

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: 101 (1920)

Rubrik: Communications faites aux séances des sections

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: 04.04.2026

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

Communications
faites
aux séances des sections

Vorträge
gehalten
in den Sektionssitzungen

Comunicazioni
fatte
alle sedute delle Sezioni

Leere Seite
Blank page
Page vide

1. Section de Mathématiques.

Séance de la Société mathématique suisse.

Mardi, 31 août 1920.

Président: Prof. L. CRELIER (Berne).

Secrétaire: Prof. F. GONSETH (Berne).

1. CH. WILLIGENS (Berne). — *Sur l'interprétation du temps universel dans la théorie de la relativité.*

Si dans la transformation de Lorentz

$$x = \beta (x' + au'), \quad u = \beta (ax' + u'), \quad y = y', \quad z = z'$$

$$u = c_0 \tau \quad u' = c_0 \tau' \quad a c_0 = v \quad \beta^2 = \frac{1}{1 - a^2}$$

on pose

$$u = c_0 t' + \gamma \quad u' = c_0 t - \gamma$$

on trouve, tout calcul fait

$$1. \quad u = c_0 \tau = \frac{c_0}{\beta} t + \frac{\beta - 1}{a\beta} x$$

$$2. \quad u' = c_0 \tau' = c_0 t - \frac{\beta - 1}{a\beta} x$$

Pour avoir une interprétation du paramètre t , utilisons les interprétations de la transformation de Lorentz données par Sommerfeld.

La première, obtenue en remplaçant a par ai et c_0 par $-ico$ représente une rotation des axes ox ou d'un angle φ tel que $a = tg\varphi$

en posant $b^2 = \frac{1}{1 + a^2}$ et $\frac{b - 1}{ab} = m$ l'équation 1. prend la forme

$$3. \quad c_0 \tau = mx + c_0 t \frac{1 + m^2}{1 - m^2}$$

la droite 3. admet une enveloppe

$$\begin{cases} x = -c_0 t \frac{4m}{(1 - m^2)^2} \\ c_0 \tau = c_0 t \frac{1 - 4m^2 - m^4}{(1 - m^2)^2} \end{cases}$$

On voit que les courbes sont homothétiques entre elles et t est rapport d'homothétie. La droite 3. est parallèle à la bissectrice de ox et ox' .

Dans la seconde représentation, les axes $ox' - ou'$ sont des diamètres conjugués de deux hyperboles équilatères conjuguées, la longueur du demi-diamètre étant toujours prise comme unité. La droite 1. peut s'écrire

$$4. \quad c_0 \tau = \mu x + c_0 t \frac{1 - \mu^2}{1 + \mu^2}$$

qui enveloppe la courbe

$$\begin{cases} x = c_0 t \frac{4 \mu}{(1 + \mu^2)^2} \\ c_0 \tau = c_0 t \frac{1 + 4 \mu^2 - \mu^4}{(1 + \mu^2)^2} \end{cases}$$

La droite 4. découpe sur ou et ou' des segments égaux. La courbe qu'elle enveloppe est une hypocycloïde à trois rebroussements.

2. G. POLYA (Zurich). — *Sur les fonctions entières.*

Soit $g(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \dots$ une fonction entière, $M(r)$ le maximum de $|g(z)|$ dans le cercle $|z| \leq r$, $N(r)$ le nombre de zéros de $g(z)$ dans le même cercle, $n(r)$ l'indice du plus grand des termes

$a_0, |a_1| r, |a_2| r^2, \dots$ $\Lambda = \lim_{r \rightarrow \infty} \frac{\lg \lg M(r)}{\lg r}$ l'ordre apparent de $g(z)$.

I. D'un théorème général sur les suites infinies découlent les inégalités suivantes :

$$(1) \quad \lim_{r \rightarrow \infty} \frac{n(r)}{\lg M(r)} \leq \Lambda \leq \overline{\lim}_{r \rightarrow \infty} \frac{n(r)}{\lg M(r)}$$

$$(2) \quad \lim_{r \rightarrow \infty} \frac{N(r)}{\lg M(r)} \leq \Lambda.$$

Il existe une fonction $\varphi(\Lambda)$, s'annulant pour $\Lambda = 0, 1, 2, 3, \dots$, positive, quand Λ n'est pas entier, et telle que

$$(3) \quad \overline{\lim}_{r \rightarrow \infty} \frac{N(r)}{\lg M(r)} \geq \varphi(\Lambda)$$

On a

$$\varphi(\Lambda) = \frac{\sin \pi \Lambda}{\pi} \quad \text{pour } 0 \leq \Lambda \leq 1$$

$$\frac{1}{\varphi(\Lambda)} = \frac{\Lambda 2^{1-\Lambda}}{(2-\Lambda)(\Lambda-1)} + \int_0^1 \frac{\chi^{\Lambda-1} d\chi}{(1+\chi)^\Lambda}$$

pour $1 < \Lambda < 2$.

Les inégalités données ne sauraient être resserrées d'avantage, le signe $=$ étant valable pour certaines fonctions particulières. P. ex. les inégalités (2) et (3) se changent en égalités pour $\sigma(z)$ resp. pour $\xi(\sqrt{z})$; $\sigma(z)$ désigne la fonction de *Weierstrass*, un carré étant pris comme parallélogramme des périodes, $\xi(z)$ désigne la fonction de *Riemann*.

II. Si $\left| \frac{a_1}{a_0} \right|^2 + \left| \frac{a_2}{a_1} \right|^2 + \left| \frac{a_3}{a_2} \right|^2 + \dots$ converge, le genre de $g(z)$ est 0 ou 1. La démonstration se base sur un théorème d'algèbre de *M. J. Schur*. Une autre démonstration, se basant sur des considérations moins particulières, serait désirable parce qu'elle devrait probablement s'écarter des méthodes usuelles.

3. LEON LICHTENSTEIN (Berlin). — *Ueber die mathematischen Probleme der Figur der Himmelskörper.*

Die Figur der Himmelskörper hat seit der Erfindung der Infinitesimalrechnung zahlreiche führende Mathematiker beschäftigt, im XVIII. Jahrhundert Maclaurin, d'Alembert, Clairaut, Legendre und namentlich Laplace, der diesem Gegenstand den zweiten Band seiner *Mécanique Céleste* widmete. Im XIX. Jahrhundert brachten zunächst Untersuchungen von Dirichlet, Jacobi, Liouville und Riemann über Flüssigkeitsellipsoide, später namentlich Arbeiten von Poincaré (1885) und Liapounoff (1884) einen weiteren Fortschritt.

In einer bekannten Arbeit in den *Acta mathematica* (1885) spricht Poincaré den folgenden Satz aus. Sei T eine zu dem Werte ω der Winkelgeschwindigkeit gehörige Gleichgewichtsfigur einer rotierenden homogenen Flüssigkeit. Im allgemeinen gehört zu jedem von ω wenig verschiedenen Werte $\omega + \Delta\omega$ der Winkelgeschwindigkeit eine neue Gleichgewichtsfigur T_1 in der Umgebung von T . In besonderen Fällen kann indessen zu $\omega + \Delta\omega$ ($\Delta\omega > 0$ oder $\Delta\omega < 0$) mehr als eine oder auch gar keine Figur gehören, „in T tritt eine Verzweigung der Gleichgewichtsfiguren ein.“ Der von Poincaré für seine grundlegenden Sätze gegebene Beweis hat nur einen heuristischen Wert. In dem besonderen Falle der Maclaurinschen und Jacobischen Ellipsoide ist der vollständige Beweis von Liapounoff in einer Reihe grundlegender Abhandlungen, die in den Jahren 1903 bis 1916 erschienen sind, geliefert worden. Die Arbeiten von Liapounoff enthalten daneben noch die vollständige Erledigung des Stabilitätsproblems in der üblichen Fassung, sowie zahlreiche Einzelbetrachtungen, — alles für die Flüssigkeitsellipsoide.

In zwei vor kurzem erschienenen Arbeiten [Mathematische Zeitschrift Bd. 1 (1918) und Bd. 7 (1920)] habe ich unter anderem die Poincaréschen Sätze für beliebige Gleichgewichtsfiguren bewiesen. Die Beweismethode stellt zum Teil eine Verallgemeinerung und Vereinfachung der Liapounoffschen dar, sie führt aber darüber hinaus neue wesentliche methodische Gedanken namentlich potentialtheoretischer Art ein. Die nunmehr verfügbaren Hilfsmittel gestatten eine Anzahl klassischer Probleme einer exakten Lösung zuzuführen. Als das wichtigste Resultat ist die strenge Begründung der Laplaceschen Theorie der Saturnringe zu bezeichnen. Laplace hat als erster die möglichen Gleichgewichtsfiguren eines um einen Zentralkörper rotierenden, homogenen, flüssigen Ringes untersucht und gefunden, dass sein Querschnitt in einer ersten Näherung elliptisch ist. Später hat Frau S. Kowalewski die Annäherung einen Schritt weiter getrieben. Die Existenz ringförmiger Gleichgewichtsfiguren ist durch diese Arbeiten ebensowenig wie durch spätere Arbeiten von Poincaré wirklich bewiesen worden. Als ein weiteres Resultat sei die Begründung der Laplaceschen Theorie der Figur des Erdmondes genannt. Auch dürfte jetzt unter anderem die Behandlung nicht notwendig homogener, insbesondere gasförmiger Ringe in verhältnismässig einfacher Weise möglich sein.

4. L.-G. DU PASQUIER (Neuchâtel) — *Sur les idéaux de nombres hypercomplexes.*

En cherchant à étendre à tous les systèmes de nombres complexes les propriétés des nombres entiers, comme Gauss l'avait fait avec un plein succès pour les nombres complexes ordinaires, les géomètres découvrirent que certains systèmes ne se prêtent pas à cette généralisation. Par exemple, la décomposition d'un nombre complexe entier en facteurs premiers, décomposition toujours possible, n'est pas toujours univoque. Il en résulte qu'un produit peut être divisible par un nombre entier sans qu'aucun des facteurs ne le soit, et quantité d'autres irrégularités. La théorie des idéaux, comme on le sait, fait tomber ces anomalies par un heureux changement de méthode. En faisant intervenir les idéaux de nombres, c. à d. certains ensembles de nombres entiers, à propriétés caractéristiques bien déterminées, au lieu d'opérer sur les nombres considérés isolément, Dedekind réussit à rétablir la simplicité arithmétique qui se manifeste dans l'arithmétique ordinaire. — Le domaine où la théorie des idéaux est applicable avec succès embrasse tous les corps de nombres algébriques dont on s'est occupé jusqu'ici: d'une part les systèmes où se maintient l'ancienne théorie des nombres, qui ne fait pas intervenir le concept d'idéal, d'autre part une infinité de systèmes où cette ancienne arithmétique n'est pas valable. Aussi croyait-on la théorie des idéaux d'une efficacité absolue, lorsqu'il s'agissait d'obtenir une arithmomie régulière. Or, il existe des systèmes de nombres complexes à multiplication associative, distributive et commutative, et contenant les nombres réels comme sous-groupe, où même la théorie des idéaux ne conduit pas à une arithmétique simple comparable à la classique. — Soit, dans l'un de ces systèmes, a un idéal non principal. Il peut arriver que la série de ses puissances successives:

$$a, a^2, a^3, \dots, a^n, \dots \text{ ad infin.}$$

ne contienne aucun idéal principal. L'un des fondements de la théorie de Dedekind est ainsi détruit. Le conférencier décrit le système le plus simple possible de nombres complexes où cela se produit et termine sa communication en signalant quelques problèmes nouveaux qui surgissent de ce fait dans le domaine des nombres complexes généraux.

5. G. TIERCY (Genève). — *Une nouvelle propriété des courbes orbiformes.*

1. On appelle *orbiformes* des courbes fermées convexes, de largeur constante. Leur équation polaire tangentielle s'écrit:

$$p(\omega) = a [1 + f(\omega)], \text{ avec } f(\omega + \pi) = -f(\omega).$$

Considérons un point M de contact se mouvant sur une orbiforme, de telle manière que l'angle polaire tangentiel augmente proportionnellement au temps:

$$\omega = \delta t + \omega_0;$$

la projection P du point M sur un axe est animée d'un mouvement oscillatoire, auquel nous donnerons le nom de *mouvement harmonique d'orbiforme*.

