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: 110 (1929)

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: 23.02.2026

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

Vorträge

gehalten

in den Sektionssitzungen

Communications

faites

aux séances de sections

Comunicazioni

fatte

alle sedute delle sezioni

Leere Seite
Blank page
Page vide

1. Sektion für Mathematik

Sitzung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Freitag, 30. August 1929

Präsident: Prof. Dr S. BAYS (Fribourg)
Aktuar: Prof. Dr. W. SAXER (Zürich)

1. S. BAYS (Fribourg). — *Sur un théorème de Viggo Brun et l'intervalle entre deux nombres premiers consécutifs.*

On sait que la série des inverses de tous les nombres premiers diverge. Viggo Brun a prouvé en 1919 le théorème important: La série des inverses des nombres premiers *jumeaux* (distants de 2):
$1/3 + 1/5 + 1/5 + 1/7 + 1/11 + 1/13 + 1/17 + 1/19 + 1/19 + 1/31 + \ldots$
converge.[1]

Il se trouve que la démonstration de Brun, exposée par Landau, est entièrement indépendante du nombre 2, intervalle entre les nombres premiers jumeaux. En reprenant cette démonstration pas à pas, elle marche sans plus de difficultés avec l'intervalle $2n$ qu'avec 2.

Eu égard en particulier à l'affirmation suivante de A. de Polignac (Nouvelles Ann. Mathem. 1849): *Chaque nombre pair intervient comme intervalle entre les nombres premiers consécutifs et une infinité de fois,* l'intérêt de la démonstration de Brun est le même pour l'intervalle $2n$ que pour l'intervalle 2. Autrement dit: les suites de couples de nombres premiers consécutifs distants de 4, ou de 6, ou de 8, etc., ont le même intérêt que celle des nombres premiers distants de 2.

J'ai étudié momentanément jusqu'à 20.000 l'intervalle entre les nombres premiers consécutifs. Appelons, $\varrho_{2n}(x)$ la fonction qui donne, dans la suite des nombres premiers consécutifs jusqu'à x, le nombre des intervalles égaux à $2n$. Bien qu'il soit difficile d'affirmer, en particulier dans cette question des nombres premiers, je reprends d'abord sans aucune crainte d'erreur, l'affirmation de Polignac: *Chaque* $\varrho_{2n}(x)$, $n = 1, 2, 3 \ldots$, *est positive et croît indéfiniment avec* x.

On sait d'ailleurs déjà, et la preuve en est presque immédiate, que l'intervalle entre deux nombres premiers consécutifs peut devenir arbitrairement grand.

Ensuite les deux fonctions $\varrho_2(x)$ et $\varrho_4(x)$ paraissent coïncider dans leurs valeurs d'une façon vraiment exceptionnelle; si elles peuvent

[1] Voir Landau: Vorlesungen über Zahlentheorie, Bd. 1, 1927, p. 71—78.

se représenter approximativement pár une expression analytique, élémentaire ou non, comme $\pi(x)$ l'est par $\frac{x}{\log x}$ ou $\int_o^x \frac{dx}{\log x}$, ce doit être la même expression pour les deux fonctions. Par contre $\varrho_6(x)$ est certainement une fonction plus grande. D'autre part, il y a une chute marquée de la fonction à chaque multiple de 6; par contre, excepté dans le cas $n = 1$, elle garde des valeurs sensiblement égales pour les indices $6n$, $6n-2$ et $6n-4$; l'expression analytique approximative, si elle existe, pourrait donc peut-être être la même pour $\varrho_{6n}(x)$, $\varrho_{6n-2}(x)$ et $\varrho_{6n-4}(x)$, excepté pour $n = 1$.

Concernant l'arrangement des intervalles successifs entre les nombres premiers consécutifs, j'ai un premier théorème facile à établir: les intervalles de la forme $6n$, soit 6, 12, 18 ..., peuvent chacun se répéter immédiatement; ceux des formes $6n-2$ et $6n-4$, jamais.

2. E. SCHUBARTH (Basel). — *Topologische Differentialinvarianten von Flächengeweben.*

$\Phi(\tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_4) = 0$ definiert in einem Gebiet, wo $\frac{\partial \Phi}{\partial \tau_i} \neq 0$, ein Flächengewebe, d. i. ein System von vier Flächenscharen $\tau_i = \text{konst.}$, von denen je drei ein Koordinatennetz bilden. Es sollen die topologischen Differentialinvarianten eines Gewebes bestimmt werden. Dazu sind zu betrachten

I. die „topologischen" Transformationen $\overline{T}: \tau_i = \tau_i(\overline{\tau}_i)$ (die Funktionen τ_i umkehrbar eindeutig, umkehrbar stetig und differenzierbar soweit nötig),

II. die „Umnormierungen" $T^*: \Phi^* = \lambda \Phi$, wo $\lambda(\tau_1, .., \tau_4) \neq 0$ im Gewebegebiet.

Mit den Bezeichnungen $\Phi_i = \frac{\partial \Phi}{\partial \tau_i}$, $\Phi_{ik} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial \tau_i \partial \tau_k}$, $\varepsilon_{ik} = \frac{\Phi_{ik}}{\Phi_i \Phi_k}$;

$\Gamma_i = \frac{1}{\Phi_i} \frac{\partial}{\partial \tau_i}$, $\Lambda_{ik} = \Gamma_i - \Gamma_k$, i, k, l, m verschieden $= 1, 2, 3, 4$,

findet man als Hauptergebnisse:

1) 3 relative Invarianten 2. Ordnung: $\nu_{12,\,34}$, $\nu_{23,\,14}$, $\nu_{31,\,24}$, wo $\nu_{ik,\,lm} = \varepsilon_{il} - \varepsilon_{im} - \varepsilon_{kl} + \varepsilon_{km}$ gesetzt ist, mit

(1) $$\nu_{12,\,34} + \nu_{23,\,14} + \nu_{31,\,24} = 0.$$

Das Verschwinden *einer* Invarianten $\nu_{ik,\,lm}$ ist mit der Existenz einer Diagonalflächenschar *(ik, lm)* äquivalent [d. h. die Schnittkurven $C_{ik}\{\tau_i = \text{konst.}, \tau_k = \text{konst.}\}$ lassen sich zu Flächen zusammenfassen, die zugleich aus Kurven C_{lm} aufgebaut sind], das Verschwinden *aller* kennzeichnet die Achtflachgewebe [so heisst das topologische Bild eines Gewebes aus vier Scharen paralleler Ebenen]. Damit ist ein analytischer

Beweis gegeben für den Satz von Blaschke: Die Achtflachgewebe sind dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittkurven der Gewebeflächen sich auf Kurvennetze in drei Diagonalflächenscharen verteilen. Wegen (1) genügt bereits die Existenz zweier Diagonalflächenscharen zur Kennzeichnung der Achtflachgewebe.

2) 4 relative Invarianten 3. Ordnung: $\varrho^4 = \Lambda_{12}\,\varepsilon_{12} + \Lambda_{23}\,\varepsilon_{23} + \Lambda_{31}\,\varepsilon_{31}$ und die, die sich daraus durch zyklische Vertauschung der Indizes ergeben, mit

$$\varrho^1 - \varrho^2 + \varrho^3 - \varrho^4 = 0. \tag{2}$$

$\varrho^i = 0$ kennzeichnet die Schnittkurvengewebe in den Flächen $\tau_i = \text{konst.}$ als Sechseckgewebe [so heisst das topologische Bild eines Gewebes aus drei Scharen paralleler Geraden].

Aus $\nu_{ik,\,lm} = 0$ folgt $\varrho^i = \varrho^k$, aus $\nu_{12,\,34} = \nu_{23,\,14} = \nu_{31,\,24} = 0$ folgt $\varrho^1 = \varrho^2 = \varrho^3 = \varrho^4 = 0$. Allgemein sind durch das Verschwinden der relativen Invarianten (im gesamten Gewebegebiet) die wesentlich verschiedenen Möglichkeiten zu kennzeichnen, die Gewebefunktion durch passende Normierung in eine Summe von Funktionen von weniger als 4 Variablen zu zerlegen, insbesondere ist $\nu_{ik,\,lm} = 0$ äquivalent mit der Normierungsmöglichkeit $\Phi^* = F(\tau_i, \tau_k) + G(\tau_l, \tau_m)$.

Aus den Relationen zwischen den relativen Invarianten folgen geometrische Sätze, hauptsächlich

aus (1): Ein Gewebe mit zwei Diagonalflächenscharen enthält auch eine dritte;

aus (2): Sind die Schnittkurvengewebe in drei Scharen von Gewebeflächen Sechseckgewebe, so auch in der vierten.

Falls nicht alle $\nu_{ik,\,lm}$ verschwinden, findet man

3) Absolute Invarianten 2. Ordnung: eine, 3. Ordnung: sechs, 4. Ordnung: elf; sie bilden ein vollständiges System von absoluten Invarianten bis zur 4. Ordnung. Mittels der absolut invarianten Operatoren $\dfrac{1}{\nu_{ik,\,lm}}\,\Lambda_{rs}$ $(r, s = 1, 2, 3, 4;\ r \neq s)$ erhält man aus vorgelegten absoluten Invarianten solche von höherer Ordnung.

Eine ausführliche Darstellung der Theorie erscheint in den Abhandlungen aus dem math. Seminar der Universität Hamburg. Vgl. auch Blaschke und Dubourdieu, Abh. Hamburg 6 (1928), S. 198, Dubourdieu, C. R., Paris 188 (1929), p. 842.

3. H. Brandt (Aachen). — *Primidealzerlegung in einer Dedekindschen Algebra.*

In einer Dedekindschen Algebra kann ein ganzes Ideal im allgemeinen auf sehr verschiedene Weisen als Produkt von Primidealen dargestellt werden. Es soll die Aufgabe gelöst werden, die Anzahlen für diese Zerlegungen zu bestimmen.

Ist $\mathfrak{p}$ in einer maximalen Ordnung $\mathfrak{o}$ einer einfachen Dedekindschen Algebra gleichseitiges irreduzibles Ideal (zweiseitiges Primideal) und s

eine beliebige natürliche Zahl, so wollen wir uns auf Ideale $\mathfrak{a}$ beschränken, welche in $\mathfrak{p}^s$ aufgehen.

Diese Ideale können sämtlich durch Analyse des Restsystems $\mathfrak{R}$ von $\mathfrak{o}$ nach $\mathfrak{p}^s$ gefunden werden, das nach Herrn Speiser aus der Gesamtheit der Matrizen eines gewissen Grades k besteht, deren Elemente von der Form $a_0 + a_1\pi + \ldots + a_{s-1}\pi^{s-1}$ sind, wo π eine durch $\mathfrak{p}$ aber nicht durch $\mathfrak{p}^2$ teilbare Zahl bezeichnet und die a_i unabhängig voneinander ein gewisses Teilsystem von Zahlen aus einem beliebigen Restsystem von $\mathfrak{o}$ nach $\mathfrak{p}$ durchlaufen, das nach $\mathfrak{p}$, aber i. a. nicht mehr nach $\mathfrak{p}^2$ ein Galoisfeld bildet, dessen Ordnung durch p^g bezeichnet werden möge.

Dies Restsystem $\mathfrak{R}$ zeigt die bemerkenswerte Eigenschaft, dass seine ein- oder zweiseitigen Ideale sämtlich Hauptideale sind. Daher kann ein solches Ideal $\mathfrak{a}$ selbst durch eine Matrix A repräsentiert werden.

Für die Matrix A möge der Rang nach $\mathfrak{p}^i$ ($i = 1, 2, \ldots s$) durch r_i bezeichnet werden. Wird noch $r_0 = 0$, $r_{s+1} = k$ gesetzt, so sind die Differenzen $r_{i+1} - r_i = t_i$ ($i = 0, 1, 2, \ldots s$) nicht negativ. Diese Zahlen r_i oder t_i erweisen sich als fundamental für alle Eigenschaften des Ideals $\mathfrak{a}$. Sie bestimmen die Anzahl der Restklassen (Norm), in welche die Ordnung $\mathfrak{o}$ durch das Ideal $\mathfrak{a}$ zerfällt, ferner die Art der primären Komponenten, als deren kleinstes Multiplum $\mathfrak{a}$ dargestellt werden kann, endlich auch die Anzahl der Primidealzerlegungen sowie die Anzahl der verschiedenen Ideale mit denselben Rangzahlen.

Für diese letzte Anzahl findet man den Wert

$$N_{t_0 t_1 \ldots t_s} = \frac{P_k}{P_{t_0} P_{t_1} \ldots\ldots P_{t_s}}\, p^{gh}, \text{ wo zur Abkürzung}$$

$$h = \sum_{i+j<s} j t_i t_{i+j},\quad P_t = \left(1 - \frac{1}{p^g}\right) \ldots\ldots \left(1 - \frac{1}{p^{tg}}\right) \text{ für } t > 0 \text{ und } P_0 = 1$$

gesetzt ist. Daraus ergibt sich dann das Hilfsmittel für die Bestimmung der Anzahl der Primidealzerlegungen in einer Rekursionsformel

$$\frac{p^{gk} - 1}{p^g - 1} \cdot N_{t_0 t_1 \ldots t_s} = \sum c_{t'_0 t'_1 \ldots t'_s} N_{t'_0 t'_1 \ldots t'_s},$$

welche man erhält, wenn man den sämtlichen Idealen mit den Rangzahlen r_i auf allen möglichen Weisen noch einen Primfaktor hinzufügt und die Summe über alle Zahlensysteme t'_i zu erstrecken ist, welche sich nur dadurch von den t_i unterscheiden, dass ein positives $t_{\lambda-1}$ um 1 verkleinert und das folgende t_λ um 1 vergrössert wird, während der zugehörige Koeffizient den Wert

$$c_{t'_0 t'_1 \ldots\ldots t'_s} = p^{g(t_\lambda + \ldots t_s)} \frac{p^{g(t_\lambda + 1)} - 1}{p^g - 1}$$

hat und λ alle Werte 1, 2, . . . s annimmt, für welche $t_{\lambda-1}$ positiv ist (oder r_λ von $r_{\lambda-1}$ verschieden ist). Dabei ist s so gross angenommen, dass die letzten Rangzahlen sich nicht mehr ändern, so dass t_s verschwindet.

Wendet man diese Formel für hinreichend grosses s wiederholt an, so kann man schrittweise alle Ideale bestimmen, welche in 2, 3 oder mehr Primfaktoren zerfallen. Jedes Ideal erscheint mit einer gewissen Vielfachheit, welche gerade die gesuchte Zerlegungsanzahl ist.

Ist $k = 2$, so wird die Anzahl der Primidealzerlegungen für alle Ideale, welche in r Primfaktoren zerfallen, stets durch alle möglichen Abschnitte der Reihe

$$1 + \sum_t \binom{r}{t-1} \frac{r - 2t + 1}{t} p^{tg}$$

gegeben, welche so weit fortzusetzen ist, als die Glieder positiv bleiben.

Für grösseres k werden die Ausdrücke komplizierter. Wir geben hier nur die einfache Formel an für Ideale, welche kleinste Vielfache von r Primidealen sind. Man erhält für $r \leq k$ die Formel

$$1 \cdot (1 + p^g)(1 + p^g + p^{2g}) \ldots\ldots (1 + p^g + p^{2g} + \ldots\ldots + p^{(r-1)g})$$

Derartige Ideale lassen sich auch auf verschiedene Weisen als Vielfache darstellen. Das Studium der hier auftretenden Anzahlen und Verteilungen führt auf kombinatorische Probleme von der Art, wie sie Steiner aufgestellt hat (Journal für r. und ang. Math. 45 [1853] S. 181).

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 30. und 31. August 1929

Präsident: Prof. Dr A. Jaquerod (Neuchâtel)
Aktuar: Dr H. Mügeli (Neuchâtel)

1. Paul Gruner (Bern). — *Einige Bemerkungen zu der Sommerfeldschen Elektronentheorie der Metalle.*

Der Referent vergleicht seine 1908 gegebene Elektronentheorie der Metalle (Phys. Zeitsch. 10, 48. 1909) mit der 1928 von Sommerfeld gegebenen (Zeitsch. Phys. 47, 1. 1928). Beide gehen von der Voraussetzung elastischer Stösse der Elektronen an den ruhend gedachten Metallatomen aus. Aber während der Referent, wie Lorentz, die klassische Geschwindigkeitsverteilung $f_o = Ae^{-u}$, $u = \frac{m v^2}{2 K T}$ anwendet, behandelt Sommerfeld die Elektronen wie ein entartetes Gas mit der Fermischen Statistik $f_o = \frac{Ae^{-u}}{1 + Ae^{-u}}$ wobei $A \gg 1$, was zur Folge hat, dass f_o nur in der Nähe einer kritischen Geschwindigkeit, $u = u_o = log\, A$ sich stark ändert, sonst für $u > u_o$ zu 1, für $u < u_o$ zu 0 wird. Dagegen nimmt Sommerfeld eine beliebige Abhängigkeit der freien Weglänge l von T und v an, während der Referent, in Erweiterung von Lorentz, annimmt, dass das sonst von v unabhängige l bei einer bestimmten Grenzgeschwindigkeit $G\left(u_o = \frac{m G^2}{2 k T}\right)$ einen Sprung erleidet, dessen Grösse durch eine Temperaturfunktion Φ bestimmt ist.

Es ist interessant festzustellen: 1. dass die Sommerfeldschen Formeln für die elektrische und kalorische Stromdichte zunächst unabhängig von seinen Voraussetzungen gelten, für jedes $f_o = f_o\,(Ae^{-u})$, 2. dass sie genau dieselbe Form aufweisen, wie die vor 20 Jahren gegebenen Ausdrücke des Referenten.

Da die Sommerfeldsche Theorie in ihrer weitern Entwicklung gewissen Einwänden begegnet, ist es wichtig zu bemerken, dass ihre allgemein formulierten Resultate auch von ganz andern Voraussetzungen aus hergeleitet werden können.

Aus allen diesen Untersuchungen geht aber hauptsächlich hervor, dass in der Elektronentheorie der Metalle eine bestimmte kritische Ge-

schwindigkeit eine Hauptrolle spielt und dass es wertvoll wäre, deren physikalische Bedeutung tiefer zu ergründen.

2. A. PICCARD et E. STAHEL (Bruxelles). — *Une chambre d'ionisation à liquide de petites dimensions et son utilisation en radiologie.*
Voir „Helvetica Physica Acta", II, 1929.

3. A. PICCARD (Bruxelles). — *Theoretische Gesichtspunkte bezüglich der Überlegenheit von Gammastrahlung von Röntgenstrahlung bei Krebsbehandlung.*
Siehe „Helvetia Physica Acta", II, 1929.

4. F. TANK und L. ACKERMANN (Zürich). — *Über die Erzeugung von n-Phasen-Hochfrequenzströmen.*

Koppelt man n gleiche elektrische Schwingungskreise in einer Symmetrie, die z. B. einer Anordnung in einem regulären n-Eck oder -Polyeder entspricht, so lässt sich zeigen, dass für die Ströme $i_1, i_2 \ldots i_n$ die Bedingungen gelten

$$i_1 = i_2 = \ldots = i_n \qquad (a)$$

oder

$$i_1 + i_2 + \ldots + i_n = 0 \qquad (b)$$

Diese Bedingungen bleiben auch erhalten, wenn es sich um selbsterregte Kreise (Röhrengeneratoren) handelt. Bei Gleichheit der Amplituden folgt nach Beziehung *b)* für zwei Kreise eine Phasendifferenz von 180 Grad und für drei Kreise eine gegenseitige Phasendifferenz von 120 Grad. Die Folgerungen werden experimentell bestätigt.

5. J. MÜLLER (Zürich). — *Photoelastische Untersuchungen über einige Stützmauerprobleme.*

Als Fortsetzung der Arbeit von H. Favre[1] werden eine Reihe von Stützmauerprofilen nach der interferometrischen Methode bei Druck- und Biegungsbeanspruchung untersucht. Die Ergebnisse sind in Trajektorien- und Spannungsdiagrammen niedergelegt. Es lassen sich Zonen unterscheiden, die der Berechnung zugänglich sind und wo Rechnung und Messung befriedigende Übereinstimmung zeigen, und Zonen, wo ziemlich verwickelte Verhältnisse vorliegen (starke Krümmungen und Querschnittsänderungen).

Die Arbeit wurde weitgehend von der Schweizerischen Volkswirtschaftsstiftung unterstützt.

6. K. SUTTER (Zürich). — *Versuche über den Luftwiderstand auf Eisenbahnfahrzeuge in Tunneln.*

Auf Grund verhältnismässig einfacher hydrodynamischer Überlegungen lässt sich für den Luftwiderstand auf einen Eisenbahnzug in einem Tunnel folgende Formel gewinnen:

$$W = (f b_3 + F b_4)\ (V - v)^2$$

[1] H. Favre, Revue d'Optique. Mai 1929, Diss. Zürich 1929.

Dabei bedeuten: V Zugsgeschwindigkeit, v Strömungsgeschwindigkeit der Luft im Tunnel, F Zugsquerschnitt, f Tunnelquerschnitt, b_3 und b_4 Konstante für einen bestimmten Tunnel und eine bestimmte Zugsgattung, wobei b_3 der Zugslänge L proportional ist.

Das Ziel der Arbeit bestand in der experimentellen Nachprüfung der Formel und in der Bestimmung der in derselben enthaltenen empirischen Koeffizienten durch direkte Messungen im Tunnel. Zu diesem Zwecke wurden im Albistunnel und später im Bötzbergtunnel drei selbstregistrierende, synchron laufende Barographen hoher Empfindlichkeit aufgestellt und die Druckdiagramme der vorbeifahrenden Züge aufgenommen. Gleichzeitig wurden die Strömungsgeschwindigkeiten der Luft gemessen. Aus den erhaltenen Angaben liess sich die gewünschte Kontrolle und Koeffizientenbestimmung durchführen, die noch durch elektrische Messungen auf den Lokomotiven ergänzt wurde. Es ergab sich im Albistunnel u. a.:

Güterzüge	$b_3 =$	$0.00163\ L$
Personenzüge		$0.00160\ L$
Schnellzüge		$0.00156\ L$
Lokomotive Ae 3/5	$b_4 =$	0.138
„ Ae′ 3/6		0.135
„ Ce 6/8		0.130

Zugsgeschwindigkeit V in m/sek.	Luftwiderstand W in kg bei Zugslänge von 100 m	200 m	400 m
$V =$ 5	$W =$ 60	88	128
10	245	344	496
20	960	1365	1940
30	2120	3090	4360

Luftwiderstand im Tunnel aus 33 Messungen auf der Lokomotive bei Personen- und Schnellzügen 1180 kg, nach der Rechnung 1240 kg; dasselbe aus 10 Messungen an Güterzügen 560 kg, nach der Rechnung 513 kg.

Die obigen Angaben beziehen sich alle auf stationäre Verhältnisse (Beharrungszustand); die Berechnungen können aber auch auf nicht stationäre Zustände erweitert werden.[1]

Die Arbeit wurde weitgehend von den Schweizerischen Bundesbahnen und der Schweizerischen Volkswirtschaftsstiftung unterstützt.

7. R. Sänger und O. Steiger (Zürich). — *Temperatureffekt der Dielektrizitätskonstanten von Gasen und Dämpfen.*

Zur Messung der Dielektrizitätskonstanten von Gasen und Dämpfen ist eine Apparatur gebaut worden, die gestattet, das Temperaturverhalten der Dielektrizitätskonstanten genau zu prüfen. Untersucht wurden die Dämpfe von Wasser, Methyl-, Äthyl-, Propyläther und Methyl-,

[1] Näheres K. Sutter, Diss. Zürich 1929.

Äthyl-, Propyl-Chlorid. Vorerst wurde der Temperaturgang des Dampfdruckes für eine konstante Dampfdichte studiert. Nachher erfolgte die Messung der Dielektrizitätskonstanten bei den ermittelten, den verschiedenen Temperaturen zugehörigen Dampfdrucken. Die Versuche bestätigen innerhalb der Messgenauigkeit das Debyesche Gesetz für den Temperaturgang der Molekularpolarisation.

Die aus dem Temperaturverhalten der Dielektrizitätskonstanten sich ergebenden elektrischen Momente der Moleküle sind die folgenden:

Wasser	$\mu = 1{,}85 \pm 0{,}2$	$\cdot 10^{-18}$
Methyläther . .	$\mu = 1{,}32 \pm 0{,}02$	„
Äthyläther . . .	$\mu = 1{,}10 \pm 0{,}02$	„
Propyläther . .	$\mu = 0{,}85 \pm 0{,}03$	„
Methylchlorid . .	$\mu = 1{,}87 \pm 0{,}03$	„
Äthylchlorid . .	$\mu = 2{,}00 \pm 0{,}03$	„
Propylchlorid . .	$\mu = 1{,}90 \pm 0{,}03$	„

Die Existenz eines elektrischen Momentes für das Wassermolekül deutet auf eine dreieckförmige Struktur des Moleküls. Dasselbe ist über die gemessenen Äthermoleküle auszusagen, wobei das Kleinerwerden des Momentes beim Übergang von Methyl- zu Äthyl- zu Propyläther auf eine Öffnung des Winkels an der Spitze des Moleküls (O-Ion) hinweist. Energetische Betrachtungen am Molekül führen zum selben Resultat.

Bei den Chloriden erscheint die Abnahme des Momentes beim Übergang von Äthyl- zu Propylchlorid zunächst etwas merkwürdig. Eine eingehendere Darstellung der Verhältnisse lässt aber auch hier dieses besondere Verhalten verstehen.

8. F. TRENDELENBURG (Berlin). — *Über quantitative Untersuchungen von Klängen und Geräuschen.*

Kein Referat eingegangen.

9. H. D. SMYTH und E. C. G. STÜCKELBERG (Princeton). — *Primäre und Sekundäre Ionen in Sauerstoff und Kohlendioxyd.*

Aus Stössen zweiter Art mit Edelgasen werden zwei Ionisationspotentiale von O_2 relativ zu den Ionisationspotentialen der Edelgase bestimmt. Das eine entspricht der Bildung von O_2^+ (unter 15.69 v), das andere der Bildung von O^+ durch einen einzigen Elektronenstoss zwischen 20 und 20.6 v. Die auf Grund einer neuen Beziehung zwischen Gleichgewichtsabstand der Kerne und Schwingungsfrequenz in diatomigen Molekülen nach Condon und Morse berechneten Kurven Potentieller Energie erklären diese Erscheinungen. Ebenso wird diese Erklärung durch die auf gleiche Weise berechnete Intensitätsverteilung in den ultravioletten O_2^+- Banden und deren Beobachtung durch Johnson gestützt.

In CO_2 werden durch Elektronenstoss direkt gebildet: bei zirka 14.2 v CO_2^+ und bei 15.5 v CO^+. Als wahrscheinlich sekundäre Ionen treten noch C^+ O^+ und O_2^+ in geringen Intensitäten auf.

10. E. C. G. Stückelberg und P. M. Morse (Princeton). — *Störungsrechnung des Wasserstoffmolekülions und des Wasserstoffmoleküls.*

Ausgehend von He^+ und von $H^+ + H$ werden die Elektronenterme in erster und die Eigenfunktionen in nullter Näherung berechnet für die drei niedrigsten Quantenzustände von H_2^+. Das Zusammenfügen der Termwerte in Abhängigkeit vom Kernabstand geschieht auf Grund von Symmetrieeigenschaften.

Als weitere Störung wird sodann untersucht, welchen Einfluss eine kleine Verschiedenheit der Kernladung hat. Es zeigt sich, dass eine Entartung in unendlicher Entfernung so aufgehoben wird, dass von den bei den zwei gleichen Kernen zusammenfallenden Termen von $H^+ + H$ der tiefere dem tiefern Term von He^+ zuzuordnen ist.

Ferner wird das Aufbauprinzip für zwei Elektronen diskutiert und gezeigt, dass die Kombination der Eigenfunktionen bei kleinen Kernabständen sich derjenigen des Heisenbergschen Austausches annähert (Hundsches Aufbauprinzip) und bei grossen Entfernungen in polare und nicht polare Eigenfunktionen scheidet.

11. A. Piccard et E. Stahel (Bruxelles). — *L'homogénéité des rayons gamma pénétrants du Ra C.*

Voir „Helvetica Physica Acta", II, 1929.

12. Pierre Weiss (Strasbourg). — *Les moments atomiques du fer, du nickel et du cobalt dans les ferrocobalts et nickel-cobalts aux basses températures.*

L'auteur n'a pas envoyé de résumé de sa communication.

13. Walther Gerlach (München). — *Elektrische Leitfähigkeit und Magnetisierung bei Nickel.*

Kein Referat eingegangen.

14. Alb. Perrier (Lausanne). — *Communauté d'origine et dépendances quantitatives entre les actions du champ magnétique sur les courants d'électricité et de chaleur.*

a) Effets électriques.
b) id. — Effets calorifiques.

Synthèse théorique générale de l'ensemble de ces effets nombreux et divers; prévisions nouvelles. Impossible de résumer davantage qu'au procès-verbal des Séances de la Soc. suisse de Physique, auquel les intéressés voudront bien se reporter (Helvetica Physica Acta, 1929).

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Freitag und Samstag, 30. und 31. August 1929

Präsident: Prof. Dr. S. MAUDERLI (Bern)
Aktuar: Prof. ALF. KREIS (Chur)

1. W. MÖRIKOFER (Davos-Platz). — *Luftelektrische Untersuchungen am Davoser Observatorium.* (Aus dem Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos.)

Als Einführung zur nachfolgenden Besichtigung des Physikalisch-Meteorologischen Observatoriums Davos werden die wichtigsten, am Observatorium eingeführten Methoden zur Messung und Registrierung der luftelektrischen Elemente an Hand einiger Lichtbilder erläutert. Es sind dies: Registrierungen des luftelektrischen Potentialgefälles und der Leitfähigkeit nach der Scheringschen Methode, beides mit Hilfe Benndorfscher Quadrantenelektrometer, ferner Einzelmessungen der Ionenzahl, der Ionenbeweglichkeit und der atmosphärischen Leitfähigkeit mit den Apparaten von Ebert, Gerdien, Elster und Geitel.

2. F. LINDHOLM (Davos-Platz). — *Registrierbeobachtungen der kosmischen Höhenstrahlung auf Muottas-Muraigl.* (Aus dem Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos).

Als Hauptziel der Untersuchungen der Ultra-Strahlung[1] auf Muottas-Muraigl wurde eine möglichst exakte Festlegung der zeitlichen Schwankungen dieser Strahlung gesetzt. Aus diesem Grunde wurde, da ganzjährige fortlaufende Registrierungen aus praktischen Gründen nicht durchgeführt werden konnten, Gewicht darauf gelegt, die verschiedenen Jahreszeiten durch längere Registrierreihen mittels der Hoffmannschen Registrierapparatur[2] zu repräsentieren. Die längsten Serien beziehen sich auf Registrierungen mit oben ungeschützter Ionisations-

[1] Da nach den neuesten Untersuchungen von Bothe und Kolhörster die Gamma-Natur der Höhenstrahlung in Zweifel gestellt ist, habe ich mich dem Heßschen Vorschlage angeschlossen, diese Strahlung als Ultra-Strahlung zu bezeichnen.

[2] Gerlands Beiträge zur Geophysik, Band 20, S. 12, 1928; Band 21, S. 141, 1929.

kammer, um besonders die weichere Strahlung und deren Variationen verfolgen zu können.

Als eine der Hauptursachen für die Variation der Strahlung wurden die Schwankungen des Luftdruckes erkannt. Obgleich die Korrelationskoeffizienten für Ionisation und Luftdruck hoch sind, weichen sie doch von 1 ziemlich stark ab, woraus wir schliessen können, dass neben dem Luftdruckeinfluss auch noch andere Einflüsse wirksam sein müssen. Die berechneten Massenabsorptionskoeffizienten stimmen mit den von anderen Beobachtern gefundenen überein, doch weisen die verschiedenen Epochen ziemlich verschiedene Absorptionskoeffizienten auf, und man muss daher schliessen, dass entweder die Zusammensetzung der Strahlung oder das Absorptionsvermögen der Luft zu verschiedenen Zeiten verschieden gewesen sein müssen.

Reduziert man nun mit dem gefundenen Luftdruckkoeffizienten die Stundenwerte der Ionisation auf einen bestimmten mittleren Luftdruck, so bleibt für Gesamtstrahlung (bei oben offenem Bleimantel) noch immer eine tägliche Schwankung (Minimum 4^h, Maximum 16^h) von maximal 2 % übrig. Dagegen ist für die härtere Strahlung ein ähnlicher täglicher Gang nicht zu erkennen. Eine jährliche Periode mit einem Maximum im Winter und einem Minimum im Sommer ist für die Gesamtstrahlung auch angedeutet. Es ist klar, dass mit dieser ausgesprochenen täglichen Periode der weicheren Strahlung die Annahme einer sternzeitlichen Variation nicht vereinbar ist. Da anderseits an eine direkte Abhängigkeit der Höhenstrahlung von der Sonne wohl nicht zu denken ist, bleibt noch die Erklärung möglich, dass die beobachtete Tagesperiode mit einer Schwankung der Luftemanation zusammenhängt.

Zur Erklärung der oben erwähnten jährlichen Schwankung mit einem Maximum im Winter und einem Minimum im Sommer kann schwerlich die Annahme eines gesteigerten Emanationsgehaltes in den Wintermonaten herangezogen werden, sondern die Schwankungen müssen wohl mit einer veränderten Absorption und Zerstreuung der Höhenstrahlung in der Atmosphäre erklärt werden. Für einen rein atmosphärischen Einfluss spricht auch die durchschnittlich grössere Intensität bei grösserer Bewölkung, bei Niederschlag, sowie speziell bei Hagelböen.

3. V. F. Hess und O. Mathias (Graz). *Neue Registrierungen der kosmischen Ultrastrahlung auf dem Sonnblick (3100 m).*

Zur weiteren Erklärung der Frage der Existenz einer sternzeitlichen täglichen Periode der kosmischen Ultragammastrahlung, wurden im Sommer 1929 auf dem Sonnblickgipfel (3100 m) Dauerregistrierungen mit zwei Kolhörsterschen und einem Wulf-Kolhörsterschen Strahlungsapparate gleichzeitig durchgeführt. Zwei dieser Apparate wurden mit einem nach oben offenen, einer mit einem völlig geschlossenen Eisenpanzer verwendet. Die Apparate wurden mit neuen, von Mathias und dem Vortragenden (Hess) konstruierten Registriervorrichtungen versehen, deren Beschreibung im Vortrage an der Hand von Lichtbildern gegeben wurde. Diesbezüglich wird auf eine am 15. August

d. J. in der Physikalischen Zeitschrift erschienene ausführlichere Mitteilung der Verfasser verwiesen. Die Ergebnisse der Beobachtungen können erst später publiziert werden.

An Stelle der nicht in andere Sprachen übersetzbaren Bezeichnung „Höhenstrahlung“ und des etwas schleppenden Ausdruckes „Ultragammastrahlung“ wird vorgeschlagen, von nun an die Benennung „Ultrastrahlung“ oder „Kosmische Ultrastrahlung“ zu verwenden. Eine Reihe von namhaften Fachkollegen hat sich mit diesem Vorschlage bereits einverstanden erklärt.

4. Jean Lugeon (Zurich). — *La nouvelle méthode de sondage électromagnétique vertical et quasi-horizontal de l'atmosphère.*

La méthode générale de sondage de la troposphère, de la stratosphère, voire même de l'ionosphère, que je me crois autorisé à proposer[1] est basée sur des propriétés photoélectriques complexes des rayons rasants du soleil au moment du passage des anneaux crépusculaires, sur le champ électromagnétique enregistré par un poste récepteur de T. S. F.

Considérons un poste transmetteur émettant un signal avec une intensité constante et situé à une certaine distance d'un poste récepteur, de manière à ce que ce dernier reçoive les ondes réfléchies par le miroir hertzien concentrique à la terre. Les rayons réfléchis seront inclinés sur la verticale du poste récepteur d'un angle suffisamment petit, si la longueur d'onde à l'émission est assez grande, pour qu'on puisse admettre qu'ils descendent du zénith.

Si le parcours de l'onde est plongé dans l'obscurité totale — respectivement en pleine lumière — le champ développé au récepteur, toutes conditions égales d'ailleurs, sera constant. Par contre, ce champ variera dès que les rayons solaires descendant du zénith, traverseront successivement les diverses couches atmosphériques. Ainsi dès que le premier rayon vient tangenter au temps t_1 le haut de la couche de réfraction des ondes hertziennes, le champ augmentera jusqu'à un premier maximum au temps t_2, où le dit rayon quitte la couche par le bas. Pendant la traversée du milieu intermédiaire compris entre cette première couche et une seconde située au-dessous, le champ continuera à diminuer, jusqu'à l'instant où le rayon solaire entrera en contact avec cette deuxième couche. Pendant la traversée de celle-ci, le champ augmentera à nouveau, pour atteindre un deuxième maximum au temps t_4 où le premier rayon solaire la quitte par le bas. Et ainsi de suite.

Comme poste transmetteur j'ai simplement utilisé les parasites atmosphériques de grande longueur d'onde, qui émanent de multiples foyers d'émission situés à des distances suffisantes. L'appareil récepteur

---

[1] Jean Lugeon. — Une méthode pour sonder l'atmosphère à l'aide des perturbations du champ électromagnétique au passage de l'anneau crépusculaire. Ext. des comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 188, p. 1114, séance du 22 avril 1929.

est mon *atmoradiographe*[1] qui inscrit d'une manière très suggestive ces diverses perturbations.

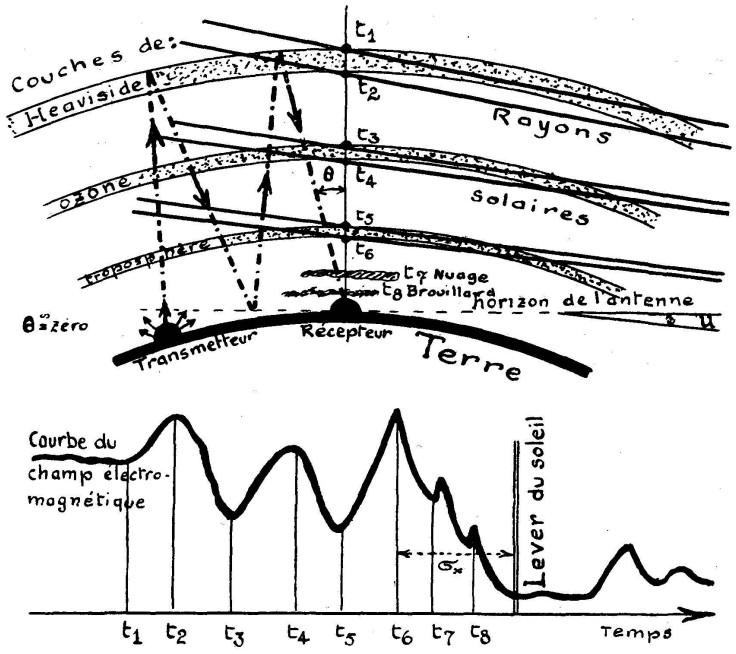
La formule qui donne la hauteur des couches traversées : couche de Heaviside (100 km), d'ozone (45 km), troposphère (8 à 12 km), des nuages, de la mer de brouillard et des brumes ou bancs ionisés est :

$$H = R\left(\frac{1}{\cos U} - 1\right)$$

où R est le rayon de la terre et U l'angle de dépression du soleil. Il est donné par :

$$-\sin U = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos (t_0 + \sigma)$$

où φ = latitude, δ = déclinaison du soleil, t_0 = angle horaire du soleil à son lever, et enfin σ est lu directement sur le diagramme, comme



étant le temps, compté en minutes, depuis le lever astronomique du soleil au maximum considéré.

D'après de nombreuses vérifications expérimentales par ballons pilotes, sondage en avion, ou par les observations des stations météorologiques de montagne, échelonnées jusqu'à l'altitude de 3457 m, il m'a été possible de déterminer la hauteur bien déterminée de la mer de brouillard à quelques dizaines de mètres près. Pour certains nuages de la classe des cirrus et stratus, la méthode semble également donner de bons résultats. Son application est remarquable pour les inversions de température, où la juxtaposition des courbes de température verticale aux courbes des parasites considérés au moment du passage des rayons solaires dans les mêmes altitudes donne un parallélisme étroit.

[1] Id. — Un appareil radioélectrique pour déceler l'origine géographique de l'air. Archives des Sc. phys. et nat. Sept.-Oct. 1928. Genève 1928.

En tenant compte de la variation journalière des parasites, on peut généraliser cette méthode et l'appliquer au sondage quasi-horizontal à très grande distance des perturbations météorologiques solidaires de foyers d'émissions de parasites.[1, 2]

Par ailleurs l'examen détaillé des variations du champ électromagnétique au moment du passage de l'anneau crépusculaire à l'aurore, permet également de prévoir les orages de chaleur.[3]

Pour plus de détails consulter les C.-R. de la Soc. G. M. A., séance de Davos, 1929 — Archives des Sciences physiques et naturelles, Genève 1929.

5. F. NUSSBAUM (Hofwil bei Bern). — *Über die Schmutzbänderung der Gletscher.*

Die seit J. Forbes bekannte Schmutzbänderung der Gletscher ist bisher wenig untersucht worden; auch gehen die Meinungen der Forscher über ihre Entstehung auseinander. Entgegen der von Tyndall und A. Heim geäusserten Ansicht, wonach sie auf der Wulst- und Stufenbildung der Gletscher beruhe, wird sie von der Mehrzahl der Gletscherforscher heute als eine mit der allgemeinen Struktur der Gletscher in Zusammenhang stehende Erscheinung gehalten, und zwar sei sie offenbar auf Staubbildung im Firngebiet zurückzuführen.

Das Vorkommen der Schmutzbänderung hauptsächlich auf den mit hoher Felsumrahmung versehenen Gletschern, der regelmässige Wechsel der dunklen, durch Staub verunreinigten mit hellen, reinen Bändern und die Uebereinstimmung ihrer Lage mit der Richtung der den Gletscher aufbauenden weisslichen und blauen Blätter — dies alles brachte den Referenten auf den Gedanken, dass die durch Staub verunreinigten Schichten des Gletschers hauptsächlich aus den jeweilen in den Sommern gefallenen Schneeschichten entstanden seien, während welcher Zeiten im Firngebiet eine viel stärkere Verwitterung, Schutt- und Staubbildung stattfindet als im Winter. Diese Auffassung erhielt eine Stütze durch neuere, an einigen Gletschern des Berner Oberlandes (Unteraar- und Triftgletscher) gemachten Beobachtungen. Referent stellte an diesen Gletschern fest, dass die dunklen, meist von Staub bedeckten Bänder seitwärts mit Moränen im Zusammenhang stehen, sodass auf eine ursächliche Beziehung zwischen Schmutzbändern und Moränen geschlossen werden muss; hierüber macht Referent nähere Angaben und erläutert sie durch photographische Abbildungen. Ferner

---

[1] Id. — Un procédé pour déterminer à grande distance la position géographique et la vitesse de certaines discontinuités ou perturbations météorologiques à l'aide des atmosphériques qu'elles émettent. Ext. C.-R. Ac. des Sc., Paris, t. 188, p. 1690, séance du 24 juin 1929.

[2] Id. — Propagation et réfraction des atmosphériques dans la troposphère. Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, Le Havre, juillet 1929.

[3] Id. — La genèse des orages de chaleur et leur prévision à l'aide des atmosphériques. Ext. C.-R. Ac. des Sc., Paris, t. 189, p. 363, séance du 26 août 1929.

zeigte sich, dass am Triftgletscher die seitlichen Schuttstreifen quer zur Richtung der durch den Gletschersturz verursachten Wülste und Stufen verlaufen.

Es ergibt sich demnach, dass die Schmutzbänderung der Gletscher als eine Erscheinung anzusehen ist, die durch meteorologische, orographische und petrographische Verhältnisse bedingt sein dürfte.

6. M. Bider (Binningen-Basel). — *Über das Verhalten meteorologischer Faktoren bei länger andauernder konstanter Wetterlage.*

In unseren Breiten und unserem Klima von Mitteleuropa kommt es ziemlich selten vor, dass eine Wetterlage während mehreren Wochen dieselbe bleibt. Es ist wahrscheinlich, dass solche Perioden, die als Anomalien zu gelten haben, auf gewisse Störungen der allgemeinen Zirkulation zwischen Äquator und Pol zurückzuführen sind. Neuere Arbeiten, wie die Untersuchungen von A. Wagner [1] über Zirkulationsstörungen während langjährigen Zeiträumen (Dezennien), kommen zum Ergebnis, dass vor allem der Grad der Zirkulation ausschlaggebend ist. Durch eine Veränderung des Zirkulationsgrades werden viele meteorologische Faktoren beeinflusst; erhöhte Zirkulation bedingt, wie dies A. Defant [2] eingehend nachgewiesen hat, verstärkten „Austausch im Grossen", einen Ausgleich, der durch Strahlung bedingten Temperaturgegensätze zwischen Pol und Aequator. Es stellt sich nun die Frage, ob sich schon während vielwöchigen Perioden konstanter Wetterlage ein gewisser stationärer Zustand über einem begrenzten Gebiet einstellt, sodass solche Anomalien günstige Studienobjekte für den Wärmeumsatz, das Verhalten der Luftströmungen, der Feuchtigkeit, sowohl während der ganzen Periode als auch im täglichen Gang geben würden. Zugleich könnte die „Erhaltungstendenz des Wetters" am Einzelfall genau studiert und analysiert werden.

