^{(n)}$.

*Proposition 2.* Il existe un ensemble dénombrable de nombres réels non négatifs, comprenant 0, qui ne saurait être l'ensemble de distances d'un ensemble de points d'un espace euclidien à un nombre fini quelconque de dimensions.

*Proposition 3.* Quel que soit le nombre entier $n \geq 1$, il existe un système fini, d'ordre $2n$, de nombres réels positifs $a_1, a_2, \ldots, a_{2n}$, tel que l'ensemble $\{0, a_1, a_2, \ldots, a_{2n}\}$ n'est l'ensemble de distances d'aucun ensemble de points de l'espace $E^{(n)}$.

*Proposition 4.* Quel que soit le nombre entier $n \geq 1$ et $\leq 3$, il existe un système de $n+1$ nombres réels positifs $a_1, a_2, \ldots, a_{n+1}$ tel que l'ensemble $\{0, a_1, a_2, \ldots, a_{n+1}\}$ n'est l'ensemble de distances d'aucun ensemble de points de l'espace $E^{(n)}$.

*Proposition 5.* Quel que soit l'ensemble infini $A$ de points d'un espace $E^{(n)}$, les ensembles $A$ et $D(A)$ ont la même puissance.

*Proposition 6.* La puissance de l'ensemble de tous les ensembles de nombres réels non négatifs qui sont des ensembles de distances d'ensembles de points d'un espace euclidien est $2^{2^{\aleph_0}}$.

*Proposition 7.* Soit $n$ un nombre entier $\geq 3$, soit $a_1 < a_2 < \ldots < a_k$ un système quelconque de nombres de la suite $1, 2, \ldots, n-1$, soit $K = \{0, a_1, a_2, \ldots, a_k\}$, $K_1 = \underset{n-x}{E}\,[x \,\varepsilon\, D\,(K),\ x \neq 0]$ et soit $\mathfrak{A}$ l'ensemble des nombres réels non négatifs qui peuvent s'exprimer, dans le système

de numération à base $n$, au moyen des seuls chiffres 0, $a_1$, $a_2$, ..., $a_k$. Les deux ensembles $\mathfrak{A}$ et $D(\mathfrak{A})$ sont parfaits et si $D(\mathfrak{A})$ ne comprend pas tous les nombres réels non négatifs, cet ensemble est de mesure (lebesguienne) nulle, sauf si $a_k = n-1 \overline{\varepsilon} D(K)$ et s'il existe deux nombres consécutifs de la suite 1, 2, ..., $n-2$ qui ne font pas partie de l'ensemble $D(K)$ alors que $D(K) + K_1 = \{0, 1, 2, \ldots, n-1\}$, auquel cas *mes* $D(\mathfrak{A}) > 0$ et *mes* $[< 0, \infty) - D(\mathfrak{A})] > 0$.

**2.** André Mercier (Berne). — *Sur le principe cosmologique d'Einstein-Milne.*[1]

Cette communication a présenté tout d'abord une comparaison entre l'axiomatique de la Théorie Cinématique de Milne et celle de la Relativité (Reichenbach, Carathéodory). La différence essentielle réside dans le fait que Milne introduit un ensemble de « particules-observateurs » susceptibles de convenir de la géométrie qu'ils veulent, alors qu'en Relativité il est d'emblée question d'un continuum de points et que la géométrie est prescrite. La Théorie Cinématique contient la Relativité Restreinte sous la forme d'un cas particulier se rapportant à ceux des observateurs qui se meuvent avec des vitesses relatives constantes (mouvement relatif que l'on peut définir). En ce point la Théorie Cinématique se distingue de la Relativité où la Relativité Restreinte apparaît non pas comme un cas particulier mais comme le cas limite où la gravitation est négligeable. C'est le postulat d'équivalence des observateurs qui fait que la Théorie Cinématique contient la Relativité Restreinte comme cas particulier, ce qui donne à la propriété d'équivalence définie par Milne beaucoup d'intérêt. A côté de la propriété d'équivalence, on en définit une seconde, qui est une espèce d'équivalence encore plus restrictive que la première. Pour appliquer la Théorie Cinématique à la cosmologie, il faut postuler que les galaxies ont à la fois les deux propriétés d'équivalence : c'est le principe cosmologique d'Einstein-Milne.

Un premier intérêt de la Théorie Cinématique est qu'elle montre qu'on peut fonder la Relativité Restreinte autrement qu'on ne l'a fait avant. Un second intérêt est qu'elle montre qu'on peut expliquer le déplacement des raies spectrales venant des galaxies lointaines par un effet Doppler dont l'origine est autre que celui imaginé dans la théorie de l'expansion de l'univers. Mais la Théorie Cinématique a certains inconvénients en rapport avec la gravitation et les possibilités expérimentales de la vérifier.

**3.** Rud. Fueter (Zürich). — *Die Funktionentheorie der Diracschen Gleichungen.*

Mit Hilfe des Gaußschen Integralsatzes in vier Dimensionen kann man die Diracschen Gleichungen bei Einführung von zwei geeigneten Systemen von hyperkomplexen Grössen ersetzen durch die Bedingung,

[1] Un exposé complet doit paraître dans les Helv. Phys. Acta.

dass das entsprechende Integral über jede zweiseitige geschlossene Hyperfläche, in deren Innern die Funktionen überall stetig und stetig differentierbar sind, null wird. Die Arbeit wird ausführlich in den „Commentarii Mathematici Helvetici“ erscheinen.

**4.** Heinz Hopf (Zürich). — *Zur Topologie der Lieschen Gruppen.*

Eine Mannigfaltigkeit $W$, welche durch eine Liesche Gruppe $G$ transitiv in sich transformiert wird, heisst ein „Wirkungsraum“ („espace homogène“) von $G$; ist $G$ geschlossen, so ist auch $W$ geschlossen. Unter der Eulerschen „Charakteristik“ einer geschlossenen Mannigfaltigkeit $M$ versteht man bekanntlich die Zahl $\Sigma\,(-1)^r\,a_r$, wobei $a_r$ die Anzahl der $r$-dimensionalen Zellen einer Zerlegung von $M$ bezeichnet.

*Satz I. Die Charakteristik eines Wirkungsraumes einer geschlossenen Lieschen Gruppe ist positiv oder Null.*

Diejenigen Transformationen von $G$, welche einen Punkt $o$ von $W$ festhalten, bilden eine Untergruppe von $G$, die sogenannte „Isotropiegruppe“; (sie ist im wesentlichen unabhängig von $o$). Unter dem „Rang“ einer geschlossenen Lieschen Gruppe $G$ soll die Dimension der höchstdimensionalen Abelschen Untergruppen von $G$ verstanden werden. Der Satz I lässt sich folgendermassen präzisieren:

*Satz II. Die Charakteristik von $W$ ist positiv oder Null, jenachdem die Isotropiegruppe den gleichen Rang wie $G$ oder kleineren Rang als $G$ hat.*

Der Beweis beruht auf der Betrachtung von Fixpunkten.

Die Sätze und Beweise stammen von Herrn H. Samelson und dem Vortragenden gemeinsam. Eine ausführliche Darstellung wird bald an anderer Stelle erscheinen.

**5.** Georges de Rham (Lausanne). — *Sur l'homéomorphie des rotations de la Sphère à $n$ dimensions.*

Deux rotations $R_1$ et $R_2$ de la Sphère à $n$ dimensions $S^n$ sont dites homéomorphes, s'il existe une transformation topologique $T$ de $S^n$ en elle-même qui transforme $R_1$ en $R_2$ : $R_2 = T\,R_1\,T^{-1}$. On sait que la condition nécessaire et suffisante pour que $R_1$ puisse être transformée en $R_2$ par une rotation, *c'est que* $R_1$ et $R_2$ *aient les mêmes racines caractéristiques.* Or, *cette condition est aussi nécessaire et suffisante pour l'homéomorphie de* $R_1$ *et* $R_2$. Par des moyens élémentaires, on peut reconnaître que deux rotations homéomorphes ont les mêmes racines caractéristiques qui ne sont pas racines de l'unité, et, pour tout entier $h$, le même nombre de racines caractéristiques qui sont racines $h$-ièmes de l'unité, et la démonstration de la proposition générale ci-dessus est ramenée à sa démonstration dans le cas où les rotations $R_1$ et $R_2$ sont d'ordre fini (cas où toutes leurs racines caractéristiques sont des racines de l'unité). La démonstration dans ce cas utilise des moyens difficiles. Un exposé complet sera publié dans un autre recueil.

**6.** Louis Kollros (Zurich). — *Une propriété des variétés du second ordre.*

Cette propriété est une généralisation dans l'espace à $n$ dimensions du théorème suivant que Steiner a énoncé sans démonstration pour $n = 2$ (O. c. II, p. 341) : « Si l'on trace un cercle $c$ tangent à une conique en l'un de ses points $P$ et orthogonal à son cercle orthoptique, le diamètre de $c$ est égal au rayon de courbure de la conique en $P$. »

Pour $n = 3$, elle s'énonce ainsi : « Le diamètre de la sphère tangente à une quadrique $Q$ en l'un quelconque de ses points $P$ et orthogonale à la sphère orthoptique de $Q$ est égal à la somme des deux rayons de courbure principaux de la quadrique en $P$ (donc aussi égal à la somme des rayons de courbure des sections normales de $Q$ menées par deux diamètres conjugués quelconques de l'indicatrice de $Q$ en $P$).»

Dans le cas général, le diamètre en question est la somme des $(n—1)$ rayons de courbure principaux de l'hyperquadrique au point considéré.

Cette propriété caractérise les variétés du second ordre : Si (pour $n = 2$) on donne un cercle fixe $c$ dans le plan et si l'on cherche toutes les courbes planes telles que — $P$ étant un point quelconque de la courbe, $M$ le centre de courbure en $P$, et $P'$ le symétrique de $M$ par rapport à $P$ — le cercle de diamètre $PP'$ soit orthogonal au cercle donné $c$, on trouve une équation différentielle dont les intégrales sont les équations des coniques dont $c$ est le cercle orthoptique. Cette équation différentielle est particulièrement simple si l'on considère la courbe comme enveloppe de la droite $p = x\cos u + y\sin u$; la fonction $p$ de $u$ satisfait alors à l'équation $pp'' + p'^2 + 2p^2 = r^2$ qui devient $t'' + 4t = 2r^2$ par la substitution $p^2 = t$.

Pour $n = 3$, on considère la surface comme enveloppe du plan

$$p = x\cos u\cos v + y\sin u\cos v + z\sin v.$$

La fonction $p$ de $u$ et $v$ satisfait alors à une équation aux dérivées partielles du second ordre qui, pour $p^2 = t$, prend la forme :

$$t''_{vv} + \sec^2 v \cdot t''_{uu} - \operatorname{tg} v \cdot t'_v + 6t = 2r^2.$$

En particulier, si $r^2 = A + B + C$, les intégrales de cette équation représentées par les quadriques rapportées à leurs axes sont :

$$t = p^2 = (A\cos^2 u + B\sin^2 u)\cos^2 v + C\sin^2 v.$$

Les autres intégrales sont les équations tangentielles de ces mêmes quadriques après une rotation quelconque autour de leur centre.

(Voir « Commentarii Mathematici Helvetici », tome 13.)

**7.** Alexander Ostrowski (Basel). — *Über einige Differentialtransformationen im dreidimensionalen Raum.*

Eine Transformation

$\xi = f(x, y_1, y_2, y_1', y_2')$, $\eta_1 = g_1(x, y_1, y_2, y_1', y_2')$, $\eta_2 = g_2(x, y, y_2, y_1', y_2')$, wo $y_1$, $y_2$ unbestimmte Funktionen von $x$ sind, heisst *reversibel,* wenn

sich aus den Transformationsgleichungen mit Hilfe der Differentiationen und Eliminationen Ausdrücke von $x$, $y_1$, $y_2$ durch $\xi$, $\eta_1$, $\eta_2$, $\frac{d\eta_1}{d\xi}$, $\frac{d\eta_2}{d\xi}$, herleiten lassen. Während ähnlich definierte Transformationen im Falle *einer* abhängigen Variabel mit Lieschen Berührungstransformationen übereinstimmen, handelt es sich im vorliegenden Falle um eine neue Art von Differentialtransformationen, deren Bestimmung und Diskussion die Untersuchungen des Verfassers gewidmet sind. Eine ausführliche Darstellung erscheint in den *„Commentarii Mathematici Helvetici"* unter dem Titel:

*„Sur une classe de transformations différentielles dans l'espace à trois dimensions."*

**8.** Rolin Wavre (Genève). — *Sur le mouvement avec frottement de n sphères concentriques et le passage à la limite.*

Voir le compte rendu de la séance dans « l'Enseignement Mathématique ».

**9.** Ambrogio Longhi (Lugano). — *Sulle involuzioni ellittiche appartenenti ad una curva ellittica.*

L'Autore espone alcune sue ricerche di geometria sulle curve ellittiche, stabilendo, fra altri, i teoremi seguenti.

*Data una curva* $\mathfrak{C}$ *di genere* $p = 1$ *e di modulo generale:*

*a) La condizione necessaria e sufficiente per l'equivalenza birazionale di due involuzioni ellittiche* $\gamma_\alpha^1$, $\gamma_\beta^1$ *appartenenti a* $\mathfrak{C}$, *è che, essendo* $\Delta$ *il minimo comune multiplo dei loro ordini* $\alpha$ *e* $\beta$, *si abbia* $\Delta : \alpha = \varrho^2$ *e* $\Delta : \beta = \sigma^2$, *con* $\varrho$ *e* $\sigma$ *interi, e che i gruppi dei punti* $\varrho$*-upli di tutte le serie lineari* $g_{\alpha\varrho}^{\varrho-1}$ *composte (su* $\mathfrak{C}$*) con* $\gamma_\alpha^1$, *come pure i gruppi dei punti* $\sigma$*-upli delle* $g_{\beta\sigma}^{\sigma-1}$ *composte con* $\gamma_\beta^1$, *riempiano una medesima involuzione* $\gamma_\Delta^1$.

*b) Le involuzioni ellittiche, primitive o no, di dato ordine* $n$, *esistenti su* $\mathfrak{C}$, *sono in numero eguale alla somma di tutti i divisori di* $n$.

*c) La condizione necessaria e sufficiente affinchè esista su* $\mathfrak{C}$ *qualche* $r$*-upla di involuzioni ellittiche birazionalmente identiche e di ordini assegnati* $n_1, n_2, \ldots, n_r$ *è che siano quadrati di numeri interi i quozienti* $n_i : \delta$ $(i = 1, 2, 3, \ldots, r)$, *ove* $\delta$ *indica il massimo comun divisore degli ordini stessi. Soddisfatta questa condizione, il numero di tali* $r$*-uple di involuzioni eguaglia la somma di tutti i divisori di* $\delta$.

Del teorema *a)* è caso particolarissimo, per $\beta = 1$, un altro del Torelli[1]: mentre il teorema *b)* costituisce un notevole complemento

[1] R. Torelli, *Sulle superficie algebriche contenenti due fasci ellittici di curve.* (Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, 21 [1] [5], 1912, p. 457.)

ad un risultato del CASTELNUOVO[1] sul conteggio delle involuzioni ellittiche *primitive,* di dato ordine, appartenenti a $\mathfrak{C}$.

Il lavoro completo dell' Autore è in corso di stampa nelle Memorie della R. Accademia d'Italia.

**10.** MAX GUT (Zürich). — *Mittel aus Dirichlet-Reihen.*

Da die Zahlen eines algebraischen Zahlkörpers $k$ von unendlich hohem Grade abzählbar sind, kann man immer eine unendliche Folge von algebraischen Zahlkörpern von endlichem Grade $k_1$, $k_2$, ..., $k_i$, $k_{i+1}$, ... so finden, dass für jedes $i \geqq 1$ der Körper $k_{i+1}$ eine echte Erweiterung von $k_i$ und $\lim\limits_{=\infty} k_i = k$ ist. Insbesondere bedeute im folgenden $k$ spezieller immer einen solchen Körper von unendlich hohem Grade, der auf folgende Weise erzeugt werden kann: Man numeriere alle rationalen Primzahlen in irgendeiner Reihenfolge, und es bedeute $p_j$ die $j$te Zahl dieser Folge. Es sei $k_1$ beliebig gewählt, aber für alle $i \geqq 1$ der Körper $k_{i+1}$ so, dass alle Primideale von $k_i$, welche eine Primzahl $p \leqq p_i$ teilen, in $k_{i+1}$ voll zerfallen. Es sei $n_i$ der Grad von $k_i$ und $\zeta_i(s)$ die Dedekindsche Zetafunktion von $k_i$. In einem Beitrag zur *Furtwängler-Festschrift* („Monatshefte für Mathematik und Physik", 48. Band, Seite 153, 1939) hatte ich gezeigt, dass unter diesen Voraussetzungen, falls $\Re(s) > 1$ ist, die Folge der Funktionen $\sqrt[n_i]{\zeta_i(s)}$, wo für reelles $s$ die reelle Determination der Wurzel genommen wird, gegen eine bestimmte, für $\Re(s) > 1$ nirgends verschwindende analytische Grenzfunktion $Z(s)$ konvergiert. Ist $q$ eine feste Primzahl, so erzeugt insbesondere die Gesamtheit aller absolutzyklischen Körper vom Grade $q$ einen solchen Körper $k$. Auf Grund der Primidealzerlegung in $k$ kann man dann die Grenzfunktion $Z_q(s)$ sofort explizite angeben.

Da nun $Z_q(s)$ im wesentlichen nichts anderes ist als der Limes des geometrischen Mittels sämtlicher $L$-Reihen des rationalen Zahlkörpers, deren Charakter die Eigenschaft hat, dass seine $q$te Potenz für jede natürliche Zahl als Argument entweder gleich 1 oder 0 ist, so stellt sich sofort das Problem, dieses Mittel auch ohne die Theorie der algebraischen Zahlkörper von unendlich hohem Grade zu bestimmen. In einem Beitrag zur *Fueter-Festschrift* (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 85. Band, Seite 214, 1940) habe ich gezeigt, dass man auf Grund der Theorie der gewöhnlichen quadratischen Zahlkörper allein im Falle $q = 2$ den Limes für gleiche geeignete Teilfolgen nicht nur des geometrischen, sondern auch des arithmetischen und harmonischen Mittels aller $L$-Reihen vermöge eines einfachen Hilfssatzes bestimmen kann. Dieses Lemma gestattet ausserdem, derartige Mittel für weitere Typen von solchen Dirichlet-Reihen

[1] G. Castelnuovo, *Geometria sulle curve ellittiche.* (Atti della R. Acc. di Torino, 24, 1888, p. 13.)

mit reellen Restcharakteren zu bestimmen, wie sie in speziellen Fällen besonders von Euler und Cesaro betrachtet wurden.

**11.** Johann Jakob Burckhardt (Zürich). — *Ein geometrischer Beweis des Satzes von Minkowski über konvexe Körper mit Mittelpunkt.*

Das Referat befasst sich mit einem geometrischen Beweis eines Satzes von Minkowski, wonach ein konvexer Körper $K$, der sich einfach und lückenlos aus zentrierten Körpern, den Bausteinen, zusammensetzt, selbst einen Mittelpunkt besitzt. Man vergleiche hierzu die Arbeit im Festband für Herrn Prof. R. Fueter (Beiblatt zur Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Nr. 32, Jahrgang 85, 1940, Seiten 149 bis 154). Der Beweis verläuft in zwei Schritten :

1. Jeder betrachtete Körper $K$ ist von Paaren kongruenter und parallel liegender Vielecke $F$ und $\overline{F}$ begrenzt. Um dies zu zeigen, verwendet man ein Spiegelungsverfahren, das auf $F$ und $\overline{F}$ eine Einteilung in Vielecke $v$ und $\overline{v}$ derart hervorruft, dass jedes $\overline{v}$ kongruent und parallel gelegen zu einem $v$ ist. Falls sich die $v$ nur auf eine Weise zu einem konvexen Vieleck $F$ zusammensetzen lassen, gilt dies auch für die $\overline{v}$, und die Behauptung ist bewiesen. Falls dies aber nicht zutrifft, muss man die Bausteine passend abändern, um diesen Fall zu erreichen. Dabei sind gewisse Ausnahmefälle gesondert zu behandeln.

2. Um hieraus zu beweisen, dass $K$ einen Mittelpunkt hat, darf man annehmen, $K$ sei nicht begrenzt von Vielecken mit lauter Paaren paralleler gleich langer Seiten, denn sonst hat $K$ nach einem Satz von A. D. Alexandroff bereits einen Mittelpunkt. $k_1$ sei eine Seite von $F$, zu der es keine parallele und gleich lange Seite in $F$ gibt. Man projiziert $K$ in Richtung von $k_1$ auf eine zu $k_1$ schiefe Ebene, wodurch man ein konvexes Polygon $P$ erhält. Aus der Konvexität von $P$ folgt : Hätte $K$ keinen Mittelpunkt, so gäbe es auf $K$ eine gerade Anzahl zu $k_1$ paralleler und gleich langer Kanten $k_2$, $k_3$, ... Nimmt man an, dass weder eine Strecke $k_i$ noch eine daraus durch Spiegelung am Mittelpunkt des zugehörigen Bausteines erhaltene Strecke zugleich Kante mehrerer Bausteine ist, so folgt leicht, dass es zu $k_1$ nur ein Bild auf $K$ geben kann. Es ist daher unmöglich, dass es auf $K$ eine gerade Anzahl zu $k_1$ paralleler und gleich langer Kanten gibt. Ist die Annahme über die Lage der $k_i$ nicht erfüllt, so kann man sie im allgemeinen durch Abänderung der Bausteine herbeiführen, wobei wiederum gewisse Ausnahmefälle gesondert zu betrachten sind. Durch diesen zweiten Schritt ist eine Lücke in der Arbeit im Festband Fueter ausgefüllt.

**12.** Pierre Humbert (Lausanne). — *Réduction des formes quadratiques indéfinies dans un corps algébrique fini.*

Les résultats démontrés par M. Siegel dans son mémoire intitulé : « Einheiten quadratischer Formen[1] » s'étendent en prenant pour

[1] Abhandlungen aus dem mathematischen Seminar der hansischen Universität, Bd. 13, 3/4 (1940).

domaine de rationalité un corps algébrique fini $K$. On démontre qu'il existe seulement un nombre fini de classes de formes quadratiques à coefficients entiers dans $K$ et dont la norme du déterminant est donnée. Dans le cas où $K$ est totalement réel, une forme quadratique dans $K$ dont les conjuguées ne sont pas toutes définies positives possède une infinité d'unités, c'est-à-dire de substitutions à coefficients entiers dans $K$, de déterminant unité laissant cette forme invariante.

**13.** Félix Fiala, présenté par M. H. Hopf. — *Sur les surfaces ouvertes à courbure positive.*

Nous allons indiquer, en attendant un exposé plus complet,[1] comment nous avons pu généraliser *l'inégalité isopérimétrique* du plan euclidien

$$L^2 \geqq 4\,\pi\,A \tag{1}$$

où $L$ désigne la longueur d'une courbe fermée $\mathfrak{F}$ et $A$ l'aire comprise à l'intérieur de $\mathfrak{F}$. Pour les *surfaces analytiques ouvertes à courbure non négative* (p. ex. paraboloïde elliptique) nous avons pu établir la formule

$$L^2 \geqq 2\,A \int k\,ds \tag{2}$$

où $\int k\,ds$ représente l'intégrale de la courbe géodésique $k$ le long de $\mathfrak{F}$. L'égalité n'a lieu que si la surface est un plan euclidien et la courbe $\mathfrak{F}$ un cercle.

En tenant compte du signe de la courbure et en désignant par $C$ l'intégrale de cette courbure étendue à toute la surface on obtient

$$L^2 \geqq 2\,A\,(2\,\pi - C) \tag{3}$$

Nous avons réussi à montrer que cette formule ne peut pas être améliorée en général; dans ce but nous avons introduit la notion de *vrai cercle,* défini comme le lieu des points dont la plus courte distance à un point fixe est constante.

C'est sur une généralisation de la notion de vrai cercle que repose la démonstration de la formule (2) : nous avons défini la *vraie parallèle* à distance $p$ de la courbe $\mathfrak{F}$ comme le lieu des points dont la plus courte distance à la courbe $\mathfrak{F}$ est égale à $p$ ($p$ est compté positivement vers l'extérieur de $\mathfrak{F}$, négativement vers l'intérieur). L'étude des vraies parallèles est naturellement basée sur une connaissance approfondie de la famille des lignes géodésiques normales à la courbe $\mathfrak{F}$. Soit $L\,(p)$ la longueur de la vraie parallèle à distance $p$ de $\mathfrak{F}$. Nous avons montré que $L\,(p)$ est une fonction continue de $p$ et dérivable sauf éventuellement pour une suite divergente de valeurs de $p$. L'aire $A$ s'exprime alors comme

$$\int_{\overline{p}}^{o} L\,(p)\,dp$$

où $\overline{p}$ est une constante négative dépendant de $\mathfrak{F}$. Une inégalité pour la dérivée de $L\,(p)$ provenant du signe de la courbure conduit à la démonstration.

[1] Voir aussi une note parue dans les C. R. 209 (1939), p. 821—823.

**14.** Karl Merz (Chur). — *Vielfache Kreuzhauben.*

Auf ein gerades Prisma über einem regelmässigen $2n$ Eck wird eine anschliessende gerade Pyramide gesetzt. Durch diese werden ihre $n$ Diagonalflächen als Schnittflächen gelegt, wodurch sie in $2n$ Teilpyramiden zerfällt, von denen $n$ herausgenommen werden, so dass dadurch $n$ Lücken zwischen den $n$ bleibenden Teilpyramiden oder Zellen entstehen. An Flächen bleiben an der entstehenden Kreuzhaube: 1. die $n$ Schnittflächen, durchgehend als je eine Fläche gezählt, die einander in der $n$-fachen Strecke durchdringen, an welcher die $n$ Teilpyramiden aneinanderstossen, wodurch an jeder dieser Schnittflächen zwei Halbflächen zu unterscheiden sind; 2. $n$ Seitenflächen der ursprünglichen Pyramide, die je zwei aufeinanderfolgende Halbflächen verbinden; 3. $n$ Zwischenflächen zwischen je zwei Zellen, in der ursprünglich gemeinsamen Fläche von Prisma und Pyramide gelegen, während die Grundflächen unter den $n$ Teilpyramiden zu tilgen sind, so dass hier $n$ Löcher entstehen, abwechselnd mit den $n$ Zwischenflächen; 4. $2n$ Seitenflächen des Prismas; und 5. die Grundfläche des Prismas, mit der die Kreuzhaube abgeschlossen werden kann. Damit sind $f = 5n + 1$ Flächen vorhanden, $e = 4n + 2$ Ecken und $k = 10n$ Kanten, wobei die $n$-fache Strecke nicht mitzählt. Daraus wird die Charakteristik $c = e - k + f = 3 - n$ und die Zusammenhangzahl also $h = n$. Zu jeder Zusammenhangzahl $h > 1$ besteht somit eine geschlossene Kreuzhaube mit der Seitenflächenzahl $2n = 2h$ des Prismas, das als Sockel die Kreuzhaube mit ihren $n$ Zellen trägt, die an der $n$-fachen Strecke zusammenstossen. Nach dieser sei die Kreuzhaube auch als $n$-fach bezeichnet, womit die gewöhnliche Kreuzhaube zur 2fachen wird, mit ihrer Doppelstrecke und den zwei Zellen.

Das einfachste Netz einer vielfachen Kreuzhaube wird erhalten, indem an die in einem rechteckigen Streifen aneinandergesetzten Seitenflächen des Prismas, an dem einen Rand der $2n$ Strecken, abwechselnd angefügt werden die gleichschenkligen Dreiecke der $n$ Seitenflächen der Pyramiden und der $n$ Zwischenflächen. Dann sind die Halbflächen noch je zwei an jene Seitenflächen anzusetzen. Die Aufklappungen erfolgen alle nach der nämlichen Seite, wodurch dann je zwei gegenüberliegende Halbflächen zu einer Schnittfläche zusammenstossen. Für $n$ ungerade findet dies mit den nämlichen Netzseiten statt, und die Kreuzhaube wird in diesen Fällen dadurch zweiseitig. Eine Zelle liegt je einer Lücke gegenüber, und die beiden Halbflächen einer Zelle gehen gegenüberliegend in die Halbflächen einer Lücke über. Schnitt- und Seitenflächen bilden aneinander fortgesetzt Verschlingungen durch die vielfache Strecke. Dagegen werden für $n$ gerade die Kreuzhauben einseitig. Je zwei Halbflächen einer Zelle gehen über in die Halbflächen der Scheitelzelle, wobei die Halbflächen ihre Netzseiten gegeneinander wenden, so dass die vielfache Strecke zur vielfachen Wendestrecke wird. Am Netz unterscheidet man durch Schraffur die Unterseite von der Oberseite. Dann zeigt durch die Aufklappung die Kreuzhaube aussen die eine Netzseite und innen die

andere, wie eine zweiseitige Fläche. Aber für $n$ gerade liegen die Wendungen der Netzseiten in der $n$-fachen Strecke, in welcher Oberseite und Unterseite der einzelnen durchgehenden Schnittflächen aneinanderstossen. Für anders zusammengesetzte Netze treten die Wendestrecken auch an Kanten auf, und einzelne Flächen erscheinen als gewendet[1] (Vorweisungen).

15. Marcel Diethelm (Rickenbach [Schwyz]). — *Die Einführung des Differentialquotienten an der Mittelschule.*

*1. Vorarbeiten.*

*a)* Tabellarische und graphische Darstellung von zwei veränderlichen Grössen, die sich gegenseitig beeinflussen. Der Funktionsbegriff.
*b)* Das Steigungsmass.
*c)* Betrachtung eines gebrochenen Linienzuges.
*d)* Tangentenkonstruktionen des Kreises und der Kegelschnitte.
*e)* Biographien (Newton, Leibniz, Bernoulli, Euler).

*2. Die Einführung.*

*a)* Geometrisch (Tangentenproblem).
*b)* Algebraisch (Schema für die Ableitung des Differentialquotienten).
*c)* Physikalisch (Der freie Fall).

---

[1] K. Merz, Kreuzhauben aus verschiedenen Netzen. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1940, Jahrgang 85, Seite 51.

## 2. Sezione di Fisica

Seduta della Società elvetica di Fisica

**Domenica, 29 settembre 1940**

*Presidente :* Prof. Dr. M. WEHRLI (Basilea)
*Segretario :* P.-D. Dr. E. MIESCHER (Basilea)

**1.** GUSTAVE JOYET (Lausanne). — *La production de courants gazeux ionisés unipolaires intenses en ions légers par les rayons bêta et gamma du Radium.*

La production de ces courants répond à une double intention. D'une part ils peuvent être utilisés pour l'étude de l'action biologique des ions légers — tels qu'ils se trouvent dans l'air — sur les organismes vivants végétaux ou animaux en contact avec l'atmosphère. Ils peuvent d'autre part, par l'étude physique du comportement du flux unipolaire, servir à déterminer la constitution des ions légers dans différents gaz et dans l'air.

Les premiers flux unipolaires obtenus en collaboration avec *P. Mercier* [1] par la séparation — sous l'action d'un champ électrique — des ions d'un flux bipolaire ionisé par les rayons $\beta$ et $\gamma$ du Radium avaient des densités ioniques de 2000 à 4000 ions par cm³.

En tenant compte de l'importance du phénomène de la recombinaison des ions et en étudiant de plus près les facteurs qui interviennent sur le « rendement ionique », on est parvenu, avec des sources ionisantes de même intensité, à obtenir des flux unipolaires de 50,000 à 100,000 ions par cm³ avec des débits d'air de 1 à 3 l/sec.

Ces flux unipolaires intenses — portant des ions identiques à ceux de l'atmosphère — sont ainsi mis à la disposition des recherches biologiques ou médicales d'une part, ou des recherches de physique d'autre part qui ont trait à la constitution des ions.

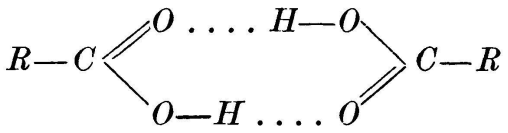
L'étude physique de la « conservation » du flux unipolaire montre qu'il se conserve peu. Il est réduit de moitié environ en une douzaine de secondes. Le flux positif se conserve mieux que le flux négatif. Cela tient à la différence de constitution des édifices moléculaires des deux types d'ions.

**2.** RUDOLF FICHTER (Basel). — *Nachweis der Wasserstoffbrücken im Ultrarotspektrum von Dikarbonsäuren.*

Im Ultrarotspektrum von Ameisensäure, Essigsäure und Propionsäure wurde in den Arbeiten von Bonner, Hofstadter, Herman, Suther-

[1] *P. Mercier et G. Joyet,* Arch. de Phys. Biol. XIII, nos 3—4, p. 220, 1936.

land und Davies[1 2 3 4] gezeigt, dass gewisse Absorptionsbanden zwischen 2800 $cm^{-1}$ und 3600 $cm^{-1}$ je nach der Temperatur verschiedene Intensität aufweisen. In diesem Gebiet liegt unter normalen Verhältnissen die Absorption der Gruppen *OH* und *CH*. Es zeigt sich nun, dass bei niedrigen Temperaturen die *OH-Bande* im Spektrum des Dampfes vollständig fehlt und statt dessen eine Bande zwischen 3000 und 3500 $cm^{-1}$ auftritt. Bei diesen Temperaturen (zirka 25°) findet Polymerisation statt. Über den Zusammenhang je zweier Molekeln im dimeren Dampf macht man sich folgende Vorstellung:




Der Unterschied zwischen monomerem und dimerem Zustand besteht im Auftreten von Wasserstoffbrücken.

Bei höheren Temperaturen (zirka 140°) sind die Dämpfe monomer, und die normale *OH*-Bande ist vorhanden, wenn auch sehr schwach. Die Anwesenheit der Wasserstoffbrücken äussert sich also spektroskopisch in einer Verschiebung der *OH*-Bande nach kleineren Frequenzen. Diese verschobene, sogenannte „Assoziationsbande", ist bei vielen Substanzen (z. B. $CH_3COOH$[5]) nach Fox und Martin[6] gerade soweit verschoben, dass sie sich mit der *CH*-Bande deckt. Dadurch wird oft vollständiges Fehlen der *OH*-Bande vorgetäuscht.

Es wurde nun im Rahmen einer früheren Arbeit[7] nachgewiesen, dass auch im Ultrarotspektrum der einfacheren Dikarbonsäuren am Ort der *OH*-Bande (3500 bis 3600 $cm^{-1}$) keine oder geringe Absorption auftritt. Diese Untersuchung wurde an Kristallen ausgeführt. Daraus muss man schliessen, dass auch beim Zusammenhalt der festen Körper die Wasserstoffbrücken eine ganz wesentliche Rolle spielen. Die im fraglichen Intervall gemessenen Absorptionsbanden sind folgende:

(Frequenzen in $cm^{-1}$)

| Oxalsäure-dihydrat $HOOC—COOH \cdot 2\,H_2O$ | Malonsäure $\begin{matrix}COOH\\ \vert\\ CH_2\\ \vert\\ COOH\end{matrix}$ | Bernsteinsäure $\begin{matrix}COOH\\ \vert\\ (CH_2)_2\\ \vert\\ COOH\end{matrix}$ | *d*-Weinsäure $\begin{matrix}COOH\\ \vert\\ (HCOH)_2\\ \vert\\ COOH\end{matrix}$ |
|---|---|---|---|
| 2930—3500 | 2500—2950 | 2942 | 2750—3510 |

[1] Bonner und Hofstadter, J. chem. phys. *6*, 531, 1938.
[2] Sutherland und Davies, J. chem. phys. *6*, 775, 1938.
[3] Herman und Hofstadter, J. chem. phys. *6*, 534, 1938.
[4] Herman und Hofstadter, J. chem. phys. *7*, 460, 1939.
[5] Herman und Hofstadter, J. chem. phys. *6*, 110, 1938.
[6] Fox und Martin, Proc. Roy. Soc. (London) A *162*, 419, 1937.
[7] Fichter, Helv. Phys. Acta *13*, 309, 1940.

Die Breite des Absorptionsgebietes und das teilweise vollständige Fehlen der *OH*-Bande ist auffällig. Bei Oxalsäure-dihydrat liegt die Assoziationsbande neben der von Kristallwasser herrührenden *OH*-Bande. Bei Bersteinsäure fällt sie mit der durch die $CH_2$-Gruppen verursachten *CH*-Bande zusammen. (Ausführliche Darstellung der Versuche in der zitierten Arbeit.[7])

**3.** Albert Perrier und A. Azad (Lausanne). — *Lois du nouvel effet mécanoélectrique transversal dans le nickel et le fer.*

Pas reçu de manuscrit.

**4.** Bonaventura Thürlemann und Friedrich Dessauer (Fribourg). — *Über das Verhalten flüssiger Leiter im Magnetfeld (elektrische Geschwindigkeitsmessung von Strömungen).*

Das Verhalten flüssiger Leiter im magnetischen Feld bei Stromdurchgang oder Bewegung wird bekanntlich durch die gleichen Gesetze beherrscht wie dasjenige fester Leiter. Während aber bei einem festen linearen Leiter durch das Biot-Savartsche Gesetz und das Induktionsgesetz die Sachlage ohne weiteres klargestellt ist, wird bei einer Flüssigkeit wegen der Verschiebbarkeit der Teilchen das Problem etwas weniger einfach.

Da die in einem Leiterelement induzierte Spannung der Geschwindigkeit proportional ist, so kann diese Spannung zur Geschwindigkeitsmessung dienen. Davon machten wir für flüssige Leiter Gebrauch, um die Strömungsgeschwindigkeit in Rohren zu messen. Vor einigen Jahren hat Wetterer von der physiologischen Seite her dieses Prinzip zur Messung der Blutgeschwindigkeit in Adern zu verwenden gesucht. Die Fragen, denen wir unsere besondere Aufmerksamkeit zuwandten, sind die: Inwieweit ist diese Methode physikalisch verwendbar und welchen Einfluss hat die Geschwindigkeitsverteilung über den Rohrquerschnitt auf die Spannung, die gemessen wird ?[1] [2]

Die zwischen beiden Elektroden induzierte *EMK.* ist offenbar die Summe aller auf dem Durchmesser induzierten Teilspannungen. Bildet man aber dieses Integral, so zeigt sich ein bedeutender Unterschied der induzierten *EMK.* bei laminärer und turbulenter Geschwindigkeitsverteilung.

Nun aber können elektrische Wirbelströme auftreten, welche einen Teil der induzierten Spannung verbrauchen. Der Einfluss dieser Wirbelströme auf das über den Rohrquerschnitt sich einstellende Potential,

---

[1] Erscheint ausführlich als Diss. des Erstgenannten in den Helv. Phys. Acta.

[2] Es sei kurz darauf hingewiesen, dass auch die Umkehrung des Induktionsgesetzes, das Biot-Savartsche Gesetz, interessante Anwendung auf flüssige Leiter findet. So lassen sich z. B. elektromagnetische Pumpen ohne jeden beweglichen Bestandteil konstruieren. Bei Quecksilber lassen sich damit Pumpdrucke von 50 Atm. ohne grosse Schwierigkeit erreichen. Für Gleichrichterzwecke hat das gleiche Gesetz im Quecksilberwellenstrahlgleichrichter Anwendung gefunden.

insbesondere dasjenige des Randes, wurde berechnet und das Resultat experimentell bestätigt.

Die Resultate unserer bisherigen Untersuchungen lassen sich wie folgt zusammenfassen :

1. Es ist möglich, auf elektrischem Wege durch Spannungsmessung im Magnetfeld die mittlere Strömungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten in Rohren direkt zu messen, nachdem man die Flüssigkeit, soweit notwendig, leitend gemacht hat.
2. Bei Anwendung des Verfahrens auf kreisförmige Rohrquerschnitte ergibt sich theoretisch eine strenge Proportionalität zwischen der mittleren Durchflussgeschwindigkeit und dem Potential auf dem Rand des Querschnittes, unabhängig von dem Profil der Geschwindigkeitsverteilung. Die experimentellen Messungen bestätigen das theoretische Resultat. Die Messungen erfolgten mit Reynoldschen Zahlen zwischen 4300 und 430, mit Stoffen von der Viskosität 1 und 6 (auf Wasser bezogen). Bei den Versuchen wurden Rohrdurchmesser von 6 bis 15 mm verwendet. Das Verfahren ist aber darauf nicht beschränkt, weil eine Schwächung des Feldes bei grösseren Durchmessern durch den grössern Induktionsweg kompensiert wird. Die Spannungsmessungen erfolgten durch ein automatisches Kompensationsverfahren.
3. Der Einfluss von leitenden Rohrwänden lässt sich berechnen, was für physiologische Zwecke von Interesse ist.
4. Die Untersuchungen lassen sich auch auf andere Querschnittsformen unter Berücksichtigung der veränderten Randwertbedingungen übertragen. Prinzipiell lässt sich das Verfahren zu Sondenmessungen in beliebigen Strömungsrichtungen verwenden.

**5.** Willi Wenk (Basel). — *Photodissoziationen 3-atomiger Indiumhalogenide.*

Jede kontinuierliche Lichtabsorption eines Dampfes ist von einer Dissoziation (ev. Ionisation) gefolgt. Ein mehratomiges Molekül kann durch ein Lichtquant auf verschiedene Arten in Atome und einfachere Moleküle zerlegt werden. Absorptionsmessungen zeigen nur, dass Licht von bestimmter Wellenlänge aufgenommen wurde, geben aber keinen Aufschluss über den nachfolgenden Dissoziationsprozess. Häufig wird jedoch die absorbierte Energie nicht nur für die Trennung, sondern zugleich auch für die optische Anregung der dissoziierenden Teile verbraucht. Ein abgetrennter und angeregter Teil des Moleküls wird dann unter Emission einer ihm eigenen Frequenz in den Grundzustand zurückfallen, d. h. die Photodissoziation ist von *Fluoreszenz* begleitet.

So konnte z. B. bei der Bestrahlung von $HgCl_2$ das Emissionsspektrum von $HgCl$ in Fluoreszenz beobachtet werden.[1]

---

[1] A. Terenin, ZS. f. Phys. *44*, 713, 1927, und K. Wieland, ZS. f. Phys. *77*, 157, 1932.

Das Entsprechende ist auch bei den 3-atomigen Indiumhalogeniden zu erreichen. Diese zeigen im Ultraviolett je vier Absorptionskontinua.[1] Bei Einstrahlung in die kurzwelligeren derselben erscheinen in Fluoreszenz sämtliche bekannten Emissionsspektren der 2-atomigen Indiumhalogenide.[2] Die Photodissoziationen verlaufen nach dem folgenden Schema:

$$InCl_2 + h\nu_{abs} \longrightarrow InCl^* + Cl$$
$$InCl^* \longrightarrow InCl + h\nu_{fl}$$

$h\nu_{abs}$ ... absorbiertes Lichtquant;
$h\nu_{fl}$ ... in Fluoreszenz emittiertes Lichtquant;
$InCl^*$... angeregtes 2-atomiges Halogenidmolekül.

Beim Bromid und beim Jodid verlaufen die Vorgänge entsprechend.

Die ausführliche Arbeit erscheint demnächst in den „Helv. Physica Acta".

**6.** Ernst Miescher und Ernst Rosenthaler (Basel). — *Rotationsanalyse im Bandenspektrum von Bormonobromid.*

Das Bandensystem $^1\Pi - ^1\Sigma$ von Bormonobromid ($BBr$)[3] im Ultraviolett ($\lambda\lambda$ 3100—2860 $AE$) wird am 6,5-m-Gitter in zweiter Ordnung (1,33 $AE$/mm) aufgenommen. Als Lichtquelle dient ein H-förmiges Geisslerrohr aus Pyrex mit Quarzfenster und Nickelelektroden, worin im Dampf von Bortribromid ($BBr_3$) bei etwa 2 mm $Hg$ die unkondensierte Entladung brennt. $P$-, $Q$- und $R$-Zweig der intensiven $(0,0)$-Bande bei 2948 $AE$ sind partiell in Rotationslinien aufgelöst. Durch ein Verfahren teils graphischer, teils rechnerischer Art, das in der Verwendung einer Art verallgemeinerter Kombinationsdifferenzen beruht, gelingt es, die $J$-Numerierung der Linien in den drei Zweigen zu ermitteln. Es folgen daraus die Rotationskonstanten des Moleküls $BBr$ in den beiden Zuständen.

Für den Grundzustand $^1\Sigma$ ergibt sich $B''_e = 0{,}490$ cm$^{-1}$ und daraus der Kernabstand zu $r''_e = 1{,}89$ $AE$. $B'_e$ des angeregten Zustandes $^1\Pi$ ist nur wenig von $B''_e$ verschieden; hieraus erklärt sich der ungewöhnliche Verlauf der Bandenzweige, welche mehrere Kanten bilden, deren Lage durch die höheren Entwicklungskoeffizienten $D$ der Rotationsenergie bestimmt werden.

Die $\Lambda$-Aufspaltung im $^1\Pi$ Zustande erreicht keine messbaren Beträge. Mit Hinzunahme von Messungen der Kantenabstände $Q$—$R$ in den Banden des zu Schwingungen angeregten Moleküls können die Koeffizienten der Wechselwirkung zwischen Schwingung und Rotation berechnet werden.

---

[1] M. Wehrli und W. Wenk, H. P. A., *12*, 559, 1939.
[2] M. Wehrli und E. Miescher, H. P. A., *7*, 298, 1934.
[3] E. Miescher, Helv. Phys. Acta *8*, 279, 1935.

Die Bindungskonstante nach Mecke $k = \omega^2/4\,B$ wird 29,5 Volt in ausgezeichneter Übereinstimmung mit Werten dieser Grösse, wie sie sich für chemisch homologe Moleküle berechnen.

Die Arbeit erscheint ausführlich in den „Helv. Physica Acta".

**7.** Giulio Alliata (Locarno). — *Zur graphischen Darstellung und zum Wesen des magnetischen Feldes.*

1. Die übliche Feldvorstellung ist kaum vorstellbar und missachtet das Prinzip von Ursache und Wirkung, wonach Strom und Feld in derselben Ebene zu liegen haben. Wir haben uns somit zu denken, dass der Strom beim Fliessen durch das kosmische Medium des Leiters die Mediumteilchen in eine Zwangslage versetzt und hält, sich also eine *Zwangsstruktur* im amorphen Medium ausbildet. Sie lässt sich durch am Leiter ringsum angreifende Linien darstellen, deren Krümmung die Feldstärke kennzeichnet. Die Kraftlinien einer Windung sehen also den krummen Speichen eines Rades ähnlich. Die Kraftlinien biegen durch das Feld gehende Strömungen im Sinne ihrer Krümmung ab. *Verfasser konnte die Abbiegung von Luftströmungen nachweisen.*

Je nach Eintrittsstelle ins Feld und kinetischer Energie der Strömung wird letztere in die eine oder andere Richtung abgelenkt. Diese Ablenkungen wurden bisher irrtümlich auf die elektrische Ladung der Teilchen zurückgeführt. Sie sind mechanischer Art. Im Mittelpunkt der Windung ist das Feld Null und wächst nach aussen hin an, ist somit sehr ungleichmässig. Die Polarität ist *nicht* an den Polen, sondern *überall* an diametralen Stellen. Die *magnetische Struktur ist eben links- oder rechtswendig.*

2. Auf der Mittellinie zwischen zwei entgegengesetzten Strömen ist die Feldstärke Null; durch diese neutrale Linie können keine magnetischen Kräfte von einem Leiter zum andern übertragen werden. Es muss also jeder Leiter für sich, zufolge der Feldstärke, einen Antrieb von der *Umgebung* aus erfahren, und da die Leiter sich voneinander zu entfernen trachten, muss der Antrieb von der schwächern Feldseite aus erfolgen (zwischen den Leitern ist das Feld am schwächsten). Nicht von der Feldstärke als solcher kommt also die magnetische Kraft; *ganz im Gegenteil.*

Es muss demnach das Feld irgendwie *schwächend* auf einen *normalerweise* gleichmässig vom Raum auf den Leiter ausgeübten Druck einwirken. Der magnetischen Raumstruktur kommt also die Aufgabe zu, nicht Druck zu erzeugen, sondern Druck zu vernichten, *abzuschirmen.* In welcher Weise ? Dadurch, dass die natürliche amorphe Anordnung der Medium-Teilchen überhaupt die höchste Anzahl Berührungspunkte, also Druckpunkte, mit der Leiteroberfläche aufweist.

Wir haben hier zwei Prinzipien erkannt: der natürliche Raumdruck und seine Abschirmung durch strukturelle Ausbildungen im Aether. (Das erste Prinzip hat sich bereits durch die festgestellte Ab-

kühlung der Bahn fallender Körper — z. B. in der Turbinendüse — aufgedrungen. Der Raum verhält sich thermodynamisch wie ein unter Druck stehender Zylinder.)

Mit diesen zwei Prinzipien wird die ganze Physik rechnen müssen.

**8.** Giulio Alliata (Locarno). — *Versuche mit der Kathodenstrahlröhre.*

1. Wird die bekannte Perrin-Röhre zum Nachweis der negativen Ladung der Kathodenstrahlen mit einer kräftigen Elektrisiermaschine betrieben, so schlägt alsbald das sich zunächst negativ aufladende Elektroskop um; es wird *positiv* und bleibt fernerhin, selbst bei kurzen Erregungen, positiv, und zwar leichter bei ungeerdetem Schutzmantel.

Daraus geht hervor, dass die Kathodenstrahlen weder positiv noch negativ geladen sein können; sie können deshalb auch nicht durch elektrische Anziehung oder Abstossung zustande kommen. Erdet man die Kathode, statt der Anode, so bleiben die Kathodenstrahlen *vollauf bestehen* (ablenken !), was bestätigt, dass sie nicht durch elektrische Abstossung seitens der Kathode zustande kommen. Gerade dieser Versuch zeigt ihre Entstehung, die ganz einfach im *Rückprall* von Elektronen auf der geerdeten Platte bzw. Kathode besteht. Bei normaler Erdung der Röhre ist es dann die Kathode selbst, welche die Elektronen ansaugt, wovon, beim Aufprall auf die Kathode, ein Teil zurückgeworfen wird. Daraus ergibt sich das Wesen der elektrischen Erscheinungen : das Positive drückt und gibt, das Negative saugt und empfängt Elektrizität — Elektronen, die sich voll und ganz mit der Elektrizität identifizieren. Wie erklärt sich die Umkehrung des Vorzeichens der Ladung des Elektroskops ? Bei starker Strahlung wird zunächst der Zylinder der Röhre ganz elektrisiert, dann fliesst die Elektrizität zum Elektroskop, strömt aus den Blättchen und macht es *dadurch* positiv. Bei schwacher Strahlung wird hingegen die bestrahlte Fläche des Zylinders zur Emission von Elektronen angeregt, es stellt sich dadurch ein Strom vom Elektroskop zum Zylinder ein, *wodurch* das Elektroskop negativ wird. Selbst bei starkem Induktor (Kürze der Impulse).

Das ist das tückische Geheimnis, welches die Perrin-Röhre bis jetzt bewahrte und die Physik auf Irrwege leitete (elektrisches Atommodell, Photon usw.). Der Wegfall der negativen Ladung der Elektronen hat uns von jener unendlichen Unbegreiflichkeit befreit, die die Masse eines Elektrons unter Umständen bis ins Unendliche wachsen liess; dadurch nämlich, dass das Verhältnis Ladung zu Masse der Elektronen *gegenstandslos* geworden ist und folglich auch die Beziehung, woraus die Zunahme der Masse mit der Geschwindigkeit abgeleitet worden war.

2. Was kann die nun kraftlos im kosmischen Medium frei eingebetteten Elektronen zu den elektrischen Erscheinungen veranlassen ? Doch nur der natürliche, kosmische Druck, welcher in vorhergehender Mit-

teilung (wo auch die Ablenkbarkeit von ladungslosen Massen gezeigt wurde) begründet wurde. Die dabei sich offenbarenden Kräfte entstehen als Druckdifferenz, wie beim Magnetismus, durch die Auflockerungswirkung der im kosmischen Medium fliessenden Ströme, wodurch z. B. ungleichnamig elektrisierte Massen durch den grösseren äusseren Raumdruck gegeneinander getrieben werden. Der von Perrin, durch seine Schlussfolgerung auf negative Ladung der Kathodenstrahlen verschüttete Weg zum elektrischen Monismus ist nun freigelegt; auf diesem Wege muss sich die Physik erneuern. Gänge dazu hat Verfasser verschiedentlich unternommen.