2. Considérons plusieurs mouvements harmoniques d'orbiformes, d'amplitudes a_i différentes, d'époques tangentielles ε_i différentes, mais de même période tangentielle:

$$p_i = a_i [1 + f_i(\omega_i)], \quad \omega_i = \omega + \varepsilon_i.$$

Composons les normales \underline{p}_i ; soient \overline{OS} la résultante, \overline{OR} sa projection sur l'axe des x , et \overline{ON} sa projection sur l'axe des Y . Puis, donnons à ω un accroissement π ; et composons les nouveaux rayons vecteurs tangentiels $\underline{p}_i(\omega_i + \pi)$; soient $\overline{OS'}$ la résultante, $\overline{OR'}$ et $\overline{ON'}$ ses projections sur les axes de coordonnées. En posant:

$$\sum a_i \cos \varepsilon_i = A \cos \varepsilon, \quad \sum a_i \sin \varepsilon_i = A \sin \varepsilon,$$

on obtient:

$$\overline{R'R} = 2 A \cos(\omega + \varepsilon), \quad \overline{N'N} = 2 A \sin(\omega + \varepsilon).$$

On trouve donc la propriété que voici: le segment de droite $\overline{SS'}$ est de longueur constante égale à $2A$; et l'angle qui l'oriente présente une différence constante $(\varepsilon - \varepsilon_i)$ avec chacune des phases ω_i . D'ailleurs, le rayon vecteur tangentiel \overline{OS} ne détermine pas une orbiforme.

3. On trouve facilement que la distance de l'origine à la droite $\overline{SS'}$ vaut:

$$P(\omega) = \sum a_i [1 + f_i] \sin(\varepsilon - \varepsilon_i);$$

or, il vient:

$$P(\omega) + P(\omega + \pi) = 0.$$

La courbe enveloppe de la droite $\overline{SS'}$, est donc une courbe d'envergure nulle, c'est-à-dire n'admettant qu'une seule et unique tangente parallèle à une direction donnée. Par conséquent, les courbes convexes parallèles à la courbe $P(\omega)$, et les développantes convexes de cette même courbe, seront de nouvelles orbiformes.

4. Dans les cas où tous les ε_i sont égaux, les rayons \underline{p}_i sont portés par la même droite; alors:

$$P(\omega) = 0,$$

et la résultante \overline{OS} des rayons \underline{p}_i définit directement une nouvelle orbiforme, de largeur $2A = 2\sum a_i$.

Si P est le point animé du mouvement harmonique d'orbiforme final, et si P_i sont les points animés des mouvements harmoniques donnés, on a en outre:

$$\overline{OP} = \sum \overline{OP}_i.$$

On remarquera que l'énoncé de ce théorème est identique à celui de la loi de Fresnel, donnant la composition de plusieurs mouvements harmoniques simples de même période.

6. EMCH (Urbana U. S. A.). — *Über Incidenzen von Geraden und ebenen algebraischen Kurven im Raume und die von ihnen erzeugten Flächen.*

Lüroth¹ hat Probleme dieser Art für den einfachsten Fall von Kegelschnitten untersucht. Mit Hilfe einer systematischen Anwendung einer eleganten Form von Incidenzformeln, gelingt es Emch, nicht nur

¹ Über die Anzahl der Kegelschnitte, welche acht Geraden im Raume schneiden. Crelles Journal, 68. Band, S. 185—192 (1868).

alle Resultate Lüroths, sondern die allgemeinsten für Kurven n^{ter} Ordnung, durch eine relativ einfache analytische Methode zu erhalten.

Einige der hauptsächlichsten Resultate sind hier mitgeteilt:

1. Das System von Ebenen, von welchen jede $\frac{n(n+3)}{2} + 1$ unabhängige Geraden im Raume in Punkten schneiden, welche auf einer Kurve n^{ter} Ordnung liegen, bilden eine Fläche von der Klasse $\frac{n^3 + 3n^2 + 2n}{3}$.

2. Die ebenen Kurven n^{ter} Ordnung, deren Ebenen durch eine feste Linie gehen, und $\frac{n(n+3)}{2}$ unabhängige Geraden im Raume schneiden, erzeugen eine Fläche von der Ordnung $\frac{n^3 + 3n^2 + 2n}{3}$.

3. Die ebenen Kurven n^{ter} Ordnung, welche jede von $\frac{n(n+3)}{2} + 2$ unabhängige Geraden im Raume einfach schneiden, bilden eine abwickelbare Fläche von der Klasse $\frac{n^2(2n^4 + 12n^3 + 17n^2 - 3n + 8)}{18}$.

4. Es gibt

$$\frac{n^3(n^2 + 3n + 2)(n^4 + 6n^3 + 4n^2 - 15n + 4)}{27}$$

Kurven n^{ter} Ordnung, welche jede von $\frac{n(n+3)}{2} + 3$ unabhängige Geraden im Raume schneiden.

5. und 6. Die Ebenen der ebenen Kurven n^{ter} Ordnung, von welchen jede eine feste ebene Kurve n^{ter} Ordnung, in n Punkten, und $\frac{n(n+1)}{2} + 1$, respektive $\frac{n(n+1)}{2} + 2$ unabhängige Geraden im Raume schneidet, bilden eine Fläche (resp. eine abwickelbare Fläche) von der Klasse:

$$\frac{n(2n^2 + 3n + 7)}{6}, \text{ respektive } \frac{n^2(4n^4 + 12n^3 + 19n^2 + 24n + 49)}{36}.$$

7. Es gibt:

$$\frac{n^3(8n^6 + 36n^5 + 66n^4 + 99n^3 + 123n^2 + 89n + 343)}{216}$$

ebene Kurven n^{ter} Ordnung, welche eine feste ebene Kurve n^{ter} Ordnung in n Punkten und $\frac{n(n+1)}{2} + 3$ unabhängige Geraden im Raume schneiden.

7. S. BAYS (Fribourg) — *Sur les systèmes cycliques de triples de Steiner.*

La question de déterminer le nombre des systèmes de triples de Steiner *différents* semble encore loin d'être résolue. White¹ (1915) a

¹ H. White. Transactions of the Amer. Mathem. Society vol. XXI (1) 1915. p. 13.

montré que pour $N = 31$ déjà le nombre des systèmes de triples différents dépasse 37×10^{12} . Cole¹ avec White et Cummings (1916) ont obtenu les systèmes de triples différents pour $N = 15$; leur nombre est 80. Pour une classe particulière de solutions du problème des triples de Steiner, les systèmes de triples *cycliques*, la question paraît déjà plus aisée. Pour $N = 6n + 1$, premier (ou de la forme p^a) j'ai une méthode permettant d'obtenir les systèmes cycliques de Steiner différents. Elle est basée principalement sur l'emploi des substitutions métacycliques (substitutions de la forme $|x, \alpha + \beta x|$, β premier avec N), et elle donne en même temps les groupes de substitutions qui appartiennent à ces systèmes. Jusqu'ici, à 2 exceptions près, ces groupes ne sont jamais que des diviseurs du groupe métacyclique. Dans un premier travail², j'avais obtenu les systèmes cycliques différents pour les 1^{res} valeurs de N , jusqu'à $N = 31$; j'ai depuis appliqué la méthode au cas $N = 37$, et je voulais également donner dans cette note le résultat pour $N = 43$; je n'ai pu terminer ma recherche dans le temps voulu. Pour $N = 43$, le nombre S'' dépasse 128; ce nombre S'' est maintenant le nombre intéressant du problème; le nombre S des systèmes cycliques de Steiner différents n'est plus qu'une fonction simple des systèmes S'' . Mes résultats sont contenus dans ce tableau.

N	n	S''	S'	S
7	1	1	1	1
13	2	1	1	1
19	3	2	4	4
31	5	8	64	80
37	6	32	455	820
25	4	2	15	12

S = nombre des systèmes cycliques de triples différents.

S' = n. des systèmes de *caractéristiques*.

S'' = n. des systèmes de *caractéristiques irréductibles l'un à l'autre* par les substitutions d'un groupe cyclique $\{|x, \alpha r|\}$, où j'entends par l'élément α , la valeur absolue du plus petit reste positif ou négatif de $\alpha \pmod{N}$.

J'entrevois actuellement une simplification dans la recherche des systèmes S'' qui permettra d'effectuer encore la recherche pour le nombre premier suivant $N = 61$, sans demander trop de temps. Peut-être alors les données seront-elles suffisantes pour *supposer* la fonction S'' de N (N premier).

8. F. GONSETH (Berne). — *Sur une application de l'équation de Fredholm.*

Il s'agit de déterminer une solution de l'équation différentielle :

$$\frac{d^n y}{dx^n} + a(x) \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + \dots + l(x) y = m(x)$$

avec différentes conditions limites.

La méthode est exposée pour l'équation

$$(1) \quad \frac{d^3 y}{dx^3} + a \frac{d^2 y}{dx^2} + b \frac{dy}{dx} + cy = d,$$

¹ F. N. Cole, L. D. Cummings et H. S. White. Proceedings of the National Academy of Sciences vol III 1916, p. 197.

² Note des Comptes-Rendus t. 165, p. 543, 22 octobre 1917.

lorsque la fonction inconnue y prend pour $x = x_1, x_2$ et x_3 , les valeurs données d'avance y_1, y_2 et y_3 .

Posant: (2) $y = \int_{x_1}^{x_3} A(x, s) f(s) ds + V(x)$, où $A(x, s)$, en général con-

tinue, a pour $x = s$ une discontinuité égale à $\alpha(x)$, $\frac{\delta A}{\delta x}$ et $\frac{\delta^2 A}{\delta x^2}$ présentant au même endroit les discontinuités $\beta(x)$ et $\gamma(x)$.

De plus $\frac{\delta^3 A}{\delta x^3}$ sera identiquement nulle.

Dans ces conditions $A(x_1 s)$ sera de la forme:

$$(3) \begin{cases} l_1(x-s)^2 + m_1(x-s) + n_1 & \text{pour } s \leq x \\ l_2(x-s)^2 + m_2(x-s) + n_2 & \text{pour } s > x. \end{cases}$$

Les différences $l_2(s) - l_1(s) \dots$ etc. sont déterminées par les conditions précédentes, et jouent seules un rôle. L'équation (2) dérivée 3 fois fournit:

$$y''' + \alpha(x)y'' + [\beta(x) + 2\alpha'(x)]y' + [\gamma(x) + \beta'(x) + \alpha''(x)]y = V'''(x).$$

L'identification de cette équation avec (1) détermine $\alpha(x)$, $\beta(x)$ et $\gamma(x)$.

On peut remplacer $V(x)$ par l'expression

$$V(x) + C_1(x-x_2)(x-x_3) + C_2(x-x_3)(x-x_1) + C_3(x-x_1)(x-x_2).$$

Les conditions limites déterminent les C , une fois $V(x)$ remplacée par cette nouvelle expression, dans (2). Cette dernière prend la forme

$$y = \int_{x_1}^{x_3} B(xs) f(s) ds + W(x).$$

Le point essentiel est que la fonction f ne joue aucun rôle dans $B(xs)$ et $W(x)$; de sorte que l'équation de Fredholm

$$y(x) = \int_{x_1}^{x_3} B(xs) y(s) ds + W(x) \text{ résout le problème.}$$

9. C. CAILLER (Genève). — *Sur un théorème relatif à la série hypergéométrique et sur la série de Kummer.*

M. C. Cailler donne diverses généralisations de la formule obtenue par lui il y a quelques années.

$$\int_0^1 z^{\gamma-1} (1-z)^{\gamma'-1} F(\alpha, \beta, \gamma, xz) F(\alpha', \beta', \gamma', y(1-z)) dz = \frac{(\gamma-1)! (\gamma'-1)!}{(\gamma+\gamma'-1)!} (1-y)^{\alpha-\beta'} F(\alpha, \beta, \gamma+\gamma', x+y-xy)$$

laquelle a lieu sous réserve des conditions:

$$\alpha + \alpha' = \beta + \beta' = \gamma + \gamma'.$$

Parmi ces extensions, citons les suivantes :

$$\int_0^1 z^{\gamma-1} (1-z)^{\gamma'-1} F(\alpha, \beta, \gamma, xz) F(\alpha', \beta', \gamma', 1-z) dz =$$

$$= \frac{(\gamma-1)! (\gamma'-1)! (\gamma+\gamma'-\alpha-\beta'-1)!}{(\gamma+\gamma'-\alpha-1)! (\gamma+\gamma'-\beta'-1)!} F(\gamma+\gamma'-\alpha-\beta', \alpha, \gamma+\gamma'-\alpha', x)$$

qui a lieu moyennant la relation

$$\beta + \beta' = \gamma + \gamma',$$

et

$$\int_0^1 z^{\gamma-1} (1-z)^{\gamma'-1} F(\alpha, \gamma; xz) F(\alpha', \gamma'; y(1-z)) dz$$

$$= \frac{(\gamma-1)! (\gamma'-1)!}{(\gamma+\gamma'-1)!} e^x F(\alpha', \gamma+\gamma'; y-x).$$

Dans cette dernière formule, F est la fonction de Kummer :

$$F(\alpha, \gamma; x) = 1 + \frac{\alpha}{\gamma} x + \frac{\alpha(\alpha+1)}{\gamma(\gamma+1)} \frac{x^2}{2!} + \dots$$

10. CH. CAILLER (Genève). — *Sur un théorème de Cinématique.*

Mr. C. Cailler rappelle d'abord les définitions classiques pour la vitesse d'un point, d'un plan et d'une droite. Cette dernière est une quantité complexe formée à l'aide d'une unité ε , telle que $\varepsilon^2 = 0$

Une droite *appartient* à une axe a lorsqu'elle rencontre l'axe sous un angle droit; un point et un plan appartiennent à une même axe, si le point est sur cette axe, et si le plan le contient.