Es wurden nun mehrere Perioden langandauernder antizyklonaler und zyklonaler Wetterlage in der Weise untersucht, dass zunächst die geographische Verteilung der Druck-, Temperatur- und Niederschlagsisanomalen des betreffenden Monats über Europa festgestellt wurde. [3] In allen Fällen (Juli/August 1911, August 1912, April 1893, April 1903, September 1895, Dezember 1890) liegen die Gebiete grösster Anomalien in Mitteleuropa (entsprechend der Auswahl); meistens zeigen sich aber über Ost- und Nordosteuropa Bezirke entgegengesetzten Vorzeichens, sodass die Anomalien sich schon über Europa im Mittel nahezu kompensieren. Die Temperatur- und Niederschlagsisanomalen lassen sich im allgemeinen durch die Abweichungen der Luftdruckverteilung von der normalen leicht erklären (Bewölkung, Strahlung, Wärmetransport durch Luftströmung). Der Verlauf der einzelnen meteorologischen Elemente von Tag zu Tag an einem bestimmten Ort (Zürich) ergab nicht die erwartete Regelmässigkeit. Trotz der

[1] A. Wagner, Geografiska Annaler XI, 32—88, 1929.
[2] A. Defant, Geografiska Annaler III, 209—365, 1921.
[3] World Weather Records.

konstanten Wetterlage zeigte der Temperaturverlauf in allen Perioden mannigfache Störungen und es scheint sich kein stationäres Gleichgewicht einzustellen; z. B. in der aussergewöhnlich hellen und während 6 Wochen regenlosen Periode März/April 1893 (Zürich, Monatsmittel der Bewölkung 20 %) zeigt das Tagesmittel der Temperatur grosse Schwankungen, die durch Zufuhr anders temperierter Luftmassen zu erklären sind. Die andern Elemente wie relative Feuchtigkeit, Bewölkung, Windgeschwindigkeit und -richtung lassen wohl ihre gegenseitigen Beziehungen klar erkennen, aber ein einheitlicher Verlauf während der ganzen Periode lässt sich nicht entnehmen. Etwas anders scheint sich der vertikale Temperaturgradient (gemessen durch die Temperaturdifferenzen der Morgenbeobachtung Zürich-Rigi und soweit vorhanden durch die Temperaturdifferenzen in 500 und 1000 m Höhe über dem Bodensee nach den Morgenaufstiegen der Registrierballons der Drachenstation Friedrichshafen) zu verhalten, indem bei langandauernder antizyklonaler Lage der Gradient kleiner wird, so dass selbst im Sommer öfters Inversionen auftreten, während sich bei zyklonaler Lage immer grössere Gradienten auszubilden scheinen. Möglicherweise ist damit ein Hinweis auf die Ausbildung hoher Antizyklonen und Depressionen bei länger andauernder konstanter Wetterlage gegeben.

7. F. Lindholm (Davos-Platz). — *Helligkeitsverteilung über den Himmel im Ultraviolett.*

Ist ausführlich erschienen in: C. Dorno und F. Lindholm: Helligkeitsverteilung über den Himmel im Ultraviolett. „Meteorol. Zeitschr.", Band 46, Heft 8, Seite 281, 1929.

8. W. Mörikofer und F. Lindholm (Davos-Platz): *Strahlungsmessungen in Gällivare bei der Sonnenfinsternis vom 29. Juni 1927.* (Vorläufige Mitteilung aus dem Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos.)

Im Auftrage des Physikalisch-Meteorologischen Observatoriums Davos hatten wir Gelegenheit, anlässlich der am 29. Juni 1927 stattfindenden Sonnenfinsternis in Gällivare (Lappland) in der Zone totaler Verfinsterung Strahlungsmessungen durchzuführen. Unser Beobachtungsprogramm umfasste folgende Elemente:

1. Messung der Totalstrahlung der Sonne mittels Michelson-Bimetall-Aktinometers;
2. Messung der Rot- und Ultrarotstrahlung der Sonne mittels Michelson-Aktinometers mit Rotfilter;
3. Registrierung der blauvioletten Sonnenstrahlung mittels photoelektrischer Cadmiumzelle mit vorgeschaltetem Blauviolglas;
4. Messung der Ultraviolettstrahlung mittels einer photoelektrischen Quarz-Cadmiumzelle nach der Entlademethode;
5. Beobachtungen der meteorologischen Elemente: Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, Richtung und Geschwindigkeit des Windes, Bewölkung.

Der Zweck unserer Messungen war, die Verteilung der Strahlungsintensität über die Sonnenoberfläche für die verschiedenen Spektral-

bereiche zu untersuchen. Bekanntlich wird die Strahlungsenergie von der Mitte gegen den Rand der Sonne deutlich schwächer, wobei die kurzwelligen Strahlen einer stärkeren Abnahme unterworfen sind als die langwelligen. Diese Randverdunkelung lässt sich unter gewöhnlichen Umständen nicht leicht untersuchen, da infolge der Diffusion des Lichtes in der Erdatmosphäre die scheinbar von einer bestimmten Stelle der Sonne in die Messapparate gelangende Strahlung auch Licht aus benachbarten Gebieten umfasst. Die in den letzten Jahren durchgeführten Untersuchungen auf einem projizierten Sonnenbilde weisen deshalb auch grosse Unterschiede auf. Aus diesem Grunde ist es besonders günstig, die Strahlungsverteilung während des Verlaufes totaler Sonnenfinsternisse zu untersuchen, weil dann die Ausblendung bestimmter Partien der Sonnenoberfläche durch eine ausserterrestrische „Blende", den Mond, erfolgt. Durch Vergleichung der gemessenen Strahlungsenergie mit der Grösse der strahlenden Fläche lassen sich dann das Verhalten der Strahlung in den randnahen Partien und deren Veränderungen mit der Wellenlänge bestimmen.

Bei unseren Beobachtungen war zu Anfang der Finsternis der Himmel ganz wolkenlos, etwa 25 Minuten vor der Totalität bildeten sich leichte A-Cu, die bald dichter wurden und auch vor die Sonne zogen. Die regelmässigen Messungen wurden dadurch gestört, vereinzelte Ablesungen konnten noch in den Wolkenlücken angestellt werden. Die Störung dauerte bis etwa 15 Minuten nach der Totalität, hernach lösten sich die Wolken wieder auf.

Diese Störung durch Wolken hat nun leider verunmöglicht, das Problem der Strahlungsverteilung über die Sonnenoberfläche zu untersuchen; denn gerade für solche Bestimmungen sind Beobachtungen der ganz schmalen Sonnensichel, also kurz vor und nach der Totalität, notwendig.

Zur Untersuchung einer anderen Frage jedoch hat uns gerade diese Störung Anlass gegeben. Die eigentümliche Erscheinung, dass über dem Beobachtungsort kurz vor der Totalität A-Cu entstanden sind, hat durchaus den Eindruck erweckt, dass die Wolkenbildung durch die Abnahme der Strahlung selbst verursacht war. Wir müssen annehmen, dass im A-Cu-Niveau in zirka 3000 m Höhe ein grosser Wasserdampfgehalt vorhanden war, dass dieser stark ausstrahlte in einem solchen Masse, dass bei geschwächter Sonnenstrahlung Ausstrahlung und Abkühlung überwogen haben. Die Folge davon waren Kondensation und Wolkenbildung; sobald jedoch die Sonnenstrahlung wieder stärker wurde, trat in dieser Höhe wieder Erwärmung, Verdampfung und Wolkenauflösung ein.

Auch der Verlauf des Transmissionskoeffizienten steht mit dieser Erklärung in Übereinstimmung. Zu Beginn der Finsternis betrug der Transmissionskoeffizient für Totalstrahlung $0{,}_{76}$, und bis zur Totalität sank er ziemlich gleichmässig auf $0{,}_{71}$, auf welchem Werte er auch nachher bei zunehmender Sonnenstrahlung verblieb. Nun ist auch von H. Köhler die Tatsache wieder bestätigt worden, dass auch ohne direkte Wolkenbildung Tröpfchenkondensation in verteilter Form auftritt, die

dann eben den Transmissionskoeffizienten stark beeinflusst. So spricht nicht nur die Wolkenbildung, sondern auch der während der Sonnenfinsternis beobachtete Verlauf des Transmissionskoeffizienten für die Annahme, dass durch die Strahlungsabnahme Ausstrahlung und Kondensation in der A-Cu-Schicht eingetreten sein müssen. Nun ist klar, dass auch die Einflüsse des allgemeinen Witterungsverlaufes sich bei diesen Vorgängen bemerkbar machen und sich dem Einflusse der Sonnenfinsternis überlagern können, und gerade für den Tag der Sonnenfinsternis scheint aus der allgemeinen Wetterlage eine zunehmende Trübung über Skandinavien zu folgen. Im übrigen ist nicht zu erwarten, dass bei jeder Sonnenfinsternis die Totalitätszone durch einen Wolkenstreifen von ganz kurzer Existenzdauer gekennzeichnet wird, sondern nur unter atmosphärischen Verhältnissen, wo gewisse Luftschichten der Sättigung mit Wasserdampf ziemlich nahe sind.

Aus diesen Überlegungen und Beobachtungen können wir den Schluss ziehen, dass bei Sonnenfinsternissen nicht nur Untersuchungen der von der Sonne emittierten Strahlung möglich sind, sondern auch Einblicke in die atmosphärischen Zustände aus deren Einfluss auf die Strahlung gewonnen werden können. Die während der beobachteten Sonnenfinsternis angestellten Notierungen der gewöhnlichen meteorologischen Elemente haben das von früheren Expeditionen festgelegte Bild bestätigt: Während der Abnahme der Sonnenstrahlung fiel die Lufttemperatur in 17 m über dem Boden um volle 3°, der Temperaturgradient zwischen dem Boden und 17 m Höhe war während einer halben Stunde um die Totalität umgekehrt, es hat sich somit infolge der Ausstrahlung eine Bodeninversion ausgebildet. Der Wind, dessen Geschwindigkeit zu Beginn der Finsternis zwischen 3 und 4 m pro Sekunde schwankte, ging bei der Totalität auf ein Drittel dieses Betrages herunter, er hob sich dann aber mit zunehmender Sonnenstrahlung schnell wieder.

9. Jakob M. Schneider (Altstätten, St. Gallen). — *Vergleichende Erosion des Niagara.*

Der Niagara verbindet den Eriesee mit dem Ontariosee. Höhen: Eriesee 174,$_{34}$ m, Ontariosee 74,$_{98}$ m ü. M. Gefälle also um 100 m. Da der Hufeisenfall 49,$_{38}$ m hoch, so ist das Gefälle der übrigen Stromstrecke rund 50 m. Diese verteilen sich auf die Strecke vom Eriesee bis zu den Fällen, auf die 12 km lange Erosionsschlucht usw. Die Erosionsgrössen dieser Strecken sind verschieden, oberhalb der Fälle nicht 10 m, in der Schlucht gegen 50 m.

Fragen wir: 1. Woher diese Differenz? Der Beginn des Stromes mit den Fällen und der Schluchtbildung wird spätestens auf den Schluss der Eiszeit angesetzt. Die Differenz der Erosion ist nicht durch die Zeit — weil gleichzeitig — sondern durch physikalische Kräfte bedingt. Diese rühren im untern Teile her von der Reibung des von den Fallwänden und den langen, hohen Seitenwänden herabgestürzten Gesteinsmaterials usw., indes das Wasser rein dem Eriesee entströmt. 2. Wie alt? Es fehlt ein sicherer Maßstab. Die kleine, geröllreiche Simme

im Berner Oberland hat während 160 Jahren in hartem Kalk jährlich etwa 3,4 cm tief erodiert; die grössere Aare im Kanal bei Hagneck in 10 Jahren in Molasse jährlich über 20 cm. Rechnen wir für den gewaltigen Niagara in der Schluchtstrecke nur $^1/_2$ der obigen $3{,}4 = 1{,}7$ cm, so ergibt sich eine Erosionsdauer von etwa 3000 Jahren. Zuerst war die Erosion aber rascher, wegen der Schmelzwasser des Inlandeises und des Fortschwemmens der Moränen. Dass die Zahl von Taylor und von Penck bezüglich der Zeitdauer der Fälle viel höher genommen wurde, kommt teilweise vom Übersehen, dass während der grössten Zeitdauer statt der zwei Fälle nur ein Fall war, ein weit schmälerer, so dass bedeutend mehr Wasser im Querschnitt über die Felswand stürzte und die Erosion beschleunigte. 7 km unterhalb der Fälle biegt der Niagara um eine Ecke. Das aufprallende Wasser erodierte einen Kessel 58 m tief und 440 m Durchmesser. Der Wasserstrudel hat begonnen nach genügendem Zurückliegen des grossen Falles von jener Stelle weg. Nach Albert Heim wurden $1\,^1/_2$ m breite Erosionskessel in Luzern schon in einem Jahr ausgestrudelt, ähnlich nach Brunhes bei Freiburg. Das ergäbe für 440 m nur 660 Jahre und bei dreifacher Verlangsamung nur 1980 Jahre, in denen auch der Fall von dort 7 km zurückschritt. Der Strudel wird zuerst rascher, dann langsamer gewirkt haben.

10. G. Tiercy (Genève). — *Le problème de l'index de couleur en astronomie.*

On a cherché, ces dernières années, une formule reliant entre eux les éléments fondamentaux d'une étoile: rayon, température effective, magnitude, index de couleur. On y est arrivé en partant de la formule de Planck: $J_\lambda = \dfrac{C\lambda^{-5}}{10^{\frac{K}{\lambda T}} - 1}$, qui conduit à l'égalité:

$$M_\lambda = C_\lambda - 5\,log\,R + \frac{1{,}560}{\lambda\,T} + x_\lambda.$$

La difficulté est de savoir quelles valeurs il faut adopter pour la longueur d'onde effective λ.

On a tout d'abord utilisé les valeurs indiquées par M. A. Brill (A. N. 1923):

$$\begin{cases} \lambda_v = \text{cm } (5{,}29) \cdot 10^{-5}, \text{ visuelle;} \\ \lambda_p = \text{cm } (4{,}25) \cdot 10^{-5}, \text{ photographique;} \end{cases}$$

ce qui a conduit à la formule:

$$(2) \qquad 0{,}819\,I = log\,R + 0{,}2\,M_v - 0{,}515,$$

où

$$I = M_p - M_v.$$

Mais, l'application de la formule (2) aux Céphéides a donné de mauvais résultats. Nous avons cherché à corriger cette formule (2); nous avons donné une première solution approchée dans les *Archives*

des Sciences physiques et naturelles 1928 (p. 363) et dans le fascicule 6 des *Publications de l'Observatoire de Genève.*

Mais cette première solution nécessite la connaissance préalable des types spectraux des étoiles, ce qui peut être un inconvénient. La note actuelle a pour but de proposer une nouvelle formule pour le calcul de I, ne nécessitant que la connaissance des magnitudes:

$$I = (2{,}633 - 0{,}0212\ \triangle m)\ [log\ R + 0{,}2\ M_v - 0{,}372] - 0{,}64.$$

Cette formule a donné de bons résultats, et possède un avantage pratique évident par rapport à la première solution.

On en trouvera le développement complet dans le fascicule 9 des Publications de l'Observatoire de Genève et dans le numéro de septembre-octobre des Archives des Sciences physiques et naturelles.

11. Samuel de Perrot (Neuchâtel): *Profils thermométriques entre Neuchâtel et Portalban.*

Le travail sera publié dans le « Bulletin » de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles.

12. Samuel de Perrot (Neuchâtel): *Observations thermométriques à Neuchâtel entre 1864 et 1928, en relation avec la première correction des eaux du Jura.*

Le travail sera publié dans le « Bulletin » de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles.

4. Sektion für Chemie

Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 30. und 31. August 1929

Präsident: Prof. Dr. W. D. TREADWELL (Zollikon-Zürich)
Aktuar: L. SCHIBLER (Davos)

1. CH. SCHWEIZER (Bern). — *Über das Altern des Brotes.*

Das Altern der Kolloide ist eine allgemeine Erscheinung. Nach Röntgendiagrammen hat man geschlossen, dass es sich dabei um den Übergang in eine progressive Kristallisation handelt.

Beim Brot hat Boussingault schon 1853 erkannt, dass das eigentliche Altbackenwerden nicht nur auf einem gewöhnlichen Austrocknen beruht. Nach Katz haben wir das Altern der Kruste von demjenigen der Krume zu unterscheiden. Erstere wird beim Backen stark ausgetrocknet und nimmt dann aus der feuchteren Krume und aus der Atmosphäre wieder Wasser auf, wodurch die Kruste weich und biegsam wird. Beim Altern der Krume konnte die Grundveränderung auf die Stärke lokalisiert werden, denn dieselbe verliert Quellungswasser, und ihr Gehalt an löslichen Polysacchariden nimmt ab, während beim Kleber keine solchen Umsetzungen festzustellen waren.

Der Teig ist bekanntlich ein Gemisch von gequollenen Eiweissstoffen (Kleber) und ungequollenen Stärketeichen. Erst beim Backen fängt auch die Stärke bei etwa 55° an zu quellen und nimmt das hierfür benötigte Wasser dem Kleber weg, der dasselbe mit steigender Temperatur abgibt und schliesslich gerinnt. Beim Altbackenwerden geht diese in der Hitze erfolgte Quellung der Stärke durch Synäresis wieder zurück. Dass dabei die Temperatur eine Rolle spielt, geht schon daraus hervor, dass Brot oberhalb 55° überhaupt nicht altbacken wird.

Vortragender hat nun versucht, das Brot auch in der Kälte durch Zusatz quellungsfördernder Substanzen frisch zu erhalten. Er hat zuerst die Herabsetzung der Quellungstemperatur der Weizenstärke durch verschiedene Stoffe und dann auch ihre Wirkung als Brotzusatz untersucht. Die Altbackenheit wurde mit einer Schnellmethode festgestellt, die auf der Messung der Verminderung des Quellungsvermögens der altbackenen Krume beruht. Das am stärksten quellungsfördernde Kaliumrhodanat (nur vom theoretischen Standpunkt aus probiert) zeigte auch im Brot die grösste Konservierungskraft für den Frischezustand. Schwächeren Einfluss hatte ein Zusatz von 5 % NaCL (auf Mehl berechnet), während

schon 0,5 % Milchsäure fast ebenso gut wirkte. Mit 3 % NaCL, 5 % LiCL, 5 % H_2O_2 30 %, 0,5 % Diamalt oder Diastafor und 0,5 % Formalin konnten keine Wirkungen festgestellt werden, während 5 % Diamalt oder Diastafor das Altern sogar zu beschleunigen scheinen. Es herrscht aber nicht durchwegs Übereinstimmung der Quellungsförderung mit dem Verhindern des Altbackenwerdens. Dies dürfte sich dadurch erklären, dass nicht immer genügende Konzentrationen verwendet werden konnten, ohne die Gärung zu verhindern (z. B. beim Formaldehyd).

Aus dieser vorläufig nur theoretischen Studie kann also gefolgert werden, dass gewisse die Quellung der Stärke in der Kälte befördernde Stoffe das Altern des Brotes verzögern können, und dass somit die Synäresis der Stärke tatsächlich der Hauptfaktor des Altbackenwerdens zu sein scheint.

2. Fr. Fichter (Basel). — *Einwirkung von Fluor auf Silbersalzlösungen* (nach Versuchen von Aron Goldach).

Prof. O. Ruff machte uns darauf aufmerksam, dass Fluorgas in einer Silbernitratlösung einen schwarzen Niederschlag hervorruft. Wir sind gerne der Anregung gefolgt, diese Reaktion in unserem Laboratorium zu prüfen.

Ein kleines Becherglas enthält Silbernitratlösung und einen Platinrührer; das Fluorgas kommt durch ein Platinröhrchen hinein. Es vollzieht sich eine äusserst lebhafte Reaktion, jede Blase erzeugt eine schwarze, glänzende Abscheidung, die Temperatur steigt, und es entwickelt sich ozonhaltiges Sauerstoffgas. Man arbeitet am besten unter Kühlung, um Zerfall der Produkte zu vermeiden.

Versuche mit Silbernitrat, Silbersulfat, Silberperchlorat und Silberfluorid ergaben in jedem Fall ähnlich aussehende, glänzende schwarze kristallinische Niederschläge, die stets, wie die elektrolytisch erzeugten, aus Verbindungen des Silberperoxyds mit dem betreffenden Salz bestehen, Es hat sich dabei ergeben, dass die Ausbeute an Peroxyd in Beziehung auf das eingeleitete Fluor (seine Menge wurde in Vor- und Parallelversuchen jodometrisch gemessen) am höchsten ist beim Silbernitrat, dann kommt Silbersulfat (von dem aber wegen seiner Schwerlöslichkeit nur verdünnte Lösungen angewandt werden können), Silberfluorid und Silberperchlorat. Die relative Ausbeute steigt in allen Fällen mit der Konzentration der Lösung. Die quantitative Analyse des aus Silbernitrat erhaltenen Präparates ergab fast genau die Formel $Ag_7O_{11}N$, in Übereinstimmung mit dem Ergebnis der elektrolytischen Versuche.

Es hat sich also auch in diesem Falle gezeigt, dass Fluorgas dieselbe Oxydationswirkung hervorzurufen vermag wie die Anode, und zwar verläuft die Bildung der Silberperoxydsalze mit Fluor äusserst prompt.

3. P. Ruggli (Basel). — *Über Indolderivate des Anthracens.*

Es wurden auf allgemeiner Grundlage Ringschlussversuche in der 1,2-Stellung des Anthracens und Anthrachinons ausgeführt, die zunächst vom Amino-aldehyd des Anthrachinons und weiterhin vom 1-Nitro-

2-methyl-anthrachinon ausgingen. Es wurden neue Derivate und Kondensationsprodukte dieser Substanzen dargestellt. Der gewünschte Erfolg trat aber erst ein, als man vom 2-Methylanthracen ausging und dieses mit Brommalonester zum Anthramino-malonester kondensierte, der beim trockenen Erhitzen unter Abspaltung von Alkohol leicht in den ringförmigen Anthracen-indoxylcarbonsäure-ester übergeführt werden konnte. Die Verseifung dieses Esters gelang am besten durch eine Natronschmelze, worauf durch nachfolgende Oxydation mit Luft zwei Substanzen gewonnen wurden: 1. ein Anthracen-1,2-isatin, dessen Struktur durch Überführung in ein Indophenazin bewiesen wurde, und 2. ein indigoider Küpenfarbstoff, der entweder als $1,_2$-Indigo oder als das entsprechende Indirubin aufgefasst werden muss. Eines der Zwischenprodukte wurde auch zum entsprechenden Anthrachinonderivat oxydiert. Die ausführlichen Angaben über Eigenschaften und Reaktionen der beschriebenen Körper und ihrer Derivate werden in den Helvetica Chimica Acta veröffentlicht werden.

4. E. Briner et R. Engler (Genève). — *La réaction de l'oxide d'azote sur l'acide nitrique et sa portée physico-chimique.*

La réaction réversible:

$$2\,NO + H_2O + HNO_3 \rightleftarrows 3\,HNO_2$$

a été étudiée par Saposhnikow, [1] Lewis et Edgar, [2] Lewis et Randall, [3] qui admettent que l'acide nitrique agit, dans cette réaction, par ces ions. Mais les valeurs de la constante d'équilibre ainsi calculées sont assez divergentes, ce qui a été attribué à des réactions perturbatrices.

Les auteurs ont repris cette question à l'aide d'un mode opératoire qui leur a permis d'étudier dans de meilleures conditions de commodité et de sensibilité l'équilibre ou la vitesse de cette réaction dans des conditions variées. Sans être complètement catégoriques, les résultats des mesures d'équilibre militent en faveur de l'action de l'acide nitrique par sa partie non dissociée. Cette donnée est confirmée d'une manière particulièrement nette par l'examen des vitesses de réaction, dans l'eau et dans d'autres dissolvants tels que l'éther et l'acide acétique. C'est ainsi que, toutes autres conditions égales, la vitesse d'établissement de l'équilibre est beaucoup plus rapide dans les solutions éthérées et acétiques, où l'acide nitrique est notablement moins dissocié, que dans les solutions aqueuses. Les auteurs concluent que, dans cette réaction et dans d'autres (nitration, sulfonation), ce sont les parties non dissociées des acides qui jouent le rôle actif. Ainsi, contrairement à certaines déductions théoriques, dans les solutions aqueuses des bons électrolytes, comme l'acide nitrique, la dissociation est loin d'être complète et la concentration des parties non dissociées loin d'être négligeable.

---

[1] Jl. Soc. physique chimique russe, t. 33, p. 506, 1901.
[2] Jl. Am. Chem. Soc., t. 33, p. 292, 1911.
[3] Thermodynamics, p. 564.

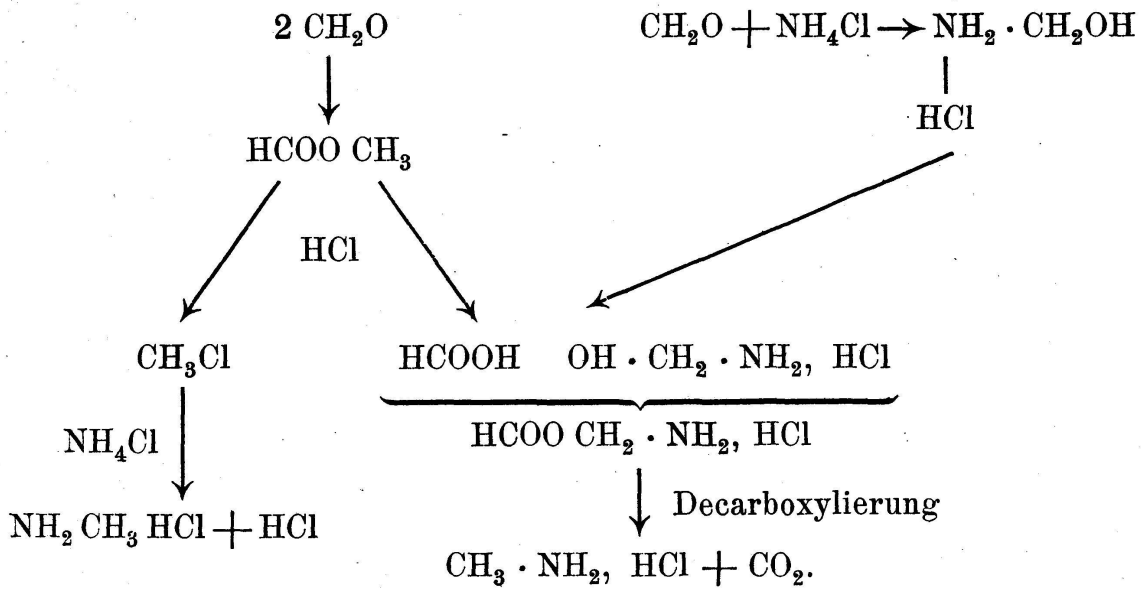
5. P. CASPARIS (Basel). — *Über einen neuen kristallisierten Gerbstoff.*

Aus frischen Colanüssen wurde ein kristallisierter Gerbstoff isoliert, der sowohl frei als in Form einer lockeren Coffeïnverbindung, die ebenfalls dargestellt wurde, in der Droge vorkommt. Die Methode der Darstellung wird kurz skizziert und die chemischen und physikalischen Eigenschaften erwähnt. Farblose Prismen, Schmelzpunkt undeutlich von 200—210° unter Zersetzung. Optisch inaktiv. Formel $C_{20}H_{20}O_8$. Bildet Polycetylverbindung vom Schmelzpunkt 140°. Enthält kein Methoxyl. Die Substanz gehört in die Gruppe der Catechine und wird Colacatechin benannt. Sie ist nicht identisch mit einem der beiden von Goris isolierten kristallisierten Gerbstoffe. Der Zusammenhang mit dem Catechin aus Katechu wird diskutiert.

Derselbe Gerbstoff konnte auch aus Eichenrinde und Tormentillwurzel isoliert werden. Seine biologische Bedeutung und der Zusammenhang mit den amorphen Gerbstoffen der entsprechenden Pflanzen werden besprochen.

6. HERMANN EMDE (Basel). — *Methylierung mit Formaldehyd.*

Vortragender wies experimentell nach, dass Formaldehyd fähig ist, in mineralsaurer wässeriger Lösung die Umlagerung nach Cannizzaro einzugehen. Der Reaktionsmechanismus der N-Methylierung von Ammonium- oder Aminsalzen mit Formaldehyd nach Plöchl ist demnach folgender:



7. W. FEITKNECHT (Bern). — *Über verschiedene Modifikationen des Zinkhydroxyds.*

Es wurde gefunden, dass neben den zwei bekannten, von Fricke näher untersuchten kristallisierten Modifikationen des Zinkhydroxyds noch drei weitere kristallisierte und eine amorphe Modifikation existieren.

Durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Lauge unter Bedingungen, dass die Bildung basischer Salze ausgeschlossen ist, erhält man das Zinkhydroxyd in amorpher Form. Das Debye-Scherrer-Diagramm zeigt nur eine Breite dunkle Zone, keine scharfen Linien. Dieses amorphe

Hydroxyd ist sehr instabil und wandelt sich je nach den Bildungsbedingungen spontan entweder in Oxyd oder in ein nadelig kristallisierendes Hydroxyd um, das ein spezifisches Debye-Scherrer-Diagramm aufweist.

Durch Hydrolyse von basischem Salz erhält man eine weitere Modifikation, die nach dem Röntgenbefund kristallinisch ist. Sie tritt als flockiges Gel, oder in Pseudomorphosen nach den entsprechenden basischen Salzen auf. In verdünnter Natronlauge wandelt sie sich in eine weitere in langen Nadeln kristallisierende Modifikation um, die wieder ein neues Debye-Scherrer-Diagramm zeigt.

Durch Hydrolyse von konzentrierter Zinkatlösung wurden auch die zwei von Fricke näher beschriebenen, die stabile und die Goudriaansche Modifikation erhalten. Bei sehr weitgehender Hydrolyse der Zinkatlösung schied sich Zinkoxyd in sphärolithischer Form aus.

Das Zinkhydroxyd tritt demnach in fünf kristallisierten und einer amorphen Form auf, welch letztere ihrerseits noch sehr verschiedenes Verhalten zeigen kann.

Die Polymorphie ist darauf zurückzuführen, dass die Atome und Atomgruppen, resp. die Ionen bei den verschiedenen Kristallarten der gleichen Substanz verschieden angeordnet sind, dass man also verschiedene Moleküle hat. Sie beruht demnach auf chemischen Unterschieden, und es hat keinen Sinn, bei den festen Substanzen zwischen chemischer Isomerie und physikalischer Polymorphie unterscheiden zu wollen.

Die einzelnen Modifikationen des Zinkhydroxyds werden durch ganz spezifische Reaktionen erhalten; es spielen vor allem Umsetzungen fester Stoffe eine grosse Rolle, die Bildung ist in vielen Fällen eine topochemische. Im Einzelnen ist der Bildungsmechanismus noch nicht aufgeklärt. Es ergibt sich aber, dass die allgemeine Theorie der Kinetik heterogener Systeme nicht ausreicht, sondern dass die spezifische chemische und physikalische Natur des reagierenden festen Stoffes eine massgebende Rolle spielt.

8. Ch. Gränacher (Zürich). — *Zur Kenntnis der Eiweißstoffe.*

Kein Referat eingegangen.

9. H. Erlenmeyer (Basel). — *Über asymmetrische Synthesen.*

Lässt man, unter der Einwirkung eines schon vorhandenen asymmetrischen Kohlenstoffatoms durch Synthese ein zweites asymmetrisches Kohlenstoffatom entstehen so bilden sich hierbei nicht immer gleiche Mengen der beiden möglichen Stereoisomeren, d. h. die Synthese kann asymmetrisch verlaufen. Es war von Interesse festzustellen, ob diese Übertragung der Asymmetrie bei der gleichen Substanz in den verschiedenen Aggregatzuständen gleich gut verläuft. Aus zimmtsaurem Cinchotin konnte durch Bromieren Zimmtsäuredibromid hergestellt werden, sowohl in Chloroformlösung als auch topochemisch im Kristallgitter.

Das isolierte, cinchotinfreie Zimmtsäuredibromid bestand:

1. gewonnen aus der Lösung zu 58,1 % aus *d*-Zimmtsäuredibromid,
2. gewonnen aus Kristallen zu 51,5 % aus *d*-Zimmtsäuredibromid.

Die Bromierung von zimmtsaurem Glucamin ergab Präparate:

1. gewonnen aus Kristallen bestehend zu 51,1 %,
2. gewonnen aus in wässeriger Lösung an aktiver Kohle adsorbiertem Material, bestehend zu 54,3 % aus *d*-Zimmtsäuredibromid.

Der asymmetrische Verlauf bei solchen Synthesen wird erklärt durch verschiedene Reaktionsgeschwindigkeiten, die wiederum durch verschiedene Aktivierungsenergien bedingt sind. Für diese Verschiedenheiten lassen sich die Anschauungen von London über den Aktivierungsvorgang heranziehen, durch die Annahme, dass bei der einen räumlichen Gruppierung durch Resonanz eine stärkere Energieübermittlung stattfindet als bei der anderen.

10. E. CHERBULIEZ (Genève). — *Sur la chimiothérapie de la tuberculose (cuivre et terres rares).*

A l'instigation et avec la collaboration du Dr Th. Stephani (Montana), l'auteur a abordé le problème de la chimiothérapie de la tuberculose à l'aide de nouvelles combinaisons du cuivre (et des terres rares). En se basant sur l'échec constant résultant de l'emploi de solutions aqueuses renfermant du cuivre, malgré l'action si nette de ce métal sur le bacille de Koch in vitro, l'auteur a cherché à utiliser des combinaisons insolubles dans l'eau mais solubles dans les graisses. Parmi les dérivés expérimentés sur le cobaye, le benzoate de cuivre et le dérivé cuprique de l'aldéhyde di-iodosalicylique ont donnés des résultats très encourageants (survie des animaux traités sur les animaux témoins, état général meilleur et résultats de l'examen autoptique plus favorable chez les premiers, absence de cumulation du métal dans tous les organes examinés); on a constaté d'ailleurs que l'action des différentes combinaisons liposolubles est très variable d'un corps à un autre, même très voisin au point de vue de sa composition chimique. Les terres rares ont pu être appliquées d'une manière analogue sous forme du dérivé didymique de l'aldéhyde di-iodosalicylique. L'application des produits mentionnés à l'homme, tout particulièrement des deux dérivés du cuivre, a été faite par le Dr Stephani à Montana et Mme Dr Cherbuliez-Stephani à Genève; elle a eu des résultats également très encourageants; abaissement de la température, diminution des crachats et de leur taux bacillaire, amélioration des signes stéthoscopiques; et ceci non seulement dans des cas de tbc. pulmonaire, mais aussi p. ex. dans des cas de tbc. rénale ou chirurgicale. L'intérêt de ces travaux, qui sont continués, réside non seulement dans l'effet thérapeutique déjà obtenu, mais encore dans le fait, si important pour une maladie sociale comme la tbc., du prix de revient très bas des produits étudiés.

L'étude de la teneur en cuivre de différents organes a donné en outre des résultats intéressants: le foie chez le nouveau-né (examen qui a été rendu possible grâce à l'obligeance de M. le Prof. Askanazy) semble être particulièrement riche en cuivre; cette constatation suscite des questions quant au rôle du cuivre en général, questions dont l'étude sera poursuivie.

11. G. WOKER (Bern). — *a) Über die Peroxydasereaktion gärender Zuckerlösungen und die Natur ihres Trägers* (nach Versuchungen von Dr. ELSA BLUM). — *b) Über den Mechanismus der Resynthesen als Folgeerscheinung der aeroben Glykolysen.*

Keine Referate eingegangen.

12. E. WASER (Zürich). — *Eine neue spezifische Reaktion auf Aminosäuren.*

Mit E. Brauchli fand ich vor einiger Zeit die folgende, streng spezifische Reaktion auf α-Aminosäuren jeder Art:

I. Einige Milligramm Substanz oder wenige cm^3 Lösung werden mit 3—4 cm^3 10 %iger Sodalösung im Reagensglas zum Kochen erhitzt. Sobald der Kochpunkt erreicht ist, gibt man eine kleine Prise *p*-Nitrobenzoylchlorid hinzu. Bei Anwesenheit von α-Aminokarbonsäuren und nur dann tritt eine dunkelweinrote bis violettblaue Färbung auf, die in der Regel rach wieder verschwindet. Durch sofortiges Abkühlen kann sie etwas länger gehalten werden. Empfindlichkeit 1 : 1000—4000.

Mit H. Sommer wurde eine Modifikation dieser Reaktion gefunden, durch welche die Empfindlichkeit bis auf 1 : 100 000 gesteigert wird:

II. Die zu prüfende Lösung (0,5—1 cm^3) versetzt man mit der gleichen Menge Pyridin und einer kleinen Prise *p*-Nitrobenzoylchlorid. Wenn jetzt schon die oben beschriebene Färbung auftritt, so ist verhältnismässig viel α-Aminosäure vorhanden. Tritt in der Kälte keine Färbung auf, so erhitzt man zum Kochen und gibt tropfenweise verdünnte Sodalösung hinzu. α-Aminokarbonsäure kennzeichnen ihre Anwesenheit durch Auftreten der beschriebenen Färbung. Tritt keine Färbung auf, so kann ihre Abwesenheit als erwiesen gelten.

Besonders schön und haltbar ist die Färbung nach folgender Modifikation der Reaktion:

III. Die zur Trockne verdampfte Lösung oder einige Körnchen der zu untersuchenden Substanz werden mit einigen Kriställchen *p*-Nitrobenzoylchlorid durch Annäherung an eine kleine Sparflamme vorsichtig zusammengeschmolzen. Die schwach bräunliche Schmelze wird nach dem Erkalten in 1 cm^3 Pyridin gelöst und nun tropfenweise mit Wasser versetzt. In deutlichen Stufen färbt sich die gelblichbraune Pyridinlösung grün, tiefblau, violett und zuletzt rein rot, wenn α-Aminosäuren vorhanden sind. Empfindlichkeit wie bei II.

IV. Die Empfindlichkeit aller drei Modifikationen kann durch die Verwendung von 3,5-Dinitrobenzoylchlorid noch sehr wesentlich gesteigert werden. Die bei Anwesenheit von α-Aminosäuren auftretende Färbung ist in diesem Falle ein rötliches Braun, das bei Anwendung von Ausführungsform III besonders lange haltbar ist.

V. Falls man nicht im Besitze der erwähnten Säurechloride ist, kann man namentlich die Modifikationen III und IV auch so durchführen, dass man an deren Stelle die *p*-Nitrobenzoesäure; bezw. die 3,5-Dinitrobenzoesäure zusammen mit der ungefähr gleichen Menge Phosphorpentachlorid und der Substanz zusammenschmilzt.

13. M. DUBOUX et M. JACCARD (Lausanne). — *Influence de la viscosité sur l'inversion du saccharose par les acides.*

Malgré les travaux récents consacrés à l'étude de l'inversion du sucre sous influence des acides, on peut dire que, jusqu'ici, le rôle de la viscosité dans la marche de la réaction n'a pas encore été complètement élucidé. On sait, depuis longtemps déjà, que l'addition de sucre a pour effet d'augmenter notablement la vitesse de réaction dans le cas où le catalyseur est un acide fort. Des expériences plus récentes de Colin et Chaudun ont montré que l'accroissement de la teneur en sucre provoquait au contraire une diminution de vitesse lorsque le catalyseur est un acide faible.

Les recherches que nous avons faites avec HCl 0.5 n. et CH_3COOH 0.125 n. confirment celles des auteurs précédents : par addition de quantités croissantes de sucre (10 à 50 % env.), la constante de vitesse augmente avec le premier acide, tandis qu'elle diminue avec le second. Il va sans dire que la variation de viscosité, qui dépend de la teneur en sucre et non de la nature de l'acide, ne saurait expliquer pourquoi la réaction est accélérée dans un cas et retardée dans l'autre. L'explication doit être recherchée dans le fait que le sucre dissous modifie sensiblement le pouvoir dissociant du dissolvant vis-à-vis de l'acide catalyseur. Par des mesures de forces électromotrices, on a déjà prouvé que l'addition de sucre augmentait davantage l'activité des ions H^+ dans les solutions d'acide chlorhydrique que dans les solutions d'acide acétique. Quoi qu'il en soit, il ne faut pas oublier qu'un acide, fort ou faible, n'est pas complètement dissocié aux concentrations indiquées et que, par conséquent, son état d'équilibre doit être quelque peu modifié dans un sens ou dans l'autre par le changement de milieu résultant de l'adjonction de sucre.

Si cette hypothèse est exacte, on ne doit plus observer de variation de constante de vitesse en effectuant l'inversion avec un acide fort entièrement dissocié, car l'action du sucre est alors insuffisante pour changer l'équilibre de l'acide. C'est en effet ce que nous avons constaté en opérant avec HCl 0.00088 n., en présence de quantités croissantes de saccharose (10 à 60 % env.) : les variations de la constante sont négligeables, ce qui prouve bien que la vitesse de réaction est indépendante de la viscosité du milieu.

Des recherches antérieures de Duboux et Favre, relatives à la décomposition de l'éther diazoacétique par les acides dilués en solution aqueuse, permettent de formuler les mêmes conclusions. La constante de vitesse obtenue avec HNO_3 0.001 n. reste rigoureusement la même lorsqu'on ajoute préalablement du saccharose dans la proportion de 50 %. On a ainsi la preuve que, là aussi, la viscosité est sans influence sur la marche de la réaction.

5. Sektion für Geologie

Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Freitag, 30. August 1929

Präsidenten: Dr E. GAGNEBIN (Lausanne)
Dr. J. ERB (Den Haag)
Dr. J. CADISCH (Basel)

Aktuare: Dr. M. BLUMENTHAL (Chur)
Dr E. PETERHANS (Lausanne)

1. J. M. SCHNEIDER (Altstätten). — *Ursachen der Rheintal-Senkung.*

E. Blumer stellte fest, dass das Ostende des Säntisgebirges treppenförmig ins Rheintal absinkt. P. Meesmann hat dieses Einbrechen bestätigt und die Richtungen von über 250 Bruchflächen gemessen. Warum dieses Zerbrechen und Einsinken? Meesmann schreibt: „Zur Erklärung der grossen Einbruchserscheinungen im Rheintalgebiet werden wir wohl in der Molasse ausgedehnte Erosionsfurchen im Sinne von E. Blumer annehmen müssen. Auch Arnold Heim setzt eine Erosionsfurche in der Molasse voraus." Bei Prüfung der Verhältnisse zeigen sich indes Bedenken.

1. Die Kreidefalten sind von West nach Ost der Reihe nach eingebrochen von 1797 bis unter 425 m hinab (Alluvialebene). Wir müssen Einsinken einer Felsmasse von vielleicht über 1500 m bis unter die Talebene annehmen. Der Erosionsgraben hätte also auch so tief sein müssen. Das hätte jedoch einen See und keine Erosionsrinne gegeben, weil der Ausfluss zu hoch gewesen wäre.

2. Molasserandgebiet und Kreidemassen lagen vor der Faltung mehrere km weit südlicher. Der Erosionsgraben musste ebensoviel südlicher liegen, was mit der Einbruchgegend nicht stimmt.

3. Ferner hätte nicht bloss das Stück der Alpsteinketten bei Oberriet in den Graben einbrechen müssen, sondern westlich auch der vorrückende Säntis usw.

4. Wir müssen demnach annehmen, dass die breite Furche beim Auffalten fehlte und erst nachher sich einstellte, frühestens im Endmiocän oder im Pliocän.

5. So bleiben als Ursachen des Einsinkens übrig nur das Zerbrechen der Massive etwa infolge Erkaltens der durch das pressende Auffalten erwärmten Felsmassen und das stückweise Einsinken in die

Tiefen, soweit die tief unten liegenden heissen Massen nachgaben. Um den Schluss des Miocän war jenseits des Bodensees die Gruppe der Hegauvulkane tätig, welche viel Material aus den Tiefen förderte, was Magmaströmungen verursachte.

Der Einbruch des Rheintales ist aber vor der Eiszeit erfolgt, weil schon der erste Rheingletschervorstoss ins Schwäbische vordrang, also nicht durch die Alpsteinkette abgesperrt wurde.

Die Aufschüttung des Rheintales muss damit spätestens mit Anfangs Quartär eingesetzt haben. Die heute durchschnittlich jährlichen mindestens 3,172 m^3 betragenden Aufschüttungsmassen wurden nach den Eiszeiten jeweilen vermehrt durch Einschwemmung der Moränenmassen von den Berghalden und aus allen Schluchten. Dazu kamen Bergstürze usw. Würde man diese Grössen und die durchschnittliche Tiefe des ganzen Rheintales kennen, so könnte man hieraus ungefähr die Dauer des bezüglichen Vorquartärs, der Interglacialzeiten und des Postglacials zusammen berechnen. Das Rheintal vom Bodensee bis Reichenau mit Einschluss der Vorarlbergebene bis Bludenz ist fast so gross, wie die Oberfläche des heutigen Bodensees (467 km^2 Rheintal mit Wallgau, 538 km^2 Bodensee). Der Bodensee würde bei seiner jetzigen durchschnittlichen Tiefe von 90 m (maximal 252 m) in 15,070 Jahren durch Rhein und Bregenzer Ach zugeschüttet sein; das gesamte Rheintal samt Wallgau bei 90 m mittlerer Tiefe und den Schuttzuführungen wie heute müsste demnach in 13,200 Jahren zugeschüttet worden sein. Diese Zahl ist aber nicht entscheidend, weil wir die mittlere Tiefe nicht kennen und an der Auffüllung auch die Grundmoränen und subglaciale Einschwemmungen und Bergstürze (z. B. Flimser) mitgeholfen haben. Letzteres verkürzte die zur vollendeten Auffüllung notwendige Zeit.

2. L. Duparc (Genève). — *Sur la géologie de la région du Niari et du Bas Congo français.*

L'auteur n'a pas envoyé de résumé.

3. Maurice Lugeon (Lausanne). — *Géologie de Saillon* (Valais).

La colline de Saillon est formée par une série liasique très complète où l'on peut reconnaître tous les étages de l'Hettangien probable au Toarcien par analogie avec ce que nous montre le Lias du massif du Torrenthorn.

Cette colline, où les couches plongent au NE, appartient au flanc normal de la nappe de Morcles. Elle est séparée du versant de la montagne par la dépression de Poya où apparaît le Trias, à l'état de calcaire dolomitique, contre lequel s'appuie, très redressé et très laminé, le Lias avec l'Aalénien, le tout ayant la direction normale du SW au NE, perpendiculairement à celle de la colline de Saillon. Un accident important passe par la dépression de Poya.

Cette dépression est dominée par une colline de Nombieux formée de Dogger flanqué au N par de l'Aalénien. Mais, contrairement à ce

que l'on pourrait croire, ce Dogger n'est pas en disposition synclinal. Il sort de dessous l'Aalénien, ce que l'on peut démontrer par l'étude d'ensemble de la région.

Ainsi, dans son flanc renversé de la région profonde, la nappe de Morcles présente un repli accusant un mouvement tardif.

4. J. CADISCH (Basel). — *Über die tektonische Stellung der Aroser Schuppenzone.*

Kein Referat eingegangen.

5. M. BLUMENTHAL (Chur). — *Geologische Beobachtungen auf Sizilien (Monti Peloritani—Madanie).*

Kein Referat eingegangen.

6. P. BECK (Thun). — *Vorläufige Mitteilung über die Bergstürze und den Murgang im Kandertal.*

Kein Referat eingegangen.