## 3. Sezione di Geofisica, Meteorologia e Astronomia

Seduta della Società svizzera di Geofisica, Meteorologia, Astronomia

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

*Presidente:* Dr. E. WANNER (Küsnacht, Zurigo)

1. F. W. PAUL GÖTZ (Arosa). — *Die Extinktion der dunstfreien Atmosphäre.*

Das Gerüst der ganzen meteorologischen Optik ist eine Kenntnis der Lichtschwächung in einer reinen und trockenen Atmosphäre. Wegen der Anisotropie der Luftmolekeln wäre nach Cabannes der bekannte Rayleigh-Plancksche Ansatz für die molekulare Extinktion mit 1,074 zu multiplizieren, doch glaubt sich Cabannes gezwungen, dann im Nenner die Loschmidtsche Zahl mit $N = 2{,}90 \cdot 10^{19}$ statt $2{,}70 \cdot 10^{19}$ einzuführen, damit am Endergebnis alles beim alten bleibt. Denn Fowle hat aus dem grossen Sonnenstrahlungsmaterial des Smithsonian Observatory den ursprünglichen Rayleighschen Ansatz bestätigt gefunden. Fowle kam zu diesem Ergebnis, indem er die von Tag zu Tag schwankenden Extinktionskoeffizienten linear auf einen atmosphärischen Wasserdampfgehalt Null extrapolierte.

Es sei nun darauf hingewiesen, dass nach unsern heutigen physikalischen Anschauungen diese Extrapolation, die in Wirklichkeit die Extrapolation auf eine trübungsfreie Atmosphäre bedeutet, schwerlich gerade linear sein wird. Diese Erwartung bestätigt sich bei Heranziehung eines grösseren Materials der Wellenlängen 0,35 $\mu$ bis 1,6 $\mu$ vom Mt. Wilson (1730 m ü. M.) und von Montezuma-Chile (2710 m ü. M.).

Die empirischen Extinktionskoeffizienten, wie die Extrapolation sie unmittelbar ergibt, folgen nicht einmal dem $\lambda^{-4}$-Gesetz, sondern einem Wellenlängenexponenten 3,7, wobei Wellenlängen $\geqq 1{,}0$ $\mu$ ganz auszuschliessen sind. Für beide Stationen in gleicher Weise scheint eine zusätzliche Schwächung überlagert, die für zenithalen Einfall im ganzen Wellenbereich etwa 1 % der Intensität ausmacht, vielleicht infolge einer hohen, trockenen Staubschicht. Dies wäre dann zugunsten des ursprünglichen Rayleighschen Ansatzes. Leider sind jedoch nur die beiden Wellenlängen 0,40 $\mu$ und 0,45 $\mu$ jeder selektiven Absorption entzogen und darum voll zuverlässig. Beschränkt man sich vorläufig auf diese beiden Wellenlängen, so sprechen sie für die unserm heutigen Wissensstand gerecht werdende Cabannessche Erweiterung unter Belassung von $N = 2{,}70 \cdot 10^{19}$. Die beispielsweise in Tabelle 113 des

Meteorologischen Taschenbuchs IV (Leipzig 1939) zusammengestellten Extinktionskoeffizienten wären also noch mit 1,074 zu multiplizieren. Genauere Zahlenbelege werden in der „Meteorologischen Zeitschrift" gegeben werden. Weitere Untersuchungen sind in Aussicht genommen.

**2.** Robert Billwiller (Zürich). — *Grundlagen der Wetterprognose in Kriegszeiten. (Ausfall der ausländischen Nachrichten.)*

Kein Referat eingegangen.

**3.** Fritz Prohaska (Davos). — *Wetterlagen bei grossen Schneefällen in Graubünden.*

Es wurden diejenigen Wetterlagen untersucht, die in den zehn Wintern 1929/30 bis 1938/39 die Schneedecke in Davos oder in Sankt Moritz innerhalb 24 Stunden um mindestens 20 cm erhöhten; es waren dies 26 Fälle in Davos und 25 Fälle in St. Moritz. Nur in neun von diesen Fällen gab es in beiden Nachbartälern gleichzeitig solche Grossschneefälle. Da das Oberengadin nach Südwesten (Malojapass), das Landwassertal nach Nordosten (Pass von Wolfgang) offen ist, wird ersteres vom Wettergeschehen südlich der Alpen, letzteres von dem nördlich der Alpen beeinflusst. Dabei entwässern nicht nur beide Täler in entgegengesetzter Richtung, sondern sie verlaufen auch parallel in einer Entfernung von nur rund 20 bis 30 km und in fast gleicher Höhe. Alle untersuchten Großschneefälle lassen sich drei typischen Grosswetterlagen zuordnen.

1. Nordwestwetterlage: Sie ist gekennzeichnet durch ein mächtiges Hochdruckgebiet, das sich von den Azoren bis nach Südwesteuropa erstreckt mit einem Keil nördlich der Alpen, sowie durch Depressionen über Nordeuropa. An der Front zwischen der durch das Hoch nach Norden geführten warmen subtropischen Luft und der an der Rückseite eines Tiefs nach Süden fliessenden Kaltluft bildet sich eine neue energiereiche Störung, die schnell zur Ostsee zieht und sich meist dort schon ausfüllt. Mitteleuropa wird daher zuerst von maritimer Warmluft überschwemmt, in die dann die kalte Rückseitenluft einbricht. Die Nordalpentäler, aber nur selten das Oberengadin, bekommen bei dieser Staulage ergiebigen und langanhaltenden Schneefall.

2. Zyklonale Föhnlage: Eine Depression über dem Golf von Biskaya oder ein sekundäres Tief im westlichen Mittelmeer führt von Süden warme, feuchte Luftmassen gegen die Alpen und bringt starke Niederschläge den Südalpentälern und dem Oberengadin, da es nach Südwesten offen ist; in den Nordalpentälern herrscht dann Föhn. Verstärkt werden diese Niederschläge im Oberengadin durch die nördlich der Alpen lagernde Kaltluft (die von einem Hoch über Osteuropa Tage vorher herangeführt wurde), da die Warmluft über der Kaltluft aufgleiten muss und sich zudem durch Mischung abkühlt. Durch die dynamische Abkühlung der Luftmassen südlich der Alpen bildet sich der thermisch bedingte Föhnkeil als Ausläufer des Osteuropäischen Hochs.

3. Tiefdruckgebiet über Mitteleuropa: Ein Kaltlufthoch im Norden Europas führt an seiner Südseite Arktikluft über den Kontinent nach dem Atlantik. An der scharf ausgeprägten Kaltfront entstehen Depressionen, die schnell der Front entlang nach dem Kontinent ziehen und ganz Mitteleuropa beherrschen. Die dadurch von Süden herangeführten Warmluftmassen bringen den Südalpentälern und dem Oberengadin ergiebige Niederschläge, während erst die kalte Rückseitenluft den Nordalpentälern Schneefall bringt, der meist noch auf das Engadin übergreift.

Bei allen drei Wetterlagen entstehen die Niederschläge durch Mischung warmer feuchter mit kalten Luftmassen — sei es durch einen Kaltlufteinbruch oder durch aufgleitende Warmluft — und durch den Stau dieser Luftmassen an den Alpen, die sie zum Aufsteigen, Abkühlen und Ausschneien zwingen.

**4.** Edmond Guyot (Neuchâtel). — *Une nouvelle méthode pour faire le point sur terre.*

La position d'un point à la surface de la terre est bien déterminée par ses coordonnées géographiques qui sont la longitude $L$ et la latitude $\varphi$. L'opération consistant à déterminer ces deux coordonnées s'appelle faire le point. Deux méthodes sont actuellement fort employées : la méthode médidienne ou méthode des passages et la méthode des hauteurs égales. La première consiste à noter les instants où des étoiles cataloguées passent au méridien du lieu, la seconde les instants où ces étoiles atteignent une hauteur connue. La méthode que nous préconisons pourrait s'appeler la méthode des couples azimutaux ou méthode des azimuts égaux.

Il arrive que deux étoiles soient à un moment donné dans le même vertical d'un lieu. Connaissant les coordonnées des étoiles, il est facile de trouver à quel moment les étoiles sont dans un même vertical. Un couple d'étoile définit donc un vertical du lieu; un deuxième couple définit un deuxième vertical coupant le premier en un point qui est le zénith du lieu. Les deux couples d'étoiles définissent donc pratiquement la position du lieu. Nous avons résolu autre part le problème par le calcul; occupons-nous ici de la méthode graphique. On utilise une carte géographique en employant la projection de Mercator ou la projection stéréographique polaire. La première projection convient très bien lorsque les étoiles et le lieu d'observation ne sont pas trop rapprochés d'un des pôles, la seconde dans les régions polaires.

Pour tracer les grands cercles passant par les deux étoiles d'un même couple, on fait usage d'un calque de Favé dans le cas de la projection de Mercator. Ce calque reproduit tout simplement les grands cercles en projection de Mercator; les courbes résultantes sont d'allure sinusoïdale et il est facile de trouver la courbe qui passe par les projections des étoiles sur la carte, la latitude de chaque étoile étant égale à sa déclinaison et la longitude à l'angle horaire pour Greenwich. Dans le cas de la projection stéréographique, on fait usage d'un calque dans

lequel les grands cercles sont représentés par des cercles et sont donc faciles à tracer.

L'observation des couples d'étoiles peut se faire à l'aide d'un instrument, l'équiazimut ou instrument des azimuts égaux, ou avec un fil à plomb. Dans ce dernier cas, la précision est moins grande. Un peu avant le moment où les étoiles sont dans un même vertical, l'observateur se place de manière que l'une d'entre elles soit exactement derrière le fil à plomb. A mesure que l'étoile se déplace dans le ciel, l'observateur corrige sa position et à un moment donné, la seconde étoile se trouve aussi derrière le fil à plomb; c'est l'instant cherché.

**5.** Max Schürer (Bern). — *Zur Dynamik der Sternsysteme.*

Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick und der Aufzählung der Beobachtungsergebnisse, die durch die Dynamik der Sternsysteme erklärt werden müssen, erfolgt die Ableitung der Grundgleichung für die Verteilungsfunktion der Geschwindigkeiten. Es werden vier verschiedene Methoden der Lösung dieser Grundgleichung erläutert.

1. Lösung nach der Methode von Lagrange, der dieselbe auf die Lösung eines Systems gewöhnlicher Differentialgleichungen zurückführt.
2. Einsetzen eines bestimmten Ansatzes für die Verteilungsfunktion in die Grundgleichung und Bestimmung der Konstanten.
3. Betrachtung der individuellen Bahnen der Systemsterne mit folgender statistischer Zusammenfassung der Gesamtheit der Sterne, die einen bestimmten Raumteil durchsetzen.
4. Untersuchung der relativen Bewegung der Sterne in bezug auf einen Idealstern in der Nähe der Sonne, der im Milchstrassensystem eine Kreisbahn beschreibt und statistische Zusammenfassung zu einer Verteilungsfunktion der Geschwindigkeiten, die der Grundgleichung genügt.

**6.** Max Schürer (Bern). — *Ableitung der Formeln zur Reduktion von Präzisionsnivellements.*

Ist

$H_P$ = der wahren Meereshöhe des Punktes $P$,
$G_P$ = dem Mittelwert der Schwerebeschleunigung in der Lotlinie des Punktes $P$, so dass
$H_P\ G_P$ = der Arbeit, 1 gr. vom Meeresniveau in der Lotlinie zum Punkte $P$ zu heben,
$h$ = der theoretischen Nivellementshöhe,
$z$ = der beobachteten Nivellementshöhe abzüglich der Ausgleichung des beobachteten Schlussfehlers,
$g$ = der Schwerebeschleunigung auf dem Nivellementsweg,

so gilt:

$$G_P\ H_P = G_A\ H_A + \int_A^P g\ d\ h,$$

wo $A$ der Ausgangspunkt des Nivellementszuges,

$$\begin{aligned} \int g\,d\,h &= \int g\,d\,z + \int g\,d\,(h-z) \\ &= g_o\,z + \int (g-g_o)\,d\,z + \overline{g}\,(h-z) \\ \text{oder} \quad &= g\,z - \int z\,d\,g + \overline{g}\,(h-z) \end{aligned}$$

$$G_P\,H_P = (G_A - G_P)\,H_A + G_P\,H_A + (g_o - G_P)\,z + G_P\,z + \int (g-g_o)\,d\,z + \overline{g}\,(h-z)$$

$$(H_P - H_A) - z = \frac{G_A - G_P}{G_P} H_A + \frac{g_o - G_P}{G_P} z + \frac{1}{G_P} \int (g-g_o)\,d\,z + \frac{\overline{g}}{G_P} (h-z)$$

oder $$(H_P - H_A) - z = \frac{G_A - G_P}{G_P} H_A + \frac{g - G_P}{G_P} z - \frac{1}{G_P} \int z\,d\,g + \frac{\overline{g}}{G_P} (h-z)$$

Durch Spezialisation erhält man daraus den theoretischen Schlussfehler eines Nivellementpolygons zu

$$h = -\frac{1}{\overline{g}} \int (g - g_o)\,d\,z = \frac{1}{\overline{g}} \int z\,d\,g.$$

Die Ableitung entspricht im Prinzip der von F. Baeschlin, « Untersuchungen über die Reduktion der Präzisions-Nivellements », und Th. Niethammer, « Nivellement und Schwere », gegebenen, weicht aber im Resultate etwas von beiden ab.

**7.** William Brunner, Assistent und A. Liepert (Zürich). — *Vergleichung der Sonnenfleckenkurven für die Nord- und Südhalbkugel getrennt für die Jahre 1853 bis 1938.*

Es ist eine bekannte Tatsache, dass oft für längere Zeit die Häufigkeit der Fleckenbildung auf der Nord- und der Südhalbkugel der Sonne sehr ungleich bleibt. Bis jetzt war keine Gesetzmässigkeit in diesem Wechsel der Sonnentätigkeit bekannt. Vorliegende Untersuchung eines 85 Jahre umfassenden Beobachtungsmaterials zeigt, dass sich dieser Wechsel wahrscheinlich in einem Zyklus von sechs bis sieben elfjährigen Perioden vollzieht.

Die über dreizehn Rotationen ausgeglichenen Rotationsmittel der täglichen Fleckenflächen für die Nord- und Südhalbkugel der Sonne bilden die Rechnungsgrundlage und werden im folgenden durch $N$ und $S$ bezeichnet. Es wurden für alle Rotationen $lg \frac{N}{S}$ gebildet und für diese Werte Verteilungskurven für jeden Fleckenzug von Minimum zu Minimum gesondert ausgezählt, d. h. bestimmt wie häufig $lg \frac{N}{S}$ in Intervallen von 0,1 auftritt. Aus diesen Verteilungskurven können folgende Schlüsse gezogen werden.

1. Die Lage der Mitte der Verteilungskurve ändert sich stetig über den ganzen 85 Jahre umfassenden Zeitraum, indem sie zwischen

den Logarithmen — 0,25 und + 0,20 sinusförmig in einem Zyklus von etwa 67 Jahren (1865 bis 1932) pendelt.

2. Das Vorherrschen der Südhalbkugel ist in dem betrachteten Zeitintervall sowohl nach Dauer wie auch nach Ausmass stärker.
3. Die Streubreite ist so gross, dass innerhalb jedes Fleckenzuges von Minimum zu Minimum Werte von $\frac{N}{S}$ auftreten, die zwischen ⅓ und 3 liegen.

Ein anderes Mass zur Beurteilung des Verhaltens der Fleckentätigkeit der nördlichen Halbkugel zur südlichen Halbkugel wurde erhalten, indem für jeden Fleckenzug $log \frac{\Sigma N}{\Sigma S}$ berechnet wurde. Die auf diese Weise erhaltenen Werte folgen auch einer sinusförmigen Schlangenlinie, deren Periodenlänge 72 Jahre beträgt.

Ist eine solche langperiodische Änderung der Sonnentätigkeit von ungefähr 70 Jahren nicht nur zufällig, so ist zu erwarten, dass sie sich auch in anderen Eigenschaften der Sonnenfleckenkurve zeigt. Das scheint in der Tat der Fall zu sein, indem sich für die Grösse der Maxima und der Minima eine Periode von 70 bis 84 Jahren ergibt. Anderseits zeigt sich, dass kurze Sonnenfleckenzyklen von Minima zu Minima (unter zehn Jahren) sich in einem langperiodischen Rhytmus von 67 bis 81 Jahren folgen.[1] Auch eine von M. Clayton durchgeführte Analyse von Sonnenfleckenzahlen der Jahre 1750 bis 1910 zeigt eine Periode von 68 Jahren. Die Annahme einer 67- bis 84jährigen Periode ist demnach berechtigt.

Eine ausführliche Arbeit über diesen Gegenstand wird in der nächsten Nummer der „Astronomischen Mitteilungen" der Eidgenössischen Sternwarte erscheinen.

**8.** William Brunner, Assistent (Zürich). — *Mondfinsternisfilm vom 7./8. November 1938.*

Anlässlich der letzten bei uns sichtbaren totalen Mondfinsternis wurde ein Versuch unternommen, den Finsternisverlauf kinematographisch mit dem grossen Astrographen der Eidgenössischen Sternwarte aufzunehmen. Es wurde eine gewöhnliche Normalfilmkinokamera ohne Optik ins Fernrohr so eingebaut, dass das Brennpunktbild des Mondes von 32 mm (Objektivbrennweite 3400 mm) direkt auf den Film entworfen wurde. Da das Bildfeld des Kinofilmes aber nur 16 × 24 mm misst, konnte jeweils nur ein Stück des teilweise verfinsterten Mondes gleichzeitig aufgenommen werden.

Der ganze Film von 60 m Länge umfasst 3200 Einzelbilder. Seine Vorführungsdauer beträgt 3 Minuten 20 Sekunden. Die Zeitraffung ist vierzigfach. Die Finsternis wurde durch ein orangerotes Filter, das

[1] Vgl. «Astronom. Mitteilungen» der Eidg. Sternwarte Nr. 132. Epochen der Maxima und Minima der Fleckentätigkeit auf der Sonne 1619—1934.

in der Hauptsache nur Wellenlängen von 6000 bis 6500 Å (Maxim. bei 6350 Å) durchlässt, auf Agfa-Superpanfilm aufgenommen. Die Expositionszeit betrug ½ Sekunde, die Zwischenzeiten zwischen den Bildern 2 Sekunden. Bei dieser kurzen Belichtungszeit fällt der photographische Schattenrand nahe mit der visuell beobachteten Schattengrenze zusammen. Der rötliche Schattenkern ist unterexponiert. Die Mitte des Bildfeldes wurde auf den Erdschattenrand eingestellt. Bei der kinematographischen Vorführung sieht man dann den Mond in den nahezu ruhenden Erdschatten eintauchen bzw. austreten. Während der Totalität wurden mit der gleichen Apparatur elf Bilder des rötlichen Schattenkerns aufgenommen, die bei 45 Sekunden Belichtung alle Einzelheiten der Mondoberfläche im Kernschatten erkennen lassen.

Der filmtechnische Teil der Aufnahme wurde von der Pandora Film AG. ausgeführt.

Durch mikrophotometrische Auswertung des Filmes könnte ein genaues Bild über den Helligkeitsabfall im Erdschatten gewonnen werden.

**9.** Heinrich Meyer-Bührer (Steckborn). — *Zur Erklärung einiger Erscheinungen am Zodiakallicht.*

Erforschung des Zodiakallichtes ist heute Erforschung der Erdatmosphäre und umgekehrt. Dr. *Fr. Schmids* Ergebnisse langjähriger eingehender Beobachtungen und neuere Spektralbefunde fordern zu weitern Untersuchungen unter dieser Voraussetzung auf. Aus dem bereits umfassenden Zodiakallicht-(*ZL*)-Problem werden hier einige Gedanken und Fragen vorgebracht.

Verfolgt ein Beobachter etwa im Januar zum Beispiel die Abenddämmerung bis in die tiefe Nacht hinein, so entwickelt sich vor seinen Augen der *ZL*-Schein aus dem untergehenden, vorher segmentförmig am Horizont liegenden gewöhnlichen Dämmerungsschein und dem darüber hoch hinaufreichenden hauchzarten Lichtschimmer des Nachtscheins zu seiner spitzen, aufragenden Form, d. h. zu einem *Dämmerungsschein,* wie er in einer stark abgeplatteten Erdatmosphäre entstehen müsste. (Im Vortrag mit Zeichnungen erklärt.)

Die Schmidsche nächtliche oder stündliche *Eigenbewegung* des *ZL*-Scheines gegenüber dem Sternenhintergrund geht im allgemeinen in der Richtung von *W* zu *E*. Sie kann eine scheinbare oder wirkliche sein. Dr. W. Brunner (Zürich) erklärt die Bewegung als *scheinbar* damit, dass der mit der Sonne sinkende Dämmerungsschein der untern Erdatmosphäre ein leuchtendes Band eines fernen kosmischen Gebildes nach und nach frei und besser sichtbar werden lässt. Nimmt man an, dass die Eigenbewegung wirklich mit der drehenden Erde, aber vielleicht etwas langsamer vor sich gehe, dann ist diese Bewegung, wie eine Zeichnung bewies, leicht als richtig *parallaktische Verschiebung* zu erklären, trotzdem sie *mit* dem Beobachter und nicht entgegen dessen Rotationsbewegung geht.

Eine andere Verschiebung des *ZL*-Umrisses gegenüber den Sternbildern ergibt sich aus Schmids Beobachtungen in sehr *verschiedenen geographischen Breiten.* Sieht zum Beispiel ein Beobachter in der Schweiz zu gewisser Zeit eine *ZL-Spitze* etwa bei den Plejaden liegen, so sieht ein Beobachter zum Beispiel südlich von Australien in derselben Nacht und bei etwa gleicher Sonnendepression die Spitze seines *ZL*-Scheines im Sternbilde des Orions, das heisst an einer Himmelsstelle, welche dem nördlichen Beobachter gleichzeitig als die dunkelste erscheint. Diese Verschiebung ist jetzt nicht Folge einer Bewegung des Beobachters. Beobachter zwischen den genannten Standorten sehen ihre eigenen *ZL*-Scheine, deren Spitzen zum Beispiel jeweils zwischen den genannten Sternbildern liegen. Zusammenhängend erfüllen diese Lichtflächen mit den zugehörigen Lichtbrücken einen breiten Gürtel am Himmel. Projiziert man diese verschiedenen Himmelsbilder, jedes gegen seinen Beobachter hin, auf eine willkürlich angenommene Atmosphärenschicht, so liegen zwar die Einzelbilder weit getrennt von einander, verbinden sich aber bei vermehrten Aufnahmen zu einem ganzen *Dämmerungsring.* Die jeweilige Unsichtbarkeit zum Beispiel südlich gelegener Teile dieses Lichtbandes für den nördlichen Beobachter lässt sich kaum anders als durch Extinktionswirkung erklären, was der Vorstellung etwas Schwierigkeit bereitet, wieso aus dem Ring gerade die spitze sogenannte Pyramiden- oder Kegelform des Zodiakallichtscheines „herauspräpariert" wird. Man kommt dabei wieder auf die Annahme einer Linsenform für den Atmosphärenkörper, denn ein kosmisch ferner Lichtschein wie zum Beispiel die Milchstrasse wird bei Standortwechsel des Beobachters durch Extinktion seines Lichtes nicht in dem Masse deformiert bzw. scheinbar aus den Sternbildern verschoben, wie das beim *ZL*-Schein geschieht. Darauf machte Schmid schon lange aufmerksam; hier wurde aber an einer Zeichnung erläutert, dass dieses zonenweise Auslöschen der Dämmerungsfläche geradezu als *Beweis für die erdnahe Lage* des *ZL*-Gebildes anzusehen ist.

Um Weihnachten herum sieht man in der Schweiz zu Mitternacht das Ost- und West-*ZL* zugleich. Die *ZL*-Spitzen sind durch eine kurze Lichtbrücke miteinander verbunden. Sie sind allerdings jetzt nur schlecht definiert und liegen schätzungsweise 40 Grad auseinander. Nimmt man an, dass uns aus dem *ZL*-Schein bis zur Spitze Licht aus direkt von der Sonne durchleuchteter Atmosphäre, zum Beispiel des Linsenrandes zugehe, dass also die *ZL*-Spitzen auf dem Erdschattenkegel unmittelbar aussen aufliegen, so ergibt sich aus einer einfachen Zeichnung *ein Mass für die Entfernung* der Spitzenpartien, bzw. für den Radius des Linsenrandes zu rund 3 bis 4 Erdradien. Damit würde die uns noch sichtbar leuchtende Erdatmosphäre am Linsenrand bis in Höhen von 2 bis 3 Erdradien über die Erdoberfläche reichen. Ähnliche Werte scheinen neuerdings Mitarbeiter an der Breslauer Sternwarte aus *ZL*-Zeichnungen abzuleiten, die in Windhuk, Afrika, gemacht worden waren. An so grosse Werte braucht man sich aber nicht allzu streng zu halten, denn aus den wirklich noch durchleuchteten dichteren Teilen

einer derartigen Atmosphärenlinse kann wohl durch Streuung Licht in den Erdschattenraum hineingelangen. Mit der Lichtbrücke mag so noch ein beträchtlicher Teil der *ZL*-Spitzen als Streulicht oder als selbstleuchtender Schimmer bereits aus dem Innern des Schattenraumes kommen. Dann reduziert sich der Radius der Atmosphärenlinse ziemlich rasch auf ein jetzt allerdings nicht mehr so leicht feststellbares Mass.

Der *ZL*-Schein erstreckt sich mehr oder weniger in der Nähe der Ekliptiklinie am Himmel. Ist er ein Dämmerungsschein der abgeplatteten Erdatmosphäre, so erwartet man zunächst, dass diese wegen Rotation durch Zentrifugalkräfte um die Aequatorebene der Erde sich ausdehnen müsste. Rotieren aber die äussern Luftschichten gar nicht mehr, so führt sie keine Zentrifugalkraft mehr so weit von der Erde weg. Schmid spricht auch in seiner neuesten Publikation[1] die Vermutung aus, dass durch Gravitationswirkungen der Planeten diese Randteile der Atmosphärenlinse mehr gegen die Ekliptikebene hin verlagert würden und nimmt auch an, dass in hohen Zonen der Atmosphäre Zerstäubungsprodukte eindringender Meteore in Form feinen Staubes schweben. Solche beleuchtete feste Teilchen könnten den kontinuierlichen Anteil im *ZL*-Spektrum verursachen, während das Emissionsspektrum darin von der nachleuchtenden Gashülle ausgehen würde. Es ist aber auch denkbar, dass der *Lichtdruck* eine Ansammlung äusserer Atmosphärenmassen um die Ekliptikebene verursacht. Der Lichtdruck erfasst zwar die Moleküle gasförmigen Gases nicht. Feiner Staub aber würde infolge Lichtdruckes und der Erdschwere Bahnen beschreiben, die ihn zuerst etwas von der Erde weg, dann aber wegen nun entgegenwirkender Schwere bald wieder in den Erdschatten hinein und dem Lichtdruck wieder entziehen würden. Es wurden die Bahnen einiger solcher Teilchen nach vorläufig willkürlichen Annahmen gezeichnet und vorgezeigt. Tatsächlich lässt sich schon daraus erkennen, dass Teilchen über zum Beispiel polaren Gegenden zur Aequatorebene und Ekliptikebene hingedrängt würden. Dem Lichtdruck würden auch Teilchen flüssigen oder festen Gases in Form kleiner Tröpfchen oder Kriställchen folgen können. Eine Gasmasse in derartigem Zustand müsste sowohl ein Reflexions- als auch ein Emissionsspektrum aufweisen.

Die vorgelegten Fragen und Gedanken mögen zu weitern Untersuchungen der Zodiakallichtatmosphäre anregen.

**10.** Jakob M. Schneider (Altstätten, St. Gallen). — *Gleichzeitig mehrfarbiges Meteor und Schweifbildung.*

Zu den früher beschriebenen, zwischen nahem Berghang und meiner Stellung in grosser Nähe niedergegangenen Meteoren kam am 22. September 1938 ein viertes mit teilweise anderen Lichtentwicklun-

---

[1] F. Schmid: «Neue Beiträge zum Zodiakallichtproblem» Astronomische Nachrichten, Band 270, Heft 5, 1940.

gen. Es war abends vor 8 Uhr, als ich, südwärts gehend, in sehr steiler Höhe, nahe beim „Adler“ in der Milchstrasse ein prachtvolles, rein weissleuchtendes Meteor erblickte, das in grosser Schnelligkeit herabschoss in Richtung Südwest-Nordost, die Strasse in spitzen Winkeln querend, von rechts nach links vor mir vorüber. In der Höhe von wohl kaum 500 m entwickelte sich plötzlich ein fast armlanger, etwa drei Finger breiter, feurigfarbiger, wie flammender Schweif. Dieser entsprang der Rückseite des Meteorkörpers und lag in der Richtung des Meteorlaufes. Als das Meteor noch tiefer, mir noch näher gekommen war, behielt es zwar die weisse Farbe im grossen bei, wurde aber auf gewissen Flächen teils hellgrün, teils gelblichrot leuchtend. Ich hätte gerne die weitere Entwicklung gesehen, aber es stürzte zwischen nahe Obstbäume hinein und erlosch ohne Detonation am Schluss. Der Schweif hinterliess keine leuchtenden oder rauchartigen Reste, war einfarbig, wie eine langgezogene Feuerflamme. Die grundsätzliche Erklärung von Fritz Heide (Kleine Meteoritenkunde, 1934, S. 9): „Die geschmolzenen Partien an der Oberfläche des Meteoriten werden durch die Luft abgestreift und liefern den leuchtenden Schweif und nach ihrem Erkalten die Rauchbahn“ stimmt hier schon wegen der Farbe nicht. Hoffmeister, Berlin-Babelsberg (Die Meteore. Akademische Verlagsgesellschaft. 1930. S. 110 f.) kennt nur nächtlich sichtbare Leuchtschweife, „welche an die Höhenschicht zwischen 70 und 110 km gebunden“ sind, und — als davon grundsätzlich verschieden — „Streifen rauchartiger Rückstände bei Tagesmeteoren“ und erklärt diese als „Reste des Meteoriten“; das nach Durchsicht aller seiner eigenen Beobachtungen und aller ihm bekannten Literaturangaben. Damit wäre die Schweifentwicklung des Altstätter Meteors vom 22. September 1938 bis jetzt als erstmalig beobachtete dieser Art zu verzeichnen. Die grösste Nähe zwischen jenen Bäumen und mir war innert 200 m. Zur Schätzung der sehr grossen Anfangshöhe fehlten mir Anhaltspunkte. Zwei Monate später, 20. November, flog das bekannte grosse Meteor mit dem äusserst langen Schweif über Altstätten in Richtung Nordwest-Südost. Es zog fast zenital über mir mit scharfem Zischen und wohl schwacher Neigung dahin. An diesem war kein Feuerschein; alles samt dem dezimeterbreiten Schweif graulichweiss. Das Septembermeteor flog rascher als dieses. Die Mehrfarbigkeit kam vielleicht von verschiedenen, angeglühten Mineralien, der Schweif von einem vergasenden Mineral, oder von Gas, das nach Durchschmelzen des äussersten Mineralmantels aus dem Innern entweichen konnte und sich an der Meteorglut oder an der Luft entzündete. Meteorit vielleicht bei Grabungen findbar in Wiesen.

11. Jakob M. Schneider (Altstätten, St. Gallen). — *Die Sonnenstrahlungskurve nach Milankowitsch und die Postglacialzeit.*

Die Gegensätze zwischen den verschiedenen Kurven zeigen sich auch im letzten Jahrhunderttausend. Vor 100,000 Jahren war nach Spitaler das Maximum der letzten Eiszeit, nach Milankowitsch intensive

Warmzeit. Nach Milankowitsch war der Schluss der alpinen Würmeiszeit vor 24,000—20,000 Jahren, auch nach Barthel Eberl. Albrecht Penck hält dieser Kurve entgegen, dass sie entgegen den Naturbefunden die Würmeiszeit in drei Eiszeiten mit zwei Warm-Zwischenzeiten auseinanderreisst, dauernd von 118,000 bis 20,000 Jahre mit Warmzeiten von 113,000 bis 74,000 und 68,000 bis 24,000 Jahren (39,000 und 44,000 Jahre Dauer). Ich füge hinzu, dass zufolge Bächlers Profilen die Höhlen Wildkirchli und Wildenmannlisloch in den Churfirsten nur eine ununterbrochene, einzige Würmeiszeitschicht über Riss-Würm aufweisen; ebenso die Steigelfadbalm am Rigi nach W. Amrein. Zwei- oder Dreiteilung der letzten Eiszeit, also nur Eisrandschwankung.

Seit Eiszeitende bis heute nach Milankowitsch-Eberl 20,000 Jahre. Wie stehen dazu die berechenbaren Naturtatsachen? Es gibt nur wenige zahlenmässig erfassbare. Nipkow hat den Grund des Zürichsees durchstossen und vom ganzen Profil Material herausgelotet. Die oberen 5—8 m waren Seekreide, das Liegende fossilleere Glacialbildung. Nipkow konnte die hellen und dunkeln Bänder der diatomenreichen Seekreide bis auf genau datierte Uferstauung zählen, als Jahresbildungen, was er für die tiefsten, nur minerogenen Sedimentbänder bezweifelt. Die obersten Doppelbänder waren 5 mm dick, die untern wohl auf etwa 2 mm zusammengepresst. Danach fallen auf 5 m bis 8 m Nacheiszeitschichten 2500 bis 4000 Jahre. Bei durchschnittlich nur 1 mm Bändung ergäben sich 5000 bis 8000 Jahre.

Reissinger wandte im Niedersonthofener See die Schlammkastenmethode nach Albert Heim an, mit dem wesentlichen Vorteil, dass er 11 Jahre zur Feststellung der Jahressedimente zur Verfügung hatte und das Seesediment bis zur Blockmoräne durchbohren konnte, was 20,25 m bis 21,5 m Sedimenthöhe ergab vom Abschmelzen des Gletschers bis zur Gegenwart. Reissinger kam auf minimal 3600 Jahre, maximal 8500 Jahre. Ich bemerke, dass Reissinger die im Frühpostglacial bedeutend vermehrte Sedimentation infolge der Einschwemmung der verbreiteten Grundmoränen und der Gletschertrübe vom noch zurückschmelzenden Gletscher übersah; die Dauer des Postglacials also noch kürzer.

In Amerika wird der Abbruch der Felskante des Niagarafalls zur Zählung der postglacialen Jahre benützt. In der letzten Zeit betrug beim Doppelfall die Erosion pro Jahr 1 m bis 1,3 m; für die gut 10 km lange Schlucht 7700—10,000 Jahre nach Gilbert, Woodward usw. Aber früher flossen Nährseen nach anderen Seiten ab; der Wasserfall erodierte langsamer. So errechneten Kindles, Taylor (Penck) 20,000 bis 35,000 Jahre; Laurence Martin 20,000 bis 30,000; Hitchcock 18,900 Jahre. De Geer kam neuestens auf nur 9500 Jahre. Aber frühere kleinere Wassermassen flossen in schmälerer Schlucht und über schmälere Fallkanten. Der jetzige Doppelfall von 912 und 304 m Breite bildete früher einen einzigen Fall von nur etwa 200 m Breite bei gleicher Wassermenge wie heute. So war während Jahrhunderten die Erosionsenergie potenziert. Ferner war in der ersten Zeit die Erosion potenziert durch Abschwemmung des Moränematerials, dessen Ansturm

gegen den Mergel unter der Fallkante die Unterhöhlung beschleunigte. Albert Heim verglich die Struktur des Niagarafalles mit Fällen im Molassegebiet Zürich und sagt: „In den Mittagsstunden des 12. Juni 1875... einige Wasserfälle im Küsnachter Tobel sind damals in zwei Tagen um 20 m zurückgewandert (normal jährlich nur 20—30 cm)", also hundertfach beschleunigt durch Hochwasser. Weiter: der Niagara kann während der Eiszeit selbst Schmelzwasser geführt haben, wie Nansen im Winter in Grönland „unter der Eisdecke grosse Wasserströme hervortreten" sah (Kayser I, S. 611); Drygalski ähnlich. Russel sah am Malaspinagletscher drei grosse Ströme unter Eistunnels fliessen. So können auch die kleinen Zahlen für die Niagara-Nacheiszeit noch zu hoch gegriffen sein. Folgendes bestätigt das: 7 km unterhalb des heutigen Falles strudelte der Niagara bei einer Wendung durch Anprall an die linke Felswand einen Kessel von zirka 450 m Durchmesser und 58 m Tiefe aus. Nach Heim wurden 1,5 m breite Erosionskessel bereits in 1 Jahr ausgestrudelt bei Luzern; ähnlich nach Brunhes in neuer Zeit bei Freiburg. Jener Strudelkessel des Niagara kann somit kaum Jahrtausende alt sein. Endlich beträgt die Erosion am Beginn der Schlucht gegenüber der heutigen Fallbasis nur 50 m. 5000 Jahre Dauer ergeben sich schon bei nur 1 cm Jahreseffekt. Heim fand bei der kleinen, geröllreichen Simme durch 160 Jahre 3,4 cm Jahreserosion, bei der wasserreichen Aare in 10 Jahren über 20 cm. Jene 1 cm beim Niagara können also zu klein und die 5000 Jahre sachlich zu gross sein.

Über die Warwenmethode nach dem verdienstvollen De Geer wurde hier schon mehrmals gesprochen. Die Kieslagen zwischen Warwenpaketen, die Einlagerungen von Herbstwaren mit Blättern und Früchten, die mehrschichtigen Einjahr-Ose führen zur Reduktion des fennoskandischen Postglacials auf wenige tausend Jahre.

**12.** Walter Brückmann (Locarno-Monti). — *Zum Problem der bioklimatischen Forschung.*

Kein Referat eingegangen.

## 4. Sezione di Chimica

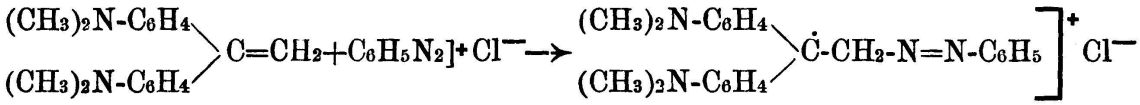
Seduta della Società elvetica chimica

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

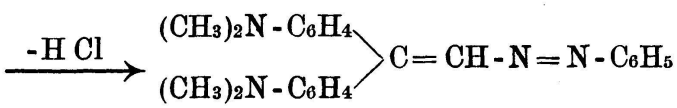
*Presidente :* Prof. Dr. P. Ruggli (Basilea)
*Segretario :* E. Goetz (Basilea)

1. Robert Wizinger (Zürich). — *Der Mechanismus der Azokuppelung.*

Durch die Feststellung, dass Mesitylen mit diazotiertem Trinitranilin zu kuppeln vermag (K. H. Meyer), ist erwiesen, dass die Einwirkung des Diazoniumsalzes unmittelbar am Benzolkern erfolgen kann. Die Anlagerung des Diazoniumsalzes an das Auxochrom, welche zu Diazoamido- bzw. Diazooxykörpern oder aber zu Entalkylierungen (v. Auwers, P. Karrer) führen kann, ist also nicht unerlässliche Vorstufe. Einseitig schwach positivierte Äthylene, zum Beispiel das Dianisyläthylen, zeigen an der Äthylengruppe Substitutionsreaktionen wie das Benzol und seine Derivate. Durch stärkere Positivierung ist es möglich, die Zwischenstufen bei den Substitutionsvorgängen so beständig zu machen, dass ihre Isolierung gelingt. Es hat sich nun ergeben, dass die Azokuppelung in genau der gleichen Weise verläuft wie die Bromierung, Nitrinierung u. a. m. Zunächst bilden sich salzartige Additionsprodukte, aus denen durch Säureabspaltung die Substitutionsprodukte hervorgehen, zum Beispiel :



tiefblau



orangegelb

Diese Reaktionsfolge wurde an mehreren Beispielen durchgeführt. Zahlreiche neuartige Äthylenazofarbstoffe wurden dargestellt (gemeinsam mit Fräulein A. Grüne, B. Cyriax, K. Riemer).

**2.** Emile Briner et Hans Hœfer (Genève). — *Sur les conditions d'obtention d'un rendement élevé dans la synthèse de l'acide cyanhydrique au moyen de l'arc.*

Il a été reconnu qu'une des causes principales des rendements défavorables, obtenus dans les synthèses chimiques effectuées au moyen de l'arc, réside dans l'excédent d'énergie dégagée. Il importe donc de diminuer autant que possible cet excédent. Mais, lorsqu'on veut abaisser la puissance de l'arc, on rencontre, dans les conditions ordinaires, une difficulté, qui est la diminution de stabilité. Le problème revient donc à trouver le moyen de diminuer la puissance de l'arc sans nuire à sa stabilité. Deux moyens ont été mis en œuvre, qui se sont montrés particulièrement efficaces dans la synthèse de l'acide cyanhydrique au moyen de l'arc. C'est d'une part l'accroissement de la fréquence du courant alimentant l'arc, d'autre part la circulation en dépression du mélange gazeux sur l'arc. L'association de ces deux moyens a permis d'accroître considérablement les rendements énergétiques dans la synthèse de l'acide cyanhydrique. De plus, dans ces conditions expérimentales, le charbonnement, qui est un inconvénient du procédé, est complètement supprimé. En opérant à la fréquence $10^7$ cycles/seconde et dans des mélanges d'hydrocarbures et d'azote, ce dernier en très grand excès, on a obtenu les rendements énergétiques suivants (en grammes d'acide cyanhydrique au kwh) : dans le mélange méthane-azote 65 g; butane-azote 79 g; hexane-azote 100 g; octane-azote 120 g. Ces rendements sont de beaucoup plus élevés que ceux qui ont été réalisés jusqu'à présent au laboratoire et dans l'industrie. Au rendement de 120 g d'acide cyanhydrique au kwh correspond une transformation, en énergie chimique, de 18 % de l'énergie électrique appliquée à l'arc.

Des indications plus détaillées concernant ces recherches sont publiées dans les « Helvetica Chimica Acta », numéro d'octobre 1940.

**3.** Emile Briner et Bruno Sguaiatamatti (Genève). — *Les isothermes d'adsorption de l'oxyde d'azote dans le gel de silice.*

La peroxydation de l'oxyde d'azote, qui est à la base de la récupération des gaz nitreux, est particulièrement lente si l'oxyde d'azote est très dilué, comme c'est le cas dans le procédé de fixation de l'azote sous forme d'oxyde au moyen de l'arc électrique. Il a été reconnu récemment que, dans le gel de silice, la vitesse de la peroxydation était considérablement accélérée. Pour étudier d'un peu plus près le mécanisme du phénomène, les auteurs ont procédé à une série de mesures sur l'adsorption de l'oxyde d'azote dans le gel de silice. Cette adsorption s'est montrée pour l'oxyde d'azote plus élevée que la normale. En outre, le gel de silice saturé d'oxyde d'azote prend des colorations qui dénotent bien l'existence d'une forte adsorption. Lorsqu'on abaisse la température à 0° et au-dessous, la coloration passe du vert au rouge de plus en plus foncé.

Des comparaisons ont été faites, dans les mêmes conditions expérimentales, pour l'adsorption de l'oxyde d'azote, de l'acide carbonique et de l'oxygène. A des températures correspondantes l'adsorption de l'oxyde d'azote s'est montrée beaucoup plus élevée que celle de l'acide carbonique, mais un peu plus faible que celle de l'oxygène. Ainsi c'est à l'adsorption qu'il faut attribuer l'accélération très marquée de la peroxydation de l'oxyde d'azote en présence du gel de silice.

Des indications plus détaillées sur ce travail se trouvent dans un mémoire publié dans les « Helvetica Chimica Acta », numéro d'octobre 1940.

**4.** J. Zimmermann (Zürich). — *Zur Konstitution des Onocerins.*

Das von Hlasiwets im Jahre 1855 zum erstenmal aus den Wurzeln von Ononis spinosa isolierte Onocerin wurde früher von verschiedenen Autoren als zweiwertiges Phytosterin angesehen, dem eine Bruttoformel mit 26 *C*-Atomen zukommt. Schulze hat im Jahre 1936 auf Grund der Analysen einiger Ester des Onocerins festgestellt, dass diesem eine Bruttoformel $C_{30}H_{48}O_2$ zukommt und dass es zu den Triterpenen zu zählen ist.

Das Interesse des Vortragenden am Onocerin hängt zusammen mit einer zufälligen Auffindung eines Triterpen-diols, des Erythrodiols in den Coca-Früchten. Bei der, bei solcher Gelegenheit üblichen Literaturdurchsicht fanden sich unter „zweiwertige Phytosterine" eine Anzahl von Verbindungen verschiedener Bruttoformeln, deren nähere Untersuchung von Interesse war.

Zu Beginn der Untersuchung des Onocerins wurden die bereits in der Literatur beschriebenen Derivate hergestellt und analysiert. Dabei konnte die von Schulze aufgestellte Bruttoformel für das Onocerin bestätigt werden. Ferner zeigte sich, dass beim Versetern mit neunzigprozentiger Ameisensäure das Onocerin in ein Produkt umgewandelt wird, das einen anderen Schmp. und eine höhere spezifische Drehung aufweist als das ursprüngliche. Die früher geäusserte Vermutung, wonach das ursprünglich tetrazyklische Onocerin beim Kochen mit Ameisensäure in ein pentazyklisches Produkt umgewandelt wird, konnte bei näherer Untersuchung nicht bestätigt werden. Aus den Ergebnissen der Ozonisierung muss geschlossen werden, dass bei der Einwirkung von Säuren auf das Onocerin eine Retropinakolinumlagerung bewirkt wird, und gestützt auf Untersuchungsergebnisse anderer Autoren kann diese Umlagerung nur im offenen *E*-Ring des Onocerins stattfinden.[1]

**5.** Hans Eduard Fierz-David (Zürich). — *Zusammensetzung und Konstitution des Türkischrotes.*

Der unter dem Namen Türkischrot altbekannte Farbstoff, resp. die so genannte Färbung, wurde in ihrem quantitativen Aspekte unter-

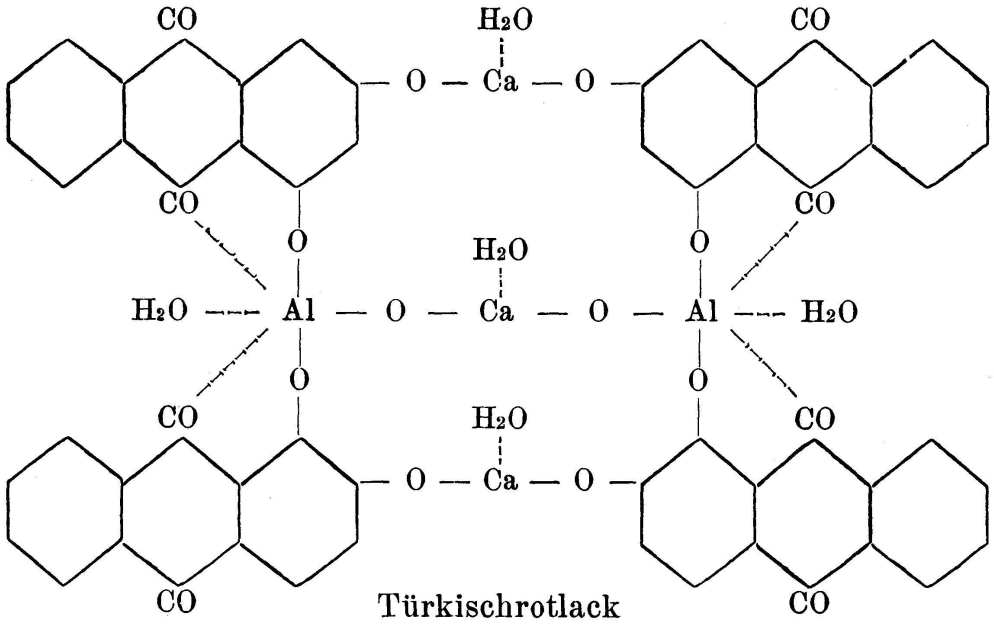
[1] Vgl. Helvetica Chimica Acta *23,* 1110 (1940).

sucht. Durch einfache Reinigung des Farbstofflackes konnte gezeigt werden, dass sich immer die gleiche Verbindung bildet, welche in Alkohol, Äther, verdünnter Essigsäure, Ammoniak, verdünnter Natronlauge und verdünnter Salzsäure ganz unlöslich ist. Die von früheren Forschern erhaltenen Resultate waren immer verschieden, weil man sich offenbar scheute, den sehr beständigen Lack gründlich zu reinigen. Die quantitative Zusammensetzung des Türkischrotes ist die folgende:

$$4\ \text{Alizarin},\ 3\ CaO,\ Al_2O_3,\ H_2O$$

Auf Grund dieses Befundes ist es möglich, sich eine klare Vorstellung von der Konstitution des Lackes zu machen.

Da das Aluminium stark zur Komplexbildung neigt, viel mehr als das Kalzium, kann man folgende Konstitutionsformel aufstellen:




Türkischrotlack

Diese komplexe Verbindung erhält man, wenn man das Pyridindoppelsalz des eigentlichen Türkischrotes im Hochvacuum auf *130°* erhitzt, wobei man einen Komplex erhält, welcher schwarz ist und nur zwei Wasser enthält. An der Luft nimmt dieser Komplex genau drei weitere Molekel Wasser auf und geht in das eigentliche feurige Türkischrot über.

Der schwarze Komplex kann im Vacuum ohne Zersetzung bis auf zirka 600° erhitzt werden. Die von S. Hoffman (Diss. Dresden) beschriebenen Kristallisate, erhalten aus Pyridin, stellen nicht das Türkischrot dar. Sie konnten leicht reproduziert werden.

Der wahre Türkischrotlack ist amorph und gibt demzufolge auch kein Debye-Scherrerdiagramm.

Über die Arbeit wurde im Oktoberheft der „Helvetica Chimica Acta“ ausführlich referiert. „Hel. Ch. Acta“ 1298 (1940), Fierz und Rutishauser.

**6.** PLAZIDUS A. PLATTNER (Zürich). — *Synthesen einfacher Azulene.*

Kein Referat eingegangen.

**7.** M. W. GOLDBERG (Zürich). — *Isolierung des Testosterons unter schonenden Bedingungen.*

Aus einem Acetonextrakt aus 1150 kg Stierhoden wurde ein Konzentrat hergestellt (4,4 g), dessen Gesamtaktivität 9600 internationale Kapaunenkamm-Einheiten betrug. Aus den daraus nach Girard abgetrennten Ketonanteilen liessen sich durch fraktionierte Destillation und Kristallisation 55 mg reines Testosteron isolieren, die 38 % der im Konzentrat nachgewiesenen Aktivität repräsentieren. Zumindest ein grosser Teil des im Stierhodenextrakt enthaltenen Testosterons muss daher in freier, nicht veresterter Form vorliegen.

Schafhodenextrakte sind biologisch sehr wenig aktiv. Es war nicht möglich, daraus Testosteron zu isolieren.

Schweinehodenextrakte weisen ebenfalls nur eine sehr geringe androgene Wirkung auf. Ihr Gehalt an Oestrogenen ist jedoch bemerkenswert hoch; er beträgt rund 1700 Ratteneinheiten pro Kilogramm Frischhoden.

**8.** LEOPOLD RUZICKA (Zürich). — *Zur Kenntnis des Irons.*

Kein Referat eingegangen.

**9.** PAUL KARRER (Zürich). — *Neuere Untersuchungen auf dem Gebiete des Vitamins E.*

Kein Referat eingegangen.