Ces définitions étant admises, imaginons qu'un point p , un plan π et une droite ϑ fassent partie d'un solide a auquel ils appartiennent étant fixe. Nous avons alors le théorème suivant, en 4 parties, dont seule la 1^{re} est classique :

1° La projection sur a de la vitesse d'un point p appartenant à a est la même quel que soit ce point. Soit g'' cette projection constante.

2° La projection sur a de la vitesse angulaire d'un plan est la même quel que soit ce plan. Soit g' cette projection constante.

3° La projection sur a de la vitesse linéaire d'une droite appartenant à a est la même, quelle que soit la droite. Soit g cette projection constante.

4°
$$g = g' + \varepsilon g''.$$

11. M. PLANCHEREL (Fribourg) et EDW. STRÄSSLE (Stans). — *Sur l'intégrale de Poisson pour la sphère.*

L'intégrale de Poisson

$$U(r, \vartheta, \Phi) = \frac{1}{4\pi} \int_S u(\vartheta', \Phi') \frac{1-r^2}{1-2r \cos \omega + r^2} d\sigma'$$

définit, lorsque $u(\vartheta, \Phi)$ est intégrable au sens de Lebesgue sur la surface sphérique S de rayon 1, une fonction harmonique à l'intérieur de S et l'on sait que $U(r, \vartheta, \Phi) \rightarrow u(\vartheta, \Phi)$ presque partout lorsque $r \rightarrow 1$, en particulier aux points de continuité de u .

Il ne semble pas que l'étude de la limite pour $r \rightarrow 1$ des dérivées

$D_{p, q} U(r, \vartheta, \Phi) = \frac{d^{p+q} U}{d\vartheta^p d\Phi^q}$ ait été faite. La méthode employée par

M. de la Vallée Poussin dans le cas du cercle ne peut être utilisée sur la sphère. On peut, il est vrai, étudier ces dérivées par une méthode directe; malheureusement les calculs deviennent immédiatement très longs et la méthode ne semble applicable avec succès que pour les petites valeurs de $p + q$. Cette méthode a cependant l'avantage de conduire à des résultats très généraux dans lesquels interviennent les dérivées généralisées de u .

Une méthode plus simple repose sur la remarque suivante: Si dans un domaine Σ de S , u est une fonction analytique du point (ϑ, Φ) $U(r, \vartheta, \Phi)$ est prolongeable analytiquement à travers Σ . De cette remarque à conclure que dans le cas particulier où u est analytique on a, dans Σ , $D_{p, q} U(r, \vartheta, \Phi) \rightarrow D_{p, q} u(\vartheta, \Phi)$ lorsque $r \rightarrow 1$, il n'y a qu'un pas.

Si u possède au point (ϑ, Φ) une différentielle totale d'ordre $n = p + q$, on décomposera à l'aide de la formule de Taylor u en deux parties: $u = u_n + r_n$ telles que u_n soit analytique et qu'au point (ϑ, Φ) $d_\nu u_n = d_\nu u$ ($\nu \leq n$). U se décomposera d'une manière corrélative en deux parties: $U = U_n + R_n$. On aura au point (ϑ, Φ) $D_{p, q} U_n \rightarrow D_{p, q} u_n = D_{p, q} u$. Or, on peut montrer, à l'aide des propriétés du fac-

teur de discontinuité $\frac{1 - r^2}{1 - 2r \cos \omega + r^2}$ que $D_{p, q} R_n \rightarrow 0$ lorsque $r \rightarrow 1$. On obtient ainsi le théorème.

En tout point (ϑ, Φ) où u possède une différentielle totale d'ordre $n = p + q$, on a $D_{p, q} U(r, \vartheta, \Phi) \rightarrow D_{p, q} u(\vartheta, \Phi)$ lorsque $r \rightarrow 1$.

Laissant de côté un théorème analogue concernant la convergence uniforme de $D_{p, q} U$ vers $D_{p, q} u$ nous remarquerons, pour terminer, que si $u \sim \sum X_n(\vartheta, \Phi)$ est le développement formel de u en série de Laplace, on a $U(r, \vartheta, \Phi) = \sum r^n X_n(\vartheta, \Phi)$. Par conséquent, le procédé de sommation de Poisson est applicable au calcul des dérivées de tout ordre de u , là où elles existent.

La même méthode peut s'appliquer à l'étude des dérivées dans d'autres procédés de sommation, tel celui dans lequel le facteur de convergence r^n de Poisson est remplacé par $e^{-n^2 t}$ ($t \rightarrow 0$).

12. MICHEL PLANCHEREL (Fribourg). — Une question d'Analyse.

Lors de recherches sur l'inscription d'un carré dans une courbe plane fermée et d'un octaèdre régulier dans une surface fermée, j'ai été amené à résoudre dans un cas particulier le problème suivant:

Soit $y = f(x)$ une courbe continue et univoque dans l'intervalle $a \leq x \leq b$, telle que dans cet intervalle $f(x) \geq 0$ et que $f(a) = f(b)$

$= 0$. Soient M_1, M_2 deux points mobiles sur cette courbe, assujettis à avoir à chaque instant t les mêmes ordonnées. A l'instant $t = 0$, M_1 se trouve au point $(a, 0)$, M_2 au point $(b, 0)$. Peut-on coordonner les mouvements de ces 2 points de manière à ce qu'ils se rencontrent?

Le problème est équivalent à la détermination de deux fonctions $\Phi_1(t), \Phi_2(t)$ continues dans l'intervalle $0 \leq t \leq 1$, telles que pour $0 \leq t \leq 1$

$$a \leq \Phi_1(t) \leq b, \quad a \leq \Phi_2(t) \leq b,$$

$$f(\Phi_1(t)) = f(\Phi_2(t))$$

et que, pour $t = 0$

$$\Phi_1(0) = a, \quad \Phi_2(0) = b$$

et pour $t = 1$

$$\Phi_1(1) = b, \quad \Phi_2(1) = a.$$

Si $f(x)$ n'a qu'un nombre fini d'extrêmes dans (a, b) , la résolution du problème est immédiate. Il s'agirait de savoir si la seule hypothèse de la continuité de $f(x)$ est suffisante pour assurer la possibilité du problème; si non, quelles conditions supplémentaires devraient être ajoutées.

13. R. WAVRE (Neuchâtel). — *Sur les développements d'une fonction analytique en série de polynômes.*

Soit

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$$

une fonction analytique définie par son développement de Taylor au voisinage de $x = 0$.

Un théorème de Mittag Leffler permet de donner de $f(x)$ un développement en série de polynômes représentant cette fonction dans tout le plan, à l'exception de lignes joignant ses points singuliers au point à l'infini.

Soit

$$M[f(x)] = \sum_{n=0}^{\infty} (c_{0n} a_0 + c_{1n} a_1 x + \dots + c_{nn} a_n x^n)$$

un pareil développement.

Monsieur Painlevé posait, dans sa note insérée dans les „Leçons sur les fonctions de variables réelles“ de M^r E. Borel, la question suivante :

Existe-t-il un développement M tel que pour toute $f(x)$

$$M'[f(x)] = M[f'(x)].$$

La réponse est négative. En effet un pareil développement serait de la forme

$$\sum_{o=n}^{\infty} (c_{on} a_0 + c_{o(n-1)} a_1 x + \dots + c_{oo} a_n x^n)$$

$$\text{avec } \sum_{n=0}^{\infty} c_{on} = 1$$

et appliqué à la fonction $\frac{1}{1-x}$ il diverge pour $|x| > 1$

2. Section de Physique.

Séance de la Société Suisse de Physique

Mardi, 31 août 1920.

Président: Prof. ADRIEN JAQUEROD (Neuchâtel).

Secrétaire: Dr ED. GUILLAUME (Berne).

1. A. PICCARD et A. DEVAUD (Zurich). — *Le Coefficient d'Aimantation de l'Eau.*

Le champ d'un électroaimant a été mesuré avec précision par une méthode balistique et par une balance de Cotton à conducteurs rectilignes. Dans ce champ on a mesuré la dénivellation magnétique de l'eau.

Il résulte de ces mesures que le coefficient d'aimantation de l'eau à 20°C rapporté au vide est de $-0,71992.10^{-6}$ (faute probable 0,12‰). En outre les deux mesures de champ ont montré que le courant d'un ampère réalisé au moyen de la pile Weston et de l'ohm international est de 0,97‰ plus petit que l'unité théorique définie par la loi de Biot et Savart.

2. ALBERT PERRIER et F. WOLFERS (Lausanne). — *Sur une méthode sensible d'analyse thermique et des transformations du quartz, du fer et du nickel.*

L'un des auteurs ¹ a indiqué antérieurement le principe d'une méthode de mesure directe et continue des dérivées de grandeurs physiques et la possibilité de l'appliquer avec avantage en particulier à l'analyse thermique (vitesses de refroidissement pour déceler les températures de transformation). Des expériences faites depuis avec le quartz cristallisé, le fer et le nickel montrent que la méthode est des plus pratique et sensible. Elle a permis avec des appareils tout à fait courants, non seulement de mettre d'emblée en évidence toutes les anomalies thermiques déjà connues de ces substances, mais d'en déceler encore qui n'avaient jamais été observées jusqu'ici parceque beaucoup plus faibles. Les courbes présentées en séance et les détails expérimentaux seront publiés prochainement aux „Archives“.

3. F. WOLFERS (Lausanne). — *Action de l'azote sur le platine en présence de nickel.*

Le nickel est attaqué par l'azote dès 300°, en l'absence d'oxygène; il se forme un azoture volatil qui devient instable à 600° (Moissan).

¹ Albert Perrier. — Sur une méthode différentielle rapide d'analyse thermique et l'observation directe des dérivées de grandeurs physiques. — Archives, (4) t. XLVI, p. 45. (1918.)

Cet azoture attaque fortement le platine qui devient en outre cassant et cristallin. — Aussi ne peut-on employer au delà de 500° environ, sous peine de le détruire, un couple thermoélectrique en platine dans une atmosphère d'azote, s'il y a du nickel dans l'enceinte.

4. ALBERT PERRIER et R. de MANDROT (Lausanne). — *L'élasticité du quartz cristallisé en fonction de la température.*

Dans cette communication les auteurs résument les résultats expérimentaux obtenus par eux sur l'élasticité du quartz en fonction de la température. Ces expériences font partie d'une étude d'ensemble sur les corps piézo- et pyroélectriques et à laquelle se rapportent également des communications provisoires antérieures.¹

Une description sommaire de la méthode employée est donnée, méthode par flexions de lames taillées dans deux directions cristallographiques principales; ces flexions sont produites dans un four électrique et des dispositifs optiques appropriés permettent de les mesurer à quelques millièmes près. Jusqu'ici les observations ont été faites à des températures atteignant 700°. Elles ont suffi pour mettre au jour des variations très caractéristiques de l'élasticité, lesquelles sont illustrées en séance par la projection de graphiques. Soit dans la direction de l'axe optique soit normalement à celui-ci, l'élasticité diminue d'abord lentement, puis la chute va s'accroissant de plus en plus jusqu'à la température de passage $\alpha\beta$ (point de disparition de la piézo-électricité.)² De là, les modules remontent si brusquement que l'on peut presque parler d'une discontinuité, puis continuent à s'accroître plus lentement. Le domaine des expériences sera encore étendu et les résultats détaillés publiés plus tard dans un mémoire.