7. W. STAUB (Bern). — *Vorlage einer geologischen Wandkarte der Schweiz in 1 : 200,000.*

Es werden Originalkarten und erste Farbdruckversuche einer neuen geologischen Wandkarte der Schweiz vorgelegt, zu deren topographischen Grundlage die bekannte Wandkarte der Schweiz der Firma Kümmerly & Frey in Bern verwendet worden ist. Die geologische Wandkarte erscheint im Laufe des Winters 1929/30.

8. R. KOCH (Maracaibo). — *Berichtigung und Ergänzung der Notiz „Tertiärer Foraminiferenkalk von der Insel Curaçao".*

Der in meiner Notiz (Eclogae, vol. 21, p. 51—56) beschriebene foraminiferenführende Tertiärkalk stammt nicht, wie ich seinerzeit auf Grund unzutreffender Information angegeben habe, von Seru Kenepa. Dort steht bloss Diabas an. Sondern er stammt vom Westabhang des Seru di Cueba (Blatt III der top. Karte 1 : 200,000 von Curaçao), wie ich inzwischen selbst im Terrain gesehen habe. L. Rutten hat übrigens (Proc. Kon. Ak. Wetenschappen, Amsterdam, vol. 31, p. 1061 ff.) die Fundortsangabe schon richtiggestellt.

Rutten fand in Kalkstein von Seru Cueba, der ihm zugesandt worden ist, eine Lepidocyclinenassoziation, die von derjenigen, die ich angegeben habe, erheblich abweicht. Er stellt ihn auf Grund derselben ins Obereocän, während die von mir beobachtete Assoziation für Oligocän spricht. Die Abweichung beruht wahrscheinlich darauf, dass der Kalkstein, der Rutten vorgelegen hat, einem tiefern Niveau des aus dem Eocän ins Oligocän durchgreifenden Kalkriffs entnommen worden ist als derjenige, den ich untersucht habe.

6. Sektion für Mineralogie und Petrographie

Sitzung der Schweizerischen Mineralogisch-Petrographischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 30. und 31. August 1929

Präsidenten: Prof. Dr L. Duparc (Genève)
Dr. J. Erb (Den Haag)
Aktuar: Dr. Robert L. Parker (Zürich)

1. L. Duparc (Genève). — *Sur les basaltes du haut plateau abyssin.*

Voir „Bulletin Soc. suisse de Minéral. et Pétrogr."

2. L. Duparc (Genève). — *Sur les gîtes cuprifères de la région du Niari (Congo français).*

Voir „Bulletin Soc. suisse de Minéral. et Pétrogr."

3. H. Preiswerk (Basel). — *Das Coccomassiv in den zentralen Tessineralpen.*

Siehe „Schweiz. Min. u. Petrogr. Mitteil."

4. Robert L. Parker (Zürich). — *Über die graphische Bestimmung der Bildkantenazimute beim parallelprojektivischen Kristallzeichnen.*

Es wurde theoretisch sowie an Hand eines praktischen Beispiels gezeigt, wie die Bildkantenazimute sowie die Verkürzungsfaktoren der Kantenrichtungen in bezug auf eine ganz beliebig gewählte Bildebene aus einer stereographischen Projektion und mit Hilfe des gewöhnlichen Wulffschen Netzes durch einfache Transformation erhalten und direkt abgelesen werden können. Ein ausführliches Referat erscheint in den „Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen".

5. A. Streckeisen (Bukarest). — *Zur Petrographie der Dobrogea.*

Siehe „Schweiz. Min. u. Petrogr. Mitteil."

6. A. Streckeisen (Bukarest). — *Geologische und petrographische Probleme in den Südkarpathen.*

Siehe „Schweiz. Min. u. Petrogr. Mitteil."

7. C. Burri (Zürich). — *Sedimentpetrographische Untersuchungen der Flußsande des Tessins.*

Siehe „Schweiz. Min. u. Petrogr. Mitteil."

7. Sektion für Allgemeine Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Freitag, 30. August 1929

Präsident: Max Oechslin (Altdorf)
Aktuar: Dr Fernand Chodat (Genève)

1. W. H. Schopfer (Genève). — *Sur l'interprétation des courbes d'absorption.*

L'étude quantitative de l'absorption de substances nutritives par les champignons inférieurs *(Mucor hiemalis)* nous a conduit à l'établissement de courbes d'absorption (cf. Bull. Soc. Bot. Genève 1928, t. 20, p. 149). Ces courbes sont obtenues en analysant, à des intervalles réguliers, des petites quantités de liquide retirées stérilement au moyen de notre extracteur, et en représentant graphiquement l'appauvrissement du milieu. La mesure de l'indice de réfraction (n^D 17°, 5) effectuée jusqu'à maintenant nous fournit un résultat global. Il faut remarquer qu'avec les milieux utilisés seules quelques substances (glucides p. ex.) sont utilisées au point de disparaître complètement du milieu et de l'appauvrir réellement. D'autres ne sont qu'incomplètement utilisées ou réapparaissent dans le milieu sous forme de corps secondaires, produits de diverses réactions du métabolisme du champignon, contribuant à maintenir la concentration et masquant l'appauvrissement cherché. Pour affirmer que la courbe obtenue indique la totalité des besoins de l'organisme, il faut à part la mesure de l'indice de réfraction procéder à l'analyse séparée des diverses substances des milieux liquides.

Pour le glucide les résultats sont typiques. Ex.: *Mucor hiemalis* sexe (—), sur milieu liquide à 10 °/oo de maltose, 10 °/oo de sulfate d'ammonium, sels minéraux. Le maltose est analysé par la méthode de Bertrand; les résultats précis fournissent, sans interpolation, une courbe régulière analogue aux courbes de croissance.

Nous comparons:

1° l'indice de réfraction total observé,

2° l'indice de réfraction dû au maltose seul, calculé d'après les résultats de l'analyse chimique.

De cette comparaison nous voyons, que sauf, au début, les courbes ont la même allure et sont sensiblement parallèles. C'est donc bien surtout à la disparition du glucide, brûlé complètement par la respiration du champignon qu'il faut attribuer l'appauvrissement de ce milieu.

Nous faisons abstraction des petites quantités d'acides organiques qui peuvent se former. La quantité de sulfate d'ammonium effectivement absorbée est faible. D'autre part nous ne tenons pas compte des substances actives qui peuvent apparaître dans le milieu; leur concentration est certainement très faible.

Dans le milieu étudié, l'utilisation du glucide s'arrête lorsqu'il en reste 2 ‰ encore (sur 10 ‰). Ce phénomène est dû au fait que le sulfate d'ammonium utilisé sans tampon abaisse le p^H jusqu'au-dessous de 2; cette forte acidité est, comme on le sait, défavorable aux Mucorinées en général, le développement et la respiration s'arrêtant.

Ce phénomène ne s'observe pas lorsque la source azotée est de l'asparagine; le p^H se maintient alors, dans le milieu utilisé, entre 5 et 7. (cf. loc. cit., p. 262); l'absorption du glucide est totale.

En résumé, les courbes d'absorption fournissent des résultats quantitatifs importants et peuvent donner lieu à des interprétations qualitatives précises. Mais les analyses doivent porter sur les substances séparées aussi bien que sur la concentration totale.

2. G. Senn (Basel). — *Strahlung und Blattemperatur in den Alpen.*

Angesichts des starken Einflusses der Temperatur auf die physiologischen Vorgänge ist die Kenntnis der Temperaturen, welche in den Blättern, den chemischen Laboratorien der Pflanzen, realisiert werden, von grosser physiologischer Bedeutung. Ich habe deshalb die Blattemperaturen von Alpenpflanzen mit Hilfe der thermoelektrischen Methode bestimmt, und zwar auf Muottas Muraigl in 2450 m und in Basel bei 275 m ü. M. Die Maximaltemperaturen besonnter Blätter an Südhängen betrugen bei 2450 m 20,4 bis 23,3 °C = 5,0 resp. 8,1 ° mehr als die umgebende Luft (Taraxacum officinale, Veronica bellidiflora) und 32° bei Sempervivum montanum = 13,0° mehr als die umgebende Luft, und zwar bei aktinometrischen Differenzen von 25 bis 28 °. In Basel (275 m) erreichten die Blattemperaturen bei einer aktinometrischen Differenz von 20 bis 22 °C ungefähr dieselben Höhen wie in den Alpen, jedoch zeigte die Differenz zwischen Blatt- und Lufttemperatur bei der Pflanze z. T. etwas höhere, z. T. etwas niedrigere Werte. An dem nur 4 Stunden besonnten Nordhang bei 2450 m erwärmen sich die Blätter bei gleicher Strahlung (aktinometrische Differenz 25 °) nur auf 19 °C, offenbar weil der Boden sich hier viel weniger erwärmt (Maximum 16 °) als auf der Südseite. Die Minimaltemperaturen liegen auch im Sommer viel tiefer (bei Taraxacum — 3, 2 °C) als in der Ebene. Aber auch die hohen Blattemperaturen können in den Alpen trotz Besonnung durch den Wind bedeutend herabgesetzt werden, nämlich in 20 Minuten oft um 7 °. Ähnliche Schwankungen treten auch infolge von Beschattung durch Wolken ein. An sonnigen windstillen Tagen sind somit die Alpenpflanzen südexponierter Hänge thermisch mindestens ebenso begünstigt wie dieselben Pflanzen in der Ebene. An Nordhängen, oder an Südhängen bei Wind und in der Nacht, bleiben dagegen die

Blätter in den Alpen kälter als in der Ebene. Auf die Prozesse, welche sich nur oberhalb einer bestimmten Temperaturgrenze abspielen (z. B. Stärke- und Ligninbildung bei ca + 4 bis 6 °C), üben die in den Alpen häufig eintretenden Abkühlungen unter diese Temperaturen wichtige Einflüsse aus, die vielleicht auch ökologische Grenzen, wie z. B. die obere Baumgrenze, mitbedingen können (vgl. Zinn, Dissertation Basel 1929).

3. Ed. Fischer (Bern) legt die soeben erschienene „Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze" von Ed. Fischer und E. Gäumann (Jena, G. Fischer) vor und erörtert die hauptsächlichsten Gesichtspunkte und Fragestellungen, die dieser Bearbeitung zu Grunde liegen.

4. O. Jaag (Zürich). — *Experimentaluntersuchungen mit Flechtengonidien.*

In einer früheren Mitteilung[1] habe ich dargetan, dass jede der von mir untersuchten Flechtenarten aus der Gattung Parmelia eine eigene Gonidienart enthält. Kultiviert man aber sämtliche Parmeliagonidien gleichzeitig mit verschiedenen Arten der Gattung Cladonia, so konstatiert man auf Grund morphologischer Vergleichung der Kulturen, dass die Parmeliagonidien unter sich einen Typus darstellen, der von dem Typus aller bisher untersuchten Cladonia-Gonidienarten sich durch eine Reihe von Merkmalen deutlich unterscheidet. Diese auf morphologischer Vergleichung beruhenden Untersuchungen wurden fortgesetzt in einer Reihe von physiologischen Experimenten, welche die oben genannten Resultate durchaus bestätigt und vertieft haben.

In einer ersten Versuchsreihe wurden sowohl die Parmelia- als auch die Cladoniagonidien gleichzeitig in Nährflüssigkeiten kultiviert, die verschieden waren: im ersten Fall durch die Konzentration der mineralischen Salze bei gleichbleibendem Gehalt an Glukose (10 %), im zweiten Falle durch den Gehalt an Glukose bei gleichbleibender Konzentration der mineralischen Salze. Das Resultat war folgendes: Sowohl in bezug auf die Konzentration der Mineralsalze als auch auf den Gehalt an Zucker sind die Cladoniagonidien anspruchsloser als die Parmeliagonidien, welche ohne Ausnahme der stärksten der angewandten Konzentrationen den Vorzug geben. Dieses Verhalten der Gonidien entspricht den Anforderungen, welche die entsprechenden Flechten an das natürliche Substrat stellen. Die Cladonien sind ja bekanntlich vorzugsweise Bewohner armer Böden (Magerkeitszeiger), während den auf Baumstämmen vegetierenden untersuchten Parmelien in Gegenwart von Vogelexkrementen, organischen Zersetzungsprodukten der Rinde usw. reichere Nährstoffe zur Verfügung stehen.

Angesichts der Leichtigkeit, mit der die Gonidien zur saprophytischen Lebensweise übergehen, war es angezeigt, zu untersuchen, wie sie sich in rein mineralischen Nährlösungen verhalten würden. So wurden

---

[1] O. Jaag: Sur les gonidies des Parmelia et leur spécificité. Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Lausanne 1928. IIe partie, p. 192—193.

sämtliche mir zur Verfügung stehenden Gonidienarten gleichzeitig ausgesetzt: 1. im diffusen Tageslicht, 2. im direkten Sonnenlicht und 3. im elektrischen kontinuierlichen Licht. Resultat: Am direkten Sonnenlicht verlieren die Parmeliagonidien rasch ihr Chlorophyll und gehen zugrunde, während die Vermehrung der Cladoniagonidien beträchtlich verlangsamt wird. Am diffusen Lichte entwickeln sich, wenn auch ausserordentlich langsam, sämtliche Gonidienarten. Am besten ist der Erfolg im elektrischen kontinuierlichen Licht. Es geht aus diesem Versuch hervor, dass die Gonidien tatsächlich imstande sind, den Kohlenstoff der Luft zu assimilieren; ferner scheint es, dass die Gonidien (namentlich in der Gattung Parmelia) durch die vom Flechtenpilz gebildete Thallusrinde von der schädlichen Wirkung des direkten Sonnenlichtes geschützt sind, ähnlich wie die Chlorophyllkörner in den Blättern mancher Schattenpflanzen.

In einer Reihe von Versuchen nahmen nach einer gewissen Zeit sämtliche Kulturen von Parmeliagonidien infolge ausgiebiger Karotinbildung eine braune bis gelbe Farbe an, während sämtliche Cladoniagonidien ihre grüne Farbe unverändert beibehielten. Da diese Karotinbildung ernährungsphysiologisch bedingt ist, so zeigt diese Erscheinung erneut, wie tief die an die Flechtengattung gebundene Spezifizität der Gonidien (spécificité générique) verwurzelt ist.

Nachdem ich im Laufe meiner Untersuchungen stets beobachtet hatte, dass sich die Gonidien im Winter besser entwickeln als im Sommer, unterzog ich die Bedeutung, die der Temperatur in der Vermehrung der Gonidien zukommt, einer eingehenderen Betrachtung. Sämtliche Cladonia- und Parmeliagonidien wurden in verschiedenen festen und flüssigen Nährsubstraten ausgesetzt: 1. der konstanten Temperatur von 29° C; 2. der konstanten Temperatur von 23° C; 3. der konstanten Temperatur von 5° C (im Frigidaire), und 4. der konstanten Temperatur von 1° C. — Resultat: Die hohen Temperaturen von 29° und 23° verhinderten jegliche Entwicklung sämtlicher Gonidienarten: bei 5° dagegen vermehrten sich alle Arten ohne Ausnahme und ergaben die vollkommensten Kulturen, die ich je erhielt. Bei 1° entwickelten sich zwar sämtliche Arten, aber doch bedeutend weniger intensiv und langsamer als bei 5°. So zeigt sich unzweideutig, dass die Gonidien der untersuchten Flechten sich in relativ tiefen Temperaturen am ausgiebigsten vermehren. Darin liegt wohl ein Grund der ausgiebigen Verbreitung der Flechten in den nordischen Ländern, und es ist wohl auch eine Erklärung für die Tatsache, dass im Flechtenthallus drin die Gonidien sich am ausgiebigsten teilen im Winter und Frühjahr.

5. B. P. G. Hochreutiner (Genève). — *Sur la systématique en général et sur celle des Columnifères en particulier.*

Il montre que, dans cet ordre, comme dans beaucoup d'autres, plus les observations se multiplient, plus on découvre de formes intermédiaires qui effacent les différences établies entre les groupes les plus caractérisés.

Il en donne quelques exemples, en faisant une parallèle entre les Sterculiacées et les Malvacées. Pour cela, il compare entre eux le *Dombeya macropoda* Hochr. et le *Jumelleanthus Perrieri* Hochr., un genre nouveau de Malvacées de Madagascar. Ces deux plantes ne présentent certainement pas plus de différences que deux espèces du même genre. Cependant, on les rattache à deux familles différentes pour cette simple raison que, chez la première, les deux loges de l'anthère sont séparées, tandis que, chez la seconde, elles sont confluentes. — L'auteur compare ensuite le *Luhea uniflora* St. Hil., une Tiliacée au *Wilhelminia sciadiolepida* Hochr., un genre que M. H. a créé pour une plante de Nouvelle-Guinée et qui se rattache aux Malvacées à cause de son pollen hérissé de piquants, alors que les glandes, se trouvant à la base des pétales, reproduisent un caractère tout à fait particulier aux *Grewiées*. — Enfin, une comparaison est faite entre les *Chorisia* et les *Quararibea* d'une part, qui sont des Bombacacées et le *Humbertiella quararibeoides* Hochr., encore un genre nouveau de Madagascar, pouvant tout aussi bien être rattaché aux Malvacées qu'aux Bombacacées.

Ces quelques exemples, dit M. H., illustrent cette vérité qu'il n'y a dans la nature ni familles ni genres, ni espèces, ni même de lignées, si l'on ajoute une valeur systématique à ce terme. Il n'y a que des individus qui se ressemblent plus ou moins. Et encore . . . car la notion d'individu semble être aussi aléatoire et arbitraire que celle de l'espèce.

Que reste-t-il donc? Quelle réalité tangible découvrirons-nous donc dans le règne organique. Il n'y en a qu'une : c'est l'ensemble des êtres vivants, c'est la totalité de la matière vivante qui imbibe la biosphère de notre planète. Aussi voyons-nous un naturaliste novateur comme Vernadsky, lorsqu'il veut établir des formules de l'énergie vitale et de la force d'expansion de certaines catégories d'organismes, faire figurer dans ces formules une constante qui est la surface terrestre, l'étendue de la biosphère; il semble ainsi être plus près de la réalité.

8. Sektion für Spezielle Botanik und Pflanzengeographie

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Samstag, 31. August 1929

Präsident: Max Oechslin (Altdorf)
Aktuar: Dr Fernand Chodat (Genève)

1. R. Menzel (Wädenswil). — *Zum Bau der Weinrebe auf Java.*
Kein Referat eingegangen.

2. J. Braun-Blanquet (Montpellier). — *Ostpyrenäen-Zentralalpen-Tatra, eine pflanzensoziologische Parallele.*

Die Pflanzengesellschaften der Zentralalpen und der Tatra zeigen eine viel grössere Uebereinstimmung als jene der Zentralalpen und der Ostpyrenäen, was auf florengeschichtliche und auf klimatische Ursachen zurückzuführen ist, liegen doch Tatra und Alpen im mitteleuropäischen, die Ostpyrenäen aber im mediterranen Vegetationsgebiet.

Die untere Grenze der alpinen Stufe liegt im Mittel:

in den Ostpyrenäen	in den Zentralalpen	in der Tatra
bei 2350 m	bei 2200 m	bei 1850 m

Diese Zahlen entsprechen in den Ostpyrenäen, wo Lärche, Arve und Fichte fehlen, der oberen Pinus uncinata-Waldgrenze, in den Zentralalpen der Grenze des Lärchen-, Arven-(Fichten-)Waldes, in der Tatra jener der Pinus mughus-(Legföhren-)Bestände. Im Grenzgebiet des Waldes spielen in den Ostpyrenäen und den Zentralalpen Zwergstrauchheiden (Rhodoreto-Vaccinion, Loiseleurieto-Vaccinion) eine wichtige Rolle; der Tatra fehlen sie fast ganz. Dafür sind hier Hochstaudenfluren (Adenostylion) verbreiteter und steigen hoch über die Waldgrenze. Tatra und Zentralalpen haben eine beträchtliche Zahl von Assoziationen gemeinsam; zahlreich sind auch die „homologen" Gesellschaften, die unter ähnlichen Aussenbedingungen unsere alpinen Assoziationen vertreten (Trifidi-Distichetum = Caricetum curvulae; Seslerietum Bielzii = Seslerieto-Semperviretum usw.). Die Tatra besitzt aber keine einzige ihr eigene höhere Gesellschaftseinheit (Assoziationsverband); alle Tatra-Assoziationen schliessen sich vielmehr alpinen Verbänden an. Im Gegensatz hierzu bieten die Ostpyrenäen mehrere neue, noch unbeschriebene Assoziationsverbände, die den Alpen und der Tatra fehlen. Dem höheren Alter der Pyrenäenflora entsprechend sind diese endemisch-pyrenäischen Verbände floristisch gut charakterisiert. Mit zentralalpinen

Assoziationen stimmen überein die pyrenäische Bryetum Schleicheri-Quellflur, das Loiseleurietum cetrariosum, das Empetreto-Vaccinietum. Besondere pyrenäische Rassen haben das Curvuletum und das Cardaminetum amarae ausgebildet. Als klimatisch bedingte Schlussgesellschaft (Klimax) der alpinen Stufe der Ostpyrenäen herrscht auf weite Strecken über der Baumgrenze die Festuca supina-F. Borderei-Assoziation, deren Analogon in den Zentralalpen das Caricetum curvulae, in der Tatra das Trifidi-Distichetum darstellt. Gegenüber den Klimaxgesellschaften der Alpen und der Tatra ist das Festucetum supinae-F. Borderei der Ostpyrenäen ökologisch verschieden durch geringere Feuchtigkeits- und Humusansprüche, schwächere Humusproduktion und etwas geringeren Säuregrad des Bodens (im Mittel 5,0 pH; im Curvuletum 4,7 pH; im Trifidi-Distichetum 3,9 pH). Aus diesen wenn auch vorläufig wohl nur approximativen Zahlen erhellt deutlich das Sauer werden des Klimaxbodens im Fortschreiten von den trockenwarmen Ostpyrenäen zur feuchtkühlen Tatra. Das Curvuletum fehlt den Ostpyrenäen zwar nicht, ist dort aber auf etwas bodenfeuchte Standorte beschränkt, wo der Schnee lange liegen bleibt.

3. Rudolf Siegrist (Aarau). — *Die Bestimmung physikalischer Bodenfaktoren im Feld.*

Neben den Dispersitätsbestimmungen, die gewisse Zusammenhänge zwischen dem Boden und der Pflanzendecke aufzuklären vermögen, ist die Ermittlung des Bodenwassers, der Wasserkapazität und Luftkapazität zur Charakterisierung des Gesellschaftshaushaltes in vielen Fällen unvermeidlich. Die Untersuchungen von Ramann, Kopecky, Burger u. a. haben gezeigt, dass künftighin auch der Pflanzensoziologe den physikalischen Eigenschaften des Bodens grosse Aufmerksamkeit schenken muss.

Wenn bis heute die zahlenmässige Fassung der genannten wichtigen Bodenfaktoren meistens unterblieben ist, so liegt das hauptsächlich darin, dass sowohl die Methode zur Bestimmung des Porenvolumens, wie auch der Transport der Böden nach einem Laboratorium zu umständlich und zu mühsam ist. Insbesondere soll auf Reisen und längeren Exkursionen der Boden ohne grosse Umstände an Ort und Stelle physikalisch untersucht werden können.

Diese Möglichkeit ist heute vorhanden. Durch mehrjährige Bodenuntersuchungen, besonders in Auenwäldern der Schweiz und Oesterreichs, gelangt Verfasser zur Empfehlung einer Methode, die den Vorzug hat, einfach zu sein, die sofort im Feld ausgeführt werden kann und die sich in dem Umfange, in dem sie bis heute zur Anwendung kam, vollauf bewährt hat. Ähnlich wie das Ramann u. a. getan haben, sticht er die Bodenproben mit Stahlzylindern von 250 cm^3 Inhalt. Vom gleichen Boden wird eine kleine Probe hermetisch verschlossen, um nachher durch Austrocknen den Wassergehalt zu bestimmen. Hierauf wird die Zylinderprobe in ein festverschliessbares Gefäss (Konservenglas) gebracht, das Glas mit Wasser getüllt und mit einem Ventil-

deckel verschlossen. Dann wird mit einer Pumpe die Luft herausgesaugt, wobei das Wasser in die Poren der Erdprobe eindringt und die entwichene Luft ersetzt. Die Zylinderprobe wird dem Glasgefäss entnommen und gewogen. Das Mehrgewicht gegenüber der ersten Wägung ergibt den Luftgehalt im frischen Boden in cm^3 und, mit 0,4 multipliziert, in Volumenprozenten. Nach zweistündigem Vertropfen wird die Probe neuerdings gewogen, wobei die Gewichtsdifferenz gegenüber der letzten Wägung die Luftkapazität ergibt, einen ökologisch sehr wichtigen Bodenfaktor. Da man nach Bestimmung des Luft- und Wassergehaltes auch die festen Bodenbestandteile in Volumenprozenten besitzt, erhält man als Rest schliesslich die Wasserkapazität des gesättigten Bodens.

Obige Art der Bodenuntersuchung ist eine Feldmethode. Sämtliche Verrichtungen können im Freien ausgeführt werden. Infolge der mittelgrossen Zylinder ist sie auf wenig mächtige Böden gewisser Pflanzenbestände besser anwendbar als grosse, z. B. 1000 cm^3 fassende Zylinder. Die 7 cm hohen Proben ermöglichen die Untersuchung sehr vieler Bodenhorizonte. Der Hauptvorteil liegt in der Ausschaltung der 24stündigen Sättigung der Probe im Wasserbad. Statt dessen wird die Luft in wenigen Minuten evakuiert, wodurch ausserdem eine genauere Ermittlung des Porenvolumens erfolgt als durch die 24stündige Sättigung.

4. E. Schmid (Zürich). — *Die Reliktföhrenwälder der Alpen.*

In der Postglacialzeit hat sich vor dem in die Alpen eindringenden Laubmischwald, Buchen- und Tannenwald, die ursprüngliche Vegetation der tieferen Lagen nur auf konkurrenzarmen Standorten erhalten, auf Dolomitunterlage (so namentlich in den Ostalpen), auf Schotterflächen und -terrassen, auf Schotterkegeln, an alten Talwänden, auf alten Bergstürzen (jüngeren Bergstürzen fehlt die Reliktvegetation), ferner in den Trockengebieten der Zentral- und Südwestalpentäler.

Die Flora der Reliktvegetation besitzt eine besondere, charakteristische Zusammensetzung. Soweit es sich um Föhrenwälder handelt, besteht sie aus Ubiquisten mit grosser Allgemeinverbreitung und zahlreichen ökologischen und geographischen Rassen, aus Charakterarten des Föhrenwaldes (dieselben reichen auch in die Bestände der aufrechten Bergföhre hinein, samt ihr Zeiger der ursprünglichen Pinus silvestris-Verbreitung, fehlen aber dem ehemaligen Gebiet der Legföhre), aus subalpinen und alpinen Arten, mehrfach in neoendemischen Rassen, aus osteuropäischen und submediterranen Xerophyten. Floristische Beziehungen bestehen zu den Trockenwiesen (Brometum erecti, Festucetum vallesiacae u. a.), zu gewissen Flachmoorgesellschaften (z. B. Schoenetum nigricantis), zu Felsflurgesellschaften, zu einigen Assoziationen des Lärchen-Arven-Gebietes, des Laubmischwaldes und besonders auch zum Pinus nigra- und Pinus Salzmanni-Wald der Alpen und südwesteuropäischen Gebirge, welcher seinerseits als Relikt aufzufassen ist, indem er auf interglaciale und pliocaene Verhältnisse hinweisende Arten besitzt.

Die Soziologie der Föhrenwälder hat es zu tun mit zahlreichen Successionsstadien von offenen mineralischen bis zu Rohhumusböden. Die Optimalphase weist die Charakterarten des Föhrenwaldes auf.

Die Föhrenwälder der Alpen treten in 4 Typen auf:

Der voralpine Typus, durch den grössten Teil der Alpen verbreitet, mit Humusanreicherung durch Erica oder Genista pilosa oder Arctostaphylos Uva ursi, mit schwach saurer Bodenreaktion, wenig vom Menschen beeinflusst. Reichlich subalpine und präalpine Arten vorhanden.

Der zentralalpine Typus in den zentralalpinen Trockengebieten, mit vorwiegenden Gramineen, sehr schwach saurem Boden und durch Holznutzung und Beweidung beeinflusst. Viele Arten östlicher und submediterraner Herkunft.

Der submediterrane Typus in den Südwestalpen mit sommertrockenem Klima, mit Kleinsträuchern und Gramineen als aufbauenden Arten, Bodenreaktion sehr schwach sauer bis neutral. Subalpine und alpine Arten fehlen fast ganz, reichlich submediterrane Arten vorhanden. Menschlicher Einfluss gross durch Waldvernichtung und Überweidung.

Der acidiphile Typus, auf den sauren Böden der unvergletschert gebliebenen Teile der Ostalpen, artenarm, durch Holz- und Streunutzung stark beeinflusst, aufbauende Arten: Calluna, Sarothamus, Genista- und Cytisusarten. Viele relativ jüngere Florenelemente.

Im trockenen Schaffhauserbecken finden sich Spuren eines kontinentalen Föhrenwaldtypus, welcher im Mainzer Rheintal, in Thüringen und in Osteuropa grössere Verbreitung erreicht.

Eine Karte der Föhrenwaldtypen der Alpen und eine Anzahl von Lichtbildern aus denselben werden vorgewiesen.

5. Eduard Frey (Bern). — *Über den Stand und die Flechtenforschung in den Alpen.*

Die floristisch-systematische Erforschung der alpinen Flechtenflora ist noch sehr lückenhaft. Von den älteren Lichenologen hat einzig Schaerer († 1853) selber systematisch und bis in die nivale Stufe geforscht. Ebenso haben Hegetschweiler und in Graubünden Theobald, Killias und Brügger eifrig gesammelt und ihre kritischen Funde den damals bekanntesten Lichenologen zur Durchsicht unterbreitet. Die meisten Lichenologen aber, wie Hepp, Stizenberger und Müller-Argoviensis haben das Material verarbeitet, das ihnen von botanisch interessierten Bergsteigern zugetragen wurde.

Wenn der Katalog von Stizenbergers Lichenes helvetici (1882/83) 1350 Arten umfasst, so dürften hier die meisten damals bekannten Arten berücksichtigt worden sein. Doch fehlen allgemeine Angaben über Verbreitung, zum Teil sind sie geradezu irreführend.

Am besten ist die Flechtenflora des Tirols bekannt, wo Arnold 34 Jahre lang planmässig geforscht hat (1866—1900). In der Schweiz dagegen sind seit Stizenberger nur durch Lettau (Hedwigia 1918/19),

Zschacke (Mitt. Naturf. Ges. Davos 1926) und den Referenten Exkursionen ausgeführt worden. Am schlechtesten sind die Westalpen bekannt.

Wie viel noch zu tun bleibt, zeigt die kleine Gattung Gyrophora. Von diesen in der alpinen Stufe physiognomisch und soziologisch so wichtigen und gut kenntlichen Blattflechten waren bis jetzt aus den Alpen 15 Arten bekannt. Du Rietz hat eine dieser Arten, G. anthracina, in zum Teil als Varietäten schon beschriebene, zum andern Teil neu beschriebene Arten aufgeteilt, von denen fünf gute Arten in den Alpen nach den Untersuchungen des Referenten verbreitet sind, während zwei Arten nur im Norden vorkommen, nicht in den Alpen. Die Arten der Gruppe vellea Ach. und spodochroa Ach., welche unter allerlei Namen durcheinander geworfen und miteinander verwechselt wurden, müssen in zwei ganz verschiedene Gruppen aufgeteilt werden, die eine mit kleinen, hyalinen, einzelligen und die andere mit grossen, braunen, mauerförmig-vielzelligen Sporen. Die Gyrophoren zeigen folgende Möglichkeiten der vegetativen Vermehrung: 1. Soredienbildung auf der Thallusoberfläche (G. hirsuta); 2. Ablösung von Thalluspartien: und zwar epithallinisch bei G. reticulata und G. leiocarpa, hypothallinisch bei allen Arten mit Rhizinen; 3. Knospung: epithallinisch bei G. deusta, hypothallinisch vor allem bei G. vellea und G. mammulata (die Rhizinen gehen mit freien Gonidien die Synthese ein und bilden neue Thalli); 4. Zerschlitzung und Aufteilung der alten Thalli. Viele dieser Zustandsformen der vegetativen Vermehrung wurden bis jetzt als Formen, Varietäten oder gar als Arten (G. tornata) betrachtet, und gleichzeitig wurden gute Arten nicht erkannt.

Bei der hypothallinen Knospung ist die Beobachtung für das Zustandekommen der Synthese beweiskräftig genug. Für die hypothalline Ablösung von brutkörnerförmigen Hyphenknäueln müsste durch Kultur die Lebensfähigkeit erwiesen werden.

Über die nötige Literatur vgl. die Referate von Eduard Frey über Flechtenliteratur und Fortschritte der Floristik in Ber. Schweiz. Bot. Ges. 1923 und ff.

6. W. Vischer (Basel). — *Zur Stellung der Pleurococcaceen in Engler und Prantl, II. Auflage.*

In der II. Auflage von Engler und Prantl werden die Euchlorophyceen durch Printz folgendermassen eingeteilt:

1. Protococcales, ... Einzeln lebend oder zu ... Fäden vereinigt, ... nicht aber dicht miteinander verbunden.
2. Chaetophorales, ... Zellen ... zu ... Fäden dicht verbunden.

Der Nachdruck wird demnach auf einen graduellen Unterschied gelegt.

Nach andern Autoren (Chodat, Oltmanns usw.) besteht ein prinzipieller Unterschied darin, dass bei der ersten Gruppe niemals, bei der zweiten aber echte Zellteilung vorkommt, so dass die erstern ein-, die letztern mehrzellige Organismen sind. Nach der Einteilung von Printz

stehen jedoch die typisch mehrzelligen Protopleurococcoïden mitten zwischen einzelligen, was ihrer Natur nach Ansicht des Referenten widerspricht.

Immerhin kann der Unterschied zwischen Ein- und Vielzelligen (mit echter Wandbildung) verwischt und durch Übergänge vermittelt werden. Als Beispiel wird aus einer den Proto-pleurococcoïden analogen Parallelgruppe Pseudendoclonium basiliense besprochen, bei welcher Art die Keimpflänzchen echte Zellteilung aufweisen, während die Folgeform durch verfrühte Verschleimung der Mittellamellen und der Muttermembran sich der Einzelligkeit nähert, so dass an einem Individuum alle Übergänge von echter Zellteilung zu Einzelligkeit infolge Zellneubildung (Sporulation) beobachtet werden können. Eine neue Art, P. Brandii, zeichnet sich durch die grössere Leichtigkeit, mit der vielzellige Stadien und Zoosporen gebildet werden, aus.

An die Gattung Pseudendoclonium lassen sich Formen, die in verschiedener Richtung Reduktionen erfahren haben, anschliessen.

Pseudopleurococcus besitzt zwar etwas stärker ausgeprägte Tendenz zur Fadenbildung; Zoosporen konnten jedoch bis jetzt nicht beobachtet werden. Deshalb entspricht es nach Ansicht des Referenten unsern jetzigen Kenntnissen besser, wenn die Gattung weder mit Pleurastrum (mit zwei Geisseln), noch mit Pseudendoclonium (mit vier Geisseln) vereinigt, sondern wenigstens vorläufig aufrecht erhalten bleibt.

Pseudendocloniopsis nov. gen. gleicht vollkommen dem Einzellstadium von Pseudendoclonium, scheint jedoch Spuren echter Zellteilung aufzuweisen, weswegen Referent sie als reduzierte Form in denselben Verwandtschaftskreis stellen möchte. Die Zoosporen besitzen ein Stigma, aber keine Geisseln, analog der Gattung Fernandinella.

Bei den Gattungen Planophila und Chlorosarcina scheint ebenfalls echte Zellteilung vorzukommen; diese ist jedoch, wie Referent an einer neuen Art, Chlorosarcina botryoides, zeigt, sehr undeutlich.

Die besprochenen Gattungen zeigen manche gemeinsamen Züge und können als eine Gruppe primitiver oder reduzierter Chaetophorales aufgefasst werden, innerhalb der alle Übergänge von Einzelligkeit zu Vielzelligkeit (mit echter Wandbildung) zu beobachten sind. Weitere Arten vermitteln den Übergang von Pseudendoclonium zu den Stigeoclonien.

7. H. Jenny-Lips (Pruntrut). — *Vegetationsbedingungen und Pflanzengesellschaften der Felsschuttböden.*

Die Mitteilung stützt sich auf langjährige Untersuchungen der Schuttvegetation vor allem in den Glarneralpen. Die Felsschuttböden sind für die höheren Pflanzen sehr ungünstige Standorte, besonders infolge ihrer Armut an Feinerde und deren zerstreuten Verteilung unter einer mehr oder weniger mächtigen Schuttschicht. Auf jungem Geröll kommt dazu noch die Beweglichkeit und häufige Materialzufuhr durch Steinschlag. Nur sehr plastische Arten mit grossem Regenerationsvermögen und kräftiger vegetativer Vermehrung, sowie Pflanzen von grosser Kampfkraft können diese Standorte ständig besiedeln.

Die Felsschuttassoziationen Zentraleuropas lassen sich vorläufig in die zwei Ordnungen der Thlaspeetalia rotundifolii und der Androsacetalia alpinae gruppieren. Die zwei Ordnungen sind in homologen Gesellschaften von den Pyrenäen bis zu den Karpathen verbreitet.

Die Organisation der Gesellschaften zeigt viel Ähnlichkeit. Die Bestände sind immer sehr offen; in den Optimalphasen sind nur 5—15 % vegetationsbedeckt. Arten mit grosser Soziabilität sind infolge der starken vegetativen Vermehrung häufig. Besonders sind hier horstbildende Hemikryptophyten, sowie polster- und spalierbildende Chamaephyten zu erwähnen. Die Verteilung der Arten ist sehr unregelmässig und wechselt von einem Bestand zum andern. Doch treten die wenigen regelmässig verteilten Arten in so grossen Mengen auf, dass die in Wirklichkeit inhomogenen Siedelungen homogen erscheinen. Eine Schichtung ist meist nur für die unterirdischen Organe nachweisbar, wobei sich von oben nach unten die Steinluftschicht, die Nährwurzelschicht und die Senkwurzelschicht unterscheiden lassen. In der Nährwurzelschicht ist der Vegetationsschluss oft so dicht, dass mit der Möglichkeit der Wurzelkonkurrenz in den meisten Siedelungen gerechnet werden muss.

Die Entwicklung der Vegetation konnte in einer neugebildeten Geröllhalde bei Netstal verfolgt werden. Nachdem noch in ihrem dritten Jahr eine typische Neulandsiedelung festgestellt worden war, konnte nach zehn Jahren eine gut ausgebildete Initialphase des Stipetums beobachtet werden.

Für den Abbau der offenen Schuttgesellschaften sind besonders schuttfestigende und humusbildende Arten von Bedeutuug. Auf das montane Stipetum folgt meist ein Waldstadium, da die Konkurrenzkraft der Bäume viel grösser ist als die der Rasenpflanzen. In der subalpinen Stufe treten als Folgegesellschaften des Petasitetums vor allem das Seslerieto-Semperviretum in trockenen und das Caricetum ferrugineae in feuchten Lagen auf; weniger häufig konnte ich den Salix appendiculata-Busch feststellen. Das Thlaspeetum wird besonders von Semperviretum und Firmetum abgelöst; ausser den Horstpflanzen bereitet ihnen hauptsächlich Salix retusa den Boden vor. Das Arabidetum coeruleae entwickelt sich zu einer Schneetälchengesellschaft oder zum Festucetum violaceae. Auf das Oxyrietum folgen je nach den lokalen Verhältnissen das Luzuletum spadiceae, der Calamagrostis tenella-Rasen, das Curvuletum oder ein Schneetälchenrasen.

Immer geht der Entwicklung des geschlossenen Rasens eine bedeutende Humusanreicherung parallel und bei Kalkschuttböden eine rasche Abnahme des Kalkgehaltes. Häufig sind die Felsschuttgesellschaften aber entwicklungsunfähige Dauergesellschaften.

8. Max Oechslin (Altdorf-Uri). — *Ein extremer Fall eines Fichtenhexenbesens.*

Es handelt sich um einen Astfichtenhexenbesen, der 1022 m ü. M. im Wald ob Achenberg, Gemeinde Spiringen, Schächental, sonnseits, im Winter 1928/29 gefunden wurde. Seine Länge betrug 96 cm, die Breite

77 cm, die Höhe 59 cm. Die Verzweigung ist nicht besonders dicht, dagegen die Benadelung sehr dicht gewesen. Die Nadeln des Normalzweiges derselben ausgewachsenen Fichte zeigten eine mittlere Länge von 21 mm, im Minimum 10 mm, im Maximum 28 mm, die Nadeln des Hexenbesens wiesen im Mittel 14 mm auf, im Minimum 8 mm, im Maximum 17 mm, sind also nach der Länge bedeutend kleiner, zeigen näher liegende Extreme als die Normalnadeln, aber einen grössern, durchschnittlich bis dreifachen Umfang und allgemein rundlichen Querschnitt. Die Normalnadeln liessen sich leicht vom Zweig lösen, nach einigen Tagen des Zweigablösens direkt abstreifen, während die Hexenbesennadeln kaum ohne Nadelkissen zu entfernen waren. Die chemische Untersuchung ergibt auf 1000 Nadeln im Mittel:

	Hexenbesennadeln	Normalnadeln
Gewicht	11,95 Gramm	9,40 Gramm
Feuchtigkeitsgehalt .	34,17 %	24,27 %
Aschengehalt[1] . .	3,27 %	5,85 %
Harzgehalt[1] . . .	2,94 %	2,84 %

Der Feuchtigkeitsgehalt wurde durch Trocknen bei 105 ° C bis zum konstanten Gewicht bestimmt, der Harzgehalt durch achtstündiges Extrahieren der getrockneten Nadeln mit Benzol.

Im Harzgehalt zeigt sich bei den Hexenbesennadeln gegenüber den Normalnadeln fast kein Unterschied, dagegen ist der Feuchtigkeitsgehalt bedeutend grösser, der Aschengehalt kleiner.

(NB. Herr Dr. Hans Burger, Assistent der eidg. Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen, Zürich, macht mich in freundlicher Weise darauf aufmerksam, dass der Feuchtigkeitsgehalt der Frischnadeln der Fichten, bezogen auf das Frischgewicht, zirka 45—55 % beträgt. Bei meinen Untersuchungen wurde das Frischgewicht leider nicht sofort nach Gewinnung der Nadeln ermittelt, sondern es wurden die Nadeln in einer Papiertüte verpackt und erst nach einigen Tagen untersucht. Es ergibt sich deshalb ein Feuchtigkeitsverlust, so dass die ermittelten Zahlen zu klein sind. Immerhin geben sie das Resultat, dass der Feuchtigkeitsgehalt der Hexenbesennadeln grösser ist als der Feuchtigkeitsgehalt der Normaltriebnadeln, da die untersuchten Nadeln gleicher „Vorbehandlung" unterzogen wurden und der Feuchtigkeitsverlust entsprechend gleich gross sein wird.)

[1] Bezogen auf die Menge der getrockneten Nadeln.

9. Sektion für Zoologie und Entomologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

Freitag, 30. August 1929

Präsident: Prof. Dr. J. STROHL (Zürich)
Aktuar: Dr. P. A. CHAPPUIS (Cluj)

1. J. SEILER (München). — *Intersexualitätsstudien an Schmetterlingen.*

Im Mittelpunkt der Diskussionen über Vererbung steht heute die von Goldschmidt aufgestellte und begründete Hypothese von der quantitativen Wirkung der Erbfaktoren. Über die Zulässigkeit dieser Hypothese müsste eine direkte Entscheidung möglich sein, wenn es gelänge, die Ausgangsquantität der Erbfaktoren willkürlich abzuändern. Das gelingt durch Kreuzung des parthenogenetischen Schmetterlings Solenobia mit Männchen, die einer bisexuellen Rasse derselben Art angehören. Die Kreuzung liefert triploide Bastarde und die Verschiebung der Quantität der Erbfaktoren wirkt sich in interessanter Weise an den Geschlechtsfaktoren aus. Die Geschlechtsfaktorenformel der Schmetterlinge lautet sehr wahrscheinlich *FFM* für das Weibchen und *FFMM* für das Männchen. Durch Besamung des diploid parthenogenetischen Eies mit dem haploiden Spermatozoon erhalten wir demnach $FFM \times FM = FFFMM$.

Da das Quantitätsverhältnis der *F*- und *M*-Substanzen beim triploiden Bastarden (3 *F* : 2 *M*) in der Mitte steht zwischen den normalen Verhältnissen (2 *F* : 1 *M* = ♀; 2 *F* : 2 *M* = ♂), so müsste diese Kreuzung Intersexe liefern und Intersexe traten auch tatsächlich auf. So weit hätten wir Übereinstimmung mit der Goldschmidtschen These.

Merkwürdigerweise aber stimmt die entwicklungs-physiologische Erklärung, die Goldschmidt für sein Lymantria-Intersexen gab nicht zu für die intersexen Solenobien. Während dort bis zum sogenannten Drehpunkt die Entwicklung in allen Teilen eines Tieres beispielsweise rein weiblich läuft und dann in Männlichkeit umschlägt, die Drehpunkte also für alle Zellen eines Tieres gleich liegen und infolge dessen zwischen den einzelnen Organen im Grade der Intersexualität feste Korrelationen sich ergeben, trifft das für die intersexen Solenobien nicht zu, was im einzelnen am histologischen Bau der Keimdrüsen und der Ausführwege gezeigt wurde. Die Entwicklung beginnt weiblich und schlägt dann um in Männlichkeit. Die Drehpunkte der einzelnen

Keimfächer aber liegen verschieden; ebenso fehlt Übereinstimmung zwischen der linken und rechten Keimdrüse und zwischen den Keimdrüsen und den Ausführwegen, so dass z. B. reine Hoden rein weibliche Ausführwege haben können.

Entwicklungsphysiologische Erklärung dieses Typus von Intersexen: Die Kopulation der Vorkerne kann gleich zu Beginn der Entwicklung erfolgen, oder der Eikerne teilt sich erst parthenogenetisch und die Kopulation mit den vielen bereitliegenden Spermakernen (Polyspermie!) erfolgt früher oder später. Je länger nun die rein weibliche Phase läuft (parth. Entwicklung), je mehr werden wir Tiere erhalten, die rein, oder annährend rein weiblich sind. Wird sie schrittweise kürzer, so erhalten wir Zwischenformen und da die einzelnen Kerngenerationen eines Tieres eine verschieden lange weibliche Phase durchlaufen können, kann es bei den intersexen Solenobien auch keine festen Korrelationen in den Intersexualitätsstufen der einzelnen Organe geben. Beweisendes Material für diese Hypothese wurde gegeben.