## 5. Sezione di Geologia

Seduta della Società elvetica geologica

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

*Presidente:* Prof. Dr. J. TERCIER (Fribourg)
*Segretario:* Dr. F. SAXER (San Gallo)

1. A. BUXTORF (Basel), J. KOPP und L. BENDEL (Luzern). — *Stratigraphie und Tektonik der überschobenen subalpinen Molasse zwischen Horw und Eigenthal bei Luzern.*

Im Verlauf der letzten Jahre ist durch die Verfasser im Auftrage der Geologischen Kommission S. N. G. eine Neuaufnahme des Siegfriedblattes 205 bis, Luzernersee, ausgeführt worden; gleichzeitig kartierte der eine von ihnen (A. B.) auch das südlich anstossende Pilatusgebiet. Diese Aufnahmen bedingten eine Revision des überschobenen Anteils der subalpinen Molasse in der Gegend von Horw und von hier westwärts bis ins Eigenthal und zum Fischenbach, einem Zufluss des das Eigenthal durchfliessenden Rümlig. Es ergab sich dabei die nicht erwartete Tatsache, dass die von E. Baumberger verschiedentlich veröffentlichten stratigraphischen und tektonischen Darstellungen der für die Deutung der subalpinen Molasse so wichtigen Gegend von Horw den tatsächlichen Verhältnissen leider nicht gerecht werden. Von Baumbergers Arbeiten seien hier nur die letzten genannt: „Umgebung von Luzern—Rigi" (Geolog. Führer der Schweiz, herausgegeben von der Schweizerischen geologischen Gesellschaft, 1934, Heft X, Seite 716), ferner E. Baumberger und R. Kräusel: „Die Horwerschichten südlich Luzern" (Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft, Band LV, 1934).

Zunächst hat E. Baumberger bei Horw eine wichtige, die überschobene Stampienserie fast horizontal durchsetzende Aufschiebung (Eggboden-Aufschiebung, Verschiebungsbetrag zirka 600 m) nicht beachtet, und deshalb sind nicht bloss seine tektonische Darstellung, sondern auch die von ihm abgeleiteten stratigraphischen Profile der Horwerschichten unrichtig. Dass beim Hofe Eggboden eine Störung vorliegen müsse, wurde zuerst von L. B. festgestellt; ihre Bedeutung und Rolle als horizontale Scherfläche wurde dann von A. B. im November 1939 erkannt, der gleichzeitig nachwies, dass die Eggboden-Aufschiebung sich ostwärts hinüber auf die Horwer Halbinsel fortsetzt,

wo sie landschaftlich ausgezeichnet hervortritt. Das auf dem Rücken der Halbinsel liegende, aus Horwerschichten bestehende Gebiet des Dickenwaldes ist von den gleichaltrigen Schichten des Breiten-Steinbruchs abgerissen und nordwärts geschoben worden und schwimmt nun als eine Art Klippe auf einer aus Grisigermergeln, vielleicht sogar im Norden noch aus Aquitan bestehenden Unterlage.

Für die Stratigraphie der Horwerschichten kann heute folgende allgemeine Gliederung gegeben werden: Über den mehrere 100 m mächtigen marinen Grisigermergeln (= Untere Horwerschichten), welche im obersten Teil Einlagerungen dünnplattiger Sandsteine (Übergangsfacies zu den Horwerplatten) führen, folgen die eigentlichen Horwersandsteine (= Horwerplatten = Mittlere Horwerschichten), die früher intensiv ausgebeutet worden sind. Ihre Mächtigkeit erreicht aber nur etwa 15 m; eine mehrfache Wechsellagerung von Grisigermergeln und Horwerplatten, wie sie Baumberger im „Geologischen Führer der Schweiz" (Seite 718, Fig. 2) angibt, findet nicht statt. Die Horwerplatten führen Cyrenen und Cardien, sind also brackisch-marinen Ursprungs und bilden einen ausgezeichneten Leithorizont. Von Interesse ist, dass diese Horwerplatten am *N*-Ende des Höchberges (*E* Eigenthal) z. T. als feingeröllige Kalknagelfluh ausgebildet sind. Über den Horwerplatten folgt ein ca. 200 m mächtiger Wechsel von im untern Teil vorherrschend grauen, höher oben meist roten Mergeln mit Einlagerungen von z. T. konglomeratischen Sandsteinserien, die sich als charakteristische Bänke oft auf weite Strecken verfolgen lassen (Obere Horwerschichten). Sie lieferten bis jetzt keine Fossilien, dürften aber schon brackisch-limnischer Entstehung sein. Als Hangendes folgen, ohne dass irgendeine scharfe Grenze gezogen werden könnte, mächtige rote Mergel mit Sandsteinbänken (= Untere Weggiserschichten) und dann eine mächtige Wechselfolge von Mergeln mit dicken Kalknagelfluhlagen (= Obere Weggiserschichten).

In tektonischer Hinsicht haben die Neuaufnahmen von A. B. und J. K. sodann weiter ergeben, dass sich zwischen dem überschobenen Unter-Stampien (= Grisigermergeln) und dem nördlich davon liegenden Aquitanien fast auf der ganzen Strecke von Horw bis zum Fischenbach verschürfte, schuppenartige Schichtpakete einschalten; an diesen Schuppen sind hauptsächlich die Horwerplatten und ihr direktes Hangendes beteiligt.

Endlich liessen sich durch A. B. und J. K. in der überschobenen Molasse eine ganze Reihe bisher nicht beachteter Querbrüche nachweisen, deren grösster zweifellos mit dem Lopperbergbruch in Beziehung zu bringen ist. Die von E. Baumberger vertretene und gestützt hierauf von A. Buxtorf weiter ausgebaute Annahme, es weise der Südrand der aufgeschobenen Molasse nördlich des Pilatus eine tiefe Erosionsnische auf (Nische von Mühlemäss, siehe A. Buxtorf: „Molasse- und Flyschtektonik südlich Luzern und ihre Bedeutung für den Lopperberg-Querbuch"; „Ecl. geol. Helv.", Band 29, 1936, Seite 291), muss heute verlassen werden. Die Grenze zwischen der Kännelegg-Nagelfluh

und dem subalpinen Flysch (a. a. O., Seite 294, Fig. 1, *K-K* = Kohlergrabenlinie) entspricht einem gewaltigen Querbruch, der parallel läuft zum Lopperberg-Querbruch und die überschobene Molasse bis hinab in die Grisigermergel durchsetzt. Es liegt hier ein klares Beispiel dafür vor, dass auch der subalpine Flysch und die nördlich davon liegende überschobene Molasse von grossen Querbrüchen betroffen werden können, die in Beziehung zu bringen sind zu den Querstörungen im südlich anstossenden, alpinen Gebiet.

Eine ausführliche, von Zeichnungen begleitete Darstellung der oben beschriebenen Verhältnisse wird 1941 erscheinen in den „Eclogae geologicae Helvetiae", ferner in den „Erläuterungen" zum Blatt „Luzernersee" des Geologischen Atlas der Schweiz, 1 : 25,000.

**2.** Arnold Heim (Zürich). — *Lebende Diapir-Inseln in den südöstlichen Molukken.*

Die abgelegenen östlichsten Inseln des Indischen Archipels sind wenig bekannt und werden selten von Forschungsreisenden besucht. Die erste Beschreibung stammt von Martin 1890. Zwierzycki hat im Auftrag des Mijnwezens 1928, unter Benützung der Beobachtungen Brouwers, eine geologische Karte mit Erläuterungen veröffentlicht, die aber teils ungenau, teils missverständlich ist. Eingehende Untersuchungen sind aber in den Jahren 1923 bis 1925 durch Fr. Weber gemacht worden. Seine äusserst wertvollen Beobachtungen sind teilweise in den Arbeiten von Umbgrove 1934 bis 1935 veröffentlicht. Aus diesen könnte man irrtümlich schliessen, dass auf den Tanimbar- und Kei-Inseln über dem Grundgebirge die ganze Serie mesozoischer Gesteine fast lückenlos verbreitet sei.

Neue Untersuchungen des Referenten im Jahr 1939 haben nun ergeben, dass die Fossilfunde vorwiegend aus Blöcken der sogenannten *Tassiks* stammen. Dies sind meist kreisrunde, vegetationslose Lichtungen im Urwald, wo eckige Blöcke der verschiedenartigsten Sediment- und Erstarrungsgesteine, selten auch kleinere Stücke vom kristallinen Grundgebirge, in Ton eingebettet auftreten. In dem ausgewaschenen Blockton hat schon Weber zahlreiche mesozoische Fossilien gefunden, wie Belemniten und Ammoniten des Jura und Halobien der Trias. Es handelt sich aber dabei meines Erachtens nicht um eigentliche Schlammvulkane, wie in der Literatur angegeben, sondern um *Diapire,* d. h. Durchspiessungen aus der Tiefe, ohne dass Gasdruck die primäre Ursache wäre. Auf den Tanimbar-Inseln sind etwa dreissig meist noch in Bewegung befindliche Diapire gefunden worden. Sie haben oft die Form ganz flacher Vulkane. Die Insel Keswoe, von 8 km², ist ein flach schildförmiger Diapir-Fladen, ebenso die kleineren Inseln Wolas und Kabawa.

Die Tektonik ist am besten am toten Diapir der kleinen Insel Vatvoerat im Norden von Tanimbar zu sehen, wo die Durchspiessung unter Zerknitterungen am Rande klar zutage liegt.

Ähnliche Erscheinungen werden an Hand von Lichtbildern von den kleinen Kei-Inseln demonstriert, wo unter den Blöcken der Diapire die anstehend unbekannten Tertiärstufen Eocän, Oligocän und Miocän mit den charakteristischen Grossforaminiferen Nummulina = Camerina, Discocyclina, Spiroclypeus, Lepidocyclina usw. vertreten sind.

In der Tanimbar- wie in der Kei-Gruppe ist im Zusammenhang mit dem Diapirismus auch das *plötzliche Auftauchen kleiner Inseln* erfolgt. Die Insel Oet auf Kei (nordwestlich Toeal) wird vom Referenten als ein *Atoll auf einem alten Diapir* gedeutet. Im Zentrum desselben tauchte am 26. November 1852 eine neue Insel auf (Verbeek). Nachdem sich darauf Vegetation angesiedelt hatte, verschwand sie wieder, wurde aber von neuem beim Erdbeben vom 2. Februar 1938 aufgestossen. Zugleich erschien 15 km weiter süd-südwestlich eine kleine neue Insel. Auch der ältere Tassik auf der Insel Liek ist noch in voller Bewegung. Sehr deutlich ist dort zu sehen, wie der rezente, leicht gehobene Korallenkalk vom Blockton aufgestülpt und überwältigt wurde.

Schweift nun der Blick ab von diesen sichtlich lebenden Diapiren zu den vielen Koralleninseln, so muss man sich fragen, ob nicht viele derselben einen Diapirsockel besitzen. Zweifellos gibt es im Urwald der Insel Jamdena auf Tanimbar noch zahlreiche alte Diapire, die völlig überwachsen sind und nur noch vom Geologen an Hand der herumliegenden Steine erkannt werden. So erscheint also die neogenquartäre Erdrinde im Gebiet der bekannten orogenen Schleife im östlichen Teil des indischen Archipels *siebartig durchlöchert*, wobei aus Dutzenden von Durchspiessungen heute noch Blockschlamm aus der Tiefe ausgequetscht wird. Dass die Neubelebung der Diapire mit Erdbeben zusammenfällt, bestätigt ihren tektonischen Ursprung.

**3.** Arnold Heim (Zürich). — *Geologische Beobachtungen in der Patagonischen Cordillera.*

Vom November 1939 bis Februar 1940 leitete der Referent von Osorno in Chile aus eine kleine schweizerische Expedition in die Patagonischen Kordilleren. Der Zweck war die geologische und glaziologische Erforschung zweier noch fast unbekannter Querprofile. Wie nach den Karten vermutet, bot der nur 217 m über Meer liegende riesige Lago Buenos Aires einen einzigartigen Einblick in den Gebirgsbau. Er liegt zwischen dem 46. und 47. Grad südlicher Breite und reicht von der argentinischen öden Pampa 130 km weit nach Westen bis ins vergletscherte Hochgebirge.

Vom Lago Buenos Aires erreichte die Expedition 30 km weiter westlich den ein Jahr vorher durch die Expedition Reichert entdeckten 8 km langen Leonsee, 350 m über Meer, in den sich die Gletscher vom Inlandeis herabstürzen. Mit Hilfe eines Faltbootes wurde der See samt Gepäck befahren und schliesslich, nach überstandenem wochenlangem Sturm, zum erstenmal der Ostrand des Inlandeises erreicht. (Näheres in „Die Alpen", Heft 8, 1940.)

An Hand von Lichtbildern wurden die Beobachtungen erläutert.

Von Osten gegen den Lago Buenos Aires vorstossend, überschreitet man zunächst einen gewaltigen Kranz breiter Endmoränen. Der Schwede Caldenius konnte vier Hauptwälle unterscheiden und diese mit den skandinavischen Vergletscherungen parallelisieren.

Der höchste Moränenwall reicht etwa 600 m über den jetzigen See, der nun einen Abfluss nach der pazifischen Küste gefunden hat.

Der Leonsee ist wieder ein typischer Glazialsee, von einer 100 bis 140 m hohen Endmoräne eines späten Rückzugstadiums umrahmt. Die Schneegrenze liegt dort heute bei etwa 1500 m. Von der argentinisch-chilenischen Grenze, die den See quert, folgt westwärts ein vorwiegend aus mesozoisch-tertiären Laven bis auf 2000 m aufgetürmtes Gebirge. Es ruht diskordant auf einem stark gefalteten Grundgebirge aus Quarzphyllit mit Marmor, das von Granit und basischen Eruptivgesteinen durchbrochen ist. In der Kontaktzone ist vor kurzem ein reiches Lager von silberhaltigem Bleiglanz in den Marmorwänden 700 m über dem See entdeckt worden. Statt einer Überschiebung fand sich weiter südwestlich eine breite Synklinale auf Phyllit, mit 1000 m mächtigen marinen Tonen und Sandstein, deren kalkig-grünsandiger unterer Teil lokal sehr fossilreich ist. Die Fauna deutet auf die Patagonische Formation, die ins Oligozän gestellt wird. Trifft dies zu, so ergibt sich eine spättertiäre Faltungsphase.

Im Leontal stösst man wieder auf mesozoischen Granodiorit, der sich als riesiger Batholit nach Süden bis zum Kap Horn und nach Norden bis über den 41. Grad erstreckt. Infolge seiner ausgesprochenen Klüftung und der basischen Intrusionen sind wundervoll geformte Gipfel entstanden, die etwa mit denen des Bergells vergleichbar sind. Der höchste Berg Patagoniens ist der San Valentin (4058 m).

So sehr die Bergformen an die Alpen erinnern, so sind doch Bau und Entstehung im ganzen völlig verschieden. Im Gegensatz zu den Alpen ist der Horizontalschub gering, während magmatische Intrusionen und Vertikalbewegungen von grösster Bedeutung sind. (Näheres mit Illustration in „Eclogae geol. Helv.", Vol. 33, p. 25 ff., 1940.)

**4.** Friedrich von Huene (Tübingen). — *Das Alter des Verrucano auf Grund zahlreicher Reptilfährten.*

Erscheint in „Eclogae geol. Helv.", Vol. 33.

**5.** Eugen Weber (Bern). — *Eisenerzvorkommen im Verrucano westlich St. Martin bei Mels.*

Erscheint in „Eclogae geol. Helv.", Vol. 33.

**6.** Joos Cadisch (Basel). — *Einige geologische Beobachtungen in Mittelbünden.*

Erscheint in „Eclogae geol. Helv.", Vol. 33.

**7.** JOHANNES HÜRZELER (Basel). — *Alter und Facies der Molasse am Unterlauf des Talent zwischen Oulens und Chavornay.*

Durch Säugetierfunde (Issiodoromys quercyi, Archaeomys, Heterocricetodon, Bachitherium usw.) kann das Alter der Molasse am Unterlauf des Talent bestimmt werden. Es handelt sich um das Niveau von Aarwangen (mittleres Stampien).

An einer Stelle ist am Ufer des Talent nördlich der Mühle von Eclagnens ein Profil mit Cyrenen aufgeschlossen. Cyrenen waren bisher nur aus der subalpinen Molasse bekannt. Die Cyrenen von Eclagnens sind die ersten aus der Molasse am Südrand des Juragebirges. Sie bestätigen den Befund der Cerithien von Epautheyres und St-Sulpice, wonach ein Teil der sogenannten Unteren Süsswassermolasse brackisch ist.

**8.** RICHARD A. SONDER (Oberrieden). — *Das Ausmass des alpinen Zusammenschubs im Lichte mechanischer Faltungstheorien.*

Das Ausmass des alpinen Zusammenschubs kann an Hand der Deckentheorie verschieden beurteilt werden. Schätzungen von 200 bis 300 km stehen andern Schätzungen gegenüber, welche über tausend Kilometer Zusammenschub annehmen. Man kann nun an Hand von Schweremessungen und Erosionbetrachtungen volummässige Schätzungen der zusammengeschobenen Gesteinsmassen vornehmen. Diese Rechnungen ergeben Zusammenschubsbeträge, welche kaum viel grösser als zirka 200 km sein können. Eine weitere Möglichkeit der Berechnung einer generellen Grössenordnung des möglichen Zusammenschubs in Gebirgen ergibt sich aus der geomechanischen Theorie. Danach kann in einer Faltungsphase ein relativ rascher Zusammenschub der Kruste um den Betrag erfolgen, welcher der elastischen Dilatation entspricht, welche in der festen Erdkruste erfolgen muss, wenn der Tangentialstress von der maximal denkbaren Krustenspannung vor der Faltung auf den minimal denkbaren Wert nach der Faltung herabgesetzt wird. Die mechanischen Kenntnisse vom Verhalten der Erdkruste reichen vorläufig nur so weit, dass für diese Zahlen eine ungefähre Grössenordnung angegeben werden kann. Als maximale Tangentialspannung kommen 5000 bis 10,000 kg/cm², als minimale zirka 2000 bis 3000 kg/cm² in Frage, als mögliche Differenz ergibt sich eine Grössenordnung von zirka 5000 kg/cm². Da der mittlere Youngsche Elastizitätsmodul der festen Kruste zirka 1,000,000 beträgt und da die Faltung während einer gewissen Zeitdauer abläuft, ergibt sich eine Grössenordnung des Zusammenschubs von zirka 200 bis 300 km, d. h. eine ähnliche Grössenordnung, wie man sie durch volummässige Schätzungen und konservative Deckenrekonstruktion findet.

**9.** HANS STAUBER (Zürich). — *Über eine Massengleitung grössten Ausmasses von Sedimenten im Alttertiär von Ostgrönland.*

Als Mitglied der dänischen Zweijahres-Expedition nach Nordostgrönland von 1936 bis 1938, unter der bewährten Leitung von Dr. Lauge

Koch, untersuchte der Vortragende das rund 300 km lange und 60 bis 80 km breite Senkungsgebiet mit postdevonischen Sedimenten, zirka zwischen dem 71° bis 73° n. Br. Diese Karbon- bis Kreideablagerungen liegen längs der Nordost-Grönlandküste grossteils in breiten trogartigen Senken, zwischen den westlich geneigten Schollenkanten des antithetischen Schollentreppenbaues der aufsteigenden Kontinentalküste. An der westlich gegen das hochliegende Devon und Kaledonikum zirka Nord-Süd laufenden postdevonischen Hauptverwerfung *Vischers,* zeigen diese Sedimente die grössten Mächtigkeiten von 4000 bis 5000 m.

Um die Kreide-Tertiärwende versuchten, besonders längs dieser Hauptverwerfung, basische und auch saure Magmen aufzustossen, unter gleichzeitiger Hebung dieses Randgebietes um zirka 1500 m. Von dieser hochliegenden Verwerfung und von Steilgängen aus, erfolgten längs dem ganzen Beckenrande, dünnflüssige, weitreichende und ergiebige, bis über 100 m dicke Flachintrusionen als Lagergänge oder Sills zwischen die Sedimentschichten hinein, zum Teil abwärts in die Senke bis über 30 km weit. Die ausgebreiteten Basaltintrusionen — nach oben in zunehmender Anzahl vom Devon bis in die Kreide — längs dem westlichen Beckenabhange, verursachten Gleitbewegungen von gewaltigen Sedimentpaketen in das Becken hinunter, da diese, auf den noch lange unter der Schichtdecke halb flüssigen Basalten, leicht ihren Halt verloren und der Schwerkraft folgend wie auf einer Ölschicht abgleiten konnten. Etwa 200 bis über 1000 m mächtige Schichtserien — hauptsächlich der Obertrias bis Kreide — als 10 bis 30 km grosse Schollen, liegen heute nicht mehr an ihrem ursprünglichen Platze, indem sie wie ein Schneebrett zirka 10 bis 50 km weit auf noch flüssigen Basaltsills und auf weichen Sedimentgleitflächen in das Becken hinunter glitten. Hier liegen sie teilweise als „Klippen" oder als „Gleitdeckenbau" auf jüngeren Schichten, oder sie sind auf ihrer Unterlage um eine solche Strecke weit geglitten.

Der Vortragende führte darauf einige der wichtigsten Beobachtungen über den Gleitvorgang aus und konnte denselben auch an Hand von Photos und von Profilen anschaulich darlegen und begründen. Bei einem Vergleiche der tiefen, weiten Grönland-Intrusionen und des Gleitdeckenbaues mit dem Deckenbaue der Alpen, wird die Möglichkeit betont, dass auch die Ophiolithe sehr gut tertiären Alters und fast gleichzeitig intrudiert sein können. Es wird auch die Frage aufgeworfen, ob vielleicht die penninischen Ophiolithintrusionen mit der Alpenhauptphase derart zusammenfallen und ursächlich verknüpft waren, dass diese bei der gleichzeitigen starken Hebung des Alpengebietes im geneigten penninischen Raume intrudierten und eine Massengleitung samt den tieferen helvetischen und höheren ostalpinen Sedimenten usw. veranlassten ? Dies wäre eine natürlichere Erklärung des komplizierten Deckenbaues, ohne den Beobachtungstatsachen zu widersprechen.

**10.** Jakob M. Schneider (Altstätten, St. Gallen). — *Stockholmer spätglaciales Schichtenprofil und Klima.*

Die schwedischen und finnländischen Warwenprofile von Sederholm, De Geer, Matti Sauramo, Högbom zeigen einen durchgehenden Aufbau von Ton- und Feinsandbändchen wechselnder Mächtigkeit. In der Regel wird ein Doppelbändchen, hell und dunkel, als Jahreswarwe gewertet, wogegen ich freilich unweit Stockholm an Profilen zeigen konnte, dass dort meist jede Warwe dreibändig ist : hell, rot und dunkel, was ohne weiteres zugegeben wurde. Die Ursache dieser klaren Dreifarbigkeit, die vorher nicht beachtet und darum nicht zu erklären versucht worden war ? Man hatte die dunkeln Schichten von verschiedenen Seiten als organisch-chemisch verfärbte Bändchen beschrieben, konnte jedoch keine bezüglichen Organismen nennen. De Geer hatte sich in seiner geochronologisch epochemachenden Arbeit für den internationalen Geologenkongress 1910, also vor 30 Jahren, nicht auf einen solchen Befund zur Annahme der Jahresbänderung gestützt. Um die Ursache der dreifachen Warwenfärbung zu finden, prüfte ich die Farben des Gesteinsmaterials der Ose, in dem alle vom Inlandeis geschrammten Felsarten vertreten sind. Ausser dem hellen Quarz finden sich massenhaft rote und dunkle Gemengtteile, die naturgemäss alle im Material der Gletschertrübe der Warwen sich finden. Die Färbung der Warwen ist demnach petrographisch bedingt, nicht biologisch, nicht jahrzeitlich.

Nicht alle Profile bestehen bloss aus Sand-Ton-Warwen. Oft sind kiesig-sandige Geröllschichten zwischengelagert. So fand ich in einem Profil N.-Stockholms nahe bei Os von unten nach oben : Kies und Sand, 2 stark sandige Warwen, Kies, Sandlage, 2 Warwen, Kies, 3 Warwen, Kies, 2 Warwen, Kies, 2 Warwen, Kies, 3 Warwen, Kies, 3 Warwen, Kies, 5 Warwen, Kies, Hangendes verwittert. Ein anderes Profil, vielleicht noch näher einem Os, von unten nach oben : 40 cm Feinkies, 1 cm gröberer Kies mit Sand, 8 cm Feinsand, 6 cm Feinkies, 1 cm Feinsand, 18 cm Grobkies, Feinsand, 5 cm Grobkies, 1 cm feinster Sand, 5 cm 23 sehr dünne Bändchen aus Feinsand und Ton, je weisslich, rot und dunkel, 8,5 cm Grobkies, 1,5 cm Sand, 9,8 cm 39 sehr dünne Bändchen aus Feinstsand und Ton, 5 cm Kies, 5 cm 2 Warwen, 0,5 cm Grobsand, 9,5 cm 4 Warwen, 23 cm Grobkies, 37 cm vielleicht 8 Warwen, 10 cm Grobkies, 50 cm unklare Warwen, 10 cm Grobkies, 40 cm undeutliche Warwen, 5 cm Feinkies, 36 cm undeutliche Warwen, 25 cm Feinkies mit Sand und Ton, Humus, Gras. Das Profil misst vertikal 4,4 m. Zufolge der Strömungsphysik verschwindet in einiger Entfernung der Kies; nichts in den dortigen Warwen weist auf die starken Kieslagen hin, die das Schwemmprodukt von Hochfluten entweder infolge starker Eis- und Schneeschmelze oder Schmelze mit Regen sind. Die Hochfluten lagerten im Delta Kies und Sand, weiter entfernt je eine Warwe ab; die schwachen Fluten auch im Deltabereich nur Warwen. Waren die Hochfluten die alljährliche Frühlings-Sommerflut, schwächeren Fluten teils voraus, teils folgend ? Deuten sie

Mehrjahrperioden an ? Gab es im gleichen Jahr zwei, drei Hochfluten ? Es sind wohl alle Fälle möglich. Ose bei Stockholm, die allgemein als Einjahrbildungen betrachtet werden, bestehen teils aus 2, teils aus 3 oder noch mehr Geröllmassen mit zwischengelagerten Warwen. Grönland-Meteorologe Dr. W. Jost berichtet : „Sie (Nord-Ost-Winde) erzeugten die abnormen Temperatursprünge, so dass in jedem eigentlichen Wintermonat (bis März) auf Süd-Disko mindestens an einem Tag positive Temperaturen vorkamen. — Dieser Föhn ist es, der — sowohl Eis als Schnee rapid zum Schmelzen bringt." Es stürzte auch wohl vom hohen Rücken des schwedischen Eismassives herab solcher Fallwind. Es könnten die Kiesschichten von unter 10 cm Dicke kurze Föhnperioden markieren. In Nordschweden lassen sich manche Warwen aus Frühling und Sommer, manche aus den Monaten nach Blätter- und Früchtefall, Herbst nachweisen. Die vielen Hochfluten mit ihren mächtigen Kiestransporten erklären den raschen spätglacialen Eisrückzug auch in Schweden.

**11.** Josef Kopp (Ebikon). — *Die Tektonik des Bucheggberges.*
Erscheint in „Eclogae geol. Helv.", Vol. 33.

**12.** Louis Vonderschmitt (Basel). — *Bemerkungen zur Geologie des Exkursionsgebietes.*

Erscheint im Exkursionsbericht der S. G. G. in „Eclogae geol. Helv.", Vol. 33.

## 6. Sezione di Mineralogia e Petrografia

Seduta della Società elvetica di Mineralogia e Petrografia

**Domenica, 29 settembre 1940**

*Presidente:* Prof. Dr. L. Déverin (Losanna)

**1.** A. Streckeisen (Bern). — *Über Migmatite im Kristallin der Ostkarpathen.*

Kein Referat eingegangen.

**2.** Max Reinhard (Basel). — *Zur Geologie und Petrographie des Seengebirges.*

Kein Referat eingegangen.

**3.** Carlo Taddei (Bellinzona). — *Pegmatiti della Svizzera Italiana e minerali più interessanti in esse contenuti.*

Le pegmatiti della Svizzera Italiana sono particolarmente notevoli nelle Centovalli, bassa Valle Maggia; e Verzasca; nella zona a sud di Claro, bassa Mesolcina e Calanca. Tutto il territorio da Bellinzona sino oltre la Valmara, destra del lago Maggiore, è disseminato da potenti intrusioni pegmatitiche. A sud del Ceneri, come pure a nord della zona citata sopra, pur non mancando mai raggiungono lo sviluppo che hanno tra Grono e Brissago. Le più grandi pegmatiti sono ai Monti Nazeri, Gnosca, sulla strada di Laura, Sementina, in Morobbia, ed a Brissago; esse attraversano sia miscisti e gneiss che sia anche i calcari, ed anfiboliti, e tonaliti. Come curiosità si può citare una morena (in giacimento secondario quindi) composta quasi esclusivamente di massi pegmatitici, ai Monti di Mergugno, Brissago.

*Minerali: muscovite e biotite:* Sono presenti ovunque nelle pegmatiti; notevoli le muscoviti dei Monti di Visnago a Daro, Valle della Madonna a Brissago, Cresciano, e Claro alto; le biotiti migliori sono a Visnago, strada di Laura, e Valle Arbedo.

*Tormalina:* A Claro alto, ai Ronchi di Daro e specialmente a Brissago vi sono le tormaline migliori. Tormalina eutectica: a Brissago.

*Berillo:* A Cresciano sul Sasso, Claro alto, Visnago sono i più notevoli giacimenti a berillo.

*Ortoclasio:* L'unico giacimento degno di nota è Cresciano sul Sasso. A Claro alto, un grande cristallo di microclino.

*Granato:* A Claro basso è il giacimento più notevole; a Sementina il granato è comune; a Cresciano sul Sasso vi è granato eutectico.

*Scapolite:* Presente in modo abbondante al Ponte della Torretta, a sud di Bellinzona.

*Minerali radioattivi:* A Brissago vi è uraninite; a Sementina torbernite ed una ialite radioattiva.

*Fosfati rari, purpurite, vivianite, graftonite,* ecc. Purpurite, vivianite e triploidite a Brissago.

*Fuchsite:* In valle Arbedo, nella frana dell' Arbino.

*Ortite:* Al Ponte della Torretta, ed in Valle di Cru, Mesolcina.

*Columbite e tapiolite:* A Pontebrolla la Columbite ed a Cresciano sul Sasso la tapiolite.

*Dumortierite e sillimanite.* A Castione, e sulla strada di Laura la prima; nel Vallone di Daro, in Valle Arbedo, ed a Prabonella la seconda.

*Altri minerali notevoli:* Al Ponte della Torretta, sud di Bellinzona oltre la ortite e scapolite, vi è diopside, prenite su biotite, orneblenda, pirite, laumontite, scolecite, apatite, epidoto, adularia, albite, clorite, berillo, calcite, titanite, muscovite e biotite, rutilo.

## 7. Sezione di Paleontologia

Seduta della Società elvetica paleontologica

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

*Presidente :* Prof. Dr. B. PEYER (Zurigo)
*Segretario :* Dr. E. KUHN (Zurigo)

**1.** JOH. HÜRZELER (Basel). — *Über felinoide Caniden des europäischen Miocaens.* (Vorläufige Mitteilung.)

In der Masse der Caniden des europäischen Miocaens beginnt sich mehr und mehr eine Gruppe abzuzeichnen, die unter den hundeartigen Carnivoren eine seltsame Parallelerscheinung zu den Feliden darstellt. Zu dieser aberranten Gruppe, die wir die Thaumastocyoninae nennen wollen, gehören Agnotherium antiquum Kaup (= Agnocyon Pomeli Kaup) aus dem Pontien von Eppelsheim, Thaumastocyon Bourgeoisi Stehlin und Helbing aus dem Helvétien von Pontlevoy und Tomocyon grivensis Viret aus dem oberen Vindobonien von La Grive-St-Alban. Ferner sind hierher zu ziehen einige von G. F. Jäger, F. A. Quenstedt und M. Schlosser publizierte Amphicyonidenreste aus den süddeutschen Bohnerzen (Frohnstetten) sowie inedite, auf Tomocyon bzw. Agnotherium zu beziehende Materialien des Basler Museums aus dem Burdigalien von Baigneaux-en-Beauce (Eure-et-Loir) und dem Pontien von Charmoille im Berner Jura, ausserdem eventuell auch das Tier von Steinheim am Albuch, das H. Helbing 1929 versuchsweise als Pseudocyon sansaniensis Lartet gedeutet hat. Im ganzen ist vorderhand die Dokumentation noch recht lückenhaft, sie umfasst fast nur die mandibulare Bezahnung und auch diese nicht vollständig.

Die Thaumastocyoninae zeichnen sich aus durch die weitgehende Rückbildung ihres Praemolarengebisses, das im extremsten Fall (Agnotherium von Charmoille) auf den verstärkten $P_1$ reduziert ist, durch das völlige Fehlen des Metaconids im untern Reisszahn und durch die felinoide Usur der Backenzähne.

Gänzlich fremdartig für Caniden ist vor allem die Art, wie die Thaumastocyoninae ihre Backenzähne abkauen. Bei Amphicyon, wie bei den meisten Caniden, werden die Hügel der untern Backenzähne — die ich hier besonders im Auge habe — in horizontalen Flächen stark abgetragen, ähnlich wie auch die Praemolaren der Hyänen. Ihre Aussenwände werden dagegen — auch bei weit fortschreitender Usur — nur schwach in steilstehenden Facetten angeschliffen. Bei den Feliden und speziell

bei Machairodus wirken die unteren Backenzähne mit ihren Antagonisten zusammen als Scheren, und dementsprechend werden fast ausschliesslich ihre Aussenseiten angeschliffen. Diesem zweiten, feliden Abkauungsmodus entspricht nun auch die Art, wie die Thaumastocyoninae ihre Backenzähne abnützen. Die unteren Backenzähne werden auch hier durch steilstehende Usuren an ihren Aussenwänden oft bis an den Wurzelhals herab aufgeschnitten, während die Hügelspitzen noch kaum angeschliffen sind. Auf dieses abweichende Verhalten hat übrigens schon J. J. Kaup nachdrücklich hingewiesen, ohne dass seine Bemerkungen bisher beachtet worden wären. Im allgemeinen ist ja die Art der Abkauung ein wenig zuverlässiges Kriterium. Der für eine Gruppe typische Abkauungsmodus kann als Abnormität gelegentlich auch bei einzelnen Individuen anderer Gruppen auftreten. In unserem Falle, d. h. bei den Thaumastocyoninae, müssten indessen alle bisher vorliegenden Gebissreste als abnorm abgekaut taxiert werden, wenn für sie dieser Abkauungsmodus nicht der natürliche wäre; und das hat doch wohl wenig Wahrscheinlichkeit für sich.

Zu den Cuon-artigen Caniden scheinen die Thaumastocyoninae keine näheren Beziehungen als zu allen andern Caniden zu haben. Während nämlich Cuon und den diesem nachstehenden Genera am $M_1$ inf. das Entoconid fehlt, ist es bei allen Thaumastocyoninae als simsartiger Wulst deutlich entwickelt. Umgekehrt fehlt den letzteren das Metaconid, während es bei den ersteren noch vorhanden ist. Ob die amerikanische Form Ischyrocyon hyaenodus Matthew den Thaumastocyoninae etwas näher steht, scheint mir angesichts ihres vollentwickelten Praemolarengebisses fraglich. Auch der vom Verfasser beschriebene Haplocyonoïdes mordax aus dem Aquitanien des Hesslers im Mainzer-Becken kann kaum unter die Thaumastocyoninae eingereiht werden. Diese scheinen vielmehr unter den Caniden eine ziemlich isolierte Stellung einzunehmen.

Eine ausführliche Beschreibung mit Abbildungen wird später erscheinen.

**2.** Joh. Hürzeler (Basel). — *Haplocyonoïdes, ein neuer Canide aus dem Aquitanien des Hesslers (Mainzer-Becken).*

Aus dem aquitanischen Hydrobienkalk des Hesslers bei Wiesbaden werden die Gebissreste eines neuen Caniden beschrieben, für den ich den Namen Haplocyonoides mordax nov. gen. nov. spec. vorschlage. Es liegen von der neuen Form die oberen $M_1$—$P_3$ und der Canin sowie der untere Reisszahn vor. Haplocyonoïdes erinnert im oberen $M_1$ stark an Haplocyon, seine $P$ sind indessen noch weit hochkroniger als bei diesem und mehr aufgeschlossen. Der Hauptunterschied liegt jedoch im völligen Fehlen eines Metaconids im unteren Reisszahn von Haplocyonïdes. In diesem Punkt erinnert die neue Form an die Thaumastocyoninae. Im Gegensatz zu diesen hat indessen Haplocyonoïdes auch das Entoconid verloren. Haplocyonoïdes ist ein kurzschnauziger Canide mit sehr starkem Praemolarengebiss.

Das Material liegt in der Sammlung des Natur-Museums „Senckenberg“ in Frankfurt a. M. Eine ausführliche Beschreibung der Reste erscheint in den „Eclogae geologicae Helvetiae“ Bd. 33.

**3.** Arthur Erni (Basel). — *Überreste von unterpermischen Ganoidfischen aus der Steinkohlen-Explorationsbohrung von Wintersingen (Baselland).*

Eine im Jahre 1939 bei Wintersingen (Baselland) niedergebrachte Versuchsbohrung durchfuhr folgende Schichten :

A. 0—7 m = Alluvium.
B. 7—343.10 m = Rote und grünliche Tone, Sandsteine, Arkosen, etwas dolomitischer Kalk und Mergel in Linsen und Knollen. Eigentliches Rotliegendes.
C. 343.10—421 m = Dunkelgraue bis schwarze Schiefertone und Kohlenschiefer, vorwiegend graue Sandsteine, Arkosen und Breccien, Kalk in Knollen und Konkretionen, schwache Spuren von Kohle. Unteres Perm (Autunien).
D. 421—440.25 m = Heller Granit in wechselnder Ausbildung. Grundgebirge.

In der Serie C wurden in 381.30 m, 415.10 m, 416.45 m und 416.50 m Überreste von Ganoidfischen gefunden, die mit solchen aus dem untern Perm von Autun usw. gut übereinstimmen und zu dem Genus „Amblypterus“ (im Sinne Traquair's 1877) gehören. Die Überreste aus 381.30 m, 415.10 m und 416.50 m stehen einander in bezug auf den Schuppenbau (Flankenschuppen mehr oder weniger gezähnelt, Oberfläche glatt und mit spärlichen, feinen punktförmigen Vertiefungen) nahe, und dürften wohl einer Art angehören; die Überreste aus 416.45 m (Schuppen ganzrandig, Oberfläche glatt, mit reichlichen und gröberen punktförmigen Vertiefungen) gehören sicher zu einer andern Art. Die genauere Bestimmung stösst wegen der unvollkommenen Erhaltung der Überreste auf Schwierigkeiten.

An organischen Überresten fanden sich ausserdem häufig kleine Schälchen, die sehr wahrscheinlich zu Estheria tenella (Jord.) gehören, und in 387.05 m Tiefe ein Koprolith.

Durch diese Funde ist zum ersten Male das Vorhandensein des Untern Perms auch in der Schweiz nachgewiesen.

Das Bohrkernmaterial samt den Überresten der Ganoidfische ist nun im Besitze des Kantonsmuseums Baselland in Liestal.

Eine ausführlichere Arbeit wird in den „Eclogae geologicae Helvetiae“ erscheinen.

**4.** Paul Brönnimann (Basel). — *Zur Kenntnis des Embryonalapparates von Discocyclina s. s.*

An zwei Discocyclinen aus dem Obereocaen Veronas, Discocyclina augustae van der Weijden und Discocyclina aff. varians (Kaufmann), wurden an Hand zahlreicher orientierter Sektionen der Aufbau des

Embryonalapparates und die Anordnungstypen der nepionischen Phase untersucht.

Beide Discocyclinen kommen zusammen vor. Von Discocyclina augustae wurde nur die A-Generation, von Discocyclina aff. varians die A- und die B-Generation gefunden.

Aus der Analyse der verschiedenen aufeinanderfolgenden Lebensabschnitte der beiden Generationen ging hervor, dass die bei Discocyclina s. s. bis anhin fast allgemein verwendeten Bezeichnungen der Elemente der Aequatorialkammerlage (vgl. Cushmans Handbuch) durch die im Jahre 1928 von Galloway eingeführte Nomenklatur ersetzt werden müssen. Unter *Kammer* werden deshalb in der A-Generation Protoconch, Deuteroconch sowie die Gesamtheit der Kämmerchen eines Segmentes oder eines Ringes (= Ringkammer), in der B-Generation die nicht unterteilten Spiralenkammern sowie die Gesamtheit der Kämmerchen eines Spiralensegmentes oder eines Ringes aufgefasst. Als Segment oder Teilzyklus wird eine unvollständige Ringkammer bezeichnet. Der Begriff Kammer ist hier somit noch etwas weiter gefasst als bei Galloway. Unter *Kämmerchen* werden die durch Radialsepten erzeugten sekundären Bildungen verstanden.

*A-Generation*

1. Die Gestalt des Embryonalapparates im Horizontalschnitt ist innerhalb einer Species variabel. Man trifft bei Discocyclina augustae und bei Discocyclina aff. varians „nephrolepidine", „nephro-trybliolepidine" und „trybliolepidine" Formen; bei Discocyclina aff. varians wurde sogar ein ± „eulepidiner" Apparat gefunden. Es geht deshalb m. E. nicht gut an, dieses spezifisch variierende Merkmal als ausschlaggebend für eine höhere systematische Einheit zu gebrauchen.

2. Der Bau der Segmente oder Teilzyklen geht immer von der Externwand des Deuteroconches bzw. den diese Externwand durchbohrenden Stolonen aus. Sie sind nach der Entstehungsweise spiralig angeordnet und entsprechen als Vorbereitungsstadium des späteren zyklischen Wachstums, wie er für das erwachsene Tier typisch ist, der nepionischen Phase. Je nachdem um den Embryonalapparat vor der ersten Ringkammer, die bereits dem neanischen Entwicklungsstadium zuzuordnen ist, kein, ein oder zwei Segmente ausgebildet sind, können innerhalb der nepionischen Phase verschiedene Anordnungstypen unterschieden werden. Im Anordnungstypus $\alpha$ mit zwei Segmenten wird das nepionische Ziel, nämlich die Schaffung der Grundlage des zirkulären Wachstums, später erreicht als in den Anordnungstypen $\beta$ und $\gamma$ wo ein bzw. kein Segment vorhanden ist. Im Anordnungstypus $\gamma$ wird die neanische Phase durch Unterdrückung der Segmente sofort erreicht. Exemplare, in denen der Anordnungstypus $\alpha$ verwirklicht ist, sind somit als primitiver aufzufassen als solche mit dem Anordnungstypus $\beta$ bzw. $\gamma$.

3. Die Segmente sind in bezug auf die Hauptachse des Embryonalapparates bilateralsymmetrisch angeordnet. Dies gilt ebenfalls für den Deuteroconch. Der erste Kammerring der neanischen Phase löst

die embryonale-nepionische Bilateralsymmetrie durch die Radialsymmetrie ab.

*B-Generation*

1. Die B-Generation kommt im Verhältnis zur A-Generation selten vor. Äusserlich unterscheiden sich die beiden Generationen nur durch die wesentlich verschiedenen Dimensionen der Schale; innerlich bestehen, abgesehen vom Bau des Zentrums, Unterschiede in den Proportionen der zentrumsnahen Äquatorialkämmerchen. Diese sind im Gegensatz zur A-Generation tangential grösser als radial. Gegen die Peripherie zu, d. h. etwa von der 20. Ringkammer an, nimmt der tangentiale Kämmerchendurchmesser zugunsten des radialen immer mehr ab, und in der Nähe der Peripherie finden sich die aus der A-Generation bekannten typischen Discocyclina s. s.-Kämmerchen.

2. Die Ontogenese der B-Generation lässt sich in folgende Lebensabschnitte unterteilen :

I. Embryonales Stadium : Protoconch = Initialkammer = 1. Spiralenkammer.

II. Nepionisches Stadium : dieses besteht aus einer Spirale von 14 Kammern, welche mit dem Fortschreiten der Spirale tangential immer grösser werden. Es lässt sich seinerseits in drei Teilstadien aufspalten :
   *a)* Spirale von 8 nicht unterteilten Kammern;
   *b)* Spirale von 3 in Kämmerchen unterteilten Kammern;
   *c)* Spirale von 3 in Kämmerchen unterteilten Kammern, welche nach vor- und rückwärts ein immer grösseres Stück umschliessen.

III. Neanisches Stadium : dieses besteht aus einer grossen Zahl von in Kämmerchen unterteilten Ringkammern.

3. Die Initialspirale ist absolut asymmetrisch; vom Augenblick an wo Segmente nach vor- und rückwärts ausgebildet werden, wird die Asymmetrie durch die Bilateralsymmetrie abgelöst. Mit dem ersten geschlossenen Kammerring setzt die Radialsymmetrie ein. Die B-Generation unterscheidet sich im Bau des Embryonalapparates von der A-Generation im Prinzip nur durch das spiralige asymmetrische Stadium.

4. Der asymmetrische Abschnitt ist operculinoid am Anfang (nepionisches Stadium II *a*) und heterosteginoid gegen das Ende (nepionisches Stadium II *b*).

Beim Vergleich der Ontogenese dieser Discocyclinen mit derjenigen von Cycloclypeus, eines ähnlich gebauten Vertreters der Nummuliten (Camerinen), fallen, wenigstens im Bauplan, die nahen Beziehungen zwischen Discocyclina und Cycloclypeus auf.

**5.** Samuel Schaub (Basel). — *Ein Ratitenbecken aus dem Bohnerz von Egerkingen.*

Unter dem Namen *Eleutherornis helveticus* n. gen. n. sp. wird ein Riesenvogel aus dem Lutétien von Egerkingen (Fundstelle $\gamma$) beschrie-

ben, der durch die vordere Hälfte eines Beckens belegt ist. Die Dimensionen des Fundstücks sind etwas kleiner als bei Rhea, es kann deshalb nicht mit den bereits signalisierten Ratitenphalangen von Egerkingen (Schaub, Verh. Naturf. Ges. Basel XL, 1929, S. 588) vereinigt werden. Die allgemeine Gestalt des Beckens lässt sich nur mit derjenigen rezenter Ratitenbecken vergleichen. Besonders charakteristisch sind die steil gestellten Ilia. Die relative Höhe des vordersten am Becken beteiligten Dornfortsatzes ist grösser als bei Struthio. In den übrigen Merkmalen steht das Fossil näher beim Strauss als bei den übrigen rezenten Ratiten, namentlich in bezug auf die Form des Acetabulums, die Lage des Iliums zur Wirbelsäule, dessen Höhe und die Richtung der ventralen Äste der lumbalen Querfortsätze. Daneben sind deutliche Abweichungen von Struthio vorhanden, wie die Lage des Acetabulums und dessen Verbindung mit der Wirbelsäule wie auch deren Querschnitt, wobei Anklänge an carinate Verhältnisse unverkennbar sind.

Das neue Fundstück von Egerkingen deutet darauf hin, dass im europäischen Eocaen Vögel existierten, die neben sehr betonten ratiten Merkmalen solche besassen, die zwischen Carinaten und Ratiten vermitteln. Damit erscheint die Stellung der Ratiten etwas weniger isoliert. Dies gilt insbesondere für Struthio, dem das Fossil entschieden näher steht als den übrigen Ratiten. Eleutherornis wird deshalb versuchsweise den Struthiones zugeteilt und bis auf weiteres als ein Glied ihrer bisher hypothetischen altweltlichen Stammgruppe betrachtet, deren Existenz schon allein durch die Verbreitungsgeschichte der miocaenen-rezenten Strausse in den Bereich der Möglichkeiten gerückt worden ist.

**6.** Hans Georg Stehlin (Basel). — *Über die Säugetierfauna der Teredinasande von Epernay und Umgebung.*

Die Fauna der „Sables à Teredina personata", die in der Gegend von Epernay (Marne) verschiedentlich ausgebeutet werden, ist für uns von besonderem Interesse, weil sie der in Egerkingen so reichlich belegten Lutétien-Fauna unmittelbar vorangeht. Materialien aus der Sammlung der Faculté des Sciences in Lille haben, zusammen mit einigen Aufsammlungen des Basler Museums, dem Vortragenden ermöglicht, die Kenntnis dieser Tiergesellschaft zu ergänzen und zu präzisieren. Der Verdacht von Teilhard, dass V. Lemoine seinerzeit in dieselbe einige Elemente eingereiht habe, welche einem älteren Niveau angehören, bestätigt sich. Anderseits stellt sich heraus, dass die wirklich den Teredinasanden entstammenden Arten genealogisch fast durchweg noch enger mit solchen des Lutétien verknüpft sind als bisher angenommen wurde.

**7.** Emil Kuhn (Bremgarten, Aargau). — *Askeptosaurus italicus Nopcsa aus der Trias des Monte San Giorgio.*

Am 6. Mai 1925 hat Franz Baron Nopcsa dem „Centralblatt für Mineralogie etc." eine kurze Arbeit über Askeptosaurus, ein neues Reptil der Trias von Besano, eingereicht.

Um die histologischen Studien Nopcsa's zu fördern, liess ihm die Direktion des Museo civico di storia naturale di Milano eine Platte mit wenigen Knochenresten zukommen, in der Meinung, es handle sich um einen Rest von Mixosaurus. Schon die erste kursorische Untersuchung führte Nopcsa zum Resultat, dass hier die Reste eines bisher unbekannten Reptils vorlagen. Nach sorgfältigem Studium kam F. Nopcsa zum Schluss, dass der Rest von einem neuen, bisher unbekannten Reptiltypus stammt, der wahrscheinlich in den Formenkreis der bisher so wenig bekannten älteren Squamaten gehört.

Unter dem reichen Fundmaterial, das durch die Tessiner Fossiliengrabungen von Prof. Dr. B. Peyer in den Besitz des Zoologischen Museums der Universität Zürich gelangt ist, finden sich zwei vollständige Skelette von Askeptosaurus. Das eine wurde im Jahre 1933 in Valle Stelle (San Giorgio) geborgen, das zweite Skelett stammt aus Besano (1935) und wird nach erfolgter Präparation und Bearbeitung dem Museo civico in Mailand geschenkweise überlassen werden. Eine ausführliche Arbeit des Referenten wird in den „Schweiz. Paläontolog. Abhandlungen" erscheinen.

**8.** Bernhard Peyer (Zürich). — *Eine Riesenschildkröte aus der Molasse der Umgebung von Zürich.*

Der Referent berichtet über einen kürzlich geborgenen Fund einer Riesenschildkröte aus der oberen Süsswassermolasse der Umgebung von Zürich, dessen Entdeckung Herrn H. Stauber (Zürich) zu verdanken ist. Es handelt sich um den teilweise trefflich erhaltenen Panzer einer Testudoart, die wesentlich grössere Dimensionen aufweist, als die durch Dr. W. G. A. Biedermann 1862 beschriebene fossile Riesenschildkröte von Winterthur, Testudo vitodurana Biedermann. Trotz dieses Grössenunterschiedes dürfte der Zürcher Fund zur gleichen Art gehören. Die Beschreibung wird in den „Schweiz. Paläontolog. Abhandlungen" erfolgen.

**9.** Hans Georg Stehlin (Basel). — *Zur Stammesgeschichte der Soriciden.*

Zwei Fossilformen, deren Bezahnung erst in neuester Zeit vollständiger bekannt geworden ist, Sorex antiquus Pomel aus dem oberen Aquitanien des Allierbeckens und Saturninia gracilis n. gen. n. spec. aus dem oberen Ludien von St-Saturnin (Vaucluse) und von Obergösgen (Kanton Solothurn) werfen ein interessantes Licht auf den phylogenetischen Entwicklungsgang, welcher zu der so eigenartigen Ausbildung des Vordergebisses unserer recenten Spitzmäuse geführt hat. Durch eine Serie von Bildern werden diese Wandlungen anschaulich gemacht.

**10.** Bernhard Peyer (Zürich). — *Saurierwirbel aus dem Schweizer Malm.*

Das Referat wird in den „Eclogae geol. Helv.", Vol. 33, erscheinen.

## 8. Sezione di Botanica

Seduta della Società elvetica botanica

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

*Presidente:* Prof. Dr. W. Rytz (Berna)
*Segretario:* Dr. A. Maurizio (Berna)

1. Otto Jaag (Zürich). — *Neuordnung innerhalb der Gattung Gloeocapsa.*

Die Systematik der Arten innerhalb der Gattung *Gloeocapsa,* wie auch in vielen anderen Blaualgengattungen, ist noch vielfach auf systematische Merkmale gegründet, deren Bedeutung, Variabilität und Abhängigkeit von den Umweltfaktoren nicht oder ungenügend bekannt sind. Da die Methode der Reinkulturen auf diesem Gebiete bisher unbefriedigende Resultate zeitigte, versuchte Verfasser die systematischen Probleme zu lösen durch das Studium der Algenvegetation zahlreicher Standorte in den Alpen, dem schweizerischen Mittelland und dem Jura, indem er Materialien ökologisch gleicher und verschiedener Standorte untereinander verglich. Er kam dabei zu folgenden Ergebnissen.