5. A. JAQUEROD et Ch. BOREL (Neuchâtel). — *Sur les variations de densité de l'air.*

Des variations de densité de l'air atmosphérique, encore inexplicées, ont été signalées en 1875 par Morley, et retrouvées par Mr. Ph. A. Guye dans les déterminations de divers observateurs.

Il semble que les différences de composition soient insuffisantes à en rendre compte. Mr. Guye invoque alors la présence de poussières ultra-microscopiques, et capables de traverser les filtres de coton, agissant comme un gaz de poids moléculaire très élevé, et impossible à déceler.³

Ces variations obéissent à une règle, dite loi de Loomis-Morley, faisant correspondre les maxima de densité aux minima de pression atmosphérique, et vice-versa. Des mesures ont été entreprises au laboratoire de physique de Neuchâtel, en vue de suivre de façon systématique la densité de l'air et de vérifier si possible l'existence de poussières.

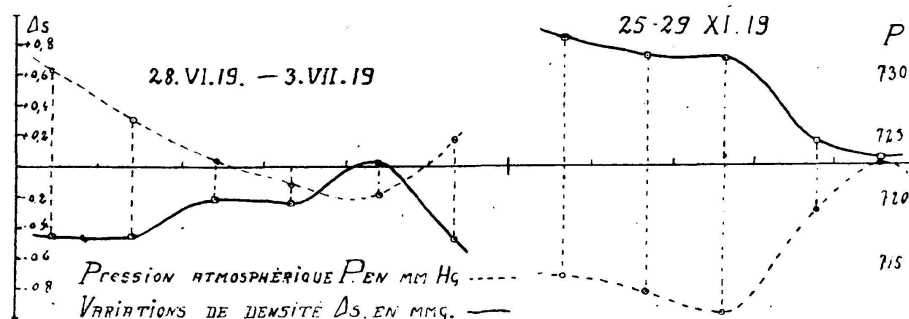
¹ A. Perrier. — Hypothèse de polarisations diélectriques spontanées, etc., Archives 4, t. XLI. 1916, p. 493. — Aussi: A. P. — Sur la transformation directe de la chaleur, etc Archives 5, t. p. 243. 1919.

² A. Perrier, loc. cit.

³ Journal de chimie physique. 31 décembre 1917.

La méthode employée a été celle de la balance hydrostatique étudiée précédemment dans ce laboratoire,¹ et perfectionnée surtout en ce qui concerne la mesure de la température et de la pression. Les variations à mettre en évidence étant de l'ordre de quelques dix-millièmes, il s'agissait d'obtenir la poussée sur le flotteur à quelques centièmes de milligramme la température au centième de degré, et la pression à quelques centièmes de mm. de mercure. Nous avons employé dans ce but un thermomètre à résistance, formé d'un fil de nickel, et occupant toute la hauteur de l'ampoule, et un baromètre spécialement construit pour cet usage dans lequel les variations de pression sont équilibrées par une colonne d'eau de hauteur réglable.

Les mesures de densité, au nombre de 180, sont réparties en séries de 10 à 50 mesures journalières successives, et ont été exécutées de juin 1919 à août 1920. Elles ont permis d'obtenir des courbes pour ainsi



dire continues, dont deux portions sont reproduites dans le graphique ci-contre. Il se rapporte aux mesures effectuées du 28 juin au 3 juillet, et du 25 au 29 novembre 1919. La courbe pleine représente la densité de l'air ou plutôt ses variations autour de la valeur moyenne, et la courbe pointillée la pression barométrique. La règle de Loomis-Morley s'y vérifie de façon très frappante.

Cette étude a été complétée par des mesures à 2000 et 3000 mètres d'altitude au moyen de prises d'air faites en avion, cela grâce à la grande obligeance de la direction de l'aérodrome fédéral. Les premiers résultats semblent montrer que l'air capté dans ces conditions obéit aux mêmes variations que celui de la plaine.

Une étude sur les variations de densité de l'air dépoussiéré électriquement est en cours.

6. CH.-ÉD. GUILLAUME (Sèvres). — L'élinvar, alliage à module d'élasticité invariable.

Les coefficients thermoélastiques des alliages du fer et du nickel présentent une anomalie en étroite relation avec celle des dilatabilités. Ces coefficients partent, en effet, d'une valeur négative, correspondant aux premiers alliages réversibles, montent en même temps que la teneur en nickel, jusqu'à une valeur positive élevée, puis décroissent pour

¹ Archives des Sciences phys. et nat. T. XXIX, 1910, p. 535.

rejoindre, sans nouvelle anomalie, la valeur négative propre au nickel. Les deux valeurs nulles marquent l'existence d'un *élinvar relatif*, en ce sens qu'elles correspondent au maximum et au minimum des valeurs successives du coefficient thermoélastique d'un même alliage, représenté comme une fonction de la température.

Mais des additions métallurgiques aux aciers au nickel diminuent simultanément l'intensité des anomalies de la dilatation et de la thermoélasticité.

Tout comme la dilatabilité est relevée dans un large espace autour de l'invar, de même le coefficient thermoélastique s'abaisse dans toute la région des coefficients positifs. L'action des additions peut être telle que, par exemple, le maximum de la courbe en fonction de la teneur ait l'ordonnée zéro, correspondant à un alliage à coefficient thermoélastique nul. Mais la suite des valeurs du module dans un tel alliage ne possède pas, comme dans le cas des binaires, un maximum et un minimum; cette suite est caractérisée par deux courbes descendantes raccordées par un palier, ou, plus exactement, par une inflexion horizontale. L'existence de cette inflexion est la caractéristique de l'élinvar.

Des alliages de compositions diverses peuvent être doués de cette propriété. La plus simple est celle-ci: fer 53, nickel 35, chrome 12 p. 100.

L'élinvar se prête à la construction de tous ressorts dont il est utile que la période d'oscillation soit indépendante de la température: spiraux des montres, diapasons, etc.

7. CH.-ÉD. GUILLAUME (Sèvres). — *Les mouvements verticaux de la Tour Eiffel.*

L'auteur a disposé, sur le deuxième étage de la Tour Eiffel, un levier actionnant un enregistreur, et dont une extrémité était reliée au sol par un fil d'invar. L'appareil, muni d'un amortisseur destiné à ramener le levier au zéro lorsque le fil avait subi, par l'action du vent, un raccourcissement apparent, inscrivait, par une courbe continue, les mouvements verticaux des deux étages inférieurs de la Tour, dus aux changements de sa température.

La comparaison de ces mouvements avec le diagramme thermométrique révèle un parallélisme qui s'étend jusqu'aux petits détails, montrant que la Tour, grâce à la légèreté de sa construction, suit très rapidement les changements de la température de l'air.

8. ED. GUILLAUME (Berne). — *Coup d'œil sur les Principes de la Théorie de la Relativité.*

Le texte de cette communication a paru dans les „Archives des Sciences Physiques et Naturelles“ à Genève.

9. PAUL JOYE (Fribourg). — *Couples thermoélectriques employés pour la détermination des points de transformation des alliages.*

Dans un couple thermoélectrique, par exemple Constantan-Cuivre, le corps à étudier est introduit entre les métaux formant la soudure.

chaude. Le système ainsi formé se trouve dans un four dont la température est mesurée par un couple Platine-Platine rhodium. D'après la loi de Tait, la force thermoélectrique du premier couple n'est pas altérée par la présence de l'alliage étranger: aux points de transformation, la chaleur dégagée ou absorbée par l'alliage élèvera ou abaissera la température du couple par rapport à celle du four. Un moyen rapide de déterminer la variation produite est d'opposer par la méthode de compensation la force électromotrice du couple Platine-Platine rhodium à une fraction de la force électromotrice du couple constantan-cuivre. Un premier étalonnage de ce dernier, effectué sans la présence de l'alliage, sert de comparaison. Dans la recherche des points de transformation, ceux-ci sont mis en évidence par une déformation de la courbe et une variation locale de la force thermoélectrique.

10. HANS ZICKENDRAHT (Basel). — *Der radiotelegraphische Sender der physikalischen Anstalt Basel.*

Der Verfasser hat für die Radioversuchsstation Basel einen Tonfunkensender konstruiert, der — vorläufig bis zu 300 Watt Antennenleistung ausgebaut — namentlich Unterrichtszwecken dienen soll. Ein eichenes Pult enthält den zweipferdigen Antriebsmotor für den Wechselstromgenerator, der bei 28 Polpaaren und der normal verwendeten Tourenzahl von 2600 pro Minute 1213 Perioden, am Sender die Tonhöhe 2426 liefert. Ein eisengeschlossener Transformator erhöht die Spannung des Generators auf den jeweils zum Betriebe der Stossfunkenstrecke erforderlichen Wert. Als Primärkapazität wurde eine Batterie von 0,028 MF Kapazität gewählt, die Primärselbstinduktion ist eine Kupferbandflachspule mit Kurbelschleifkontakt, unter welcher sich eine ausklappbare zweite Flachspule als Kopplungsvariometer befindet. Antennenvariometer und -ampèremeter dienen der scharfen Antennen-Abstimmung, Einstellung auf Stosserregung und Regelung der Tonreinheit. Der Wellenbereich ist vorläufig kontinuierlich von 900 bis 1350 Meter einstellbar, wird später aber erweitert werden. Die ausgestrahlten Wellen sind verhältnismässig schwach gedämpft; die 1000 m Welle hat z. B. das Dekrement $\delta=0,096$; der gegenüber andern Sendeanlagen hohe Ton lässt sich sehr rein einstellen.

11. PIERRE WEISS (Strasbourg). — *Les expériences de Théodoridès et de Kopp et le Magnéton.*

Voir le résumé de cette communication dans „Archives des Sciences physiques et naturelles“, n° de sept.-oct. 1920.

12. EMILE STEINMANN (Genève). — *De l'emploi de l'acétylène dans les moteurs à explosion.*

L'auteur rapporte sur les essais qu'il a faits sur ce sujet.

Le moteur à explosion réglé pour fonctionner avec le gaz de ville, la benzine, le benzol, etc., peut être alimenté sans autre avec de l'acétylène, pourvu que la prise d'air puisse être ouverte suffisamment.

Les mélanges d'acétylène et d'air sont inflammables dans de très vastes limites (de 3 à 65 % en volume); la combustion n'est complète que si le volume de l'acétylène ne dépasse le 8 % du volume total.

L'onde explosive de ce mélange se transmet à une très grande vitesse, ce qui produit une explosion *brisante*; cet effet peut être atténué complètement par une injection d'eau (ou d'un liquide combustible quelconque) fournie par un carburateur du type ordinaire.

Les gaz de l'explosion ne produisent aucun effet corrosif sur les cylindres et pistons; le démontage des moteurs après un long fonctionnement en donne la preuve.

La puissance qu'on peut tirer d'un moteur ordinaire à benzine, actionné par l'acétylène, est de 20 à 30 % inférieure à celle qu'il développe au régime de la benzine pure. Mais il n'y a pas de doute qu'avec un moteur construit et réglé spécialement pour l'acétylène, la puissance massique n'atteigne celle du moteur à benzine, la chaleur de combustion étant la même pour les deux matières.

Aux prix actuels du carbure (70 fr. les 100 kg.) et de la benzine (125 fr. les 100 kg.), l'avantage économique reste à la benzine, dans le rapport de 2 à 3.

Quand le prix de revient de l'énergie n'entre pas en ligne de compte (petits moteurs domestiques, etc.), l'alimentation du moteur par *l'acétylène dissous* (dissolution d'acétylène dans l'acétone immobilisée par du sable) offre plus de commodité et de sécurité contre l'incendie que la marche à la benzine.

13. C.-E. GUYE (Genève). — *Du rôle de l'inégale répartition des ions dans le phénomène de la décharge disruptive.*

Voir le résumé de cette communication dans „Archives des Sciences physiques et naturelles“, n° de sept.-oct. 1920.