2. B. Peyer (Zürich). — *Demonstration.*

Zur Ergänzung der an der Basler Jahresversammlung gemachten Mitteilung über die Kopulation von *Limax cinerconiger* Wolf legt B. Peyer weitere photographische Aufnahmen von Kopulationen vor. Bei sechs Ende Juli und Anfang August 1929 im Gebiete des Monte San Giorgio beobachteten Kopulationen blieben Zeitdauer des Vorganges und Längenentwicklung der Penes weit hinter den in frühern Jahren im September und Oktober festgestellten Zahlen zurück. (Weitere inzwischen im September beobachtete Kopulationen erreichten dagegen wieder die in der Arbeit von Peyer und Kuhn [Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zürich 1928] veröffentlichten Werte.) In einem Falle wurde beobachtet, dass der eine Kopulant seinen Penis zurückzog, bevor es zu einem Austausch der Spermamassen gekommen war. Die zweite Schnecke reagierte darauf nicht durch sofortigen Rückzug, sondern durchlief die weitern Stadien des Kopulationsvorganges in gesetzmässiger Weise genau so, wie wenn der Partner noch dagewesen wäre. Der Vortragende legt die Frage vor, ob hier ein Fall von Selbstbefruchtung vorliegen könne.

3. W. Schmassmann (Liestal). — *Versuche zur direkten Bestimmung der Schwimmleistungen einiger Flussfische.*

Die Versuche zur Bestimmung der Schwimmleistungen der Flussfische (Lachs, Barben, Nasen usw.) entsprangen dem Bedürfnis, Grundlagen für den Fischpassbau an den Kraftwerken zu schaffen. In frühern Untersuchungen sind die Formwiderstände einiger Fischarten bei verschiedenen Wassergeschwindigkeiten gemessen worden. Unter Benützung der erhaltenen Widerstandswerte und selbst bestimmter oder bekannter Kraftentwicklungen einiger Fischarten wurden die Schwimmleistungen berechnet. Die Werte bewegten sich zwischen $1{,}_{50}$ m bis $2{,}_{20}$ m/sek. Die Werte für Barben lagen etwas höher, als diejenigen für Forellen, die überwindbaren Wassergeschwindigkeiten der Forellen bedeutend höher als die der

Alet. Diese ungefähre Reihenfolge ergibt sich auch, wenn man auf Grund der Widerstandsmessungen für die einzelnen Arten den in der Fluglehre gebrauchten Widerstandskoeffizienten berechnet ($C_W = \frac{2\,W}{\varrho \cdot v^2 \cdot F}$, worin W = Widerstand in kg, ϱ = Masse des m³ Wassers, v = Wassergeschwindigkeit in m/sek, F = Hauptspant in m²). Er beträgt durchschnittlich für den Lachs auf Grund der bisherigen Messungen zirka 47, die Barbe 71, die Forelle 72 und den Alet 132.

Zur Überprüfung der aus Widerstand und Kraft berechneten gerade noch überwindbaren Wassergeschwindigkeiten wurde versucht, diese Leistungen direkt zu bestimmen. In einer mit einem Flaschenzug heb- und senkbaren Rinne konnten durch Einstellung in verschiedene Neigungen verschiedengrosse Wassergeschwindigkeiten erzeugt werden. Der Auslauf wurde durch ein gewöhnliches, der Einlauf durch ein Beruhigungsgitter abgesperrt, das oberste Drittel der Rinne verdunkelt. Die Rinne wurde soweit geneigt, bis ein eingesetzter Fisch abgeschwemmt wurde, die so erzeugte Wassergeschwindigkeit mit dem hydrometrischen Flügel gemessen. Die bisher gemachten Versuche bestätigten die Richtigkeit der berechneten Höchstwerte.

Weitere Untersuchungen zur Ermittlung der Fischkräfte (hauptsächlich bei verschiedenen Temperaturen) und der Leistungen werden unter Mithilfe der physiologischen und der physikalischen Anstalten in Basel noch durchgeführt.

4. Arnold Pictet (Genève). — *Sur le double accouplement des Bombycides.*

Le mâle de *Lasiocampa quercus* s'accouple deux fois avec la même femelle, une première fois en se plaçant à gauche de celle-ci et une seconde fois en se plaçant à droite. De suite après le second accouplement la femelle pond une première portion de ses œufs, puis interromp sa ponte pendant un ou deux jours et la termine après cette interruption. — Les expériences de M. Pictet ont consisté: 1° à enlever le mâle avant le second accouplement; 2° à provoquer seulement l'accouplement à droite; 3° à faire féconder la femelle à gauche par un mâle et à droite par un autre. Il résulte de ces recherches que le premier accouplement (à gauche) a seul la fonction de fécondation et que le second (à droite) a plutôt une fonction mécanique. En outre, il semble possible qu'une même femelle puisse avoir, dans des cas particuliers, une partie de ses œufs fécondés par le premier mâle et l'autre partie par le second.

5. R. Menzel (Wädenswil). — *Angewandte Entomologie in Niederländisch-Indien.*

Kein Referat eingegangen.

6. K. F. Meyer (San Franzisko). — *Über Muschelvergiftungen.*

Vgl. „Journal of preventive Medicine", 1928.

10. Sektion für Anthropologie und Ethnologie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie

Freitag und Samstag, 30. und 31. August 1929

Präsidenten: Prof. Dr Paul Vouga (Neuchâtel)
Dr. K. Hägler (Chur)
Prof. Dr. O. Schlaginhaufen (Zürich)
Aktuar: Dr. Erica Kugler (Zürich)

1. H. Hintermann (Zürich). — *Sitten und Gebräuche der Wolof der Gegend von Thiès (Senegal).*

Die Wolof von Thiès stammen nach ihren eigenen Angaben aus der Gegend von Dakar und Rufisque. Sie haben die ursprünglichen Bewohner, die Nonn (eine Untergruppe der Serer) durch fortgesetzten Landkauf mehr und mehr zurückgedrängt. Die Wolof huldigen als Mohamedaner der Vielweiberei, doch ist die Stellung der Frau bedeutend besser als bei den Nonn, da sie allein die Hausgeschäfte zu besorgen und nicht auf dem Felde mitzuarbeiten hat. Die Haupterwerbszweige sind Handel, Ackerbau und Viehzucht. Gepflanzt werden hauptsächlich Hirse, Erdnüsse, Maniok und Bohnen. Für den Landbau werden als billige Arbeitskräfte mit Vorliebe eingewanderte Sudanesen, für die Viehzucht (Zebus, Ziegen, Schafe, Esel) dagegen die Peul oder Fulla verwendet. Die Siedelungen sind wahllose Agglomerationen einzelner eng aneinandergereihter Gehöfte ohne bestimmte Orientierung. Neben runden oder viereckigen Hütten mit Wänden aus Hirsestrohmatten finden sich auch zahlreiche Lehmbauten. Jede Frau besitzt ihre eigene Hütte. Die Mädchen wohnen bis zu ihrer Verheiratung, die Knaben bis zum Feste der Beschneidung in der Hütte der Mutter. Für die unverheirateten Jünglinge bestehen besondere Junggesellenhütten. Die Kinderzahl ist infolge der Polygamie sehr beträchtlich, doch nimmt die Bevölkerung, der enormen Kindersterblichkeit wegen, eher ab als zu. Die Heilkunde liegt in den Händen der Marabouts, da die Eingeborenen zu diesen meist grösseres Zutrauen haben, als zu den gut geschulten französischen Ärzten. Die Behandlung der Krankheiten beruht zum grössten Teil auf rein abergläubischen Vorstellungen. Eine grosse Rolle spielen die sogenannten Grigri, d. h. Amulette, die von den Marabouts

zu teurem Preise verkauft und als Schutzmittel getragen werden. Als besonders wirksame Heilmittel werden betrachtet: Bespucken der schmerzhaften Körperstelle mit nachfolgender Massage, Rezitieren eines passenden Koranverses, Einnehmen von oder Bestreichen mit einem Wasser, das zum Abwaschen eines mit Tinte frisch geschriebenen Koranverses gedient hat. Interessant ist das Vorhandensein niederer Kasten, die durch ihren Beruf gekennzeichnet sind und deren Angehörige nur unter sich heiraten dürfen. Zu diesen Kasten gehören: 1. die sogenannten Griots (Bänkelsänger, Ausrufer, Beschneider, Zauberer usw. alles in einer Person), 2. die Laobé oder Holzarbeiter, 3. die Bijoutiers, 4. die Lederarbeiter, 5. die Schmiede. Im Gegensatz zu den indischen Kasten dürfen aber die hier genannten sowohl unter sich, als auch mit den übrigen Stammesangehörigen ohne irgendwelche Einschränkungen verkehren. Wesentlich ist nur das Eheverbot, das sehr strenge eingehalten wird.

2. H. HINTERMANN (Zürich). — *Sitten und Gebräuche der Nonn der Siedelung Diassap (Senegal).*

Die Nonn, ursprünglich die alleinigen Herren der Gegend von Thiès, bilden eine Untergruppe der Serer und besitzen heute nur noch die kleine Siedelung Diassap, ungefähr eine Wegstunde nördlich von Thiès. Im Gegensatz zu den Wolof sind die Nonn keine Mohamedaner, sondern Fetischisten. Trotz ihrer Vorliebe für den Alkohol (Palmwein, Hirsebier, Rum) sind sie sehr arbeitsam und ziehen das härtere, aber freiere Leben in der „ brousse “ draussen dem Zusammenwohnen mit den Weissen vor. Hauptgrundlage der Ernährung bildet der Ackerbau, daneben wird auch etwas Kleinviehzucht getrieben. Sowohl Männer wie Frauen arbeiten auf dem Felde draussen (Hackbau). Die Zahl der Frauen darf nicht mehr betragen als drei. Begründet wird dies damit, dass sonst die vorhandenen Felder nicht mehr zur Ernährung aller ausreichen würden. Wie bei den Wolof herrscht auch bei den Nonn reine Kaufehe. Der Einheitspreis für jede Frau beträgt 1500 franz. Franken, die am Hochzeitstage dem Schwiegervater bar bezahlt werden müssen. Ehen unter Geschwisterkindern sind erlaubt, dagegen sind Heiraten bei Aussatz oder Syphilis streng verpönt. Die Stellung der Frau ist bedeutend schlechter als bei den Wolof. Nachgewiesene Untreue, Faulheit oder freches Benehmen berechtigen den Mann ohne weiteres die Frau zu verstossen und die Kaufsumme zurück zu verlangen. Wird sie ohne genügenden Grund verjagt, so muss dagegen die Kaufsumme nicht zurück bezahlt werden. Die Niederkunft erfolgt stets in kniender Stellung und zwar in der eigenen Hütte der Frau. Dem Geburtsakte dürfen keine männlichen Personen (mit Einschluss des Gatten) beiwohnen und nachher darf die Frau eine Woche lang die Hütte nicht verlassen. Bei Tod durch Krankheit wird Zauberei als Ursache angenommen und den Hinterbliebenen erwächst die Aufgabe, den Täter zu suchen. Ist ein solcher vermeintlich gefunden, so wird er vor den Fetischpriester (savant) geschleppt. Dieser gibt ihm eine bestimmte Medizin zu trinken. Erbricht er diese wieder, so ist er unschuldig, im andern Fall muss

er den Hinterbliebenen eine Anzahl Ochsen als Sühne zahlen. Wurde er zu Unrecht angeklagt, so muss der Ankläger das Sühnegeld selbst erlegen. Nach jedem Todesfalle eines erwachsenen männlichen Angehörigen findet ein dreitägiges Totenfest statt, das mit einem grossen Ess- und Trinkgelage gefeiert wird. Die Leiche wird am Todestage in der Weise bestattet, dass der Kopf nach Süden und der Blick nach Osten gerichtet ist. Über dem Grab wird das Dach der Hütte des Verstorbenen gestellt. Die Kinder werden von den Müttern auf einem besonderen Kinderfriedhofe bestattet.

3. E. Biedermann (Zürich). — *Über die Veränderungen des Längenbreitenindex des Kopfes in der Zeit vom 14. bis 20. Lebensjahr.*

Über die Veränderungen, die der Schädel in der Wachstumsperiode vom 14. bis 20. Lebensjahr erfährt, ist noch nicht viel bekannt. Einige diesbezügliche Daten finden wir bei Martin, welche aus der Literatur zusammengestellt sind. Es haftet allen diesen ältern bisher durchgeführten Untersuchungen (ausgenommen der von K. Saller, 1929) der Fehler an, dass sie sich nicht auf ein fortlaufend untersuchtes Material stützen, d. h. dass die Messungen nicht an ein und denselben Individuen nachgeprüft wurden und infolgedessen als inhomogen bezeichnet werden müssen.

Durch die Liebenswürdigkeit von Herrn H. Leutert, Turnlehrer an der Kantonsschule in Zürich (Oberrealschule), wurde mir ein Material zur Verfügung gestellt, das Masse von über 60 Schülern der erwähnten Schule aus dem Jahre 1923 enthält. Diese Schüler standen damals im Alter von 14—15 Jahren und wurden untersucht auf Kopflänge, Kopfbreite, Haarfarbe, Haarform und Augenfarbe. Leider war es Herrn H. Leutert nicht möglich, alle Masse vor Abschluss der Schule, d. h. nach vier Jahren, nachzuprüfen, und so hat er mir das Material mit 13 Nachmessungen gütigst zur Weiterbearbeitung übergeben. Die vor zirka zwei Monaten übernommene Arbeit habe ich sofort an die Hand genommen und es ist mir bis jetzt gelungen, von den etwas über 60 damaligen Oberrealschülern etwas mehr als ein Drittel nachzuprüfen. Die übrigen werde ich zum grössten Teil in den nächsten zwei Monaten auch noch erreichen. Vor allem interessierte mich die Tatsache, die K. Saller in seiner Arbeit über „Die Wachstumsveränderungen der Kopfmasse und -proportionen zwischen dem 10. und 20. Lebensjahr“ (aus dem Anthropologischen Institut der Universität in Kiel) feststellte, dass der Längenbreitenindex in dieser Wachstumsperiode eine Abnahme erfährt, ob dieselbe Feststellung auch bei uns zu beobachten sei. Wir finden die bis jetzt erreichten Resultate auf folgender Tabelle zusammengestellt.

Kopflänge 14- bis 15jähriger	Kopflänge derselben im Alter von 20 bis 21 Jahren	Zuwachsrate	Kopfbreite 14- bis 15jähriger	Kopfbreite 20- bis 21jähriger	Zuwachsrate	L. B. I. 14- bis 15jähriger	L. B. I. 20- bis 21jähriger	Abnahme des L. B. I.
187,0	195,2	8,18	151,3	154,6	3,27	80,8	78,93	1,9
Var. 174-196		Var. 1—13	Var. 137-162		Var. 1—8	Var. 73,2-88,5		Var. 0,4—4,9 bis jetzt 1 Ausnahme mit 0,3 Zunahme

Vergleichsziffern von K. Saller aus der Gruppe 15- bis 19jähriger (N. = 13)

15jähriger	19jähriger	Zuwachs	15jähriger	19jähriger	Zuwachs	15jähriger	19jähriger	Abnahme
181,4	188,8	7,4	152,5	155,5	3,0	83,9	82,4	1,5

Zu erwähnen ist noch, dass diese Messungen nach der üblichen Martinschen Methode vorgenommen wurden.

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, dass der relative Längenzuwachs bedeutend grösser ist als der relative Breitenzuwachs (8,18 mm im Verhältnis zu 195,2 mm [Kopflänge] und 3,27 mm im Verhältnis zu 154,6 mm [Kopfbreite]). Dadurch wird auch bei dieser Untersuchung eine Abnahme des Längenbreitenindex bewirkt, und wir stellen dieselbe Tatsache fest, die K. Saller in seiner Untersuchung auch festgestellt hatte. Auf die Variationsgrenzen der 20—21jährigen habe ich verzichtet, da die Nachmessungen noch nicht beendet sind und ein Vergleich deshalb schlecht ausfallen würde. Die Arbeit ist absolut nicht als eine abgeschlossene zu betrachten, vielmehr ist die eine bis jetzt eindeutig festgestellte Tatsache mehr als eine Mitteilung zu betrachten.

4. Rud. Schwarz (Basel). — *a) Lippen, Gebiss und Konstitutionstypus des Gesichtes.*

Es wird ein neues Verfahren gezeigt, um das Verhältnis der Kiefer und Zähne zu den Lippen durch genaue Messungen festzuhalten mit Hilfe eines Gesichtsbogens und des Stereographen Schwarz. Umfangreiche Untersuchungen geben Aufschluss über die Lage der Lippen zum Gebiss bei normaler Okklusion und bei Okklusionsanomalien. Die Kieferanomalien können Rassentypen vortäuschen und müssen deshalb von den physiologischen Bissarten streng geschieden werden. Die Konstitutionstypendiagnose ist bei den Basler Kindern nicht einfach, denn es finden sich wenig reine Typen. In Bezug auf den Unterkiefer ist eine Form der Progenie als Auswirkung eines partiellen Riesenwuchses hervorzuheben. Dieser latent akromegale, leptosome Typus findet sich wahrscheinlich bei allen Rassen.

b) Bericht über die praktischen Erfahrungen mit der neuen Abformmasse Negocoll (Apotela A. G. Zürich) bei der Herstellung von Gesichtsmasken.

5. Otto Schlaginhaufen (Zürich). — *Die anthropologische Untersuchung an den schweizerischen Stellungspflichtigen. III. Bericht, 1929.* (Mit 2 Tafelfiguren.)

Es ist die Aufgabe dieses Berichtes, die Organisation und den Verlauf des dritten Abschnittes der anthropologischen Untersuchung an den schweizerischen Stellungspflichtigen kurz zu schildern. Hinsichtlich der Vorgeschichte und der Ziele dieses wissenschaftlichen Unternehmens muss wiederum auf den ersten Bericht pro 1927 verwiesen werden.

Die im Jahre 1928 erfolgten Untersuchungen an den Stellungspflichtigen des 6. Divisionskreises waren nach Programm vor sich gegangen und am 11. September 1928 in St. Gallen abgeschlossen worden. Der Berichterstatter stellte hierauf an das Eidgenössische Militärdepartement das Gesuch, die anthropologischen Beobachtungen im Jahre 1929 an den Stellungspflichtigen des 4. Divisionskreises fortsetzen zu dürfen und erhielt von der hohen Behörde die Erlaubnis dazu, unter den bereits für die beiden Vorjahre aufgestellten Bedingungen.

Organisation

Die anthropologischen Untersuchungen wurden auch in diesem Jahre vom Anthropologischen Institut der Universität Zürich aus organisiert und geleitet. Es konnten unter den Studierenden der Universität Zürich und der Eidgenössischen Technischen Hochschule 47 Mitarbeiter gewonnen werden, von denen 27 zum ersten, 14 zum zweiten und 6 zum dritten Male mitwirkten. Auf diese Weise war es möglich, in jeder Gruppe neben den neuen Beobachtern auch solche einzureihen, welche bereits über die Erfahrung mindestens eines Untersuchungsabschnittes verfügten und so jeweilen die Einrichtung der Untersuchungsstelle und die Ingangsetzung der Untersuchung an den neuen Rekrutierungsorten wesentlich erleichterten. Zu den 47 Untersuchern kamen noch ein Photograph, ein Assistent und der Leiter hinzu, so dass sich der diesjährige Stab der Mitwirkenden auf 50 Personen belief.

Mitwirkende bei den anthropologischen Untersuchungen an den schweizerischen Stellungspflichtigen im Jahre 1929

Leiter der Untersuchungen: Prof. Dr. Otto Schlaginhaufen.
Assistent und Stellvertreter des Leiters: Fritz Slowik, Assistent am Anatomischen Institut der Universität Zürich.

Untersucher:

Nr.	Name	Studium	Mitwirkender in den Jahren		
1.	Albertini, Juon . . .	med.	1929	1928	—
2.	Albrecht, Arnold . . .	med.	1929	—	—
3.	Altherr, Adolf	jur.	1929	1928	1927
4.	Baltensweiler, Max . .	jur.	1929	1928	1927
5.	Bertschinger, Dietrich .	med.	1929	—	—

Nr.	Name	Studium	Mitwirkender in den Jahren		
6.	Besmer, Hans	med. dent.	1929	1928	—
7.	Bislin, Georg	jur.	1929	—	—
8.	Boller, Werner . . .	med.	1929	—	—
9.	Büchler, Willi	med.	1929	1928	—
10.	Bütler, Julius	med.	1929	—	—
11.	Dietiker, Hugo . . .	rer. nat.	1929	—	—
12.	Filippini, Josef . . .	med.	1929	—	—
13.	Fisch, Hans	med.	1929	—	—
14.	Fischer, Alois	med.	1929	—	—
15.	Freihofer, Hans . . .	med.	1929	—	—
16.	Ganz, Willi	rer. nat.	1929	—	1927
17.	Gassmann, Xaver . . .	med.	1929	1928	—
18.	Graf, Karl	theol.	1929	—	—
19.	Grunder, Fritz . . .	rer. nat.	1929	—	—
20.	Gsell, Walter	med.	1929	1928	1927
21.	Hartenbach, Maurice . .	ing.	1929	1928	—
22.	Hirsbrunner, Hans . .	rer. nat.	1929	—	—
23.	Kauffmann, Hans E. . .	phil. II	1929	1928	1927
24.	Kaufmann, Viktor . .	theol.	1929	—	—
25.	Knecht, Franz	phil. II	1929	—	—
26.	Lätsch, Willi	med.	1929	—	—
27.	Libiszewski, Arthur . .	theol.	1929	—	—
28.	Mark, Guido	med.	1929	1928	—
29.	Meili, Gerold	theol.	1929	1928	—
30.	Melcher, Anton . . .	med.	1929	1928	—
31.	Meyer, Willi	rer. pol.	1929	—	—
32.	Mohr, Peter	med.	1929	1928	—
33.	Nabholz, Hans	med.	1929	—	—
34.	Sandmeyer, Max . . .	jur.	1929	—	—
35.	Schaeffer, Hans . . .	phil. II	1929	—	—
36.	Schilling, Jakob . . .	med.	1929	—	—
37.	Scholer, Andreas . . .	phil. II	1929	—	—
38.	Spühler, Otto	med.	1929	—	—
39.	Weidmann, Willi . . .	med.	1929	1928	—
40.	Wespi, Hans	med.	1929	1928	—
41.	Wespi, Hans Jakob . .	med.	1929	1928	1927
42.	Wettstein, Walter . .	med.	1929	1928	1927
43.	Wuhrmann, Hans . . .	med.	1929	—	1927
44.	Zehnder, Max	med.	1929	—	—
45.	Zindel, Octave . . .	theol.	1929	—	—
46.	Zingg, Walter	ing.	1929	1928	—
47.	Zschokke, Heinrich . .	rer. nat.	1929	—	—

Photograph:

Guido Schmitter, Mitwirkender in den Jahren 1928 und 1929.

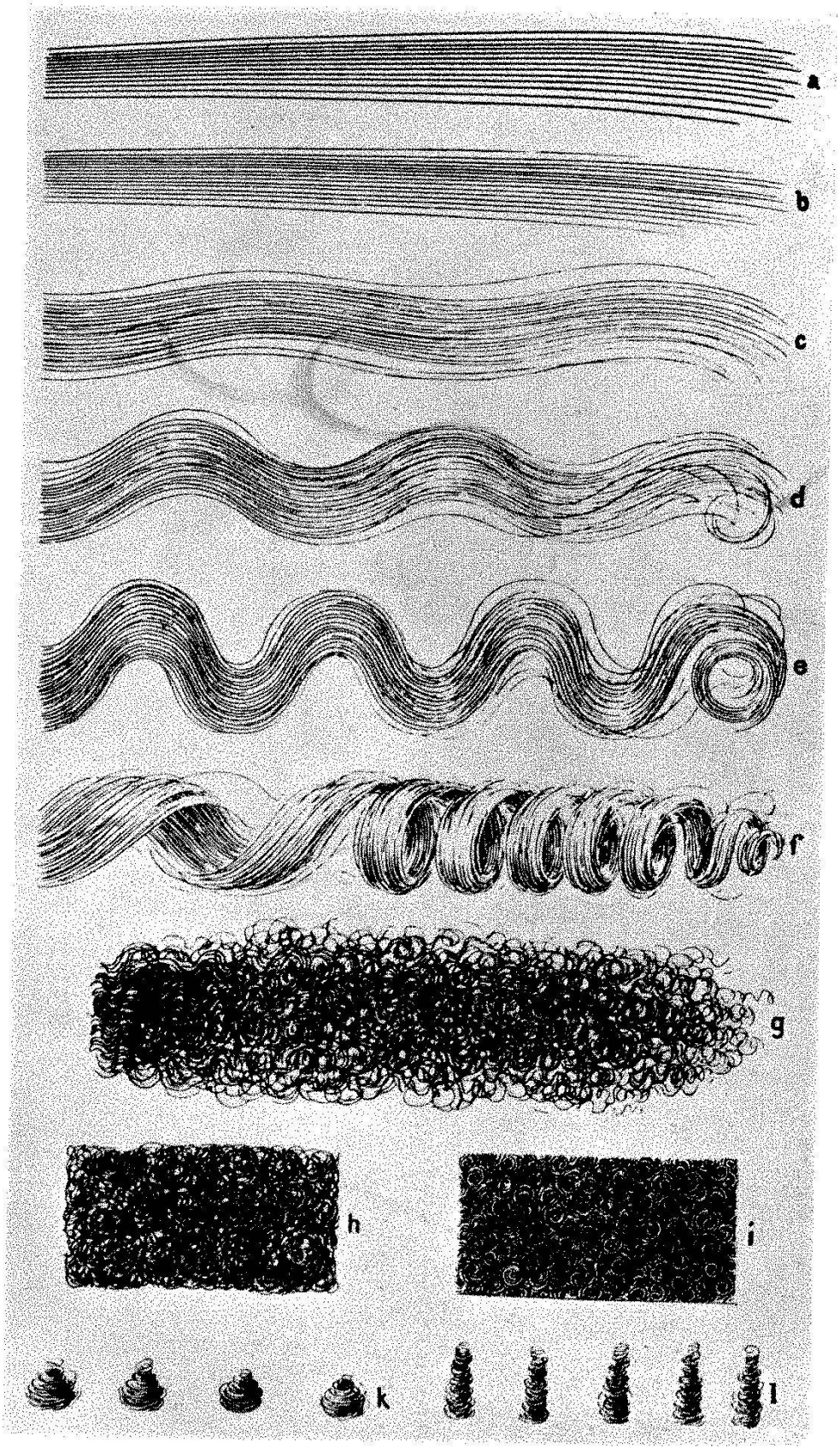
Die neu eingetretenen Mitarbeiter wurden durch den Leiter in den anthropologischen Methoden soweit ausgebildet, als das durchzuführende Untersuchungsprogramm verlangte. 22 Beobachter besuchten den vom 1. bis 9. März 1929 abgehaltenen Instruktionskurs, während ihrer 7 dem regulären Anfängerkurs für Körpermessungen folgten, der jeweilen im Sommersemester an der Universität Zürich gelesen wird. Bevor eine Gruppe in das ihr zugedachte Rekrutierungsgebiet abreiste, hatten die ihr angehörigen Mitarbeiter das Untersuchungsprogramm an einem lebenden Modell und unter den Augen des Leiters oder eines Assistenten nochmals durchzumessen.

Untersuchungsprogramm

Im wesentlichen deckte sich das diesjährige Programm der Beobachtungen mit demjenigen der beiden vorausgegangenen Jahre; d. h. es wurden wiederum 14 Kopf- und Körpermasse und 7 deskriptive Merkmale bestimmt. Während des letzten Monats wurde noch ein weiteres metrisches Merkmal in das Programm eingeschlossen, nämlich der Vollgesichtswinkel. Auf dieses Mass und seine anthropologische Bedeutung wurde erst vor kurzem durch *Walther Kruse* aufmerksam gemacht. Der Scheitel dieses Winkels entspricht der Nasenspitze und seine Schenkel gehen als Tangenten, der eine an den am meisten vorgewölbten Punkt der Stirn, der andere an die prominenteste Stelle des Kinns. Für die Beobachtung wird ein Winkelmesser verwendet, den die Leistner-Werke in Leipzig herstellen.

In der Bestimmung der Haarfarbe erfolgte insoweit eine Änderung, als sie nicht mehr an Hand der Tafel von Fischer, sondern unter Benutzung der neuen Skala von *Fischer & Saller* vorgenommen wurde, welche den Haarfarbtönen unserer Bevölkerung besser entspricht. Die alte Fischersche Haarfarbentafel wurde jedoch immer noch mitgeführt, da sie einzelne, gelegentlich beobachtete Nuancen enthält, welche der neuen Skala fehlen. Bei der Verwendung der Fischer-Sallerschen Tafel ist nur darauf zu achten, dass der Buchstabe V, der eine dunkelbraune Farbe angibt, und die römische Zahl V, die das Symbol für einen roten Ton ist, klar auseinandergehalten werden, da sonst bei der spätern Bearbeitung des Beobachtungsmaterials Schwierigkeiten eintreten können.

Um die Untersuchung der Haarformen zu unterstützen, wurde jedem Beobachterpaar das dem „Lehrbuch der Anthropologie“ von *R. Martin* entnommene Schema der Haarformen in die Hände gegeben (Fig. 1). Wenn auch die Variabilität der Haarform bei den schweizerischen Stellungspflichtigen nicht gross zu sein scheint, so dass man im allgemeinen ohne Skala auskommt, empfiehlt es sich doch, für die Unterscheidung der verschiedenen Kategorien der Welligh aarigkeit ein Schema vor Augen zu haben. Übrigens wurde in den Fällen, wo die Bestimmung der Farbe und der Form der Haare in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit nicht zum Ziele gelangte, jeweilen eine Haarprobe genommen, die später im Laboratorium in Musse untersucht werden kann.



a) straff

b) schlicht

c) flachwellig

d) weitwellig

e) engwellig

f) lockig

g) gekräuselt

h) locker kraus

i) dicht kraus

k) fil-fil

l) spiralig

Fig. 1. Schema der Haarform
(nach R. Martin)

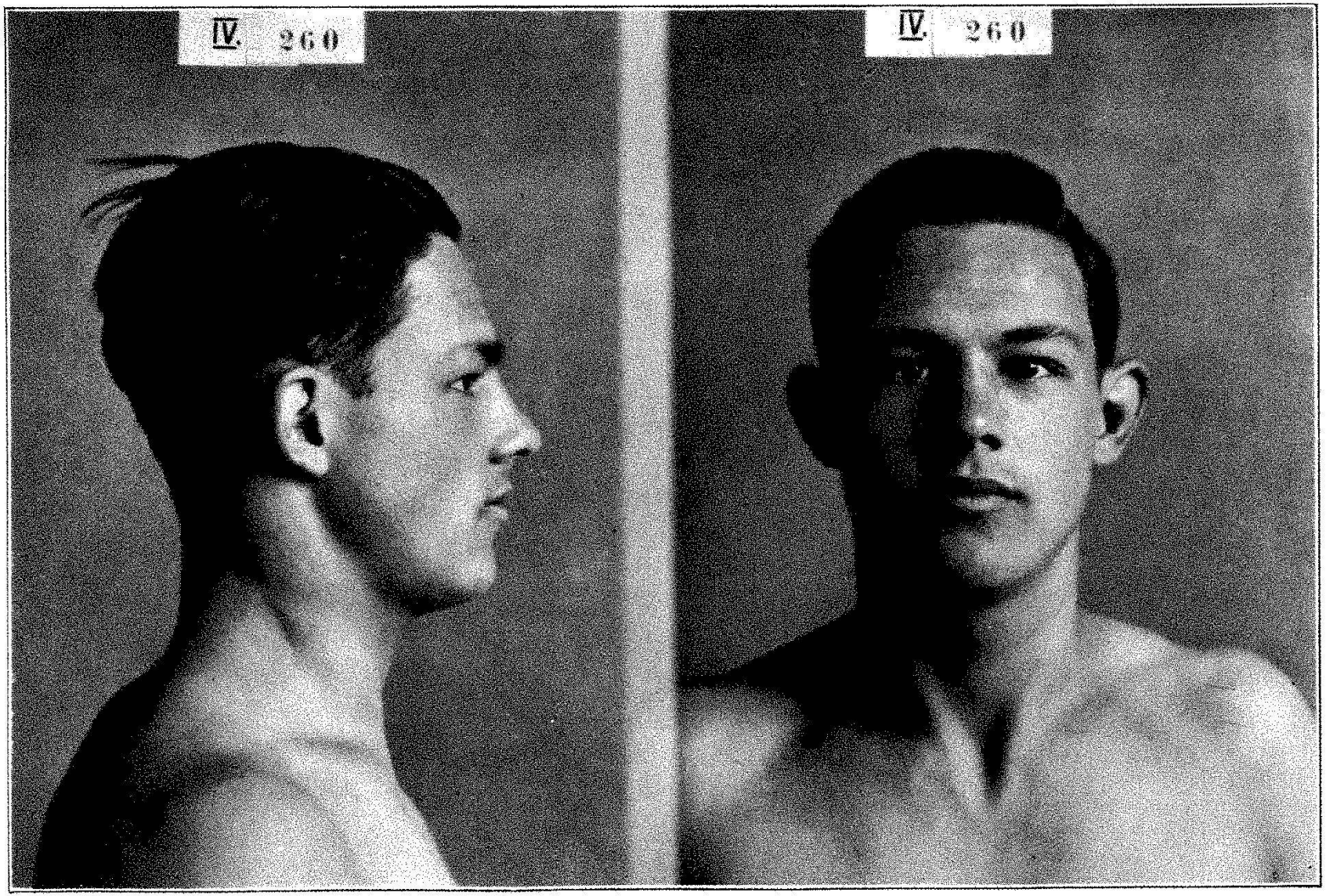


Fig. 2. Photographische Aufnahme eines Stellungspflichtigen in $^1/_4$ nat. Gr.

Bei der Bestimmung der Augenfarbe hatte sich gezeigt, dass die grünlichen Töne, die auf dem Boden der Schweiz ziemlich häufig festgestellt werden, in der im übrigen so vortrefflichen Augenfarbentafel von Rudolf Martin zu wenig zur Geltung kommen. Daher wurde den Untersuchern neben dieser letztern die Ergänzungstabelle der Augenklinik Zürich zur Verfügung gestellt, die von *Louis Bollag* publiziert wurde.[1] Sie enthält ausser den grünlichen Tönen noch andere Varianten der Irisfarbe, die gelegentlich vorkommen, in Martins Tafel aber nicht enthalten sind. Selbstverständlich soll nach wie vor Rudolf Martins Augenfarbentafel an erster Stelle und, wenn möglich, ohne Ergänzungstabelle verwendet, und die letztere nur dann zu Hilfe gezogen werden, wenn die erstere nicht ausreicht.

In der Prüfung der Instrumente ging man insofern einen Schritt weiter, als diese nicht nur — wie stets üblich — bei der Ausgabe an die Beobachter und der Rücklieferung an das Anthropologische Institut verifiziert wurden, sondern der Arbeitsgruppe ein Verifikator mitgegeben wurde, der die Prüfung der Instrumente zu jeder Zeit erlaubt. Ferner wurden bei jeder Inspektion sowohl die in Verwendung befindlichen als auch die Ersatzinstrumente auf ihre Genauigkeit hin geprüft. Bei Befolgung dieser Anordnungen dürfte es ausgeschlossen sein, dass ungenaue, resp. ungenau gewordene Instrumente für die Messung Verwendung finden.

Hinsichtlich der photographischen Aufnahmen sind keine Änderungen zu verzeichnen. Man ging wieder so vor, dass jeder fünfte Mann en face und im Profil und gelegentlich noch einzelne Leute ausser dieser regulären Reihe photographiert wurden (Fig. 2). Am photographischen Hintergrund wurden kleine Verbesserungen angebracht.

Eine Änderung der Einteilung des Beobachtungsblattes erwies sich durch die hier besprochenen Ergänzungen des Untersuchungsprogramms nicht als notwendig. Um das Beobachtungsblatt äusserlich von demjenigen der übrigen Divisionen zu unterscheiden, wurde es auf *violettes* Papier gedruckt.

Verlauf der Untersuchungen

Die Vorbereitungen zu den Untersuchungen im 4. Divisionskreis setzten mit einer Besprechung ein, die zwischen dem Aushebungsoffizier und dem Leiter der anthropologischen Untersuchung am 11. Januar 1929 stattfand und alle Punkte festlegte, welche für die Einordnung der anthropologischen Beobachtungen in das Tagesprogramm der Rekrutierung und für ihre reibungslose Abwicklung massgebend sein sollten. Am Tage des Beginnes der Rekrutierung, den 9. April 1929, war dem Leiter der Untersuchungen Gelegenheit gegeben, vor den unter dem Präsidium des

---

[1] *Louis Bollag:* Untersuchungen über die Vererbung von Mischfarben der Iris beim Menschen. Archiv der Julius Klaus-Stiftung für Vererbungsforschung, Sozialanthropologie und Rassenhygiene, Zürich, 1926, Band II, Heft 2, S. 191—205.

Divisionsarztes versammelten Vorsitzenden der sanitarischen Untersuchungskommission die wichtigsten Punkte des Planes der anthropologischen Untersuchung in einem Referat zusammenzufassen.

Die Rekrutierung und somit auch die im Anschluss daran stattgehabte anthropologische Untersuchung dauerte vom 9. April bis 20. September 1929 und spielte sich nacheinander an den folgenden 21 Rekrutierungsorten ab: Basel, Dagmersellen, Sursee, Willisau, Wolhusen, Entlebuch, Schüpfheim, Escholzmatt, Hochdorf, Luzern, Liestal, Baden, Aarau, Zofingen, Reinach, Muri, Brugg, Zurzach, Rheinfelden, Basel (Nachrekrutierung), Sarnen und Stans. Die Zahl der Rekrutierungsorte war somit gegenüber dem Vorjahre um 16 vermindert; die Zahl der Untersuchungstage dagegen um 24 vermehrt. Auf die einzelnen Kantone verteilen sich die 137 Untersuchungstage wie folgt: Obwalden 4, Nidwalden 4, Baselland 18, Baselstadt 25, Luzern 37, Aargau 49 Tage.

In üblicher Weise wurden die Stellungspflichtigen des regulären „Jahrgangs" untersucht; der letztere umschloss wiederum 14 Monate, d. h. es wurden diejenigen Stellungspflichtigen in die Untersuchungen einbezogen, deren Geburtsdatum in die Zeit vom 1. August 1909 bis 30. September 1910 fällt. Die Zahl der im 4. Divisionskreis anthropologisch untersuchten jungen Männer beträgt 6934, diejenige der photographisch Aufgenommenen zirka 1500. Fügen wir die Beobachtungen, die im Laufe der Jahre 1927, 1928 und 1929 in der 5., 6. und 4. Division durchgeführt wurden, zusammen, so kommen wir auf rund 20,000 Mann.

Der Leiter der Untersuchungen oder sein Stellvertreter inspizierten, wie in den früheren Jahren, die anthropologischen Arbeiten regelmässig, d. h. gewöhnlich zweimal pro Woche. Die Aufgabe der Inspektion bestand darin, die Unterbringung und Anordnung der Untersuchungsstelle zu prüfen, die Arbeit der Beobachter und der Sekretäre zu kontrollieren, die Instrumente und Apparate nachzusehen und ihre allfällige Auswechslung zu veranlassen, die Vorräte an Messblättern und photographischem Material festzustellen, eventuelle Wünsche oder Klagen entgegenzunehmen und mit den verschiedenen bei der Rekrutierung beteiligten militärischen Stellen in Fühlung zu bleiben. Es wurden im ganzen 38 Inspektionsreisen ausgeführt, von denen 28 auf den Leiter und 10 auf den Stellvertreter entfallen.

Auch in diesem Jahre bezifferten sich die Kosten, welche die anthropologischen Untersuchungen verursachten, auf etwa Fr. 17,000. Wiederum war es die Julius Klaus-Stiftung für Vererbungsforschung, Sozialanthropologie und Rassenhygiene in Zürich, welche diese Summe bestritt. Die Grosszügigkeit ihres Kuratoriums hat es möglich gemacht, dass die Untersuchungen in dem bisherigen Rahmen weitergeführt werden konnten, und ich möchte auch diese Stelle benützen, um dem Stiftungsrat meinen tiefgefühlten Dank zu sagen.

Dankbarkeit erfüllt uns aber auch gegenüber dem Eidgenössischen Militärdepartement, das die Weiterführung der Untersuchung gestattete und diesbezügliche Verfügungen an die militärischen Organe erliess.

Wir danken weiterhin dem schweizerischen Oberfeldarzt Herrn Oberst Dr. Hauser, dem Aushebungsoffizier der 4. Division, Herrn Oberst Kohler, dem Divisionsarzt Herrn Oberstleutenant Dr. Hermann Suter, den Herren Vorsitzenden der sanitarischen Untersuchungskommissionen und den Herren Kreiskommandanten. Durch das verständnisvolle und hilfsbereite Zusammenwirken aller dieser militärischen Stellen und Personen mit der Anthropologischen Untersuchungskommission ist es gelungen, unsere wissenschaftliche Arbeit in der Weise durchzuführen, wie sie geplant war.

Mit dem Abschluss dieses Teiles der anthropologischen Untersuchung sind wir in der Mitte des Weges angelangt, den wir uns vorgezeichnet haben. Die Hälfte unseres wissenschaftlichen Projektes ist durchgeführt und mit Zuversicht blicken wir daher auf die uns noch verbleibende Aufgabe. Wir hegen die Hoffnung, dass auch sie sich durch gut vorbereitete, zielbewusste und ausdauernde Arbeit bewältigen lasse!

6. Lucia Graf (Zürich). — *Über die Mediansagittalkurve von Schädeln aus Holländisch Neu-Guinea.*

Auf Anregung und unter Leitung des Herrn Prof. Schlaginhaufen führe ich im anthropologischen Institut in Zürich eine Untersuchung an einer Schädelserie von der Nordwestküste von Holländisch Neu-Guinea durch. Für das Referat an der Sektionssitzung der diesjährigen Jahresversammlung der S. N. G. habe ich einige Feststellungen über die Mediansagittalkurve und ihre Komponenten herausgegriffen.

Das Material, das den Untersuchungen über die Mediansagittalkurve zugrunde liegt, besteht aus 28 Schädeln, wovon 17 männlichen und 11 weiblichen Geschlechtes sind.

Die Zahlen dieser Westpapua wurden verglichen mit solchen von

1. *Ostgruppen:* Nusa, Gazellenhalbinsel, Purari Delta, Fly River, Torresstrasse (Schlaginhaufen 1907).
2. *Europäern:* Dolichocephale Alemannen (Schwerz 1912), Schweden (nach Vallentin, Schwerz 1912), Terpen (Barge, Zeitschrift f. Morph. u. Anthr. Band XVI).

Der Mediansagittalumfang ist bei den Westpapua (M.. 369; Var.-Br.: 345—392) kleiner als bei den Europäern (M.: weibliche Schweden 375 — 385 männliche Schweden) gegenüber Ortsgruppen (M.: 361,82; Var.-Br. 330—398) zeigen sie ein relativ häufiges Auftreten der höheren Werte.

Die absoluten Längenmasse der Komponenten sind bei den Westpapua:

1. für den Frontalbogen (126) kürzer als bei den Europäern (dolichocephale Alemannen 129—137,5 männliche Schweden) und länger als bei den Ostgruppen (121,44);
2. für den Parietalbogen (130) länger als bei den Europäern (weibliche Schweden 123—130 dolichocephale Alemannen) und ebenfalls länger als bei den Ortsgruppen (127,82);
3. für den Occipitalbogen (113) kürzer als bei den Europäern (weibliche Schweden 116,4—122,6 dolichocephale Alemannen) und ähnlich wie bei Ostgruppen (112,5).

Im gegentseitigen Verhalten aller drei Komponenten zeigen die Westpapua grosse Ähnlichkeit mit den Ostgruppen, bei beiden kommt der Fall P>F>O am meisten vor (64 und 67 %). An zweiter Stelle folgt F>P>O (21 und 16 %).

Das wechselseitige Verhalten zweier Komponenten weist bei Westpapua wie Ostgruppen den Fall P>F am weitaus häufigsten auf (64 und 78 %). Hierin unterscheiden sie sich von den Europäern und Eskimo (Hœssly 1916), die einen grossen Prozentsatz F>P besitzen.

Die Beziehung zwischen L. Br.-Index und den Längenverhältnissen von P und F ist nicht durchgehend. Ich habe daher versucht festzustellen, ob das Höhenwachstum des Schädels einen Einfluss darauf ausübe und habe zu diesem Zweck bei Westpapuas wie Eskimo die Zahlen des sagittalen Frontoparietal-Index $\left(\frac{\text{Par.-Bog. } 100}{\text{Frontalbogen}}\right)$ mit den ververschiedenen Höhenindices verglichen, konnte aber nirgends eine nennenswerte Beziehung beobachten.

Für das Verhalten von P und O und F und O fand ich bei Westpapuas, Ostgruppen und Alemannen grosse Übereinstimmungen. Bei allen treten die Fälle P>O und F>O am meisten auf.

Der sagittale Frontoparietal-Index der Westpapua (103,84) beträgt über 100, wie es (nach Schwalbe) bei einer dolichocephalen Rasse zu erwarten war. Seine Variationsbreiten (82,09—116,66) liegen etwas tiefer als jene der Ortsgruppen (88,62—124,54). Das Minimum (82,09) steht dem Index des Neanderthal (82,7) sehr nahe und liegt weit hinter dem von Schwalbe angegebenen Minimum für den rezenten Menschen (89,3) zurück.