1. Die Intensität der Hüllenfärbung ist abhängig von der Belichtung. Die starker Belichtung ausgesetzten Kolonien sind intensiv gefärbt, die Schattenformen zeigen schwache Farbstoffbildung oder sind völlig farblos. So ist die Untergattung *Hyalocapsa* wenigstens teilweise aufzufassen als die Vereinigung der Schattenformen gefärbthülliger Formenkreise.

2. Die Farbe der Gallerthüllen stellt bei der Untergattung *Chrysocapsa* ein gutes systematisches Merkmal dar, während dies in den Formenkreisen *Rhodocapsa* und *Cyanocapsa* nur zum Teil der Fall ist. Die beiden repräsentativsten Arten dieser Untergattungen, *Gloeocapsa alpina* (Untergattung *Cyanocapsa*) und *Gloeocapsa sanguinea* (Untergattung *Rhodocapsa*) gehören systematisch zusammen. Sie sind nur durch die Farbe der Gallerthüllen verschieden, und diese verschiedene Färbung beruht auf der spezifischen sauern oder basischen Reaktion des Substrates, indem das Gloeocapsin auf sauerm Substrat Rotfärbung, auf basischem Substrat dagegen violette bis blaue Färbung zeigt. Der Farbstoff ist in beiden Fällen derselbe, wie im Mikroskop und in vitro nachzuweisen ist.

3. Die Ausbildung weiter, abstehender oder dünner, eng anliegender Gallerthüllen ist nicht ein artkonstantes Merkmal, sondern der unmit-

telbare Ausdruck des Feuchtigkeitsgrades des Standortes. Vergleicht man die Materialien rotgefärbter Arten von den feuchtesten bis zu den trockensten Standorten, so lassen sich dabei auch alle Übergänge in der Weite der Hüllen beobachten.

4. Die Schichtung der Hüllen lässt sich (innerhalb der durch die Untersuchung gegebenen Grenzen) nicht als artkonstantes Merkmal aufrechterhalten. Im allgemeinen gehen bei *Gloeocapsa* Intensität der Farbstoffentwicklung und Hüllenschichtung parallel. Beide nehmen mit der Intensität der Belichtung zu. Sie sind der Ausdruck des Lebensrhythmus der Zelle und verhalten sich in allen untersuchten Arten ähnlich. Damit scheidet die Hüllenschichtung ebenfalls als trennendes Merkmal zwischen *Gl. sanguinea, Gl. Ralfsiana* und *Gl. magma* aus.

5. Die logische Folgerung aus diesen Beobachtungen ist, dass *Gl. Ralfsiana, sanguina, magma* und auch *Gl. alpina* als Standortsformen einer einzigen Art zu betrachten und daher systematisch zusammenzuziehen sind. So ist *Gl. alpina* aufzufassen als die Standortsform mittelfeuchter bis feuchter Standorte auf basischem Substrat. *Gl. Ralfsiana,* als die Form feuchtester Standorte auf sauerm Substrat, und *Gl. magma,* als die ökologische Form trockenster, sauerer Standorte.

**2.** Otto Jaag (Zürich) und Norbert Gemsch (Chur). — *Beiträge zur Kenntnis der Hüllenfarbstoffe in der Gattung Gloeocapsa.*

Nachdem der eine von uns *(O. Jaag)* durch mikroskopische morphologische Untersuchung, chemische Reaktionen unter dem Deckglas und Beobachtungen über den Einfluss der Standortsfaktoren die beiden Arten *Gloeocapsa alpina* und *Gl. sanguinea* als identisch erkannt hatte, galt es, diese Kette der Beweisführung zu schliessen, durch den Nachweis, dass in beiden Fällen auch wirklich der gleiche Farbstoff vorliege. Dieser Aufgabe unterzog sich der andere von uns *(N. Gemsch),* indem er darauf ausging, aus möglichst reinen Materialien von *Gl. alpina* und *Gl. sanguinea* den violetten bzw. roten Hüllenfarbstoff auszuziehen, in seinem chemisch-physikalischen Verhalten zu prüfen und die beiderlei Extrakte miteinander zu vergleichen. Diese Versuche wurden unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. *P. Karrer* im chemischen Institut der Universität Zürich durchgeführt.

Zunächst wurden nach der Methode von *Willstätter* und *Stoll* das Chlorophyll und seine Begleitfarbstoffe vollständig extrahiert. Dabei verblieb in beiden Materialien das Gloeocapsin unverändert in den Hüllen.

Schliesslich gelang es, durch Zusatz von Salzsäure zu Aceton bzw. Alkohol den in Frage stehenden Farbstoff leicht und vollständig auszuziehen; bei Verwendung von wasserfreiem Lösungsmittel zeigte er sich überdies für die Dauer wenigstens einiger Tage stabil; dies ermöglichte eine eingehende spektrographische und spektrometrische Untersuchung. Die Extrakte aus beiderlei Materialien zeigten dieselbe weinrote Farbe, dieselbe Unbeständigkeit bei Zusatz von Wasser, und

auch in der Untersuchung mittelst des Prismenspektroskopes verhielten sie sich gleich.

Die spektrographischen Untersuchungen wurden mit Hilfe eines Zeißschen Gitterspektroskopes und eines Plattenmessapparates System *Hilgen,* verbesserter Konstruktion, durchgeführt. Die hierbei erhaltenen Extinktionskurven zeigten einen qualitativ und quantitativ gleichmässigen Verlauf. Wir halten auf Grund dieser Ergebnisse den Beweis für erbracht, dass in *Gloeocapsa alpina* und *Gl. sanguinea* derselbe Farbstoff vorliegt. Er zeigt sich in violetter Färbung in einem Material auf basischem, in roter Färbung in einem Material auf saurem Substrat.

Über die chemische Natur des Gloeocapsins lässt sich vorläufig noch nichts Bestimmtes aussagen; doch haben die Löslichkeitsverhältnisse gezeigt, dass es sich dabei nicht, wie *Czapek* annimmt, um Phycocyanine handeln kann.

**3.** William H. Schopfer (Berne). — *Le dimorphisme sexuel de l'inflorescence de Melandrium et son inversion expérimentale.*

Voir C. r. Acad. Sci. Paris, 1940, T. 210, p. 703.

**4.** William H. Schopfer (Berne). — *Recherches sur l'hérédité de l'hermaphroditisme mâle chez Melandrium.*

On ne sait que fort peu de chose sur la production possible d'un mâle, chez *Melandrium,* sous l'action d'*Ustilago violacea.* Dans nos cultures, nous avons observé que chez *M. album,* l'hermaphroditisme mâle était toujours concommitant avec une infection, ce qui n'est pas le cas chez *M. dioecum.* On peut donc se demander si, comme l'affirme Werth (1911), l'hermaphroditisme mâle ne serait pas aussi, comme l'hermaphroditisme femelle, le résultat de l'action morphogène du champignon. Un croisement *(album* × *dioecum)* nettement hermaphrodite (pollen) avec *album* (ovule), nous fournit à la première génération : 278 plantes dont 172 ♀, 106 ♂ dont 57 ♀̌. Dans nos cultures, l'hermaphroditisme mâle est donc bien héréditaire, en conformité avec ce que l'on sait à ce sujet. Les 106 mâles ont été suivis exactement, fleur après fleur, pendant tout leur développement, au cours duquel, de nombreuses infections sont apparues. Les cas suivants ont été observés : 1° plantes saines, sans signe extérieur d'infection; les ♀̌ sont peu nombreux et apparaissent irrégulièrement; 2° des plantes infectées partiellement, avec des ♀̌ se formant irrégulièrement, soit tardivement, soit précocement; 3° des plantes complètement infectées, avec toutes leurs fleurs ♀̌ ; 4° des plantes complètement infectées, sans aucun ♀̌ ; 5° des plantes saines sans aucun ♀̌; l'hermaphroditisme se transmet donc indépendemment de l'infection. Dans un cas d'infection partielle, les ♀̌ formés étaient *non infectés.* Il est cependant singulier que les taux élevés en fleurs ♀̌ ne se trouvent que chez les plantes totalement infectées. L'explication suivante peut être donnée : on sait que certaines races de *M. dioecum* présentent une

résistance remarquable à l'infection; notre souche initiale de *dioecum*, point de départ des croisements, avec hermaphroditisme mâle marqué semble appartenir à ce type.

Il se pourrait donc qu'il y ait une liaison génétique entre les deux caractères, perte de résistance à l'infection et diminution de l'inhibition des tendances femelles chez le mâle, conduisant à la formation d' ♀. Cette conception est contredite par l'existence de plantes totalement infectées, sans aucun ♀. Nous considérons pour l'instant comme plus plausible l'hypothèse qui fait intervenir le pouvoir auxogène et morphogénétique du champignon se manifestant par une production florale accentuée. Si les conditions génétiques sont requises, mais seulement dans ce cas, une infection peut favoriser l'expression de la tendance femelle. Nous admettons qu'au cours de l'infection naturelle, *Ustilago violacea* est incapable de transformer en ovaire fertile le mince filament gynécéen qui peut se trouver normalement dans les fleurs mâles. Le champignon peut agir comme stimulant, mais non comme différenciateur et comme organisateur. La production d'un ovaire et d'ovules aux dépens d'un filament indifférencié est infiniment plus complexe que le déclanchement de la croissance d'étamines préexistant souvent sous forme de rudiments. Ces faits sont d'autant plus singuliers que c'est le mâle qui est hétérozygote et digamétique et que dans la nature, seuls des ♀ mâles sains peuvent être rarement observés, mais jamais des ♀ femelles sains et complets.

Nous voyons d'autre part que l'expression de la tendance femelle chez les mâles ne s'exprime pas seulement dans le développement plus ou moins marqué de l'ovaire, mais aussi dans le nombre de fleurs dans lesquelles cette tendance se manifeste; nous possédons tous les stades intermédiaires depuis l'inflorescence dans laquelle une seule fleur est ♀ jusqu'à celle où elles le sont toutes, ou presque.

**5.** William H. Schopfer (Berne). — *Le thiochrome, colorant vital fluorescent.*

Voir C. r. Soc. phys. hist. nat. Genève, 1940, T. 57, p. 100.

**6.** S. Blumer (Bern). — *Die Wirkung des Antherenbrandes auf die Nährpflanze (Melandrium album).*

Siehe „Über Teilinfektionen beim Antherenbrand (Ustilago lychnidis dioicae [DC.] Liro) auf Memandrium". Phytopatholog. Zeitschrift 14 : 99—124, 1940.

**7.** Werner Lüdi (Zollikon/Zürich). — *Experimentelle Untersuchungen im subalpinen Nardetum.*

In einer Versuchsweide auf der Schinigenplatte bei Interlaken (1930 m Meereshöhe) werden vom Vortragenden seit dem Jahre 1930 Untersuchungen über die Bedingtheit des Nardetums ausgeführt. Es wird über die Ergebnisse einer Versuchsreihe berichtet, die 60 Ver-

suchsflächen von je 1 m² umfasst. Als Ausgangspunkt diente ein mageres Nardetum. Dieses wurde auf 11 verschiedene Arten gedüngt (*N, P, K, Ca, NP, NK PK, NPK, NPKCa,* Stallmist, Thomasschlacke), in den Mengen einer Normaldüngung (pro *a*: 4 kg Superphosphat oder Sinterphosphat, 4 kg 30-%-Kalisalz, 2 kg Ammoniumsulfat, 20 kg Kalziumkarbonat). Jeder Versuch wurde fünffach ausgeführt, und fünf weitere Probeflächen blieben ungedüngt. Die Verteilung der Probeflächen erfolgte mosaikförmig, und um jede Fläche herum wurde ein Randbezirk von 30 cm Breite in gleicher Weise behandelt. Düngung und Mahd erfolgten regelmässig einmal jährlich. — Durch die Düngung tritt eine Ertragssteigerung auf, die bei mineralischer Volldüngung und bei Stallmist etwa die fünf- bis neunfachen Erträge der ungedüngten Flächen erreicht, bei Volldüngung ohne Kalk das drei- bis vierfache, bei blosser Kalkdüngung ebensoviel, bei Verwendung zweier Düngstoffe etwas weniger und bei *P* oder *N* ungefähr das Doppelte, während bei *K*-Düngung überhaupt keine Ertragssteigerung auftrat. In den letzten Jahren gingen die Erträge, mit Ausnahme der vollgedüngten und der kalkgedüngten Flächen, stark zurück. Die Ertragssteigerung wurde vor allem durch die Ausbreitung von dicht und hochwüchsigen Futterpflanzen bewirkt, die in den vollgedüngten Flächen ein ausserordentlich weitgehendes Ausmass annahm. Die Unkräuter, die ursprünglich eine Deckung von zirka 86 % aufwiesen, gingen innerhalb vier Jahren (fünf Düngperioden) auf 11 % bei mineralischer Volldüngung und 17 % bei Stallmistdüngung zurück, später noch etwas mehr. Hier breiteten sich vor allem die Futtergräser Festuca rubra ssp. commutata, Phleum alpinum und Agrostis capillaris aus. In den weniger vollständig gedüngten Flächen war die Abnahme der Unkräuter geringer und bei *P*-Düngung eine beträchtliche Zunahme der Leguminosen zu verzeichnen. Bei *N*- und *K*-Düngung war die Veränderung des Rasens gering. Namentlich Nardus stricta blieb erhalten und breitete sich bei N-Düngung sogar bedeutend und in üppiger Vitalität aus, so dass also hier die Ertragszunahme durch ein Unkraut bewirkt wurde und keine Ertragsverbesserung bedeutete. Die andere Hauptkomponente des Nardetums dagegen, Arnica montana, ging in allen Flächen, die irgendeine Düngung empfingen, stark zurück (am wenigsten bei *K, P,* Thomasschlacke, je zirka 30 %). Die sogenannten Magerkeitszeiger und säureliebenden Arten verhielten sich überhaupt uneinheitlich. Die einen wurden durch den Rückgang der Azidität betroffen (das *pH* stieg während fünf Düngperioden in den mit *Ca* gedüngten Flächen von 4,4 auf 5,5 im Mittel), andere durch *P* oder *N* oder durch die Düngung als Ganzes geschädigt. Teilweise zeigten sie auf dem immerhin stark sauren Boden eine bedeutende Unempfindlichkeit gegen die direkten Düngungseinflüsse (einzelne wurden durch *N* oder *K* sogar gefördert), wurden aber in den vollgedüngten Flächen durch die Konkurrenz um Raum und Licht der in ihrer Wuchskraft stark geförderten Arten zurückgedrängt. Dies sind zugleich gute Futterpflanzen (vor allem die genannten drei Gräser, dann auch Trifolium pratense,

T. repens, T. badium, Lotus corniculatus, Campanula Scheuchzeri), so dass sich hier Ertragsvermehrung und Qualitätsverbesserung des Futters miteinander verbinden.

**8.** Walo Koch (Zürich). — *Über den Formenkreis des Ranunculus auricomus L.*

Ranunculus auricomus L. s. l. ist aussergewöhnlich polymorph. Während früher, gestützt auf blosse Vergleichung vielfach unzulänglichen Herbarmaterials, von einer zügellosen Variation innerhalb einer Art gesprochen und behauptet wurde, die Formen flössen in gleitenden Reihen ineinander über, konnte durch langjährige Kultur zahlreicher Sippen deren vollkommene Erbkonstanz nachgewiesen werden. Kreuzungsversuche zwischen verschiedenen Angehörigen des Formenkreises, unabhängig voneinander ausgeführt durch M. A. Rozanova mit russischen und durch den Referenten mit schweizerischen und litauischen Pflanzen, ergaben bisher restlos muttergleiche Nachkommen. Da zur Erzielung keimfähiger Samen Bestäubung durch Pollen der eigenen oder einer verwandten Art notwendig ist, muss Pseudogamie angenommen werden. Damit ist die Erbkonstanz der zahlreichen nahe verwandten Sippen befriedigend erklärt, die man, an ordentlich gesammeltem Material meist ohne Schwierigkeit erkennbar, am natürlichsten als eigene Arten bewerten muss. Sie lassen sich, ohne aber wahre gleitende Reihen zu bilden, in mehrere Serien zwischen einigen idealen Extremtypen anordnen, denen nach unserm heutigen Wissen etwa Ranunculus auricomus s. str., R. cassubicus L. und R. binatus Kit. am besten entsprechen. Mit aller Wahrscheinlichkeit sind sie alt-hybridogenen Ursprungs. Dafür sprechen ausser den vergleichend-morphologischen Befunden ihre Pseudogamie, die weitgehende Pollensterilität und die bei einer Reihe von Sippen festgestellte Polyploidie.

Näheres über die in der Schweiz bisher unterschiedenen 14 Arten, deren Areal noch ganz ungenügend bekannt ist, siehe Berichte der Schweiz. Bot. Ges. 42 (1933), 740—753, Taf. 27—30 und 49 (1939), 541—554, Taf. 6—9.

**9.** Otto Schüepp (Basel). — *Charakterisierung der Blütenstände durch die zeitliche Ordnung der Blütenentwicklung.*

Die Morphologie betrachtet alle Formen, die an Lebewesen auftreten, sowohl die Formen, die während der Wachstumsbewegung rasch durchlaufen werden, als auch die Formen, die nach Abschluss des Wachstums längere Zeit erhalten bleiben. Die Betrachtung der Dauerformen stand lange im Vordergrund des morphologischen Interesses, denn sie waren und sind der Beobachtung leichter zugänglich; sie sind als Dauergebilde leichter zu beschreiben; sie sind die Grundlage für die dauernde Funktion der Organe. Soll aber die wissenschaftliche Morphologie wieder fortschreiten und lebendig werden, so

muss sie sich entschlossen dem Studium des Formwechsels, der Wachstumsbewegung als ihrem eigentlichen Thema zuwenden. Die Formgesetze ergeben sich aus den Wachstumsordnungen.

Die Lehre von der Metamorphose der Pflanzenorgane vergleicht ausgewachsene Formen, die nacheinander aus derselben Knospe hervorgetreten sind, und stellt ihre Formverwandtschaft dar durch die Beschreibung erdachter Umformungen, nicht durch die Beschreibung wirklicher Wachstumsvorgänge. Man wird die Bildersprache der Metamorphosenlehre weiter verwenden dürfen, aber man wird sich bewusst sein, dass alle Metamorphosen „kongenital" sind : Bei der Metamorphose der Pflanzenglieder wird die gesamte Wachstumsordnung derselben umgebildet, von den jüngsten Entwicklungsstadien und der ersten Anlage der Glieder an. Grégoire kam in seinen letzten inhaltsreichen Arbeiten über die Entwicklung der Blütenstände und Blüten dazu, die Metamorphosenlehre völlig zu verwerfen. Es wird sich wohl zeigen, dass die vielen Beziehungen, welche bisher durch die Metamorphose ausgewachsener Formen dargestellt worden sind, sich in einer vergleichenden Entwicklungsgeschichte wiederfinden werden; manche Streitfrage, die von der Art der Darstellungsmittel herrührte, wird wegfallen.

Wir betrachten speziell die Entwicklung von Spross und Blütenständen bei Lathyrus latifolius. Der Spross ist dadurch charakterisiert, dass sein Vegetationspunkt in gleichmässigen Zeitabständen von drei Tagen die Anlagen von Stengelgliedern und Blättern abgliedert; allmähliche Veränderung im Teilungsverhältnis von Vegetationspunkt und Sprossglied leitet die Metamorphose der Blätter ein. Kurz vor der Blühreife werden Achselsprosse angelegt, die mit einer Verspätung von zwei Plastochron dem Muttersprosse folgen und selber bald blühreif werden. Die Blütenstände treten auf an der Stelle von Achselsprossen, zeigen aber einen veränderten Entwicklungsrhythmus. Anlage und Auswachsen des Blütenstandes erfolgt gleichzeitig mit der Anlage und dem Auswachsen des Tragblattes. Nach einer Erstarkungsperiode gliedert der Vegetationspunkt des Blütenstandes in rascher Folge vier bis fünf Blütenanlagen ab im Verlaufe eines Plastochrons des Muttersprosses, wird dabei verkleinert und stellt nach Bildung von etwa 12 Blütenanlagen seine Tätigkeit ein. Die in der Anlageperiode festgestellten zeitlichen Beziehungen bleiben durch die ganze Wachstumsperiode bis zum Aufblühen bestehen. Die mehr oder weniger dichte Zeitfolge bei der Anlage und beim Aufblühen gehört zu den wesentlichen Merkmalen, die den Blütenstand vom Spross unterscheiden.

**10.** Albert Frey-Wyssling und Fritz Blank (Zürich). — *Über den Terpenhaushalt von Salvia officinalis-Keimlingen.*

Um die völlig unbekannte Entstehungsweise der Terpene (vgl. „Verhandlungen" S. N. G. Zürich 1934, S. 350) in der Pflanze physiologisch fassen zu können, sollte man einwandfreies Zahlenmaterial über den Wandel des Terpengehaltes ganzer Pflanzen oder bestimmter Organe

während ihrer Entwicklung zur Verfügung haben. Leider sind die in der Literatur veröffentlichten Terpenanalysen meistens auf das Trokkengewicht der Drogen bezogen. Für physiologische Betrachtungen ist das Trockengewicht als Bezugsgrösse jedoch denkbar ungeeignet, da es im Laufe des Stoffwechsels den grössten Veränderungen unterworfen ist. In der folgenden Tabelle ist daher der Terpengehalt keimender *Salvia officinalis*-Pflanzen in mg je Keimling angegeben. Als Mass für die Keimlingsentwicklung dient die Hypokotylenlänge. Keimlingsanzucht im Dunkeln bei 17,5° C und 90—100 % Feuchtigkeit.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ungekeimter Same | | Blindwert | 0,007 mg/Samen |
| Hypokotylenlänge | 10 mm | ätherisches Öl | 0,070 mg/Keimling |
| | 20 | | 0,148 |
| | 30 | | 0,084 |
| | 40 | | 0,058 |
| | 70 | | 0,051 |
| | 115 | | 0,043 |

Die Werte sind mit Hilfe der Oxydationsmethode durch Behandlung des Wasserdampfdestillats von 50 Hypokotylen mit Bichromat und jodometrischer Zurücktitrierung des unverbrauchten Bichromats gewonnen worden. Der Oxydationsfaktor wurde an Salvia-Öl aus Grasse zu 0,375 bestimmt. Da im Samen kein ätherisches Öl enthalten ist, gibt der als ätherisches Öl berechnete Oxydationswert des Samendestillats einen Anhaltspunkt über den Fehlerbereich der Methode.

Mit der Keimung beginnt die Terpenproduktion der Hypokotyle, die über und über mit Drüsenhaaren besetzt ist. Bei einer Hypokotylenlänge von 20 mm ist das Maximum erreicht, worauf der Terpengehalt mit zunehmendem Wachstum erst rasch und dann ausklingend abnimmt. Die Terpenbildung findet somit vor der intensiven Streckungsperiode während des Teilungswachstums statt. Nachher scheint die Terpenproduktion der Hypokotyle eingestellt.

Die während der Streckung stattfindende Terpenabnahme kann man verschieden deuten. In erster Linie wird man an *Verdampfung* denken, da es sich um ein flüchtiges Öl handelt. Bei der Trocknung von Salvia-Blättern kann die Hälfte des Öles verlorengehen (Jud, Diss. E. T. H., 1940, S. 46). Verluste von ähnlichem Ausmasse sind bei laufenden Versuchen mit Pinusnadeln festgestellt worden. Die Schwierigkeiten von Punkt 1 können vermieden werden, wenn man mit nichtflüchtigen Terpenen arbeiten. So erreicht der Harzsäuregehalt von *Pinus silvestris*-Nadeln während des ersten Wachstums 1,04 mg je Nadel und nimmt dann während der folgenden Vegetationsperiode nur um 0,305 mg je Nadel weiter zu (Speich, Diplomarb. E. T. H., 1938). In zweiter Linie muss man an die Möglichkeit einer *Rücknahme der Terpene in den Stoffwechsel* denken. Wiewohl dies wenig wahrscheinlich scheint, so kann doch die Unmöglichkeit eines solchen Vorganges nicht bewiesen werden. *Spence* und *McCallum* (Trans. Inst. Rubber Ind. Bd. 11, 1935) haben saisonbedingte Schwankungen des Kaut-

schukgehaltes von *Parthenium argentatum* gefunden und sprechen jenen Terpenen daher Reservestoffcharakter zu. In dritter Linie muss man als letzte Möglichkeit nachträgliche *chemische Veränderungen der ausgeschiedenen Terpene* in Betracht ziehen, die eine Erfassung durch die angewandten Analysenmethoden verhindern. Durch Oxydation des Kautschuks, die in alternden Geweben auftreten kann, verliert dieser seine Benzollöslichkeit, so dass bei der Bestimmung nach der Benzolmethode eine Terpenabnahme vorgetäuscht werden könnte. Bei den ätherischen Ölen muss man die Möglichkeit einer Polymerisation dieser Sesquiterpene, wodurch sie sich der Wasserdampfdestillation entziehen würden, näher prüfen.

Nach den bisherigen Feststellungen findet die Terpenbildung während des intensiven Wachstums der Pflanzenorgane statt; ihr weiteres Schicksal wird in laufenden Untersuchungen verfolgt.

11. Fritz Blank und Albert Frey-Wyssling (Zürich). — *Der Stickstoffhaushalt der Roggenfilamente.*

Untersuchungen (*Blank* und *Frey-Wyssling*, Ber. schweiz. Bot. Ges., *51*, 1941), in denen entgegen der herrschenden Auffassung, dass das Protoplasma bei der Zellstreckung nicht zunehme, zytologisch und mikrochemisch ein deutliches *Plasmawachstum in den sich streckenden Zellen* der Maiskoleoptile festgestellt wurde, gaben Anlass, die gleichen Untersuchungen mit der gleichen Methodik an einem durch besonders schnelles Streckungswachstum ausgezeichneten Objekt zu wiederholen. Als Versuchsobjekt wurden Roggenfilamente gewählt, die nach *Askenasy* (Verh. naturw.-med. Ver. Heidelberg, N. F. *2*, 1879) beim Längenwachstum keine Zellteilungen durchmachen und die bereits von *Schoch-Bodmer* (Verh. S. N. G. 1937 und Planta, *30*, 1939) in anatomischer und zytologischer Hinsicht untersucht worden sind.

Die Ergebnisse der Stickstoffanalysen, die immer mit je 200 Filamenten gemacht wurden, sind folgende:

*Gehalt je Filament in γ*

| Versuch | Total-N | | Eiweiss-N | | Wasserlöslicher-N | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ungestreckt | gestreckt | ungestreckt | gestreckt | ungestreckt | gestreckt |
| a) . . . . . | 1,81 | 2,39 | 0,99 | 1,53 | 0,74 | 0,69 |
| b) . . . . . | 1,84 | 2,30 | 1,12 | 1,42 | 0,66 | 0,70 |
| c) . . . . . | 1,80 | 2,33 | 1,03 | 1,49 | 0,69 | 0,74 |
| Durchschnitt . . | 1,83 | 2,34 | 1,05 | 1,48 | 0,70 | 0,71 |

Zuerst fällt auf, dass während des Streckungswachtums der Total-*N*-Gehalt unerwarteterweise um zirka 30 % seiner Menge im ungestreckten Filament zugenommen hat. Bei der Betrachtung der anderen Analysenresultate ersieht man, dass die Vermehrung ausschliesslich durch die Zunahme des Eiweißstickstoffes bedingt ist, weil der Gehalt an wasserlöslichem Stickstoff konstant bleibt. Diese Konstanz des Gehaltes an wasserlöslichem Stickstoff kann vielleicht so

erklärt werden, dass die Zunahme des Plasmastickstoffes auf Kosten des wasserlöslichen *N* erfolgt und der nachfliessende *N*-Strom den Verbrauch an wasserlöslichem Stickstoff nur noch ausgleichen kann, da sofort nach der Streckung die physiologische Funktion der Filamente erfüllt ist. Die Roggenfilamente und die Maiskoleoptile, beides ephemere Organe, verhalten sich bezüglich des *N*-Haushaltes ähnlich. Bei beiden nehmen Protoplasma-*N* und Total-*N* bei der Streckung — wenn auch nicht in gleichem Masse — zu, nur der wasserlösliche Stickstoff, der bei der Maiskoleoptile stärker als der Plasmastickstoff zunimmt, bleibt im Roggenfilament, beim Streckungswachstum konstant. Dafür haben wir aber bei der Maiskoleoptile eine Rückwanderung des Stickstoffes nach Durchbruch der Primärblätter beobachten können.

Gegen die Ergebnisse dieser Versuchsanstellung könnte nun geltend gemacht werden, dass die quantitative Änderung des *N*-Gehaltes nicht nur während der Streckung allein geschehen sei; denn man könnte sich vorstellen, dass die untersuchten, ungestreckten Filamente vielleicht ihren *N*-Gehalt bereits vor der Streckung geändert hätten. Um diese Möglichkeit ganz auszuschalten, analysierten wir neben natürlich gestreckten Staubfäden auch solche, bei denen die Streckung künstlich durch einen kurzen mechanischen Reiz *vor* dem natürlichen Wachstumsprozess ausgelöst wurde. Die Filamente wurden dann sofort nach der Streckung mit dem gleichen Ergebnis wie oben analysiert. Da sich die Ergebnisse der Analysen bei Untersuchungen an ganz verschiedenen Tagen in gleicher Richtung und Grösse bewegen, kann dieser Einwand als gegenstandslos betrachtet werden.

Was nun das Streckungswachstum betrifft, das ja den Anlass zu diesen Untersuchungen gab, so zeigen die Ergebnisse der N-Analysen wider Erwarten ganz klar, dass auch beim schnellwachsenden Roggenfilament *während der Streckung das Protoplasma zunimmt!* Im Vergleich mit der Maiskoleoptile ist die Zunahme des Protoplasmastickstoffes schwächer (40 statt 160 %), was kaum verwundert, da das Streckungswachstum bei dem Grasfilament unvergleichlich schneller verläuft als bei der Koleoptile.

Die Vergrösserung des Eiweissgerüstes im Plasma wird sicherlich noch weitere tiefgreifende Änderungen beim Streckungswachstum zur Folge haben, die in diesen Untersuchungen nicht erfasst wurden. So erscheint das Streckungswachstum trotz seines schnellen Ablaufes ein weit komplizierterer Prozess als ursprünglich angenommen wurde, bei dem das Plasma sehr aktiv beteiligt ist.

**12.** Hans Speich (Buchs b. Aarau). — *Die Quellung und Doppelbrechung der Kartoffelstärkekörner.*

Mit Hilfe der Doppelbrechungserscheinungen konnte schon von verschiedenen botanischen Objekten der Feinbau erschlossen werden. Bei der Stärke war dies bist jetzt jedoch unmöglich, weil keine quantitativen Messungen der Doppelbrechung gemacht werden konnten. Solche Messungen sind zur Beurteilung ihrer Natur unbedingt not-

wendig, und erst nachdem wir über sie Kenntnisse haben, kann über den Feinbau des untersuchten Körpers etwas ausgesagt werden.

In einer Arbeit „Die Optik der Stärkekörner" hat Frey-Wyssling eine Gleichung aufgestellt (Ber. d. schweiz. bot. Ges. 50, 321 [1940]), die es erlaubt, durch leicht messbare Grössen die Doppelbrechung $n_a - n_o$ von Kartoffelstärkekörnern quantitativ zu bestimmen. Die Gleichung lautet: $n_a - n_o = \Gamma_{max} / 1{,}122 \cdot R$. $\Gamma_{max}$ ist der maximale Gangunterschied, der mit einem Kompensator gemessen werden kann, und R bedeutet den Radius des Kornes, der in dem Quadranten gemessen werden muss, in welchem das Kornzentrum der Oberfläche am nächsten liegt, denn dort erscheinen die Körner über einen Bogen von etwa 90° als kreisrund. Die nun gegebene Messbarkeit der Doppelbrechung erlaubt, die Quellungs- und Doppelbrechungserscheinungen quantitativ zu verfolgen und so etwas über den Feinbau der Stärkekörner auszusagen. Als Untersuchungsmaterial diente über Phosphorpentoxyd getrocknete Kartoffelstärke. Die für die opt. Messungen notwendigen Imbibitionen, die Messungen selbst, wie auch die Quellungsversuche wurden bei einer konstanten Temperatur von 25° C ausgeführt. Zur Bestimmung der Brechungsexponenten der Imbibitionsflüssigkeiten fand das Abbesche Refraktometer Verwendung. Die Untersuchungen wurden in drei Flüssigkeitsreihen durchgeführt. Die erste Reihe bestand aus Wasser-Alkoholgemischen und Alkoholen, die zweite umfasste nur Aldehyde, und die dritte Reihe setzte sich aus lipophylen Flüssigkeiten zusammen, im Gegensatz zu den zwei ersten Reihen aus hydrophilen Flüssigkeiten. Die durch die Quellung sich ergebende Dickenänderung des Kornes kann wegen ihrer Kleinheit leider nicht direkt gemessen werden. Sie wird aus der Volumzunahme einer bestimmten, kompakt eingefüllten Stärkesäule in graduierten Glasröhrchen nach einstündiger Zentrifugierung als lineare Quellung ermittelt. Sie wird auf den Radius im getrockneten Zustande bezogen. Durch die erwähnte Methode kann allerdings eine eventuelle Quellungsanisotropie nicht festgestellt werden. Die aus diesen Versuchen hervorgegangenen Resultate, es handelt sich um Durchschnittswerte von zehn Bestimmungen, zeigen, dass alle Flüssigkeiten der Alkoholreihe das Stärkekorn durchdringen und eine Quellung verursachen. Besonders auffallend ist die starke lineare Quellung in Wasser (19 %), Glykol (22 %) und Glyzerin (17,8 %). In den Alkohol-Wassergemischen sinkt die lineare Quellung vom 25 % Alkohol bis zum absoluten Alkohol von 18 % auf 6 %. Die verwendeten aromatischen Alkohole, die weniger hydrophil sind, erzeugen eine geringere lineare Quellung (0 % bis 3 %). Es ergibt sich somit, dass die Quellung mit dem zunehmenden Verwandtschaftsgrad der Flüssigkeiten mit den *OH*-Gruppen des Stärkemicelles wächst. Dementsprechend sind in den Aldehyden und lipophilen Flüssigkeiten die Abweichungen vom trockenen Zustande sehr gering. In Aldehyden schwanken sie zwischen + 1,5 % und — 2,5 %, in den lipophilen Flüssigkeiten zwischen 0 % und 1 %. In einzelnen Aldehyden zeigen sich Schrumpfungen. Vielleicht handelt es sich

dabei nicht um Entquellungen, sondern um veränderte Adhäsionsverhältnisse, denn es ist nach der Zentrifugierung in Aldehyden merklich schwieriger, die Stärkesäule mit einem Drähtchen aufzulockern als in den andern Flüssigkeiten. Die eventuell so entstehenden Quellungsmessfehler dürfen aber wohl vernachlässigt werden.

Um Einblick in die Natur der Doppelbrechung zu erhalten, wurden Messungen in den Flüssigkeiten der drei schon genannten Reihen durchgeführt. Die ermittelte Doppelbrechung $n_a - n_o$ wird sodann als Funktion der Brechungsexponenten $n_2$ der Imbibitionsflüssigkeiten in ein Koordinatensystem eingetragen. Wird vorerst bei der Berechnung der Doppelbrechung die Quellung nicht berücksichtigt, so kann keine gesetzmässige Abhängigkeit zwischen $n_a - n_o$ und $n_2$ beobachtet werden. Setzt man dagegen in der Gleichung den auf den ungequollenen Zustand umgerechneten Radius ein, ändert sich das Bild, die Doppelbrechung erscheint nun als gesetzmässige Funktion des Brechungsexponenten der Imbibitionsflüssigkeit. Es ergibt sich für die Alkohol- und Aldehydreihe eine Kurve, wie sie die theoretische Gleichung von Wiener für Stäbchenmischkörper verlangt (siehe Ambronn und Frey, „Das Polarisationsmikroskop", Leipzig 1926). Es darf daraus geschlossen werden, dass die Stärkekörner als *Stäbchenmischkörper* aufzufassen sind. Da das Minimum der Kurven nicht auf der *O*-Achse liegt, muss ausserdem den Stärkemicellen eine Eigendoppelbrechung zugesprochen werden, die 0,0131 beträgt. Der Unterschied in der Steilheit der zwei Kurven rührt davon her, dass die relativen Volumanteile der Imbibitionsflüssigkeiten der Mischkörper verschieden sind, was die Quellungsversuche deutlich gezeigt haben. Die Wienersche Gleichung verlangt, dass die Kurve um so flacher ist, je kleiner der Volumanteil der Imbibitionsflüssigkeit ist. Die in den lipophilen Flüssigkeiten gemessene Doppelbrechung zeigt keine Abhängigkeit vom Brechungsexponenten der Imbibitionsflüssigkeit, sie erscheint als Gerade. Dieser Umstand deutet darauf hin, dass die in dieser Versuchsreihe verwendeten Flüssigkeiten gar nicht in das Stärkekorn einzudringen vermögen.

Wir haben somit durch unsere Versuche gefunden, dass sich die Stärkekörner gegenüber hydrophilen Flüssigkeiten als durchdringbare Mischkörper verhalten, gegenüber lipophilen Flüssigkeiten dagegen als undurchdringbare opt. homogene Gebilde. Bei der Aufhellung von Stärke in Xylol, Kanadabalsam usw. findet somit lediglich eine Umhüllung (Immersion) und keine Durchtränkung (Imbibition) statt.

**13.** E. Heitz (Basel). — *Die Polarität keimender Moossporen.*

Die einzelligen Sporen vieler niederer Pflanzen (Pilze, Algen, Moose, Schachtelhalme) sind vor der Keimung apolare, kugelige Zellen, an denen sich weder morphologisch noch physiologisch irgendeine polare Differenzierung nachweisen lässt. Die Keimung erfolgt im allgemeinen durch Austreiben eines Schlauches. Dieser Vorgang kann nur durch polare Differenzierung der vorher apolaren Kugel erfolgen:

Nur an *einem* scharf umschriebenen Ort der Zelle findet Zellwachstum statt.

Seitdem Stahl 1885 gefunden hat, dass bei Equisetum-Sporen die Richtung dieser, an sich durch intrazelluläre Ursachen gegebenen Polarität durch die Lichtrichtung bestimmt wird (der erste Keimschlauch wird bei Equisetum stets entgegen der Richtung des die Spore einseitig treffenden Lichtes ausgetrieben) und bald darauf Rosenvinge diese Gesetzmässigkeit für die Sporen einer Braunalge bestätigen konnte, ist der Vorgang bis in die neueste Zeit hinein von zahlreichen Autoren studiert worden, besonders an den grossen Sporen der Braunalgen.

Analoge Beobachtungen konnte ich machen, als Sporen des Laubmooses Mnium punctatum in Verfolgung anderer Ziele ausgesät und (zufällig) einseitiger Beleuchtung unterworfen wurden. Ich hielt den Befund zunächst für neu, zumal in der jüngsten Literatur die Abhängigkeit der Richtung der Polaritätsachse bei Moossporen bestritten wird, überzeugte mich aber dann davon, dass bereits 1906 und 1909 Becquerel und Janzen dasselbe gesehen und mehr beiläufig berichtet hatten. Ihre Ergebnisse, die ganz denen Stahls entsprechen, scheinen ziemlich in Vergessenheit geraten oder doch kaum beachtet worden zu sein.

Tatsächlich ist die Erscheinung bei Laubmoosen weit verbreitet. Ich fand sie bei fünfzehn von zwanzig untersuchten Arten. Am ausführlichsten wurden die Sporen von Funaria hygrometrica, Mnium rostratum und Neckera complanata untersucht.

Funaria verhält sich ganz wie Equisetum : Zuerst wird (allerdings nur bei einer bestimmten Lichtintensität) ein negatives Rhizoid, dann ein positives Chloronema ausgetrieben. Die Sporen sind auch nach dem Austreiben des Rhizoids noch umstimmbar. Durch Drehen der Kultur (nach Austreiben des Rhizoids) um 90° erhält man das Chloronema rechtwinklig zum Rhizoid, bei Drehung um 180° gleichgerichtet mit diesem in nächster Nachbarschaft.

Ausser dieser „Orthoinduktion“ gibt es noch einen anderen Typus, den ich als „Plagioinduktion“ bezeichne : Der Keimschlauch wird nicht *in* der Lichtrichtung *quer* zum einfallenden Licht getrieben. So verhalten sich Neckera complanata und Amblystegium serpens. Dieses eigenartige Verhalten ist auch bei der Alge Eremosphaera bekannt geworden.

Nicht nur das Licht, sondern auch Stoffe üben einen richtenden Einfluss aus. An auch zu wenigen Sporen zusammenliegenden Haufen wächst bei Funaria (auch wenn die Sporen im Agar eingebettet sind) das Rhizoid stets gegen den Sporenhaufen zu, das Chloronema vom Sporenhaufen weg. Ausserdem ist auch das Substrat wirksam : Die Sporen verschiedener Arten keimen bei diffusem Licht und allseits wirkender Schwerkraft stets parallel, andere, wie die von Mnium rostratum, stets *in* das Substrat.

Schliesslich lässt sich zeigen, dass auch die Schwerkraft richtend wirkt. Im Agar eingebettete Sporen von Funaria, Neckera und Mnium rostratum keimen geopositiv. (Das Chloronema von Funaria ist geonegativ gerichtet).

Im ganzen genommen liegen demnach die Verhältnisse wie bei den Brutkörpern von Marchantia und Lunularia nach Fittings Untersuchungen.

Ferner konnte ein ausgesprochener Phototonus festgestellt werden. 1. Bei hoher Lichtintensität keimt Funaria zuerst photonegativ mit Rhizoid, darauf mit photopositivem Chloronema. Bei niedriger Intensität wird nur letzteres ausgetrieben. 2. „Der Keimungswinkel" in bezug auf das einfallende Licht ist abhängig von dessen Intensität. So keimt Neckera bei hoher Intensität anstatt quer, negativ in einem Winkel von etwa 40° zur Lichtrichtung, das photonegative Mnium rostratum dagegen in dieser Weise bei *schwachem* Licht. 3. Bei starkem diffusen Licht keimt Mnium rostratum nicht substratwärts, sondern geopositiv.

Die hohe Empfindlichkeit der Funariasporen legte den Gedanken nahe, ob diese als Wuchsstofftest benutzt werden könnten. Tatsächlich keimen die Sporen in Anwesenheit von $\beta$-Indolylessigsäure (bei niedriger Lichtintensität) anstatt mit positivem Chloromena mit negativem Rhizoid. Es konnten auf diese Weise noch 0,01 $\gamma$ und sogar 0,001 $\gamma$ im Liter nachgewiesen werden. Auch auf den Agar aufgesetzte Koleoptilenspitzen von Zea Mais sind in gleicher Weise wirksam. Keines der anderen Moose spricht dagegen auf Wuchsstoffgaben an.

Das Zustandekommen der Polarität kann man durch Anhäufung von Wuchsstoff an *einer* Stelle der Zelle zurückführen. Es müsste dann gelingen, durch allseits wirkenden, künstlich zugeführten Wuchsstoff Wachstum der Spore ohne eigentliche „Keimung" zu erhalten. Es gelang tatsächlich unter dem Einfluss von $\beta$-Indolylessigsäure Sporen zu Riesenkugeln sich entwickeln zu lassen, die das vierzig- und fünfzigfache Volumen der Sporen besassen. Die Versuche hierüber sind jedoch noch nicht abgeschlossen.

**14.** E. Heitz (Basel). — *Durch Röntgenstrahlen ausgelöste Mutationen bei Pellia Neesiana.*

Zur Analyse des Heterochromatin wurden Thalli eines Klones von P. Neesiana bestrahlt. (Die Bestrahlung von Sporen ist wegen ihrer Mehrzelligkeit unangebracht.) Etwa zwei Monate nach Bestrahlung werden die aus einzelnen Zellen stammenden Regenerate abgetrennt und kultiviert. Die Art hat gegenüber Sphaerocarpus den Vorzug, dass das X-Chromosom nicht total heterochromatisch, sondern in Eu- und Heterochr. gegliedert ist und die Autosomen nicht total euchr., sondern fast alle durch kleine Heterochr.-Stücke „markiert" sind (vgl. Heitz, Jahrb. f. w. Bot. 1928). Infolgedessen können sonst nicht ohne weiteres auffindbare Stückverlagerungen direkt ermittelt und sonst nicht analysierbare genauer definiert werden.

Unter rund 1300 bis jetzt cytologisch untersuchten Regeneraten (zirka 3000 in Kultur) wurden über 160 mit Stückverlagerung gefunden, in einem Vers. bis 30 %. Es handelt sich in der Mehrzahl um Transpositionen am X oder Translokationen (z. T. rezipr.). Ein Gross-

teil der Verlagerungen ist mit physiol. oder morphol. Abänderungen verknüpft. Die genaue Analyse dieses Materials, von verschiedenen Gesichtspunkten aus ist das Hauptziel der weiteren Untersuchung.

Stückausfälle am *X* wurden dagegen nicht gefunden und ebensowenig Geschlechtsumwandlung. Da Ein-Brüche, die bekanntlich zum Verlust des acentromeralen Bruchstücks führen, in meinem Material selbstverständlich auch vorkommen, muss daraus geschlossen werden, dass im Gegensatz zu den Verhältnissen bei Sphaerocarpus (Knapp und Hoffmann, Chromosoma 1939) das heterochr. *X* von Pellia zu grossen Teilen lebensnotwendig ist. (Kleine Stückausfälle wird die Analyse vielleicht noch ergeben.) Die Befunde sprechen ferner für die Richtigkeit der Auffassung Knapps, wonach die Geschlechtsumwandlung bei Sphaerocarpus durch *X*-Stückverlust und nicht (Lorbeer, Planta 1936) durch Umwandlung des Realisators bewirkt wurde, da bei *P.* dem Fehlen von *X*-Stückausfällen das Fehlen von Geschl.-Umwandlung (bei über 1000 Individuen, trotz hoher Bruchhäufigkeit) parallel geht.

Anderseits sind eine Reihe der von Knapp (l. c.) beschriebenen *X*-Stückausfälle in Wirklichkeit Translokationen am *X*. Das zeigen Überlegungen und Messungen an seinen Fig. Mindestens drei der sieben abgebildeten Stückausfälle sind Translokationen am *X* (sicher *nicht* dagegen bei den Umwandlungsmännchen). In der ausführlichen Arbeit wird hierauf näher eingegangen werden.

Bei Pellia sind aus Bestrahlung hervorgegangene Individuen mit Bruch im Hetrochrom. viel häufiger als solche mit Bruch im Euchrom. (überhaupt kein Bruch im *X*-Euchrom.). Man kann daraus aber nicht auf grössere Bruchhäufigkeit im Heterochrom schliessen, wie das bei Drosophila (Unters. heterozyg. Individuen) möglich ist (Bauer, Demerec, Kaufmann, Genetics 1938), da Translokationen homozygot (also entsprechend in der Haplophase) sehr oft nicht lebensfähig sind. Knapp zieht, wie mir scheint, diesen Schluss aus seinen Versuchen mit Unrecht, da er die Möglichkeit des Absterbens von Sp. M. Z. (die Bestrahlung liegt zum Teil in der frühen Prophase der R. T.) ausser acht lässt.

Sämtliche Ergebnisse wurden mit der Kochmethode erhalten.

**15.** Alb. Ulr. Däniker (Zürich). — *Die Biozönose als Einheit der Vegetation.*

Kein Referat eingegangen.

**16.** Emil Schmid (Zürich). — *Die Stellung Insubriens im Alpenbereich.*

Siehe „Verhandlungen“ 1939, Seiten 64 und 65.

**17.** Mario Jäggli (Bellinzona). — *Forme nuove di Adenophora liliifolia (L.) Besser al monte di San Giorgio.*

La grande variabilità dell' *Adenophora liliifolia* fu già da parecchi autori rilevata. In Hegi (« Flora v. Mittel-Europa », VI. Bd. S. 366) si legge : « Möglicherweise zerfällt die Pflanze in mehrere Unterarten

oder Rassen. » L'esame dei numerosi esemplari raccolti nell' agosto 1939 al S. Giorgio (la sola località svizzera della specie) permette di distinguere nettamente alcune forme o varietà (la questione va risolta con esperimenti di coltura) che segnano gli estremi limiti di variabilità dell' *Adenophora,* almeno nella nostra località. Esse sono :

Var. *typica.* Pianta da 30 a 90 cm, racemi composti, foglie lanceolate, assotigliate alla base, di solito fortemente dentate, lunghe 4 a 6,5 cm, larghe 1,4 a 2,6 cm, le inferiori di solito picciolate.

Var. *latifolia.* Pianta con le dimensioni della precedente. Racemi composti. Foglie ovali acute, spesso cordate alla base, lunghe 2,5 a 5,4 cm, larghe 2 a 2,7 cm, spesso peduncolate anche nella regione mediana, debolmente dentate al margine.

Var. *minor.* Pianta da 20 a 30 cm. Infiorescenze a racemi semplici, foglie lunghe 2 a 3 cm, larghe 1 a 1,5 cm, ovali acute, debolmente dentate e per lo più sessili.

Fra le diverse varietà esistono numerose forme di passaggio, onde il Dr. Becherer, che ha gentilmente esaminato i nostri esemplari, ritiene si tratti di forme anzichè di varietà. Varrebbe comunque la pena di considerare la variabilità della nostra specie nell' area della sua distribuzione geografica generale.

**18.** Mario Jäggli (Bellinzona). — *Intorno alla Flora del S. Bernardino.*

L'A. riferisce sommariamente intorno al contenuto della prima parte di uno studio (200 pagine, con nove tavole, quattro profili ed una cartina topografica) sulla Flora del S. Bernardino, pubblicato il giorno di apertura del Congresso di Locarno (28 sett.). Comprende un capitolo introduttivo ed il Censimento delle specie. Nel capitolo introduttivo sono delineate le più importanti vicende storiche del territorio, le condizioni morfologiche, geologiche e climatologiche, nonchè le notizie riguardanti la esplorazione floristica della contrada compiuta prima del 1920 (data dell' inizio delle ricerche dell' autore). Le prime sicure informazioni riguardanti la flora del S. Bernardino risalgono a J. J. Scheuchzer. Seguirono le esplorazioni di Haller, Gaudin, Moritzi, Brügger, Franzoni, Steiger e, nel secolo attuale, quelle di Braun-Blanquet, W. Koch, La Nicca, per non citare che le più importanti. Risultavano così segnalate, prima delle indagini dell' autore, circa 650 entità tassonomiche. Le ricerche successive elevarono il patrimonio floristico della contrada, che si estende da Mesocco al valico del S. Bernardino (circa 75 kq), a 1592 entità tassonomiche partitamente indicate nel Censimento che comprende diatomee, alcune licheni, briofite, pteridofite, fanerogame. Tra le entità elencate ve ne sono alcune nuove per la scienza, altre nuove per la Svizzera o per il Grigioni. La monografia è pubblicata nel Bollettino della Società ticinese di scienze naturali (1940). La seconda parte del lavoro, la quale comprenderà lo studio delle associazioni vegetali, è in preparazione.

19. Alfred Becherer (Genf). — *Über Luzula glabrata (Hoppe) Desv.*

Die im Titel genannte Luzula-Art wird als Grenzpflanze der Schweizer Flora in der Literatur aus drei Gebieten angegeben: Vorarlberg und Nauders in Tirol (nach Dalla Torre und Sarnthein; typische Form, kalkliebend) und Gr. St. Bernhard (nach Fiori; vielleicht irrig). Sie liegt nach den Herbarien des Conservatoire Botanique, Genf, ausserdem in der — den Übergang zu L. spadicea (All.) DC. bildenden — kalkfliehenden var. Desvauxii (Kunth) Buchenau (= ssp. Desvauxii Hegi) aus der Schweiz selbst vor, nämlich von der Grimsel (herb. Daenen) und vom Rhonegletscher (J. Parseval). Doch handelt es sich hier um recht alte Herbarbelege (zirka 1830 bis 1860), und es können diese Angaben nur mit Vorbehalt aufgenommen werden. Sichere Nachweise von L. glabrata var. Desvauxii in den Schweizer Alpen (kristalline Teile) wären sehr erwünscht.