14. P. MERCIER et G. HAMMERSHAIMB (Genève). — *De l'influence de la forme des électrodes et de la pression du gaz sur le potentiel disruptif.*

Voir le résumé de cette communication dans „Archives des Sciences physiques et naturelles“, n° de sept.-oct. 1920.

15. E. MÜHLESTEIN (Biel-Neuenburg). — *Ueber eine merkwürdige Wirkung des Bombardements durch α -Partikel.*

Bei Anlass einer Reihe von Versuchen über das latente Bild der α -Strahlen beobachtete ich bleibende Deformationen in der empfindlichen Schicht photographischer Trockenplatten. Als Strahlungsquellen dienten starke Polonium-Präparate auf kleinen Kupferblechen, die senkrecht auf der Bromsilbergelatineschicht standen; halbkreis- bzw. korbbogenförmig darum herum entstanden während der üblichen Behandlung der Platten tiefe Gruben, die ungefähr das Aussehen kleiner Fingernagelindrücke hatten und auch in der getrockneten Schicht noch weiter als bis auf halbe Schichtdicke hinunter reichten. Da sich die Wirkung gewöhnlich erst im Fixierbade deutlich erkennen liess, war zunächst

an einen starken Verlust von Bromsilber zu denken. Die Gegenwart von solchem an den Stellen des stärksten Bombardements ist nicht unwahrscheinlich; denn dort führt die Wirkung der α -Partikel sicher bis zur vollständigen Zerlegung der Bromsilbergelatine, und es kann durch Einwirkung des Broms auf das fein zerteilte metallische Silber eine widerstandsfähigere Modifikation des Bromsilbers — vielleicht bindemittelfreies — entstanden sein, das nicht entwicklungsfähig wäre. Es müsste sich also an diesen stark bestrahlten Stellen etwas ähnliches wie die photographischen Umkehrerscheinungen erkennen lassen. In der Tat gelang es, durch genügend lang wirkende Bestrahlung (8 Tage) eine derartige Solarisationswirkung der α -Strahlen, die noch nicht bekannt zu sein scheint, unzweifelhaft festzustellen: In der Tiefe der oben beschriebenen Gruben lässt sich eine so vollständige Aufhellung erkennen, wie sie im Falle des Lichtes kaum je beobachtet werden kann; denn dort kommen die Umkehrerscheinungen mehr oder weniger durch Kontrastwirkung zustande: auch die hellsten Stellen sind stark verschleiert. Bei der α -Strahlen-Solarisation hingegen können unter dem Mikroskop nur wenige entwickelte Körner bemerkt werden.

Das Herauslösen des Bromsilbers durch das Fixierbad genügt aber nicht, um die erwähnten tiefen Gruben zu erzeugen; denn meine mikroskopischen Messungen ergaben, dass die Schichtdicke frischer Trockenplatten durch vollständiges Ausfixieren nur um etwa 14—19 % zurückgeht. Um festzustellen, ob die α -Partikel nicht schon auf die bloße Gelatine einwirken, wurde nun eine frische Platte ausfixiert, gewaschen und getrocknet und alsdann während 14 Tagen bestrahlt. Das Ergebnis war ein positives: Zwar war auch in diesem Falle nicht etwa schon auf der trockenen Schicht eine direkte, mechanische Geschosswirkung erkennbar; aber die Grube, welche durch längeres Aufquellen zum Vorschein kam, blieb nach dem Trocknen immer noch in einer Tiefe von 22μ in der 46μ dicken Schicht erhalten. Wie diese merkwürdige Wirkung zustande kommt — vielleicht durch eine Veränderung der molekularen Struktur der Gelatine — ist noch nicht klar. Sicher ist nur, dass das intensive Bombardement durch α -Partikel die Quellbarkeit der Gelatine in starkem Masse beeinträchtigt. Messergebnisse, Zeichnung und Photographieen der beschriebenen Erscheinung sollen demnächst an anderer Stelle veröffentlicht werden.

3. Section de Géophysique, Météorologie et Astronomie.

Assemblée générale de la Société Suisse de géophysique, météorologie et astronomie, G. M. A.

Mardi, 31 août 1920.

Président: Prof. P.-L. MERGANTON (Lausanne).

1. ERNST MEISSNER (Zollikon-Zürich). — *Über transversale Oberflächen-Wellen mit Dispersion und ihre Rolle bei der Deutung der Beben-diagramme.*

Die Beobachtungen über die Flutgrösse, die Störung der Lotrichtung durch den Mond und über die Periode der Polschwankungen haben übereinstimmend ergeben, dass dem Erdball im Mittel die Elastizität des Stahles zugeschrieben werden muss. Zwar verhält er sich plastisch gegenüber sehr lange andauernden Kräften (Massendefekte, Pratt'scher Massenausgleich); doch zeigt die Tatsache elastischer Bebenwellen, dass für rasche Störungen die Gesetze elastischer Medien gelten.

Die Seismologie interpretiert daher die P- und S-Vorläuferwellen als die Kondensations- resp. Torsionswellen, welche im isotropen, elastischen Körper auftreten. Aus den Laufzeitkurven der Beben bestimmt sie die Veränderung ihrer Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit der Tiefe.

Ferner nimmt die Seismologie an, dass die Maximalphase eines Bebens durch die an der Oberfläche laufenden Rayleigh-Wellen verursacht sei. Aber das beobachtete Verhältnis der Horizontal- zur Vertikal-amplitude ist damit nicht in Einklang und auch nicht die Tatsache, dass wenigstens zu Beginn der Maximalphase die Bewegung normal zur Fortpflanzungsrichtung in der Oberfläche erfolgt. Der fühlbarste Mangel dieser Auffassung liegt jedoch darin, dass sie die Oszillationen der Bodenbewegung nicht erklärt. Die Ursache in der Erregung oder in Reflexionen zu suchen, geht für die regelmässigen Wellenzüge der *Undae lungae* kaum an. Ihre Gesetzmässigkeiten deuten auf Dispersion.

A. E. H. Love hat gezeigt, dass eine solche Dispersion eintritt, wenn man annimmt, eine homogene Rindenschicht bedecke den homogenen Erdkern und die Wellengeschwindigkeit sei in letztem grösser. Er hat auch nachgewiesen, dass dann rein transversale Oberflächenwellen existieren.

Es kann gezeigt werden, dass die Annahme einer Unstetigkeits-schicht unnötig ist. Rein transversale Oberflächenwellen existieren auch dann, wenn eine elastisch inhomogene Erde vorausgesetzt wird, wie sie etwa die aus den Vorläufern gewonnenen Resultate ergeben. Diese Wellen schwingen horizontal und normal zur Fortpflanzungsrichtung und zeigen normale Dispersion, d. h. lange Wellen laufen rascher als

kurze. Die Laufgeschwindigkeit ist für alle grösser, als der Oberflächenwert für die S-Wellen. Sie treten im ersten Teil der Maximalphase auf und mischen sich später mit den Rayleighwellen, die zu ihnen normal schwingen. Das Dispersionsgesetz ist durch die Dichteverteilung im Erdinnern bedingt.

Diese Auffassung beseitigt die frühern Unstimmigkeiten. Aber die L-Wellen verändern jetzt ihre Form beim Laufen. Eine Dispersionstheorie, bei der die Gruppengeschwindigkeit eine Hauptrolle spielt, beherrscht jetzt die Erscheinung. Der Seismometrie stellt sich die Aufgabe, durch Feststellung der Bodenbewegung und der Fortpflanzungsart der Wellen und Wellengruppen im ersten Teil der Hauptphase die Theorie zu prüfen. Austausch der Beobachtungsstationen und Analyse eines möglichst homogenen Materials sind dazu Vorbedingungen. Möglicherweise geben diese Wellen einmal Aufschluss über die Art der Erregung und die Beschaffenheit der durchlaufenen Erdkruste.

2. A. DE QUERVAIN und A. DE WECK (Zürich). — *Das Problem identischer Seismogramme* (Seismische Serie von Pesaro, Aug. 1916).

Die mechanische Natur der primären Erdbebenerregung am „Herd“ ist noch unbekannt. Für einen Teil ihrer scheinbaren Komplikation, nämlich die hier oft wahrgenommenen Doppelstösse, haben wir schon früher (Verhandlungen in Schuls, 1916) die Erklärung durch die Ankunft der *P* und *i M (S)*-wellen eines ursprünglich einfachen Stosses gegeben. Immer noch bleibt das Ueberraschende der grossen Komplikation und Dauer namentlich der Nahebebenregistrierungen. Einen wichtigen Fingerzeig zur Deutung (Dispersion? Reflexion?) bietet nun das Phänomen der identischen Seismogramme identischer Herde, das weit über die schon früher bekannte Ähnlichkeit von Erdbeben aus derselben Region hinausgeht. Veranlasst wurden unsere Nachsichungen durch einen brieflichen Hinweis des Institut de géophysique in Strassburg auf einen solchen Fall vom 29./30. Mai 1920 (bestätigt in Zürich, Ingenheim, Rom), worauf wir verschiedene, womöglich noch frappantere Fälle in der im Titel erwähnten Serie unserer Seismogramme fanden. Soweit das Material reicht, lässt sich feststellen: Die Identität erstreckt sich meistens bis in kleinste Einzelheiten, sie beginnt schon in der *P*-phase (!). Nur ungefähr gleich starke Stösse (auf 10—20 % der Amplitude übereinstimmend) sind unter sich identisch registriert. Doch war die Identität für sehr verschiedene Amplituden vorhanden. Unsere Deutung nimmt an: eine höchst einfache Erregung im Hypozentrum und sehr komplizierte, einem Donnerecho entsprechende Reflexionen, die hier wesentlich durch die Störungen der „Alpenwurzeln“ mitbedingt sind, und letztere im Seismogramm gewissermassen „abbilden“. (Näheres, mit Abbildungen, im Jahresbericht des Schweiz. Erdb.-Dienstes für 1919.)

3. PAUL DITISHEIM (La Chaux-de-Fonds). — *Effet des Perturbations dues au transport sur la marche des Chronomètres.*

Dans les essais de détermination de longitude par transport de l'heure faits ces dernières années, et tout particulièrement dans l'ex-

périence récente par transport aérien entreprise entre Greenwich et Paris, notre attention s'est portée vers l'effet des cahots et trépidations sur la marche des instruments utilisés pendant ces opérations.

Sans revenir sur les détails de ce transport, dont les résultats viennent d'être publiés aux Comptes Rendus de l'Académie des sciences, rappelons ici que la différence de longitude Greenwich-Paris, ainsi déterminée, soit $9^m 20^s,947$, ne s'écarte que de $0^s,005$ des chiffres de la Mission officielle franco-anglaise de 1902, obtenus par transmission télégraphique.¹

A défaut de chiffres et d'indications plus précises quant à la nature et à l'importance des perturbations de marche provoquées par de tels voyages, nous avons entrepris des essais systématiques sur le groupe de treize chronomètres de bord à ancre, de format robuste et maniable (66, 63 et 50 mm de diamètre extérieur), que nous venions d'employer pour nos expériences de mesure de longitude. Les marches avaient été observées pendant cinq mois à des températures et à des altitudes diverses, et sous pressions atmosphériques étagées artificiellement dans des enclos hermétiques.

Pour les épreuves initiales faites en chemin de fer sur la ligne Neuchâtel-Lausanne-St. Maurice, les chronomètres comparés à Neuchâtel, rentraient à l'Observatoire le lendemain à la même heure après avoir parcouru 252 km sur le plancher d'un compartiment de III^e classe, sur l'un des essieux; malgré ce traitement, les marches sont, à trois centièmes de seconde près, restées identiques à celles de l'Observatoire de Neuchâtel (alt. 489 m).

Afin de compléter ces essais par un test plus rigoureux encore, comparable à l'effet d'un voyage en avion, nous avons effectué en auto-car, depuis La Chaux-de-Fonds le transport des mêmes chronomètres, sur le circuit du Doubs, trajet de 311 km tracé par la Compagnie du P. L. M., avec de forts dénivellements, sur des routes fatiguées par une circulation intensive de camions militaires; on avait placé la valise de transport directement sur l'essieu arrière où les cahots produisaient leur effet maximum.

Au départ de Besançon (alt. 247 m), les chronomètres furent comparés à la pendule de l'Observatoire; afin de rendre l'épreuve plus décisive, le calage en feutre fut alors supprimé, ce qui n'a diminué en rien la régularité de la marche de cinq chronomètres restés à nu dans le fond de la valise, exposés aux pires secousses.