Der prozentuale Anteil der Komponenten am Mediansagittalumfang ist bei den Westpapua für den

1. Frontalbogen (33,8 %) eher grösser als bei den Ostgruppen (33,6 %). (Die graphische Darstellung der Häufigkeit der Masszahlen lässt deutlich ein bei den Westpapuas häufigeres Auftreten der grösseren Werte erkennen) uud kleiner als bei den Europäern (dolichocephale Allemannen 33,7 %—36,2 % weibliche Schweden).
2. Parietalbogen (35,11 %) bedeutend grösser als bei den Europäern (weibliche Schweden 32,8 %—34,1 % dolichocephale Alemannen) und zeigt den Ostgruppen (35,3 %) gegenüber eine leichte Tendenz an höheren Werten (letzteres ist aus den Häufigkeitskurven ersichtlich).
3. Occipitalbogen (30,7 %) etwas kleiner als bei den Europäern (weibliche Schweden 31 %—32,1 % dolichocephale Alemannen). Das Occipitale der Ostgruppen 31,1 %) ist ein wenig länger als das der Westpapua (nach den Häufigkeitskurven aber zeigen sich zwischen Westpapua und Ostgruppen in diesem Merkmal keine hervorragenden Unterschiede).

Zusammenfassend ergibt sich aus dem Vergleich zwischen Westpapua und Ostgruppen nur für die Frontallängenbildung ein wesentlicher

Unterschied (absolut wie prozentual). Diese ist bei den Westpapua grösser. Die Differenzen in der Parietallänge sind kleiner (Westpapua zeigen eine leichte Tendenz zu höheren Werten) und jene der Occipitallängen fallen überhaupt nicht in Betracht.

Beide Gruppen zeigen den Europäern gegenüber dasselbe Verhalten; bei beiden sind Frontalbogen und Occipitalbogen kürzer gebildet, während der Parietalbogen eine grössere Länge aufweist. Die bedeutendsten Gegensätze finden wir im Verhalten von F und P:

Bei Westpapua und Ostgruppen ist in ca. $^2/_3$ der Fälle die Parietalbogenlänge grösser als die Frontalbogenlänge, während bei den Europäern in rund 50 % die Frontalbogenlänge überwiegt.

7. Eugène Pittard (Genève). — *Applications de l'Anthropométrie à la Pédagogie. Le problème des bancs scolaires.*

Nous avons mesuré 607 écoliers, avec la collaboration de Mlle Marg. Dellenbach, dans les écoles primaires de Genève. Nous retenons de ce nombre, pour un premier groupe d'observations, 513 enfants, des deux sexes, répartis dans quatre classes: 4e, 5e, 6e, 7e années. Pour le présent travail nous avons examiné la taille totale, la hauteur du buste, la longueur des jambes de chacun de ces enfants et nous avons établi le rapport: jambe sur buste $\left(\frac{J}{B}\right)$, permettant la subdivision en brachyskèles, makroskèles, etc., selon la terminologie de Manouvrier.

Il nous est impossible d'entrer dans tous les détails de cette étude qui sera publiée ailleurs et nous nous contentons d'exposer, à titre d'exemple, l'image morphologique d'une seule classe, obtenue après les mensurations indiquées ci-dessus.

Il s'agit en l'espèce d'une cinquième année. Pour avoir un nombre suffisant d'individus, pour que cette image ait quelque valeur — au moins préliminaire — nous avons groupé deux de ces classes de 5e année. Nous avons ainsi un total de 48 élèves. Voici, en résumé, les résultats obtenus:

Variation de la taille . . . . . de Im. 29 à Im. 62, différence 0,39
» de la longueur des jambes de Om. 56 à Om. 78, » 0,22
» de la hauteur du buste . de Om. 69 à Om. 83, » 0,14

Le graphique que nous avons dressé pour représenter ces trois caractères en fonction de la taille croissante, montre une allure extraordinairement désordonnnée des quatre éléments morphologiques envisagés. Il est une preuve péremptoire de la quantité de variétés humaines — variétés morphologiques — qui peuvent être contenues dans un espace donné (une classe d'école) pour un temps donné (âge moyen des élèves, en l'espèce 13 ans).

Le Rapport $\frac{J}{B}$ s'échelonne de 72, indice marquant l'hyperbrachyskélie, à 101, indice marquant l'hypermakroskélie. A constater de tels chiffres on conçoit combien, du point de vue physiologique, il est anor-

mal — on pourrait presque dire, il est criminel — de placer des individus si complètement différents les uns des autres, sur des bancs égaux. A ce seul point de vue on conçoit toutes les déformations qui peuvent être la conséquence de ces déplorables obligations d'adaptation.

Ajoutons que ce que nous donne cette 5e année scolaire, nous l'avons relevé dans toutes les autres classes avec, naturellement, des variations plus ou moins étendues dans un sens ou dans l'autre.

Rappelons que le banc scolaire, tel qu'il existe dans les écoles primaires de Genève, est composé de deux parties principales: un siège qui est immobile et une tablette qui est mobile. La mobilité de la tablette permet à l'élève de placer celle-ci plus au moins en rapport avec la hauteur de son buste. Mais il n'en est pas de même pour le siège. L'enfant ne peut pas adapter cette partie du banc à la longueur de ses jambes. D'autre part, il ne faut pas oublier que nos bancs scolaires reçoivent deux élèves. Il arrive très fréquemment que ces deux élèves présentent entre eux de si grandes différences morphologiques que l'adaptation de ces deux corps, si dissemblables, au même banc ne devrait même pas être considérée.

Cette étude — dont un prolongement pratique devra être envisagé — sera publiée avec les développements qu'elle comporte, illustrée de plusieurs graphiques. J'imagine qu'elle conduira à une réforme des bancs scolaires, laquelle sera un bienfait pour l'hygiène générale, la pédagogie. Tous y trouveront leur compte, les enfants, les parents, les maîtres.

8. Eugène Pittard (Genève). — *La première découverte d'art préhistorique (gravure et sculpture) a été faite par le Genevois François Mayor, dans la station de Veyrier.*

Dans son *Répertoire de l'Art Quaternaire,* Salomon Reinach indique que ce serait entre 1834 et 1845, mais « plus près de cette dernière date » que la première œuvre d'art quaternaire aurait été découverte par Brouillet père, sous la forme d'un os gravé, dans la grotte de Chaffaud (Vienne).

Cette indication doit être réformée.

La première découverte de la gravure et de la sculpture quaternaires a été faite sur l'emplacement des stations magdaléniennes de Veyrier (Haute-Savoie) par le Genevois François Mayor.

En 1914, Alf. Cartier a montré que la découverte de la première gravure devait remonter à 1833. Il s'agit d'un bâton de commandement, portant la tête et le cou d'un oiseau, vraisemblablement d'un palmipède sauvage. Quant à la découverte de la sculpture:

En 1833, François Mayor avait trouvé un objet qu'il avait appelé « *une tige de 4 pouces de longueur, bardée d'épines, travaillée par la main de l'homme* ». Jusqu'à présent cet objet a été considéré comme un harpon magdalénien. Le dernier auteur qui s'en est occupé, Cartier, l'a signalé sous ce terme.

Or, cet objet ne peut pas être un harpon. Toute sa construction s'y oppose. C'est une sculpture représentant probablement une tige

avec des bourgeons. Cet objet a été fabriqué avec une baguette découpée dans un bois de renne. Elle a 112 mm de longueur. Sa gracilité seule s'opposerait à l'idée qu'elle pourrait être un harpon. Le long de la tige se dégagent des appendices alternants qui ont pu faire croire qu'ils étaient des crochets de harpons. Ce sont ces appendices que nous considérons comme des bourgeons ou des feuilles schématisées. Ce qui semble bien démontrer la réalité de notre interprétation c'est qu'à la hauteur où se dégagent les bourgeons l'artiste a représenté, sur le corps même de la baguette, une image semblable à ces bourgeons (mais sans relief), donnant ainsi l'apparence d'un verticille.

L'emplacement de Veyrier prend donc, dans l'histoire du Quaternaire, un rang plus éminent encore, puisque c'est là qu'on a découvert: le premier objet gravé, le premier objet sculpté.

Et c'est le Genevois François Mayor qui est l'auteur de cette importante trouvaille.

9. Alex. Donici (Genève). — *Une nouvelle station aurignacienne à St-Pierre de Maillé (Vienne).*

En été 1928 j'ai exploré une station, dite la station «du Fontenioux», située sur les bords de la Gartempe non loin de la célèbre grotte des Cottets. Cette station, sans aucun doute un ancien abri sous roche, ne présente aujourd'hui qu'un amoncellement de rochers provenant de la voute effondrée il n'y a pas longtemps. Grâce à l'obligeance de la comtesse R. du Fontenioux, l'aimable propriétaire de l'emplacement des fouilles, j'ai pu pratiquer plusieurs sondages sous ces éboulis qui recouvraient un important gisement aurignacien. L'outillage que j'y ai récolté est aussi abondant que varié; il est d'un travail extrêmement soigné et est taillé dans de matières très belles où figure le cristal de roche.

L'industrie lithique est composée de toute une série de grattoirs de formes et de dimensions différentes, de rabots, ciseaux, pièces à coches, perçoirs, pierres de jet, etc. Une dalle de silex pesant 12 et $^1/_2$ kg., munie d'une grande encoche à l'une de ses extrémités serait, à l'avis des professeurs Eug. Pittard et l'abbé H. Breuil, un outil dormant ayant servi pour briser les os ou du bois.

Quant à l'industrie de l'os, elle est relativement restreinte et ne contient que quelques côtes appointées et plusieurs fragments de bois de renne sciés.

En général les ossements d'animaux y sont rares et la faune n'a pu être reconstituée que grâce à un petit nombre de dents. Elle comprend une faune typique aurignacienne (Rhinoceros tich., Hyaena spelaea, Cervus tarandus, etc.

Cette pauvreté de l'industrie osseuse et la très forte quantité de déchets de silex par rapport aux outils finis, porte à croire que cette station servait plutôt d'atelier que d'habitation.

La description détaillée de cette fouille sera publiée dans le prochain fascicule des « Archives suisses d'Anthropologie générale ».

10. Eugène Pittard et C. Petre-Lazar (Genève). — *Le développement horizontal du crâne en fonction de l'âge et de la taille.*

Les résultats de ce mémoire sont basés sur les mesures de 494 enfants, tous du sexe masculin, âgés de 8 à 15 ans, examinés dans les écoles primaires de Genève.

Les deux diamètres horizontaux de la tête: antéro-postérieur et transverse, grâce auxquels on obtient l'indice céphalique, ont été mesurés. Ils nous permettent, puisque ce sont des grandeurs absolues, de nous rendre compte du développement céphalique — et indirectement du développement quantitatif cérébral — dans les deux dimensions principales horizontales de la tête, en fonction de la taille et de l'âge.

Il résulte, des presque cinq cents comparaisons qui ont été faites, que les croissances du diamètre antéro-postérieur et du diamètre transverse sont seulement en fonction de la taille.

L'âge ne semble pas jouer de rôle dans cette augmentation cranienne. Autrement dit, si nous considérons deux groupes d'individus, d'âge égal, c'est celui qui est le plus grand qui aura les diamètres craniens les plus développés.

Le crâne croît donc au fur et à mesure que croît la taille. Mais le rythme de développement n'est pas le même pour le diamètre antéro-postérieur et pour le diamètre transverse. Le premier a un rythme plus rapide que le second. Durant cette période de 8 à 15 ans, ce rythme est 8,4 fois plus lent que le rythme de l'accroissement de la stature.

D'autre part la vitesse d'accroissement du diamètre antéro-postérieur est de 1,3 fois plus grand que celle du diamètre transverse.

Il en résulte que, plus la taille s'élève, plus la valeur de l'indice céphalique diminue (loi de Pittard), (confirmation faite ailleurs déjà, en France, par Godin).

11. Bertha Niggli-Hürlimann (Zürich). — *Körpermessungen in Zürcher Kindergärten.*

In den Jahren 1927 und 1928 wurden in 28 Zürcher Kindergärten 702 Kinder gemessen. Es wurden je 12 Kopf- und 25 Körpermasse genommen und daraus je 52 Indices berechnet.

Die Kinder wurden nach den Angaben von Martin in Halbjahresgruppen eingeteilt. Es zeigte sich, dass unsere Zürcherkinder im Vergleich zu andern, allerdings meist älteren Messungen, sehr gross sind.

Die Körpergrösse beträgt für $4^1/_2$ jährige Knaben 104,7 cm
„ 5 „ „ 108,0 „
„ $5^1/_2$ „ „ 110,0 „
„ 6 „ „ 112,2 „
„ $6^1/_2$ „ „ 116,1 „

Die Mädchen sind durchschnittlich 1 cm kleiner.

Das Gewicht beträgt für $4^1/_2$ jährige Knaben 17,1 kg und steigt auf 20,4 bei $6^1/_2$ jährigen. Die Mädchen sind im Mittel um 0,5 kg leichter. Die Gewichtsunterschiede zu anderen Autoren sind unbedeutend.

Der Brustumfang nimmt von 55,5 cm bei den $4^1/_2$ jährigen Knaben bis 58 cm bei den $6^1/_2$ jährigen konstant zu und zwar bei Knaben etwas mehr als bei den Mädchen, deren Mittel um 1,4 cm unter dem Knabenmittel bleibt.

Der relative Brustumfang nimmt bei beiden Geschlechtern ab und zwar beim weiblichen etwas rascher.

Die allgemeine Körperform verändert sich und wird schlanker.

Nach dem sozialen Milieu wurden 4 Klassen unterschieden und zum Vergleich je 2 zusammengefasst. Es zeigte sich dabei, dass die besser gestellten Kinder durchwegs grösser sind, besonders bei den jüngeren Gruppen. Bei den Mädchen ist der Unterschied etwas kleiner als bei den Knaben.

Auch im Gewicht übertreffen die Knaben der besser situierten diejenigen der ärmeren Klassen. Bei den Mädchen ist der Unterschied nur bei den jüngeren Gruppen bemerkbar, während die $6^1/_2$ jährigen ärmeren Mädchen schwerer sind als die gleichaltrigen besser situierten.

Der Unterschied im absoluten Brustumfang der sozialen Klassen ist gering und verschiebt sich bei den $6^1/_2$ jährigen zu Gunsten der untern Klassen.

Der relative Brustumfang ist bei den obern Klassen durchwegs geringer. Die Bessersituierten sind grösser und schlanker als die Ärmeren, die untersetzter erscheinen.

12. Fritz Slowik (Zürich). — *Zur anthropologischen Untersuchung der Clavicula.*

Im Anthropologischen Institut der Universität Zürich wurde unter der Leitung von Prof. Schlaginhaufen eine Untersuchungsmethode der Clavicula ausgearbeitet.

Bisher wurde das Schlüsselbein des Menschen noch keiner eingehenden anthropologischen Untersuchung unterzogen. Die wenigen in der Literatur zerstreuten Angaben enthalten in der Regel nicht viel mehr als die absolute Länge des Knochens. Es liess sich daher über Rassenunterschiede nur wenig aussagen. Es ist anzunehmen, dass solche vorhanden, bis anhin aber mangels einer geeigneten Untersuchungsmethode verhüllt geblieben sind. Die von Martin in seinem „Lehrbuch der Anthropologie“ vorgeschlagenen Masse scheinen nicht ausreichend zu sein, immerhin dienten sie dem Schreiber als Grundlage.

In der Messtechnik kommt das bei Skelettuntersuchungen im Anthropologischen Institut Zürich allgemein gebräuchliche Instrumentarium zur Verwendung. Bei der Wahl der Masse wurde darauf geachtet, sie an morphologische Einheiten zu knüpfen, die von jedem Untersucher und auch bei andern Primaten, speziell Anthropomorphen, wieder als dieselben erkannt werden können und nach Möglichkeit auch an montierten Skeletten zugänglich sind.

Gemessen wird: Die grösste Länge des Knochens. Da bei manchen Schlüsselbeinen die beiden Enden wie gegeneinander abgedreht sind, ist es von Interesse, diese scheinbare Torsion zahlenmässig festzustellen.

Es wird daher aus der grössten Länge die Mitte berechnet, auf dem Knochen markiert, hierauf die beiden Hälften nochmals halbiert und an den drei Teilstellen der cranio-caudale und der sagittale Durchmesser abgelesen. Damit mit dem Instrument nicht den Abplattungen der Diaphyse gefolgt wird, wählt Schreiber als Orientierungsebene die Tangentialebene an die craniale Fläche des acromialen Endes, parallel und senkrecht zu der die Masse zu nehmen sind. Ferner wird der Umfang der Mitte bestimmt. Die Krümmung der Clavicula, die ausserordentlich variabel ist, wird nach dem Vorgehen Martins gemessen. Parsons geht so vor, dass er zuerst eine Umrisszeichnung herstellt, in dieser die Mittellinie mit ihren beiden Kulminationspunkten einzeichnet, diese unter sich und mit der Mitte des sternalen und acromialen Endes verbindet. Hierauf misst er die beiden so entstandenen Winkel, addiert sie und bezeichnet die Summe als Krümmungsindex der Clavicula, der um so kleiner, je stärker der Knochen gebogen ist. Da aber die beiden Krümmungen an einem Schlüsselbein oft sehr verschieden stark ausgeprägt sind, geht es nicht an, die beiden Winkel zu addieren, sondern jeder ist für sich allein zu betrachten. Als weiteres Merkmal wird der Winkel bestimmt, den die Hauptachsen der beiden Gelenkflächen miteinander bilden. Um die Änderung der Querschnittsform im Verlaufe der Diaphyse feststellen zu können, werden an verschiedenen Stellen mit dem Diagraphen Umrisszeichnungen (quer zur Längsachse) angefertigt, die durch sukzessives Weiterziehen eines in einer Führung laufenden Papierstreifens unter dem Schreibstifte neben-, statt übereinander gezeichnet werden.

Als deskriptive Merkmale werden die Lage des Foramen nutricium und die Ausprägung der Tuberositas costalis und coracoidea notiert.

Zweckmässig erweist sich die Verwendung von Individualmessblättern, die ausser den Masszahlen für rechte und linke Seite Angaben über Alter und Geschlecht, sowie Vermerk der Sammlung, aus der das Objekt stammt, enthalten.

Um den Einfluss der Funktion auf die Form studieren zu können, ist es notwendig, Claviculae genau bekannter Herkunft, z. B. Präpariersaalmaterial zu untersuchen, ähnlich wie es durch Frl. Prof. H. Frey für die Scapula geschehen ist.

13. Erica Kugler (Zürich). — *Über die menschliche Kopfform in den ersten Lebenstagen.*

Vorliegende Arbeit ist ein Teilstück einer grösseren Untersuchung, die zurzeit unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. O. Schlaginhaufen in der kantonalen Frauenklinik in Zürich vom Autor durchgeführt wird. Diese Arbeit verfolgt das Ziel, den Neugeborenenkörper einer eingehenden anthropologischen Untersuchung zu unterziehen.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittelst Dauerkurven, die sich leicht durch Summation der einzelnen Elemente der Staffellinie (Frequenzkurve) ergeben. Die Untersuchungen am Kopf erstrecken sich auf grösste Kopflänge, grösste Kopfbreite, Kopfumfang, morphologische

Gesichtshöhe, Jochbogenbreite und Unterkieferwinkelbreite. Die Resultate wurden getrennt für 50 männliche und 50 weibliche Individuen graphisch ausgewertet. Die Messungen erfolgen am Tage der Geburt und zum zweiten Male am neunten Lebenstage. Weitere Untersuchungen sind umständehalber nicht möglich.

Die Werte der männlichen Individuen sind im Mittel durchwegs um 1—2 % grösser als diejenigen der weiblichen Individuen. Den stärksten Zuwachs vom ersten zum neunten Tag zeigen Jochbogenbreite und Kopflänge, wobei beim letzteren Mass stärkere geschlechtliche Unterschiede wahrzunehmen sind. Das maximale Mass der Grössenzunahme als Ausgleich der durch den Geburtsvorgang bedingten Deformationen beträgt im Mittel $1{,}_{77}$ % für die Jochbogenbreite. Für die Kopfbreite bestehen am ersten Tage nach der Geburt keine grossen geschlechtlichen Unterschiede, für die weiblichen Individuen ist die Kopfbreite um ein Geringes kleiner. Ein wesentlicher Ausgleich erfolgt hier erst in den ersten neun Lebenstagen, indem die männlichen Individuen eine bedeutend stärkere Grössenzunahme aufweisen. Der Kopfumfang der weiblichen Individuen am neunten Tag erreicht nicht die Grösse desjenigen der männlichen Individuen am ersten Tag. Für die Gesichtshöhe und Unterkieferwinkelbreite bestehen keine geschlechtlichen Unterschiede, auch ist die Zunahme der Grössen vom ersten zum neunten Tag nur eine geringe, kleine Schwankungen treten nur bei den Extremen auf.

Am ersten Tage nach der Geburt betrug der Längenbreitenindex für 50 männliche Individuen im Mittel $76{,}_{99}$, bis zum neunten Tag sinkt der Index bis auf $76{,}_{66}$, beide Werte entsprechen einem mesokephalen Typus. Das gleiche ist von den weiblichen Individuen zu sagen, hier fällt der Index von $77{,}_{85}$ auf $77{,}_{44}$. Für Knaben und Mädchen findet sich in bezug auf den morphologischen Gesichtsindex ein hypereuryprosoper Typus, welcher auch bis zum neunten Lebenstage anhält.

14. Otto Schlaginhaufen (Zürich). — *Über Schädelreste aus dem verlandeten Seelein bei Faulensee.*

Die Objekte, von denen hier die Rede sein soll, wurden mir von Herrn Prof. Dr. O. Tschumi (Bern) zur Untersuchung übergeben. Sie entstammen dem verlandeten Seelein bei Faulensee am Thunersee. Leider waren die Knochen von keinerlei Beigaben begleitet, so dass über das Alter nichts ausgesagt werden kann. Da aber die Kenntnisse der Prähistorie und namentlich der prähistorischen Anthropologie des Thunerseegebietes noch sehr spärliche sind, dürfte es doch angebracht sein, die Fundstücke einer Bearbeitung zu unterziehen.

Es handelt sich um die Schädelreste von vier Individuen, nämlich zweier Kinder und zweier Erwachsener. Nur das eine der beiden Letztgenannten ist für die anthropologische Untersuchung gut genug erhalten. Nach seinem Erhaltungszustand müssen wir es als Calvaria bezeichnen, der noch Stücke der Nasalia und des rechten Os zygomaticum anhaften. An drei Stellen: am linken Parietale, lateral vom rechten Tuber frontale und über der rechten Orbita bestehen kleine Defekte. Wie die übrigen

Stücke der Fundstelle ist es von brauner Farbe und gleicht darin vollkommen den Knochen aus unsern Pfahlbaustationen. Der Schädel muss einem adulten Individuum angehört haben, da die Synchondrosis sphenooccipitalis vollkommen geschlossen ist, die Nähte jedoch noch keine Spuren von Verwachsung aufweisen. Nach meiner Geschlechtsbestimmung dürfte das Objekt unter die weiblichen Schädel einzureihen sein; dafür sprechen vor allem die schwache Reliefbildung, die steil aufstrebende Stirn und die gute Ausbildung der Tubera frontalia. Pathologische Merkmale sind keine zu notieren, wenn man nicht einer leichten Asymmetrie in der Occipitalregion diese Deutung geben will.

Die kraniometrische Untersuchung ergab folgende Resultate:

A. Absolute Masszahlen

Mass-Nr. nach R. Martin		
1.	Grösste Hirnschädellänge	174 mm
2.	Glabello-Inionlänge . .	164 „
2*a*.	Nasion-Inionlänge . . .	162 „
3.	Glabello-Lambdalänge .	171 „
3*a*.	Nasion-Lambdalänge . .	171 „
5.	Schädelbasislänge . . .	97 „
7.	Länge des Foramen magnum	40 „
8.	Grösste Hirnschädelbreite	144 „
9.	Kleinste Stirnbreite . .	100 „
10.	Grösste Stirnbreite . .	124 „
11.	Biauricularbreite . . .	120 „
12.	Grösste Hinterhauptsbreite	113 „
13.	Mastoidealbreite . . .	102 „
16.	Breite d. Foramen magnum	32 „
17.	Basion-Bregmahöhe . .	126 „
20.	Ohr-Bregmahöhe . . .	107 „
22*a*.	Calottenhöhe über Glabella-Inion-Horizontale .	99 „
22*b*.	Calottenhöhe über Glabella-Lambda-Horizontale	66 „
23.	Horizontalumfg. üb. Glabella	506 „
24.	Transversalbogen . . .	300 „
25.	Mediansagittalbogen . .	353 „
26.	Mediansag. Frontalbogen	121 „

Mass-Nr. nach R. Martin		
27.	Mediansagittaler Parietalbogen	129 mm
28.	Mediansagittaler Occipitalbogen	103 „
28 (1).	Mediansagittaler Oberschuppenbogen	63 „
29.	Mediansagittale Frontalsehne	105 „
30.	Mediansagittale Parietalsehne	114 „
31.	Mediansagittale Occipitalsehne	88 „
31 (1).	Mediansagittale Oberschuppensehne	58 „
32 (1).	Stirnneigungswinkel (Na.-Inion-Horizontale) . . .	62°
32 (2).	Glabello-Bregma-Winkel	61°
32 (5).	Krümmungswinkel des Stirnbeins	127°
33 (3).	Inion-Opisthion-Schädelbasis	126°
33 (4).	Occipitaler Knickungswinkel	131°
38.	Schädel-Capacität . .	1320 cm³
43.	Obergesichtsbreite . .	108 mm
44.	Biorbitalbreite . . .	(103) „
45.	Jochbogenbreite . .	(124) „

B. Indices

Längenbreiten-Index	82,8
Längenhöhen-Index	72,4
Breitenhöhen-Index	87,5
Längen-Ohrhöhen-Index . . .	61,5
Breiten-Ohrhöhen-Index . . .	74,3
Calottenhöhen-Index	60,4
Calottenhöhen-Breiten-Index .	68,7
Lambda-Calottenhöhen-Index .	38,6
Längenbreiten-Index d. Foramen magnum	80,0
Transversaler Frontal-Index .	80,6

Transversaler Fronto-Parietal-Index	69,4
Sagittaler Fronto-Parietal-Index	106,6
Sagittaler Frontal-Index . . .	86,8
Sagittaler Parietal-Index . .	88,4
Sagittaler Occipital-Index . .	85,4
Krümmungs-Index der Oberschuppe	92,1
Transvers. Cranio-Facial-Index	(86,1)
Fronto-Biorbital-Index . . .	92,6
Jugo-Frontal-Index	(80,6)

Werfen wir einen Blick auf die allgemeine Grösse des Schädels, so ist er — wenn unsere Geschlechtsbestimmung zu Recht besteht — als gross anzusehen. Die Capacitäts-Messung ergab 1320 cm^3, also eine Ziffer, die den Schädel bereits in die Kategorie der Aristenkephalen stellt. Der Schädel-Modulus berechnet sich zu 148,0. Die Bestimmung des Längenbreiten-Verhältnisses des Hirnschädels führte zur Feststellung einer brachykranen Form, bei der die grösste Breite im hintern obern Teil der Schläfenschuppe, der Sutura squamosa unmittelbar benachbart, liegt. In der Höhenentwicklung nimmt der Schädel eine mittlere Stellung ein, wenn man das Höhenmass zur grössten Hirnschädellänge in Beziehung setzt; er erweist sich aber als niedrig, wenn die Relation zwischen Breite und Höhe zugrunde gelegt wird. Im erstern Fall ist er zu den Orthokranen, im letztern zu den Tapeinokranen zu rechnen. Dieser Befund besteht zu Recht, gleichgültig ob wir die Bregma-Basion-Höhe oder die Ohr-Bregma-Höhe als Höhenmass wählen. Sucht man die Höhenverhältnisse nur im Bereiche der Calotte über die Glabella-Inion-Horizontalen zu erfassen, so stellt sich die Wölbung als ziemlich niedrig heraus. Über der Glabella-Lambda-Ebene wölbt sich der Schädel verhältnismässig stärker; doch mag dieser letztere Befund mit der Lage des Lambdapunktes zusammenhängen. Am Lambda liegt nämlich ein Schaltknochen, der sich indessen nach rechts und links in einer Weise in das Gebiet der Parietalia vordrängt, welche ihn als Bestandteil der letzteren auffassen lässt. Ich habe daher den Lambdapunkt am untern Rand dieses Schaltknochens angenommen. Von dieser Festlegung hängt natürlich auch das gegenseitige Verhältnis der Komponenten des Medians sagittalbogens ab. Den sagittalen Fronto-Parietal-Index berechnete ich zu 106,6; würde das Lambda an den obern Rand des Schaltknochens gelegt, so hätte dies eine Verkürzung des Parietalbogens um 9 mm und eine Herabsetzung des sagittalen Fronto-Parietal-Index auf 99,2 zur Folge.

Ein weiteres an diesem Schädel von Faulensee zu beobachtendes deskriptives Merkmal, das seinen Einfluss auch auf metrische Eigenschaften geltend macht, ist die Sutura metopica. Sie ist nicht mehr so völlig offen wie die übrigen Nähte; doch lässt sie sich während ihres ganzen Verlaufes deutlich erkennen. Mit dieser Erscheinung kombiniert sich nun die für einen weiblichen Schädel beträchtliche kleinste Stirnbreite von 100 mm, und diese wiederum verbindet sich mit der grössten Schädelbreite zu einem transversalen Fronto-Parietal-Index von 69,4. Diese bereits eurymetope Zahl erhebt sich über die mittlern Ziffern rezent-schweizerischer Gruppen und dürfte wenigstens teilweise mit der Persistenz der Stirnnaht im Zusammenhang stehen.

Vom Gesichtsskelett ist so wenig erhalten, dass nur drei Indices — und von diesen auch nur einer mit ausreichender Verlässlichkeit — berechnet werden konnten. Sie geben über Breitenverhältnisse zwischen Hirn- und Gesichtsschädel Auskunft, lassen uns aber über die Form des Gesichtes und seiner einzelnen Teile völlig im Dunkeln.

Diese mangelnde Kenntnis der Proportionen des Gesichtsskelettes ist auch einer der Hauptgründe, die eine Bestimmung und Einordnung

unseres Fundes erschweren und bis auf weiteres unmöglich machen. Da die Knochenreste in einem verlandeten See gefunden wurden und braune Färbung zeigen, liegt es nahe, an die Bewohner einer Pfahlbau- oder Moorbausiedlung zu denken. Unter den Pfahlbauschädeln, deren Untersuchungsresultate einen Vergleich gestatten, sind es nur wenige, die in den Proportionen des Hirnschädels mit der Calvaria von Faulensee Ahnlichkeit zeigen. Es sind dies ein Schädel vom Pfeidwald (Bielersee), den *His* und *Rütimeyer* (1864) schon aufführen, ein allerdings kindlicher Schädel von Chavannes, von *Studer* und *Bannwarth* (1894) bearbeitet, und ein juveniles Objekt von der Insel des Inkwilersees, das ich 1924 beschrieben habe. Sie stammen aus neolithischen Stationen. Da aber die Schädelreste von Faulensee nicht von prähistorischen Beigaben begleitet waren und selbst sehr unvollständig sind, verbieten sich weitgehende Schlussfolgerungen. Zweck meiner kurzen Mitteilung ist vor allem, die Aufmerksamkeit der Prähistoriker und Anthropologen auf das Fundgebiet zu lenken; denn nur neue Funde können uns der Deutung unserer Objekte näherbringen.

15. Olga Nippert (Liegnitz). — *Zur Morphologie der lateralen Orbitalwand.*

Die Scheidewand zwischen Orbita und Fossa temporalis untersuchte ich an 430 Schädeln auf ihre morphologischen Merkmale hin. Es gelangten zur Untersuchung normale Schädel verschiedener Rassen und Altersstufen aus allen Erdteilen. Die Anregung zu der Arbeit verdanke ich Herrn Prof. Dr. Schlaginhaufen, Zürich, der mir in liebenswürdiger Weise Material bereitwilligst zur Verfügung stellte. Ihm danke ich auch an dieser Stelle herzlichst für sein Entgegenkommen.

Einige Neger- und Russenschädel untersuchte ich im Kaiser-Wilhelm-Institut für Anthropologie, Vererbungslehre und Eugenik in Berlin-Dahlem, wo sie mir Herr Prof. Dr. Eugen Fischer in dankenswerter Weise gern zugänglich machte. Die Kinderschädel gehören zum Demonstrationsmaterial der Anatomie von Zürich; die zum Vergleich herangezogenen Affenschädel sind Eigentum der anthropologischen Sammlung der Universität Zürich. Für die Erlaubnis, die anatomische Sammlung benützen zu dürfen, sage ich Herrn Prof. Dr. Felix verbindlichen Dank.

In wechselnder Ausdehnung beteiligen sich an dem Aufbau der Scheidewand zwischen Augenhöhle und Schläfengrube das Jochbein (Zygomaticum), das Keilbein (Sphenoidale), das Stirnbein (Frontale) und der Oberkiefer (Maxillare). Ich untersuchte in der Hauptsache die temporale Seite dieser Scheidewand, ihr Relief, die in ihr vorhandenen Foramina, Kanälchen, Rinnenbildungen, Öffnungen, Sieblöcher, Nahtverbindungen, Schaltknochen, Leisten- und Höckerbildungen, durchscheinende Stellen an den vier beteiligten Knochen und die Fissura orbitalis inferior, die in diese Wand einschneidet. Die in Frage kommenden Nähte sind die Sutura sphenozygomatica zwischen der Ala magna und dem Zygomaticum, die Sutura sphenofrontalis, die Sutura zygomaticomaxillaris und die Sutura sphenomaxillaris zwischen der Spina zygo-

matica und dem Sphenoidale, die in die Fissura orbitalis inferior übergeht. Von dieser letzteren nahm ich genaues Längenmass mit einem Kreuzzirkel für Hohlräume, oder mit einem Reisszeugzirkel, wenn dieser sich als praktischer erwies. Längenmessungen, wie sie Th. Wolff auf der orbitalen Seite der Scheidewand zwischen Augenhöhle und Schläfengrube vornahm, habe ich nicht ausgeführt, da dies auf der temporalen Seite wegen der fliessenden Grenzen und des Mangels von Fixpunkten schwieriger ist und mir unwesentlich erschien. Dagegen mass ich die Breite — oder Weite — der vorderen Fissura orbitalis inferior mit dem vorhin erwähnten Zirkel für Hohlräume, wie er am Institut für Anthropologie der Universität Zürich in Gebrauch ist oder mit einem Reisszeugzirkel, seltener mit einem Gleitzirkel. Ausserdem wurden von grossen Öffnungen je nach ihrer Gestalt die Durchmesser oder Seitenlängen genommen, dasselbe geschah bei Schaltknochen.

Besondere Aufmerksamkeit schenkte ich dem Foramen zygomaticotemporale, sowie allen Foramina, die auf der temporalen Seite der lateralen Orbitalwand sich finden. Die Zahl der in der Scheidewand im Zygomaticum auftretenden Foramina schwankt zwischen 1 und 5. Nur vereinzelt kommen noch mehr vor. Die Grösse wie die Lage des Foramen zygomaticotemporale sind wechselnd. Als sehr gross bezeichnete ich es, wenn es einen Durchmesser von annähernd 3 mm erreichte, als gross zwischen 2 und 1 mm. (Reisszeugzirkel und Abtragung auf Lineal mit halben Millimetern.)

Das Foramen zygomaticotemporale findet sich oft gegenüber dem lateralen Rande der Fissura orbitalis inferior. Häufig sind drei Foramina auf gleicher Linie in vertikaler Anordnung zu beobachten. Das eine basalwärts zu dem mittleren, das andere scheitelwärts dazu.

Während die meisten Autoren nur von „dem“ oder „einem“ Foramen zygomaticotemporale reden, sagt Graf Spee in seiner Skelettlehre, II. Abteilung: Kopf aus Handbuch der Anatomie des Menschen von K. von Bardeleben über das Foramen, bzw. den Canalis zygomaticotemporalis: „Die Kanälchen verlaufen und liegen wechselnd. Ihre Ausgangsöffnungen können sich vervielfältigen.“ Er schliesst mit dieser Behauptung möglicherweise die Foramina in der lateralen Orbitalwand ein, die sich näher dem Hinterrande des Zygomaticum finden oder nahe der Fissur. Meist liegt diese aborale Reihe der Foramina in der oberen hinteren Ecke des Zygomaticum. In manchen Fällen rückt ein Foramen an oder in den Aussenrand des Jochbeins. Das Foramen der Mitte durchbohrt fast immer die dickste Stelle des Knochens.

Die mit den Foramina in Verbindung stehenden Kanälchen sind entweder schräg bis annähernd senkrecht zur Hauptrichtung des Knochens eingesenkt, oder sie gehen mehr parallel zur Oberfläche des Knochens. Ersteres ist der Fall bei dem Foramen der Mitte, letzteren Verlauf zeigen vor allem die Kanälchen, die zusammenhängen mit den Foramina nahe der Sutura sphenozygomatica, sei es, dass sie in der vorderen oberen Ecke der Ala magna in das Sphenoidale eindringen oder nahe dem Oberrande der Fissur.

Messbar war die Länge der Kanäle nur in einigen Fällen. Ich verwandte zu dieser Messung eine Borste und vermerkte die Länge an ihr mit einem feinen Tintenstrich. Aussen geht das Foramen öfter in eine Rinne über. Es ist das vorzugsweise der Fall bei den Foramina, die scheitelwärts zur Fissura orbitalis inferior im Zygomaticum ihren Platz haben oder bei denen in der oberen hinteren Ecke des Zygomaticum.

Rinnenbildung ist noch anzutreffen am Unterrande der Fissura orbitalis inferior im Maxillare, meist in Fortsetzung ihres lateralen (oralen) Randes. Diese Rinne ist nach hinten geöffnet, ihr Verlauf senkrecht. Nur vereinzelt ist am Unterrande der Fissur auf der temporalen Seite eine Rinne wahrzunehmen, die an der Einmündung des Sulcus infraorbitalis ihren Ausgang nimmt. Eine häufig auftretende Rinne, die vertikal gerichtet ist, befindet sich am oberen Ende des oralen Keilbeinrandes, bzw. am scheitelwärts ziehenden Abschnitt der Sutura sphenozygomatica. Selten ist eine Rinne vorhanden am Oberrande der Fissur im Zusammenhange mit einem Foramen.

An mehreren Schädeln zeigt die laterale Orbitalwand eine auffällige Durchlöcherung. Sie wird bewirkt durch grössere Öffnungen im Zygomaticum oder Sieblöcher in diesem Knochen oder im spitzauslaufenden Ende des Frontale, wie auch nahe der Sutura sphenozygomatica, der Sutura zygomaticomaxillaris und der Sutura zygomaticofrontalis. Zum ersten Male fand ich sie am Schädel Nummer 61 meiner Zählung, einem Kamerunneger der Berliner Sammlung. Die Öffnungen sind hier durch eine Knochenbrücke von der Fissura orbitalis inferior getrennt und liegen lateral zum Vorderrande der Fissur und in gleicher Richtung mit dieser. Sie kommen rechts und links in fast gleichem Ausmass vor, haben ovale Gestalt mit einem Längendurchmesser von 7 mm. Ähnliche Öffnungen begegneten mir auch an andern Schädeln.

Eine Stelle, die öfter Durchlöcherung zeigt, ist noch der basale Fortsatz des Stirnbeins und seine Umgebung und der Boden der oberen Rinne; mithin die Nachbarschaft des vertikalen Abschnitts der Sutura sphenozygomatica. Sieblöcher kommen, abgesehen von den gleichen Stellen, in der Nähe der Fissur in den sie umgebenden Knochen vor und an den in sie einmündenden Nähten. Im allgemeinen ist es auffällig, wie kompakt die Nähte samt den in ihnen zusammenstossenden Knochenrändern sind, gleichgültig, welche von den entsprechenden Nähten in Betracht gezogen wird. Ausser den Nahtverbindungen fanden die Nahtreste Berücksichtigung, die von den Hauptnähten abzweigen und oft senkrecht zu deren Grundrichtung in den benachbarten Knochen blind endigend eindringen. Solche Nahtreste entsendet öfter die Sutura sphenozygomatica ins Zygomaticum, seltener ins Sphenoidale.

Am Maxillare und am oberen Foramen sind zuweilen Schaltknochen anzutreffen.

Im Relief der lateralen Orbitalwand fällt auf der temporalen Seite eine ziemlich regelmässig wiederkehrende Leiste auf. Sie bildet vielfach den oberen Vorderrand der Ala magna in meist glatter, abgerundeter Modellierung und einem geradlinigen Verlauf. Damit hängt es zusammen,

dass sie etwa in der Mitte der Sutura sphenozygomatica diese überkreuzt und im Zygomaticum weiterläuft. Sie trägt mit bei zu der vorhin erwähnten Rinnenbildung am oberen Vorderrande des Keilbeins. Ihren Ursprung hat sie oft im Stirnbein, ihr Ende erreicht sie manchmal erst an der Fissura orbitalis inferior. Sobald aber das Zygomaticum von der Fissur ausgeschlossen bleibt, hört sie schon am oberen Ende der Sutura sphenomaxillaris auf. Zuweilen ist sie in der Mitte unterbrochen.

Tritt eine Höckerbildung auf, so betrifft sie das Jochbein zwischen dem Foramen der Mitte und der Fissur.

Im Zusammenhang mit den vorhin erwähnten Öffnungen stehen die durchscheinenden Stellen innerhalb der lateralen Orbitalwand. Diese durchscheinenden Stellen kommen an allen vier Knochen dieser Scheidewand vor. Am häufigsten ist es im Zygomaticum nahe der Fissur der Fall. Durchscheinende Stellen bilden die Umrandung der Öffnungen. Wenn das Maxillare ein durchscheinendes Stück aufweist, so liegt es an der Fissur und der Sutura zygomaticomaxillaris oder in deren Nähe.

Die Fissura orbitalis inferior findet hier Berücksichtigung, weil sie in die laterale Orbitalwand einschneidet. Ich untersuchte sie im wesentlichen nach den Gesichtspunkten, die Hisinger-Jägerskiöld in seiner Arbeit: „Die Fissura orbitalis inferior am Schädel der Lappen“ angibt.

Ein weites Hinaufreichen der Fissur im Zygomaticum ist an einem Neugebornenschädel des Demonstrationsmaterials von Zürich vorhanden. Die Augenspalte ist fortgesetzt im Bereich der ganzen Sutura sphenozygomatica bis ins Frontale hinein. Alle andern Schädel Neugeborner zeigen dagegen ein festes Zusammenschliessen zwischen Jochbein und Keilbeinflügel. Unter den Schädeln Erwachsener fand ich nur ganz vereinzelt scheitelwärts weit reichende Fissuren, doch nie bis ans Frontale. Es lag mir daran, die Beteiligung des Jochbeins an der Umrandung der Fissur zu prüfen, und im Falle das Zygomaticum von der Umrandung ausgeschlossen war, die Länge der Verbindungsnaht zwischen der Spina zygomatica des Maxillare und dem Fortsatz der Ala magna zu erkunden. Diese Sutura sphenomaxillaris umfasst unter den von mir gemessenen Schädeln die Variationsbreite von 1—11 mm.

16. Heinrich Sprecher (Zürich). — *Zur Untersuchungstechnik der Fibula.*

Zurzeit werden am Anthropologischen Institut der Universität Zürich, unter der Leitung von Herrn Prof. Schlaginhaufen, morphologische Untersuchungen an der Fibula vorgenommen. Für diese Untersuchungen wird die im folgenden zusammengestellte Messtechnik, die sich ganz an die Technik von Martin und Gieseler anschliesst, benützt.

Messtechnik der Fibula

1. Grösste Länge (Laterale Capitulo-Malleolenlänge): Abstand des höchsten Punktes des Apex capituli fibulae vom tiefsten Punkt des Malleolus lateralis. Messbrett.

Der Knochen wird mit seiner Rückfläche derart dem Messbrett aufgelegt, dass das Capitulum fibulae der kurzen senkrechten Wand anliegt. Der Winkel tastet dann am tiefsten Punkt des Malleolus lateralis.

2. Mediale Capitulo-Malleolenlänge: Abstand des höchsten Punktes des Capitulum fibulae vom tiefsten Punkt der Facies articularis malleoli. Messbrett.

Der untere Messpunkt liegt zum Unterschied von dem des vorhergehenden Masses mehr medial. Es ist der unterste Punkt der Gelenkfläche. Lagerung wie bei Mass 1.

3. Grösster Durchmesser der Mitte: Absolut grösster Durchmesser in der Mitte des Knochens gemessen. Gleitzirkel.

Die Schaftmitte wird als Hälfte des Masses 1 bestimmt und durch Bleistiftstrich markiert.

4. Kleinster Durchmesser der Mitte: Absolut kleinster Durchmesser, ebenfalls in der Mitte des Knochens gemessen. Gleitzirkel.

Die beiden Durchmesser stehen nicht notwendig senkrecht aufeinander.

5. Transversaler Durchmesser der Schaftmitte: Abstand der medialen von der lateralen Seite. Gleitzirkel.

Das Mass wird genau transversal genommen.

6. Sagittaler Durchmesser der Schaftmitte: Abstand der ventralen von der dorsalen Seite. Gleitzirkel.

Im gleichen Niveau und senkrecht zum vorigen Masse gemessen. Die Mediansagittalebene der Fibula verläuft parallel zur Querachse der Facies articularis malleoli!

7. Transversaler Durchmesser des Collum: Abstand der medialen von der lateralen Seite. Gleitzirkel.

Das Mass wird genau transversal beim Übergang des Schaftes in das Capitulum genommen.

8. Sagittaler Durchmesser des Collum: Abstand der ventralen von der dorsalen Seite. Gleitzirkel.

Im gleichen Niveau und senkrecht zum vorigen Mass.

9. Umfang der Schaftmitte: Umfang in der Mitte des Knochens, an der Stelle, an welcher die Durchmesser genommen werden. Bandmass.

Das Bandmass muss sich den sehr verschieden gestalteten Flächen anschmiegen.

10. Kleinster Umfang: Absolut kleinster Umfang, etwas unterhalb der obern Epiphyse. Bandmass.

11. Obere transversale Epiphysenbreite: Abstand der medialen von der lateralen Seite des Capitulum fibulae. Messbrett.

Der Knochen wird so an die lange Wand des Messbrettes geschoben, dass seine Rückseite dem Messbrett aufliegt. Die Facies articularis malleoli ist von der langen Wand abgewendet und ihre Querachse steht senkrecht auf dem Messbrett. Der Winkel tastet dann am seitlichsten

Punkt des Capitulum. Es wird hierbei nicht die grösste Breite gewonnen, sondern die transversale.

12. Obere sagittale Epiphysenbreite: Abstand der ventralen von der dorsalen Seite des Capitulum fibulae. Messbrett.

Der Knochen wird um 90° gedreht, so dass die Facies articularis malleoli nach oben schaut, und ihre Querachse parallel zum Messbrett verläuft. Im übrigen wird das Mass wie bei 11 genommen.