## 9. Sezione di Zoologia e Entomologia

Seduta della Società elvetica di Zoologia e Entomologia

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

*Presidente:* Prof. Dr. F. E. LEHMANN (Berna)
*Segretario:* Dr. M. HOLZAPFEL (Berna)

**1.** JOSEF KÄLIN (Fribourg). — *Zur Morphogenese des Panzers der Schildkröten.*

Die Ontogenese des Carapax wird untersucht an Entwicklungsstufen von *Podocnemys unifilis Trosch., Emys orbicularis L., Chelydra serpentina L.* und *Trionyx sinensis L.* Bei Podocnemysembryonen von 6 mm Extremitätenabstand liegen die Rippen im Grossteil ihrer Ausdehnung tief im integumentalen Bindegewebe. Die Ossifikation beginnt im Perichondrium der Rippen; dann greift sie auf die Cutis über, wobei die feinen Bindegewebsfasern der Cutis ohne Grenze ins osteoblastische Gewebe übergehen. Die fortschreitende Ossifikation des integumentalen Bindegewebes durchsetzt dieses in allen Richtungen, so dass ein sehr weitmaschiges Knochengewebe zustande kommt, dessen Struktur teilweise ohne Zusammenhang mit den Rippen vorgebildet ist. Die Kontinuität der Anlage von Rippe und Costalplatte ist als stammesgeschichtlich sekundärer Zustand zu bewerten. (Dafür sprechen: Verknöcherungsmodus, vorgebildete Strukturen usw.) Entgegen der Interpretation von Totalpräparaten durch *Zangrl* (1939) zeigen Schnitte von *Trionyx sinensis L.*, dass auch hier kein epithekaler Panzer vorliegt. Der epithekale Panzer (*Dermochelys, Archelon, Psephophorus* usw.) ist eine akzessorische Bildung des Integumentes der Chelonier und darf, entgegen den Anschauungen von *Hay* (1898) und *Versluys* (1914), nicht als morphologisch gleichwertig dem thekalen Panzer gegenübergestellt werden. Für *Podocnemys* wird eine transitorische Anpassung der Panzerbildung an die allgemeine Formgestaltung des Embryo beschrieben.

**2.** HEINI HEDIGER (Bern). — *Zum Verhalten des amerikanischen Bisons bei der Geburt.* (Lichtbilder-Vorführung.)

Im Berner Tierpark sind dieses Frühjahr vier Bisons geworfen worden, also mehr als in irgendeinem anderen europäischen Tiergarten; 1939 waren es drei. An diesem verhältnismässig reichen Material konnten einige Beobachtungen über Einzelheiten des Verhaltens bei der Geburt präzisiert und ergänzt und zum grössten Teil auch photographisch festgehalten werden. Obgleich der amerikanische Bison (Bison

americanus) das grösste Landsäugetier und wohl auch das populärste Geschöpf der Neuen Welt ist, wissen wir über sein Verhalten, besonders über sein Verhalten bei der Geburt, merkwürdig wenig. Die 1938 erschienene Bison-Monographie von M. S. Garretson (The American Bison, New York) enthält z. B. keine Einzelheiten über den Geburtsprozess, und I. Krumbiegel sagt 1931 (Biol. d. Tiere Deutschlands, Mamm. II, S. 259), dass die grösseren Ungulaten, wie Bison, im Stehen gebären, im Gegensatz etwa zu den Cerviden, die sich zur Geburt halb auf die Seite legen. Demgegenüber habe ich beim amerikanischen Bison immer nur Liegendgeburten beobachtet, und zwar liegt das gebärende Tier nur wenig seitlich; die Hinterläufe werden dabei nicht so ausgestreckt, wie das z. B. beim Reh vorkommt. Da die neuere Tierpsychologie (z. B. K. Lorenz, Zeitschrift f. Tierpsychol., 1937, 1, 1) bestimmten ererbten Verhaltensweisen wegen ihrer ausserordentlichen Konstanz geradezu systematische Bedeutung beimisst, ist die genaue vergleichende Analyse z. B. des Geburtsverhaltens bei Cerviden und Caviicorniern auch für die zoologische Charakterisierung dieser Gruppen nicht belanglos.

Besonders auffällig ist das Verhalten des Bisonstieres gegenüber der gebärenden Kuh. Während die männlichen Cerviden auch in Gefangenschaft das setzende Muttertier gewöhnlich überhaupt nicht beachten — im Freileben sind sie ja ohnehin von ihm getrennt — besteht zwischen Bisonstier und -kuh während des Geburtsaktes ein enger Kontakt, der, wenn auch in sehr abgeschwächter Form, in Gefangenschaft deutlich zum Ausdruck kommt. Im Freileben wird (nach Garretson) die Bisonkuh während des Gebärens von einem Stier beschützt, namentlich gegen den Wolf, den Hauptfeind der neugeborenen Kälber. Aber wegen der extrem seitlichen Augenstellung des Bisons hat der Stier keine Möglichkeit, gleichzeitig die gebärende Kuh und ihre Umgebung im Auge zu behalten. Das wird ihm nur dadurch möglich, dass er ununterbrochen die Kuh einkreist. Auf diese Weise entstanden in den Prärien jene eigentümlichen, genau kreisförmigen Spuren, welche früher von den Siedlern nicht gedeutet werden konnten und daher als „Fairy rings“ bezeichnet wurden.

Bei Gefangenschaftsgeburten kann es schon aus Raumgründen zwar nicht zur Ausbildung dieser ringförmigen Spuren kommen; aber das Interesse des Stieres am Geburtsakt ist offensichtlich. Bei den Cerviden Alces, Cervus, Dama, Pseudaxis und Capreolus fehlt dagegen nach den Beobachtungen im Berner Tierpark jedes derartige Interesse der ♂♂ am Geburtsvorgang.

Unmittelbar nach Erscheinen des Jungen aus der stark vorgewölbten Vaginalmündung (mit gestreckten Vorderläufen und Kopf voran) erhebt sich die liegende Bisonmutter, dreht sich auf der Stelle und beginnt das Junge zu lecken, das bald darauf — noch nass und mit Fetzen der Embryonalhüllen bedeckt — zum erstenmal die Augen weit öffnet. Gleichzeitig mit dem energischen Lecken beginnt auch das Auffressen der ganzen Embryonalhüllen. In diesem Augenblick wird also

das rein herbivore Tier zum Fleischfresser. Aber dieses Fressen, das übrigens in vielen Fällen durch die Domestikation eliminiert wird, darf wohl nicht dem Nahrungskreis zugeordnet werden, sondern nur einem ganz anderen Funktionskreis, nämlich dem des Geschlechts. In einem Falle hat eine Bisonkuh mit einem fünf Tage alten Jungen sich am Auffressen der Embryonalhüllen bei einer anderen Geburt beteiligt. — Die beim Geburtsakt ausgetretene Flüssigkeit wird von der Mutter bis auf den letzten Rest aufgeleckt. Nach 10 bis 15 Minuten steht das noch etwas nasse Junge bereits, nachdem es durch die heftigen Zungenbewegungen der Alten zunächst in kniende Stellung gebracht worden ist und sucht meist sofort nach dem Euter, während die Resten der Nachgeburt bei der Mutter noch bis auf den Boden herunterhängen. Sie werden im Verlaufe der nächsten Stunden ausgestossen. In der Saugstellung sieht das Junge stets nach der entgegengesetzten Richtung als die Mutter, so dass deren Hinterläufe immer schlagbereit bleiben; Saugversuche von hinten her sind der Bisonmutter offensichtlich unangenehm. Ein aktives Darbieten des Gesäuges durch Biegen der Hinterbeine, wie z. B. bei Rupicapra und Alces, kommt beim Bison nicht vor, ebensowenig ein Saugen an der liegenden Mutter, wie das beim Elch beobachtet wurde. — Einige Zeit vor und besonders nach der Geburt sind die Bisonkühe besonders reizbar. — An welchen Merkmalen die Bisonmütter ihre Jungen (die der Mensch nicht zu unterscheiden vermag) individuell kennen, ist noch nicht bekannt. Die Eingliederung der Jungen in die soziale Stufenleiter der Alten beginnt etwa mit anderthalb Jahren. Da im Bisonrudel die höchsten sozialen Stellungen stets von Stieren eingenommen werden, muss sich ein Stierkalb der Reihe nach zunächst durch die von den Kühen eingenommenen Stellungen emporarbeiten, was zu lebhaften Auseinandersetzungen führen kann. — Die Hörner sind schon beim Neugeborenen als stumpfe Hornkegel deutlich zu sehen. Rund vier Monate nach der Geburt geht die helle, rote Jugendfärbung verloren; das Fell ist soweit nachgedunkelt, dass der ursprünglich sehr auffällige Aalstrich sich nicht mehr abhebt.

**3.** Suzanne Bloch (Basel). — *Experimentelle Beeinflussung der Implantation des Mäuseeies.*

Normalerweise erfolgt bei den Muriden die Implantation des Eies in die Uteruswand, sobald dieses auf seiner Wanderung den Ort der Nidation erreicht hat. Die Tubenwanderung dauert zirka vier Tage, die Eier durchlaufen den Ovidukt lose zusammengeballt; nach ihrem Eintritt in den Uterus zerstreuen sie sich, indem sie sich auf seiner ganzen Länge in regelmässigen Abständen verteilen und dann, jedes an seinem Platze, sofort mit dem Uterusepithel in Kontakt treten und sich zu implantieren beginnen. (S. Bloch, „Journal of Endocrinology", 1939, 1 : 399.) Wenn jedoch die Befruchtung bei der post-partum-Ovulation erfolgt, so dass das säugende Tier gleichzeitig einen neuen Wurf trägt, so verzögert sich die Implantation, die Blastocyste schwebt vom 6. Tage der Trächtigkeit an mehrere Tage (bis 10) am Orte ihrer spä-

tern Nidation frei im Uteruslumen, ohne mit der Uteruswand in Beziehung zu treten und ohne sich zu implantieren. Die Trächtigkeit wird um diese Zeitspanne verlängert.

Dieses Phänomen ist für Maus und Ratte sehr oft beschrieben und experimentell bearbeitet worden. Die Verzögerung wurde auf die verschiedensten Ursachen zurückgeführt. Die vorliegenden Untersuchungen gingen zunächst von der Annahme aus, dass das Hormon des Corpus luteum nicht in genügender Menge produziert werde, um Laktation und Implantation gleichzeitig zu gewährleisten. Es wurden daher säugende Tiere, von denen angenommen werden konnte, dass sie bei der postpartum-Ovulation befruchtet worden seien, mit verschiedenen Dosen von Progesteron behandelt. 34 Tiere erhielten von 0,6 bis 4,4 mg synthetisches Corpus-luteum-Hormon, teils mit, teils ohne Vorbehandlung mit Follikulin. 20 Tiere erwiesen sich bei der histologischen Untersuchung des Uterus (6.—14. Tag der Trächtigkeit) als nicht befruchtet, 5 Tiere töteten ihre Jungen vor dem massgebenden Termin, 3 Tiere zeigten uneingebettete, frei im Lumen schwebende Blastocysten, 5 Tiere wurden nicht getötet und trugen ihre Jungen 25 bis 36 Tage, also zum Teil noch länger, als ohne Behandlung zu erwarten gewesen wäre. Ein einziges Tier hatte implantierte Blastocysten, die aber eine etwa zweitägige Verzögerung erlitten hatten.

Es konnte daher nicht Mangel an Corpus-luteum-Hormon als Ursache der verzögerten Implantation angesehen werden. Verschiedene Erwägungen führten dazu, im Gegenteil ein Überwiegen dieses Hormons über das Follikelhormon als Grund der Verzögerung anzunehmen, und es wurde daher in einer zweiten Reihe von Experimenten versucht, durch Zuführung von Follikelhormon der vorhandenen Progesteronwirkung entgegenzuwirken und dadurch die Nidation zu provozieren.

Es erhielten 24 Tiere 0,25—10 $\gamma$ synthetisches Follikelhormon. 12 Tiere erwiesen sich als nicht trächtig, 4 Tiere töteten ihre Jungen, 4 Tiere zeigten am 7.—10. Tage normal implantierte Embryonen, 4 Tiere brachten ihren Wurf nach einer normalen Tragzeit von 20 bis 21 Tagen zur Welt. Kein einziges Tier dieser Versuchsreihe wies unimplantierte Blastocysten auf.

Die Experimente berechtigen zu der vorläufigen Annahme, dass während der Laktation ein Überwiegen des Progesterons über das Follikelhormon die Implantation verhindert.

**4.** F. Baltzer (Bern). — *Über das Verhalten ordnungsfremder Pigmentzellen bei Amphibienlarven (Austausch von Ganglienleiste zwischen Hyla und Urodelen).*[1]

Es wurde an Hand zahlreicher Photographien ein Bericht über die Entwicklung chimärischer Hyla-Urodelenlarven gegeben. In erster

[1] Mit Unterstützung der Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der bernischen Hochschule und der Stiftung Dr. J. de Giacomi der S. N. G., denen beiden der herzlichste Dank ausgesprochen sei.

Linie handelt es sich um Pigmentchimären, die dadurch hergestellt wurden, dass Stücke der Neuralwülste (also der Ganglienleiste) ausgetauscht wurden. Als Spender bzw. Wirte dienten wechselseitig junge Hyla- und Axolotl- oder Triton-Neurulen. Die eingepflanzte Ganglienleiste liefert immer eine reichliche Besiedelung mit wirtsfremden Pigmentzellen, die an ihrem Artcharakter leicht als solche erkannt werden können. Die eingepflanzte Hylaleiste liefert in der Urodelenlarve Bezirke mit äusserst zahlreichen, aber *kleinen* dermalen Hyla-Melanophoren, später auch mit Guanophoren. Umgekehrt liefert die implantierte Urodelenleiste in der jungen Laubfrosch-Kaulquappe Gebiete mit den *grossen* Urodelen-Melanophoren.

Es stellen sich bei diesen Chimären folgende Fragen: Entstehen normale Larven? Metamorphosieren sie? Entwickeln sich die fremden Pigmentzellen normal weiter und bleiben sie im ordnungsfremden Wirt dauernd erhalten? Sind die Merkmale der fremden einzelnen Pigmentzellen auch in späteren Stadien rein artgemäss, wie dies Holtfreter (Roux' Arch. 133, 1935) für die gleiche chimärische Kombination bei jungen Larven beobachtet hat? Bilden sie ein herkunftsgemässes Muster, wie dies für Pigmentchimären zwischen amerikanischen Molcharten Twitty (Journ. exp. Zool. 74, 1936) beobachtet hat? Oder ordnen sich die fremden Pigmentzellen teilweise in das Wirtsmuster ein wie bei Triton-Amblystoma-Chimären nach Rosin (Rev. Suisse 47, 1940)? Endlich: wie verhalten sich ausser den Pigmentzellen andere von der ordnungsfremden Ganglienleiste gelieferte Organanlagen bei längerer Weiterzucht in Chimären?

Im ganzen wurden 50 Verpflanzungen vorgenommen, davon waren 44 erfolgreich, und viele wurden bis zu alten Larven oder über die Metamorphose gezüchtet. Auf die gestellten Fragen lieferten die Versuche folgende Antworten.

*Für beide Reihen: Hyla* $\rightleftarrows$ *Urodel (Amblystoma, Triton alpestris und palmatus) zeigte sich folgendes Resultat:*

1. Die ordnungsfremde Ganglienleiste liefert eine sehr grosse, offenbar durchaus normale Menge von Pigmentzellen. Diese haben normale Wanderungsfähigkeit. Sie behalten im fremden Wirt, wie schon Holtfreter (l. c.) kurz beschrieben hat, ihren artgemässen Zelltypus bei. Die Unterschiede zwischen dem Hylatypus und den drei Urodelentypen sind vor allem bei den dermalen Melanophoren ausserordentlich schlagend.

*Für die Reihe Hyla-Implantat in Urodelenwirt ergab sich im besonderen:*

2. Die Hyla-Melanophoren ordnen sich in den jungen Molchlarven (5—12 Tage nach der Transplantation) deutlich in deren *Streifenmuster* ein, das bei Hyla nicht vorhanden ist. Ausserdem lassen die Hylazellen (im Gegensatz zum Verhalten bei Hyla selbst) die Bauchfläche des Urodelenrumpfes frei. Beides bedeutet Einordnung der Hylazellen in das Faktorensystem des ordnungsfremden Wirts, ähnlich wie dies Rosin (l. c.) bei der Pigmentierung von Triton-Axolotl-Chimären beobachtete.

3. In der vierbeinigen Urodelenlarve wird das Hylapigment, wahrscheinlich infolge Degeneration der Pigmentzellen selbst, zurückgebildet. Damit werden nach doppelseitiger Implantation (Neuralwulststrecken beidseitig ersetzt) grössere Areale, die vorher von Hyla-Melanophoren besiedelt waren, pigmentlos. Epidermale Hyla-Melanophoren, die bei normaler Entwicklung wesentlich später als die dermalen Zellen erscheinen, werden nicht gebildet.

*Reihe Urodelen-Implantat in Hylawirt.*

4. Der Bauchbereich über der Darmspirale wird bei älteren normalen Hylalarven intensiv von dermalen Melanophoren und Guanophoren besiedelt. Diese Besiedelung wird von den Urodelen-Melanophoren nicht mitgemacht. Hierin liegt herkunftsgemässes Verhalten, wie es die Triturus-Chimären von Twitty (l. c.) zeigen.

5. Bekanntlich wird die Haut in der Anurenlarve „zweistöckig", indem sich zwischen der Epidermis und der Cutis ein umfangreiches, sehr lockeres Bindegewebe ausbreitet und die beiden Hautschichten voneinander trennt. Bei Hyla liegen die dermalen Melanophoren der „inneren Etage", der Cutis, an. Die Epidermis bleibt in den ersten Wochen, solange keine epidermalen Melanophoren erscheinen, pigmentlos. Bei den Urodelen besteht kein solches trennendes Gewebe. Epidermis und Cutis liegen dicht aufeinander. Die dermalen Melanophoren haben topographisch zu beiden Schichten nahe nachbarliche Beziehung.

Bei Hylawirten mit Urodelenleiste legen sich die dermalen Urodel-Melanophoren und -Lipophoren (mindestens mehrheitlich) der *Epidermis* an. Ein Muster wird nicht ausgebildet. Die Zellen liegen regellos zerstreut. Die dermalen Hyla-Melanophoren dagegen besiedeln im gleichen Tier ausschliesslich die „innere Etage", die Cutis. Die dermalen Melanophoren der beiden Arten offenbaren somit im Versuch eine *entgegengesetzte Affinität* zu den beiden Hautschichten.

6. Das ordnungsfremde Pigment wurde in den Hylalarven bis in Stadien mit kurzen Hinterbeinknospen beobachtet. Dann scheint es abzunehmen. Doch liegen hierüber erst wenige Beobachtungen vor.

7. Ausser über Pigmentierung wurden auch Beobachtungen über andere Gewebe, die von der ordnungsfremden Ganglienleiste geliefert werden, gemacht, so über die dorsalen Spinalwurzeln. Doch sind diese Beobachtungen für einen Bericht noch zu lückenhaft.

*Zusammenfassung:* Spemann und Schotté (Spemann, Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung, Springer 1936, u. a. O.) sowie Holtfreter (l. c.) haben gezeigt, dass die Organisierungspläne der Anuren- und Urodelenentwicklung vor der Neurula noch weitgehend übereinstimmen. In den vorliegenden Versuchen wird speziell die Entwicklung der Pigmentierung weiter untersucht und gezeigt, dass das System der Entwicklungsfaktoren für die Pigmentierung bei den beiden genannten Ordnungen auch in der Larvenperiode noch gewisse Parallelen besitzt, die es ermöglichen, dass sich Pigmentzellen ordnungsfremder Herkunft in das Muster des Wirts einordnen. Anderseits ergeben sich deutliche Grenzen für das Zusammenarbeiten der ordnungs-

fremden Gewebe in älteren Larvenstadien, Grenzen, die in weiteren Versuchen genauer und für verschiedene Organe analysiert werden sollen.

**5.** Richard Menzel (Wädenswil). — *Criconema rusticum Micoletzky und das Vorkommen dieses Nematoden an den Wurzeln von Weinreben.*

Die von Micoletzky (1915) erstmals in der Bukowina in Waldwiesenhumus festgestellte Nematodenspezies wurde von Stauffer (1920) in der Umgebung von Hofwil bei Bern an Baumwurzeln nachgewiesen. Sie scheint nach neuesten Untersuchungen weit verbreitet zu sein an den Wurzeln von Weinreben (Kantone Baselland und Tessin), wo sie, oft vergesellschaftet mit Phylloxera, besonders an Direktträgerwurzeln beobachtet wurde. Der mächtig entwickelte Saugstachel (er kann bis $^1/_5$ der Körperlänge einnehmen) lässt vermuten, dass bei zahlenmässig starkem Auftreten eine Schädigung der befallenen Reben eintreten könnte. Die höchstens 0,7 mm lange Art ist charakterisiert durch eine auffallend plumpe Gestalt und eine derbe Ringelung der Haut, die eine regenwurmartige Bewegung (abwechselnde Verlängerung und Verkürzung des Körpers) zustande kommen lässt. Sie wurde vom Verfasser auch auf Java nachgewiesen; die von Cobb (1918) in U. S. A. ebenfalls an Rebenwurzeln gefundene Art Jota simile ist nach Micoletzky eventuell als synonym mit Criconema rusticum zu betrachten. Hinsichtlich der Gestaltung der Haut, die nach Stauffer abhängig ist von der Bewegungsart und vom Wohnmedium, führt eine kontinuierliche Reihe von fast ungeringelten Formen (Procriconema Micoletzky) über die typischen stark geringelten Criconemaarten bis zu den Vertretern der Gattung Jota Cobb mit kompliziertem, Schuppen und Dornen tragendem Hautpanzer. Die vorläufig extremste Form dieser Stufenreihe mit starken, rückwärts gebogenen Stacheln an den Hautringen, Jota (Ogma) murrayi, wurde zuerst von Southern (1914) als Moosbewohner in Irland festgestellt, später vom Verfasser auch im Moos eines Vacciniumwaldes auf dem Vulkan Gedeh bei Buitenzorg (Java). Die Stacheln und dornenförmigen Anhänge dieser und anderer muscicoler Jotaarten ermöglichen den Würmern ein Festhalten im Moos. (Demonstration mikroskopischer Präparate von Criconema rusticum und Jota murrayi.)

**6.** Monika Holzapfel (Bern). — *Die soziale Rangordnung bei Elritzen.*

Im Rahmen einer grösseren Untersuchung über die Organisation eines Fischschwarmes wurden als Grundlage die sozialen Beziehungen zwischen paarweise gehaltenen Elritzen *(Phoxinus laevis* Agass.) analysiert. Im ganzen wurden 18 Individuen zu 12 Paaren kombiniert, deren Längenunterschied etwa ½—2 cm betrug. In der Regel ist das grössere Individuum eines Paares sozial dominant. Der gleiche Fisch kann z. B. der Überlegene sein, wenn er mit einem kleineren, und der Unterlegene, wenn er mit einem grösseren Artgenossen zusammen gehalten wird. Diese Grössenregel kann aber durchbrochen werden, da

neben körperlichen auch psychische Eigenschaften wie Angriffslust oder übergrosse Ängstlichkeit für die soziale Stellung massgebend sind. Die soziale Überlegenheit äussert sich in Verfolgungen des Artgenossen. Die Angriffstaktik ist artspezifisch. Die angreifende Elritze sucht mit dem Kopf unter die Brust des anderen Individuums zu gelangen und es so von unten her zur Wasseroberfläche hinaufzudrängen. Bei der Verfolgung verfärbt sich der Angreifer in charakteristischer Weise : durch Melanophorenausbreitung an den Flanken wird er zebraartig vertikal gestreift, eine Färbung, die ich bisher nur im Zusammenhang mit sozialen Auseinandersetzungen beobachten konnte. Der Verfolgte bleibt gleichförmig hell, wenn er völlig unterlegen ist, also ohne weiteres vor dem Angreifer flieht. Setzt er sich zur Wehr, d. h. sucht auch er den Gegner von der Bauchseite her nach oben zu drängen, dann zeigt er ebenfalls das Streifenmuster. — Im Gegensatz zu Hühnern wird bei den Elritzen über die soziale Stellung meist nicht bei der ersten Begegnung entschieden. Vielfach muss die Auseinandersetzung durch Dressur auf eine gemeinsame Futterstelle (Futtertrichter) künstlich provoziert werden, wobei eine Zeitlang hintereinander immer nur je ein Fleischstückchen geboten wird : Ein Fisch beginnt dann bald, den anderen von der Futterstelle zu vertreiben. Oft ist der kleinere Fisch der gewandtere, der sich durch rasches Hineinschiessen in den Trichter und schnelles Davonschwimmen seinen Futterbrocken zu sichern weiss, während der hauptsächlich auf das Verjagen eingestellte grössere Artgenosse die Gelegenheit zum Futterholen mehrfach vorbeigehen lässt. Körpergewandtheit ist also kein Zeichen sozialer Überlegenheit. — Ist die Dominanz einmal aktiviert, dann kommt sie auch ausserhalb der Fütterungszeiten zum Ausdruck. Neben dem Fütterungsort kann auch das „Heim" (Schlupfwinkel) Veranlassung zu Verfolgungen geben, wenn ein Individuum es für sich allein beansprucht. Bei besonders angriffslustigen Elritzen ist ausser der Gegenwart des Artgenossen kein besonderer Anreiz zur Auslösung von Verfolgungen nötig.

**7.** F. E. Lehmann und H. Woker (Bern). — *Verschwinden embryonaler Zellkerne von Tubifex nach Colchicinbehandlung.*

Wir haben in erster Linie untersucht, wie weit die Reifungsteilungen und die ersten Furchungsteilungen des Eies des Süsswasseroligochäten Tubifex durch hohe Colchicinkonzentrationen (1 : 500 und 1 : 1000) bei 18° beeinflusst werden.

Der Ablauf der zweiten Reifungsteilung, die Bildung der Vorkerne und der ersten Furchungsspindel wurde bisher in keinem Falle gehemmt.

Die *erste* Furchungsteilung wurde in zirka 65 % bei 1 : 500 und in 50 % bei 1 : 1000 blockiert, wenn die Keime vor der zweiten Reifungsteilung in die Colchicinlösung gebracht wurden. Sie wurde ebenso wenig wie bei den Kontrollen gehemmt, wenn die Behandlung nach der 2. Reifungsteilung begann.

Die *zweite* Furchungsteilung wurde in fast allen Fällen gehemmt, gleichgültig ob die Behandlung vor oder nach der 2. Reifungsteilung

begann. Dabei verschwanden die normalen Kernstrukturen teilweise oder völlig. Diese Reaktion erwies sich als phasenspezifisch, d. h. als streng beschränkt auf Pro- und Metaphase der 2. Furchungsteilung. Im Prophasenkern treten wohl noch chromosomenähnliche Körperchen auf, aber die Bildung der Spindel unterbleibt, ebenso wie die Bildung der Asteren. Nach der Auflösung der Kernmembran verklumpen die Chromosomen rasch, zum Teil verschwinden sie völlig. Es verbleiben wenige Bröckel, die sich bei manchen Keimen in sehr kurzer Zeit, ohne eine Spur zu hinterlassen, auflösen. Solche Keime enthalten überhaupt keine sichtbaren Kernstrukturen mehr, bleiben aber trotzdem tagelang am Leben.

Bei anderen Keimen können sich Chromatinbröckel erhalten. Diese Keime besitzen später oftmals eine grosse Zahl von sehr verschieden grossen und atypisch strukturierten „Pseudokernen", die alle reichlich (mit der Feulgenmethode nachweisbare) Thymonucleinsäure enthalten. Die Vermehrungsweise der Pseudokerne wurde bis jetzt noch nicht näher untersucht.

## 10. Sezione di Antropologia e Etnologia

Seduta della Società elvetica di Antropologia e Etnologia

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

*Presidente:* Prof. Dr. TH. DELACHAUX (Neuchâtel)
*Segretario:* SAMUEL PERRET (Neuchâtel)

1. FELIX SPEISER (Basel). — *Über melanesische Schildformen.*
Kein Referat eingegangen.

2. ALFRED STEINMANN (Zürich). — *Einige ethnologische Ergebnisse von Prinz Rangsits Expedition ins Gebiet der Lawà (NW.-Siam).*

Die vorliegende Mitteilung bezieht sich auf eine Forschungsreise, die Prinz S. Rangsit im Einvernehmen mit dem Institut für Völkerkunde der Universität Zürich von November 1938 bis Februar 1939 nach dem Nordwesten von Siam durchgeführt hat; die nötigen ethnologischen Richtlinien erhielt er von Prof. Dr. Hans J. Wehrli.

Im Gegensatz zur buddhistischen Bevölkerung der Ebene von Chieng-mai, die sich im Laufe ihrer Geschichte erst mit den Mon, und später mit den Tai vermischt hat, haben die als „wilde Lawà" bezeichneten Stämme, die die entlegeneren Berggegenden im Westen bewohnen, ausser ihrer Rasse und (austro-asiatischen) Sprache viel ursprüngliches Kulturgut bewahrt. Dies lässt sich u. a. an den Denkmalformen aufzeigen.

Von den auf jedem Dorfplatz anzutreffenden, mit verschiedenen Tieropfern (Rindern und Schweinen) verbundenen Denkmalformen erinnert der bis 4 m hohe, reich geschnitzte hölzerne Doppelpfahl, an dem das Opferrind für den Dorfgeist zur Schlachtung festgebunden wird, an die entsprechenden Gabelpfosten benachbarter zentral-hinterindischer Stämme, während der einzelstehende, unverzierte Holzpfosten für das Schweineopfer an den Dorfältesten (Dorfgründer) den Ahnen symbolisiert. Beide Opferpfähle bleiben nach stattgehabter Zeremonie stehen und werden als solche stets wieder benützt.

Auch für die Toten werden nach erfolgter Erdbestattung, bei der auf dem Grabe ein Seelenhäuschen mit den Habseligkeiten des Verstorbenen und einer grösseren Anzahl von farbigen Fadenkreuzen aufgestellt werden, jeweils unverzierte hölzerne Gedenkpfosten errichtet; sie befinden sich aber nicht auf den Gräbern selbst, sondern stehen unweit des Bestattungsplatzes zu Haufen beieinander. Die ausschliesslich für

die Abkömmlinge bestimmter Häuptlingsfamilien heutzutage errichteten, bis 2 m langen Gedenkpfosten, stellen wahrscheinlich die hölzernen Entsprechungen früherer Steindenkmäler dar, die man in Form von Monolithen ab und zu in der Nähe verlassener Lawà-Siedelungen findet, wo sie nach Aussage der Eingeborenen ebenfalls zur Erinnerung an die Nachkommen von Häuptlingen dienten. Hier ist also, wie bei zahlreichen Bergstämmen Assams und Westbirmas, das Holzmal an die Stelle des Steinmals getreten. Auch in der Ornamentik der Lawà treten ganz ähnliche Stilmerkmale und Symbole auf, wie sie aus dem Kunstformenbestand der megalithischen Kunst Südostasiens bekannt sind. Obwohl bei den „wilden Lawà" heutzutage weder eigentliche Verdienstfeste mit sozialen Gradstufen auftreten, noch Steindenkmäler errichtet werden, deuten die obengenannten Erscheinungen auf eine Mischung von Ahnenkult und Geisterverehrung mit Überresten ehemaligen Megalithentums hin, wie sie in ihrer reinsten Form bei gewissen Bergstämmen des zentralen Hinterindiens (Assam und Westbirma) bis heute lebendig geblieben ist.

(Eine ausführlichere Arbeit erscheint in der Zeitschrift für Ethnologie, Band 71, 1940.)

**3.** H. W. Itten (Interlaken). — I. *Ärztliche Gesichtspunkte zu unseren dringendsten Aufgaben in Übergangszeiten.*

Die Nachkriegszeit wird naturnotwendig allen lebensfähigen Völkern eine Steigerung des Wettbewerbs im Wirtschaftskampf bringen. Träger der Staatszukunft sind die jungen Leute. Ob diese im Lande selbst oder auf fremdem Arbeitsmarkt beschäftigt werden, wird für sie wie für den Staat die Intensität und Ausdauer, neben Können und Zuverlässigkeit des Charakters wichtiger sein als alles andere. Eben diese Eigenschaften erhalten und fördern auch unser kostbarstes Nationalgut: Die Summe der geschickten Köpfe und Hände, welche imstande sind, Bestehendes zu verbessern und Neues hinzuzufügen; sie sind nach Jefferson massgebend für die Voraussage eines Volkes, und unser Land war mit ihnen bishin am reichlichsten gesegnet.

Die bishin rätlich und einseitig nach dem Heeresbedarf besprochenen Vorschläge zur „Ertüchtigung der Jugend" sind — insbesondere angesichts der viel fortgeschritteneren Bestrebungen einzelner Nachbarvölker — durchaus ungenügend. Genügen kann allein die Einführung der Körpererziehung als Pflichtfach in allen Schulen, Fortbildungsschulen, Kursen usw. bis zum 19. Altersjahr, wie sie hier vor 12 Jahren bereits als notwendig vorgetragen wurde. Diese Körpererziehung hat alle bishin reichlichen Erfahrungstatsachen zu berücksichtigen, muss von fachlich geschulten Lehrern unter Beiziehung des ebenfalls fachlich geschulten und interessierten Arztes geleitet sein. So allein wird sie der Gesamtheit der Jugend förderlich sein; sonst wird in Vorunterrichten und dergleichen wie auf Turn- und Sportplätzen nur eine Auslese weiter gefördert wird, während gerade die Bedürftigsten unter den gaffenden Zuschauern bleiben. Und so allein ist zu erwarten: Eine

allgemeine Abnahme der Engbrüstigen, Schmächtigen, Schwächlichen und Anfälligen und eine allgemeine Zunahme der Leistungsfähigkeit und — unter Beziehung McDougallscher Grundsätze — der Charakterbildung. Und das ist genau das, was die künftige Generation auf allen Arbeitsplätzen des In- und Auslands braucht, um sich und das Land hochzuhalten.

*II. Über ungestörte Naturauslese und ihre Folgen.*

Die geburtenarmen Städte sind die Verbraucher des ländlichen Bevölkerungsüberschusses. Es wird auf die wirtschaftlichen und biologischen Ursachen, Folgen der Abwanderungsbilanzen in einzelnen Talschaften und Gemeinden, hingewiesen. In diesen Quellgebieten des Arbeitsmarktes werden einerseits wertvolle Anlagen kumuliert, die aber — mangels Realisationsmöglichkeiten der engern Heimat — meist verloren gehen durch Abwanderung; anderseits häufen sich durch Kreuzung morbider Anlagen manchenorts bereits manifeste Krankheiten in besorgniserregendem Grad. Diese bleiben meist zurück, verarmen und steigern die Gemeindelasten gewaltig. Am Beispiel einer Kleinstadt mit Wohnungen aus dem 17. Jahrhundert wird gezeigt, wie sich in diesen die kinderreichen, armen Familien stauen. Siechtum besorgt die Ausmerzung daselbst öfters bei durchaus regenerationsfähigen Leuten. Was in modernen Städten allen selbstverständlich ist, bleibt dort mangels Finanzmittel weiter Last für Familie, Gemeinde und Staat. — Weitere Beispiele von scheinbar dominant werdendem Erbgang bishin als nicht erblich angesehener Krankheiten; ferner vom Naturgeschehen der Ausmerzung sogenannter „alpiner" Rassetypen und Pykniker unter urtümlich alpinen Existenzbedingungen. Hilfe ist meist schwierig. Anschluss mit guten Verkehrswegen an das Vorland, Schulung in z. B. landwirtschaftlichen Schulen fördern eher ungünstige Abwanderungsbilanz. Gesündere Siedelung für Mensch (und Vieh) würde manches bessern. Abwanderung aus Inzuchtgebieten ist nicht zu hemmen, weil sie öfters Verdünnung morbider Anlagen bedeutet. Strengere Handhabung der Ehekonsense und biologisch geschulte, ärztliche Beratung (eventuell auch pfarramtliche) könnte manches Unheil verhindern.

**4.** Wilhelm Koppers (Posieux-Fribourg). — *Meine völkerkundliche Forschungsreise zu den Primitivstämmen Zentral-Indiens, 1938 bis 1939.*

Zu einer ethnologisch-anthropologischen Untersuchung der zentralindischen Gebiete haben indische und europäische Forscher in der Vergangenheit viel Wertvolles beigetragen. An einer systematischen Forschung fehlte es aber immer noch sehr. Aus dieser Erkenntnis heraus entschloss ich mich im Sommer des Jahres 1938, wenigstens ein volles Jahr der Forschungsarbeit den Primitivstämmen des zentralen Indiens zu widmen. Die Arbeit begann Ende Oktober 1938, Anfang Dezember 1939 fand sie ihren Abschluss. Abgesehen von den Behörden in Indien

unterstützten mich katholische und protestantische Missionare in höchst dankenswerter Weise. Zu ganz besonderem Danke bin ich dem holländischen Missionar L. Jungblut verpflichtet. Für die Finanzierung des Unternehmens sorgte in entgegenkommender Weise die Rockefeller Foundation.

Aus der grossen Fülle der Aufgaben musste eine besondere herausgegriffen werden: Die Wahl fiel auf das Bhilproblem. Die Bhils bewohnen bekanntlich die nordwestlichen Teile des zentralindischen Gebietes. Sie zählen über 1½ Millionen Individuen und sind sicher prä-arisch-indischen Ursprunges, obwohl sie heute eine arisch-indische Sprache (Abart des Gujarati) reden. Man hatte sich wiederholt die Frage vorgelegt, ob die Bhils ursprunghaft zu dem vorarischen Block der Munda- oder der Dravida-Völker zu stellen seien. Auf die Frage, ob die Bhils nicht ein Volk sui generis, also nicht mundaisch und nicht dravidisch sein könnten, war niemand gekommen. Auch mir leuchtete dieser Gedanke erst während der Forschungsarbeit an Ort und Stelle auf. Es war mir nämlich bald klar geworden, dass, um dem Bhilproblem zuverlässiger beizukommen, auch die nächstbenachbarten Vertreter einerseits der Mundas, anderseits der Dravidas mit in die Forschung einbezogen werden müssten. So verweilte ich denn auch mehrere Monate bei den mundaischen Korkus (und Nahals) und bei den dravidischen Gonds (und Baigas).

Bis heute vermochte ich erst einen Teil meiner Materialien durchzuarbeiten. Aber mein Eindruck geht bereits dahin — ich lege diese Auffassung noch mit gebührender Reserve vor —, dass die Bhils, die Nahals, die Kolis, (die pygmoidenhafte Grösse aufweisenden Baigas), und wahrscheinlich noch andere Primitivstämme Zentral-Indiens, ihrem Ursprung nach als nicht-mundaisch und nicht-dravidisch zu gelten haben. Damit würde eine bedeutungsvolle Revision in bezug auf die Bestimmung einer Anzahl von Primitivstämmen Zentral-Indiens notwendig werden. Ja, es hat weiterhin den Anschein, dass diese nicht-mundaischen und nicht-dravidischen Völkergruppen selber von Haus aus gar keine Einheit bilden, sondern recht verschiedenartig sind. Dieses gilt, soweit ich es derzeit schon beurteilen kann, sowohl in anthropologischer als auch in ethnologischer Hinsicht. Eine eingehendere Durchforschung der gegebenen Verhältnisse offenbart also auch in diesem Falle zunächst einmal deren grössere, bis dahin kaum vermutete Kompliziertheit.

Rein äusserlich gesehen, stellt sich das Ergebnis der Expedition dar wie folgt:

Handschriftliche Aufzeichnungen: über 3000 Seiten.
Vollständige Sammlung der Bhil-Ethnographica.
Teilsammlungen zur Ergologie der Korkus (Nahals) und der Gonds (Baigas).
Anthropologische Messungen (Männer und Frauen): 500.
Haarproben: 70.
Blutgruppen-Bestimmungen: 260.

Bhil-Lieder, phonographisch festgelegt : 30.
Photos (schwarz-weisse und farbige) : über 3000.
Film (schwarz-weisser und farbiger) : über 800 Meter.

**5.** Georg Höltker (Posieux-Fribourg). — *Drei Jahre ethnologische und anthropologische Forschungen in Neuguinea, 1936 bis 1939.*

Meine ethnologischen und anthropologischen Forschungen in Neuguinea erstreckten sich ohne Unterbrechung auf die drei Jahre 1936 bis 1939. Als erste Aufgabe wählte ich mir für meine Expedition, besonders die kulturellen Verhältnisse in dem wissenschaftlich noch unbekannten Gebiete südlich der Sepik-Mündung im früheren Kaiser-Wilhelms-Land und auf den vorgelagerten Inseln zu studieren. Meine Methode war die intensive Lokalforschung. So wurden folgende Inseln und Stämme eingehend erforscht : die Inseln Karkar, Manam, Boesa, Biem und Ubrub. Dann am Festland die Stämme : Sepa-Wanami (zwei melanesische Stämme am Bogia-Hafen), Mikarew-Ariaw (zwei papuanische Stämme im Bogia-Hinterland), Tanggum (Papuastamm im Busch hinter Bogia), Bosngun (ein papuanischer Kopfjägerstamm am Unterlauf des Ramu) und die Küstendörfer zwischen Sepik und Monumbo : Watam und Nubia-Awar. Kürzere oder mehr gelegentliche Forschungen schenkte ich den Kire-Puir am Ramu, den Monumbo bei Potsdamhafen, den Ngaimbom als den Stammverwandten der Monumbo, den Dörfern Boroi und Kayan am Ramu-Unterlauf, den Inlandbewohnern von Banara und anderen mehr. Die gesammelten umfangreichen Materialien sollen später jeweils als ausführliche Stammesmonographien in Buchform erscheinen. Etwa 2500 Originalphotos und eine ethnographische Sammlung mit rund 2000 Objekten wurden von der Expedition mitgebracht. Neben der Hauptaufgabe der ethnologischen Forschung wurde bei Zeit und Gelegenheit die Anthropologie nicht vergessen. So konnte ich 1685 Eingeborne ausführlich anthropologisch messen und von 326 Individuen Handabdrücke nehmen (vgl. dazu die Mitteilung von O. Schlaginhaufen im Bull. d. Schw. Ges. f. Anthr. u. Ethn. 1939/40, S. 13—15). Auch die sprachlichen Aufzeichnungen sind ziemlich umfangreich. Die Sprache der Nubia, eines papuanischen Kopfjägerstammes an der Hansabucht, wurde aus dem Munde der Eingebornen erlernt. Eine ausführliche Grammatik mit vielen Texten und ein sehr umfangreiches Wörterbuch der Nubia-Sprache konnte ich fertigstellen. Dass meine Expedition so ausserordentlich reiche und gute Resultate erzielte, verdanke ich in erster Linie der treuen und steten Mitarbeit der dort wirkenden katholischen Missionare SVD, die seit Jahren in engstem Kontakt mit diesen Stämmen leben und deren Vertrauen besitzen.

**6.** Théodore Delachaux (Neuchâtel). — *Un instrument de musique inédit du Sud-Ouest de l'Angola.*

Lors de notre expédition avec la deuxième Mission scientifique suisse dans le Sud-Ouest de l'Angola en 1933, nous avons eu l'occasion

de faire une belle récolte d'instruments de musique. Autant que cela était possible, nous en avons étudié la technique et les particularités.

L'instrument dont il est question ici est à ma connaissance encore inédit, du moins sous la forme qu'il revêt dans ce pays. En effet, aucun des voyageurs en parle, pas même Tönjes (1911) dont l'étude sur les Ovambo est classique. Son dictionnaire ne cite pas non plus le nom de l'instrument. La seule citation que je connaisse se trouve dans la légende d'une photographie reproduite dans « Angola et Rhodesia » (Mission Rohan-Chabot 1912—1914), vol. V. La tribu des *Vanyaneka,* par les RR. PP. Lang et Tastevin, C. St. E., paru en 1938. Malheureusement, il n'en est pas question dans le texte; malgré cela, c'est une indication qui complète notre documentation.

La partie essentielle de l'instrument est un arc de bois encoché en crémaillère sur toute sa face externe et bandé par une double corde. Cette corde a ceci de particulier, qu'elle traverse de part en part deux grosses calebasses, le col de la plus volumineuse s'emboîtant dans le fond de la seconde. Une forte ligature de vannerie, colmatée avec de la bouse de vache, assure la rigidité du tout. Le plus grand des résonateurs est percé à sa face supérieure d'un gros trou rond. Les dimensions varient dans de certaines limites; le plus grand de ces instruments que nous ayons rencontrés avait une longueur de 69 centimètres et la hauteur de l'arc était de 54 cm. L'épaisseur de l'arc est de 1,2 à 1,3 centimètres et présente en moyenne 22 coches par 10 centimètres. La double corde passe, comme nous l'avons dit, au travers des deux calebasses dans leur sens axial. A cet effet, le fond de la seconde est percé de deux petits trous. Pour maintenir l'arc au-dessus du trou de résonance, il est fixé par une ligature à la panse de la calebasse.

La plupart des râcleurs se jouent d'une seule main au moyen d'un bâton qui, en frottant plus ou moins rapidement sur les dents de l'arc, produit un son de crécelle. Ici les deux mains jouent, chacune d'une manière différente. La main gauche tient un bâton de 15 à 20 centimètres et de la grosseur d'un crayon, entre le pouce et l'index d'une part, de l'autre entre l'annulaire et le petit doigt. La pose de la main est très gracieuse. La main droite tient un petit balais formé d'une dizaine de baguettes flexibles, de 50 à 60 centimètres de longueur, et liées par un lien de fibres. Chaque main produit donc un bruit différent : le bâton un bruit sec et crépitant, le balais un bruit plus doux, un bruissement uniforme.

Le mystère qui a entouré jusqu'ici cet instrument de musique de grandes dimensions tient probablement au fait qu'il n'est employé que dans des cérémonies rituelles de médecine et de magie, et cela uniquement dans celles qui ont trait aux femmes. En règle générale, ce ne sont que des femmes qui en jouent. Nous possédons cependant un document, une photographie de C.-E. Thiébaud, où l'on voit un homme jouant de l'ekola, mais il s'agit de la cérémonie de consécration d'une magicienne. Nous avons recueilli d'autre part deux perles ou pendentifs qui passaient pour des insignes de femmes initiées à l'art de l'ekola. Ces

perles contiennent certainement quelque partie du coq ou de la poule sacrifié lors de cette consécration. Nous tenons les renseignements d'une ancienne dame de la cour de la reine du Kwanyama et grâce à l'obligeance du R. P. Mittelberger, supérieur de la Mission catholique d'Omupanda. La photographie donnée par les RR. PP. Lang et Tastevin pour les Nyaneka représente une devineresse dansant au son de l'ekola (nom de l'instrument, ekola ou omakola).

Au Bas-Congo, donc au Nord de l'Angola, nous trouvons un instrument qui a de grandes analogies : il s'agit d'un tambour-fétiche de la chasse, décrit par Frank Longland. Les calebasses sont ici remplacées par un corps de tambour évidé en forme d'antilope et vêtu de peaux. Une fente court le long du dos et par-dessus cette fente est tendu un bois dont le dessus est taillé en crémaillère. Ce qui complète surtout la ressemblance, c'est le fait qu'il y a pour jouer un bâton et un balais fait d'un bout de bambou taillé en plusieurs lamelles.

## 11. Sezione di Biologia medica

Seduta della Società elvetica di Biologia medica

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

*Presidente :* Prof. Dr. W. Frei (Zurigo)
*Segretario :* Prof. Dr. E. Ludwig (Basilea)

Diskussionsthema :

*Geographische Medizin mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz*

**1.** Jakob Eugster (Zürich). — *Geographische Medizin mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz : Allgemeine Einführung.*

Wird in der „Schweiz. Med. Wochenschrift" veröffentlicht.

**2.** Theophil Dieterle (Zollikerberg). — *Wie eine exakte Methode zum Nachweis der örtlich-zeitlichen Bedingtheit der Kropfgenese entstand.*

Die geographische Methode hat auf dem Gebiet der experimentellen Kropfforschung zum erstenmal praktische Anwendung gefunden bei den Ratten-Tränkungsversuchen von Klinger und Hirschfeld, Zürich, indem sie Versuchstiere nicht aus der Schweiz bezogen, sondern aus der kropffreien Gegend von Kiel. Dabei ergaben sich mit Wasser aus sogenannten Kropfbrunnen keine deutlich positiven Resultate im Laboratorium; erst nach längerem Aufenthalt der Tiere in Endemiedörfern konnten Vergrösserungen der Schilddrüsen erzielt werden, aber dann auch ohne Kropfwasser. Aus der Tatsache, dass der Standort für die Kropfentstehung wichtiger ist, als das Futter und das Trinkwasser, entstand für uns die Notwendigkeit einer exakten örtlichen Untersuchung der Einwohner von Kropfdörfern. In vierzehn Gemeinden der Kantone Zürich und Aargau wurden neben einer neuartigen Statistik Spezialuntersuchungen über die geologische Beschaffenheit ihrer Quellgebiete durchgeführt. Da es uns in erster Linie auf den Ort der Entstehung der Kröpfe ankam, wurde genau unterschieden zwischen „ortsreinen", das heisst am Orte geborenen Individuen, und den später Eingewanderten. Das Ergebnis dieser 1912 durchgeführten Expedition war, dass z. B. im Kanton Aargau die auf dem Jura gelegenen Dörfer Effingen und Bözen ganz kropffrei waren, während die übrigen Orte Endemiestärken von 7 bis 70 % ergaben, und zwar zunehmend vom

Bözberg gegen den Rhein und die Aare. Die Grenze des Endemiegebietes liegt zwischen Hornussen und Bözen im Fricktal.

Eine zweite Untersuchung der gleichen Dörfer in einem Zeitabstand von zwanzig Jahren, zusammen mit Eugster, zeigte eine unerwartete Konstanz der Endemie für alle grösseren Ortschaften mit 500 und mehr „ortsreinen Fällen", und ein absolutes Gleichbleiben der Grenze zwischen Hornussen und Bözen, trotz der inzwischen stattgefundenen starken Fluktuation der Bevölkerung. Somit war die Endemie um keinen Kilometer gewandert; die Ursache des Kropfes ist ortsbedingt und ortsgebunden und kann nicht, wie andere Epidemien, durch Kontakt verschleppt werden. Auch die Vererbung spielt nicht die ihr bisher zugeschriebene Rolle; denn die nach der örtlich-zeitlichen Methode durchgeführten Stammbäume ganzer Sippen beweisen, dass die Deszendenten von Kropffamilien, die in die kropffreien Dörfer des Bözberges übergesiedelt waren, völlig normale Schilddrüsen hatten, während umgekehrt, nach Rückwanderung ins Kropfgebiet, die nächste Generation wieder Kröpfe aufwies nach Massgabe der Ortsintensität der Endemie am neuen Wohnort.

Ein Hauptargument gegen die Vererbung bildet das Schicksal der eineiigen Zwillinge, die nur solange den gleichen Halsbefund haben, als sie zusammen wohnen; wenn aber ein Paarling in ein Kropfdorf heiratet, so wird er selber dort kropfig und seine Kinder auch. Da bei solchen Zwillingen die Erbmasse immer die gleiche ist, so beweist dieses Verhalten, dass die Kropfnoxe rein exogener Natur sein muss. Der Umzug in ein kropffreies Land wischt alles aus, was über die Schilddrüsen der Vorfahren hergegangen ist, auch den Kretinismus ! Im Lauf von Generationen kommt immer wieder ein geographisches Gesetz zum Durchbruch, und nicht irgendein Vererbungsmodus. Ebenfalls negativ ist der vielbehauptete Einfluss der Inzucht. Die Kinder aus Familien mit 0 % Ahnenverlust haben genau gleich viel Kröpfe wie die Kinder aus Inzuchtsfamilien mit 10 bis 40 % Ahnenverlust. Auch dies spricht für ein exogenes Moment, das die „Gene" nicht beeinflusst.

Bei den zweimal Untersuchten konnte der Verlauf der Kropfkrankheit beim einzelnen Individuum studiert werden, 75 % der Bewohner hatten nach zwanzig Jahren noch den gleichen Halsbefund, bei 25 % hatte er sich geändert, und zwar waren 19 % aus negativen zu positiven geworden, und 6 % aus positiven zu negativen. Diese 6 % sind Spontanheilungen ohne Änderung des Wohnorts und ohne Therapie. In Gegenden mit starker Endemie nehmen diese Spontanheilungen sogar noch zu bis 10 %, und in bezug auf das Geschlecht sind am meisten die männlichen Kröpfe zwischen dem zwanzigsten und dreissigsten Lebensjahr von selbst verschwunden.