Pour l'ensemble des chronomètres, on a constaté un retard systématique, comparativement aux marches observées à La Chaux-de-Fonds (alt. 1015 m).

On a ramené à la température moyenne de 18° et à la pression 723 mm de l'Observatoire de Neuchâtel, toutes les observations. En

¹ Paul Ditisheim. Détermination de la différence de longitude Greenwich-Paris par transport du temps en avion. (C. R., tome 171, 1920, p. 83.) — Monthly Notices of the Royal astronomical Society. (Supplementary number 1920, p. 809.)

voici le résumé réduit à zéro, pour l'ensemble des chronomètres expérimentés :

1920		Pression	Marches sans correction atmosphérique	Marches diurnes corrigées
Août 10-11	Voyage Neuchâtel-Lausanne-St Maurice et retour (ch. de f.)	726 mm	ret. 0 ^s 01	ret. 0 ^s 03
"	11-12 Observatoire de Neuchâtel	723 "	" 0.00	" 0.00
"	13-14 La Chaux-de-Fonds	670 "	av. 0.29	" 0.19
"	14-16 Circuit du Doubs, par l'Observatoire de Besançon (320 km en auto-car)	714 "	ret. 0.27	" 0.35
"	16-18 La Chaux-de-Fonds	670 "	av. 0.77	" 0.29

Ces chiffres établissent nettement que les cahots n'ont entraîné aucune perturbation appréciable du réglage et qu'il n'y a pas lieu d'introduire la considération de l'influence des chocs et trépidations dans la discussion des causes régulières susceptibles de modifier la marche des chronomètres de bord à ancre, au cours des opérations d'un transport de l'heure.

Ces conclusions sont basées uniquement sur le transport des chronomètres en position horizontale.

Nous avons cherché à les compléter par une nouvelle série d'épreuves dans la position verticale: les instruments étaient enserrés côte à côte en des blocs de bois rectangulaires, sans aucun calage élastique.

Dans cette dernière position, l'influence des chocs et secousses résultant d'un transport en automobile s'est traduite par un retard manifeste pour tous les chronomètres; ce retard est de 0^s.83 pour les 230 km parcourus; nous avons vu souvent cet effet de retard se produire après un traitement un peu rude, il s'atténue ensuite progressivement.

Si le chronomètre est suspendu, on doit toujours s'assurer qu'il reste bien fixe, et ne peut faire de vibration par l'action du balancier; le mouvement pendulaire qu'imprime l'oscillation du balancier à la montre, lorsque celle-ci n'appuie pas bien sur le fond, provoque une accélération systématique qui a été constatée sur les treize chronomètres de la série; l'avance atteint ici 12^s,2 secondes en moyenne par 24 heures.

Cet ensemble d'expériences montre aussi qu'on doit rechercher la position horizontale pour maintenir à son plus haut point d'exactitude la marche des chronomètres de bord employés dans toute opération de transport de l'heure.

4. P. B. HUBER (Altdorf). — *Untersuchungen über Bodenluft.*

Auf Ersuchen von Prof. Gockel und gestützt auf eine Dissertation von P. J. Olujić untersuchte ich die Leitfähigkeit der unmittelbar am Erdboden sich befindenden Luftschichten. Dabei ergab sich, dass die aus dem Boden austretenden und die Luft ionisierenden Emanationen

geringer sind über feuchtem als über trockenem Boden, geringer über festem als über gelockertem, beinahe Null über Schnee. Die absoluten Werte sind hier über Kiesboden grösser als Olujić sie über Lehmboden gefunden hatte. Jedoch sind die Unterschiede über feuchtem und trockenem bezw. über festem und lockerem Boden viel geringer als Olujić über Lehmboden gefunden hatte.

Bei Föhn übersteigen die Ionisationswerte diejenigen bei normalem Wetter um das doppelte bis dreifache, sodass man sagen kann, der Föhn wirke saugend auf die aus dem Erdboden kommenden Emanationen.

Zum ersten Male am 13. März 1920 beobachtete ich, dass das Elektrometer seine Ladung sofort verlor. Eine Nachprüfung ergab aber, dass kein Isolationsfehler am Instrumente vorhanden war; somit musste die Luftschicht am Boden stärker ionisiert sein. In der Folge machte ich diese Beobachtung sehr oft, am auffälligsten am 3. April, wo ich diese Ionisationserscheinung den ganzen Nachmittag an einer ganzen Anzahl verschiedener Stellen feststellte, aber nur dicht über dem Erdboden bis in eine Höhe von 20 bis 30 cm. In 50 cm Höhe und darüber hinaus war die Zerstreuung normal. Wiederholte Nachprüfung ergab immer gute Isolation des Elektrometers. Diese starke Ionisationserscheinung scheint mit der Wetterlage zusammenzuhängen. Denn so oft ich dieselbe feststellte, trat am andern Tag entweder Föhn oder Regen auf. Die Regelmässigkeit war eine derartige, dass ich diese hohe Ionisation der untersten Luftschicht als einen neuen meteorologischen Faktor ansehen möchte. Vor Gewittern war die Erscheinung analog; bei Ferngewittern war die Ionisation ebenfalls sehr hoch, jedoch dauerte die Entladung des Elektroskops noch einige Minuten. Wünschenswert wäre es, wenn solche Beobachtungen auch an andern Orten angestellt, und wenn sie auf den ganzen Tag ausgedehnt werden könnten. Ich beobachtete regelmässig zwischen 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 $\frac{1}{4}$ Uhr.

5. ALBERT GOCKEL (Freiburg). — *Durchsichtigkeit der Luft und Wetterprognose.*

Über die Abhängigkeit der Sichtbarkeit der Alpen aus grösserer Entfernung von der Wetterlage liegt bis jetzt nur eine aus dem Jahr 1895 stammende Untersuchung von Schultheiss vor, die sich auf die Beobachtungen von Höchenschwand im südlichen Schwarzwald stützt. Die Untersuchung des Vortragenden gründet sich auf die seit fast 20 Jahren in Freiburg von ihm gemachten Beobachtungen. Nach allgemeiner Ansicht tritt klare Aussicht nach und vor Niederschlägen ein, nach Schultheiss bei Föhn- und anticyklonaler Wetterlage. Als Prognose für Niederschläge ist klare Alpenaussicht nach des Vortragenden Beobachtungen nur im Sommer zu verwenden. Im Winter ist im Gegenteil die Aussicht gut bei beständigem Hochdruckwetter. Die Niederschläge folgen nach den Beobachtungen von Schultheiss und denen des Vortragenden häufig erst 2 Tage nach dem Eintritt der klaren Aussicht. Bei hohem Druck im SE bleibt das Wetter auch bei klarer Aussicht gut, dann deutet aber schwache Polarisierung des Himmelslichtes

am Horizont auf das Bestehen der Antizyklone. Bei klarem Wetter und allseitig guter Polarisation folgen im Sommer fast ausnahmslos Niederschläge. Ist die klare Aussicht Folge eines vorhergehenden Niederschlages, so ist sie für die Prognose natürlich auch nicht zu verwenden.

Luftklarheit und Sichtigkeit sind nicht identisch. Die Atmosphäre kann im allgemeinen klar, die Bergspitzen können aber dennoch von Wolken umgeben sein. Ferner kann bei unbewölktem Himmel die beleuchtete Atmosphäre wie ein heller Vorhang wirken. In beiden Fällen gibt die Messung der Polarisation des Himmelslichtes bessere Auskunft über die Klarheit der Atmosphäre als die Sichtigkeit. Im Herbst und Winter deuten hohe Polarisationswerte am Morgen auf Klarwerden des Gebirges gegen Mittag; Niederschläge folgen in diesem Falle nicht.

6. R.-L. MERCANTON (Lausanne). — *Un anémomètre à maximum simple.*

Les bureaux météorologiques sont appelés fréquemment à renseigner tribunaux, administrations ou particuliers sur l'intensité de coups de vents ayant causé des dommages. Rarement ils peuvent répondre utilement, car une infime minorité d'observatoires entretiennent un anémographe. Pratiquement il suffirait d'une valeur approchée de la force atteinte par la bourrasque. Un appareil fixant la valeur du maximum de vitesse et la conservant jusqu'à consultation satisfera convenablement les besoins. Un tel instrument doit être simple, robuste, indéreglable suffisamment, d'une manutention aisée et enfin peu coûteux.

J'ai pensé que le principe du tube de Pitot permettrait de réaliser un tel anémomètre à maximum et j'en ai conçu et essayé trois formes. Les deux premières exigent l'installation d'une girouette-buse du genre de celle de Dines; le troisième, le seul modèle que je décrirai ici, fait partie intégrante d'une girouette même.

Il se compose essentiellement d'un tube de verre (lumière: 3 à 4 mm) séparé en deux parties par un réservoir, de verre aussi; le segment antérieur se dresse verticalement sur ce réservoir, puis se recourbe horizontalement contre le vent; le segment postérieur s'élève obliquement pour se terminer sous le vent horizontalement aussi. Les deux extrémités sont d'ailleurs formées par des bouts de tube plus large (11 à 12 mm) pour éviter leur engorgement par les intempéries. Le trait essentiel du dispositif est que le segment postérieur du tube est semé d'une série de renflements formant comme autant de pochettes le long de sa paroi inférieure. Ces culs-de-sacs sont faits de manière à conserver une goutte du liquide qui les aurait remplis en envahissant le tube, aussi longtemps que celui-ci reste dans sa position de service. Ce liquide est de l'huile de vaseline, qui ne s'altère ni ne s'évapore. Par le calme elle demeure dans le réservoir et le bas du tube arrière; quand le vent souffle suffisamment fort, elle envahit ce tube en noyant successivement les divers renflements où elle laisse, en se retirant, un témoin irréfutable de sa montée. On obtient ainsi, après coup, une valeur approchée du maximum de vitesse atteint par la rafale.

Ce témoin subsiste tant qu'on n'aura pas vidé les culs-de-sacs en faisant basculer le dispositif d'arrière en avant; la façon la plus simple étant pour cela de retirer la girouette supportant le tube de dessus son pivot et de l'incliner convenablement.

La forme et les dimensions de l'appareil ont été l'objet de tâtonnements délicats pour éviter divers écueils relevant des exigences d'un fonctionnement prolongé à l'air libre. Un tel instrument est en service depuis près d'une année à Lausanne sur le toit de l'auteur et s'est comporté sans défaillance jusqu'ici; cela tient avant tout à la forme judicieuse de ses embouchures que ni la pluie ni la neige n'ont pu obstruer fâcheusement.

On peut prédéterminer, cela va sans dire, au moins approximativement, les caractéristiques de l'instrument, mais il convient de l'établir en ordre de marche cependant. Les appareils construits jusqu'ici marquaient des vitesses de l'ordre de 10 à 30 m/s.

La colonne liquide suit suffisamment vite les fluctuations de la vitesse du vent pour marquer les rafales accentuées.

7. P.-L. MERCANTON (Lausanne). — *Quelques cas historiques de réfraction atmosphérique excessive.*

On rencontre, épars dans les nombreux et copieux récits de voyage dans les régions polaires, certaines observations indirectes de réfraction atmosphérique exceptionnellement forte, qu'il vaut la peine de tirer, en les rassemblant, de l'oubli où elles risquent de sombrer. Il s'agit ici de l'avance, pouvant atteindre plusieurs jours, du lever réel du soleil, après la nuit polaire, sur le lever astronomiquement calculé. Cette avance révèle l'existence, au voisinage du terrain, d'une stratification thermique directe des couches d'air, mais à gradient anormalement fort; les rayons solaires comme aussi ceux envoyés à l'œil de l'observateur par tout objet situé au-dessous de son horizon vrai prennent alors une concavité exceptionnelle vers la terre d'où un relèvement de l'horizon apparent. Comme les rayons solaires effectuent dans cet air un trajet plus que double de ceux donnant l'horizon apparent il peut advenir que l'astre se montre au ras de celui-ci bien qu'astronomiquement il soit déjà descendu au dessous de l'horizon géodésique.

Si l'on connaissait à cet instant les distances zénithales de l'horizon apparent et de l'astre, on en pourrait tirer d'intéressantes conclusions sur la distribution thermique elle-même. C'est ce qu'a fait Biot (Mém. Cl. Math. et Phys., Institut de France, 1909), mais dans un cas moins significatif. Malheureusement la donnée manque aux observations consignées ici. Il ne saurait suffire de remarquer que le relèvement de l'horizon apparent doit être voisin de la moitié de celui du soleil, car cela ne serait à peu près exact que pour un observateur situé au-dessus des couches d'air à distribution thermique anormale; ce qui n'est guère le cas ici.