13. Untere transversale Epiphysenbreite: Abstand der medialen Seite des Malleolus fibulae von dem am meisten vorspringenden Punkte der Lateralseite. Messbrett.

Gleiche Lagerung des Knochens wie bei 11.

14. Untere sagittale Epiphysenbreite: Abstand der ventralen von der dorsalen Seite des Malleolus fibulae. Messbrett.

Gleiche Lagerung des Knochens wie bei 12.

15. Gelenk-Schaftwinkel: Winkel, den die Längsachse der Facies articularis malleoli mit der Schaftlängsachse bildet. Rieds Messbrett.

Der Knochen wird so auf das Messbrett gelegt, dass die Facies articularis malleoli von der Längswand abgewendet ist und ihre Querachse senkrecht auf dem Messbrett steht. Ein Faden der horizontalen Schleife markiert die Schaftlängsachse, ein anderer die Längsachse der Facies articularis malleoli, die durch eine aufgeklebte Stahlnadel festgelegt wird. Der Winkel zwischen den beiden ist der gesuchte.

16. Torsionswinkel der Fibula: Winkel, den die Querachse der Facies articularis malleoli mit der Längsachse der Facies articularis capituli bildet.

Auf der Facies lateralis des Schaftes wird eine der Längsachse des Knochens parallellaufende Stahlnadel befestigt. Die Querachse der Facies articularis malleoli und die Längsachse der Facies articularis capituli werden ebenfalls durch aufgeklebte Stahlnadeln festgelegt. Der Knochen wird so in einen Knochenhalter eingespannt, dass die auf der Facies lateralis des Schaftes festgeklebte Stahlnadel und somit auch die Längsachse des Knochens senkrecht steht. Mittels des Parallelographen werden die festgelegten Achsen der beiden Facies articularis senkrecht auf die horizontale Unterlage projiziert. Der Winkel zwischen beiden ist der gesuchte Torsionswinkel.

Diese beiden Achsen wurden zur Bestimmung des Torsionswinkels gewählt, weil eine genaue Betrachtung der Fibula zeigt, dass die Crista lateralis die Richtung und das Mass der Torsion erkennen lässt, indem sie vom Schnittpunkt der Querachse der Facies articularis malleoli mit dem dorsalen Rand dieser Facies ausgeht, sich lateralwärts um die Längsachse der Fibula windet und im Schnittpunkt der Längsachse der Facies articularis capituli mit dem lateralen Rand dieser Facies endigt.

17. Sagittale Krümmung der Fibula.

18. Transversale Krümmung der Fibula.

Über die Messtechnik dieser beiden Krümmungen kann noch nichts ausgesagt werden, da sie noch nicht genau festgelegt ist.

Deskriptive Merkmale

1. Kannellierung der Diaphyse.
2. Form des Capitulum.
3. Form und Grösse der Facies articularis capituli.
4. Grösse des Apex capituli.
5. Form des Malleolus.
6. Form und Grösse der Facies articularis malleoli.
7. Grösse des Malleolus lateralis.
8. Anomalitäten.

Querschnittsbilder

1. Von der Schaftmitte; 2. von der Stelle der grössten Cristaentwicklung; 3. von der Stelle des kleinsten Umfangs.

Um vergleichende Untersuchungen anstellen zu können, werden an der der Fibula zugehörigen Tibia und am Femur, mit der von Martin vorgeschriebenen Technik, einige Masse genommen.

11. Sektion für Paläontologie

Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft

Samstag, 31. August 1929

Präsident: Dr Pierre Revilliod (Genève)
Aktuar: Dr. H. Helbing (Basel)

1. F. Leuthardt (Liestal). — *Neue Funde von Resten grosser Huftiere aus dem Dilivium der Umgebung von Liestal.*

1. *Cervus elaphus L.* grosse Form, vom „Blaurain" bei Arisdorf. (Top. K. 1 : 25 000, Blatt 28, Kaiseraugst, 240 mm vom Westrand, 150 mm vom Nordrand.) Bei den Aushubarbeiten für einen Neubau wurden Geweihreste aussergewöhnlicher Grösse zu Tage gefördert. Sie lagen in einem zähen, blauen Ton, den Verwitterungsschichten des glacial aufgearbeiteten Schichten des mittleren Lias. Das Hauptfundstück besteht aus der Basis einer rechtsseitigen Geweihstange. (Umfang der Rose = 282 mm; U. zwischen Augspross und Eisspross 240 mm; U. der Stange über dem Eisspross 188 mm.) Augspross und Eisspross sind abgebrochen. Es fanden sich noch einige Geweihspitzen und Stangenfragmente.

Ein ähnlich grosses Geweih wurde seinerzeit im Lehm einer Felsspalte in Klein Blauen (Laufenthal) gefunden. Ob es sich bei diesen grossen Geweihen um einen wapitiartigen Cerviden oder um aussergewöhnlich grosse Exemplare des Cervus elaphus handelt, lässt der Referent dahingestellt.

2. *Bison priscus* H. v. Meyer. Wisent. Bei Grabarbeiten wurden im Gehängelehm hinter der Verblendsteinfabrik Lausen (Baselland) (Top. K. 1 : 25 000, Blatt 30, Liestal, 181 mm vom Westrand, 62 mm vom Nordrand) die Reste von Wisent (Bison priscus H. v. Meyer) gefunden. Das sonst gut erhaltene Knochenmaterial ging durch einen Sprengschuss mehr oder weniger in Brüche. Sämtliche Fundstücke gehören dem Extremitätenskelett an, Schädelteile und Wirbel fehlen. Es konnten noch folgende Skelett-Teile festgestellt werden:

Rechte Vorderextremität: Radius, proximaler Teil mit fast ganzem Schaft. Radius, distale Gelenkrolle, Scaphoideum, Metacarpus, vollständig.

Linke Vorderextremität: Distales Ende des Humerus, proximales Ende des Radius, zusammen das Ellenbogengelenk bildend, Fragment des Metacarpus.

Hintere Extremitäten: Oberes Ende des Metatarsus dexter, zweite Phalange. Der Metacarpus zeichnet sich durch seine Massigkeit aus und übertrifft an Grösse denjenigen eines rezenten Zuchtstieres von 1,65 m Schulterhöhe.

Metacarp. dext. v. Wisent Länge 256 mm Querdurchschn. 66 mm
„ „ v. Bos taurus „ 240 mm „ 50 mm

Hieraus geht hervor, dass die Metacarpalia beim heutigen Rind in der Mitte bedeutend mehr zusammengezogen sind als beim rezenten Rind.

Halswirbel von Wisent sind auch 1891 in einer Lehmgrube in Nusshof (Baselland) gefunden worden.

2. W. Berry (Baltimore). — *Note on the Nodosaria affinis d'Orbigny in the Eocene of Mariland.*

Kein Referat eingegangen.

3. H. Helbing (Basel). — *Ein neuer Carnivor von Steinheim am Albuch* (Württemberg).

Unter den Säugetierfossilien die das Basler Museum im Laufe des Jahres aus dem Nachlass des Privatsammlers Direktor Georg Schneider angekauft hat, befindet sich bei denjenigen süddeutscher Provenienz der Beleg eines für Steinheim a. A. neuen Carnivoren: *Pseudocyon sansaniensis* Lartet. Das Dokument, ein rechtsseitiges Mandibularfragment mit dem Talonid von M_1 und dem vollständig erhaltenen M_2 in situ (T. D. 900, Mus. Basel), schliesst sich nach Grösse und Struktur der Zähne den entsprechenden Teilen der von Filhol abgebildeten Typusmandibel von Sansan (Gers) an, auf die Lartet 1851 Genus und Spezies gegründet hat. Die Form war ausser von Sansan lange Zeit nur aus der Braunkohle von Eibiswald (Steiermark) bekannt. Ein isolierter oberer M_2 von Steinheim, der in der Württembergischen Naturaliensammlung in Stuttgart aufbewahrt ist, wird mit Vorbehalt zu Pseudocyon gestellt, da sich der Zahn bei keinem der bisher bekannten Steinheimer Amphicyoniden unterbringen lässt.

Wie die miocänen Pseudocyoniden mit den älteren Vertretern des Genus aus dem oberen Aquitanien und dem Burdigalien zusammenhängen, lässt sich anhand des noch sehr lückenhaften Belegmaterials nicht entscheiden.

4. Ad. Jayet (Genève). — *Les limites de la variation individuelle chez les Ammonites et la diagnose des espèces.* Note préliminaire basée sur l'analyse d'*Inflaticeras varicosum* (Sowerby).

L'étude porte sur 200 individus récoltés en place dans le niveau 38 (Albien supérieur) de la Perte du Rhône. L'analyse biométrique montre que tous ces individus appartiennent à la même espèce. Les différences individuelles sont très accusées, elles portent sur le nombre de côtes, l'allure de la costulation, la section, les cloisons, le développement. Deux variétés principales constituent l'espèce; l'une à côtes nombreuses plutôt minces, l'autre à côtes peu nombreuses épaisses. Des

variétés d'importance moindre peuvent être encore distinguées dans les deux premières. Plusieurs espèces décrites par les auteurs et placées au voisinage de l'*Inflaticeras varicosum* (Sow.) correspondent à des variétés de cette espèce et doivent entrer dans la synonymie.

5. I. M. Van der Vlerk (Leiden) und J. H. L. Wennekers (Leiden). — *Einige foraminiferenführende Kalksteine aus Süd-Palembang, Sumatra.*

Wir haben fünf Kalksteinproben, die seinerzeit von A. Tobler im Tertiär von Süd-Palembang (Sumatra) gesammelt worden sind, auf ihren Foraminiferengehalt untersucht. Sie stammen von den Lokalitäten „Mendingin am Ogan, Batoe Koening am Ogan, Pajoeng am Lenkajap, Batoe Radja *A, B* und *C* am Ogan, die im Aufsatz von A. Tobler, Unsere paläontologische Kenntnis von Sumatra, Eclogae geol. Helv., vol. 18, Taf. IX unter den Nummern 72, 83, 76, 82, 70 schon aufgeführt sind. Die Kalksteine von Mendingin und von Batoe Radjah *A, B* und *C* hat bereits H. Douvillé in zwei Notizen: Les Foraminifères dans le Tertiaire de Bornéo, Bull. Soc. géol. de Fr., 4, V, 1905, p. 435, und Les couches à Lépidocyclines de Sumatra d'après les explorations du Dr Tobler, C.-R. des séances de la Soc. géol. de Fr., 1915, p. 36—38 kurz berücksichtigt.

Wir beschränken uns hier auf die Aufzählung der wichtigeren Arten und verweisen auf das ausführliche Referat, das in den Eclogae erscheinen wird.

Mendingin am Ogan: *Lepidocyclina douvilléi* Yabe and Hanzawa, *L. cf. flexuosa* Rutten, *L. mediocolumnata* Van der Vlerk, *L. sumatrensis* Brady var. *inornata* Rutten, *Cycloclypeus sp., Spiroclypeus Leupoldi* Van der Vlerk, *Sp. Wolfgangi* Van der Vlerk, *Miogypsina Dehaarti* Van der Vlerk.

Batoe Koening am Ogan: *Lepidocyclina douvilléi* Yabe and Hanzawa, *Cycloclypeus annulatus* Martin, *Miogypsina irregularis* Michelotti, *M. polymorpha* Rutten, *M. thecideaeformis* Rutten.

Pajoeng am Lenkajap: *Lepidocyclina douvilléi* Yabe and Hanzawa, *L. sumatrensis* Brady *var. inornata* Rutten, *Cycloclypeus sp., Miogypsina polymorpha* Rutten.

Batoe Radjah *A* am Ogan: *Lepidocyclina douvilléi* Yabe and Hanzawa.

Batoe Radjah *B* am Ogan: *Lepidocyclina douvilléi* Yabe and Hanzawa, *L. Verbeeki* Newton and Holland, *L. cf. luxurians* Tobler, *L. mediocolumnata* Van der Vlerk, *Miogypsina abunensis* Tobler.

Batoe Radjah *C* am Ogan: *Lepidocyclina douvilléi* Yabe and Hanzawa, *L. Verbeeki* Newton and Holland, *L. cf. luxurians* Tobler.

Auf Grund der Fossilien können die untersuchten Kalksteine folgendermassen horizontiert werden:

Batoe Radjah *B* und *C* . Tertiär *e* (mittlerer oder oberer Teil)
Mendingin . . . . . „ *e* (oberer Teil)
Batoe Radjah *A* . . . . „ *e* (oberer Teil) oder *f* (unterer Teil)
Batoe Koening und Pajoeng „ *f* (unterer Teil).

Betreffend die hier angewendete Buchstabenbezeichnung der indischen Tertiärschichten vgl. die Tabelle in Wetenschappelijke Mededeelingen Nr. 6. Dienst v. d. Mijnb. in Ned. Indië.

6. Aug. Tobler (Basel). — *Pellatispira im Priabonien von Lenk (Berneroberland).*

Die in Ostasien weit verbreitete Gattung *Pellatispira* war in Europa bisher nur aus Ungarn und Nordostitalien bekannt. Referent hat sie nun auch im Gebiet der helvetischen Kalkalpen aufgefunden. Sie kommt zahlreich im Priabonienkalk von Lenk im Simmental vor und ist dort durch die Species Pellatispira Madaraszi von Hantken sp. vertreten. An zwei der gefundenen Exemplare ist zu beiden Seiten des Spiralgewindes über der normalen, radialfaserigen Wand ein lockeres Maschenwerk zwischen den Pfeilern ausgebildet. Diese merkwürdige Erscheinung ist auch schon an einer ostindischen Art beobachtet worden. Ihre Bedeutung ist aber noch nicht aufgeklärt. Die Maschen entsprechen auf keinen Fall den persistenten Nebenkammern der Orbitoiden, trotz der analogen Lage. Möglicherweise handelt es sich um ein Wachstumsstadium und verschwindet das Maschenwerk in normalen Fällen nach Ablauf desselben wieder.

7. Aug. Tobler (Basel). — *Alveolinenfunde im Eocän der nördlichen Kalkalpen.*

Das Eocän der nördlichen Kalkalpen ist im Vergleich mit demjenigen der Mittelmeergebiete (Spanien, Istrien, Dalmatien usw.) arm an Alveolinen. Immerhin sind daraus schon eine Reihe von Alveolinenfundorten bekannt: Gross-Imberg, Kt. Luzern (Rütimeyer 1850, Kaufmann 1886), Kressenberg und Trauntal (Gümbel 1868), Lowerz, Kt. Schwyz (Kaufmann 1872, Arnold Heim 1908), Stockfluh, Kt. Schwyz (Arnold Heim 1908), Le Châtelard, Bauges, Dépt. Savoie, und Rabenschnabel ob Altdorf, Kt. Uri (Boussac 1912), Kurzenhütten, Kt. Luzern (Schider 1913), Regenfluh ob Spiringen, Kt. Uri, und Spirstock bei Illgau, Kt. Schwyz (Rollier 1920, 1923). An neuen Fundorten kann ich anführen: Gütsch ob Gören bei Stans und Gummen westlich ob Wolfenschiessen (beide Kt. Nidwalden).

Es handelt sich in der Mehrzahl um Alveolina elongata d'Orbigny.

Die Fundorte verteilen sich folgendermassen auf die stratigraphischen und tektonischen Einheiten:

Auversien. Bauges: Le Châtelard; Subalpine Flyschzone: Gross-Imberg, Kurzenhütten; Obere helvetische Decke: Gütsch, Gummen.

Lutétien. Subalpine Flyschzone: Lowerz, Kressenberg, Trauntal; Obere helvetische Decke: Stockfluh, Spirstock; Schächentaler Flyschzone: Rabenschnabel, Regenfluh.

8. E. Peterhans (Lausanne). — *Les Chaetétidés du Lias et du Dogger.*

L'auteur n'a pas envoyé de résumé.

9. H. G. Stehlin (Basel). — *Bemerkungen zu der Frage nach der unmittelbaren Ascendenz des Genus Equus.*

Kein Referat eingegangen.

10. S. Schaub (Basel). — *Über einen neuen Riesenvogel aus den Teredinasanden von Monthelon bei Epernay.*

Aus dem ältesten Eocän des europäischen Kontinentes waren bisher nur die unter dem Namen Gastornis beschriebenen Riesenvogelreste bekannt. Sie stammen aus dem Thanetien von Meudon und der Umgebung von Reims. Zwei im Basler Museum aufbewahrte Fundstücke zeigen nun, dass im jüngsten Untereocän von Frankreich ein weiterer Ratite gelebt hat, der mit Gastornis nicht identisch ist. Die Belege wurden in den dem Yprésien angehörenden Teredinasanden von Monthelon bei Epernay gefunden. Es sind ein Distalende eines linken Tarsometatarsus mit den Gelenkrollen für die zweite und die dritte Zehe — diejenige für die vierte Zehe ist abgebrochen — und die erste Phalanx der zweiten Zehe. Es handelt sich um einen Ratiten von beträchtlichen Dimensionen. Die grösste Breite des Schaftes unmittelbar über den Trochleae beträgt 71 mm, diejenige der mittleren Gelenkrolle 39 mm. Die Rolle für die zweite Zehe ist stark reduziert, etwa in demselben Grade wie bei Dromaeus. Sie endet ventral in einem charakteristischen Vorsprung, der stärker betont ist als bei Casuarius, aber keinen eigentlichen Fortsatz wie bei Galliden bildet. Die Rolle für die dritte Zehe ist im Längsschnitt kreisrund und springt stark über die Dorsalfläche des Schaftes hinaus. Zwischen den Rollen für die mittlere und die äussere Zehe liegt ein rings geschlossenes Foramen interosseum für die Sehne des Adductor digiti externi. Der Schaft verschmälert sich über den Gelenkrollen nur wenig. Er besitzt eine im Bereiche von Metatarsale IV flache, im Bereiche von Metatarsale III und II stark gewölbte Dorsalfläche und eine flache, kaum ausgehöhlte Ventralfläche. Letztere zeigt gegen den medialen Rand hin eine deutliche Concavität für den Ansatz des Hallux.

Der Metatarsus von Monthelon stimmt mit keinem lebenden oder fossilen altweltlichen Ratiten überein. Alle Merkmale deuten auf einen plumpen Laufknochen, der etwas schlanker war als derjenige von Aepyornis Hildebrandti, aber gedrungener als der von Casuarius. Dadurch unterscheidet er sich so sehr von dem durch Lemoine beschriebenen schlanken Tarsometatarsus von Gastornis Edwardsii, dass an eine generische Zusammengehörigkeit nicht gedacht werden kann. Der letztere besitzt ausserdem eine viel weniger reduzierte Innenzehe. Hingegen bestehen grosse Ähnlichkeiten mit dem Tarsometatarsus von Diatryma aus dem nordamerikanischen Untereocän (Wasatchstufe). Soweit der Erhaltungszustand der amerikanischen Belege einen Vergleich ermöglicht, stehen sich beide Knochen so nahe, dass der Ratite von Monthelon wenigstens mit Vorbehalt zum Genus *Diatryma* gestellt werden kann.

11. B. PEYER (Zürich). — *Ceresiosaurus Calcagnii, ein neuer Nothosauride aus der Trias der Tessiner Kalkalpen.*

Der Vortragende erläutert an Hand von Lichtbildern und von Photographien diesen Fund. Er berichtet im weiteren kurz über die übrigen Ergebnisse der Grabungen. Die Arbeiten werden in den Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft erscheinen.

12. MAX TIÈCHE (Zürich). — *Über neuere decapode Crustaceenfunde in der Marinenmolasse des Belpberges und Demonstrationen solcher Fundstücke.*

Leider wurden die im Verzeichnis von Mayer C. erwähnten Crustaceenreste aus der Umgebung Luzerns, St. Gallens und dem aargauischen Muschelsandstein nirgends abgebildet und sind in keiner Sammlung zu finden, folglich so gut wie verschollen. Studer Th. hat drei aus der Marinenmolasse des Belpberges stammende decapode Crustaceenreste *(Portunus, Oschila, Dorippe,* letztere zwei Gattungen von mir gefunden) beschrieben. Sonst ist weiteres Material nicht publiziert worden. Diese in den Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft beschriebenen Funde ergänzt Vortragender durch Demonstration von Scherenresten von ähnlichem Aussehen wie die schon von Studer unter *Portunus Kisslingi* früher beschriebenen und eines Rückenpanzers, der sehr wahrscheinlich zu dieser Gattung gehört. Des fernern werden eine Reihe Scheren und ein Rückenpanzer mit noch anhaftenden Scherenresten demonstriert, die zweifellos einer bis jetzt am Belpberge nicht bekannten decapoden Crustacee angehören. Vortragender glaubt, dass bei weiterer, allerdings recht mühsamer Sammeltätigkeit und Deponieren des gefundenen Materials in Lokalsammlungen, und zwar immer wieder am gleichen Ort, sich der bis jetzt recht spärlich ausgefüllte Mosaik wesentlich ergänzen lässt, so dass aus den relativ gut erhaltenen Bruchstücken mit der Zeit weitere sichere Gattungen herausbestimmt werden können.

13. B. PEYER (Zürich). — *Über Fischreste aus dem Tertiär von Iquitos, Dep. Loreto, Peru.*

Die hauptsächlichsten Funde sind ein Gebissrest und einzelne Zähne des Characiniden *Myletes,* sowie einzelne Loricariiden-Zähnchen. Die Funde geben Anlass zu weiteren Bemerkungen über die Gebissentwicklung bei Characinoidea und Siluroidea. Die begleitenden Reste von Wirbellosen stimmen mit den von Bœttger aus den Ligniten von Pebas beschriebenen Formen überein. Zu einer genauern Altersbestimmung dürfte das bisherige Material nicht ausreichen. Die ausführliche Beschreibung der Funde wird an anderer Stelle publiziert werden.

14. F. LEUTHARDT (Liestal). — *Über merkwürdige Wachstumsbeziehungen zwischen Ober- und Unterschale bei festsitzenden fossilen Austern.*

Der Referent weist eine Auster aus dem untern Malm von der Umgebung des Bades Bubendorf vor, deren Schalen sonderbare Wachs-

tumsbeziehungen zu einander zeigen. Die Unterschale sass auf einem Ammoniten (Perisphinctes) auf und zeigt das scharfe Negativ ihrer Unterlage in allen Einzelheiten, wie dies auch an andern Austern beobachtet werden kann. Das merkwürdige an diesem Exemplar ist nun der Umstand, dass die freie Oberschale das Positiv der Ammonitenunterlage in allen Details wiedergibt. Eine Erklärung dieser Erscheinung ist schwierig. Man könnte denken, dass die Innenseite der Unterschale das Relief der Unterlage ebenfalls wiedergibt (aber positiv) und dass sich die Oberschale gewissermassen an die Unterschale angepasst hat. Dies zu konstatieren, ist nicht möglich, ohne das interessante Objekt zu zerstören. Wenn aber die Innenseiten der Schalen normal und glatt sind, so erscheint die Tatsache um so sonderbarer, und es müssen Reize, von dem untern Mantellappen ausgehend, den obern in der Art der Schalensekretion beeinflusst haben.

12. Sektion für medizinische Biologie

Sitzung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft

Freitag und Samstag, 30. und 31. August 1929

Präsident: Prof. Dr. R. STAEHELIN (Basel)
Aktuar: Prof. Dr L. MICHAUD (Lausanne)

1.—4. PH. BROEMSER (Basel), P. CLAIRMONT (Zürich), H. STECK (Lausanne) und A. FRANCESCHETTI (Basel). — Diskussionsthema: *Physiologie und Pathologie der Liquorzirkulation.*

Erscheint in extenso in der „Schweiz. medizin. Wochenschrift".

5. H. FREY (Zürich). — *Das menschliche Rumpfskelett in seinen Beziehungen zur phylogenetischen Entwicklung.*

Untersuchen wir eine Reihe von Rumpfskeletten, so finden wir zahlreiche Variationen; Wirbelzahl, Zahl der Rippen und Anzahl der fluktuierenden und sternalen Rippen entsprechen nicht immer der statistischen Norm; ihre Zahl kann vermehrt oder vermindert sein, aber immer stehen die einzelnen Merkmale eines Skelettes in deutlicher Korrelation. Die numerischen Variationen mit vermehrter Wirbel- bezw. Rippenzahl pflegten wir bis anhin als primitive, diejenigen mit verminderter Zahl als progressive anzusprechen, auf Grund der Tatsache, dass im Laufe der Primatenreihe die Zahl der Segmente sich vermindert; ja wir glaubten, in den „phylogenetischen Reihen" den Gang der phylogenetischen Entwicklung zu erkennen. Gegen diese Auffassung spricht heute:

1. Bei höheren wie bei niederen Tieren (wenn wir nur eine grössere Zahl untersuchen) finden wir ganz analoge Variationen, die ebenfalls deutlich unter einander in Beziehung stehen. Wir werden hier kaum von primitiven und progressiven Variationen sprechen können.
2. Zahl der Wirbelsegmente und Länge der Wirbelsäule stehen in Korrelation: bei vermehrter Zahl ist die Wirbelsäule länger als der Mittelwert der statistischen Norm, bei verminderter Zahl kürzer. In strenger Anwendung unserer früheren Auffassung müsste das heissen, dass die Wirbelsäule im Laufe der Phylogenie kürzer wird.
3. Thorakale und lumbale Region stehen in nahezu konstantem Verhältnis zueinander: die thorakale Wirbelsäule misst 41% des thorakolumbalen Abschnittes. Das Verhältnis ist gleich bei beiden Geschlechtern, in verschiedenem Alter, bei kurzen und langen

Wirbelsäulen, es dürfte für das Genus homo typisch, durch den aufrechten Gang bedingt sein.

Vergegenwärtigen wir uns: die einzelnen Merkmale unserer Variationen zeigen unter sich eine ausgesprochene innere Verbundenheit und in dieser Verbundenheit weisen sie auf das phylogenetische Geschehen hin. Anderseits sind funktionelle Einflüsse auf dieselben unverkennbar. Von ganz besonderem Interesse dürfte noch die Feststellung sein, dass auch ein deutlicher Zusammenhang besteht zwischen morphologischem Aufbau des Brustkorbes — also den verschiedenen Variationen — zu dessen Form: mit der Abnahme der Sternalrippenzahl, der Zunahme freier Rippen wird der Brustkorb breiter, der epigastrische Winkel grösser. Also sind Brustkörbe von sog. primitivem Bau durchschnittlich schmäler als die sog. progressiven Formen, d. h. vom praktischen Standpunkt aus bieten die letzteren günstigere Lebensbedingungen.

Was wir heute bei der sichtlichen Kompliziertheit unseres Problems aussagen können, ist viel weniger, als wir früher glaubten behaupten zu dürfen; es wäre etwa folgendes:

1. Unsere Variationen deuten auf eine Formänderung und diese geht in der Richtung der phylogenetischen Entwicklung. Welcher Art der innere Zusammenhang zwischen den Variationen und der Stammesentwicklung sei, wo die Wurzel dieser Beziehungen liegt, das können wir heute nicht sagen.
2. In Analogie zu den Variationen im Pflanzen- und Tierreich dürfen wir unsere Varianten als Zeichen der Progression, der fortschreitenden Gestaltung ansehen. Die genannten Beziehungen zwischen Form und Zusammensetzung des Brustkorbes bestärken uns in dieser Auffassung.
3. Die zahlreichen Variationen des Brustkorbes speziell lassen erkennen, dass in der Zusammensetzung des Rumpfskelettes Möglichkeiten der Gestaltung bestehen, dass wir es ev. mit Möglichkeiten zur Erreichung lebenstüchtigerer Formen zu tun haben.

6. F. de QUERVAIN (Bern). — *Zur Wirkung des synthetischen Thyroxins.*

Prof. de Quervain bespricht unter Vorweisung von Diapositiven und kinematographischen Aufnahmen einen Fall von angeborener Thyreoaplasie mit schwerstem Myxœdem, bei welchem unter Behandlung mit synthetischem Thyroxin (Roche) eine auffallende Besserung erzielt wurde.

Der 17jährige, wiederholt mit Schilddrüsenpräparaten behandelte, vor 12 Jahren von Kocher einer Transplantation unterzogene Patient zeigt bei seinem Eintritt in die Klinik die Erscheinungen des angeborenen Myxœdems in schwerster Form, mit Unfähigkeit zu sitzen und zu gehen. Die seelischen Fähigkeiten äussern sich nur durch gelegentliches Lachen und ein unartikuliertes Grunzen oder Brüllen. Ernährung seit Jahren mittels der Saugflasche. Skelett den Knochenkernen nach

dem Alter von 3—4 Jahren entsprechend. Kopfhaar spärlich, Scheitel beinahe kahl, mit starker Schuppung.

Erneute Einpflanzung von Schilddrüse (25 g Basedow-Schilddrüse) in die Schilddrüsenloge und unter die Bauchhaut am 12. Dezember 1928. Bei dieser Gelegenheit Feststellung des völligen Fehlens der Schilddrüse an normaler Stelle. 7 Wochen später ist der Zustand nach vorübergehender etwas grösserer Lebhaftigkeit wieder derselbe wie beim Eintritt. Daraufhin subkutane Behandlung mit Thyroxin Roche, durchschnittlich alle 4 Tage 1 mg. 4 Wochen nach Beginn der Thyroxinbehandlung fängt der Zustand des Jungen an, sich zu verändern. Er wird lebhafter, lernt sitzen, stehen und mit leichter Hilfe gehen. Er interessiert sich für seine Umgebung, ergreift und isst ihm vorgelegtes Backwerk, beschäftigt sich mit Gegenständen, die ihm gereicht werden, wird zugänglich für das ihm entgegengebrachte Interesse, wird reinlicher. Das Myxœdem schwindet, auf dem Kopf tritt ein kräftiger, normal aussehender Haarwuchs auf. Die Knochenkerne vermehren sich, so dass das Skelett nach 3 Monaten dem Alter von ungefähr 7 Jahren entspricht. Die implantierten Schilddrüsenstücke schwinden allmählich und sind etwa 6 Monate nach der Operation nicht mehr nachweisbar.

Es ist wahrscheinlich, dass im Anfang eine Überschichtung der Wirkung der Schilddrüsenresorption und der Wirkung des Thyroxins statthatte. Die erstere Wirkung würde dabei je nach der Art der Einschätzung einem Thyroxin-Äquivalent von 2—4 mg entsprechen, während die Menge des verabreichten synthetischen Thyroxins bis Anfang August 1929 35 mg betrug. Diese Mengenverhältnisse, das völlige Schwinden des Implantates und der ganze Verlauf lassen annehmen, dass die bei dem Jungen beobachtete Veränderung der Hauptsache nach auf das synthetische Thyroxin zurückzuführen ist. Bemerkenswert ist dabei der Umstand, dass alle wesentlichen Kriterien der Schilddrüsenwirkung, von seiten der Haut, des Skeletts und des Intellekts günstig beeinflusst wurden. Der Grundumsatz konnte nicht bestimmt werden. Das Blut zeigte eine Zunahme der neutrophilen Leukocyten von 10 auf 47 %.

Ist unsere Auffassung richtig, so muss das Thyroxin, auch wenn es von der Drüse nicht als solches, sondern an Eiweisskörper gebunden in den Organismus abgegeben wird, der hauptsächliche Träger der Schilddrüsenfunktion sein. Dass dabei die beiden Komponenten des Thyroxins, das Dijodthyroxin und das Dijodoxyhydrochinon, wie Blum es glaubt, getrennt in Funktion treten, erscheint nicht als wahrscheinlich und ist auch bis jetzt experimentell nicht genügend gestützt.

Die Tatsache, dass bis jetzt weder bei Kretinismus, noch bei Athyreose, noch bei postoperativem Myxœdem durch Schilddrüsenpräparate oder durch Thyroxin eine vollständige Heilung erzielt worden ist, lässt daneben die Möglichkeit offen, dass die Schilddrüse noch eine anders geartete Sekretion bezw. Tätigkeit besitzt, deren Natur wir bis jetzt nicht kennen. Das, was der Wirkung der Schilddrüsenpräparate zum vollen Erfolg fehlt, lässt sich nicht in allen Fällen durch ungenügende Konsequenz in der Behandlung erklären.

7. Dr N. ANDRIANOFF (Genève). — *Cirrhose hépatique expérimentale d'origine cuivrique.*

Depuis longtemps l'Institut Pathologique de Genève s'inquiète du nombre de cas de cirrhoses hépatiques. En effet le 9 % de tous les cas d'autopsie sont des cirrhoses et ce chiffre dépasse celui des autres pays. Le Japon, par exemple, pays riche en cirrhoses, accuse 2 %.

Le Professeur Askanazy pensait que ces cirrhoses avaient pour origine la présence de cuivre dans le vin. Il a essayé à plusieurs reprises de provoquer des cirrhoses expérimentales à l'aide de cuivre organique, mais sans résultat.

Le travail de Mallory (1924) sur la cirrhose pigmentaire par l'acétate de cuivre a remis la question à l'ordre du jour. Le Professeur Askanazv pria le Professeur Cherbuliez de doser le cuivre dans un cas de cirrhose pigmentaire et la présence du cuivre a été nettement observée.

D'où vient ce cuivre? La question en était là lorsque j'ai commencé mes recherches.

En 1926, j'ai fait de nombreuses analyses de foies et j'ai constaté une grande augmentation du cuivre dans la cirrhose de Lænnec et dans la cirrhose pigmentaire. Cet accroissement présente une grande irrégularité qui doit provenir de l'absorption plus ou moins fréquente de produits alimentaires contenant du Cu.

Quelles sont les sources du Cu pour notre organisme? Sous quelle forme passe-t-il? Comment réagit la cellule hépatique en présence du cuivre? Voici les questions auxquelles je me suis efforcé de répondre.

Après maintes recherches analytiques faites avec des conserves alimentaires, j'ai trouvé environ 100 mg de Cu par kg de haricots verts. Renseignements pris j'ai découvert, à mon grand étonnement, l'existence d'une loi autorisant la présence de cette quantité de Cu dans les conserves et ceci dans le but de conserver aux fruits et aux légumes leur couleur primitive.

Mes expériences sur les rats et les cobayes ont été organisées comme suit:

I. *Introduction du Cu par voie digestive.*

a) en combinaison inorganique,
b) en combinaison organique.

I. *a) Première série d'expériences:* Cu SO_4 seul, $0{,}001$ à $0{,}02$ dans les aliments m'a donné le maximum de cirrhose hépatique. Sur 4 bêtes, 3 cirrhoses nettes.

Deuxième série d'expériences: CU SO_4 + alcool dans les aliments et de l'alcool comme boisson. Sur 5 rats, 3 cirrhoses légères.

Troisième série d'expériences: CU SO_4 + graisses dans les aliments, de l'eau comme boisson. Sur 4 rats 1 cirrhose légère nette.

Quatrième série d'expériences: CU SO_4 + graisse + alcool dans les aliments et de l'alcool comme boisson. Sur 4 bêtes, 1 cirrhose légère seulement.

Comparons ces résultats avec ceux obtenus avec les combinaisons organiques.

Par exemple: l'emploi d'Acétate de Cu; oléate de Cu; oléate de Cu + alcool; extrait alcoolique d'oléate de Cu; oléate de Cu + extrait alcoolique d'oléate de Cu; oléate de Cu + oléate alcoolique; oléate de Cu + stéarate de plomb. Tous ces produits ont été utilisés comme aliments. Comme boisson, nous avons donné soit de l'alcool, soit de l'eau.

Toutes ces combinaisons organiques n'ont pas provoqué de cirrhoses. Parmi les combinaisons inorganiques, le sulfate de cuivre m'a donné le maximum de cirrhoses nettes.

Les substances organométalliques du cuivre sont détruites dans l'estomac, tandis que les substances inorganiques pour nous ($Cu\ SO_4$) passent telles quelles jusqu'aux intestins, puis par électro-osmose passe dans la voie sanguine et atteignent la cellule hépatique. Pour moi, cette explication serait réellement l'origine mécanique de la cirrhose hépatique. La cellule hépatique surchargée de cuivre sollicite l'aide des cellules de soutient, soit du tissu conjonctif. (Actuellement j'ai trouvé le moyen de fixer et de colorer le cuivre dans les cellules hépatiques et dans les voies biliaires.)

Parmi ces cirrhoses cuivriques, pas une seule cirrhose pigmentaire n'est à signaler.

Mes expériences ne correspondent pas aux conclusions de Mallory et des éléves d'Aschoff, Schönheimer et Oshima, qui prétendent que le Cu est en relation avec la cirrhose pigmentaire.

D'autre part, j'ai repris quelques-unes des expériences citées plus haut, mais en procédant par injections souscutanées, sur les cobayes.

Pour terminer mes essais, j'ai nourri des rats avec de l'alcool. Ces deux nouvelles séries d'expériences ne m'ont pas donné de cirrhose.

Si l'on consulte les lois des différents pays on constate que l'on autorise l'addition de cuivre dans les conserves à doses variables.

Suisse:	100 mgr.	Article 134, Ordonnance du 23. II. 26. Le Conseil fédéral.
France:	100 mgr.	Article n° 8. Décret du 28. VI. 1912.
Allemagne:	100 mgr.	Rundschreiben des Reichsministeriums des Innern vom 29. Okt. 1927 und 2. Jan. 1928.
Italie:	100 mgr.	
Autriche:	55 mg.	15. XII. 1899.
U. S. A.:	Prohibé.	1. I. 1909.

Je signale par ce travail à la population suisse que l'absorption de dérivés cuivriques est capable de provoquer de graves perturbations dans notre organisme. Ces dérivés se trouvent dans les conserves de légumes dans des proportions certainement suffisantes pour provoquer des troubles pathologiques dangereux pour l'organisme humain.

8. P.-H. Rossier et P. Mercier (Lausanne). — *Sécrétion gastrique et Equilibre acide-base du sang.*

Au cours de recherches sur l'équilibre acide-base du sang dans le cancer, nous avons été conduits à étudier les moyens dont on dispose

pour modifier le pH du sang. Nous n'envisagerons ici que les variations produites par la sécrétion gastrique telle qu'elle est déclanchée par l'histamine.

Depuis les premières recherches de Porges et de ses collaborateurs sur l'influence des repas sur le CO_2 alvéolaire, de nombreux travaux ont été consacrés à l'étude de l'influence de la sécrétion gastrique sur l'équilibre acide-base. Mais il est à noter que dans la presque totalité des recherches, l'on a eu recours à un repas de composition variable pour déclancher la sécrétion gastrique. Une telle méthode a des inconvénients, car elle comporte des inconnues: la réaction variable de la muqueuse gastrique aux divers aliments et l'influence directe des aliments résorbés sur l'équilibre ionique du sang. L'idéal serait d'étudier le problème en utilisant comme excitant de la sécrétion le repas fictif de Pavlov. Ce procédé n'est utilisable que chez l'animal, mais chez l'homme il est possible de se rapprocher des conditions optima en employant l'histamine qui provoque une sécrétion gastrique intense et comparable à celle déclanchée par l'absorption d'aliments. Il est vrai que les résultats peuvent être partiellement faussés par l'influence de l'histamine elle-même sur l'équilibre ionique du sang. Cette action existe incontestablement, mais semble être contemporaine du choc passager dû à l'injection de l'histamine et non pas de la période de sécrétion qui, elle, dure près de deux heures. Nous nous croyons donc autorisés à attribuer à la sécrétion gastrique et non à l'histamine elle-même les variations que nous avons trouvées.

Nous avons déterminé le pH du sang en utilisant l'électrode à hydrogène en U de Michaelis. Le pH ainsi déterminé est le pH réel du plasma et non pas un pH régularisé. Toutes les déterminations sur lesquelles nous basons nos conclusions ont été faites simultanément au moyen de deux électrodes, la différence de potentiel tolérée entre les deux électrodes n'excédant pas un millivolt.

Le contenu en acide carbonique du plasma a été déterminé soit par l'appareil volumétrique de van Slyke, soit par l'appareil manométrique du même auteur. Nous n'avons pas mesuré la réserve alcaline dans le sens réel du mot, c'est-à-dire après équilibre du sang en présence de CO^2 sous une pression partielle de 40 mm de mercure, mais bien le contenu en acide carbonique du plasma veineux.

Pour chaque cas le pH et le contenu en acide carbonique du plasma ont été déterminés à trois reprises: avant le début de l'épreuve, 45 minutes plus tard et enfin deux heures après l'injection d'histamine, c'est-à-dire à un moment où la sécrétion est généralement tarie.

Nous avons fait deux séries expérimentales: la première destinée à l'étude de l'influence de la sécrétion stomachale sur l'équilibre acide-base et la deuxième réalisée à fin de mettre en évidence l'action du prélèvement du suc gastrique lors de sa sécrétion.

Les conclusions de notre première série se basent sur l'étude de sept cas. Chez quatre sujets lors de la deuxième détermination, 45 minutes après l'injection d'histamine, nous trouvons une hausse de pH

variant de 0,03 à 0,08 unité. Dans deux cas par contre le pH reste à sa valeur initiale et dans un cas nous avons constaté une baisse de pH de 0,03 unité. Par contre, lors de la troisième détermination, c'est-à-dire deux heures après l'injection, toutes les valeurs se sont abaissées soit qu'elles soient tombées en-dessous de la valeur initiale, soit qu'elles s'en soient rapprochées d'une manière marquée ou l'aient atteinte.

Quant au contenu en acide carbonique du plasma veineux, il présente des variations peu marquées, mais il n'est pas possible de les schématiser, car tantôt il s'élève, tantôt au contraire il subit un abaissement que ce soit lors de la deuxième ou troisième détermination.

Comme conclusions de cette première série expérimentale nous dirons que dans la majorité des cas la sécrétion gastrique, soit n'influence pas l'équilibre acide-base d'une manière marquée, soit déclanche une alcalose dont l'intensité est variable d'un sujet à l'autre. Par contre, dans tous les cas il y a abaissement du pH deux heures après l'injection d'histamine, c'est-à-dire lors de la sécrétion du pancréas et autres glandes digestives.

Dans la deuxième série expérimentale nous avons, ainsi que nous l'avons dit, étudié l'action du prélèvement du suc gastrique sur l'équilibre acide-base. L'estomac du sujet à jeun a été préalablement vidé de son contenu au moyen d'une sonde d'Einhorn, puis après l'injection d'histamine le suc sécrété a été aspiré et mesuré et son acidité dosée. La quantité totale d'acide éliminé ainsi par l'estomac a été exprimée en HCl décinormal. Nous avons ainsi créé temporairement les conditions où apparaissent les tétanies gastriques par sténose cicatricielle du pylore.

Nos conclusions se basent sur l'étude de 20 cas, parmi lesquels se trouvent les sept précédents sujets chez qui nous avions fait l'épreuve sans prélèvement du suc gastrique. Nous voyons que le pH s'élève d'une manière constante lors de la deuxième détermination, c'est-à-dire 45 minutes après le début de l'épreuve, son élévation étant généralement plus forte que lors de l'épreuve sans prélèvement sans que cela soit une règle absolue. Par contre, lors de la troisième détermination, deux heures après l'injection d'histamine, nous voyons le pH continuer à monter, rester stable ou parfois s'abaisser légèrement, mais d'une manière beaucoup moins marquée que s'il n'y avait pas eu prélèvement. L'alcalose produite par la sécrétion gastrique s'allonge dans le temps.

Le contenu en acide carbonique du sang veineux s'élève constamment lors de la deuxième détermination, le maximum d'élévation ayant atteint 9 volumes % dans un cas ; la hausse se maintient en général lors de la troisième détermination.

Ainsi le fait d'enlever le suc gastrique lors de sa production accentue l'alcalose le plus souvent en intensité et toujours dans le temps. Il y a en outre augmentation constante du contenu en acide carbonique. Ces données doivent être rapprochées de celles trouvées en clinique chez les tétaniques par sténose du pylore et expérimentalement par Mac Callum et ses collaborateurs chez les chiens avec occlusion du pylore.

Si l'on compare les variations du pH et du contenu en acide carbonique du sang veineux avec la quantité d'acide éliminé par l'estomac, nous ne trouvons aucun rapport évident. A de faibles sécrétions gastriques correspondent souvent de fortes variations de l'équilibre acide-base et inversément. Il y a donc des organismes qui réagissent davantage que d'autres aux influences qui tendent à altérer la concentration en ions hydrogènes du sang.

En résumé, nous dirons que nos recherches ont conduit à la conclusion que la sécrétion gastrique telle qu'elle est provoquée par l'histamine, en l'absence de toute ingestion d'aliments, produit le plus souvent une alcalose passagère du sang dont l'intensité et la durée peuvent être accentuées et prolongées dans le temps si l'on enlève le suc à mesure de sa formation.

C'est là une nouvelle démonstration du fait que l'acide sécrété par l'estomac est successivement facteur du déséquilibre acide-base, puis correcteur par les sécrétions alcalines qu'il déclanche lors de son passage dans l'intestin. En outre, les expériences faites avec prélèvement du suc gastrique réalisent l'ébauche du déséquilibre ionique que l'on rencontre dans les sténoses cicatricielles du pylore avec tétanie: alcalose et augmentation de la réserve alcaline.

9. E. Ramel (Lausanne). — *La méthode des inoculations successives au cobaye et ses résultats dans le diagnostic des tuberculoses atténuées.*

La conception actuelle de la pathologie générale de la tuberculose, inspirée de la doctrine hippocratique, tend à ne considérer dans l'infection bacillaire qu'un processus grave, progressif et irréversible, dont la phtisie est le terme fatal. Or certains arguments cliniques impliquent la présence nécessaire de formes hématogènes, évolutives, bénignes et curables de la tuberculose, dont la démonstration n'a échoué jusqu'ici, à notre avis, que par la seule insuffisance de nos moyens de preuve. C'est tout au moins ce que suggère l'observation clinique de ces érythèmes noueux dits idiopathiques qui se développent le plus souvent chez des sujets cliniquement non tuberculeux, mais coïncident avec une allergie tuberculinique fortement positive chez leurs porteurs. Ceux-ci d'ailleurs contractent parfois une tuberculose active à la suite de la poussée éruptive. Or l'inoculation au cobaye des efflorescences noueuses ou du sang du malade prélevé au moment de la poussée n'a donné jusqu'ici, à une exception près (Brian, Landouzy), que des échecs. Nous nous sommes demandé si ceux-ci ne constituaient pas des échecs purement apparents et nous avons admis, comme hypothèse de travail, l'existence d'une tuberculose d'inoculation atténuée pour le cobaye, que celle-ci soit due à une modification qualitative, ou quantitative du bacille de Koch.