Innerhalb der einzelnen Dörfer waren bei beiden Untersuchungen jedesmal die gleichen Quartiere und meist sogar die gleichen Häuser am stärksten befallen, so dass man zur Annahme kommt, der Schaden könne nicht im allgemeinen Klima der Gegend bedingt sein, sondern im Kleinklima einzelner Häuser. Dieses Klima wird am meisten be-

stimmt durch die Lage des Hauses im Relief der Landschaft, und nicht durch die geologische Unterlage des Hauses, wie man früher glaubte. Die meisten immunen Häuser stehen auf runden Anhöhen, wo das Wasser von allen Seiten abfliessen kann, während die am stärksten befallenen Häuser in der Talsohle oder an stark bewaldeten Abhängen zu finden sind.

Es gibt interessante Beispiele, dass nach Zerstörung eines Kropfhauses durch Feuer, im Neubau, der an genau gleicher Stelle aufgestellt worden war, keine Kröpfe mehr entstanden sind. Das Tatsachenmaterial ist ausführlich beschrieben unter dem Titel : Dieterle und Eugster : „Über den Verlauf der Kropfendemie in einigen Schweizerdörfern nach zwanzig Jahren", Archiv für Hygiene, München 1933.

Eine wichtige, bei dieser langjährigen Arbeit gemachte Erfahrung ist, dass bei geographisch-medizinischen Untersuchungen wenig anzufangen ist mit den vorhandenen amtlichen oder klinischen Statistiken; das Material muss neu gesammelt werden nach einer exakten, dem geographischen Problem angemessenen örtlich-zeitlichen Methode.

**3.** Karl Brugger (Basel). — *Die Verbreitung von Geisteskrankheiten in der Schweiz.*

Kein Manuskript eingegangen.

**4.** Rudolf Jeanneret (Bern). — *Über die Verbreitung der Zahnkrankheiten in der Schweiz.*

Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich auf die wichtigste unter den Zahnkrankheiten, die Zahnkaries.

In der statistischen Darstellung ihres Vorkommens herrscht eine gewisse Konfusion, da einmal die Prozent der *Gebisse* mit Karies aufgeführt sind (durchschnittlich 90 bis 100 % in der Schweiz), ein andermal die Prozentzahl der kariösen *Zähne* pro Gebiss (durchschnittlich 20 bis 30 % in der Schweiz). Diese letzte Zahl — etwa als Kariesfrequenz bezeichnet — gibt ein bedeutend besseres Bild. Noch genauer wäre die Verwendung des sogenannten Kariesindex (Anzahl intakter Zähne dividiert durch Anzahl durchgebrochener Zähne). Einen groben Überblick über die Verbreitung der Karies gibt die 1917 von Brodtbeck (Frauenfeld) aufgestellte Karieskarte. Darauf lassen sich drei Gruppen ablesen : Eine mit relativ wenig Karies (Wallis, Tessin, Graubünden), eine weitere mit ziemlich viel Karies (Mittelland und Westschweiz), eine dritte mit sehr viel Karies (Nordostschweiz).

Die von Stiner seinerzeit aufgestellte These, dass Kropf, Krebs und Karies auf eine gemeinsame Grundursache, falsche Ernährung (vor allem Vitaminmangel) zurückgeführt werden können, wurde von Siegfried im Freiamt an über 5000 Schülern nachgeprüft. Dies ergab gewisse Anhaltspunkte für obige These, aber keine gültigen Beweise. Es sollten noch andere Gegenden (z. B. die Vallée de Joux) in diesem Sinn nachgeprüft werden. Siegfried beschuldigt auch die Heimarbeit

für die starke Verbreitung der Karies (ähnlich Hoffmann, 1922, für den Kanton St. Gallen).

Price (ein amerikanischer Forscher) fand im Lötschental, in Visperterminen, Grächen, Ayer sehr wenig Karies im Vergleich zu St. Moritz. Die Ursache ist genau gleich wie bei den zahlreichen von ihm untersuchten Naturvölkern, das heisst, Verlassen der alteingesessenen Ernährungsweise mit am Ort gewachsenen Nahrungsmitteln, dafür Verwendung importierter, denaturierter Nahrung. Nach genauern Untersuchungen im Goms (durch Seiler und Ad. Roos, 1930/1935) wurde diese Regel bestätigt gefunden.

Aus Familienforschungen in Buchs (durch Pfanner), dann in den Inzuchtgebieten Schächental (Dietrich) sowie Realp, Isental, Meiental (Walker), schliessen die Autoren, dass beim Befallensein, noch mehr beim Verschontsein von Karies die Vererbung eine erste Rolle, allerdings nicht die einzige Rolle spiele.

Die Theorie (Röse), wonach Gegenden mit hartem Trinkwasser gute, Gegenden mit weichem Trinkwasser schlechte Zähne haben, konnte durch verschiedene Nachprüfungen in der Schweiz und im Ausland nicht bestätigt werden. Die Vorstellung, schlechte Zähne bedeuten vor allem kalkarme Zähne, ist übrigens längst verlassen. Dagegen wird der sogenannte „gefleckte Schmelz" (mottled enamel) durch Einwirkung von zu fluorhaltigem Trinkwasser (über 1 bis 2 mg pro Liter) auf den sich entwickelnden Zahn erzeugt. Endemische Herde sind in der Schweiz nicht bekannt, dagegen ergäben sich Möglichkeiten durch Einwirkung von Fluor bei Konservierung von Nahrungsmitteln oder in Gegenden mit metallurgischen Werken.

**5.** Kurt v. Neergaard (Zürich). — *Klimatopathologische Beobachtungen.*

Unter Hinweis auf die letztjährige Mitteilung an dieser Stelle über die Konstitution und Umwelt seien dieses Mal einige Beobachtungen aus dem Gebiet der Klimatopathologie mitgeteilt.

In zwei Fällen von primär chronischer Polyarthritis rheumatica wurde eine extreme Empfindlichkeit auf Luftfeuchtigkeit beobachtet und dementsprechend eine sehr günstige Beeinflussung durch trockenes Wüstenklima. Die Bedeutung des *Wasserdampfgehaltes* der Luft dürfte viel grösser sein als man bisher annahm und wahrscheinlich auch viele therapeutische Wirkungen des Höhenklimas erklären.

Es wird sodann von einer Rheumatikerin berichtet, bei der eine gleichzeitig vorhandene *Neurodermitis* mit Terpentinüberempfindlichkeit gleich nach dem Übergang ins *Höhenklima* nicht mehr auf Terpentin reagierte und rasch ausheilte.

Beobachtungen sprechen dafür, dass wie beim Asthma bronchiale auch beim *Heuschnupfen* die *Erkältungskomponente* eine wichtige Rolle spielt. So bekommen Heuschnupfenpatienten nicht selten einen Rückfall, wenn sie sich vom windstillen Pontresina aus auch nur kurz dem Malojawind im Haupttal aussetzen *(Campell).*

Es wird berichtet, wie in verschiedenen Fällen die *Alterssichtigkeit* während eines Aufenthaltes im *Hochgebirge* sich weitgehend bessert, also scheinbar die Elastizität der Linse vorübergehend wieder grösser wird. Es wird die Frage der grundsätzlichen Bedeutung dieser Beobachtung besprochen.

*Reizleitungsstörungen,* in einem Fall eine Arhythmia absoluta, in einem anderen Fall ein kompletter Herzblock, wurden in Verbindung mit anderen rheumatischen Erscheinungen durch einen Kaltlufteinbruch ausgelöst.

Von besonderem Interesse dürften Beobachtungen in gewissen engen Bergtälern sein über die *Abnahme* mancher Erkrankungen in der sonnenarmen bzw. *sonnenlosen Jahreszeit.* Rheumatismus, Lungenentzündungen u. a. sind in der sonnenlosen Zeit seltener, der Gesundheitszustand im allgemeinen ein besserer als in den Dörfern auf der Sonnenseite der gleichen Täler. Sonnenreichtum ist also nicht in jedem Fall unbedingt günstig, und es bedarf genauerer Untersuchungen darüber, in welchen Fällen und in welchem Masse Sonnenreichtum von Vorteil ist. Eine Reihe von Einzelheiten werden mitgeteilt.

(Erscheint ausführlich in der „Schweiz. Med. Wochenschrift".)

**6.** Ernst Hanhart (Zürich). — *Zur geographischen Verbreitung der Mutationen, insbesondere Heredodegenerationen in der Schweiz.*

Im Auftreten der Erbkrankheiten zeigen sich regionäre Unterschiede, die eventuell nicht alle zufällig sind; in der Schweiz vor allem solche gegenüber der Ostseeküste und besonders Skandinavien: Kommt hierzulande z. B. die amaurotische Idiotie nur in der infantilen Form — und zwar autochthon bei Nichtjuden — vor, so in Schweden nur in der juvenilen, dabei aber in so grossen Herden, wie die bei uns stets einfach-rezessive *Friedreich*sche Ataxie klassischer Prägung, die sich an der Wasserkante nur dominant und dementsprechend mitigiert findet. Die *Thomsen*sche Myotonie wurde als selbständige Mutation nur an der Küste von Nord- und Ostsee beobachtet, nie dagegen in Süddeutschland, wo die myotonische Dystrophie um so häufiger auftritt, namentlich in Württemberg, so dass jeder Fall in der Schweiz auf seinen möglichen Zusammenhang mit einem dortigen Herd geprüft werden muss. Die Myoklonus-Epilepsie schien ebenfalls auf Norddeutschland und Schweden beschränkt zu sein, bis sie in einem Tessiner Tal als rezessives Erbleiden entdeckt wurde (eigene Beobachtung). Man muss also vorerst noch sehr vorsichtig mit seinen Schlüssen sein, da das Fehlen einer sehr seltenen Mutation rein durch Zufall bedingt sein kann. Die relativ häufigste Heredodegeneration der Schweiz, die *Friedreich*sche Ataxie, hat sich hauptsächlich in vier grossen Herden (Appenzell I.-Rh., March [Schwyz], Aargauer sowie Berner Jura) ausgebreitet und ist in der übrigen Schweiz recht selten, so dass diese Herde auf voneinander unabhängige lokale Mutationen zurückzuführen sind. Dass sie meist gerade auf die Gebiete geringster Dichte der multiplen Sklerose (vgl. Karte v. Diss. *Hunziker-Ackermann* 1932) fallen, passt

ebenso wie die Seltenheit der Syringomyelie in der Schweiz gut zu den hier relativ sehr spärlichen Befunden von Zeichen des Status dysraphicus beim M. *Friedreich*. An Hand von Karten wird weiter das voneinander unabhängige Auftreten der Chorea *Huntington* und *Wilson*schen Pseudosklerose, der Dystrophia myotonica und D. musculorum progressiva, der rezessiven Taubstummheit und der Retinitis pigmentosa, ferner des Diabetes mellitus und des D. insipidus sowie der verschiedenen Formen von Epidermolysis bullosa demonstriert; auf einer anderen Karte dagegen die auffällige Vergesellschaftung von erblichem Schwachsinn und Schizophrenie innerhalb derselben Populationen, jedoch nicht immer der gleichen Sippen. Der Nachweis, dass selbst so nahe gelegene Gebiete wie Tenna und Soglio autochthone Hämophilieherde enthalten, gelang mir auf genealogischem Wege (Diss. *K. Hauser* 1940). Merkwürdig selten ist die Kugelzellenanämie in der Schweiz im Gegensatz zu Württemberg. In den beiden voneinander völlig unabhängigen ostschweizerischen Herden rezessiven Zwergwuchses liess sich bei aller sonstigen Übereinstimmung ein sehr deutlich unterschiedlicher Sippencharakter feststellen. Die so dringend notwendige erbliche Bestandesaufnahme, die u. a. auch sehr wertvolle Aufschlüsse über das Werden und Vergehen von Mutationen vermittelt, muss stets auch die Verhältnisse in den angrenzenden Ländern berücksichtigen, aus deren Entartungsherden bereits manche Absprengsel in die Schweiz hineinreichen. Umgekehrt werden sich im Auslande, vor allem auch in Amerika, zahlreiche Abzweigungen aus den vielen hiesigen Herden mit krankhaften Mutationen finden. Eine das ganze Land umfassende Registrierung des örtlichen Vorkommens und namentlich des Ursprungs der Erbkrankheiten sollte in Zusammenarbeit mit den Kliniken und pathologischen Instituten systematisch gefördert werden.

**7.** Eduard Jenny und Alfred Oehler (Aarau). — *Untersuchungen über den Boden als pathogenen Umweltfaktor.*

Seit 1933 sind experimentelle Untersuchungen im Gange über die Frage, ob diejenigen Bodenstellen, über welchen die Wünschelrute ausschlägt, also die sogenannten Reizzonen, eine biologische Wirkung auf Tiere und Pflanzen ausüben können. Über das spontane Verhalten von Tieren werden ausgedehnte Beobachtungen (11,664 Beobachtungstage) vorgelegt, welche zeigen, dass Mäuse und auch Ratten, die in sogenannten Laufkisten gehalten werden, die Reizzonen meiden und sich auf neutralem Gebiet einnisten. Durch Unterlegen von Abschirmmaterialien (z. B. Zelluloid, Magnetdraht, Katzenfell, Farnkraut usw.) sind die Tiere dazu zu bringen, auch über der Reizzone zu nisten. Werden die Laufkisten ganz in die Reizzone gebracht, so wechseln die Tiere alle paar Tage ihr Nest, während sie im neutralen Gebiet viel sesshafter sind. Umfangreiche Fortpflanzungsversuche ergaben, dass gleichviel Mäuse im neutralen Gebiet 5891, über dem Reizstreifen dagegen nur 4470 Junge zur Welt brachten, und zwar war sowohl die Zahl der Würfe als die Zahl der Jungen pro Wurf in der Reizzone kleiner. Das-

selbe Verhalten zeigten Meerschweinchen, indem im neutralen Gebiet 350 Junge mit einem Gesamtgewicht von 28,395 g zur Welt kamen, gegenüber 282 Jungen mit 21,465 g über dem Reizstreifen. Um einen Überblick über die Verteilung der Reizstreifen zu erhalten, wurden durch Ing. Lienert Reizstreifenkarten angefertigt. Dabei ergab sich, dass in Kropfdörfern 14—23 % der Häuserfläche von Reizzonen eingenommen werden, während in (nach Dieterle und Eugster) kropffreien Dörfern deren Anteil nur 2,8 bis 3,7 % beträgt. Wenn die Ansicht der Rutengänger stimmt, dass die Reizstreifen irgendwie den Ausdruck des Wassergehaltes des Untergrundes darstellen, so käme man zu einer neuen Wassertheorie, welche gewisse hydrologische Beobachtungen der Kropfforscher erklären könnte. Zur physikalischen Natur der Bodenreize wird die Hypothese von Wüst angeführt, wonach unterirdische Wasserläufe dauernde niederfrequente Luftpotentialschwankungen hervorrufen. Diese bedingen Änderungen in der Art und Intensität des Ladungsaustausches zwischen Erde und Atmosphäre, ein Verhalten, das, wie die Erdungsversuche von Vlès und Coulon zeigen, erhebliche biologische und pathogene Wirkungen zeitigen kann.

**8.** Edwin Ramel (Lausanne). — *Le rôle des facteurs géophysiques dans le déterminisme de l'ectodermose érosive pluriorificielle.*

En 1917, Fiessinger et ses collaborateurs ont décrit sous le nom d'ectodermose érosive pluriorificielle une dermatose d'apparence nouvelle, que E. Baader crut découvrir à son tour en 1925 en la qualifiant de dermatostomatite. Il s'agit d'un syndrome toxi-infectieux, débutant par une poussée fébrile, souvent fort élevée (jusqu'à 40°) mais ordinairement fugace, malaise d'aspect grippal suivi ou accompagné d'une stomatite aiguë ainsi que d'une atteinte homologue des conjonctives et des organes génitaux externes. Des lésions éruptives se localisent également sur la peau frappant symétriquement les extrémités supérieures ou inférieures, voire les quatre ensemble. La peau peut rester indemne, mais quand elle est atteinte, elle montre des efflorescences figurées, exsudatives, rappelant absolument l'érythème polymorphe. C'est bien d'ailleurs un érythème polymorphe que cette « dermatostomatite », mais où la participation de la muqueuse buccale affirme une telle prépondérance, que l'on conçoit les diagnostics de stomatite diphtérique ou toxique, qui sont souvent envisagés tout d'abord. Or nous avons montré dans nos travaux antérieurs que l'ectodermose érosive était du point de vue clinique un « érythème polymorphe interverti », à prédominance muqueuse et que son allure toxi-infectieuse, fébrile et aiguë était parfaitement compatible avec l'évolution de l'érythème polymorphe, entité clinique décrite tout d'abord par Hebra.

Dans ces conditions l'infection tuberculeuse à laquelle nous imputons l'étiologie de l'érythème polymorphe, devrait jouer le rôle de condition sine qua non dans le déterminisme de la dermatostomatite, et c'est bien ce que nous montre l'observation suivante concernant un jeune homme, âgé de 19 ans. Le patient, chez lequel l'anamnèse ne

décèle aucun antécédent tuberculeux, fut atteint brusquement dans sa 10me année (en mars 1931) d'une dermatostomatite présentant tous les symptômes cliniques résumés plus haut. Guérison en 5—6 semaines. Dès lors, en 1932, en 1933, en 1935 la dermatostomatite a récidivé, identique dans son apparition et son cours, survenant toujours à la fin de l'hiver. Une quatrième récidive survenue fin février 1940, nous a permis de suivre exactement l'évolution de la maladie. Les lésions cutanées présentaient une configuration en cocarde caractéristique et montraient sur les jambes des infiltrats parfois hémorragiques. Poumons normaux à l'écran radioscopique. Une première cutiréaction à la tuberculine donnant un résultat positif à retardement, une seconde réaction, de même concentration, fut fortement positive après 24 heures, provoquant une réactivation du syndrome éruptif. Le sédiment de l'urine des 24 heures, prélevée dans le même temps, fut inoculé au cobaye, chez lequel apparut un chancre d'inoculation tuberculeux. Il s'agissait d'une bacillurie tuberculeuse transitoire.

Il est donc plausible d'admettre que chez ce jeune homme, atteint cinq fois en dix ans de dermatostomatite, celle-ci manifestait une tuberculide non folliculaire. Celle-ci traduisait le réveil humoral temporaire de la primoinfection tuberculeuse, sous l'effet de conditions climatiques produisant l'affaiblissement temporaire de l'organisme, rendu plus vulnérable à l'égard de ses propres bacilles tuberculeux, maintenus jusqu'alors à l'état latent.

Si l'on considère que le patient présentait un habitus leptosome et témoignait d'une acrocyanose des extrémités, ainsi que de certains stigmates (hyperidrose) révélant une labilité neurovégétative constitutionnelle, il est logique de concevoir que la modification du terrain permettant le réveil de la primoinfection tuberculeuse s'est opéré par l'intermédiaire du système neurovégétatif sous l'action de facteurs climatiques saisonniers.

**9.** Erhard Lüscher (Bern). — *Otomikroskopische Untersuchungen an Zwillingstrommelfellen.*

Vortragender zeigt Trommelfellbefunde von 6 eineiigen Zwillingen (*EZ*) und 5 zweieiigen Zwlilingen (ZZ) in zehnfacher Vergrösserung. Es werden 13 Trommelfelleigenschaften, besonders auch feinste Einzelheiten des Trommelfellbaues, als erbbiologische Merkmale betrachtet. Die Konkordanz ist bei den *EZ* unverhältnismässig grösser als bei den *ZZ*. Die 13 Merkmale sind bei den *EZ* in 130 Fällen konkordant und nur in 17 Fällen diskordant, während sie bei den ZZ in 77 Fällen konkordant und in 55 Fällen diskordant sind. Die Diskordanzen bei den *EZ* gehen nicht über die geringfügigen Seitenunterschiede bei ein und demselben Menschen hinaus und betreffen bei keinem Zwillingspaar alle 4 Trommelfelle, sondern stets nur die eine Seite. Die Konkordanz bei den *EZ* erstreckt sich bis auf die feinsten Einzelheiten des Trommelfellbaues und zeigt sich in gleicher Weise bei den normalen Bildungen, wie auch bei bestimmten degenerativen Veränderungen. Bei den letz-

teren betrifft aber die Konkordanz nur die allgemeine Art der Degeneration, nicht aber die spezielle Lokalisation derselben, ebenso wie im Gefässnetz nur die allgemeine Anordnung, nicht aber das einzelne Gefäss konkordant erscheint. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Trommelfellcharakter bis in seine feinsten Einzelheiten weitgehend durch die Erbmasse bestimmt wird. Das Trommelfell eignet sich infolge seiner hohen Differenzierung und der zahlreichen genau zu beschreibenden Einzelheiten in hohem Masse für die erbbiologische Forschung. Die Übereinstimmung in allen beschriebenen Eigenschaften lässt auf eine gleiche Erbanlage schliessen.

**10.** Moritz Tramer (Solothurn). — *Ungewöhnliche somatische Lösungsversuche psychischer Konflikte.*

Die Idee der Leib-Seele-Einheit, der Einheit von Soma und Psyche gewinnt erneut auch auf das medizinische Denken grossen Einfluss, nicht nur von psychiatrischer Seite, sondern auch von der inneren Medizin her. Es sei auf von Weizsäcker und den an ihn anknüpfenden Hollmann mit seinem Buche „Krankheit, Lebenskrise und soziales Schicksal" hingewiesen. Um *Psychosomatik,* die wir in einem weiteren Sinne als Jelliffe und Boss, deren Basis die Psychoanalyse ist, verstehen, handelt es sich hier. Wir treffen aus dem weiten Gebiete eine Auswahl, indem wir nur das betrachten, was sich an einen psychischen Konflikt anschliesst. Es lassen sich da 4 Möglichkeiten herausheben : 1. Lösung psychogenetischer Konflikte erfolgt im wesentlichen in der psychischen Sphäre; 2. Lösung somatogenetischer Konflikte erfolgt in der psychischen Sphäre; 3. willkürliche somatische Eingriffe am eigenen Leibe zum Zwecke der Befriedigung von Wünschen, Begehren, zum Ausweichen vor den Anstrengungen gewisser Lebensaufgaben; 4. Somatische Lösungen und Lösungsversuche psychischer Konflikte. Dem psychischen Konflikt kommt dabei die Bedeutung eines akuten oder wenigstens akut sich zuspitzenden Existenzproblems zu. Katastrophenbereitschaft auf der einen, Inanitas oder Inanitio mentis auf der anderen Seite spielen eine Rolle. Suicid, Tentamen suicidi, körperliche Krankheiten entstehen als „gewöhnliche" Lösungen und Lösungsversuche. Zwei Beispiele „ungewöhnlicher" Lösungsversuche werden aus der eigenen Beobachtung erwähnt, der eine, 29 J., mit einer paranoid-schizophrenen Grundlage, der sich die linke Hand amputierte; der andere, ein 22jähriger, charakterlich infantiler, mässig intelligenter, aber nicht oligophrener, nicht psychotischer Bauernknecht, der sich durch einen Schnitt in der Nabelgegend mit einer Velopumpe aufbläst, um sich aus einer infantil-märchenartigen Vorstellung heraus einen „Ranzen" zu beschaffen. (Die durch die Analyse gefundene psychische Motivation dieser Handlungen wird im Vortrag aus Mangel an Zeit nur angedeutet.) — Die Abklärung der verschiedenen Formen der Psychosomatik ist medizinische Aufgabe; Internist und Chirurg bedürfen zu diesem Zwecke der psychiatrischen Mithilfe.

Durch solche Abklärung werden direkte Wege zur Psychohygiene gefunden, die jedoch indirekt der Somatohygiene dienen. Somatohygiene und Psychohygiene erweisen sich damit als Bundesgenossen. (Die Arbeit erscheint ausführlich in der Schweiz. Med. Wochenschr.)

**11.** Erich Katzenstein-Sutro und H. Staub (Zürich). — *Versuche über die biologische Wirksamkeit pathologischer Cerebrospinalflüssigkeit des Menschen auf pflanzliche Teste.*

Es wurde versucht, die Wirksamkeit pathologischer Cerebrospinalflüssigkeit des Menschen auf pflanzliche Teste (Lepidium sativum und Lemna minor) aufzuzeigen, indem sie als Kulturlösung ohne weiteres Substrat verwendet wurde. — Die über 80 Liquores stammten von Krankheitsgruppen, denen kein nachweisbarer organischer Hirnprozess zugrunde lag (Neurosen, Schizophrenien), von Epileptikern, sowie von organischen Hirnerkrankungen (Tumoren, Sclerosis multiplex, Crouzon, Traumata, Apoplexien); hinzu kamen einige Leichenliquores. — Neben physikalischen Erscheinungen wie Verhalten der Samen (Lepidium) und Pflänzchen (Lemna) auf der Oberfläche der Liquores und dem unterschiedlichen Schäumen beim Pipettieren ergaben sich in den Kulturen beträchtliche Differenzen im Längenwachstum von Sprossen und Wurzeln. In konzentriertem Liquor kam es nicht zu normaler Samenkeimung. Die deutlichsten Unterschiede in bezug auf Hemmung und Förderung des Wachstums ergaben die Verdünnungen $^1/_5$ und $^1/_{10}$, in denen die Längenzunahme zum Teil ähnlich denen in Nährlösungen war. Bei späterer Zusammenstellung der Ergebnisse dieser Messungen zeigte sich, dass die Liquores, die besonders hemmend gewirkt hatten, deren Längenwerte also hinter denen der Kontrollen in destilliertem Wasser zurückstanden, überwiegend von genuinen Epileptikern, die Förderung bewirkenden dagegen vorwiegend von Schizophrenen oder aus der Gruppe der organisch Hirnerkrankten stammten.

Dieses antagonistische Verhalten zwischen Epilepsie- und Schizophrenie-Liquores wurde in der Mitteilung auf Zusammenhänge hin diskutiert und unabhängig gefunden von Eiweissgehalt, Eiweissquotient und eventuellem Bromgehalt (als therapeutischem Effekt). Hypothetisch wurden besondere Faktoren angenommen, die die Hemmung des Testwachstums bei Epilepsie und die Förderung bei Schizophrenie verursachten.

**12.** Hans Birkhäuser (Basel). — *Cholinesterase im normalen und pathologischen Liquor cerebrospinalis des Menschen.*

Mit der manometrischen Methode nach Ammon[1] wurden 23 Liquores von Patienten der medizinischen Klinik in Basel untersucht. Die durchschnittliche $CO_2$-Produktion durch 0,5 cm³ Liquor beträgt in 120 Minuten

[1] Ammon. Arch. ges. Physiol. *233,* 486 (1934). Technische Angaben siehe Birkhäuser: Helv. Chim. Acta *23,* 1071 (1940).

14,0 mm³ bei einem mittleren Fehler von ± 1,1. Diese Menge entspricht dem hydrolytischen Abbau von 0,012 mg Acetylcholin durch 100 mg Substanz in 60 Minuten (Azetylcholinquotient nach Nachmansohn). Sie ist rund 200mal kleiner als diejenige im Serum und 3800mal geringer als diejenige im Putamen.

Während der ersten Tage der Meningitis epidemica nimmt die Cholinesterasekonzentration im Liquor etwa ums Zehnfache zu und kehrt rasch zur Norm zurück. Bei einem Fall von Meningitis tuberculosa erfolgt der Anstieg später, und die Vermehrung besteht länger. — Ein Zusammenhang dieses Fermentanstiegs mit der gleichwertigen Leukozytenvermehrung kann nicht nachgewiesen werden.

18 Fälle von Schizophrenie (die freundlicherweise von Herrn Prof. Dr. J. E. Staehelin, Friedmatt, zur Verfügung gestellt wurden, weisen eine durchschnittliche $CO_2$-Produktion von 19,4 mm³ auf bei einem mittleren Fehler von ± 1,42. Die Differenz zwischen den beiden Versuchsreihen ist signifikant; der entsprechende Faktor, der mindestens 2 erreichen muss, beträgt 3. [1]

**13.** Fritz Verzár (Basel, Physiologisches Institut der Universität). — *Der Zusammenhang von Kohlehydrat und Kaliumstoffwechsel und die Wirkung der Nebennierenrinde auf denselben.*

Ein Zusammenhang zwischen dem Kohlehydrat- und Kaliumstoffwechsel wurde von mir angenommen, um die gemeinsamen Störungen nach Nebennierenexstirpation zu erklären (1) (2). Diese Hypothese konnte sich auf zahlreiche zerstreute Beobachtungen stützen, nach welchen bei Änderungen des ersteren durch Insulin und Adrenalin, auch das Kalium des Blutplasmas sich ändert. Der Beweis hiefür wurde aber erst gebracht, als es uns gelang zu zeigen (3), dass nach der i. v. Injektion von Traubenzucker das Plasmakalium in charakteristischer Weise ansteigt, und zwar etwas später als der höchste Punkt der Blutzuckerkurve. Bei sehr langsamer Infusion lässt sich das Umgekehrte erreichen, was darauf hinweist, dass zwei Prozesse — einer, der Kalium-Aufnahme und ein zweiter, der Kalium-Abgabe bedingt — nebeneinander verlaufen.

Die weitere Analyse zeigte nun (4), dass nur die assimilierbaren, sogenannten selektiven Zucker diese Erscheinung geben, nicht aber die nicht selektiven, wie Sorbose, Mannose und Xylose. Die letzteren werden vom Darm 4—5mal langsamer resorbiert und auch bei i. v. Injektion von den Geweben viel langsamer aufgenommen (5). Die selektive Resorption bestimmter Zucker hatten wir auf Grund ihrer spezifischen Hemmung durch bestimmte Gifte mit der Bildung von Phosphorsäureestern dieser erklärt (6).

---

[1] Berechnet nach der Formel $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{e_1^2 + e_2^2}}$, worin $M_1$ und $M_2$ die Durchschnittswerte der Versuchsreihen sind, $e_1$ und $e_2$ deren mittlere Fehler.

Nach *Conway* und *Boyle* (7) (8) liesse sich, im Anschluss an unsere hier entwickelte Anschauung, der Prozess z. B. folgendermassen vorstellen: In den Zellen befindet sich phosphorsaures Kalium. Wenn Glukose eintritt wird Hexosephosphorsäure gebildet; das Kalium wird frei und wird als kleineres Atom aus der Zelle heraus diffundieren. Dann wird aus der Hexosephosphorsäure Glykogen, die Phosphorsäure wird wieder frei und das Kalium wandert in die Zelle zurück, um wieder an die Phosphorsäure gebunden zu werden. Das kann erklären, warum nach einer Glukose-Injektion das Plasma-Kalium zunimmt. Es wird aber schwerlich erklären können, warum es bei langsamer Infusion sogar abnimmt. Man wird dazu noch die weitere Annahme machen müssen, dass es bei der Glykogenbildung eventuell als hexosephosphorsaures Kalium mitgebunden wird. Die Annahme einer solchen kolloidalen Bindung scheint uns auch deshalb nötig, weil bekanntlich der grösste Teil des Kaliums in der Zelle nicht auswaschbar „gebunden" ist.

Dagegen scheint uns die Annahme von *Brock, Druckrey und Herken* (9) nicht möglich, die nach Versuchen mit Organschnitten glaubten, dass das Freiwerden des Kaliums mit der Milchsäurebildung in Zusammenhang stünde. Nach i. v. Zuckerinjektion entsteht diese aber gar nicht.

Der zweite Schritt war (10), dass wir zuerst am normalen Säugetier (Katze und Hund) quantitativ die Kaliumabgabe an das Blut bei einer Muskelkontraktion verfolgten, wobei wir feststellen konnten, dass bei 4000 gcm Arbeit 1,5 mg Kalium abgegeben werden und die Kaliumabgabe in Sekunden beendigt ist, während die Milchsäure noch weiterhin abgegeben wird. Es war damit zum erstenmal unter physiologischen Durchblutungsbedingungen und nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ das gezeigt, was vom Froschmuskel bereits bekannt war.

An letzterem Objekt gelang uns dann (11) auch eine weitere Lokalisation des Zusammenhanges. Wir zeigten, dass auch der mit Jodessigsäure vergiftete Muskel, der, ohne Milchsäure zu bilden, in die bekannte Kontraktur verfällt, noch Kalium in derselben Grössenordnung abgibt. Es muss sowohl auf Grund der zeitlichen Verhältnisse beim Säugermuskel, als auch der Jodessigsäurewirkung beim Froschmuskel gefolgert werden, dass der Prozess des Kalium-Freiwerdens nicht zur Milchsäurebildung, sondern zu einem früheren Teilprozess in der Muskelkontraktion gehört, also zu jenen Vorgängen, die von dem Zerfall der Kreatinphosphorsäure über Glykogenabbau zu Hexosedi- und Monophosphorsäure führen. Wir kommen also wieder zu dem Resultat, dass das Kalium bei einer Hexosephosphorsäurebildung frei wird. Wir zeigten ferner (12), dass nicht nur bei der nervösen Reizung des Muskels, sondern auch dann, wenn durch eine intraarterielle Injektion von Azetylcholin in Mengen von einigen Gamma der Muskel zur Kontraktion gebracht wird, Kalium frei wird, in grössenordnungsgemäss gleichen Mengen, wie bei nervöser Reizung. Es wird bekanntlich an-

genommen, dass an den nervösen Endplatten Azetylcholin als „Erregungssubstanz" frei wird. Es ist uns allerdings nicht möglich zu behaupten, dass dabei das Kalium direkt aus seiner Verbindung befreit wird, denn es könnte auch als Folge der Kontraktion aus demselben Teilprozess stammen, wie bei der Nervenreizung. Diesbezügliche Versuche sind im Gange.

Dagegen gelingt die weitere Analyse auf dem Umweg über das adrenalektomierte Tier. Wir waren — wie erwähnt — ursprünglich von seinem Studium ausgegangen und wollten sehen, wie die Störung seines Kohlehydrat- und Kaliumstoffwechsels zusammenhängt. Wir zeigten in zahlreichen Versuchen, dass der M. gastrocnemius der Katze weder bei Kontraktion durch Nervenreizung (10), noch bei intraarterieller Injektion von Azetylcholin (12) Kalium an das venöse Blut abgibt. Dabei wird aber noch Milchsäure abgegeben, was auch beweist, dass der Kaliumprozess nicht identisch mit der Milchsäurebildung ist. Die Erklärung ist die folgende: Das adrenalektomierte Tier kann Glykogen nicht mehr in normalen Mengen aufbauen. Es fehlt ihm die Fähigkeit Hexosephosphorsäure zu bilden, wie wir indirekt folgerten (1), und nun auch von anderer Seite (14) direkt bewiesen wurde. An dieser Stelle wird also wohl normalerweise das Kalium gebunden, wahrscheinlich als hexosephosphorsaures Kalium, wie 1938 bereits gesagt wurde (1) und dann auch wieder von anderen erwähnt ist (15). Nachdem aus Hexose deren phosphorsaures Kaliumsalz auf dem Wege zur Glykogensynthese nicht gebildet wird, so kann auch beim Glykogenabbau kein hexosephosphorsaures Kalium zerfallen und dadurch kein Kalium mehr frei werden. Damit erklären wir auch, dass das adrenalektomierte Tier das Kalium der Nahrung nicht mehr bindet (Ansteigen des Kaliums im Blutplasma bei kaliumhaltiger Nahrung), und dass umgekehrt kein Kalium mehr frei wird bei Kontraktion der quergestreiften Muskeln, wenn Glykogen zerfällt (13).

Um Missverständnissen vorzubeugen ist zu betonen, dass 1. nebennierenlose Tiere bei Kontraktion noch Milchsäure bilden können, wenn die Kaliumabgabe schon nicht mehr vorhanden ist, weil wir nur solche Tiere bzw. Muskeln untersuchen können, die noch nicht vollkommen adynam (= tot) sind; 2. spielt in den Kaliumstoffwechsel beim Warmblüter auch die Leber hinein, wo der Glykogenaufbau im wesentlichen stattfindet, und 3. ist an den Störungen auch die Niere beteiligt, die den Kaliumspiegel des Blutplasmas event. ebenfalls via lokalem Kohlehydratstoffwechsel — Rückresorption von Dextrose durch Hexosephosphorsäurebildung — regelt. Auch hierüber müssen weitere Untersuchungen in Aussicht gestellt werden.

Auch die oben besprochene (3) (4) Zunahme des Plasmakaliums bei Glukose-, Fruktose- und Galaktose-Injektion fehlt beim adrenalektomierten Tier (3). Es war das unser erster Beweis dafür, dass das Kalium bei jenem Teil des Zuckerstoffwechsels beteiligt ist, der bei Nebennierenrindenausfall fehlt, eventuell einer Bildung von hexosephosphorsaurem Kalium als Vorstufe bei der Verbrennung von Glukose. Ein besseres Verständnis dieses Befundes wird aber erst möglich sein, wenn wir auch über die zeitlichen Verhältnisse der gleichzeitig ablau-

fenden Zuckerverbrennung und der Glykogenbildung orientiert sein werden.

Auf der Suche nach einem geeigneten Objekt, um die Rolle kennenzulernen, welche das Kalium im Kohlehydrat-Stoffwechsel spielt, kamen wir zu einem einfacheren, als es normale und adrenalektomierte Katzen und Frösche sind, zu jenem Objekt, das schon für viele Verhältnisse des intermediären Säugerstoffwechsels überraschend einfache Modellverhältnisse gezeigt hat, zur Hefe (16) (17). Es lässt sich in vitro zeigen, dass bei Hinzufügen von 0,6 % Glukose zu einer Hefeaufschlemmung, in den ersten 8 bis 10 Minuten die Glukose verschwindet, wobei es nach *Willstätter* (18) zu einer Glykogenbildung in den Hefezellen kommt. Wir fanden nun, dass in dieser Periode auch Kalium aufgenommen wird, wobei es sich nicht um osmotische Verschiebungen handelt, denn die *Na*-Konzentration bleibt konstant in der Aussenflüssigkeit. Wenn nach etwa 8 bis 10 Minuten die Gärung mit $CO_2$-Bildung beginnt, dann geben die Hefezellen das soeben aufgenommene Kalium wieder ab. Dieser Prozess lässt sich mit demselben Hefematerial öfters wiederholen. Jodessigsäure (1 : 30,000) hemmt die Glukoseaufnahme der Hefezellen fast vollständig und parallel damit auch die Aufnahme von Kalium.

Zusammenfassend können wir feststellen, dass jede Glykogenbildung mit der Bindung von Kalium und jeder Glykogenzerfall mit dem Freiwerden von Kalium verbunden ist. Deshalb gibt z. B. der Muskel bei Kontraktion Kalium ab. Dabei handelt es sich wahrscheinlich zuerst um eine intermediäre Bildung des Kaliumsalzes der Hexosephosphorsäure. Daraus allerdings, dass die Zellen auch später noch Kalium in gebundener Form enthalten, muss man folgern, dass es von hier weiter, bis an einen kolloidalen, nicht diffusiblen Träger, eventuell das Glykogen selbst, verankert wird. Diese Bildung von hexosephosphorsaurem Kalium fehlt am nebennierenlosen Tier und damit auch die Fähigkeit des Glykogenauf- und -abbaues. Diese Zusammenhänge des Kohlehydrat- und Kaliumstoffwechsels und insbesondere ihre gemeinsame Störung nach Adrenalektomie werfen ebenso ein Licht auf die Vorgänge beim normalen, wie besonders auf jene beim adrenalektomierten Tier. Das Primäre bei letzterem ist die Störung des Glykogenaufbaues.

Es wird in jüngster Zeit von verschiedener Seite betont, dass auch die Sexualhormone ähnliche Wirkungen auf den Kohlehydratstoffwechsel haben, wie das Nebennierenrinden-Hormon (19). Wir haben schon 1939 (20) die Hypothese aufgestellt, dass der Unterschied zwischen Cortin und den Sexualhormonen nur der ist, dass die letzteren eine „gezielte" Wirkung auf die Sexualorgane haben. Prinzipiell beeinflussen sie ebenfalls den Aufbau von Glykogen und als Folge davon den Wasser-, *Na*- und *K*-Stoffwechsel. Aber sie machen das, bei „physiologischen" Gaben, nur an den Sexualorganen. Zusammen mit dem Glykogenaufbau werden diese Organe wasserreich und funktionstüchtig (21).

**Literatur**

1. Verzár, F. Die Funktion der Nebennierenrinde. Verl. Benno Schwabe, Basel, 1939. XIV Theorien der Wirkung des Cortins S. 152 usw.
2. — Verh. internat. Physiol. Kongr. XVI. 1938. Referat.
3. Somogyi, J. C. und Verzár, F. Die Wirkung einer intravenösen Glukose-Injektion auf das Plasma-Kalium bei normalen und adrenalektomierten Tieren. Helv. Med. Acta 7. V. 20. 1940.
4. Dieselben: Der Zusammenhang zwischen selektiver Zuckerresorption und Plasma-Kalium. ebd. S. 30.
5. Minibeck, H. und Verzár, F. Selektive Aufnahme verschiedener Zucker in die Gewebe beim normalen und adrenalektomierten Tier. ebd. S. 7.
6. Verzár, F. Absorption from the intestine. Longmans, London 1936. S. 138.
7. Conway, E. J. und Boyle, P. J. Nature *144.* 709. 1939.
8. Conway, E. J., Kane, F., Boyle, P. J. und O'Reilly, H. Nature *144.* 752. 1939.
9. Brock, N., Druckrey, H. und Herken, H. Biochem. Z. *302.* 393. 1939.
10. J. C. Somogyi und Verzár, F. Die Kaliumabgabe bei Muskelkontraktion nach Adrenalektomie. Helv. Med. Acta 8. 1940.
11. Somogyi, J. C. und Verzár, F. Die Kaliumabgabe des Muskels nach Nebennierenexstirpation und nach Vergiftung mit Monojodessigsäure beim Frosch. Helvetica Medica Acta 8. 1940.
12. Dieselben: Die Wirkung von Azetylcholin auf das Kalium des quergestreiften Muskels beim normalen und adrenalektomierten Tier. Helv. Med. Acta 8. 1940.
13. Dulière, W. und Loewi, O. Nature *144,* 244. 1939.
14. Schumann, H. Pflügers Archiv *243.* 686. 1940.
15. Fenn, W. O. J. Biological Chemistry *128.* 293. 1939.
16. Pulver, R. und Verzár, F. Der Zusammenhang von Kalium- und Kohlehydratstoffwechsel bei der Hefe. Helvetica Chimica Acta XXIII. 1087. 1940.
17. Verzár, F. und Pulver, R. Nature *145.* 823. V. 1940.
18. Willstätter. Enzymologia.
19. Schumann, H. Pflügers Archiv *243.* 695. 1940.
20. Verzár, F. Die Funktion der Nebennierenrinde. Basel 1940. S. 235.
21. Dissertation Basel 1940. Im Druck.

**14.** Gerhard Wolf-Heidegger (Basel). — *Das Auftreten einer stark reduzierenden Substanz in den Kupfferschen Sternzellen der Rattenleber nach Nebennierenexstirpation.*

Da die Nebennierenrinde im Vitamin-C-Stoffwechsel eine bedeutsamere Rolle zu spielen scheint, haben wir uns die Aufgabe gestellt, mit der histochemischen Giroud-Leblond-Methode den Askorbinsäuregehalt der verschiedensten Organe nach Nebennierenexstirpation zu untersuchen. Dabei fanden sich die auffälligsten Befunde in den Kupfferschen Sternzellen der Leber, in denen normalerweise keine oder nur wenige Granula vorhanden sind. Untersucht man jedoch die Leber von jugendlichen, etwa 50 g schweren Ratten nach Nebennierenexstirpation, so erweisen sich die Sternzellen bis in alle ihre Ausläufer hinein mit Silbergranula vollgestopft, enthalten also in ihrem Zelleib eine stark reduzierende Substanz, die wir nach den Erfahrungen der ver-

schiedensten Autoren und nach eigenen Beobachtungen hinsichtlich der Spezifität der Methode als Askorbinsäure ansprechen müssen. Der zeitliche Abstand zwischen Operation und Untersuchung scheint innerhalb der Beobachtungszeit von acht bis zehn Tagen keine grosse Rolle zu spielen; unsere schönsten Bilder stammen vom fünften Tage. Bei Tieren, die nach der Operation regelmässig Desoxycorticosteronazetat erhielten, war das Bild völlig normal.

Zur Erklärung dieser Befunde haben wir folgende Möglichkeiten in Betracht gezogen : 1. Eine vikariierende Speicherung der Askorbinsäure durch die Kupfferschen Sternzellen an Stelle der ausgefallenen Nebennierenrindenzellen; 2. eine vermehrte Vitamin-C-Aufladung der Sternzellen infolge erhöhter funktioneller Belastung, z. B. Phagozytose; 3. wäre daran zu denken, ob die Sternzellen der Leber nicht die oder zumindest eine wichtige Produktionsstätte der Askorbinsäure im Rattenkörper darstellen. Schliesslich haben wir daran gedacht, dass sauerstoffreiche Sterinkörper aus der Nebenniere gemeinsam mit Askorbinsäure die Grundstoffe zu einer in den Sternzellen vor sich gehenden Cholesterinbildung darstellen könnten. Für diese Annahme sprechen verschiedene Befunde der experimentellen Literatur; sie entspricht auch der von Reichstein (1938) geäusserten Hypothese über die Möglichkeit einer Biosynthese des Cholesterins durch Reduktion von stark mit Sauerstoff beladenen Sterinabkömmlingen aus der Nebenniere. Dabei würde die Askorbinsäure, der diese reduzierende Funktion zufallen dürfte, selbst zu der histochemisch nicht mehr fassbaren Dehydroform oxydiert und so beim Normaltier infolge stetiger Zufuhr von sauerstoffreichen Nebennierensterinen und stetiger Cholesterinbildung nicht nachweisbar sein. Nach Nebennierenexstirpation hingegen würde infolge Wegfalls der für diese Cholesterinbildung notwendigen Ausgangssterine das Vitamin C längere Zeit ungenutzt in der reduzierten Form in den Sternzellen liegen bleiben und so dem histochemischen Nachweis zugänglich sein. Im Zusammenhang mit dieser Annahme ist von Bedeutung, dass beim erwachsenen, nebennierenexstirpierten Tier, in dessen Keimdrüsen möglicherweise ähnliche oder gleiche Sterinkörper gebildet werden, die Vitamin-C-Reaktion in den Sternzellen sehr viel weniger ausgeprägt ist als beim noch nicht geschlechtsreifen Jungtier. Wir können heute noch nicht sagen, welche dieser vier Erklärungsmöglichkeiten den Tatsachen entspricht, oder ob gleich mehrere von ihnen gemeinsam in Frage kommen, was wir für durchaus möglich halten. Sie dienen uns als Arbeitshypothesen für weitere Untersuchungen, die, wie wir hoffen, die richtige Interpretation der beschriebenen histochemischen Befunde aufzeigen werden.

**15.** Anton Krupski, Alfred Felix Kunz und Felix Almasy (Zürich). — *Das Verhalten der überlebenden Kaninchenleber gegenüber Koffein.* (Mit Projektionen.)

In Weiterführung früherer Versuche (1—3) behandelten wir die Frage, in welchem Ausmass die einzelnen Organe an dem am ganzen

Tier beobachteten Koffeinabbau beteiligt seien. Als erstes kam der Abbau durch die Kaninchenleber zur Untersuchung. Vorversuche zeigten, dass sich der Abbau von peroral verabreichtem Koffein beim Kaninchen in ähnlicher Weise abspielt, wie wir es früher beim Meerschweinchen gefunden haben (3). Die halbe Koffeindosis ist nach etwa 6 Stunden abgebaut, nach rund 100 Stunden ist der Abbau zu Ende. Um den Anteil der Leber am totalen Abbau zu prüfen und um nähere Aufschlüsse über den Verlauf des Koffeinabbaues in diesem Organ zu gewinnen, stellten wir Versuche mit der überlebenden, isolierten Kaninchenleber an.

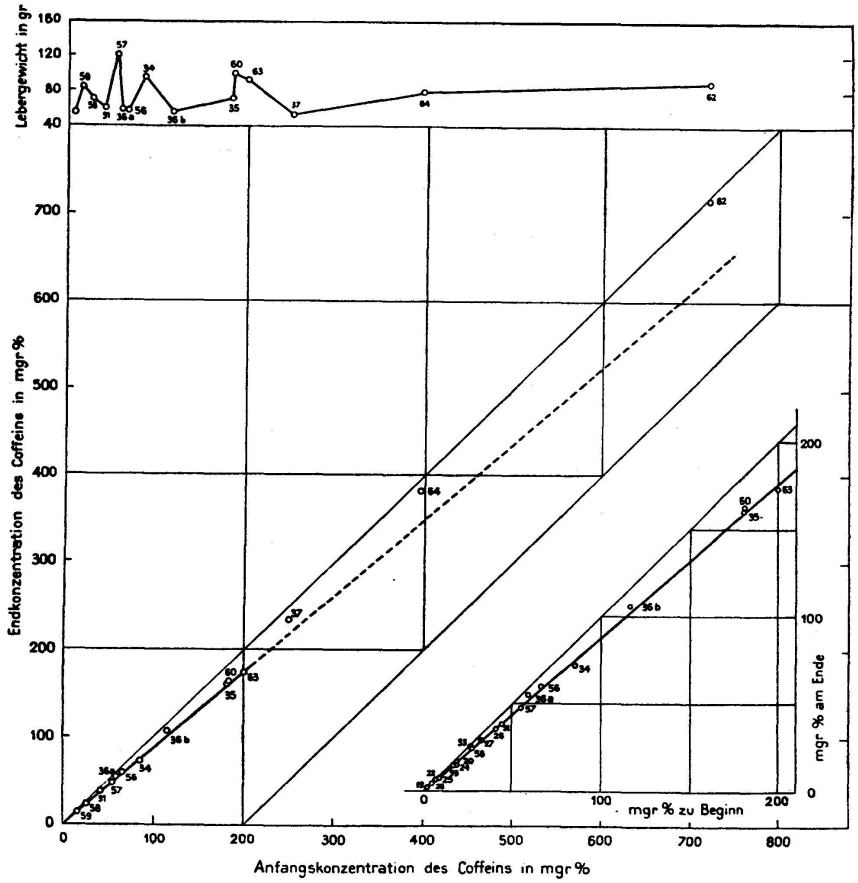
Versuchstechnik : Blutgerinnung mittels Heparin verhindert. Tötung der Tiere in Nembutalnarkose durch Durchtrennung der Halsgefässe. Durchströmung des isolierten Organs bei 37° mit zirka 1,5 Liter defibriniertem Rinderblut, das ausserhalb des Durchströmungsapparates mit Sauerstoff gesättigt wird. Kontrolle des Überlebens durch Messung der $O_2$-Zehrung der Leber. Zur Vermeidung der Lebersperre durch vasokonstriktorisch wirkende Bestandteile des Rinderblutes (*Batellis* Vasokonstriktine) wenden wir folgende Vorbehandlung des Blutes mit gutem Erfolg an. Das Blut wird zentrifugiert und das Serum 10 Minuten auf 56° erwärmt. Hämoglobin wird bei dieser Temperatur bereits teilweise denaturiert. Nach Vermischen des wieder abgekühlten Serums mit dem Depot wird der ganze Vorgang wiederholt. Der Koffeinzusatz zum Blut erfolgt in der Regel erst nach einer Durchspülungsdauer von etwa einer Stunde.

Die Prüfung des Koffeingehaltes im Blut (Methode nach *A. F. Kunz* [5]) zu verschiedenen Zeitpunkten der Durchspülung zeigte, dass der Koffeinabbau in der überlebenden Kaninchenleber innerhalb kurzer Zeit zu einem stationären Endzustand führt. Nach zwei- bis dreimaligem Durchgang der gesamten Blutmenge durch die Leber, was unter unseren Versuchsbedingungen etwa eine Stunde beansprucht, tritt keine nennenswerte Abnahme der Koffeinkonzentration mehr ein. So sank z. B. bei der Durchspülung der Leber mit 1,48 Liter 32,2 mg% Koffein enthaltendem Blut der Koffeingehalt des Blutes in den ersten 23 Minuten auf 29,6 mg%, um in den folgenden 30 Minuten nur noch bis auf 28,4 mg% abzunehmen. Nach weiteren 235 Minuten wies die Koffeinkonzentration den praktisch unveränderten Wert von 28,2 mg% auf. Kontrollen : Koffeinlösungen in Blut zeigen bei mehrstündiger Erwärmung auf 37° keine Abnahme des Koffeingehaltes.