Voici, brièvement résumées, les observations rassemblées.

Barents et Gerrit de Veer (1597) hivernant à la Nouvelle-Zemble par $76^{\circ} 7' N$ et $68^{\circ} 34' EGr$, ont vu réapparaître le soleil le 24 janvier 1597 vieux style.

Mer, gelée, de Kara. Relèvement de l'astre: $2,4^{\circ}$.

Koldewey, du bord de la „Germania“ hivernant à l'île Sabine, par $74^{\circ} 23' N$ et $18^{\circ} 50' W Gr$, Grönland E, a vu réapparaître le soleil, prématurément, le 3 février 1870.

Température: — $30,5^{\circ}$ sur mer gelée. Relèvement: $1,3^{\circ}$.

Du „Fram“ pris dans la banquise arctique par $80^{\circ} 3' N$ et environ $133^{\circ} EGr$ Nansen a vu réapparaître le soleil le 16 février 1894, trop tôt.

Baromètre: 762,8 mm; thermomètre: — $44,6^{\circ}$. Relèvement: $2,2^{\circ}$.

Le soleil s'est remontré à Mikkelsen, hivernant à l'île Shannon Grönland E, $75^{\circ} 19' N$ et $18^{\circ} W Gr$, à bord de l'„Alabama“, le 5 février 1910, soit deux jours trop tôt et au-dessus de l'horizon apparent.

Température: — 35° environ, mer gelée. Relèvement: $2,3^{\circ}$.

L'identité presque complète de trois des valeurs du relèvement observées fait conclure à la généralité de telles conditions thermiques dans les régions polaires. Le jour s'y trouve ainsi allongé d'un nombre d'heures non négligeable.

8. A. DE QUERVAIN (Zürich). — *Über Versuche zur Bestimmung der Felserosion eines vorrückenden Gletschers.*

Solche Versuche haben Agassiz und Genossen schon 1841 am Rosenlaugletscher beiläufig vorbereitet, 1893 Baltzer am untern Grindelwaldgletscher durch Messen der Tiefe an zahlreichen Bohrlöchern, der Vortragende 1918 in gleicher Weise am obern Grindelwaldgletscher. Die Beschränktheit der aus den Bohrlöchern zu ziehenden Resultate veranlasste mich, im Frühjahr 1919 auf geeigneten glatten Rundbuckeln die Einmessung eines ganz detaillierten *Felsprofils* von ca. 20 m Länge und einigen kürzern Querprofilen vorzubereiten, welche dann, dank der Hilfe des Amts für Wasserwirtschaft, speziell Herrn Ing. O. Lütischg, mittelst eines Präzisions-Nivellements auf Bruchteile des Millimeters genau durchgeführt wurde: Das Profil ist jetzt, Herbst 1920, schon vom Gletscher bedeckt. — Methodisch, für Beobachtung zeitlich kürzerer Einwirkungen ferner interessant sind die Stellen, die von seitlichen Eislappen bearbeitet und zeitweilig wieder freigegeben werden; an einer solchen Seitenwand (unter Chalet Milchbach) habe ich eine grössere Zahl Erosionsmarken angebracht, die womöglich nach kürzerer Zeit, z. B. Jahresfrist, wieder beobachtet werden sollen (durch einen kleinen Eistunnel) und habe auch von zwei Stellen *Gipsabgüsse* vorgenommen, die bei jenen Gelegenheiten zu wiederholen wären. (Die Gletscherkommission der S. N. G. unterstützt diese Arbeiten.) Die jetzt schon vorliegenden Beobachtungen führen auf ein Abschleifen von ca. 0,5 bis 1,5 mm in ca. sechs Monaten an jener glatten Felswand; Aussplittungen durch grössere Blöcke sind nicht selten; an einer Stelle wurde so ein besonders grosses Stück von 0,1—0,2 m³ vom gesunden anstehenden Fels abgepresst.

9. A. PICCARD (Zurich). — *Le Grain du Glacier.*

Une grande série d'observations sur les stries de Forel et sur les lentilles de Tyndall a été faite au Glacier Supérieur de Grindelwald en vue de rechercher les lois d'après lesquelles les stries de Forel se produisent. J'ai pu faire les constatations suivantes: La direction des stries de Forel varie en général de grain à grain. Dans le cas où un système de stries paraît s'étendre sur différents grains, l'examen des lentilles (produites par insolation après l'observation des stries) prouve que ces différents grains font partie du même cristal. — La direction des stries peut former avec la direction des lentilles un angle quelconque, variant de 0 à 90°. Les petits angles paraissent cependant être les plus fréquents. — Si l'on détruit les stries par fusion superficielle, elles se reproduisent dans la direction initiale.

L'ensemble de ces faits semble bien prouver que les stries de Forel sont produites par une cause inhérente à la matière du grain, et qu'il ne s'agit pas d'un simple phénomène d'érosion.

A l'appui des observations, des calques ont été montrés en séance. Ces calques sont faits en frottant au crayon un papier mince appliqué sur la glace. Les stries de Forel se dessinent avec une netteté parfaite et peuvent être ainsi observées beaucoup mieux que sur la glace même. Les lentilles de Tyndall arrivant à la surface de la glace se dessinent dans le calque par des petits traits blancs parallèles pour un même cristal.

10. R. BILLWILLER und A. DE QUERVAIN (Zürich). — *Fünfter Bericht über die Tätigkeit der Gletscherkommission der Physik. Gesellschaft Zürich 1918—1920.*

Nach früherem Brauch (s. die Verhandlungen von 1917 und früherer Jahre) sei eine kurze Übersicht gegeben, die sich diesmal über drei Jahre (das fünfte bis siebente der mehr und mehr wertvoll werdenden Reihe) erstreckt. Die Beobachtungskampagnen wurden in dieser Zeit ausschliesslich von den beiden obgenannten Kommissionsmitgliedern geleitet, wobei R. B. die Silvrettaaufstellung, A. de Qu. die von ihm mit Unterstützung der Jungfraubahn eingerichtete Jungfraujochaufstellung besorgte, während wir uns in die Claridenbesorgung geteilt haben. Auf Clariden und Silvretta assistierte Herr J. Hess, auf Jungfraufirn E. de Quervain, M. Nil und A. Piccard. Die Art und Höhe der Aufstellung der Firnbojen muss in früheren Berichten nachgesehen werden. Wir beschränken uns hier auf folgende Zusammenstellungen. Sie enthalten das Rekordjahr 1918/19!

*Von Herbst zu Herbst gemessene Firnzuwachswerte
(Wasserwert in cm).*

	Silvrettagebiet			Claridengebiet			Jungfraufirn	
	1918	1919	1920	1918	1919	1920	1919	1920
Untere Boje	86	69	49	120	242	84		
Obere Boje	115	156	74	387	340	ca. 350	über 360	60?!
Totalisator	121	175	159	363	380	380		

Die Silvrettaaufstellung hat 1920 durch einen Totalisator in Passhöhe, am Signalhorn, eine wichtige Bereicherung erfahren. Die Diskussion der Resultate sowie die Ablesungsreihen der Pegel bei den Klubhütten werden in einem von Dr. Billwiller verfassten ausführlicheren Bericht im Skijahrbuch wiedergegeben. Hier scheint es von Interesse, die Eindrücke zu fixieren, die wir über die Methode gewonnen haben. Der grossen Unsicherheiten aller bisher versuchten Methoden, den Jahresniederschlag im Firngebiet zu messen, ist man — wenigstens wir — sich bewusst. Bei den Totalisatoren kann das Zufrieren und Ueberwehen die Resultate in Frage stellen; bei der direkten Methode der Firndicke- und -dichtemessung stand zuerst das Interesse im Vordergrund, durch Bohrung und Wägung die *Dichte* möglichst richtig zu erhalten und die Verdunstung zu berücksichtigen. Nun scheint — keine ganz neue Erkenntnis allerdings — die Verwehung je nach den besondern Windverhältnissen des Winters eine so grosse Rolle zu spielen, dass der Gesamtbetrag dessen, was selbst in einer ausgedehnten Firnmulde endgültig verbleibt, vielleicht ebensowohl oder mehr davon abhängt, wie von der Schwankung des absoluten Niederschlags. (Vgl. 1919 und 1920 Jungfraufirn: das erste Jahr über 6 m, das zweite [höchst stürmischer Winter] nur 1 m Firnzuwachs.) Am günstigsten, weil am wenigsten beeinflusst, scheinen in dieser Beziehung die Claridenaufstellungen zu sein.

Die Aufklärung so enormer Unterschiede, neben denen die Wichtigkeit der Dichtebestimmung etwas zurückbleibt, fordert vermehrte Nachbarbojenaufstellung im selben Gebiet. Auf Jungfraufirn ist diesen Herbst mit der Aufstellung *zweier* um 200 m entfernter *Bojen* der Anfang gemacht worden. — Die Unmöglichkeit, Stahlrohre zu beschaffen, führte z. T. zum Ersatz durch unten ca. 5 cm dicke und 6—7 m lange Eschenstangen, die sich zwar als solid, aber zu biegsam erweisen, so dass die Rückkehr zu dickern Stangen oder Rohren in Betracht zu ziehen ist.

11. P.-L. MERCANTON (Lausanne). — *Présentation de photographies et de stéréogrammes.*

En corrélation avec ces divers exposés glaciologiques M. Mercanton fait circuler des *photographies* et des *stéréogrammes* à grand écartement figurant divers phénomènes observés par lui récemment à savoir: le mode de superposition des moraines terminales lors de crues successives (glacier de Findelen); le mode de formation d'une grotte au glacier du Gorner (la glace en s'écoulant par dessus une assise rocheuse, au front du glacier en retrait, a ménagé un espace fermé, plafonné de glace très propre, long de 10 m, large de 6, haut de 2,5 m); la pauvreté des inclusions rocheuses dans la glace de ce même point du glacier et ses conséquences pour l'érosion glaciaire; le mode de formation des „poches d'eau“ (glacier de Mellichen), etc.

Il présente en outre des photographies prises au glacier de Tourtemagne par M. l'avocat Dr. Züblin (Zürich) qui a découvert là (7 août 1920) un tunnel glaciaire remarquable. Ce tunnel est percé au tra-

vers de la partie gauche de la langue du glacier, partie complètement recouverte de cailloux. Il est long de quelque 120 m, large de 20 et haut de 5 en moyenne. Ses parois sont taillées à facettes par la circulation de l'air. Sa partie médiane est double, un pilier de glace allongé séparant là deux galeries presque parallèles, larges en tout d'une quarantaine de mètres. Un torrent sans grande importance suit la galerie qui est ouverte à ses deux extrémités. Ce ruisseau, qui vient de l'alpe *Pipi*, a été le véritable ouvrier de cette galerie pittoresque, qui persistera sans chute pendant quelques années encore, et qui peut offrir aux glaciéristes un laboratoire naturel bienvenu.

4. Section de Chimie.

Séance de la Société suisse de Chimie

Mardi, 31 août 1920.

Président: Prof. AUG. BERNOULLI (Bâle)

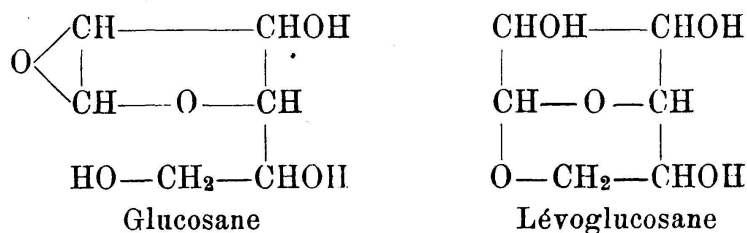
Secrétaire: D^r PAUL RUGGLI (Bâle)

1. AMÉ PICTET (Genève) fait une communication sur *les anhydrides du glucose, la glucosane et la lévoglucosane*, qu'il a étudiés avec MM. P. Castan et M. Cramer.