L'expérimentation montre qu'il en est bien ainsi. L'inoculation du sang (10 cas) ou des efflorescences éruptives (2 cas) chez des sujets porteurs d'érythème exsudatif multiforme[1] cliniquement non tuberculeux,

[1] Pour des raisons que nous ne pouvons développer ici, nous avons assimilé, du point de vue étiologique, l'érythème exsudatif multiforme à l'érithème noueux.

l'inoculation de l'efflorescence (1 cas) et du sang (1 cas) dans l'érythème noueux, a déterminé chez le cobaye des lésions très discrètes, de structure histologique banale à partir du point d'inoculation. L'animal d'expérience n'a contracté dans aucun des cas, au cours d'une durée d'observation allant jusqu'à 8 mois, une tuberculose décelable par les moyens ordinaires. En outre aucun des animaux inoculés n'est mort spontanément de tuberculose. A l'autopsie, on découvre des signes discrets de dégénérescence graisseuse dans le foie, une périhépatite ou une périsplénite fibreuse, ou dans les poumons quelques infiltrats grisâtres punctiformes. Les ganglions satellites du point d'inoculation (aire) sont hyperplasiés et contiennent dans quelques cas seulement de rares granulations acidophiles. Dans leur ensemble les lésions constatées n'éveillent en aucune façon l'idée d'une tuberculose. Et cependant elles traduisent la présence d'une tuberculose atténuée susceptible d'être exaltée par des passages successifs. Les animaux soumis à cette primo-inoculation se comportent donc comme des porteurs de germes. Les lésions banales trouvées à l'autopsie de ces animaux se reproduisent, très analogues, durant deux ou trois passages successifs, puis brusquement, lors d'un passage ultérieur, apparaît une tuberculose typique quoique paucibacillaire, *premier passage mortel* pour le cobaye, réalisant un véritable chancre au point d'inoculation. Les passages ultérieurs augmentent encore la virulence et dès lors il nous a été possible d'obtenir une culture de bacilles tuberculeux de type humain dans 4 cas, provenant d'une inoculation primitive pratiquée avec le sang de porteurs d'érythème polymorphe. Celui-ci nous apparaît donc comme une tuberculose hématogène, déterminée par un virus tuberculeux, atténué pour le cobaye.

La méthode des inoculations successives est susceptible d'éclaircir plusieurs points encore en litige du problème de la tuberculose, pour lesquels faute de pouvoir démontrer la participation effective du bacille de Koch, on incriminait la présence d'hypothétiques endotoxines.

10. Jean Louis Burckhardt (Davos). — *Über den Zusammenhang von Asthma und Witterung.*

Nach Volksglaube und ärztlicher Erfahrung besteht ein Zusammenhang zwischen Asthma und Witterung, besonders Schnee und Nebel. Asthmaanfälle sind in der Höhe besonders selten. Das Klima von Davos ist sehr gut studiert. Das gab also Verfasser die Hoffnung, die Ursachen der Anfälle hier besonders prägnant zu finden In langjähriger Beobachtung zeigten sich die Anfälle bei verschiedenen Patienten (Davos und Laret) gehäuft in einzelnen Monaten und Tagen, manchmal drei verschiedene Anfälle am gleichen Tage, nach monatelanger Pause. Die Witterung wird noch genau von Herrn Dr Mörikofer (Physikalisch-meteorologisches Institut, Davos) studiert. Was sich bis jetzt sagen lässt, ist, dass solche Asthmatage gewöhnlich mit plötzlich einsetzender Wetteränderung, hauptsächlich Schnee, auch Regen, selten Föhn, in einem Ausnahmefall Nebel (der sonst in Davos kaum vorkommt) zusammen-

fallen. Von den besprochenen meteorologischen Faktoren, Luftdruckänderung, Feuchtigkeit usw. scheint keiner eine ausschlaggebende Rolle zu spielen, ganz sicher nicht der Luftdruck, da er in diesen Perioden bald steigt, bald fällt. Am ehesten dürfte bei genauem Studium ein Zusammenhang mit den plötzlichen Schwankungen der Luftelektrizität herauskommen, welche Frage weiter verfolgt wird. Einstweilen lässt sich nur in allgemeinen Worten sagen, dass plötzlich beginnendes Schneewetter und plötzlicher Kälteeinbruch geeignet scheinen, bei Asthmatikern Anfälle hervorzurufen.

11. Fr. J. Meyer (San Francisco). — *Über das undulierende Fieber im Lichte amerikanischer Arbeiten.*

Der Referent macht darauf aufmerksam, dass man schon seit 1917 eingehend die gegenseitigen Beziehungen der Brucella melitensis und Br. abortus zum undulierenden Fieber verfolgt. Er bespricht u. a. die Arbeiten von A. Evans, sowie eigene mit seinen Mitarbeitern Fleischner, Shaw, Feusier und Eddie ausgeführten Untersuchungen. Seit 1924 werden jährlich eine zunehmende Zahl von Krankheitsfällen erkannt, die keinen Zusammenhang mit Ziegenmilch oder Michprodukten aufweisen. Hardy hat kürzlich für das Jahr 1928 560 solche Fälle zuzusammengestellt. In Kalifornien verzeichnete man für die Jahre 1927 und 1928 je 14, aber in der ersten Hälfte 1929 schon 35 Fälle. Klinisch haben die Fälle meistens einen milden Verlauf. Epidemiologisch sind sie in keiner Weise beweisend geklärt. Zweifellos kommt in Arizona und Texas das durch den Brucella melitensis bedingte Mittelmeerfieber vor. Dagegen besteht in den Nordstaaten die Möglichkeit, dass Infektionen sowohl durch rohe Kuhmilch wie auch Kontakt mit Schweine-Abortusmaterial stattfinden können. Trotz der gewaltigen Ausdehnung des infektiösen Abortus unter den Rindern, die einen Grossteil der rohen, in den Städten genossenen Milch ausmachen, ist die Zahl der menschlichen Erkrankungen gering und befällt hauptsächlich die Altersgruppe 35—60. Die kürzlich erkannten Erkrankungen in der Gruppe der Hauptmilchkonsumenten — Kinder im Alter von 4 Monaten bis 6 Jahren — veranlassten Untersuchungen über die Immunitätsverhältnisse. An Hand von Versuchen bei Affen werden die Unterscheidungsmerkmale der bovinen, porcinen und caprinen Stämme besprochen und auf die eventuell vorhandenen Immunitätszustände hingewiesen. Auch werden die Gefahren der Laboratoriumsinfektionen, die Massnahmen der medizinischen Milchkommissionen und die Behandlung der klinischen Erkrankungen erörtert.

12. J. Abelin (Bern). — *Über den Zusammenhang zwischen dem Fett- und dem Kohlehydratstoffwechsel.*

Nichts beweist besser die engen Zusammenhänge zwischen dem Fett- und dem Kohlehydratstoffwechsel als die Tatsache, dass eine normale Verarbeitung der Fette an die gleichzeitige Zerlegung von Kohlehydraten geknüpft ist. Ein Wegfall des Kohlehydrates aus der

Nahrung findet in einer Störung des Fettstoffwechsels, in der Ketonurie, seinen markantesten Ausdruck. Das Kohlehydrat ist, wenn man so sagen darf, das Komplement des normalen Fettumsatzes. Die Kehrseite dieses Problems, d. h. die Frage, inwiefern das Fett den Zuckerumsatz beeinflusst, ist bedeutend weniger abgeklärt. Doch scheint sich auch hier ein enger Zusammenhang herauszubilden, der für die Theorie und Praxis nicht ohne Interesse ist. Auch beim Studium dieses Problems muss man sich an die Pathologie wenden, um die Erscheinungen besonders deutlich vor Augen zu haben. Eine solche Gelegenheit bietet der Leberstoffwechsel während der experimentellen Hyperthyreose. Nur bei fettreicher Ernährung kommt es dann nach Kohlehydratzufuhr zu einer Glykogenbildung in der Leber. Hier tritt also umgekehrt das Fett quasi als ein Schutzstoff des Kohlehydrates auf. Es musste untersucht werden, ob sich auch für diesen Befund ein physiologisches Analogon finden lässt. Es wurde Tieren Fett dargereicht und es sollte festgestellt werden, in welchem Masse sie eine bekannte Menge Zucker in Leber- und Muskelglykogen umwandeln. Die Kontrolltiere erhielten bei üblicher gemischter Nahrung die gleiche Zuckermenge wie die Fettiere. Es wurde auch das Leber- und Muskelglykogen dieser Tiere bestimmt. Fast ausnahmslos waren bei den mit Fett vorbehandelten Tieren die Glykogenmengen erheblich höher als bei den Kontrolltieren.

Man erkennt, dass der Zuckerumsatz nicht nur von der Art und Menge des zugeführten Kohlehydrats, sondern auch von der augenblicklichen Lage des Fettstoffwechsels abhängt. Eine kurzdauernde Umstellung auf einen vorwiegenden Fettumsatz hebt die Fähigkeit der Leber zu Glykogensynthese. Umgekehrt hat eine Verdrängung oder Abschwächung des Fettansatzes eine starke Verminderung der Leberglykogenbildung zur Folge. Es erscheint berechtigt zu vermuten, dass beim Diabetiker das Fett nicht nur als Kraftspender wirkt, sondern dass es zugleich die geschädigte Glykogensynthese verbessert und somit auch indirekt die anderen Symptome beeinflusst. Auch bei der Hungerkur dürfte es sich nicht bloss um eine Ruhigstellung des übererregten Zuckersystems der Leber, sondern auch um die Folgen einer zeitweiligen Vorherrschaft des endogenen Fettstoffwechsels handeln.

13. Ivan Mahaim (Lausanne). — *Tachycardies ventriculaires par obstruction coronaire.*

Nos connaissances sur le fonctionnement du cœur, sur son rythme et sur les altérations de ce rythme, sur le rôle que joue le faisceau de His-Tawara dans cette physiologie délicate, sont nées pour la plupart de recherches expérimentales. En clinique cependant on peut rencontrer des faits qui reproduisent chez l'homme certaines circonstances de cette expérimentation sur l'animal. C'est le cas en particulier des altérations — aiguës ou chroniques — des artères coronaires. Ces lésions vasculaires peuvent engendrer, chez l'homme comme chez l'animal, des troubles par inhibition (bloc a—v, bloc de branche) et des troubles d'hyperexcitation (tachycardies diverses, fibrillation ventriculaire). Nous rapportons ici

deux exemples particulièrement démonstratifs de cette seconde éventualité.

Chez le chien la ligature de rameaux coronaires provoque avec une grande fréquence ces troubles d'hyperexcitation, soit des troubles légers: des extrasystoles, soit des troubles plus graves: des crises de tachycardie paroxystique, et en particulier de tachycardie ventriculaire. Si l'animal survit ces troubles disparaissent en un temps variable, et l'on doit admettre qu'ils sont la conséquence de l'irritation due à l'ischémie. Il y a toutes les raisons de croire que ces troubles apparaissent quand le territoire vasculaire d'ischémie intéresse directement des portions ou des ramifications du faisceau de His-Tawara (branche droite et branche gauche).

Chez deux malades de la Clinique Médicale de Lausanne nous avons receuilli des preuves anatomo-cliniques de semblables accidents, et, dans les deux cas, on trouve la démonstration de *l'action irritative locale de l'ischémie* sur une portion déterminée des ramifications hisiennes.

Dans le *premier cas* une embolie paradoxale, ayant pris son point de départ dans un phlegmon du coude droit, est venue, en traversant le trou de Botal largement béant, boucher l'origine de l'artère interventriculaire antérieure (rameau de la coronaire gauche), vaisseau qui nourrit la branche droite du faisceau de His-Tawara dans toute son épaisseur. Il s'en est suivi une crise de *tachycardie ventriculaire* ***droite,*** reconnue par l'électrocardiographe, et qui persista sans interruption pendant 4 jours. (A la suite de cette tachycardie l'électrocardiographe démontra une anomalie qui correspondait à la section de cette branche droite: un bloc de branche droite).

L'examen histologique démontra la lésion totale de la *branche droite* et la conservation de la branche gauche dans sa partie postérieure.

Dans le *second cas* une obstruction lente par artérite syphilitique de l'artère interventriculaire *postérieure* (rameau de la coronaire droite) provoqua une ischémie localisée dans la partie postérieure de la branche gauche. C'est une crise prolongée de *tachycardie ventriculaire* ***gauche*** qu'il nous fut donné d'enregistrer cette fois-ci à l'électrocardiographe.

Là encore l'examen anatomique nous montra que les ramifications postérieures de la *branche gauche* étaient atteintes par la lésion ischémisante.

De ces faits nous pouvons tirer les conclusions suivantes:

1° En clinique comme en expérimentation l'obstruction coronaire, qu'elle soit subite comme dans l'embolie (première observation) ou lentement progressive comme dans l'oblitération endartéritique (deuxième observation) est capable d'engendrer des crises de tachycardie ventriculaire.

2° L'obstruction coronaire agit localement (irritation ischémique) et agit sur les ramifications du faisceau de His-Tawara. La preuve en est donnée par les détails sus-décrits: Quand l'ischémie intéresse la *branche droite* du faisceau (première observation) — obstruction du vaisseau nourricier de cette branche = *l'artère interventri-*

culaire antérieure — c'est une tachycardie ventriculaire *droite* qui est enregistrée.

Quand l'ischémie intéresse uniquement la *branche gauche* du faisceau (deuxième observation) — obstruction du vaisseau nourricier postérieur de cette branche = *l'artère interventriculaire postérieure* — c'est une tachycardie ventriculaire *gauche* qui est enregistrée.

3° Ces faits confirment à leur tour l'exactitude de l'interprétation électrocardiographique chez l'homme. On peut reconnaître, d'après la déformation des complexes ventriculaires électriques dans les trois dérivations, si la tachycardie ventriculaire prend son origine du côté droit (branche droite) ou du côté gauche (branche gauche).

4° Enfin ces faits confirment encore la notion de *tachycardie par lésion irritative* (l'ischémie dans le cas particulier) que nous avons défendue à plusieurs reprises.[1] Ces tachycardies par lésions irritatives sont importantes à connaître dans la pratique, car elles sont opposables aux tachycardies purement fonctionnelles, et malgré leur caractère *temporaire* elles traduisent une grave lésion organique, définitive. On ne doit donc pas se baser sur le caractère éphémère d'une semblable anomalie du rythme pour prétendre comme on le fait souvent qu'elle ne peut être de nature organique.

14. A. Fonio (Langnau-Bern). — *Ein neues Thrombinpräparat.*

Autor berichtet über ein neues Thrombinpräparat, das Thrombin 21 *B*, welches die Gesellschaft für chemische Industrie in Basel auf seine Anregung hin nach einer langen Reihe von Herstellungsversuchen und nach Ausschaltung aller unwirksamen oder wenig wirksamen Präparaten hergestellt hat. Es handelt sich hier um die Isolierung des Gerinnungsagens, des Fibrinfermentes, nachdem es aus seinen Vorstufen, dem Thrombogen und der Thrombokinase bei Anwesenheit von löslichen Kalksalzen entstanden ist. Aller Voraussicht nach handelt es sich hier um ein Enzym, welches durch Erhitzen auf 60° inaktiviert ist im Gegensatz zur Thrombokinase, die koktostabil ist. Das Thrombin 21 *B* kommt als 3%ige Lösung (in physiologischer Kochsalzlösung) zur Anwendung. In vitro wird sowohl Anfang als Ende der Gerinnung beschleunigt. Im Tierversuch wurde die Thrombinlösung intravenös bis zu Mengen von 20—60 cm^3, entsprechend 2,14—4 cm^3 pro kg Körpergewicht, injiziert, ohne dass Thrombosen oder Embolien auftraten. Injektion in die Vena jugularis, Blutentnahme zu Bestimmung der Gerinnungszeit aus der Vena femoralis (beim Hunde). Sowohl Anfang als Ende der Gerinnung werden beschleunigt, desgleichen bei der oralen Einführung (20 cm^3 durch die Magensonde beim Kaninchen eingeführt). Beim Menschen (diese Untersuchungen wurden zusammen mit Herrn Dr. Scheurer, Assistent am Bezirksspital, ausgeführt) wurde die Thrombinlösung 3 mal intravenös injiziert (Dosierung 5 cm^3), 5 mal subkutan, 9 mal intramuskulär (Dosierung 10 cm^3). Bedrohliche Nebenerscheinungen wurden nicht beobachtet, auch keine

[1] Annales d'Anatomie Pathologique 1927, n° 5, et 1928, n° 1.

Thrombosen oder Embolien. In 5 Fällen stellten sich Temperatursteigerungen ein, in 12 Fällen dagegen nicht. Auch Anaphylaxiererscheinungen konnten trotz mehrfacher Wiederholung der Injektion bisher nicht beobachtet werden. In jedem Falle wurde durch die Thrombininjektion die Gerinnungszeit verkürzt, deren Verkürzung sich in einer typischen Kurve bewegt: Bei der intramuskulären und subkutanen Injektion stellt sich die Verkürzung sehr deutlich nach zwei Stunden ein, um in der 4. bis 6. Stunde das Maximum der Wirkung zu erreichen, worauf sich die Gerinnungszeit allmählich im Verlauf der 8. bis 10. Stunde wieder der Norm nähert. Durch die Thrombininjektion wird demnach eine Gerinnungsbereitschaft geschaffen, die mehrere Stunden andauert. Bei der intravenösen Injektion tritt naturgemäss die Verkürzung schon nach einer Viertelstunde auf. Bei Erhöhung der Dosierung nimmt die Verkürzung der Gerinnungszeit zu. Auch bei der oralen Zufuhr (Dosierung: 20 bis 30 cm^3 Thrombinlösung) wurde die typische Thrombinkurve nachgewiesen.

Praktische Anwendung: Eine Arrosionsblutung aus einem Pharynxkarzinom stand rasch und definitiv nach intravenöser Injektion vom 5 cm^3 Thrombin, desgleichen eine Blutung aus einem submukösen Uterusmyom, die seit mehreren Wochen sich wiederholte, nach intramuskulärer Injektion von 10 cm^3. Eine profuse Uterusblutung bei den Menses stand nach intramuskulärer Injektion von nur 2,5 cm^3. Lokale Anwendung: Bei einer breiten Aufmeisselung der Tibia bei Osteomyelitis füllte sich das Wundbett nach Thrombineingiessung mit einem Koagulum, welches sich fest retrahierte, so dass die Blutung stand und keine Tamponade notwendig war, die gleiche Wirkung wurde nach einer Auskratzung einer tiefen osteomyelitischen Knochenhöhle des Femurs beobachtet. Bei Inzisionen von Panaritien konnte eine ähnliche Wirkung beobachtet werden, wobei das Koagulum fest am Wundbett adhärierte. Das gleiche Phänomen wurde bei einer Anzahl kleiner Wunden festgestellt, bei Tonsillektomien usw.

Die Frage, ob die intravenöse, subkutane oder intramuskuläre Thrombininjektion nicht eine Thrombosebereitschaft bedingt, beantwortet Fonio nach ausführlicher Erörterung, die an anderer Stelle in extenso erscheinen wird, dahin, dass die Gerinnungsbereitschaft des kreisenden Blutes erst durch eine Endothelschädigung zur Thrombosebereitschaft werde. Darin sei die Erklärung zu suchen, warum die Thrombininjektionen bei seinen Versuchen am Menschen und am Tiere zu keinen Thrombosen und Embolien führten.

Versuchsresultate an 20 Diapositiven erläutert.

15. K. v. NEERGAARD (Zürich). — *Über klinische Fragen der Atemmechanik. Klinische Messungen pathologisch veränderter Strömungswiderstände in den Atemwegen.*

Bei der grossen Bedeutung der Strömungswiderstände in den Atemwegen, besonders beim Asthma bronchiale wurde, basierend auf den physiologischen Untersuchungen und Berechnungen von *Rohrer,* zu-

sammen mit *K. Wirz,* eine Methode zur quantitativen Registrierung und Messung der Strömungswiderstände ausgearbeitet. Sie beruht auf der gleichzeitigen optischen Registrierung der Strömungsgeschwindigkeit der Atemluft und des dynamischen Pleuradruckes. Es gelang in der Beziehung von Strömungsgeschwindigkeit zur treibenden Kraft, dem Alveolardruck, ein Mass für die Strömungswiderstände zu finden, und zwar getrennt für die Rohrwiderstände und die durch Wirbelbildung, besonders an der Glottis verursachten Extrawiderstände.

Zur Begründung werden zunächst die Atemkräfte, die am Pleuraspalt angreifen, diskutiert und in statische und dynamische, nach innen und nach aussen vom Pleuraspalt wirkende, unterschieden. Im Pleuraspalt herrscht, wie sich zeigen liess, tatsächlich ein negativer Druck, da die Adhäsion keine Rolle spielt.

Zunächst werden die normalen Vergleichsresultate an Kurven gezeigt: Die Widerstände sind im Exspirium schon beim Gesunden viel grösser wie im Inspirium, und besonders im Anfang des Exspirium stark überlagert durch Extrawiderstände infolge der als Bremse wirkenden Glottis. Die grösseren Widerstände im Exspirium, bzw. kleineren im Inspirium, sind durch Kompression, bzw. Dehnung der feineren Bronchien durch den Alveolardruck bedingt. Mit abnehmender Dehnungslage steigen die Widerstände im Exspirium auf über das Doppelte. Rohr- und Extrawiderstände wurden getrennt für die verschiedenen Atemphasen zahlenmässig angegeben.

Unter pathologischen Verhältnissen fand sich bei mässig schwerem *Asthma bronchiale* eine fast auf die Hälfte verringerte maximale Strömungsgeschwindigkeit, trotzdem der Alveolardruck auf das Drei- bis Vierfache erhöht war. Die *Rohrwiderstände sind also sehr stark erhöht.* Die Extrawiderstände sind dagegen geringer, da die Glottis als Ausgleich mehr geöffnet wird. Der Unterschied der Widerstände im In- und Exspirium ist geringer wie in der Norm, d. h. mechanisch bedingte Starre der Kurven gegenüber reflektorisch labilen beim Gesunden. Relativ ist die Widerstandserhöhung im Inspirium grösser als im Exspirium, absolut aber in letzterem. Die Dehnungslage ist beim Asthmatiker von geringerem Einfluss auf die Widerstände wie beim normalen. Erst durch Erhöhung der Mittellage über die Norm werden die Bronchien erweitert und die Widerstände dadurch vermindert und gleichzeitig durch Umkehr der Thoraxelastizität die treibenden Kräfte erhöht. Die Erhöhung der Mittellage wird wahrscheinlicher durch Spannungsverhältnisse im Lungengewebe als durch O_2-Mangel oder CO_2-Stauung ausgelöst.

16. K. v. NEERGAARD (Zürich). — *Über das Wesen der Retraktionskraft der Lunge und ihre klinische Messung beim Emphysem.*

Von den Atemkräften ist bei weitem am wichtigsten die Retraktionskraft der Lunge, deren angeblicher Verminderung beim Emphysem mit Recht grosses Interesse entgegengebracht wurde. Es wurde eine Methode gefunden zur exakten Messung der Volumelastizität beim Le-

benden, ausgehend von den im ersten Vortrag genannten Registrierungen. Auch für die Kollapstherapie ist die Messung der Retraktionskraft von grösster Bedeutung. Die bisherigen klinischen Methoden geben ein völlig ungenaues Bild. Es wird daher die Retraktionskraft in Beziehung zum Volumzuwachs, eventuell unter Berücksichtigung des Ausgangsvolumens, d. h. des Volumelastizitätsmodul gemessen.

Als normaler Vergleichswert fand sich bei einer Atemtiefe von 666 cm^3 eine *Lungenretraktion* von 9,3 cm H_2O auf ein Liter Volumänderung bezogen.

Es werden die Kurven bei Anlegung eines *Pneumothorax* gezeigt. Der Verlauf ist ein fast linearer bis auf einen starken Knick bei ganz kleinem Pneumothorax, der einer sprungweise auftretenden Verminderung der Retraktionskraft entspricht und durch Oberflächenspannungskräfte zu erklären ist. Er ist für die Wiederentfaltung einer kollabierten Lunge von Bedeutung.

Bei mittelschwerem *Emphysem* fand sich bei einer verminderten Atemtiefe eine Retraktion von 5,7 cm H_2O für einen Liter Dehnungsänderung, also eine *Verminderung* von 40 %. Unter Berücksichtigung des Volumen pulmonum auctum wird der Elastizitätsmodul sogar von 35,3 beim Gesunden auf 16,1, also weniger als die Hälfte, beim Emphysem reduziert.

Die bisher auf die Elastizität der elastischen Fasern bezogene Elastizität der Lunge, wird zum grössten Teil auf die Oberflächenspannung der Grenzfläche Alveolarepithel gegen Alveolarluft zurückgeführt. Es wird eine Methode angegeben, die eine experimentelle Messung der beiden Teilkomponenten erlaubt. Die Berechnung auf Grund der Oberflächenspannungsgesetze und der anatomischen Masse ergab, übereinstimmend mit der experimentellen Messung, dass der *Anteil der Oberflächenspannung zwei- bis dreimal grösser ist als der der echten Gewebselastizität.* Hinweis auf die Bedeutung der sphinkterartig angeordneten, glatten Muskulatur an der Alveolarbasis und dadurch eventuell reflektorisch bedingte Änderungen der Retraktionskraft.

Es wird auf die *Konsequenzen* dieser gänzlich veränderten Auffassung vom Wesen der Retraktionskraft *für klinische Fragen* hingewiesen, insbesondere die Spannungsverhältnisse in infiltrierten Lungenpartien, Beeinflussung der Zirkulation im atelektatischen Gewebe, Einfluss von Sekret, ferner auf die Verhältnisse beim Emphysem. Der Kollapszustand der Lunge entspricht nicht der Entspannung der Gewebselastizität, sondern beruht auf einer plötzlichen Ausschaltung der Oberflächenspannung durch ventilartigen Verschluss der feineren Atemwege. Von grosser Bedeutung ist die neue Auffassung auch für das Verständnis der Atemmechanik des Neugeborenen.

17. P. Wolfer (Zürich). — *Über Pulsus alternans.*

Zur Prüfung der Reservekraft des Kaninchenherzens wandte ich folgende Methodik an: an der Carotiskurve wird die normale Herztätigkeit registriert, dann die Aorta im Bogen ligiert und fortlaufend

die Reaktion des Herzens auf den Eingriff registriert. Es werden auf diese Weise normale und pathologische Gruppen untersucht und die Karotiskurve bis zur Insufficienz oder bis 180 Minuten durchschnittlich geschrieben. Diese Kurven werden nun auf das Auftreten von Pulsus alternans untersucht. Definition des Alternans nach Kisch und Wenkebach: regelmässiges Alternieren einer grossen und kleinen Systole bei rechtzeitigem oder verspäteten Auftreten der zweiten. Bei Vorkommen des Alt. wird unterschieden: 1. vor Kompression, 2. bis 10 Min. nach derselben, 3. 10—180 Min. und 4. nach 180 Min. Es wurden im ganzen 87 Versuche angestellt, von diesen zeigen zwei Alternans vor der Kompression und beide Versuche ergaben ein insuffizientes Herz, und zwar 1 Normaltier und 1 Aortenstenose. Beim Vergleich in der Zeitdauer von 12 Normalversuchen, 40 Versuchen bei experimentellen Anämien, 7 Aortenstenosen, 7 Aorteninsuffizienzen, 11 Adrenalintieren, 4 Aorteninsuffizienzen mit Anämie, 4 Aortensuffizienzen mit Digitalisbehandlung und nachfolgender Anämie, 3 Aorteninsuffizienzen mit Adrenalinbehandlung ergibt sich kein prinzipieller Zusammenhang zwischen Auftreten des Alternans und einer festzustellenden Herzinsuffizienz. Am deutlichsten zeigt dies die Gegenüberstellung der Normalgruppe und der Anämiegruppe. Normal findet sich Herzinsuffizienz in 18 % (2 mal) bei Anämie in 55 % (22 mal) und doch ist das Auftreten des Alternans bei der Anämiegruppe seltener wie bei der Normalgruppe. Die dort auftretenden Alternans sind als Pseudoalternans infolge Myocardinsuffizienz und Überleitungsstörung aufzufassen. Die Bedeutung des Alternans für die Beurteilung der Herzfunktion und Suffizienz liegt somit in seinem autochthonen Auftreten vor der experimentellen Belastung und weist auf insuffizientes Herz hin.

Die Grosszahl der Versuche ist in der Med. Universitätsklinik Basel (Prof. Dr. R. Staehelin) ausgeführt worden.

18. A. Jezler (Basel). — *Die Takata-Reaktion als differentialdiagnostisches Mittel bei der Untersuchung von Punktionsflüssigkeiten insbesondere Ascites.*

In der Takata-Reaktion besitzen wir ein Mittel, im Serum Leberkranker prognostisch infauste Fälle schwerer Parenchymschädigung (meist Lebercirrhose) zu erkennen. Modifiziert kann die Probe auch in Punktionsflüssigkeiten angestellt werden. Während mit Pleuraergüssen stets ein negatives Resultat erhalten wird, tritt in Ascites häufig Flokkung auf, was mit Sicherheit für einen cirrhotischen Prozess in der Leber (Laennecsche Cirrhose, seltener tuberkulöse Cirrhose oder Cirrhose cardique) spricht. Physiologisch-chemisch wird als Ursache für diese Flockung ein geänderter Eiweissquotient (Globulinvermehrung) angesehen.

19. T. Reiter (Berlin). — *Experimentelle und klinische Untersuchungen im Ultraviolett.*

Die tierexperimentellen und klinischen Versuche, über deren hauptsächlichste Resultate an Hand von Lichtbildern kurz berichtet wurde,

entstanden im Anschluss an Versuche, die vom Vortragenden und D. Gábor über die mitogenetischen Strahlen gemacht und in der Monographie „Zellteilung und Strahlung“ veröffentlicht wurden.

Nach diesen Versuchen ergab sich für die mitogenetischen Strahlen die Wellenlänge von etwa 337—342 mμ. Daraufhin wurde dieses Wellenlängengebiet bei künstlichen Lichtquellen auf ihre zellteilungsfördernde Eigenschaft hin in Pflanzen- und Tierversuchen untersucht. Es ergab sich hierbei, dass in diesem Gebiet ein sehr stark ausgeprägtes Maximum in Bezug auf mitogenetische Wirkung vorhanden ist. Die Grenzen sind nach oben etwa 360 mμ, nach unten 325 mμ. Weiterhin konnte durch den sehr empfindlichen Zwiebelversuch festgestellt werden, dass das Wellenlängengebiet um 300 mμ (das Erythemmaximum nach Hausser und Vahle) eine diesem Effekt antagonistische Wirkung ausübt und da es in den meisten Lichtquellen in mehr oder weniger grossem Masse vorhanden ist, die mitogenetische Unwirksamkeit derselben verursacht.

Diese Tatsache hat auch für die Lichtbiologie und Lichttherapie Bedeutung. Bis jetzt steht man auf dem Standpunkte, dass eine Lichtquelle um so wirksamer und wertvoller ist, in je breiterem Wellenlängengebiet sie möglichst intensive Emission besitzt. Insbesondere wird heute allgemein fälschlich das Erythemgebiet als das sogenannte „biologische“ Ultraviolett bezeichnet und seiner Anwesenheit in einer Lichtquelle die allein entscheidende Bedeutung zugemessen.

Für eine so wichtige biologische Wirkung des Lichtes, wie sie die Zellteilungsförderung und alle damit zusammenhängende zum grössten Teil unbekannte chemische Reaktionen darstellt, liegt das Maximum in einem anderen Gebiet und für die Wertigkeit einer Lichtquelle in Bezug auf Mitogenese und alles was damit zusammenhängt ist sogar die Abwesenheit des antagonistischen Gebietes ebenso wichtig, wie die möglichst starke Anwesenheit des wirksamen Wellenlängengebietes.

Auf diesem Prinzip wurden im Physikalischen Laboratorium der Siemens & Halske A.-G. von D. Gábor zwei Lichtquellen entwickelt, die diese Forderungen erfüllen, eine Silberbogenlampe und eine geschlossene Metall-Dampflampe mit Zink-Cadmiumfüllung. Diese wurden genau erläutert und ihre Spektra demonstriert. Beide, besonders die zweite, zeichnen sich durch sehr intensive Emission im mitogenetisch wirksamen Gebiet aus, wobei die Antagonisten durch Filter vollkommen ausgeschaltet wurden.

Mit diesen Lichtquellen wurden Tierversuche in Bezug auf Heilung schwer heilender, künstlich gesetzter Wunden mit gutem Erfolge angestellt. Seit $1^1/_2$ Jahren werden auch klinische Versuche zur Heilung tuberkuloser und anderer schwer heilender Geschwüre, und hauptsächlich des Lupus durchgeführt, deren gute Resultate an einer grossen Reihe von Lichtbildern demonstriert wurden.

Zum Schluss wurde betont, dass neben dieser unmittelbaren oberflächlichen Wirkung der neuen Lichtquellen, die leicht wahrzunehmen ist und demonstriert werden konnte, die Möglichkeit einer von der

Wirkung der bisherigen Lichtquellen abweichenden Allgemein- oder Tiefenwirkung besteht, deren Untersuchungen eine der Aufgaben dieser neuen Forschungsrichtung ist.

20. A. PICCARD (Bruxelles). — *Theoretische Gesichtspunkte bezüglich der Überlegenheit von Gammastrahlung vor Röntgenstrahlung bei Krebsbehandlung.*

Erscheint in der „Schweiz. medizin. Wochenschrift".

21. J. E. WOLF (Davos). — *Physiologische Reaktionsmessungen bei Tuberkulösen.* (Einfluss künstlicher Sauerstoffatmung bei Tuberkulösen im Hochgebirge.) [1]

Auf Grund eingehender Untersuchungen war 1925 von Loewy nachgewiesen worden, dass in mittleren Höhenlagen, d. h. bei 1500 bis 1600 m bereits deutliche Zeichen von Sauerstoffmangel sich beim Gesunden bemerkbar machen. Diese infolge Sauerstoffmangels auftretenden Störungen physiologischer Funktionen können durch künstliche Sauerstoffzufuhr weitgehend beeinflusst werden. Stern prüfte den Einfluss künstlicher Sauerstoffatmung bei Gesunden im Hochgebirge mit Hinsicht auf Blutdruck, Puls, Atmung, Muskeltonus, Tremor und Reaktionszeit. Im nachfolgenden handelt es sich um ähnliche Untersuchungen an 30 Tuberkulösen, Patienten des Sanatoriums Schatzalp. Dabei sollte vor allem festgestellt werden, ob der tuberkulöse Lungenkranke, dessen Atemfunktion durch den Ausfall eines Teiles der respiratorischen Oberfläche gestört ist, auch nach erfolgter Akklimatisation im Hochgebirge noch Symptome von Sauerstoffmangel aufweist und wieweit sich dieser Sauerstoffmangel, wenn er vorhanden ist, quantitativ abgrenzen lässt.

In einer ersten Versuchsreihe wurde der Einfluss künstlicher Sauerstoffzufuhr auf Blutdruck, Puls, Muskeltremor und Reaktionszeit geprüft. Es ergab sich, dass in der grossen Mehrzahl der Fälle eine deutliche Verminderung der systolischen Blutdruckswerte während der Sauerstoffatmung eintrat. Der diastolische Druck verhielt sich weniger einheitlich, meist war eine leichte Erhöhung zu konstatieren. In allen Fällen fand eine Verkleinerung der Amplitudenwerte statt. Das Verhalten des Pulses zeigte nichts Einheitliches. Der bei den meisten Patienten vorhandene Muskeltremor wurde durch die Sauerstoffzufuhr wesentlich herabgesetzt oder aufgehoben. Dieses typische Verhalten der Tremorkurve beweist, dass der Muskeltremor beim Tuberkulösen auf chronischem Sauerstoffmangel beruht und vergleichbar ist dem Tremor, den nichtakklimatisierte Gesunde im Hochgebirge aufweisen. Die Reaktionszeit auf akustische Reize, die vermittelst des Hipp'schen Chronoskopes gemessen wurde, wies nach Sauerstoffzufuhr in der Mehrzahl der Fälle eine Verkürzung auf. Die unter-

[1] Die hier mitgeteilten Untersuchungen wurden in Gemeinschaft mit Prof. Stern, Giessen, ausgeführt.

suchten Patienten reagierten also im Sinne eines ausgesprochenen Sauerstoffmangels.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden zwischen die einzelnen Untersuchungsserien eine Testarbeit in Form eines Ergogramms eingeschaltet. Es geschah dies in der Absicht, die Ermüdungserscheinungen beim Tuberkulösen zu registrieren und ihr Verhalten gegenüber künstlicher Sauerstoffatmung zu prüfen. Die mit dem Mosso'schen Apparat registrierten ergographischen Aufzeichnungen ergaben einen typischen Verlauf der Ermüdungskurve. Es wurden ausserdem zwei interessante Tatsachen festgestellt: 1. Die unerhebliche physische Anstrengung des ergographischen Testversuches führt beim Lungentuberkulösen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zu einem Sinken des systolischen Blutdruckes und der Amplitudengrösse. 2. Künstliche Sauerstoffzufuhr nach Beendigung der Arbeitsleistung bewirkt ein unmittelbares Wiederansteigen der systolischen Blutdruckwerte und der Amplitude.

Dieses Verhalten des Blutdrucks beim Tuberkulösen ist dem Normalen durchaus entgegengesetzt. Kontrolluntersuchungen am gesunden Individuum haben gezeigt, dass durch die geringe Arbeitsleistung des Ergogramms der Blutdruck entweder unbeeinflusst blieb oder leicht anstieg. Die Sauerstoffatmung bewirkte nicht eine Erhöhung, sondern eine Verminderung des systolischen Druckes und der Amplitude. Dieses abweichende Verhalten der Tuberkulösen ist als eine durch den Sauerstoffmangel bedingte Ermüdungsreaktion aufzufassen. Die geringsten Verschiebungen der Blutdruckswerte waren zu verzeichnen bei Leichtkranken und bei Patienten mit produktiv-fibrösen Prozessen. Sehr ausgesprochen war die Blutdrucksenkung bei exudativ-kavernösen Formen mit stark hervortretenden toxischen Erscheinungen.

Die Tremorkurve verlief in dem bereits angedeuteten Sinne: Verminderung oder Verschwinden des vorhandenen Muskeltremors während und kurze Zeit nach der Sauerstoffatmung.

Es lassen sich also beim Tuberkulösen vermittelst physiologischer Massmethoden Zeichen chronischen Sauerstoffmangels nachweisen. Dieser Sauerstoffmangel besteht auch nach erfolgter Akklimatisation im Hochgebirge. Er scheint bedingt zu sein durch die mehr oder weniger ausgesprochene Reduktion der respiratorischen Oberfläche und äussert sich durch besondere Reaktionen von Seiten des Zirkulationssystems, des Muskel- und Nervensystems. Künstliche Sauerstoffzufuhr vermag die Erscheinungen des Sauerstoffmangels beim Tuberkulösen teilweise oder ganz zum Verschwinden zu bringen.

22. W. Singer (Zürich). — *Experimenteller Beitrag zum Problem der Höhenanoxämie.*

Der Sauerstoffmangel ist als ein wesentlicher Faktor des Höhenklimas in seiner Bedeutung erkannt, dagegen ist das Problem, auf welchem Wege der Sauerstoffmangel wirksam ist, noch nicht gelöst. Nach den einen Anschauungen soll eine mit der Anoxämie verbundene, lokale oder allgemeine Acidose den Wirkungen des Höhenklimas zu

Grunde liegen. Zahlreicher sind anderseits die Hypothesen, die eine Acidose ablehnen oder überhaupt nicht berücksichtigen. Im Vordergrund unseres Interesses steht die Frage nach dem Auftreten einer Acidose beim Aufenthalt in einer sauerstoffarmen Atmosphäre. Die direkte Reaktionsbestimmung in Blut und Gewebe ist unsicher. Wir sind darauf angewiesen, auf indirektem Wege — aus dem Verhalten der Regulationsmechanismen des Säure-Basengleichgewichtes — auf die im Körper sich abspielenden Reaktionsverschiebungen zu schliessen.

Es wird eine Methodik angegeben, die es erlaubt, bei Versuchspersonen momentan eine Höhenanoxämie herbeizuführen und ebenso rasch wieder normale Bedingungen herzustellen. Der besondere Vorteil dieser Versuchsanordnung zur Bearbeitung unserer Fragestellung wird erläutert. Die Experimente wurden an 9 gesunden Personen bei einem Luftdruck von 410 mm Hg (zirka 5000 m) unter strenger Arbeitsruhe durchgeführt.

Mit Hilfe der besprochenen Methodik gelang der Nachweis einer „Sauerstoffschuld", die in der ersten Zeit mit der Dauer der Einwirkung des Sauerstoffmangels wächst. Im Gegensatz zu der „Sauerstoffschuld" (debt oxygen nach Hill), die nach Muskelarbeit auftritt und dort durch die Anhäufung saurer Stoffwechselprodukte (Milchsäure) entsteht, ist die Sauerstoffschuld, wie sie in der Höhe von 5000 m zur Beobachtung kam, eine Folge des Sauerstoffdefizites im Blute. Diese Anschauung wird durch das Ergebnis von Blutgasanalysen gestützt. Auf Grund dieser und auch früherer Versuchsresultate wird das Auftreten einer allgemeinen Acidose in der Höhe von 5000—6000 m bestritten.

Der Blutsauerstoffgehalt fällt in der Regel beim Aufenthalt in der genannten Höhenlage in den ersten 90 Minuten ständig ab. Bei einzelnen Personen ist nach 70—90 Minuten die Anpassung des venösen Blutsauerstoffspiegels bewerkstelligt. Eine akute Hämoglobinvermehrung, die sonst nach Barcroft bei starkem Sauerstoffmangel durch eine Mobilisierung der Milzblutreserve auftritt, blieb in den geschilderten Experimenten meist aus.

23. R. Wolfer (Davos). — *Oszillationen des Blutzuckerspiegels.*

Die Nüchternblutzuckerkonzentration des Menschen ist weder eine art-, noch individualspezifische Konstante. Sie weist sowohl zwischen verschiedenen gesunden Individuen, als bei ein und derselben Person an verschiedenen Tagen unter gleichen Bedingungen individuell verschiedene Schwankungen auf. Beim Diabetiker können bei gleicher Stoffwechsellage und bei gleicher Ernährung die Nüchternblutzuckerwerte an verschiedenen Tagen bis 50 mg % differieren.

Der Nüchternblutzuckerwert beim Gesunden wie beim Diabetiker ist kein unbedingter Index für das Tagesniveau. Die Blutzuckerkonzentration, im Verlauf von $^1/_2$ bis zu mehreren Stunden beim nüchternen gesunden und diabetischen Menschen untersucht, zeigt keine Kon-

stanz. Beim Gesunden können innert 2 Stunden Unterschiede von 30 mg% eruiert werden, beim Diabetiker in einem Beobachtungszeitraum von 30 Minuten bis 4 Stunden Differenzen bis zu 50 mg%.

Kurzfristige Blutzuckerbestimmungen (alle 3—5 Min.) liefern Kurven mit zumeist nach einem tieferen Niveau tendierenden wellenförmigen Schwankungen, die anfänglich auch nach oben gehen können. Der Tiefpunkt einer Kurve ist häufig von einem sprunghaften Anstieg gefolgt.

Die rhythmischen kurzfristigen Schwankungen der Blutzuckerkonzentration des nüchteren Individuums unterstützen die Anschauung, dass der Blutzucker selbst den adäquaten Reiz der Zuckerproduktion darstellt (Pollak). Sie weisen auf eine rhythmische Funktion der Zuckerproduktionsstätte hin.

Die Feststellung von Änderungen der Blutzuckerkonzentration unter verschiedenen Bedingungen (Höhenklima, Strahlung, Pharmaka) hat die spontanen intraindividuellen Schwankungen in Rechnung zu stellen. Meine Untersuchungen, welche diese Tatsache berücksichtigen, lassen Änderung der Blutzuckerkonzentration unter dem klimatischen Einfluss des Hochgebirges vermissen und eine Beeinflussung durch künstliche und natürliche Höhensonne mehr wie zweifelhaft erscheinen.

24. F. Bruman (Zürich). — *Versuche zur Physiologie des Winterschlafes.*

Der Winterschlaf ist ein Teilproblem des physiologischen Schlafes; es ist zu untersuchen, ob hier ein ähnlicher Mechanismus vorliegt. Als auslösende Ursache für den Winterschlaf wurden Kälte, Nahrungsmangel, Sauerstoffmangel angesehen; die ersten zwei Faktoren wirken wohl mit, sind aber nicht entscheidend. Das Studium der Beziehungen zwischen Winterschlaf und innersekretorischen Drüsen ergab noch keine widerspruchlosen Resultate. Die Bedeutung des vegetativen Nervensystems für den Winterschlaf wurde bis jetzt experimentell nicht in Angriff genommen; nach der Theorie von W. R. Hess ist zu erwarten, dass wie beim physiologischen Schlaf sich ein funktionelles Übergewicht des parasympathischen Anteiles findet. Zur Stütze dieser Theorie wurde unterucht, ob nach Hemmung des Parasympathikus ein Aufwecken aus dem Winterschlaf eintritt.

Die Experimente wurden mit Siebenschläfern (Glis glis L.) durchgeführt. Als Kriterium diente der Verlauf der Körpertemperatur des Versuchstieres, das unter möglichst physiologischen Bedingungen gehalten und durch die Messungen nicht gestört wurde. Die gleichzeitig fortlaufende Bestimmung der Körpertemperatur und der Lufttemperatur geschah auf thermoelektrischem Wege mit photographischer Registrierung; das Versuchstier lag auf einem Thermoelement, das gegen ein Temperaturgefälle durch eine Devarsche Flasche geschützt war. Die Methodik wird genau beschrieben an Hand von Projektionen. Als parasympathikushemmendes Mittel wurde Atropin verwendet, zu Kontrollversuchen physiologische Kochsalzlösung. Atropin veranlasst ein Auf-

wachen aus dem Winterschlaf im Verlauf von einigen Stunden nach der Injektion. Das Aufwachen geht mit Steigerung der Körpertemperatur bis zu normaler Höhe einher. Das geweckte Tier zeigt dieselben Lebensäusserungen wie ein spontan erwachtes Tier. Nach einiger Zeit erfolgt wieder ein Einschlafen. Injektion von Kochsalzlösung ist ohne Einfluss auf den Winterschlaf.