Im Vergleich zu dem am ganzen Kaninchen beobachteten, bis zum völligen Verschwinden des Koffeins fortschreitenden Abbau, finden wir also bei der isolierten Leber einen begrenzten Abbau, welcher bereits nach wenigen Durchgängen des Blutes durch das Organ seinen Endzustand erreicht. Stellt man die im Endzustand gefundene Koffeinkonzentration als Funktion der anfänglichen Koffeinkonzentration dar, so resultiert, wie die Abbildung zeigt, bis zu Anfangskonzentrationen von etwa 200 mg% eine lineare Beziehung. Die entsprechende Gleichung lautet :

$$\text{Endkonzentration} = 0{,}875 \times \text{Anfangskonzentration.} \quad (1)$$

Oberhalb 200 mg% nimmt das Vermögen der Leber Koffein abzubauen allmählich ab und ist bei ungefähr 800 mg% nur noch verschwindend gering, was im Diagramm daran zu erkennen ist, dass die im 6stündigen Durchspülungsversuch erreichte Endkonzentration des Koffeins praktisch der Anfangskonzentration gleicht. Offenbar üben so hohe Koffeinkonzentrationen eine Giftwirkung (Fermentgift) auf das Organ aus.




Es liegt nahe, die im Bereich bis zu 200 mg% beobachteten Verhältnisse in der Weise zu deuten, dass ein chemisches Gleichgewicht zwischen Koffein und seinem in der Leber gebildeten Abbauprodukt angenommen wird. Die Gleichgewichtskonstante $K$ der Abbaureaktion (bei 37°) erscheint dann durch folgende Beziehung gegeben (vgl. Gl. (1)):

$$K = \frac{\text{Anfangskonzentration} - \text{Endkonzentration}}{\text{Endkonzentration}} = 0{,}143, \quad (2)$$

was auf eine intramolekulare Umlagerung schliessen lässt oder auf eine Reaktion des Koffeins mit dem Lösungsmittel (Wasser), dessen Konzentration ja praktisch unverändert bleibt und in die Konstante eingeht.

In verschiedenen Versuchen ist unabhängig von der Prüfung der Konzentrationsabnahme des Koffeins im Blut, die gesamte im Blut und in der Leber am Versuchsende vorhandene Koffeinmenge bestimmt worden. Die daraus berechneten Endwerte der Koffeinkonzentration im Blut

stimmen innerhalb etwa $\pm$ 3 Prozent mit den direkt ermittelten Konzentrationen überein, falls bei der Berechnung die Koffeinkonzentration im Gewebswasser der Leber (wir setzen in der üblichen Approximation: Gewebswasser = 0,8 Lebergewicht) als gleich gross wie im Blut angenommen wird. Diese Übereinstimmung, die sowohl bei kleinen als auch bei grossen Koffeinkonzentrationen erhalten wurde, lässt erkennen, dass die Leber kein bemerkenswertes Adsorptionsvermögen für Koffein besitzt und liefert nebstbei eine wertvolle Fehlerkontrolle.

Folgende Beobachtungen und Versuche stützen die Annahme eines Gleichgewichtes zwischen Koffein und seinem in der Kaninchenleber entstehenden Abbauprodukt:

1. Der im Durchspülungsversuch mit koffeinhaltigem Blut erreichte Endzustand wird durch das Durchleiten des Blutes durch eine zweite Leber praktisch nicht mehr geändert. Die Leber erscheint als Katalysator, der lediglich die Einstellung des Gleichgewichtszustandes beschleunigt.

2. Wie ein Vergleich mit den in die Abbildung eingetragenen Lebergewichten erkennen lässt, die wir absichtlich stark variiert haben, ist die im stationären Endzustand erreichte Koffeinkonzentration vom Lebergewicht weitgehend unabhängig. Diese Beobachtung weist gleichfalls auf eine katalytische Funktion der Leber beim Koffeinabbau hin.

3. Bei der aufeinanderfolgenden Durchspülung einer Leber mit zwei verschieden konzentrierten Lösungen von Koffein in Blut, stellen sich in beiden Lösungen die laut Gl. (2) zu erwartenden stationären Endkonzentrationen ein. Der Endzustand des Abbaus erscheint also praktisch unabhängig von der Vorgeschichte der Leber und hängt unter gegebenen Versuchsbedingungen lediglich von der Ausgangskonzentration des Koffeins ab.

4. In Unkenntnis darüber, welche Substanz als das Produkt des Koffeinabbaues in der isolierten überlebenden Kaninchenleber anzusehen ist, konnten wir lediglich die Temperaturabhängigkeit als Kriterium für das Vorliegen eines reversiblen chemischen Gleichgewichtes heranziehen. Entsprechende Versuche zeigten, dass die Temperaturabhängigkeit des stationären Endzustandes der Koffeinkonzentration zwischen 30° und 37° (Schwankungsbereich = $\pm$ 0,4°) den Streubereich von $\pm$ 2,1% nicht überschreitet und deswegen als Gleichgewichtskriterium nicht herangezogen werden kann. Anderseits schliessen wir aus dieser geringen Temperaturabhängigkeit der Abbaureaktion, dass diese Reaktion auf Grund der *Van't Hoff*schen Gleichung (falls tatsächlich ein Gleichgewicht vorliegt) eine relativ kleine Wärmetönung (weniger als etwa 30 cal pro Mol Koffeinumsatz) aufweisen muss, was — die Bemerkung zu Gl. (2) ergänzend — auf eine hydrolytische Spaltung hinweist.

Um den Vergleich mit dem Abbau im ganzen Tier exakter durchzuführen, haben wir ausser in den eingangs geschilderten Versuchen, in welchen das Koffein per os verabreicht worden ist, den Abbau durch das ganze Tier in einer Anzahl von Experimenten geprüft, in denen

die Verabreichung intrakardial erfolgte.[1] Durch diese Vervollkommnung der Versuchstechnik gelang es die ersten Stunden des Abbaues mit bedeutend grösserer Sicherheit zu verfolgen als dies bei der peroralen Verabreichung möglich ist. Die Ergebnisse zeigten, dass das lebende Kaninchen etwa zwei Drittel des verabreichten Koffeins innerhalb zehn Minuten abbaut, während der Abbau des Restes auch nach sechs Stunden noch lange nicht beendet ist. Wie bei der isolierten Leber der Koffeinumsatz nach dem rapiden Abbau von einem Achtel der anfänglichen Dosis nicht weiter fortschreitet, finden wir also am ganzen Tier nach dem sehr schnellen Abbau von zwei Dritteln der Dosis, wenn nicht einen Stillstand, so doch eine überaus markante Verlangsamung der Reaktion. Die Koffeinkonzentration im Blut der Kaninchen nahm in den erwähnten Versuchen nach Ablauf der ersten 10 Minuten ungefähr linear mit der Zeit ab.

Auf Grund dieser Beobachtungen gelangen wir vorläufig zum Schluss, dass die Reaktionsfolge des *Koffeinabbaues im Kaninchenorganismus* ausser jener Reaktion, die den in der isolierten Leber beobachteten Abbau herbeiführt, mindestens eine weitere *schnelle* Teilreaktion umfasst. Eine nachfolgende Teilreaktion des Abbaues verläuft hingegen so langsam, dass es zu einer Anhäufung des in sie eingehenden Produktes kommt und die ganze Reaktionsfolge abgebremst wird. Versuche mit anderen Organen und Organkombinationen des Kaninchens werden zur Erhärtung dieser Arbeitshypothese angestellt.

In Ergänzung der Abbauversuche haben wir den Einfluss des Koffeins auf einige Stoffwechselfunktionen der überlebenden Kaninchenleber geprüft. Hinsichtlich der Sauerstoffzehrung (gemessen am Unterschied der $O_2$-Beladung des zuströmenden und des abströmenden Blutes nach der gasometrischen Methode von *Van Slyke* und *Neill* [4]) ergab sich folgendes. Kleine Koffeinkonzentrationen von einigen mg% üben keinen bemerkenswerten Einfluss auf die Atmung der Leber aus. Wie bei koffeinfreier Durchspülung beträgt der $O_2$-Verbrauch anfänglich etwa 3—4 ccm $O_2$ pro 100 g Leber pro Minute um zunächst rasch und nachher verlangsamt innerhalb 4 bis 6 Stunden auf 1,5 bis 2 ccm abzunehmen. Mit zunehmender Koffeinkonzentration tritt eine vorübergehende Atmungsstimulation in Erscheinung, welche um so schneller (nach dem Koffeinzusatz) eintritt, je höher die Koffeinkonzentration gewählt wird. Bei etwa 100 mg% ist dieser Effekt ganz deutlich zu beobachten. — Zur Beobachtung des glykolytischen Stoffwechsels haben wir während der Durchströmungsversuche den Gehalt des Blutes an Milchsäure und die Alkalireserve verfolgt. Weiterhin ist der zeitliche Ablauf der Abgabe von Glukose an das Blut (Glykogenentspeicherung) untersucht worden. Diese Stoffwechselvorgänge zeigen bereits bei Durchspülung der Leber mit koffeinfreiem Blut unübersichtliche Veränderungen, und es konnte bisher kein markanter Einfluss kleiner, mittlerer oder grosser Koffein-

[1] Herrn Prof. Dr. *L. Riedmüller* sprechen wir für die Ausführung der intrakardialen Injektionen unsern verbindlichen Dank aus.

dosen auf ihren Verlauf beobachtet werden. Vollständigere Angaben werden zugleich mit der ausführlichen Darstellung der übrigen in dieser Mitteilung erwähnten Versuche veröffentlicht werden.

Den Laborantinnen Frl. *Ulrich, Heer, Hasler, Müller, Böhny* und *Marbach* sowie Frau *Zwingli* und den Herren *Baumann* und *Hurter* sprechen wir für ihre wertvolle Hilfe bei der Durchführung der Versuche unsern verbindlichen Dank aus.

**Literatur**

1. A. Krupski, A. F. Kunz und F. Almasy, Schweiz. med. Wschr. 1934, Seite 191.
2. A. Krupski, A. F. Kunz und F. Almasy, Schweiz. med. Wschr. 1936.
3. A. Krupski, A. F. Kunz und F. Almasy, Biochem. Zschr. 275, 1935, Seite 270.
4. D. D. Van Slyke und J. M. Neill, J. Biol. Chem. 61, 1924, Seite 523.
5. A. F. Kunz, Biochem. Zschr. 275, 1935, Seite 270.

**16.** Anton Krupski, Erwin Uehlinger und Felix Almasy (Zürich). — *Zur Frage des Vorkommens von Rachitis und Osteoporose beim Jungrind.*

Bei unsern Untersuchungen über die Mangelkrankheiten des Rindes sind wir auf die Tatsache gestossen, dass echte Rachitis beim wachsenden Rind nicht sehr häufig anzutreffen ist. Zwar werden für gewisse, abnorme Gliedmassenstellungen, Verdickungen usf. immer wieder rachitische Veränderungen verantwortlich gemacht — das Wort Rachitis wird in der Praxis sehr häufig gebraucht — indessen hat die histologische Verarbeitung zahlreicher Fälle mit aller Deutlichkeit gezeigt, dass die Krankheit, jedenfalls im Vergleich zur Osteoporose, selten vorkommt. Die klinischen Erscheinungen gerade beim Rind sind trügerisch. Die Diagnose kann eigentlich einzig durch den histologischen Befund, das Vorhandensein der typischen osteoiden Säume, gesichert werden. Dagegen stösst man sehr häufig gerade beim jungen Tier auf die Merkmale einer ausgesprochenen Osteoporose. Diese gibt sich zu erkennen durch den Schwund der Spongiosa, indem die Knochenbälkchen spärlicher und schmäler werden, ohne dass osteoides Gewebe auftritt. Interessant ist ein Befund bei einem jungen Stier, bei dem die osteoporotischen Prozesse lediglich in den Epiphysen festzustellen waren. Es handelt sich hier somit um eine fast rein epiphysäre Osteoporose, jedenfalls alimentärer Natur. Neben ungestörtem Knochenabbau muss ein verminderter Knochenanbau, somit eine Bilanzstörung, angenommen werden. (Die ausführlichen Arbeiten über Osteoporose beim Rind erscheinen im Schweizer Archiv für Tierheilkunde.)

**17.** Cesare Bartorelli (Zürich). — *Movimenti di correzione per la conservazione dell' equilibrio del corpo visti attraverso immagini cinematografiche a rapida frequenza.*

Con le ricerche che verrò esponendo ho preso in considerazione il problema dell' analisi cinematografica dei movimenti eseguiti dall' animale dopo rotazione attorno a diversi assi.

Quanto al metodo d'analisi della « Negative Nachwirkung » combinato con la ripresa cinematografica, a rapida frequenza, ho seguita la tecnica usata nell' Istituto di Fisiologia dell' Università di Zurigo e che già fu descritta. [1] Richiamo solamente l'attenzione sulla possibilità di utilizzare gli effetti che si manifestano con l'arresto della rotazione per l'analisi dei meccanismi riflessi che regolano l'equilibrio del corpo, servendosi della cinematografia a rapida frequenza (8 volte più rapida della normale).

Riassumo brevemente i risultati ottenuti al solo scopo di facilitare l'esame della pellicola cinematografica. L'animale durante la rotazione attorno ad uno degli assi, verticale, trasversale o longitudinale del corpo, è mantenuto ben fissato in posizione normale in una scatola di legno. Nel momento in cui si arresta la rotazione esso viene lasciato completamente libero mediante l'apertura automatica della scatola. La rotazione viene effettuata con una certa accelerazione fino a raggiungere la velocità angolare di 360°—720° al secondo. La durata della rotazione è di 15 a 30 secondi come massimo. Dopo una rotazione attorno all' asse verticale nel senso delle lancette dell' orologio, l'animale esegue un movimento di maneggio nel medesimo senso; dopo una rotazione attorno all' asse longitudinale esso comincia a ruotare attorno al medesimo asse; ed infine dopo una rotazione attorno all' asse trasversale, con la testa all' indietro, esegue dei salti all' indietro cadendo sul dorso, mentre invece se la rotazione è fatta con la testa in avanti l'animale continua a fare tentativi di capovolgersi, facendo pernio sul capo, ma senza riuscirvi. Quando l'animale si arresta compaiono sempre nistagmo della testa e nistagmo oculare; i movimenti di rotazione del corpo, in determinate condizioni sperimentali, possono non manifestarsi ed allora l'animale presenta pure nistagmo della testa e nistagmo oculare. La direzione del nistagmo è sempre determinata dal senso della rotazione dell' animale. Ogni movimento di rotazione attiva del corpo attorno ad un asse determinato, è accompagnato anche da caratteristiche modificazioni nella posizione rispettiva delle estremità, della colonna vertebrale e del capo. Tali atteggiamenti del corpo sono l'immagine speculare delle reazioni compensatorie che si possono provocare nell' animale in piena libertà. Essi si prestano particolarmente all' analisi in quanto sono la semplice espressione di una forza attiva messa in atto dall' animale dal momento in cui è libero di muoversi; essi inoltre non vengono complicati da atteggiamenti assunti passivamente dall' animale. (Dimostrazione del Film, Kontrollnummer 4292, Sektion Film Armeestab.)

Come la pellicola cinematografica dimostra, esiste dunque realmente la possibilità di un esame completo ed organico dello svolgersi dei riflessi correttivi labirintici ed extralabirintici che mantengono i vari atteggiamenti del corpo. Questi riflessi sono a noi ben noti come

---

[1] W. R. Hess, Schweizerische Medizinische Wochenschrift 1933, 41, 1030.

riflessi tonici, tonico-statici e tassici interessanti la postura dell'animale (Sherrington, Magnus, Rademaker), ma ciascuno di essi fa parte di un sistema dinamico il cui studio è l'oggetto di queste esperienze.

**18.** Walter R. Hess (Zürich). — *Zwischenhirn und Gleichgewichtsregulierung.*

In anderem Zusammenhang habe ich über eine Methode berichtet, welche es erlaubt, ohne störende Verletzungen tiefliegende Gehirnteile durch elektrische Impulse abzutasten und auf diese Weise „zentrogene" Reizeffekte auszulösen. Besonderheiten der Methode sind die äusserst feinen Elektroden und die praktisch nicht beeinträchtigte Bewegungsfreiheit des Versuchstieres.

Die *Ergebnisse* liegen zum guten Teil auf dem Gebiet des vegetativen Systems. Daneben traten auch häufig motorische Symptome in Erscheinung. Hierüber soll hier einiges berichtet werden. Hinsichtlich der nächstliegenden Frage nach Beziehungen zwischen Reizorten und Erfolgsorganen begegnen wir folgenden Verhältnissen : Klar scheiden sich motorisch aktive von „stummen" Gebieten. Innerhalb der erstern lässt sich eine gewisse Ordnung erkennen, in welcher Beziehungen zu verschiedenen Effektoren (Ohren, Augenlider, Lippen, Gliedmassen usw.) zum Ausdruck kommen. Von einer schärfer umschriebenen Repräsentation ist aber keine Rede; man hat es mit „Streuungsgebieten" mit verlaufenden Grenzen zu tun. Von besonderem Interesse ist der *Charakter* der diencephal ausgelösten motorischen Effekte. In dieser Hinsicht greifen wir hier nur eine Gruppe heraus. Sie umfasst komplexe Bewegungsbilder, welche durch ihre Ähnlichkeit mit kinostatischen Korrekturbewegungen auffallen. Zur Bestätigung und Illustration dieser Beziehungen wurden die Versuche ausgeführt, über welche Kollege *Bartorelli* hier berichtet hat. Ein Unterschied besteht darin, dass im einen Fall die peripheren Sinnesapparate durch adäquaten Reiz, im andern Fall ein zentrales Substrat mit elektrischem Reiz der Angriffspunkt der Auslösung sind. — Es bleibt die Frage, ob dieses zentrale Substrat wirklich ein die kinostatische Korrekturbewegung koordinierender nervöser Apparat selbst — also ein Zentrum — ist, oder ob vielleicht nur afferente oder efferente, eventuell auch intrazentrale Faserzüge ansprechen. Die durch zahlreiche Versuche erhärtete Lokalisation lässt einen koordinierenden Zentralapparat in dem hintern und seitlichen Subthalamus vermuten, wobei eine Gliederung hinsichtlich der verschiedenen Bewegungsebenen offenkundig ist. Die Beziehung dieser Ergebnisse zu den statokinetischen Leistungen des Mittelhirntieres (Magnus, de Kleyn, Rademaker), wo also die diencephalen Zentren nicht mehr in Funktion sein können, ist noch klarzustellen. Hinzuweisen ist noch auf die Beobachtungen von diencephal induzierten linearen Kompensationsbewegungen, d. h. nach vorn, nach hinten und seitwärts.

**19.** Albert Jung (Bern). — *Untersuchungen bei 100-km-Märschen von Offiziersschulen.*

Im intermediären Stoffwechsel der Kohlehydrate spielen Phosphorylierungszyklen eine grosse Rolle. Als Phosphorsäureüberträger kommen neben den Kofermenten aus den Vitaminen des *B*-Komplexes (Pyridinnukleotid mit Nikotinsäure, Lactoflavinnukleotide, Aneurinpyrophosphat) hauptsächlich Adenylsäure und Kreatin in Frage. Störungen der Phosphorylierungszyklen aus irgendeinem Grunde (Kohlehydratmangel, Kofermentmangel, Sauerstoffmangel, Erschöpfung des Nebennierenrindensystems) führen zu einem Austreten von Adenylsäure, resp. Adenosintriphosphorsäure und Kreatin oder Kreatinphosphorsäure aus den Muskel- und Herzmuskelzellen. Da diese Stoffe sehr stark auf den Kreislauf wirken, entsteht eine Labilität desselben, die sich am Puls bemerkbar macht durch eine Beschleunigung oder verzögerte Erholung. Die Parallelität zwischen Puls und Ausscheidung von Phosphaten und Kreatin/Kreatinin im Harn, besonders Veränderungen des Quotienten Phosphat/Gesamtkreatinin in Verbindung mit starken Schwankungen der Ausscheidung von Kalium, Natrium und Chlor wird an Hand von Untersuchungen bei 100-km-Märschen von Offiziersschülern und einem 50-km-Skilanglauf gezeigt.

(Ausführlichere Mitteilung in den Verhandl. Schweiz. Mediz.-Biolog. Gesellschaft 1940.)

**20.** Karl Miescher (Basel). — *Über den zweifach geometrischen Wirkungsverlauf der Zeit-Konzentrationsbeziehungen der Pharmaka.*

Im Anschluss an eigene und fremde Untersuchungen, insbesondere an Lokalanästheticis, wird gezeigt, dass der Zusammenhang zwischen der angewandten Konzentration C und der Zeit T, d. h. der erzielten Wirkungsdauer (W. D.) bzw. der Eintrittszeit der Wirkung (E. Z.) durch folgende Formeln wiedergegeben werden kann:

$$\text{für die W. D.:} \quad \frac{T}{C^n} = K \qquad (a)$$

$$\text{für die E. Z.:} \quad C^n T = K \qquad (b)$$

Bei (a) und (b) handelt es sich um verallgemeinerte Parabel- bzw. Hyperbelfunktionen. Die Konstanten K und n bestimmen das zeitliche Wirkungsbild eines Pharmakons an einem gegebenen Objekt. K bedeutet die W.D. bzw. E.Z. für $C = 1$.

Aus (a) und (b) folgt, dass bei geometrischer Änderung von C sich auch T, d. h. W.D. und E.Z. geometrisch ändern. Bei logarithmischer Darstellung der Zeit-Konzentrationsbeziehungen erhält man Gerade, wobei der Exponent n die Tangente ihres spitzen Neigungswinkels mit der Abszisse (Konzentrationsachse) darstellt. Für $n = 1$ beträgt der Neigungswinkel 45°.

Ergänzend wird die Einführung von Verdopplungskoeffizienten $D_C$ und $D_T$ vorgeschlagen. $D_C$ gibt an, um ein Wievielfaches bei Ver-

doppelung der Konzentration die W.D. zu- oder die E.Z. abnimmt $D)_C = 2^n$). Entsprechend zeigt $D_T$ an, um ein Wievielfaches die Konzentration zu erhöhen oder zu vermindern ist, um die W.D. oder E.Z. zu verdoppeln ($D_T = \sqrt[n]{2}$).

Soll auch das Schwellenphänomen Berücksichtigung finden, so ist in den Formeln (a) und (b) C durch $C—C_s$ und T durch $T—T_s$ zu ersetzen, wobei $C_s$ und $T_s$ die Schwellenwerte für Konzentration und Zeit bedeuten.

An Hand von Beispielen bekannter Lokalanästhetica wird die Brauchbarkeit obiger Formeln diskutiert. Der Nachweis allgemeinerer Gültigkeit ist erst für Formel (b) erbracht (siehe z. B. Monographien von A. J. Clark, Edinburgh), für Formel (a) aber erst noch durch weitere Versuche zu belegen.

Die Reziprozität der Zeit-Konzentrationsformeln deutet auf Reziprozität der zugrunde liegenden physiologisch-chemischen Vorgänge hin. Für einfacher gelagerte Fälle, z. B. die reversible Lähmung der Nervenzelle lässt sich an Adsorption und Elution des Pharmakons als entgegengesetzter Vorgang denken, wobei sich noch Diffusionsvorgänge überlagern können.

**21.** Pierre Alphonse (Genève). — *La tuberculose, spécialement la phlébite tuberculeuse du myocarde.*

Quelques auteurs ont décrit récemment chez les tuberculeux des altérations inflammatoires du myocarde dépourvues de caractère spécifique, et dont les relations primaires avec le bacille de Koch ne semblent pas établies. Nous les avons réunies sous la dénomination de *cœur des tuberculeux (a)* pour les opposer à la *tuberculose du cœur (b),* dont l'étiologie est garantie par la spécificité histologique et bactériologique.

*a)* A côté de l'atteinte parenchymateuse habituellement discrète (dégénérescence graisseuse, atrophie brune, etc.), les lésions du tissu conjonctif ont particulièrement retenu l'attention : il s'agit de tuméfaction périvasculaire, souvent accompagnée d'œdème; d'activation des éléments fibro-histiocytaires; d'infiltration lympho-leucocytaire; de cicatrices fibreuses. Ces images, allant de l'inflammation séreuse à la sclérose myocardique, présentent de grandes similitudes avec les myocardites interstitielles, aiguës ou chroniques, d'étiologie variée; elles constituent souvent le substratum anatomique des troubles cardiaques lors de tuberculoses pulmonaires évolutives. De plus, on note fréquemment une prolifération et une hyperplasie des cellules conjonctives périvasculaires, qui tendent à se grouper sous la forme de granulomes « rhumatoïdes », offrant certaines analogies avec les nodules d'Aschoff de la myocardite rhumatismale. On constate enfin, rarement il est vrai, des myocardites hémorragiques.

La confrontation des faits anatomo-cliniques avec les résultats de l'expérimentation ne nous permet pas actuellement de leur attribuer

une origine tuberculeuse. On doit en rechercher la cause dans l'ensemble des troubles métaboliques, toxiques, ou encore liés à l'infection mixte des cavernes, dont s'accompagne la maladie. Ces altérations anatomiques surviennent presque toujours au cours de tuberculoses cavitaires d'évolution prolongée; il n'est pas rare de les trouver associées à la tuméfaction septique de la rate ou à des nécroses hépatiques, témoins de la surinfection microbienne. Les mêmes remarques s'appliquent aux granulomes rhumatoïdes, distincts des véritables nodules d'Aschoff; nous les interprétons comme la traduction d'un état réactionnel du mésenchyme, sans caractère spécifique. L'analogie de ces réactions tissulaires, dont la topographie est identique, ne nous permet pas d'en déduire des relations étiologiques et d'admettre une parenté entre la tuberculose et le rhumatisme articulaire aigu.

*b)* Quant à la tuberculose du myocarde, nous appuyant sur une revue systématique de la littérature et sur l'étude de nombreux cas personnels, nous en proposons la classification suivante : 1° La *tuberculose miliaire,* semblable à celle que l'on rencontre dans les autres organes au cours des tuberculoses disséminées hématogènes. 2° La *tuberculose solitaire,* dont la propagation se fait d'ordinaire par voie lymphatique à partir des ganglions médiastinaux. 3° La *myocardite tuberculeuse,* qui comprend toutes les infiltrations inflammatoires du myocarde par le tissu spécifique; elle présente une forme nodulaire, caractérisée par des tubercules isolés, et une forme diffuse, où les tubercules conglomérés confluent en de véritables nappes avec caséification. Les myocardites gigantocellulaires ne sont pas toutes tuberculeuses : récemment la maladie de Besnier-Bœck-Schaumann est venue enrichir le diagnostic différentiel de ces dernières. Nous avons relevé dans la littérature trois cas de myocardites à cellules géantes, où le diagnostic de tuberculose avait été envisagé sous réserve, et que nous avons identifiées rétrospectivement avec une localisation cardiaque de la maladie de B.B.S. (Gentzen : 1936; Hirayama : 1939). Le diagnostic se base sur l'absence de bacille de Koch — condition primordiale mais non suffisante — et sur les caractères histologiques : absence de caséification et de tubercule typique; foyers cicatriciels; nids de cellules épithélioïdes; cellules géantes de nombre et de forme variables, dont plusieurs contiennent des inclusions protoplasmiques étoilées se colorant par l'élastine. 4° La *phlébite tuberculeuse,* dont nous rapportons un cas unique dans la littérature. Une femme de 57 ans meurt d'une asystolie rebelle à toute médication : l'autopsie révèle l'atteinte élective et systématique du réseau veineux coronarien, indépendamment de toute autre localisation tuberculeuse, soit au niveau du cœur, soit ailleurs dans l'organisme. Cette phlébite ne présente pas de disposition nodulaire, elle intéresse toute la paroi veineuse de façon diffuse. Les veines de calibre moyen montrent des foyers de fonte caséeuse, où les fibres élastiques se dissocient, perdent leur colorabilité, pour se fragmenter et disparaître. Au niveau de leurs plus fines ramifications, le processus s'accompagne d'une intense réaction de l'intima, sous la forme de véri-

tables coussins sous-endothéliaux, édifiés sur la limitante élastique conservée. Il n'y a nulle part de thrombose.

La tuberculose du myocarde, comme nous l'apprennent la myocardite et la phlébite tuberculeuses, peut se traduire cliniquement par une insuffisance cardiaque irréductible. Elle existe, d'autre part, en tant que localisation unique, posant alors de nombreux problèmes d'ordre pathogénique.

**22.** Gerhard Wolf-Heidegger (Basel). — *Das Vorkommen von Klappen in den Venen der Darmwand.*

Es ist erstaunlich, dass, seitdem Bryant (1888) und Koeppe (1890) die Existenz von Venenklappen in der Darmwand angegeben haben, keine Bestätigung dieses Befundes und vor allem keine objektive bildliche Darstellung der Darmvenenklappen veröffentlicht wurden. Die Schwierigkeit des Nachweises liegt in erster Linie auf technischem Gebiet. Zur günstigen mikroskopisch-anatomischen Darstellung von Venenklappen ist es erforderlich, dass das Blut von der Arterie her weitgehend ausgespült ist und dass die Gefässe ein normal konfiguriertes und unkollabiertes Lumen aufweisen. Die Möglichkeit, derartige Präparate zu erhalten, gibt unsere Kava-Kava-Methode, über die anderwärts ausführlich berichtet wurde. (Ztschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie 56, 1939.)

Unsere Beobachtungen erstrecken sich auf den Dünndarm des Hundes, der Katze, des Kaninchens und der Maus. Um eine Verwechslung mit Lymphgefässklappen sicher zu vermeiden, haben wir nur diejenigen Klappen als Venenklappen angesprochen, in deren Nachbarschaft unausgespültes Blut nachgewiesen werden konnte. Venenklappen finden sich regelmässig im Bereiche des Mesenterialansatzes in den ersten extraintestinalen Verlaufsstrecken der Mesenterialvenen, in den Venen beider Muskelschichten und vor allem im Gebiete der Lamina intermuscularis, wo die Klappen häufig in Zweizahl, gelegentlich sogar in Dreizahl hintereinander geschaltet sind. Besonders hier muss wegen des Vorkommens ausgiebiger intermusculärer Lymphgefässplexus auf die Unterscheidung von Lymphgefässklappen geachtet werden. In der Submucosa konnten bisher nur in zwei Fällen in grössern Venen am Übergang in die circuläre Muskelschicht Klappen beobachtet werden.

Die Venenklappen spielen natürlich auch im Darmbereich eine ausserordentlich wichtige Rolle, indem sie bei der Venenkompression im Gefolge der Darmkontraktion den Blutstrom in einer Richtung, nämlich pfortaderwärts leiten und so zusammen mit den Drosseleinrichtungen der Submucosavenen die Gefahr von Rückstauungen ins Schleimhautgebiet verhüten.

## 12. Sezione di Storia della Medicina e delle Scienze Naturali

Seduta della Società elvetica di Storia della Medicina e delle Scienze Naturali

**Lunedì, 30 settembre 1940**

*Presidente:* Prof. Dr. J. Strohl (Zurigo)
*Segretario:* Prof. Dr. H. Fischer (Zurigo)

1. C. Salzmann (Zürich). — *Thaddeo Duno (1523 bis 1613), von Locarno, Stadtarzt zu Zürich.*

Das Andenken des Arztes Thaddeo Duno aus Locarno verdient es, der Vergessenheit entrissen zu werden. 1523 in Locarno geboren, stammte Duno aus alteingesessener Familie, gleichberechtigt mit den Orelli, Magoria, Muralto usw. Als Jüngling kam er auf Veranlassung des Glarner Landvogtes Joachim Bäldi nach Basel, wo er drei Jahre lang an der Universität Humanoria und Medizin studierte und u. a. auch Vesal hörte. Schon als Student in Basel veröffentlichte Duno seine ersten Arbeiten, Werke mathematischen Inhaltes. Nach Locarno zurückgekehrt, nahm Duno lebhaften Anteil an der reformatorischen Bewegung, welche dort die Gemüter beschäftigte, und wurde bald ein führendes Mitglied der reformierten Gemeinde. Im Herbst 1549 zog Thaddeo Duno an die Universität Pavia, um seine medizinischen Studien fortzusetzen. Sein Lieblingslehrer war Cardanus, der bedeutendste Mathematiker und Physiker des Jahrhunderts. Er wollte Duno für den Beruf eines akademischen Lehrers gewinnen, dieser blieb aber bei seinem Entschluss, den Menschen als ausübender Arzt zu dienen. 1550 wurde er zum Doctor Medicinae promoviert.

Thaddeo Duno lebte ein paar Jahre lang in Asso bei Como, wo er seine berühmten „Epistolae medicinales" schrieb. Dieses Werk wurde 1555 in Zürich gedruckt und fand grosse Beachtung. 1555 ging Duno nach Locarno zurück und trat mit dem Rechtsgelehrten Martino Muralto an die Spitze der reformierten Gemeinde, deren Lage sich unter dem Druck der katholischen Orte immer mehr verschärfte, so dass Mitte 1555 die reformierten Locarnesen ihre Heimat verliessen und in Zürich Zuflucht suchten, wo ihre Lage durchaus nicht leicht war. Thaddeo Duno, vermögenslos, wollte anfänglich seinen Beruf aufgeben, wurde aber von den in Zürich ansässigen Locarnesen überredet, der Kolonie auch weiterhin als Arzt und Berater zur Seite zu stehen, gegen einen jährlichen Lohn von 20 Sonnenkronen.

Neben seinem ärztlichen Berufe war Duno als fruchtbarer Schriftsteller tätig. Er verfasste bedeutende medizinische Werke und unterstützte seinen Freund Conrad Gessner bei dessen wissenschaftlichen Arbeiten und Josua Simmler bei geographischen Werken. Daneben übersetzte er theologische, geschichtliche und mathematische Arbeiten in ausgezeichnetes Latein. Zu den bedeutendsten Arbeiten Thaddeo Dunos gehören seine epidemiologischen Aufzeichnungen über die Pleuritis maligna pestilens et contagiosa, eine Art Grippe, sowie über die Pest, welche fast zu gleicher Zeit, 1563 bis 1564, in Zürich grassierten, wo es 1564 nicht weniger als 1157 Tote gab. Von den 6000 bis 7000 Einwohnern Zürichs starben 1564 bis 1566 rund 3700 an der Pest. Besondere Beachtung verdienen auch Dunos Studien über die meteorologischen Verhältnisse bei Krankheiten, besonders der Atmungsorgane, welche in den „Epistolae medicinales" festgehalten sind. Daselbst findet sich auch die sichere Bestätigung, dass im Zürich des 16. Jahrhunderts Malariafälle vorkamen.

Thaddeo Duno erlangte nicht den Ruf seines Glaubensgenossen Giacomo Muralto, der als Chirurg weit über die Landesgrenzen bekannt war, sondern lebte still in Zürich. Seine Lage wurde immer bedrängter, so dass sich Bullinger für ihn verwendete. Er wurde dann zum Stadtarzt ernannt und versah dieses Amt mehr als ein halbes Jahrhundert. Bis zu seinem Tode blieb er — er wurde neunzig Jahre alt — der treueste Berater der Locarnesen in Zürich. (Eine eingehendere Darstellung erscheint in der „Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich", Jahrg. 85, Heft 3/4, 1940, in den „Notizen zur schweizer. Kulturgeschichte".)

**2.** Fausto Pedotti (Lugano). — *Tommaso Rima, chirurgo ticinese (1775—1843).*

Nato a Mosogno nell' Onsernone, fece studi di grammatica e rettorica a Locarno e presso i Padri Somaschi di Lugano.

Nel 1793 fu mandato a Roma allo studio della filosofia e della biologia nell' Archiginnasio della Sapienza. Passò poi alla scuola medica e fece pratica di chirurgia nell' ospedale di San Giovanni in Laterano. Nel 1799 diventa chirurgo maggiore di un reggimento romano col distaccamento italico in Francia e segue le glorie del Grande Console nella campagna d' Italia dando la sua opera sul campo di Marengo.

Capo degli ospedali militari di Bologna, Pistoia, Lucca e Siena, nel 1802 è nominato chirurgo primario del grande ospedale di St. Ambrogio di Milano. Nel 1803 chirurgo maggiore dell' armata del Po, è nel 1805 con Massena all' Adige.

Nel 1807 gli viene conferita dal principe Vicere Eugenio la cittadinanza italiana ed è chiamato alla carica di ispettore generale degli ospedali militari italiani con mandato d'insegnamento di clinica chirurgica e di operatoria pratica.

Da Milano nel 1811 si trasferisce a Mantova come chirurgo primario di quell' ospedale e — dopo i rovesci napoleonici del 1814 —

a Pavia, dove l'amministrazione civile e militare austriaca lo reintegra nel rango e nelle funzioni di chirurgo militare.

Lascia l' esercito : ottiene con somma lode il primariato di chirurgia di Ravenna, e passa poi definitivamente nel luglio del 1822 al grande ospedale provinciale di Venezia.

Tradusse ed annottò l'opera di Dufouart « Sulle ferite d'arma da fuoco » e pubblicò numerosi altri lavori, fra i quali :

« Riflessioni sull' ago di cataratta e sul metodo di cura da usarsi dopo l' operazione della stessa. »

« Per l' estirpazione dei testioli scirrosi. »

« Memoria sul colera asiatico. »

« Resecazione della mandibola inferiore. »

« Tavole e cenni istorici di casi chirurgici straordinari, ecc., ecc. »

Ma la più bella lettera di nobiltà chirurgica fu dal Rima meritata con « *La memoria letta nell' ateneo di Venezia sulle varici il 29 dicembre 1825* » nella quale rendeva nota la sua opinione sul movimento inverso del sangue venoso, *come causa ed effetto delle varici.*

Per anni Rima lavorò sperimentalmente, studiò il meccanismo e la funzione delle *valvole venose* e soprattutto fissò l' occhio e la mente sul grande libro che è il corpo dell' ammalato. Vide allora e lo pubblicò nel 1825 — ritornandovi per il varicocele nel 1835 — che le varici sono dovute ad una insufficienza delle valvole e delle pareti venose per cui il sangue rifluisce nelle vene centrifugalmente dal cuore verso la periferia.

65 anni più tardi, nel 1890, Trendelenburg « rinnovò » la scoperta del circolo inverso del sangue nelle vene e diede una simile cura radicale delle varici, senza però nulla aggiungere di particolare alla luminosa dimostrazione del chirurgo ticinese.

Rima morì in Venezia il 26 febbraio 1843 ed una lapide in memoria fu posta nel 1925 nell' atrio di quell' ospedale maggiore.

**3.** Hans Fischer (Zollikon-Zürich). — *Zu einem Brief Conrad Gessners an Fabricius Montanus.*

I.

Der erhaltene briefliche Nachlass Conrad Gessners ist im Verhältnis zu der von ihm geführten gewaltigen Korrespondenz, welche ihn mit zahlreichen naturwissenschaftlichen und medizinischen Gelehrten des In- und Auslandes verband, so bescheiden, dass es gerechtfertigt erscheint, die wenigen noch unveröffentlichten (lateinischen und griechischen) Briefe Gessners, deren Zahl durch die Erlanger Funde *B. Milts* in so erfreulicher Weise bereichert worden ist, ans Licht zu ziehen.

Im handschriftlichen Gessner-Nachlass der Zürcher Zentralbibliothek finden sich vier noch unveröffentlichte Briefe an seinen Freund *Fabricius Montanus,* Pfarrer zu Chur. Die Beschäftigung mit diesen Briefen

führte dazu, sich mit der Persönlichkeit des Adressaten etwas näher zu befassen und eine kurze biographische Charakterisierung des früh verstorbenen Mannes zu geben.

## II.

### *Johannes Fabricius Montanus (1527 bis 1566)*

Johannes Fabricius Montanus, latinisiert aus Hans Schmid von Bergheim im Elsass, war ein Neffe des ebenfalls aus dem Elsass stammenden *Leo Jud* (1482 bis 1542), des Nachfolgers *Zwinglis* im Leutpriesteramt zu Einsiedeln, nachmaligem Pfarrer am St. Peter in Zürich. Er nahm den siebenjährigen Knaben nach Zürich und liess ihn mit seinem Sohn Johannes zusammen in Zürich die Schulen besuchen. Zur weiteren theologischen Ausbildung wurde Montanus nach dem Tode Juds nach Hessen geschickt, wo er mitten im Schmalkaldischen Krieg in Wittenberg mit Melanchthon zusammentraf. Nach Abschluss seiner Studien in Marburg kehrte Fabricius 1547 nach Zürich zurück und wurde im selben Jahr zum Provisor und zum Prediger der Filialpfarrei Schwamendingen ernannt. Einige Jahre später (1551) wählten ihn die zürcherischen Behörden zum Pädagogus (Vorsteher [?]) an der Fraumünsterschule, wo er als sehr geschätzter Lehrer wirkte. Seinem freundschaftlichen Umgang mit *Conrad Gessner* ist es wohl zu verdanken, dass die bei Fabricius Montanus früh zutage tretende Freude an Naturbeobachtung geweckt und von ihm Zeit seines Lebens gepflegt wurde. So unternahm er auch mit seinen Schülern botanische Exkursionen in die Umgebung Zürichs und unterrichtete sie im Pflanzenbestimmen. Dieser gelehrten Beschäftigung blieb er auch treu, nachdem er fast gegen seinen Willen, von *Bullinger* gedrängt, 1557 zum Pfarrer der evangelischen Gemeinde von Chur, einem umstrittenen Aussenposten der Zürcher Reformation, gewählt worden war. Hier entwickelte sich Fabricius zu einem guten Kenner der rhätischen Flora, so dass er Gessner Kenntnis und Standort manch seltener Alpenpflanze zu vermitteln vermochte.

*Fabricius* wurde nach achtjährigem Wirken in Chur (1566) im frühen Alter von 39 Jahren von der Pest dahingerafft — kaum ein Jahr, nachdem *Conrad Gessner* dem schwarzen Tod in Zürich zum Opfer gefallen war.

## III.

Die vierzehn Briefe Conrad Gessners an Fabricius Montanus, welche im dritten Buch der von *Caspar Wolf* 1577 herausgegebenen gedruckten Briefsammlung enthalten und ausnahmslos nach Chur adressiert sind, umfassen mit den vier ungedruckten Briefen der Zürcher Zentralbibliothek den Zeitraum von 1557 bis 1564. Den Hauptinhalt aller dieser Briefe bildet der Dank Gessners für erhaltene Pflanzensendungen nebst deren wissenschaftlicher Kommentierung. Diese Briefe sind, wie die etwa den selben Zeitraum (1560 bis 1565) umfassenden Briefe *Gessners* an *Johannes Bauhinus* in Basel (gedruckt 1591),

typisch für seine letzte Schaffensperiode, welche durch das unermüdliche Streben der Vervollständigung und des Abschlusses seines leider Torso gebliebenen Pflanzenwerkes, der Historia Stirpium, gekennzeichnet ist.

Auch ein hier nicht näher wiedergegebener Brief *Gessners* an Fabricius Montanus der Zürcher Zentralbibliothek, datiert vom 15. Juli 1559[1], bildet im wesentlichen ein Dankschreiben für empfangenes Pflanzenmaterial und ragt inhaltlich nicht über andere bereits gedruckte Briefe Gessners an denselben, so oft mit der Bitte um Zusendung von Alpenpflanzen erfolgreich angegangenen Adressaten hinaus.

Wenn wir aber bedenken, dass auf solch kleinen Bausteinen das gewaltige Werk *Gessners,* seine *Historia Stirpium,* aufgebaut ist, mit welcher er nicht nur, wie die meisten seiner botanisierenden Zeitgenossen, Sammlung und Beschreibung, sondern Neuordnung und Systematik nach der Zusammengehörigkeit der Arten, Geschlechter und Familien erstrebte, hat auch ein inhaltlich so bescheidener Briefwechsel seinen dokumentarischen Wert. Bildet er doch einen zwar noch ungeformten Kiesel in dem gewaltigen Mosaik, welches Gessners Geist vor Augen schwebte, als er sein Pflanzenwerk aufzubauen im Begriffe war und über dessen Vollendung er vorzeitig durch die Hand des schwarzen Todes dahingerafft wurde.

**4.** Gustav Senn (Basel). — *Bonnet's Schrift: „L'usage des feuilles".*

Charles Bonnet's (1720 bis 1793) Buch über die Bedeutung der Blätter (1754) ist von seinen Zeitgenossen sehr hoch geschätzt, durch spätere Botaniker dagegen, z. B. Julius Sachs (Geschichte der Botanik, 1875, Seiten 525 bis 528) vernichtend kritisiert, durch Neuere aber in gewisser Beziehung wieder überschätzt worden. Wie ist nun vom historischen Standpunkt aus dieses Buch zu beurteilen, das von der Stoffaufnahme, von Orientierungsbewegungen der Blätter und des Stengels sowie von der Stellung der Blätter und der Nebenwurzeln handelt?

Um zu entscheiden, ob das Blatt für die *Nahrungsaufnahme* der Pflanze von Bedeutung sei, liess Bonnet Blätter mit ihrer Ober- oder mit ihrer Unterseite auf Wasser schwimmen. Da diejenigen länger lebend blieben, welche mit der Unterseite dem Wasser auflagen, schloss er, dass diese Blattseite bei der Aufnahme von Wasser eine Rolle spiele, während die Oberseite, wenigstens bei den robuster gebauten Blättern der Bäume, hiezu nicht geeignet sei. Setzte er in Wasser getauchte Blätter der Sonne aus, so bildeten sich auf ihrer Unterseite viele Gasbläschen, dies aber nur in Wasser, dessen Luft nicht durch vorheriges Auskochen ausgetrieben worden war. Da sich aber an sorg-

[1] Die Wiedergabe des Briefes nebst Kommentar, dem später weitere folgen sollen, wird in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich in den von *H. Steiner* und *K. Ulrich* betreuten „Notizen zur Schweizer Naturgeschichte" erfolgen.

fältig benetzten Blättern keine (offenbar nicht so bald) Blasen bildeten, solche aber auch an abgetöteten Blättern auftraten, zog er den Schluss, dass die Blasen aus der im Wasser enthaltenen Luft bestehen und dass ihre Bildung „ne sont pas l'effet de quelque mouvement vital". Bonnet hat somit die Bedeutung der Unterseite des Blattes für die Nahrungsaufnahme erkannt. Über die Art der auf diese Weise aufgenommenen Nahrung (ob Gas oder ob Flüssigkeit), machte er sich, und konnte er sich keine richtige Vorstellung machen, weil die Chemie über die zu solchen Feststellungen erforderlichen Methoden damals noch nicht verfügte. Die Abgabe eines Gases durch die Blattunterseite glaubte er bestreiten zu müssen.

Wenn er abgeschnittene Stengel oder Blätter mit ihren Stielen in Farblösungen tauchen liess, beobachtete er, dass die Flüssigkeiten in den Gefässbündeln geleitet werden, ja, dass diese Leitung nicht nur in akropetalem, sondern auch in basipetalem Sinn erfolgen kann (S. 257). Seine weiteren Versuche ergaben, dass Aufnahme und Leitung des Wassers lebhafter erfolgt, wenn die Unterseite der Blätter mit der Luft in direkter Verbindung steht (wie wir wissen, infolge der Transpiration).

Auf Grund zahlreicher Versuche glaubte Bonnet die *Orientierungsbewegung* von Blättern und Stengeln auf Temperaturunterschiede (Thermotropismus) zurückführen zu müssen. Dies, weil er mit einer künstlichen Lichtquelle, das heisst einer Kerze, welche offenbar zu schwach gewesen ist, keine Reaktion erhielt, und weil ihm auch die Reaktionsfähigkeit der Pflanze auf die Wirkung der Schwerkraft unbekannt war.

Bei seinen Untersuchungen über die *Stellungsverhältnisse* der Pflanzenorgane ist die Tatsache hervorzuheben, dass er die Zahl der Längsreihen von Körnern an den Maiskolben statistisch untersuchte und aus grossen Zahlen ein Resultat erhielt (S. 306), das eine sehr schöne Galtonsche Kurve zu konstruieren erlaubt.

Auch dass er schon Modellversuche (mit künstlichen Blättern aus verschiedenen Papiersorten) angestellt (S. 132) und das Prinzip des Klinostaten angegeben hat (S. 124), beweist seine Originalität als Experimentator. Allerdings, wenn man Bonnet auf Grund seiner Schlussfolgerungen beurteilt, so muss man konstatieren, dass sie zum Teil nicht richtig sind. Darum aber mit Sachs Bonnet's Untersuchungen als wertlos zu bezeichnen, wäre unhistorisch, weil man einen Forscher nicht nach den jetzt herrschenden Anschauungen, sondern nur auf Grund der Kenntnisse seiner Zeit beurteilen darf. Von diesem Standpunkt aus muss man Bonnet, speziell auch im Hinblick auf die von ihm angewandte Methode der planmässig ausgeführten und logisch sich ergänzenden Versuche, zu den besten Pflanzenphysiologen seiner Zeit zählen, dessen Versuchsanstellungen seine genferischen Nachfolger Senebier und Nicolas Théodore de Saussure sowie viele spätere Forscher mit bestem Erfolg angewendet haben.

5. J. Strohl (Zollikon-Zürich). — *Der Bedeutungswandel des Begriffspaares „Animal — Vegetativ" im Laufe der Zeit.*

Es werden drei Perioden in der bisherigen Gestaltung des Begriffspaares Animal—Vegetativ unterschieden. Eine *erste* Anwendungsweise, die mit Bichat, Grimaud, Richerand und Chaussier um 1800 herum beginnend (zwar schon bei Aristoteles angedeutet, bei Buffon wieder erscheinend und letzten Endes vielleicht auch vom Stahlschen Animismus befruchtet), das Einteilungsprinzip für die Physiologie sozusagen durch das ganze 19. Jahrhundert hindurch abgegeben hat: die für die Tiere spezifischen Organe und Funktionen einerseits und die Pflanzen und Tieren gemeinsamen anderseits, wobei die Geschlechtssphäre von Bichat als dem Art- (nicht Individual-) leben angehörend beiseite gelassen wurde. Diese Periode hätte ihr natürliches Ende erreicht mit der immer stärker werdenden Erkenntnis vom Ineinanderfliessen beider Begriffstypen : etwa der Feststellung einer neuralen Komponente eines innersekretorischen Organs (Hypophyse) oder Mitbeteiligung von dem Stoffwechselgebiet angehörenden Farbstoffen, resp. Vitaminen an der Sehfunktion, oder Herkunft von Pigment aus der Ganglienleiste usw.

Bevor jedoch dieser Ausklang sich hätte bemerkbar machen können, setzte eine *zweite* Periode ein, mit Übertragung des Begriffspaares auf das zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch Erweiterung der sympathischen und Entdeckung der parasympathischen Elemente besonders klassifikationsbedürftig gewordene Nervensystem, wo zunächst die die Eingeweide versorgenden Partien als vegetatives oder nutritives System dem die motorischen und sensoriellen Funktionen besorgenden animalen gegenübergestellt wurden. Weiterhin rückte hier immer stärker das Funktionsziel in den Mittelpunkt der Unterscheidung, insofern innerhalb des vegetativen N. S. die einen als dem Innenmilieu zugewandte, restituierende Funktionen angesehen wurden, die andern als die nach aussen gerichtete Betätigung des Gesamtorganismus fördernden, wobei allerdings auch hier wieder zahlreiche Übergänge, Abstufungen und Wechselverhältnisse sich ergeben. Es wäre daher wohl angezeigt, auf die ursprünglich topographisch-deskriptiv gemeinte Unterscheidung zu verzichten und sie durch etwas Neues zu ersetzen, wozu am ehesten die von W. R. Hess im Bereich des Vegetativen geschaffenen Begriffe „ergotrop" und „trophotrop" in Frage kämen, etwa verbunden oder untergeordnet einem dritten Begriff.