Die Resultate sind als Stütze zu verwerten für die Theorie von W. R. Hess, dass der Winterschlaf mit einem funktionellen Vorherrschen des parasympathischen Anteils des vegetativen Nervensystems einhergeht.

13. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Samstag, 31. August 1929

Präsident: Prof. Dr. G. SENN (Basel)
Aktuar: Prof. Dr. G. SENN (Basel), in Vertretung des abwesenden Sekretärs Dr. A. VOIROL (Basel).

1. A. GANDOLFI-HORNYOLD (Fribourg). — *Sur l'usage médicinal de l'Anguille d'après la traduction en espagnol de Pline II par Jerónimo de Huerta, Salamanca 1603.*

Dans la traduction de Pline II par Jerónimo de Huerta, médecin de Philippe III, publiée à Salamanca en 1603, on trouve les indications suivantes sur l'emploi de l'Anguille en médecine. Cap. XXI, page 73.

La graisse peut servir pour les douleurs d'oreille et les maladies nerveuses. Le fiel est utilisable pour les collyres pour les yeux.

En faisant pourrir la chair dans du vin et en le faisant boire, cela produit un dégoût pour la boisson.

2. G. SENN (Basel). — *Theophrasts Entwicklung vom Aristotelismus zur reinen Naturwissenschaft.*

Die allgemein herrschende Ansicht, dass Theophrast in prinzipieller Beziehung über seinen Lehrer Aristoteles nicht hinausgekommen sei, ist nur richtig, wenn seine Causae plantarum I, 1—9 und II—VI, sowie einige Partien seiner Historiae plantarum ins Auge gefasst werden. In diesen Schriften finden sich zwar dieselben guten Beschreibungen von Pflanzen und der an ihnen zu beobachtenden Vorgänge, aber auch dieselben naturphilosophischen Erklärungen (z. B. mit Hilfe des „warmen" und „kalten" Charakters der Organismen) wie in den zoologischen Schriften des Aristoteles.

In Theophrasts Causae plantarum I, 10—22, macht sich aber eine deutliche Abwendung von dieser deduktiven Erklärungsweise und das Bestreben geltend, z. B. den warmen und kalten Charakter der Pflanzen auf wahrnehmbare chemisch-physiologische Wirkungen, d. h. auf die Begleitumstände, Symbebekota, zurückzuführen, unter welchen Theophrast die äussern und innern Einflüsse versteht.

In seinen offenbar erst nach dem Tode des Aristoteles, also nach 322 a. Chr. verfassten Spätwerken (z. B. Historiae I, z. T., II, 1—4, IV, 13—16 und III, 1—7 usw.) vermeidet Theophrast deduktive Erklärungen und ersetzt sie durch genaue Angaben der Bedingungen, unter welchen sich die Vorgänge abspielen. Die in den Causae noch vertretene Urzeugung der Pflanzen versucht er durch den Transport von Samen durch Wasser und Luft zu erklären; die von Aristoteles durchgeführte Homologisierung von Pflanze und Säugetierkörper lehnt er unter deutlicher Polemik gegen seinen Lehrer ab.

Während also Aristoteles nur bei der Beschreibung der Organismen die Induktion anwandte, bei der Erklärung der Vorgänge dagegen naturphilosophische Deduktionen, hat Theophrast die induktive Methode unter Berücksichtigung der Begleitumstände, d. h. der äusseren und inneren Faktoren, welche auf die Organismen wirken, auch auf die Erklärung ausgedehnt und damit die Methode gefunden, welche die moderne Naturwissenschaft zu ihren grossen Erfolgen befähigt hat. Darum erscheinen uns seine Spätwerke durchaus modern, während uns die biologischen Schriften des Aristoteles altmodisch-scholastisch anmuten. Theophrast schlug somit in Bezug auf die Erklärung des Naturgeschehens durchaus neue Wege ein; er hat damit als Naturforscher seinen Lehrer Aristoteles auch in prinzipieller Beziehung weit überholt und die wissenschaftliche Erklärung der Natur begründet.

3. O. Bernhard (St. Moritz). — *Über Tiere Afrikas auf griechischen und römischen Münzen.*

Die autonomen Münzen Nordafrikas, speziell aber die römischen Kaisermünzen Ägyptens, und hier wiederum die der Stadt Alexandria, zeichnen sich durch einen auffallenden Reichtum und eine grosse Mannigfaltigkeit von Tierbildern aus und bilden damit eine wertvolle Fundgrube für die Tiergeschichte und -geographie.

Die häufige Darstellung von Tieren auf diesen Münzen hat ihren Grund darin:

I. In der Religion der Ägypter und ihrer Nachbarvölker, d. h. in dem daselbst Jahrtausende lang gepflegten Tierkultus, den wir auf zahlreichen Statuen und Inschriften und hauptsächlich in unzähligen von Mumien verewigt finden. Neben den himmlischen Majestäten des Stieres Apis in Memphis und des Widders in Theben marschieren heilig gesprochene Affen, Katzen, Ichneumone, Adler, Falken, Geier, Ibisse, Krokodile, Schlangen, Frösche, Käfer und Skorpione auf. Diesem Tierkultus lag einerseits Wertschätzung nützlicher Tiere, anderseits Furcht vor gefährlichen zugrunde. So sehen wir die auffallende Tatsache, dass neben den Giftschlangen und dem Krokodil auch deren Feinde, wie Adler, Geier und der Ichneumon, verehrt wurden. Alle diese Tiere sind in ägyptischen Tiermumien vertreten und wurden auch auf nordafrikanischen Münzen abgebildet. Die Römer, dieses Kolonisationsvolk par excellence, prägten, um ihren afrikanischen Provinzen zu schmeicheln, die diesen als heilig geltenden Tiere auf ihre Kolonialmünzen.

II. Viele der afrikanischen Tiere waren auch ein bedeutender Importartikel für das kaiserliche Rom, wo sie zu den Triumphzügen und in grossen Mengen für die Tierhetzen und Jagdspiele in der Arena verwendet wurden. Römische Schriftsteller, und namentlich Kaiser-Biographen, wissen uns viel über diese Tierhetzen und Jagdspiele (Venationes) und die dazu verwendeten Tiere zu erzählen. So schreibt Capitolinus, dass Philippus der Ältere im Jahre 248, dem Jahre 1001 von Rom, zur Jubelfeier eine aussergewöhnlich grosse Zahl wilder Tiere im Zirkus aufmarschieren liess, wie Löwen, Panther, Hyänen, Nashörner, Nilpferde u. a. m. Zum Andenken an Triumphzüge und an bedeutende Zirkusspiele stellten die Römer solche exotische Tiere dann auch auf ihren eigenen Münzen dar.

III. Sollten die Tiere dem Bürger Roms ein Bild der Tierwelt der eroberten Provinzen geben. Wir finden hier eine Analogie mit der Verwendung der Naturgeschichte auf unseren Briefmarken, wobei auch einzelne Staaten diejenigen Tiere abzubilden pflegen, die sie für ihr Land als charakteristisch halten, wie z. B. Peru das Lama, Neufundland die Robbe, Australien das Känguruh, die Oranje-Republik das Gnu, Abessinien die Giraffe usw.

Mit erläuternden Ausführungen zeigt der Referent an Hand von 5 Münztafeln (Projektion) 40 für Afrika charakteristische Tiere, vom Affen (Mantelpavian) angefangen bis zum Skorpion.

14. Sektion für Geographie und Kartographie

Samstag, 31. August 1929

Präsident: Prof. Dr. F. NUSSBAUM (Hofwil)
Aktuar: Prof. Dr. F. NUSSBAUM, in Vertretung des abwesenden Sekretärs Dr. H. FREY (Bern)

1. HANNS VISCHER (London). — *Die Völkerprobleme in Afrika und das Internationale Institut für afrikanische Sprachen und Kulturen.*

Vor allem möchte ich den Leitern dieser Versammlung und Ihnen, meine Herren, meine Erkenntlichkeit aussprechen für die mir gebotene Gelegenheit, zu den Mitgliedern der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, den Führern der schweizerischen Wissenschaft und Forschung, über die Völkerprobleme des schwarzen Erdteils und das vor wenigen Jahren gegründete Institut für afrikanische Sprachen und Kulturen zu reden. Meinen Ausführungen liegt die Überzeugung zugrunde, dass es sich in Afrika um die Zukunft einer grossen, lebens- und entwicklungsfähigen Rasse handelt, dass uns Europäern diese Aufgabe zufällt und es für jedes Volk, dem dafür die Augen geöffnet sind, Pflicht und Ehre ist, an dieser Menschheitsaufgabe mitzuarbeiten. Sie ist viel zu gross, als dass die kolonialen Völker sie allein lösen könnten. Jedes Volk ist zur Mitarbeit berufen, das für solche Arbeit Verständnis hat, und dazu gehören vor Vielen die Schweizer, die an der Erforschung Afrikas je einen grossen Anteil gehabt haben. Im nachfolgenden werde ich versuchen, Ihnen erst in Kürze einen Überblick der Völker und Sprachen des heutigen Afrika zu geben, Sie dann an Hand der Geschichte an die seit dem Beginn der Dinge zwischen den Völkern beider Erdteile bestehenden Beziehungen zu erinnern, diese immer enger sich gestaltenden Beziehungen bis zum heutigen Tage zu verfolgen und auf die daraus erwachsenden Gefahren und Möglichkeiten hinzuweisen, deren Erkenntnis zur Gründung unseres Institutes führte. Dann werde ich mir gestatten, Ihnen einen Bericht zu geben über die Entstehung unseres Institutes, seine wissenschaftliche Arbeit und praktische Tätigkeit im Zeichen gemeinsamer europäischer Arbeit.

Heute wissen wir, dass es ungefähr sechshundert afrikanische Sprachen gibt und dass jede dieser Sprachen in mannigfachen, oft grundverschiedenen Dialekten gesprochen wird. Diese Sprachen lassen sich nun in mehrere einheitliche Gruppen einreihen, ebenso wie wir die afrikanischen Stämme anthropologisch den verschiedenen Rassen zuteilen. Die zwei Einteilungen, die linguistische und die anthropologische, decken

sich nicht völlig; doch scheint es wahrscheinlich, dass sie in gewisser Verbindung stehen. Die drei Hauptrassen sind die Pygmäen, die Neger und die Hamiten. Zu den Pygmäen gehören die Buschleute Südafrikas. Sie haben eine helle Hautfarbe, sind kleiner Statur und haben eine recht primitive Lebensart. Die Neger sind grössere und kräftige Leute, haben hervorstehende Backenknochen, flache Nasen und wolliges Haar. Fast durchwegs sind die Negerstämme Ackerbauer und leben in geordneten Gemeinwesen. Die Hamiten sind ein Zweig der kaukasischen Rasse, ursprünglich aus Asien kommend. Sie sind Hirten und Herrenleute. Wo immer wir ackerbauende Hamiten oder Neger als Hirten treffen, ist auch eine Mischung der beiden Rassen nachzuweisen. Dieser ethnologischen Einteilung folgen im allgemeinen die Sprachengruppen. Die einzig bekannte Sprache der Pygmäen ist die der Buschleute in Südafrika. Die übrigen uns bekannten Stämme dieser Gruppe haben die Sprache der sie umgebenden Neger angenommen. Die Sprachen der Neger haben sich mit der Zeit in zwei grosse und wichtige Gruppen geteilt, die wir heute als Bantusprachen und Sudansprachen bezeichnen. Die Hamiten, zu denen die Somali, die Galla und noch andere gehören, haben ihre eigenen Sprachen. Das semitische Arabisch kam mit den aus Osten einwandernden Nomaden wohl schon sehr frühe nach Afrika. Mit der Ausbreitung des Islam wurde es später dann die Sprache der ganzen Nordküste bis zum Atlantischen Ozean und drang von da als Schriftsprache und Kirchensprache, wie Latein im mittelalterlichen Europa, über die Sahara hinaus bis in die Nigerländer. An der Ostküste dagegen lernten die Araber die Bantusprachen der Eingebornen und bereicherten sie mit ihren Wörtern, und so entstand Swahili, die heutige Verkehrssprache der Völker vom Victoria-Nyanza bis zum Kongo und vom Zambezi bis zum Tana, nördlich von Mombasa.

Diese Sprachverwirrung stand von jeher der Forschung in Afrika im Wege, und man kann wohl mit Recht dafür halten, dass sie das Geheimnis Innerafrikas genau so schützte, wie es die umschliessenden wasserlosen Wüsten und die vom Fieber durchdrängten Sümpfe und Urwälder getan. Wenn wir von den abyssinischen Hochländern im Osten bis zum Golf von Guinea im Westen eine Linie ziehen, so finden wir, dass keine der am Mittelmeer sich folgenden Kulturen je vermochte, darüber hinaus nach Süden zu dringen. Die alten Phönizer, Ägypter und Römer verkehrten zu Land und zur See mit dem tropischen Afrika. Chinesen, Inder und Araber handelten an der Ostküste, lange bevor im 13. Jahrhundert französische, englische und portugiesische Kaufleute sorgsam der Westküste entlangfuhren. Gold, Elfenbein und Sklaven aus Afrika gelangten seit Beginn unserer Geschichte in alle Welt, aber bis zur Neuzeit blieb Afrika der dunkle Erdteil, und wenn wir jetzt auch in alle Winkel und Ecken des Innern Afrikas dringen und anfangen, die Sprachen der Leute zu verstehen, so wissen wir nur wenig von dem Geiste, der sich in der Sprache spiegelt, von der Seele der Millionen von Einwohnern Innerafrikas. Diese zur Stunde bestehende gegenseitige Unkenntnis, welche gleich einer tiefen Kluft die Völker

beider Erdteile trennt, ist besonders bemerkenswert, wenn wir im Lichte der Geschichte die Verbindungen zwischen Europa und Afrika betrachten.

Die Felsmalereien der Prähistorie Südeuropas finden wir in ähnlicher Form in den verschiedensten Teilen Afrikas, und unter den Buschleuten Südafrikas gibt es noch eingeborene Künstler, die mit der gleichen Technik und ähnlichen Formen Wild, Vieh und Menschen an die Steine malen. Viertausend Jahre vor Christo handelten die Ägypter des unteren Nils mit den Negern im Sudan. Der Erbauer der Pyramiden von Gizeh lässt sich Vieh und Sklaven aus dem Sudan holen und der Pharao Pepi hat sogar an seinem Hofe einen schwarzen Zwergen aus den Ländern der Nilquellen. Dann wird Nubien eine ägyptische Provinz, und im zehnten Jahrhundert haben wir selbst einen schwarzen, afrikanischen Pharao, während die phönizischen und ägyptischen Schiffe schon lang das Mittelmeer und das Rote Meer befahren. 800 v. Chr. gründet die vornehme Elyssa von Tyrus Carthago, und 200 Jahre darauf lässt Pharao Necho eine Flotte um ganz Afrika fahren, während der Carthager Hanno mit zahlreichen Kolonisten die Westküste hinuntersegelt. Herodot um 450 bringt uns aus Ägypten Nachrichten und Kunde von den eingeborenen Stämmen der obern Nilländer, und hundert Jahre später kommt Alexander der Grosse nach Nordafrika. Um 250 kommen die Römer mit ihren Soldaten, Beamten und Kaufleuten. 48 weilt Julius Cäsar in Alexandrien, und bei der Geburt des Herrn ist ganz Nordafrika schon römische Provinz, und die Legionen bahnen die Wege nach dem Süden. Nero schickt eine wissenschaftliche Mission den Nil hinauf, die aber in den Sümpfen des Bar-el-Ghazal stecken bleibt. Dann folgt die Zeit der christlichen Kirchen, Schulen und Monasterien vom heutigen Marokko bis nach Ägypten, hinauf nach Nubien und Abessinien. 429 führt Geyserich seine Gothen bei Gibraltar übers Meer und lässt sie in den römischen Provinzen ansiedeln, bis im siebten Jahrhundert der Islam und seine Reiter ganz Nordafrika überrennen und 709 Tarik seine Scharen nach Spanien nimmt. Um das Jahr 1000 beginnen die grossen Negerreiche im westlichen Sudan, Ghana, Songhai und Melle, mit denen die Mooren von Spanien und Nordafrika fleissig Handel treiben. Um 1300 verfertigt der gelehrte Araber Idris in Sizilien eine Landkarte des westlichen Sudan. Während die Kreuzfahrer um den Besitz des Heiligen Landes kämpfen, kommen die ersten Seeleute aus Dieppe, Bristol und Portugal in ihren Caravellen an die Westküste, wo sich rasch ein regelmässiger Handel entwickelt, und dann hören wir von Kaufleuten aus Genua und Florenz, die nach den Goldmienen von Westafrika trachten. 1405 kommt der französische Ritter Anselm d'Isalquier, mit einer schwarzen Prinzessin vom Niger zur Frau, nach Toulouse zurück, und sein schwarzer Diener wird ein berühmter Arzt und heilt den Dauphin von böser Krankheit. 1497 findet Vasco da Gama den Weg ums Kap der Guten Hoffnung nach Indien und gründet die portugiesischen Kolonien in Ostafrika. Bald fängt nun auch der Sklavenhandel an, nach den neuen Besitzungen in Amerika und Westindien. Bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts wetteifern Engländer, Portugiesen,

Spanier, Franzosen, Holländer und Brandenburger miteinander, afrikanische Sklaven in alle Welt zu verteilen. Es entwickelt sich der berühmte Dreieck-Handel: Mit Pulver und Blei, Tüchern und Glasperlen und dergleichen beladen, verliessen die Schiffe die Häfen Europas, tauschten in Afrika diese Waren gegen Sklaven um und setzten letztere in den Plantagen Amerikas und Westindiens ab, von wo sie dann mit Tabak, Zucker, Kaffee und Gewürzen beladen nach Hause fuhren. So kamen im Laufe der Jahre Afrikaner aus dem Innern auch in unsere Länder, als Diener meist, und mischten sich unter die Bevölkerung. Wir hören von Negerärzten und Negerpriestern. Manch altes Geschlecht führt einen Neger im Helmzier oder Wappen, und man denke an Pushkin, den Neger Peter des Grossen, dessen Nachkommen heute bekannte hohe Namen tragen. Mit Anfang des 19. Jahrhunderts hört der Sklavenhandel durch Europäer auf, und es beginnt die Zeit der wissenschaftlichen Erforschung und Entdeckung. Jedes Land Europas stellt seinen Mann: Caille, Mungo Park, Denham, Clapperton, Vogel, Barth, Nachtigall, Rohlfs, Baker, Schweinfurth, Speke, Grant, Livingstone, Emin Pasha, Gessi, Wyssmann, Stanley und die Schweizer Burckhardt, Henglin, Volz, Zweifel, Ramseyer, Perregaux bis zu dem noch rüstig arbeitenden H. Junod. In den achtziger Jahren begann die allgemeine Jagd nach afrikanischen Kolonien, deren Grenzen dann in den Verträgen von 1900 festgelegt wurden. Nun kamen die Afrikaner im Innern unter die europäische Verwaltung, Strassen und Eisenbahnen traten an Stelle der Pfade und Karawanenwege; Verwaltungsgebäude, Missionshaus und Schule an Stelle des Häuptlings und seines Rates und der geheimnisvollen Gebräuche und Zeremonien zur Erziehung der Jugend. Missverständnisse zwischen Schwarz und Weiss führten zu Kriegen und Unruhen. Langsam nur bahnte sich der Weg zu Frieden und Verständnis. Dann kam der Weltkrieg und in dessen Folge der immer enger werdende wirtschaftliche und geistige Anschluss der beiden Erdteile.

Heute reist nicht nur der Weisse, sondern auch der Schwarze in der Eisenbahn und im Automobil kreuz und quer durch Afrika. Afrikanische Produkte und der afrikanische Markt als Absatzgebiete sind für unseren Handel und unsere Industrie eine Lebensnotwendigkeit geworden. Hunderte von Afrikanern lernen als Studenten an unsren Hochschulen. Von den Flugzeugen aus werden die Lagunen der Flussdeltas und die entlegensten Teile der toten Wüsten vermessen und auf die Landkarten gebracht. Der Afrikaner duckt sich nicht mehr stille in der Grashütte weit weg im Urwald; er beginnt mitzureden. Den Rhythmus seiner Trommellieder, mit dem der schwarze Erdteil seine Lebenslust und sein Leiden in die helle Mondnacht singt, hören wir heute in unserer eigenen Musik. Die urkräftigen Formen seiner Plastik und seiner Malerei dringen neu belebend in unsere eigene Kunst. Aber auf den jetzt offenen Strassen rückt der Europäer mit all den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln der Technik in die Gemeinschaft der afrikanischen Stämme ein, die alten Traditionen zerstörend, die alte Lebensweise umändernd und die das Leben schützende Disziplin zersetzend.

Was sollen wir tun, um trotz dieser rastlos vordringenden Zerstörung der äusseren Formen die innere Kraft und Lebensfähigkeit dieser Stämme zu erhalten und zu stärken? Dies ist die Frage, die heute nicht nur die verantwortlichen Regierungen, sondern auch die Leiter der Missionen und selbst die Handelsleute erfüllt. Es handelt sich darum, ein besseres gegenseitiges Verständnis zu schaffen mit Hilfe der Wissenschafter, vor allem des Anthropologen, des Linguistikers und des Mediziners. Wir müssen seine Sprachen, Sitten und Gebräuche kennen, um den Afrikaner zu verstehen und um ihm Gelegenheit zu geben, sich auszusprechen. So allein können wir hoffen, seine alten Stammesschulen der Zeit und den Umständen gemäss umzubauen und zu erhalten, eine friedliche und dauernde Verwaltung der eingeborenen Völker aufzubauen und den Handel über die Stammesgrenze hinaus mit unseren Ländern zu entwickeln. Auf diese Weise allein können wir hoffen, an Stelle der vielfach in Furcht, Aberglaube und Grausamkeit versunkenen Gottesideen dem tief religiösen Afrikaner durch die Lehre unserer Kirchen den nötigen seelischen Halt zu geben. Die allseitige Erkenntnis dieser Tatsachen und das Verlangen, dieser Aufgabe gewachsen zu sein, führten im Jahre 1925 zu der Gründung des Internationalen Institutes für afrikanische Sprachen und Kulturen. Das Interesse an der Sache in den verschiedenen Ländern und Kreisen zeigte sich schon in den Vorbereitungsarbeiten, zu deren Erfolg ganz besonders der bekannte Senior der afrikanischen Sprachforschung, Professor Carl Meinhof, Hamburg, und der leider seither verstorbene Ethnologe Professor Maurice Delafosse, Paris, beitrugen.

Der Zweck des Institutes ist in erster Linie, als Sammelstelle und „Clearing House“ für afrikanische Studien und Forschung zu dienen, wichtige Probleme anzudeuten und unter Heranziehung anerkannter Fachleute zu deren Lösung beizutragen, ferner die Verbindung zwischen Regierungen, Missionen, Kolonisten und Kaufleuten einerseits und Forschern und Gelehrten anderseits herzustellen und aufrecht zu erhalten und auf diese Weise zu suchen, die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung in praktischer Form den in Afrika arbeitenden Kreisen zuzuführen.

Der Sitz des Instituts ist London. Die Leitung der Arbeit liegt in den Händen des Exekutivrates, dessen Mitglieder, vom Verwaltungsrate gewählt, unter dem Vorsitz von Lord Lugard, sich halbjährlich, abwechselnd in den verschiedenen Ländern, zu den nötigen Beratungen versammeln. Die Ausführung der Arbeit geschieht durch zwei Direktoren, einen Generalsekretär und einer Sekretärin, in Verbindung mit den führenden Fachleuten an den verschiedenen Schulen und Universitäten und einer grösseren Zahl von Vertretern und Mitarbeitern in allen afrikanischen Gebieten und den verschiedenen Ländern. Die vierzehn Mitglieder des Exekutivrates sind Vertreter der Wissenschaft, der Missionen und des Handels, Engländer, Deutsche, Franzosen, Belgier, Österreicher und Italiener. Die Direktoren sind Professor D. Westermann, Berlin, und Professor H. Labouret, Paris. Im Verwaltungsrate sind Ver-

treter von über dreissig Universitäten, Schulen und Gesellschaften. Die Zahl der gewöhnlichen Mitglieder beläuft sich heute auf beinahe 800, die den folgenden Ländern angehören: Belgien, Tschechoslowakei, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich Grossbritannien, Italien, Norwegen, Österreich, Portugal, Russland, Schweiz, Spanien, Schweden, Ägypten, Südafrika, Abessinien, Liberia, den belgischen, französischen und englischen Gebieten in Afrika, ferner Kanada, den Vereinigten Staaten, Australien, Iraq und Indien.

Das Institut veröffentlicht eine vierteljährliche Zeitschrift „Afrika", in der Aufsätze von bekannten Fachleuten, in englischer, französischer und deutscher Sprache über Tagesfragen, Studium und Forschung auf linguistischem und ethnologischem Gebiete erscheinen. Weitere Veröffentlichungen umfassen Memoranda über besondere Fragen, Monographien und eine Sammlung afrikanischer Dokumente. Auf allgemeines Verlangen übernahm das Institut gleich zu Beginn seiner Tätigkeit die nötigen Untersuchungen und Arbeiten zur Schaffung einer praktischen Schreibweise für die verschiedenen afrikanischen Sprachen. Auf Einladung der dortigen Regierungen besuchte der Direktor, Professor Westermann, die Goldküste, den Sudan, Nigeria und Sierra Leone, um die Regierung und die Leiter des Erziehungswesens über die Sprachfragen zu beraten. Ferner wurden die ersten Schritte unternommen zur Schaffung einer eigenen Literatur der eingeborenen Sprachen. In den verschiedenen afrikanischen Gebieten hat das Institut Preise ausgesetzt für die von Eingeborenen in der eigenen Sprache geschriebenen Arbeiten. Auf ethnologischem Gebiete wurden Studien über die afrikanische Familie, das eingeborene Recht und ähnliche Fragen begonnen, und in Verbindung damit weilt der Direktor Labouret heute an der Westküste. In kurzem beabsichtigt das Institut, einen bekannten deutschen Gelehrten nach Ostafrika zu entsenden, um dort die Einflüsse der heutigen wirtschaftlichen Entwicklung auf primitive Stämme zu erforschen. Zu den laufenden täglichen Arbeiten gehören Beantwortung von beständig eingehenden Anfragen um Rat und Hilfe, Weiterleitung an Fachleute von besonderen Fragen, Ratschläge und Erleichterung für bevorstehende, wissenschaftliche Reisen und Expeditionen.

Das Institut erfreut sich des Interesses und der Unterstützung von seiten der verschiedenen in Betracht kommenden Regierungen. Das Jahreseinkommen beläuft sich heute auf über £ 4000 oder Fr. 100,000 und besteht aus Beiträgen der englischen, französischen, belgischen und italienischen Regierungen in Afrika, des Laura Spelman Rockefeller Funds in New York, der katholischen und protestantischen Missionsgesellschaften und mehrerer wissenschaftlicher Institute und Handelsgesellschaften in Deutschland und England. Die Mitglieder bezahlen einen Jahresbeitrag von £ 1 oder Fr. 25 und erhalten dagegen die Zeitschrift „Afrika" zugestellt. Ausserdem sind dem Institute von der Carnegie Foundation in New York zwei Beiträge von je £ 1000 zur Verfügung gestellt worden für die Kosten der obgenannten Veröffentlichungen und Studien.

Die bisherige Vergangenheit des Institutes hat gezeigt, dass es ein wirksames Instrument ist zu einer friedlichen internationalen Zusammenarbeit und deshalb die Unterstützung aller Gutgesinnten verdient. Die an der afrikanischen Forschung von Schweizern geleistete Arbeit und gerade der Sinn, den das Schweizervolk von jeher für ideale und praktische Arbeit gezeigt hat, erweckte gleich zu Beginn die Hoffnung auf Interesse und Mithilfe. Die Zahl der Schweizer Mitglieder, die sich auf 54 beläuft und unter den europäischen Ländern an zweiter Stelle kommt, beweist, dass diese Hoffnung nicht täuschte. Es ist eine grossartige Arbeit, eine neue Rasse in die Menschheitsfamilie als vollberechtigtes Mitglied einzuführen. Dieser Arbeit dient das Internationale Institut für afrikanische Sprachen und Kulturen, in dessen Namen ich Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit danke und Sie als Schweizer Gelehrte und Wissenschafter zur Mitarbeit einlade.

2. W. Schüle (Bern). — *Die Landschaft Davos im Lichte bündnerischer Ortsnamen.*

Nach einer allgemeinen Einleitung über die Besiedelung des Alpenlandes von ältester Zeit an und über die Bevölkerungsbewegungen in vorrömischer Zeit, wird die romanische Periode und die Einwanderung der Walser Kolonisten in Graubünden in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts hervorgehoben. Mit dem Lehensbrief vom 1. September 1289 beginnt die eigentliche Geschichte der heutigen Landschaft Davos, die nun an Hand ihrer gegenwärtig lebenden Ortsbenennungen romanischer und deutscher Herkunft durchgangen wurde. Diese Namen fanden nach geographischen und soweit möglich sprachlichen Gesichtspunkten ihre Würdigung, unter steter Vergleichung mit den an der übrigen Walsersiedlungen des Kantons Graubünden und mit übereinstimmenden oder ähnlichen Benennungen in der übrigen Schweiz, wobei dem Kanton Wallis, insoweit die gemachten Feststellungen es erlaubten, besondere Beachtung geschenkt ward. Aus den Darlegungen liessen sich folgende Gesichtspunkte und Schlüsse ableiten:

In ihrem nomenklatorischen Aufbau, wie er heute in lebenden Ortsnamen in Erscheinung steht, sowie in dessen sachlicher Grundlage, zeigt die Landschaft Davos in mancher Hinsicht sich enge verbunden mit den übrigen Walsergemeinden. Diese Walsergemeinden bekunden in der innern Ähnlichkeit und Gleichartigkeit ihres Schatzes an Siedlungs- und Geländenamen zugleich etwas nur ihnen Eigenes, etwas, das sie von den übrigen deutschschweizerischen Landesteilen abhebt. Nach Ansicht des Referenten dürfte in der Schweiz kein ähnlicher Zusammenhang zwischen gebietsentfernten Gemeinden feststellbar sein. Die meisten Beziehungen ausserhalb Graubündens bestehen mit dem Wallis. Doch ist diese verwandtschaftliche Gleichartigkeit entschieden lockerer geknüpft als diejenige der Bündner Walsersiedlungen unter sich. Das alte romanische Sprachgut erlosch neben dem überwiegenden deutschen aber keineswegs und bewahrt auch ferner seine zähe Lebenskraft. Bei diesen bemerkenswerten Beziehungen zwischen den bündnerischen Walser-

gemeinden darf man indessen nicht stehen bleiben, sondern muss sie zurückführen und als Ausfluss betrachten eines ungemein fest gezimmerten, inneren völkischen Verbundenseins der Walser in Wesen und Art.

3. Jacob M. Schneider (Altstätten). — *Das Zungenbecken des Rhonegletschers.*

Für vorliegenden Zweck lassen wir dieses Zungenbecken oben durch die Fallkante, seitlich durch die das Becken unmittelbar einrahmenden Felswände und unten durch die Stirnmoräne des jüngsten Vorstosses (von Anno 1913 an) begrenzt sein. So bietet es Einzelheiten von weitgehendem Interesse.

1. Vor allem fällt auf, dass der eisfreie Felsboden sowohl gestuft, als auch gebietsweise einerseits völlig angeschliffen und geschrammt, anderseits scharfkantig, wild zerklüftet, sowie streckenweise von etwa fingerbreiten, wie auch schmäleren oder breiteren Rissen durchzogen ist. Das zeigen rechts und links etwas über und unter der Mitte der Fallwand jene aperen Felsflächen, die in den letzten Jahren durch natürliches Ausbrechen des Gletschers viele Meter weit (links etwa 40 m) in die Gletscherzunge einspringen und gleichsam eisumkränzte Felshalbinseln bilden. Ich habe mehrere Photobilder davon aufgenommen. Auf einer topographischen Karte diese Individualitäten verständlich zu zeichnen, dürfte kaum möglich sein. Sie beweisen scharf und genau, dass auf dem Gletscherboden nicht nur Eis und Grundmoräne arbeitet, sondern auch die Temperatur, der zufolge in den Granitbänken verschieden gerichtete Spannungen entstehen, bis dass das Gestein schliesslich zerreisst und dem Gletscher es möglich macht, kleinere und grössere Blöcke und Platten davon heraus zu reissen und schleifend und zermalmend abwärts zu schleppen. Das Zermalmen von Granit zwischen Gletschereis und Fels zu Splitter, Grus und Mehl habe ich selbst mitangesehen.

2. Dass auch kleine und grössere Wasseradern viele Rinnen unter dem Gletschereis eingraben, lässt sich auf diesen Felshalbinseln zwischen den Eiswänden ausgezeichnet beobachten. Die vorstehenden Rippen können dann vom Eis von oben und seitwärts erfasst und damit rascher abgeschliffen werden. Die Wasserfäden und Wasserläufe bewirken also unmittelbar und mittelbar Beschleunigung der Erosion.

3. Ganz auffallend ist die unerwartete Tatsache, dass der Gletscherboden quer unter dem Gletscher hindurch kaum konkav eingetieft ist, sondern flach verläuft. Der Gletscher erodiert demnach unter demselben nahe den Randpartien ungefähr ebenso stark, wie in den mittleren Partien. Konkav eingetiefte Gletscherböden sind somit nicht vom Gletscher konkav modelliert worden, sondern die Form lag bereits vor, vielleicht präglacial vom Bergfluss gebildet und wurde durch den Gletscher allseitig ungefähr gleich stark bearbeitet.

4. Das Zungenbecken des Rhonegletschers führte ausschliesslich im Postglacial, Interglacial und Vorglacial allein Eis; im Glacial wurden auch alle seine Ränder und Randgebiete vom Eis überflutet und zu-

gleich erodiert. Die Eintiefung des Zungenbeckens zeigt also in ihrer Entstehungsdauer die Dauer der Erosionsarbeit der ungefähr gleich grossen vorglacialen, interglacialen und postglacialen Gletscherzunge an. Diese Eintiefung beträgt aber keine 80 m. Falls man die von Lütschg am Allalingletscher direkt gemessene jährliche Erosionsgrösse von durchschnittlich 1 cm anzunehmen hat, ergeben sich für diese ganze Dauer physikalisch nicht 8000 Jahre. Es ist jedoch zu beachten, dass die Erosionsgrösse 1 cm jährlich schon vom äussersten dünnen Teil der Allalin-Gletscherzunge erreicht wurde, und dass mächtigere Gletscherzungen, wie jene des Rhonegletschers, infolge vermehrten Druckes physikalisch kräftiger erodieren. Also 1 cm dürfte da zu wenig sein. Dagegen ist auch zu sagen, dass die Zunge des Rhonegletschers während des kurzen postglacialen Klimaoptimums vielleicht etwa 400 m weniger tief herabging, manchmals freilich auch viel weiter ins Tal hinausreichte, also viel mächtiger und erosionskräftiger war als heute.

4. W. Staub (Bern). — *Vorlage von Druckproben einer neuen geologischen Wandkarte der Schweiz 1 : 200,000.*

Siehe Sektion für Geologie, Nr. 7.

5. Paul Vosseler (Basel). — *Typische Landschaften der Iberischen Halbinsel,* demonstriert an einer Auswahl von Kartenblättern.

Während einer Studienreise im Jahr 1928 konnten die Kartenwerke von Spanien und Portugal studiert werden. Eine Auswahl von Blättern gewährt einen Einblick in die typischen Landschaften der Halbinsel.

1. *Madrid.* M. T. 559. Neukastilische Hochebene mit Hauptstadt. 2. *Daimiel.* M. T. 760. Mancha mit grossen geschlossenen Dörfern im Getreidegebiet. Flache Tallandschaft des Guadiana. 3. *Almadén.* M. T. 808. Längstal- und Kammlandschaft durch selektive Erosion. Bergwerkssiedlung. 4. *Andújar.* M. T. 904. Die Sierra Morena erhebt sich in einer Bruchlinie über die von Mäandern des Guadalquivirs durchflossene Niederung des Andalusischen Beckens. 5. *Sevilla.* M. T. 984. Hafenstadt mit maurischem Grundriss am obern Ende der verlandeten Mündungsbucht. 6. *Cádiz-Medina Sidonia.* M. M. I. 334/5. Landfeste Insel von Cadiz, verlandende Mündungsbucht des Guadalete, Tertiärhügelland, Faltenkämme. Wasserspeicher. 7. *Málaga.* M. T. 1053. Ausgleichsküste mit Rebkultur am Hang der Bethischen Kordillere und bewässerten Huertas auf Schwemmlandstreifen. Mediterrane Hafenstadt. 8. *Hellín.* M. T. 843. Im Schutt ertrunkene Berge der Kordillere am Übergang zum Hochland. Oasenkultur um die Dörfer. 9. *Segovia.* M. T. 483. Südrand Altkastiliens mit glazial geformter Sierra Guadarrama. Stadt in Schutz bietender Zwiesellage. 10. *Palencia.* M. T. 273. Altkastilien mit besiedelten Campinas- und unbesiedelten Paramoebenen. Lagune. Alte Brückenstadt. 11. *Lucillo.* M. T. 192. Übergang zum Galizischen Hochland mit Quarzitkämmen und schutterfüllten Tälern. Kleiner Siedlungsraum. 12. M. M. II. 13. Geschlossene, spärliche Besiedlung der

Sierra und offene, dichte des fruchtbareren, küstennahen Berglandes. 13. *Porto.* C. P. II. 6*c*. Offene ländliche Besiedlung Nordportugals, Portuenser Rumpffläche mit tiefeingesenktem Dourobett. Stadtlage, künstlicher Hafen von Leixoes. 14 und 15. Folha Agricola 52*A* und 181. Gegensatz der Flurverteilung im *N* und *S* Portugals. 16. *Elvas.* C. P. II*g*. Hochfläche des Alemtejo mit Grenzfestung. 17. Arredores de Lisboa 64. Grossgrundbesitz im Tejobecken. 18. *Lisboa.* C. T. 431. Stadtlage an der steilufrigen Tejomündung. 19. *Aveiro.* C. P. II. 9*c*. Haffandschaft im mittleren Portugal. 20. *Lagos.* C. P. I. 36. Ans Meer stossende Rumpffläche von Algarve mit Ausgleichsküste. 21. *Zaragoza.* M. T. 383. Arragonische Landschaft mit Oasenkultur und Brückenstadt in der Niederung, Steppe und spärlicher Besiedlung auf der Hochfläche. 22. *Tortosa.* M. T. 522. Mündungsdelta des Ebro, von alter Siedlung und Verkehr gemieden. 23. *Barcelona.* M. T. 420/1. Industrielle Grossstadt auf dem dem Katalonischen Gebirge vorgelagerten Schwemmland. 24. *Sabadell.* M. T. 392. Katalonisches Gebirge mit Wallfahrtsberg Monserrat. Grosse Industrie- und Agrarsiedlungen im diluvialen Flachland. 25. *Seo de Urgell.* M. M. I. 86, 62. Pyrenäengebiet mit Kämmen und Übergängen. Haupt- und Nebensiedlungen.

M. T. = Mapa Topografico Nacional 1 : 50,000. — M. M. I. = Mapa Militar de España 1 : 100,000. — M. M. II. = Mapa Militar Itinerario de España 1 : 200,000. — C. P. I. = Carta de Portugal 1 : 100,000. — C. P. II. = Carta de Portugal 1 : 50,000. — C. T. = Carta Topografica Militar de Portugal 1 : 25,000.

6. F. Nussbaum (Hofwil). — *Über neuere Karten der östlichen Pyrenäen.*

Es handelt sich hierbei in erster Linie um zwei neuere Kartenblätter der spanischen östlichen Pyrenäen.

1. *Mapa militar de España. Hojas 86 y 62. Seo de Urgel.* Escala de 1 : 100,000. Formado por el Cuerpo de Estado Major del Ejército en 1920. Publicado por el Deposito de la Guerra.

Diese in 5 Farben gehaltene Karte zeigt das Gelände in Kurvendarstellung, mit einer Equidistanz von 50 m, Isohypsen in braun, steile felsige Hänge mit brauner Schraffur, Gewässer in blau. Der Wald ist durch locker gesetzte grüne Punkte angegeben, tritt im Kartenbild stark zurück. Mit Rot sind die Siedelungen als Häusergruppen bezw. als Punkte, ferner auch die grossen Strassen gezeichnet, während alle übrigen Wege in Schwarz dargestellt sind (Wege 2. und 3. Ordnung; Fusswege fehlen); die ebenfalls schwarz gehaltene Schrift zeigt in der Wiedergabe der Ortsnamen und Landschaftsbezeichnungen starke Differenzierung. Dicht besiedelte Gegenden mit ihrem Reichtum an Wegen, Ortschaften und Namen sind im Kartenbild etwas überladen und verwirrlich gezeichnet; andere Gebiete treten dagegen in ihren Geländeformen deutlicher hervor, z. B. die Sierra de Cadi. Das vorliegende Blatt stellt gegenüber der Karte 1 : 200,000 einen sehr grossen Fortschritt dar und leistet dem Geographen gute Dienste.

2. *Les Vallées d'Andorre.* Carte levée et dessinée par Marc Chevalier, publiée sous le haut patronage de l'Académie des Sciences Barcelone, avec le concours du Club Alpin Catalan. Echelle 1 : 50,000 Edit. Dardel, Chambéry 1925. Prix 25 francs.

Es handelt sich hier ebenfalls um eine farbige, in Kurvenmanier gehaltene Karte, mit einer Äquidistanz von 20 m. Das Kartenbild ist gut übersichtlich und gibt naturgemäss viel mehr Einzelheiten wieder als das oben beschriebene, unmittelbar im Süden anstossende Blatt von Seo de Urgel. Immerhin scheinen die Isohypsen vielfach etwas schematisch gezeichnet zu sein; auch fällt auf, dass bei dem gegebenen Massstab die Siedlungen meist in vereinfachten Signaturen wiedergegeben sind. Von Wert sind die zahlreichen Quoten, die die Ablesung der Höhen vieler Örtlichkeiten erleichtern, z. B. der Talstufen und Höhen der kleinen Gebirgsseen, die in gut entwickelten Karen liegen. Die Darstellung des Waldes fehlt.

Demonstration der neuen Schülerkarte des Kantons Thurgau. Massstab 1 : 100,000.

Diese farbenprächtige, neue Reliefkarte ist ein Werk der Firma Kümmerly & Frey in Bern; in 10 Farben gehalten, mit sorgfältiger Darstellung der Siedlungen, Verkehrswege und Wiedergabe der Namen, ohne dass das Reliefbild gestört wird, stellt diese Karte einen bemerkenswerten Fortschritt auf dem Gebiet der Schulkarten dar.

Alphabetisches Namenregister der Vortragenden
Liste alphabétique des conférenciers
Indice alfabetico degli autori

	Seite
Abelin, J.	207
Ackermann, L.	121
Andrianoff, N.	201
Bays, S.	115
Beck, P.	146
Bernhard, O.	222
Berry, W.	192
Bider, M.	130
Biedermann, E.	166
Blumenthal, M.	146
Brandt, H.	117
Braun-Blanquet, J.	153
Briner, E.	138
Broemser, Ph.	198
Bruman, F.	219
Burckhardt, Jean Louis	206
Burri, C.	147
Cadisch, J.	146
Casparis, P.	139
Cherbuliez, E.	141
Clairmont, P.	198
Doerr, R.	92
Donici, Alex.	177
Duboux, M.	143
Duparc, L.	145, 147
Emde, Hermann	139
Engler, R.	138
Erlenmeyer, H.	140
Feitknecht, W.	139
Fichter, Fr.	137
Fischer, Ed.	150
Fonio, A.	210
Franceschetti, A.	198
Frey, Eduard	156
Frey, H.	198
Gandolfi-Hornyold, A.	221
Gerlach, Walther	124
Graf, Lucia	173
Gränacher, Ch.	140
Gruner, Paul	120
Guyénot, Emile	81
Helbing, H.	192
Hess, V. F.	126
Hintermann, H.	164, 165
Hochreutiner, B. P. G.	151
Jaag, O.	150
Jaccard, M.	143
Jayet, Ad.	192
Jenny-Lips, H.	158
Jezler, A.	214
Koch, R.	146
Kugler, Erica	180
Leuthardt, F.	191, 196
Lindholm, F.	125, 131
Lugeon, Jean	127
Lugeon, Maurice	145
Mahaim, Ivan	208
Mathias, O.	126
Menzel, R.	153, 163
Mercier, P.	202
Meyer, Fr. J.	207

	Seite
Meyer, K. F.	163
Mörikofer, W.	36, 125, 131
Morse, P. M.	124
Müller, J.	121
Neergaard, K. v.	211, 212
Niggli-Hürlimann, Bertha	178
Nippert, Olga	184
Nussbaum, F.	129, 233
Oechslin, Max	159
Parker, Robert L.	147
Perrier, Alb.	124
Perrot, Samuel de	135
Peterhans, E.	194
Petre-Lazar, C.	178
Peyer, B.	162, 196
Piccard, A.	121, 124, 216
Pictet, Arnold	163
Pittard, Eugène	175, 176, 178
Preiswerk, H.	147
Quervain, F. de.	199
Ramel, E.	205
Reiter, T.	214
Rossier, P.-H.	202
Ruggli, P.	137
Sänger, S.	122
Schaub, S.	195
Schibler, W.	16
Schlaginhaufen, Otto.	168, 181
Schmassmann, W.	162
Schmid, E.	155
Schneider, Jakob M.	133, 144, 231
Schopfer, W.-H.	148
Schubarth, E.	116
Schüle, W.	230
Schwarz, Rud.	167
Schweizer, Ch.	136
Seiler, J.	161
Senn, G.	149, 221
Siegrist, Rudolf	154
Singer, W.	217
Slowik, Fritz	179
Smith, H. D.	123
Sprecher, Heinrich	187
Staehelin, Rudolf	57
Stahel, E.	121, 124
Staub, W.	146, 232
Steck, H.	198
Stehlin, H. G.	195
Steiger, O.	122
Streckeisen, A.	147
Stückelberg, E. C. G.	123, 124
Sutter, K.	121
Tank, F.	121
Tièche, Max	196
Tiercy, G.	134
Tobler, Aug.	194
Trendelenburg, F.	123
Van der Vlerk, I. M.	193
Vischer, Hanns	224
Vischer, W.	157
Vosseler, Paul	232
Waser, E.	142
Weiss, Pierre	124
Wennekers, J. H. L.	193
Woker, G.	142
Wolf, J. E.	216
Wolfer, P.	213
Wolfer, R.	218