Eine solche Vermittelung durch einen dritten Begriff wäre um so näherliegend, als in einem *dritten* Anwendungsgebiet des Animal—Vegetativen, nämlich im entwicklungsphysiologischen Bereich etwas Entsprechendes sich aufzudrängen scheint. Hier handelt es sich um eine von Boveri, Driesch u. A. begründete, polare Struktur des Keimes, wobei als animal die mit Wimpern besetzte, zum Ektoderm werdende eine Seite des Keims bezeichnet wird, als vegetativ die ihr entgegengesetzte, meist mit Nahrungsdotter erfüllte Gegenseite, aus der das darmbildende Entoderm wird. Zwar besteht auch hier eine gewisse Relati-

vität, indem als animal angelegte Elemente bei experimentellen Eingriffen in Wirklichkeit zu vegetativen werden können, resp. umgekehrt und indem beide Zustände im ganzen Keim quantitativ verschieden stark in gegenläufigen Gefällen entwickelt sind. Vielleicht aber auch, dass hier das im Sinne der Holtfreterschen Gewebsaffinität im Keim verbindend wirkende Mesoderm eine vermittelnde Rolle auch in der Klassifikation der animalen und vegetativen Elemente zu spielen bestimmt ist.

Jedenfalls hat sich in dem vielfältigen, historischen und begrifflichen Durcheinander, das dieses Begriffspaar im Laufe der Zeit durchgemacht hat, seine zähe Resistenz äusserst fruchtbar erwiesen. Sein heuristischer Wert scheint somit noch lange nicht erschöpft, trotzdem der damit bezeichnete polare Gegensatz immer wieder natürlicher Auflösung anheimzufallen droht.

**6.** Bruno Manzoni (Mendrisio). — *Un medico umanista ticinese del 1600 : Sebastiano Laghi da Lugano.*

L'O. ha creduto degno d' interesse riesumare nella Sezione della Storia della Medicina una curiosa operetta di un medico ticinese vissuto nel 1600, che porta il titolo singolare : « *Neve, Tabacco ed Acqua Vita* — Otiosi discorsi di Sebastiano Laghi da Lugano, Dottor fisico del Marchesato di Porlezza », dedicata ai Signori del luogo, Marchese e Marchesa d' Este e pubblicata in Milano nel 1647 da Filippo Ghisolfi.

L' operetta consta di sette discorsi, tre dei quali dedicati a combattere l' opinione dei fautori del Bere in Neve, o *Nevisti,* dimostrando invece i danni che derivano alla digestione, o « concoctione » per la presenza di sostanze fredde nello stomaco. L'A. esalta il valore delle bevande e dei cibi caldi ed al calore in genere attribuisce virtù non solo curative ma fondamentali per i processi vitali in genere. Citando opportuni aforismi di Ippocrate e di Galeno egli dimostra poi che se l' abitudine può talvolta costituire una seconda natura non è tuttavia sostenibile che essa sia lodevole e salutare.

Tre altri discorsi sono dedicati all' uso del Tabacco che l'A. proclama benefico non solo per i sofferenti di catarri ma anche per i sani attribuendogli la virtù di liberare il corpo dell' inutile « pituita » e da tutti i danni che derivano da questa « molesta superfluità ». Combatte infine l' opinione di coloro che ascrivono al tabacco un' azione dannosa sulle funzioni genitali come causa di impotenza e di sterilità.

L'ultimo discorso tratta delle virtù dell' Acqua Vita come stimolante dei processi vitali perché produttrice di calore. L'A. accenna anche all' azione favorevole dell' alcool applicato sulle ferite come mezzo idoneo ad impedire la gangrena.

L' operetta è interessante sotto vari aspetti : per la visione abbastanza fedele ch' essa ci offre sullo stato ingenuo e quasi infantile della scienza medica di quell' epoca e per le doti non comuni di cultura umanistica, non disgiunta da un certo sapore letterario, dell' Autore. Essa va tuttavia considerata più alla stregua di una pura curiosità

storica, quasi anedottica, che di un reale contributo scientifico, ciò di cui l'Autore stesso doveva essere consapevole per avere scherzosamente qualificato di « otiosi » i suoi discorsi.

**7.** Rud. von Fellenberg (Bern). — *Vorweisung einer kleinen Schrift aus dem Jahre 1788.*

Es handelt sich um eine französische Übersetzung, die in Lausanne und Paris erschienen war : « *Essai sur la manière de mélanger et composer toutes les couleurs au moyen du bleu, du jaune et du rouge, d'après le triangle annexé à cet ouvrage.* » Der Verfasser war ursprünglich ein Hr. Pfannenschmidt, der aber aus Mangel an Zeit seinen Freund, einen Pfarrer Rod. Schulz in Ronnenberg bei Hannover, beauftragte, den Text zu schreiben. Dieser musste sich in die ihm ganz unbekannte Materie zuerst einarbeiten. Es wird in dem Büchlein gezeigt, wie mit Hilfe der drei Grundfarben sämtliche Farbtöne durch Mischung erhalten werden können, und diese Mischungen werden in ein gleichseitiges Dreieck eingetragen, das an den Winkeln die Farben blau, gelb und rot, und in den übrigen 61 Feldern die daraus entstehenden Mischungen trägt. Der Verfasser geht auch auf die Möglichkeit ein, die Grundfarben auf ihre Freiheit von Beimischungen auf optischem Wege zu prüfen. Der Referent weist ein von ihm nach diesen Angaben hergestelltes solches Dreieck vor. Wenn die dort erscheinenden Farbtöne nach dem Vorgehen von Ostwald noch je mit verschiedenen Helligkeitsstufen von Weiss und von Schwarz gemischt würden, so würde man schon eine recht ansehnliche Zahl von Tönen erreichen. Bemerkenswert ist der Zeitpunkt dieser Veröffentlichung, etwa gleichzeitig mit den Anfängen der Goetheschen Farbenlehre, die mit eigentümlichen Starrsinn einen falschen Weg verfolgt; wie denn dieses illegitime Kind seines Geistes dem grossen Weimarer das liebste seiner Geisteskinder gewesen zu sein scheint. Wenn man die Farben des Dreiecks mit einem neutralgrauen Papier bedeckt, das durch eine Öffnung nur je eine Farbe frei lässt, so ist diese Skala noch heute für Zwecke der Malerei recht brauchbar, um die Komponenten schwer zu erfassender natürlicher Farbnuancen zu erkennen und nachzuahmen.

**8.** Edgar Goldschmid (Lausanne). — *Über ein paar in Vergessenheit geratene Werke illustrierter Medizin von vor hundert Jahren.* (Demonstr.)

Es wird über Werke berichtet, deren Seltenheit vermuten lässt, dass sie im Unterricht verbraucht oder aufgekauft wurden; sowie über Originalbilder, die nicht publiziert worden sind.

Der Leipziger Professor der Pathologie und mediz. Klinik, *C. E. Bock,* hat 1855, also 13 Jahre nach *Cruveilhier,* 5 Jahre vor *Lebert,* einen Atlas der Path. Anat. herausgegeben von 24 Tafeln in koloriertem Stahlstich und 56 Seiten Text. Maler *Cellarius,* Stecher *Krause,* Kolorateur *Hauptvogel* haben 146 etwa handtellergrosse Bilder nach dem

frischen Präparat geliefert, wie gemacht um herausgeschnitten demonstriert zu werden. Überraschend gut im Vergleich zum gleichzeitigen *Albers* gehen die Bilder inhaltlich schon über *Cruveilhier* hinaus.

Der Autor der Krankenphysiognomik von 1839, *K. H. Baumgaertner* in Freiburg, hat 1853 einen Physiolog. Atlas herausgegeben, ein Studentenbuch von 46 schwarz-weiss lithographierten Tafeln mit knappem Text. Äusserlich etwa den *Vogel*schen Icones histologiae von 1843 ähnlich ist es auch von dokumentarischem Wert, weil die abgebildeten Missbildungen der Freiburger Anatomie wohl bei den Bränden des Instituts zugrunde gegangen sind.

Es ist ein merkwürdiges Zusammentreffen, dass die beiden grossen Bilderwerke der Krankenphysiognomik in England und Deutschland gleichzeitig erschienen sind, das *Baumgaertner*sche Buch und die Physiognomy of Mental Diseases von *Sir Alexander Morison;* die letztere allerdings in Lieferungen schon seit 1826. *Morison* hat 103 Tafeln in schw.-w. Lithog. und 5 in Stahlstich mit 290 Seiten Text (bez. *A. G.* und *H. W. Lizars).* Im Vergleich mit *Esquirol und Baumgaertner* (und gar mit *Hogarth* und *Kaulbach)* sind die Bilder angenehm sachlich, « gentlemanlike », frei von Pathos und Tendenz — dabei wäre der *Baumgaertner*sche Maler *Sandhas* (nach *Gwinner)* selbst Pflegling der Anstalt Illenau gewesen. Das *Morison*sche Werk bleibt trotz ausführlichen Angaben bei *Callisen* fast durchweg unerwähnt und ist extrem selten.

Auffallenden Angaben in einem Katalog verdanke ich die Kenntnis eines Foliobändchens von über 50 Blatt aquarellierter Federzeichnungen chirurgischen Inhalts. Sie sind Dr. *F. E. Klemm* bezeichnet und tragen ausser dem Datum 1817—1822 Patientennamen von sächsischem Klang. Eine Gesichtsmissbildung trägt die Notiz, das Präp. sei ins Path. Cabinet der Dresdener Academie gekommen. Es sind sonst nur Bilder von Operationen vor und nach dem Eingriff, von plastischen Operationen im Gesicht, Tumorexstirpation, auch an den Genitalien, Hernien, Osteomyelitis. Die Resultate sind erstaunlich, die Darstellung bemerkenswert — manche Bilder erinnern an *Jobert* de Lamballe (von 1849). Die Handschrift ist etwa die eines älteren Akademikers; offenbar war der Künstler zugleich der Operateur — es ist mir aber bisher nicht geglückt, ihn zu identifizieren.

(Eine ausführliche Bearbeitung ist für die noch nicht gedruckte *Max-Neuburger*-Festschrift erfolgt.)

**9.** Eduard Fueter (Wädenswil). — *Einige biographische Notizen über Naturforscher der Schweiz im 17. und 18. Jahrhundert.*

Zwischen Humanismus und Aufklärung liegt in der Geschichte der exakten Wissenschaften eine dunkle Epoche : das 17. Jahrhundert. Die Gegenreformation lähmte und hinderte das Interesse an den grossen Leistungen und Umwälzungen, wie sie durch *Bacon, Galilei, Kepler, Descartes* usf. hervorgerufen wurden. Immerhin zeigt die genaue Durchforschung der Epoche neben den bedeutenden Forschern *Joost Bürgi,*

*J. B. Cysat, Guldin* noch einige wenig bekannte, aber interessante Persönlichkeiten. In erster Linie ist hier der Genfer *Elia Diodati,* der treueste Freund und Verehrer *Galileis* zu nennen. Als berühmter Advokat am Pariser Parlament hochangesehen, gehörte er wegen seiner reichen, vielseitigen Begabung zum Kreise um *Mersenne,* war gut befreundet mit *Gassendi, Peiresc, Herbert von Cherbury* und den grossen Juristen seiner Zeit. Entscheidend war aber seine Freundschaft mit *Galilei,* den er wahrscheinlich schon 1620 in Italien traf und dem er vor allem in der Zeit nach dessen Verurteilung durch das Inquisitionstribunal beistand. *Diodati* bemühte sich mit Erfolg um die Linderung seines „Gefängnisaufenthaltes" in Arcetri. Noch ohne Kenntnis der Zensurierung des Hauptwerkes von *Galilei* und ohne Wissen von *Galilei,* unternahm er es, beim Strassburger Astronomen *Bernegger* auf eine lateinische Übersetzung der Dialoge über das Weltsystem zu dringen. Als er vom Urteil über *Galilei* erfuhr, stachelte er ihn auf, durch die lateinische Ausgabe der schwungvollen, aber Nicht-Italienern nicht leicht verständlichen toskanischen Sprache das Werk der Gelehrtenrepublik erst recht zugänglich zu machen und damit das Unrecht an *Galilei* möglichst aufzuheben. *Diodati* selbst übertrug 1636 die ihm durch seine Hinneigung zur natürlichen Theologie und seiner einfachen religiösen Überzeugung nahestehende Schrift. „Nov-Antiqua Sanctissimorum Patrum et probatorum Theologorum doctrina de Sacrae Scripturae testimoniis in conclusionibus mere naturalibus, quae sensata experientia et necesariis demonstrationibus evinci possunt, temere non usurpandis : In gratiam Serenissimae Christinae Lothringae, Magnae-Ducis Hetruriae, privatim ante complures annos, Italico idiomate conscripta a *Galilaeo Galilei :* Nunc vero juris publici facta, cum Latina versione Italico textui simul adiuncta." Auch für die Verbreitung der „Dialoghi delle nuove scienze" tat er sein Möglichstes. Mit seiner Heimatstadt Genf blieb *Diodati* als Mitglied des Grossen und Kleinen Rats sowie als „défenseur de Genève auprès du Roi de France" in enger Verbindung.

In die Umgebung von *Kepler* führt der Genfer *Janus Gringallet* (1591—1622), ein Schüler *Berneggers,* Verfasser der hübschen Schrift „Disputatio Architectonico-Geometrica de Fortalitiis" (Strassburg 1616). Von 1617—1620 war er *Keplers* Gehilfe und Studiengenosse. Er half ihm vorzugsweise die Ephemeriden erstellen, wobei er die *Napier*schen Logarithmen anzuwenden bemüht war. *Kepler,* der ihn einen „sedulus calculator et totius Matheseos capax" nannte, bedauerte seinen Weggang infolge der politischen Wirren und andern Gründen sehr. Mit der Aufsicht über die Genfer Befestigungen betraut und als Mitglied des Genfer Grossen Rats starb *Gringallet* schon 1622.

Einen überzeugten und bedeutenden Vertreter besass die neue kopernikanische Anschauung auch in *Melchior Hurter* (1584—1655), Antistes und Dekan der Schaffhauser Kirche. Vielleicht hängt mit seiner Wirksamkeit und seiner aufgeschlossenen Anschauung teilweise die Blüte der medizinischen „Schaffhauser Schule" um die Mitte des 17. Jahrhunderts zusammen.

In den naturwissenschaftlichen Briefwechseln des 18. Jahrhunderts begegnet uns häufig *Rudolf von Valtravers* (oder *Vautravers),* aus Biel (1723—1786). Zuerst Hauslehrer, dann churpfälzischer und churbayerischer Legationsrat in London, mit einer Engländerin *Johanna Fyscher* von Grantham verheiratet, besass er bedeutende naturwissenschaftliche Kenntnisse. In lebhafter Korrespondenz mit zahlreichen berühmten Naturforschern der Epoche, war er selbst Mitglied der Royal Society, der schwedischen Akademie der Wissenschaften usf. 1765 kehrte er nach Biel zurück, wo er das schöne Gut Rockhall besass. Er wurde Präsident der Bieler ökonomischen Gesellschaft, Ehrenbürger der Stadt Biel und Ehrenmitglied des Bieler Grossen Rats.[1]

---

[1] Nach einer Mitteilung der schwedischen Akademie der Wiss. an Herrn Prof. *O. Spiess* in Basel, befinden sich von *Valtravers* umfangreiche Manuskripte in Stockholm.

## 13. Sezione di Geografia e Cartografia

Seduta della Federazione delle Società elvetiche di Geografia

**Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940**

*Presidente:* Prof. Dr. E. IMHOF (Erlenbach-Zurigo)
*Segretario:* Dr. H. GUTERSOHN (Zurigo)

1. FRITZ NUSSBAUM (Zollikofen). — *Über das Alter des Bergsturzes von Siders (Wallis).*

Über die Altersfrage des Bergsturzes von Siders sind von den Geologen verschiedene Meinungen geäussert worden. Nach *H. Gerlach* handle es sich um ein nach der Eiszeit erfolgtes Ereignis; *M. Lugeon* und *A. Heim* halten den Sturz für interglazial, da sich Moräne auf den Bergsturzmassen vorfinde. *Ed. Brückner* verlegt das Ereignis ans Ende der letzten Eiszeit; der Sturz sei wahrscheinlich kurz vor dem Gschnitzstadium erfolgt, während welchem der Rhonegletscher in der Gegend von Siders geendet hätte.

Da die Altersfrage des Bergsturzes von Siders, wie die der prähistorischen Bergstürze von Flims, Glarus und von Kandersteg vom Standpunkt der Gletschererosion von Wichtigkeit ist, aber, wie sich aus den obigen kurzen Angaben ergibt, noch nicht abgeklärt ist, so erschienen neuere Begehungen als notwendig. Bei einer solchen von Prof. *P. Arbenz* im Frühjahr 1940 geleiteten Besichtigung konnte die Auflagerung von Moräne über dem Bergsturzschutt mit aller Deutlichkeit festgestellt, zugleich aber auch das Vorkommen von Taveyannazsandstein neben Kalken und kristallinen Geschieben beobachtet werden. Da der genannte tertiäre Sandstein östlich des Dalatales nicht ansteht und weil im Hinblick auf die damalige Lage der Schneegrenze seine Verfrachtung einem Lokalgletscher aus dem Gebiet der Varneralp nicht zugeschrieben werden kann, muss als sehr wahrscheinlich angenommen werden, dass der Rhonegletscher im Gschnitzstadium bis in die Gegend von Siders gereicht und gleichzeitig von dem seitlich einmündenden Dalagletscher Schuttmaterial erhalten habe; dieses mag nach kurzer Fracht vom Hauptgletscher auf dem Bergsturzschutt abgelagert worden sein.

Ohne Zweifel haben nach Schwinden der Gletscher die Schutthügel durch die Erosion der Rhone nicht unwesentliche Veränderungen erfahren. Dies dürfte auch bei den weiter talabwärts gelegenen, in der Umgebung von Granges und Grône vorkommenden Tomahügeln der Fall sein, die nach den Untersuchungen von *M. Lugeon* eine dünne Decke

von Rhonekies tragen. Die Deutung dieser Lagerungsverhältnisse bietet gewisse Schwierigkeiten; sie erfordert die Annahme einer lokalen Aufstauung der Rhone vielleicht durch den vorstossenden Gletscher des Eringertales und nachherige Tiefen- und Seitenerosion des Hauptflusses. Die Verhältnisse liegen jedoch anders. Bei mehreren Hügeln kommt älterer Schotter mit Moräne verknetet in Bergsturzschutt vor, bei andern handelt es sich um jüngere Kiesanlagerungen in Form von 5—10 m hohen Terrassen.

**Literatur**

M. Lugeon: Sur l'éboulement de Sierre, Le Globe, t. 37, 1898 et Proc. verb. Soc. vaudoise sc. nat. 1910.
Penck und Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter, II, S. 624.

**2.** Paul Vosseler (Basel). — *Die Altformen des Juras, ihre Entwicklung und Verbreitung.*

Seit Machatschek und Brückner sind im Jura Altlandschaften als Rumpfflächen bekannt, über deren Entstehung, Erhaltung und Zerstörung durch Detailforschungen Aufklärung gebracht wurde, so dass es nun möglich wird, die morphologische Geschichte dieses Mittelgebirges zu schildern. Im Aargauer und Basler Tafeljura bestehen nach G. Braun und Vosseler auf Bözberg, Thiersteinberg und Gempenplateau Reste sarmatisch-(pontischer) Rumpfflächen, die sich nach einer ersten postvindobonischen Wellung in Mandacher- und Mettauerzone und östlich Basels und einer Hebung des Schwarzwalds als Piedmontfläche gebildet haben. Sie wurden von der pliozänen Jurafaltung überfahren und zirka 600 m gehoben und im Diluvium bis auf Reste im Malmkalk und Rogenstein zerstört. Die ausgedehnte Fastebene der Ajoie wurde nach Erzinger oligozän als Brandungsplattform angelegt, dann gehoben und abgeräumt und nach miozäner Wellung eingeebnet und mit pontischen Vogesengeröllen überführt. Nach einer blockweisen Hebung und schwachen Faltung im Pliozän und der Senkung des Sundgaus wurde sie ans Flussnetz des oberpliozänen Sundgaustroms angeschlossen und z. T. mit alpinen Sundgauschottern bedeckt. Diese Senkung leitete eine Durchtalung ein, die nach der Ausbildung der oberrheinischen Tiefebene zunahm und in den Kalkhorizonten zur Verkarstung führte. Auch im französischen Plateaujura bildete sich nach Chabot eine pontische Rumpffläche aus, die miozäne Falten schnitt oder als Härtlinge stehen liess. Spätere Hebung ermöglichte die Bildung von Eintiefungsfolgen in 50 resp. 150 m tieferer Lage. Jünger als diese Einebnungen ist die Peneplain der Freiberge, die nach Schwabe nach der Hauptfaltung des Juras nach dem Pontikum subaërisch ausgebildet wurde. Sie erfuhr gegen Ende des Pliozäns eine Wellung und starke Hebung durch die Endphase der Jurafaltung, nach welcher auch fluviatile und Karstzerstörung einsetzte. Über Berner und Solothurner Faltenjura sowie über die Verhältnisse in Neuenburg und Waadt fehlen noch Detailaufnahmen, doch lassen sich auch dort mit Bestimmtheit Reste beider Verebnungen feststellen, sei es in den Synklinalbecken oder auf den flachen Scheiteln

der Gewölbe. Diese Formen stehen im Gegensatz zu der jugendlichen Eintiefung der Flüsse, wie Bell am Doubs konstatiert hat, die grösstenteils antezedent ihr früheres Gewässernetz durch die Faltungsperiode hinüberretteten.

Die morphologische Geschichte des Juras spielte sich demnach folgendermassen ab : Im Eozän besteht eine verkarstete Landoberfläche, die im Oligozän im E infolge der Bildung des Rheintalgrabens zerbrach, im S eingebogen und vom Meer bedeckt wurde. Im Miozän erfolgte eine Hebung, die von der Ausbildung einer Rumpfebene gefolgt war, auf die das helvetische Molassemeer transgredierte. Hebung der umgebenden Nordlandschaften und schwache Falten belebten die Erosion (Durchtalung im Bözberggebiet) und führten zur Aufschüttung der Juranagelfluh und der pontischen Vogesenschotter. Das Flussnetz war im W zur Bresse, im N und E zur Aare-Donau gerichtet. Im Pliozän erfolgte die Hauptfaltung des Juras, die Einsenkung der Burgunderpforte und die Hebung von Tafeljura, Ajoie und Plateaujura. Einrumpfung der Falten, Umkehr der Entwässerung nach N, Abzapfung der Donau-Aare und des Doubs waren Folgen. Gegen Ende des Pliozäns erfolgt die Schlussphase der Jurafaltung, welche die Rumpffläche des Kettenjuras wellt und die ganze Gebirgsmasse hebt. Das Flussnetz wird zu antezedentem Einschneiden gezwungen. Damit ist die Erosionsphase eingeleitet, welche im Diluvium die Ausräumung der Längstäler, die Bildung der Klusen, die Ausbildung des Talnetzes im Tafeljura und Elsgau und die Verkarstung bewirkte. Die Erhaltung der Altflächen ist vor allem von der Lage im Kalk sowie von der Entfernung der Erosionsbasen bestimmt.

**3.** Heinrich Gutersohn (Zürich). — *Geographische Gesichtspunkte für eine Stadtgründung in Brasilien.*

Der Westen des brasilianischen Staates São Paulo ist heute noch von einem dichten Mantel hygrophilen Urwaldes bedeckt, dessen Rand freilich durch immer neue zuwandernde Kolonisten stets weiter gegen den Grenzfluss Rio Paraná zurückgedrängt wird. Am begehrtesten sind gegenwärtig die Areale, welche zum Einzugsgebiet der Eisenbahngesellschaft Alta Paulista zählen, ein Urwaldbezirk von 60 km Breite und 200 km Tiefe, der durch die beiden ost-westlich verlaufenden Flüsse Peixe und Aguapehy begrenzt wird. Da wo heute die Stadt Marilia mit 30,000 Einwohnern steht, fanden vor erst fünfzehn Jahren die ersten Rodungen statt. Bei einer solch raschen Entwicklung heimsen die Landbesitzer natürlich hohe Gewinne ein. Deshalb plant man bereits eine neue Stadtgründung in einer Gegend, wo sich heute noch nahezu geschlossener Urwald ausbreitet. Damit die neue Siedelung gelinge, ist auf natur- und kulturgeographische Gegebenheiten Rücksicht zu nehmen, deren Betrachtung gute Aufschlüsse über die Vorgänge bei der Landeröffnung in Mittelbrasilien gibt.

Es hat sich gezeigt, dass lebenskräftige Städte dieser Zone ein Einzugsgebiet von rund 50 km Radius besitzen. Die neue Stadt wird ungefähr 100 km von Marilia entfernt sein. Sie wird auf den flachen

Höhenrücken zu liegen kommen, der beidseits zu den genannten Flüssen abfällt, denn dort wird auch das künftige Trasse der Bahn verlaufen, von dem die weitere Zukunft des Ortes stark abhängig ist. Die Bahn meidet die Niederungen; es wären dort Kunstbauten notwendig, sie sind auch ungesund und ausserdem finden sich die wertvollsten Böden auf dem Höhenrücken. So folgen sämtliche Bahnen West-São Paulos den grossen Wasserscheiden. Lehm für die Herstellung von Tonziegeln ist vorhanden, Wasser kann aus 20 m tiefen Schächten gehoben werden. Der Landbesitz ist geregelt, im Gegensatz zu grossen Arealen, mit deren Kauf der Siedler oft das Servitut langwieriger Prozesse auf sich nimmt. Der Stadtplan ist wie jener aller mittelbrasilianischen Städte schachbrettartig gegliedert und von den Behörden genehmigt. Die ersten Baulose werden im Stadtzentrum veräussert, so dass der Ort organisch von innen nach aussen wächst. Mit dem Kauf ist für den Siedler die Verpflichtung verbunden, sofort mit dem Hausbau zu beginnen. Eine besondere Prämie für Steinbauten ermuntert ihn, auf Holzbau zu verzichten. Mit diesen Massnahmen wird der Eindruck der Geschlossenheit, des Bleibenden, auf lange Sicht Erstellten erreicht. Von solchen scheinbar äusserlichen, aber im Hinblick auf die Psyche des einfachen Brasilianers entscheidenden Eindrücken hängt es ab, ob weitere Zuwanderer die junge Stadt und ihre nähere Umgebung zur Niederlassung wählen oder nicht. Die umliegenden Parzellen werden an kleine Leute verkauft, die gewillt sind, langlebige Kulturen, also z. B. Kaffee, Orangen aufzubauen. Grossgrundbesitzer versorgen ihre Arbeiter selbst, die nahe Kleinstadt hat von ihnen keinen grossen Verdienst. Derart werden alle möglichen Massnahmen eingeleitet, um eine rasch aufstrebende und lebenskräftige Stadt entstehen zu lassen.

**4.** Fritz Gygax (Langenthal). — *Über die diluviale Schneegrenze am Monte Tamaro.*

Auch in der neuesten Literatur (Annaheim : „Die Landschaftsformen des Luganerseegebietes“, Bächlin : „Geologie und Petrographie des Monte-Tamaro-Gebietes“) fehlen Angaben über eine diluviale *Eigenvergletscherung*. Für das Luganese schliesst Annaheim auf eine eiszeitliche Schneegrenze in 1600 bis 1700 m Höhe. Die im folgenden angeführten, glazialen Formen scheinen diesen Wert zu bestätigen. Es zeigt sich nämlich, dass u. a. zahlreiche Einzugstrichter der am Tamaro entspringenden Gewässer eine deutliche glaziale Überformung aufweisen, deren Entstehung eine Schneegrenze von 1600 bis 1700 m Höhe verlangt. Derartige glaziale Formen sind zumeist schattseitig gelegen, in Talformen, die gegen E oder NE offen sind. Dabei müssen unterschieden werden : *a)* eigentliche, wenn auch nur kleinmaßstäbige Karformen (Schneewehenkare); *b)* glazial überformte Hochtälchen oder Einzugstrichter (oft mit karartigem Abschluss), und *c)* reine fluviatile Formen.

Das westliche Quellgebiet des Trodobaches stellt in 1600 m Höhe eine Karform dar, wenn auch nicht in jener typischen Ausbildung, wie

sie uns etwa im Sopra-Ceneri begegnet. Eine polierte, geschrammte Rundbuckelserie schliesst diese geweitete Form gegen die S—N verlaufende Kerbe des Trodomylonitzuges ab. Steile Karhänge (erniedrigte zentrale Partien), grössere Schuttmassen und ein zur Hälfte verlandetes Seelein sind vorhanden. Auch in der Alpe Costascia, unfern dem soeben beschriebenen Kar, erkennt man in 1560 m Höhe einen kleinen, tief in die Ostflanke des Costaspornes hineingefressenen, glazial überformten Einzugstrichter eines Seitenbaches des Trodo.

Alpe Duragno liegt in dem deutlich trogförmig geweiteten obersten Talabschnitt der Giornasca. Über zwei Stufen gelangt man in den Talschluss, dem karförmigen Gebiet von Campo. Man stellt fest: Steile Hintergehänge mit dem typischen Knick im Profil, ausgedehnte Schutthalden, rückgetiefter Boden mit grosser Sumpfbildung, ein prachtvoller Moränenwall, überschliffene Felsvorsprünge, also eine glaziale Formenserie, die an Deutlichkeit nichts zu wünschen übriglässt.

In der obersten Valle Cusello, Alpe Pozzo und Alpe Canigioli, liegt an der Ostflanke des Monte Gradicioli eine deutliche Karform vor. Auch am Südsporn des Gradicioli finden sich in 1800 m eine Karbildung und im Sattel zum Monte Pola ein Seelein, umgeben von einer Serie von Rundbuckeln. In der Nähe des Zollhäuschens von Agario, Punkt 1556, stösst man auf eine kleine Karnische. In beiden Fällen handelt es sich um typische Schneewehenkare. An der Westflanke des Gradicioli liegen die Alpen Montoja und Vecchio. Alpe Montoja stellt ein kurzes, glazial überformtes Hochtälchen dar: Breites, geöffnetes Profil, abgeschliffene Felsrundbuckel, Moränenwälle. Kleinere Karformen lassen sich auch im Gebiet der Alpe Vecchio erkennen.

Die übrigen Einzugstrichter im Tamaro-Gebiet, insbesondere jene des Vedasca- und des Virabaches haben ausgesprochen fluviatile Formen; es sind enge Kerben, ohne Stufen und ohne Terrassen.

**5.** Ernst Winkler (Zürich). — *Zur Frage eines schweizergeographischen Nationalatlanten.*

Unter Hinweis auf die 1931 durch Paul Vosseler angeregte und vom Verband schweizerischer geographischer Gesellschaften beschlossene Schaffung eines Atlas der Schweiz werden Aufgabe und Plan eines solchen skizziert, um einmal die öffentliche Diskussion hierüber zu entfachen und dadurch das Werk der Verwirklichung näher zu bringen. Gestützt auf diesbezügliche Ausführungen im „Schweizer Geograph", (Band 17, 1940, Seiten 77 ff.), wird zunächst gegenüber andern schweizerischen Atlaswerken betont, dass es sich um einen *geographischen* Atlas handeln müsse, da nur ein solcher die Zusammenhänge zwischen den Bausteinen des Landes und damit dessen Ganzheit richtig darzustellen vermag. Gleichzeitig erfolgt die Forderung, dass ihm *nationale Prägung bei höchster Objektivität, Originalität* hinsichtlich des Planes und der Stoffgestaltung, Reichhaltigkeit und Lückenlosigkeit, wie endlich Gemeinverständlichkeit und Billigkeit eignen müsse, damit er ein Werkzeug möglichst aller Volksschichten, eine wissenschaftlich-natio-

nale Schöpfung ersten Ranges werde. Um diese Bedingungen erfüllen zu können, wird die klare Verfolgung eines einheitlichen Leitmotivs bei der praktischen Ausführung des Werkes für notwendig erachtet, als welches aufgestellt wird : die Aufgabe, die Schweiz als Kulturlandschaft, und zwar nach deren sachlicher, wie räumlicher und zeitlicher Vielfalt und Einheit im Kartenbild festzuhalten. Es ergibt sich aus dieser Problemstellung, dass der Atlas nur in Gemeinschaftsarbeit aller Geographen, ja aller Forscher des Landes überhaupt erarbeitet werden kann. Als nächstes Anliegen geht daher aus diesem Schluss die Notwendigkeit hervor, durch Umfragen bei den schweizerischen Geographen Mitarbeiter und eine abschliessende Disposition des Atlas zu gewinnen, die gestatten, sowohl Probekarten zu zeichnen, wie auch die Herausgabe selbst sicherzustellen. Es wird hierfür angeregt, eine Aktionskommission zu begründen, welche, unter einer zentralen Leitung stehend, erst die Kräfte zu sammeln und auf sie sodann die geeignete Arbeit zu verteilen hat. In zweiter Linie erst wird das Bemühen um finanzielle Unterstützung bei Behörden und Finanzstellen als wesentlich betrachtet. Um Druck und Absatz zu erleichtern, soll schliesslich der Atlas in Lieferungen zum Erscheinen gebracht werden. Das Referat schliesst mit dem Appell an alle Forscher der Schweiz, sich energisch für das geplante Werk einzusetzen und es unverzüglich in Angriff zu nehmen, da ein solches in der jetzigen Zeit sowohl zur wissenschaftlichen als nationalen Pflicht geworden ist. Es gipfelt im Antrag, die Leitung des Verbandes geographischer Gesellschaften der Schweiz möge zu diesem Zwecke so bald wie möglich die Initiative ergreifen, damit die Arbeit ohne Verzug an die Hand genommen werden könne.

**6.** Paul Girardin (Fribourg). — *La ligne des dix cols entre Bex (Vallée du Rhône) et Meiringen (Hasli).*

L'auteur montre que cette étude de géographie humaine s'appuie sur la géographie physique, et doit faire appel à ces médailles, à ces fossiles que sont les noms de lieux, indéfiniment conservés. Il met en lumière quelques principes qui guident cette recherche : les noms de montagnes désignent plus encore le passage que le sommet (« Mont », « Mons », « Berg »); les sommets qui encadrent le col jouent le rôle de poteaux indicateurs dans la reconnaissance du passage par les montagnards. Enfin un nom propre se retrouve toujours, conservé comme nom commun, au fond de quelque vallée : Ex. Bric ou Brec, Garonne et Gérine, Baron et Barre, Pounchoun (dans le val Verzasca), etc.

Comme lois générales, deux lois : les cols se suivent habituellement en série, dans les Alpes suisses comme dans les Alpes françaises, et ils se suivent très souvent en ligne droite. Par exemple les cols qui dépendaient autrefois de l'évêque de Coire, Lenzerheide, Septimer, Muretto. Ces cols se commandent mutuellement et forment une unité, une route, aussi portent-ils très souvent le même nom.

Les cols étudiés sont justement des cols en série, presque en ligne droite, et la plupart d'entre eux ont été réunis par les géologues sous le nom de Zone des Cols; ils forment une ligne continue de communications entre la vallée du Rhône et le haut Hasli. Sur dix cols — onze avec une variante — cinq portent le nom de Krinnen ou Krinden, apparentés à des noms tels que sur le Crin (vallée de l'Etivaz), Crans (sur Sierre), qu'on retrouve dans la Barre des Ecrins, le plus haut sommet du Dauphiné. Nous ne pouvons que les énumérer ici : Col de la Croix, entre Bex et Les Ormonts-Dessus — col du Pillon, entre Les Ormonts et Gsteig — Krinnenpass, entre Gsteig et Lauenen — Trüttlipass, entre Lauenen et La Lenk — Hahnenmoos, entre La Lenk et Adelboden — doublé plus au Nord par le Fermelpass qu'on appelait aussi Krindenpass — le Bonderkrinden, entre Adelboden et Kandersteg.

Les cols suivants, qui séparent le massif de l'Aar des Hautes Alpes calcaires, n'appartiennent plus à la Zone des Cols. On les rapportait jadis au nummulitique, au Flysch; en réalité quelques-uns sont dans l'Aalénien, mais la disposition tectonique, contact de deux nappes, importe beaucoup. Enfin la présence de deux cols très élevés, Hohtürli et Sefinenfurke, risque de former barrière lors des périodes de grande extension des glaciers. La série des cols à 2000 m reprend avec les deux cols de Grindelwald, Kleine Scheidegg, Grosse Scheidegg, qui ont dû porter jadis ce même nom de Krinnen, comme l'atteste le Krinnengletscher, qui descend du Wetterhorn sur la Scheidegg. Le nom de Grindelwald se rattache à la même racine, comme le centre communal, Gidisdorf (pour Gridisdorf), cette forme Gri ou Gre ou Gra que l'on retrouve si souvent.

Au delà de la vallée de l'Aar une autre série de passages, plus ou moins bien alignés, et également dans le Flysch, le Jochpass et les Surenen, qui se joignent à Engelberg, forment la continuation de cette zone de dépressions jusqu'à Altdorf, d'où l'on passerait par le Klausen dans le Linthtal. C'est bien une des grandes lignes de communication intérieure de la Suisse.

**7.** Otto Lehmann (Zürich). — *Verwerfungen und steile Flexuren als Erklärungsmittel von Landformen.*

Zu diesem Thema, soweit es Verwerfungen betrifft, wurden 1940 in Locarno mehrere Diapositive vorgeführt, zum grössten Teil nach eigenen Aufnahmen des Verfassers, einige nach den Bildern des zweibändigen Werkes über das kalifornische Erdbeben vom 18. April 1906 : Report of the State earthquake investigation commission by Andrew C. Lawson, chairman. Wash. 1908. Durch diese Projektionen wurden die Gedankengänge unserer „Verhandlungen" von 1939 erläutert, die unter dem gleichen Titel im textlichen Auszug, Seiten 93 bis 95, erschienen sind, nachdem die vorige Tagung abgesagt war.

Die eigenen Aufnahmen des Verfassers zeigten Verwerfungen mit und ohne erhaltenem Einfluss auf die Morphologie der Oberfläche aus der Schweiz, und zwar besonders aus dem Glattgebiet und seiner süd-

östlichen Nachbarschaft; ferner eigentümliche Lagerungsstörungen in Molassesandsteinen, die nur mässig verfestigt wurden und wahrscheinlich erst nach den Bruchverschiebungen. Diese Bilder stammten vom Fällander Tobelausgang (N-Ende des Greifensees) und aus der Hangmitte des Ütliberges bei Zürich. Die Betrachtung der Verwerfungsbilder wurde durch die kalifornischen Naturbeobachtungen eingeleitet, die zweite Serie von Lagerungseigentümlichkeiten durch Aufnahmen des Verfassers aus dem Walde von Fontainebleau, wo eine nur in den obersten Lagen verfestigte, sandige Sedimentlandschaft vorliegt. Alle Bilder bestätigten auf irgendeine Art, dass die Ablehnung tektonischer Bruchlinien als Arbeitshypothese bei der Erklärung der Landformen sich leicht als voreilig und als methodischer Fehler erweisen kann, wenn man zuviel von modellartigen Aufschlüssen erhofft.

**8.** Erich Schwabe (Genf). — *Zur Frage eines Schwizerdörflimuseums im Freien.*

Im Verlaufe des vergangenen Sommers lud die „Pro Campagna", schweizerische Organisation für Landschaftspflege, Vertreter von Behörden, Vereinigungen und der Presse zu einer Besprechung und Aussprache über das von ihr lebhaft unterstützte Projekt eines schweizerischen Freiluftmuseums alter ländlicher Bauten nach Zürich ein. Es wurde unter anderem an Hand eines sehr anschaulichen Modells, das nachher während längerer Zeit im Hauptbahnhof Zürich zu sehen war, ein Beispiel eines derartigen Museumsgeländes vorgeführt. Es handelt sich nicht eigentlich um eine Kopie eines der in verschiedenen andern Ländern schon bestehenden Museen dieser Form, etwa des Skansen-Museums in Stockholm; die Verhältnisse in Schweden sind tatsächlich, wie von der Opposition bei uns immer wieder angeführt wird, ganz andere. Vielmehr will man versuchen, alte, wertvolle Gebäude unseres Landes, die in irgendeiner Weise, sei es infolge von Strassenkorrektionen oder wegen langsamen Zerfalls infolge Nichtbenützung vom Untergang bedroht sind, zu retten und nach und nach in einem geeigneten Gelände zu gruppieren. Die Frage, ob und wie man diese Häuser bevölkern und mit altertümlichen regionalen Gewerben ausstatten will, muss gesondert behandelt werden und ist noch nicht entschieden. — Jedenfalls sind aber die Bestrebungen der „Pro Campagna", den Gedanken eines Schwizerdörflimuseums wieder aufzugreifen, zu begrüssen. Sie haben bereits eine lebhafte Diskussion in der Presse, sowohl in zustimmendem als in ablehnendem Sinne zur Folge gehabt. Negativ verhält sich vor allen Dingen der Heimatschutz; der jüngsten Besprechung an der Tagung in Schaffhausen zufolge scheint er sich indessen mit einer Verbindung der Haustypenschau mit einem neu zu schaffenden schweizerischen Volkskundemuseum zufrieden geben zu wollen.

Es empfahl sich, das Problem auch kurz in den geographischen Kreisen zur Aussprache zu bringen. In ausgiebiger Diskussion wurde zumeist in der Form Stellung bezogen, dass der Plan einer derartigen

Rettung und Konservierung alter, charakteristischer Bauten gutgeheissen, das Projekt ihrer Besiedlung mit einer ihrem eigentlichen Milieu entrissenen Bevölkerung jedoch abgelehnt wurde.

**9.** Hch. Frey (Bern). — *a) Vorweisung eines Pflanzengeographischen Weltatlasses.* Autor : Dr. Otmar Widmer, St. Gallen-Kronbühl. Erstellt vom kartographischen Institut Kümmerly & Frey, Bern.

Dieser Atlas soll das Verbreitungsgebiet der wichtigsten Kulturpflanzen zeigen, deren Produkte von wirtschaftlicher Bedeutung sind, oder für den Menschen interessant als Nahrungs- oder Genussmittel oder Rohmaterial. Der vorliegende Band enthält 18 Blätter mit der Darstellung von 45 Pflanzen oder Pflanzenprodukten. Er bildet die erste Hälfte des auf 36 Blättern mit zirka 100 Produkten veranschlagten Gesamtwerkes. Auf jedem Blatt gelangen eine oder mehrere Pflanzen zur Darstellung. Die vorliegenden 18 Karten heissen :

Mais, Reis, Zucker, Kokosnuss, Erdnuss, Weintraube, Kaffee, Kakao, Tee, Pfeffer, Gewürznelke, Zimt, Ingwer, Tabak, Baumwolle, Flachs, Hanf, Kautschuk.

Die Mitte jedes Blattes ist eine Weltkarte in Merkator-Projektion, Äquatorialmaßstab 1 : 150 Mill., in Höhenschichten, mit den Abstufungen 0 bis 200 m, 200 bis 500 m, 500 bis 1500 m und über 1500 m.

In dieser Karte ist das Produktionsgebiet der betreffenden Pflanzen mit grösstmöglicher Präzision eingezeichnet. Zur Erzielung grösserer Genauigkeit wurde die Einzeichnung auf Karten grössern Maßstabes vorgenommen und nachher reduziert, weshalb bei der Betrachtung eine Lupe beigezogen werden darf. Es sind unterschieden, Haupt-Produktionsgebiete und Neben-Produktionsgebiete sowie das Ursprungsgebiet. Über der Karte sowie unterhalb derselben sind je fünf Felder. Das Titelfeld bringt die Etymologie des deutschen und französischen Namens, den Wanderweg des Namens durch verschiedene Sprachen, die Definition des Produktes, den botanischen Namen, die Weltproduktion in Zentnern. Das zweite Feld stellt den Produktionsanteil der Erzeugungsländer dar. Sodann folgen Bilder zur Illustration wichtiger und charakteristischer Teile der Pflanze und über Plantagen, Ernte, Aufbereitung, Verarbeitung, Verwendung, Transport.

*Quellenmaterial :* Der Atlas ist das Resultat jahrelanger Arbeit, unter Beiziehung von Literatur und Karten. Zum Teil wurde Material gesammelt auf der Weltausstellung in London, Philadelphia und Paris, zum Teil konnten vom Verfasser auf Reisen vorgenommene Untersuchungen verwendet werden. Gute Unterlagen hat der Verfasser aus Britisch-Indien mitgebracht. Die statistischen Angaben stammen hauptsächlich aus den Veröffentlichungen des internationalen Landwirtschaftsinstituts in Rom.

Eigenschaften dieses Werkes sind : Einheitlichkeit, Übersichtlichkeit. Scharfe Umgrenzung der Produktionsgebiete, der Ursprungsgebiete; die Etymologie der Namen, reiches Bilder- und Anschauungsmaterial, deutsche und französische Beschriftung.

Im zweiten Teil werden folgen: Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Kartoffel, Batate, Jams, Taro, Olive, Ölpalme, Sojabohne, Sesam, Raps, Senf, Orange, Zitrone, Mandarine, Grapefruit, Feige, Dattel, Banane, Ananas, Koka, Kola, Opium, Sago, Tapioka, Maniok usw.

*b) Physiographical Map of Peary-Land* (Northernmost Greenland), von Dr. Lauge Koch, 1938, erschienen 1940. Topography by Walter Blumer, Bern, printed by Kümmerly & Frey, Bern. Mittlerer Maßstab 1 : 750,000.

Diese farbige Reliefkarte ist nach Fliegeraufnahmen gezeichnet, und zwar von Hand, da die Photos sich nicht mechanisch verwerten liessen. Hauptwert wurde auf die Landschaftsformen gelegt, auf diskrete Farbgebung und sorgfältige Nomenklatur. Der Autor wünschte ausdrücklich eine Qualitätsarbeit, weshalb er eine schweizerische Firma mit der Ausführung betraute. Der Druck erfolgte in sieben Farben. Dr. Lauge Koch hat schon von seinen Forschungen in den Jahren 1917 bis 1923 eine Karte von Nordgrönland herausgegeben im Maßstab 1 : 300,000 in 18 Blättern.

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


| | Seite |
|---|---|
| Aellen, P. | 466 |
| Alliata, Giulio | 119, 120 |
| Almasy, F. | 205, 210 |
| Alphonse, Pierre | 214 |
| Azad, A. | 116 |
| Baltzer, F. | 74, 177 |
| Bartorelli, Cesare | 210 |
| Becherer, Alfred | 173 |
| Bendel, L. | 139 |
| Bernard, Ch.-J. | 100 |
| Billwiller, Robert | 123 |
| Birkhäuser, Hans | 199 |
| Blank, Fritz | 163, 165 |
| Bloch, Suzanne | 176 |
| Blumer, S. | 160 |
| Bluntschli, H. | 470 |
| Braun-Blanquet, J. | 82 |
| Briner, Emile | 135 |
| Brönnimann, P. | 152 |
| Brückmann, Walter | 133 |
| Brugger, Karl | 192 |
| Brunner, William | 126, 127, 433 |
| Burckhardt, Johann Jakob | 110 |
| Buxtorf, A. | 139 |
| Cadisch, Joos | 143 |
| Däniker, Ulrich | 171 |
| Delachaux, Théodore | 187 |
| Dessauer, F. | 116 |
| Dieterle, Theophil | 190 |
| Diethelm, Marcel | 113 |
| Erni, Arthur | 152 |
| Ernst, A. | 47 |
| Eugster, Jakob | 190 |
| Fanconi, G. | 465 |
| Fellenberg, Rud. von | 225 |
| Fiala, Félix | 111 |
| Fichter, Rudolf | 114 |
| Fierz-David, Hans Eduard | 136 |
| Fischer, Hans | 219, 423 |
| Flück, Hans | 503 |
| Fonio, A. | 70 |
| Frey, Heinrich | 237 |
| Frey-Wyssling, Albert | 163, 165 |
| Fueter, Eduard | 226 |
| Fueter, Rudolf | 105 |
| Gamma, H. | 409 |
| Gemsch, N. | 158 |
| Girardin, Paul | 234 |
| Goldberg, M. W. | 138 |
| Goldschmid, Edgar | 225 |
| Götz, F. W. Paul | 122 |
| Gut, Max | 109 |
| Gutersohn, Heinrich | 231 |
| Gutzwiller, Otto | 102 |
| Guyénot, Emile | 57 |
| Guyot, Edmond | 124 |
| Gygax, Fritz | 232 |
| Hagenbach, A. | 413 |
| Handschin, Ed. | 88 |
| Hanhart, E. | 75, 194 |
| Hediger, H. | 99, 174 |
| Heim, Arnold | 141, 142 |
| Heitz, E. | 168, 170 |
| Hess, Walter R. | 212 |
| Hœfer, H. | 135 |
| Höltker, Georg | 187 |
| Holzapfel, Monika | 180 |
| Hopf, Heinz | 106 |
| Huene, Friedrich von | 143 |
| Humbert, Pierre | 110 |
| Hürzeler, Johannes | 144, 150, 151 |
| Jaag, Otto | 157, 158 |
| Jäggli, Mario | 171, 172 |
| Jeanneret, Rudolf | 192 |
| Jenny, Eduard | 195 |
| Joyet, Gustave | 114 |
| Jung, A. | 213 |
| Itten, H. W. | 184 |

| | Seite |
|---|---|
| Kälin, J. | 77, 174 |
| Karrer, Paul | 138 |
| Katzenstein, Erich | 199 |
| Koch, Walo | 162 |
| Kollros, Louis | 107, 439 |
| Kopp, Josef | 139, 147 |
| Krupski, Anton | 205, 210 |
| Koppers, Wilhelm | 185 |
| Kuhn, Emil | 155 |
| Kunz, A. F. | 205 |
| Lehmann, F. E. | 181 |
| Lehmann, Otto | 235 |
| Liepert, A. | 126 |
| Longhi, Ambrogio | 108 |
| Lüdi, Werner | 160 |
| Lugeon, M. | 379 |
| Lüscher, E. | 76, 197 |
| Manzoni, Bruno | 224 |
| Menzel, R. | 180 |
| Mercier, André | 105 |
| Merz, Karl | 112 |
| Meyer-Bührer, Heinrich | 128 |
| Miescher, Ernst | 118 |
| Miescher, Karl | 213 |
| Nadig, Ad. | 79 |
| Neergaard, Kurt von | 193 |
| Nussbaum, Fritz | 229 |
| Oechslin, M. | 419 |
| Oehler, Alfred | 195 |
| Ostrowski, Alexander | 107 |
| Pedotti, Fausto | 218 |
| Pende, Nicola | 24 |
| Perrier, Albert | 116 |
| Petitmermet, M. | 98 |
| Peyer, Bernhard | 156, 395 |
| Piccard, A. | 33 |
| Piccard, Sophie | 104 |
| Pictet, Arnold | 97 |
| Plattner, Plazidus A. | 138 |
| Prohaska, Fritz | 123 |
| Ramel, Edwin | 196 |
| Reinhard, Max | 148 |
| Revilliod, P. | 487 |
| Rham, Georges de | 106 |
| Rosenthaler, Ernst | 118 |
| Rusca, Franchino | 9 |
| Ruzicka, Leopold | 138 |
| Salzmann, C. | 217 |
| Schaub, S. | 154 |
| Schinz, H. R. | 73 |
| Schmid, E. | 99, 171 |
| Schneider, Jakob M. | 130, 131, 146 |
| Schopfer, William H. | 159, 160 |
| Schüepp, O. | 99, 162 |
| Schürer, Max | 125 |
| Schwabe, Erich | 236 |
| Seiferle, E. | 454 |
| Senn, Gustav | 221 |
| Sguaiatamatti, B. | 135 |
| Sonder, Richard A. | 144 |
| Speich, Hans | 166 |
| Speiser, Felix | 183 |
| Staub, H. | 199 |
| Stauber, Hans | 144 |
| Stehlin, H. G. | 155, 156 |
| Steinmann, Alfred | 183 |
| Streckeisen, A. | 148 |
| Strohl, J. | 72, 223, 445 |
| Taddei, Carlo | 148 |
| Thürlemann, B. | 116 |
| Tramer, Moritz | 198 |
| Uehlinger, A. | 459 |
| Uehlinger, E. | 210 |
| Verzár, Fritz | 200 |
| Vogt, Alfred | 47 |
| Vonderschmitt, Louis | 147 |
| Vosseler, Paul | 230 |
| Walther, F. | 494 |
| Wavre, Rolin | 108 |
| Weber, Eugen | 143 |
| Wenk, Willy | 117 |
| Winkler, Ernst | 233 |
| Wizinger, Robert | 134 |
| Woker, H. | 181 |
| Wolf-Heidegger, Gerhard | 204, 216 |
| Wolff, H. | 404 |
| Zimmermann, J. | 136 |