On obtient la glucosane à l'état pur en chauffant le glucose ordinaire à 150° dans le vide. Elle forme de petites paillettes, fusibles à 108—109°. Elle est caractérisée par la facilité avec laquelle elle forme des produits d'addition avec les alcools, les acides, l'ammoniaque, les alcalis, le bisulfite de soude, etc., en donnant des dérivés du glucose α . C'est donc l'anhydride correspondant à cette modification du glucose.

La lévoglucosane se prépare le plus facilement en distillant l'amidon sous pression réduite. M. Karrer l'a aussi obtenue en soumettant la modification β du glucose à cette même opération. Elle constitue donc l'anhydride du glucose β . Elle cristallise en gros prismes fusibles à 180° et ne fournit pas de produits d'addition.

La constitution de la glucosane a été établie par sa transformation en un méthylglucose qui ne forme pas d'osazone. Celle de la lévoglucosane a pu être fixée en la convertissant par oxydation en une dicétone. La structure moléculaire des deux anhydrides doit être exprimée par les formules suivantes:



M. Pictet montre en terminant comment, de la constitution des deux glucosanes, on peut déduire la configuration des deux formes stéréo-isomériques du glucose.

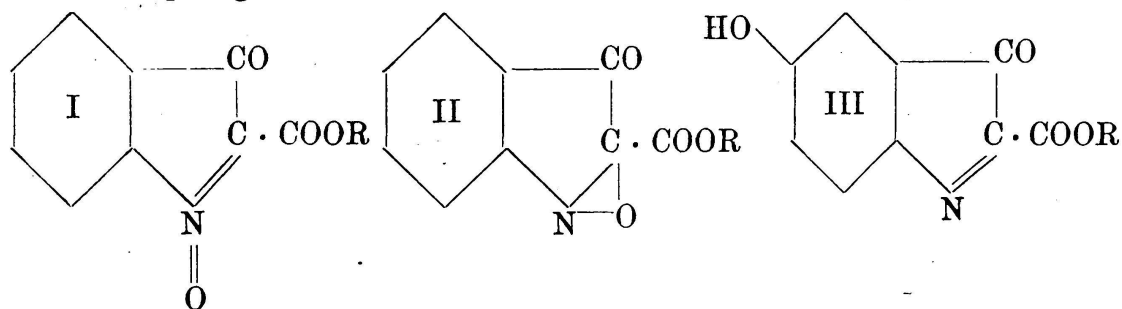
2. P. RUGGLI (Basel) — *Chinoïde Eigenschaften bei Acetylen-derivaten.*

Ringförmige Acetylenchinone sind nicht bekannt und wahrscheinlich auch nicht darstellbar. Wir sind also hinsichtlich chinoider Eigenschaften auf „offene“ oder „Halbchinone“ angewiesen. Hier kommt z. B. die Gruppe $\text{O} = \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} = \text{O}$ in Betracht, welche sich im Dibenzoylacetylen $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CO} \cdot \text{C} \equiv \text{C} \cdot \text{CO} \cdot \text{C}_6\text{H}_5$ vorfindet. Dieser an

sich nur schwach gelbe Körper lässt seinen latenten chinoiden Charakter erkennen, wenn man ihn in Dimethylanilin als benzoider Komponente löst. Es entsteht eine dunkelrote Chinhydronfärbung. Dieselbe ist tiefer als die (orange gelbe) Chinhydronfärbung des analog gebauten Dibenzoyläthylens. Die tiefere Farbe der Acetylenverbindung liesse sich versuchsweise etwa so deuten, dass die Acetylen-Kohlenstoffatome infolge ihrer lockeren Bindung desto mehr Valenzkräfte zur Bindung an den CO-Kohlenstoff übrig haben, wodurch letzterer den CO-Sauerstoff nur schwach bindet. Die grösseren freien Valenzbeträge am Sauerstoff können unter Zugrundelegung der Pfeiffer'schen Chinhydron-Theorie eine grössere Neigung zur Chinhydronbildung hervorrufen. Allerdings brauchen „Neigung zur Chinhydronbildung“ und „Chinhydronfarbe“ nicht notwendig parallel zu gehen. Auch erscheint die Acetylenbindung nicht immer ungesättigter als die Äthylenbindung. Versuche zur Synthese von Körpern mit der Gruppierung $C \equiv C - CO - C \equiv C$ gaben bisher nur amorphe Produkte. Einige weiterhin synthetisierte Halogenderivate bestätigten den von Pfeiffer gefundenen Satz, dass Halogensubstitution in der chinoiden Komponente die Chinhydronfarbe vertieft.

3. P. RUGGLI (Basel). — *Ueber die Isomerie der Isatogene.*

Aus den nach Pfeiffers Untersuchungen chinoiden Isatogenen (formuliert am Isatogensäureester I) lassen sich durch alkoholische Salzsäure Isomere darstellen, welchen wahrscheinlich die Dreiringformel II zukommt, die seinerzeit von Baeyer für den Isatogensäureester aufgestellt worden war. Diese Isomeren sind hellfarbig, geben nur ein Oxim und oxydieren Jodwasserstoff nicht, im Gegensatz zu den chinoiden Formen. Gegen eine Formulierung III, nach welcher eine Wanderung des Sauerstoffs vom Stickstoff in den Kern stattgefunden hätte, spricht das Fehlen von Phenoleigenschaften. — Das Isomere des Isatogensäureäthylesters konnte mein Mitarbeiter A. Bolliger teilweise in die ursprüngliche Form zurückverwandeln.



Bei der von Staudinger als Diphenylnitren $C_6H_5 \cdot CH = N - C_6H_5$

erwiesenen Verbindung, welche früher als N-Phenyläther des Benzaldoxims $C_6H_5 \cdot CH - N \cdot C_6H_5$ formuliert wurde, konnte ich keine Anzeichen für

das Vorliegen eines Isomeren finden; wahrscheinlich sind hier die beiden Formen tautomer, wie schon Staudinger annimmt.

4. P. KARRER (Zürich). — a) *Ueber neue Umwandlungsprodukte von Eiweissbausteinen.* — L'auteur a renoncé à donner un extrait de cette première communication.

b) *Ueber die Methylierung der Stärke.*

Es wird gezeigt, dass sich die Stärke unter geeigneten Bedingungen methylieren lässt. Mit zunehmendem Methoxylgehalt lösen sich die Präparate immer leichter in Wasser und organischen Lösungsmitteln wie Alkohol und Chloroform auf. Gleichzeitig geht ein Verschwinden der Jodreaktion Hand in Hand. Augenscheinlich findet somit bei der Methylierung der Stärke eine „Depolymerisation“ statt. Es wird dies so erklärt, dass die Stärke ein an sich unlöslicher Körper ist, der deshalb, ähnlich wie etwa Silber, Kieselsäure oder Zinnsäure nicht echt, d. h. molar aufgelöst werden kann, sondern immer nur bis zu grössern oder kleinern Molekülaggregaten kristallähnlicher Natur. Eine molare Auflösung gelingt erst dann, wenn die Stärke in wirklich lösliche Derivate übergeführt wird. Dies wird durch die Methylierung augenscheinlich erreicht. Molekulargewichtsbestimmungen der methylierten Stärke in Wasser und Chloroform ergaben eine Molekülgrösse, die zwischen 1000 und 2000 liegt. Das Stärkemolekül besteht daher nur aus verhältnismässig wenigen Traubenzuckermolekülen.

5. F. DOBLER (Basel). — *Kinetische Studien an Hydramiden.*

Die Einwirkung von NH_4OH auf aromatische Aldehyde wurde auf Vorschlag von Herrn Prof. Dr. A. L. Bernoulli reaktionskinetisch untersucht. Die Messungen wurden in alkoholischer Lösung durchgeführt und die fortschreitende Ammoniakabnahme mit 0,2 n HCl und Hamatoxylin-Indikator titriert. Die Hydrobenzamidbildung erwies sich bei 20° mit bemerkenswerter Strenge als bimolekular und strebt einem Gleichgewicht entgegen, während nach der Reaktionsgleichung eine 5-fach molekulare Reaktion zu erwarten gewesen wäre. Dieses ist damit zu erklären, dass sich zunächst Benzaldehydammoniak als Zwischenprodukt bildet, der unter Zusammentritt zweier Moleküle rasch in Hydrobenzamid übergeht. Die Geschwindigkeitsmessungen laufen also auf eine Bestimmung der Zerfallsgeschwindigkeit des Aldehydammoniaks hinaus. Durch Zusätze von Stoffen wie NH_4Cl , C_6H_5COOH wird die Geschwindigkeit wesentlich verändert; in allen Fällen wurde als Ursache eine Änderung der OH' -Konzentration wahrscheinlich gemacht.

Der Einfluss der Konstitution ergab sich aus Messungen an *p*-Toluyll-, *m*-Xylyl-, Anis- und Zimtaldehyd, ferner an *p*-Chlorbenzaldehyd, sowie an *p*-, *m*- und *o*-Nitrobenzaldehyd.

6. K. SCHWEIZER (Bern) — *Physiologisch-chemische Studien an der Hefezelle.*

Der Hefeorganismus ist für chem.-physiol. Versuche sehr geeignet, da er einerseits sehr einfach organisiert ist (Einzeller) und andererseits auch sehr leicht messbare Funktionen aufweist. Man kann z. B. das Hefewachstum durch Messen der abzentrifugierten Hefemenge verfolgen; der Verlauf der Gärung wird am einfachsten durch die Menge entwickel-

ter Kohlensäure demonstriert. Vortragender hat nun versucht, die typischen Vitamindemonstrationen auf die Hefezelle anzuwenden, und es ist ihm gelungen, dieselben zahlenmässig darzustellen. So wie Vögel, die mit geschältem Reis ernährt wurden, Erscheinungen von unvollständiger Ernährung zeigen, so hat das Hefeautolysat, das von den Membranen getrennt wurde, nur einen äusserst minimalen Nährwert, wie dies auch für die Membranen allein der Fall ist (immer mit Zuckerlösung zusammen). Gibt man aber die beiden wieder zusammen, so haben sie wieder die gleiche Wirkung wie das ursprüngliche vollständige Autolysat. Diese Gesamtwirkung übertrifft die Summe derjenigen der beiden getrennten Komponenten um das 5-6 fache. — In analoger Weise, wie eine als vollständig erprobte Nahrung das Wachstum von Tieren hemmen kann, wenn sie vorerst auf 120° erwärmt wurde, so ist auch das Hefeautolysat ein weniger günstiger Nährstoff für die Hefe, wenn es vorerst auf 130° erhitzt worden war. — Bekanntlich bildet Brot, das mit Alkohol ausgezogen wurde, nur eine ganz ungenügende Nahrung für Mäuse. Wenn man auch das Hefeautolysat mit Alkohol extrahiert, und sowohl den Rückstand als auch den Extrakt allein zu einer mit Hefe versetzten Zuckerlösung hinzufügt, so werden Kohlensäuremengen entwickelt, deren Summen nur etwa $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ derjenigen entsprechen, die mit dem Gesamt-autolysat erhalten werden. — Wenn man einer gärenden Lösung, die bereits alle notwendigen Stoffe enthält, noch Hefemembranen hinzufügt, so lässt sich keine deutliche Steigerung der Gärwirkung feststellen, während der Zellinhalt dieselbe bis zu einem gewissen Optimum begünstigt. Erhitztes Hefeautolysat wirkt nur wenig beschleunigend, während unter den gleichen Bedingungen die mit Alkohol extrahierten Hefeabbauprodukte eher Hemmung hervorrufen. Der alkoholische Extrakt steigert dagegen die Kohlensäuremenge proportional zu seiner Konzentration. — Vortragender will nur obige Tatsachen festgestellt wissen, vermeidet es aber vorläufig, von Vitaminwirkungen zu sprechen.

7. ERNST WASER (Zürich). — *Zur Kenntnis der Fleischbrühe.*

1. Aus Fleischbrühe, die durch Einlegen von fein zerhacktem, von Fett, Sehnen und Bindegewebe befreitem Rindfleisch in siedendes Wasser und zweistündiges Kochen gewonnen worden war, liess sich durch Ausfrieren, Konzentrieren und Trocknen im Hochvakuum über P_2O_5 ein sehr hygroskopisches, unter gewissen Vorsichtsmassregeln aber fein pulverisierbares Dauerpräparat gewinnen. Dieses Präparat liess sich unter Luftabschluss jahrelang aufbewahren und ergab beim Wiederauflösen in Wasser eine gute und geschmacklich einwandfreie Fleischbrühe. Bei älteren Präparaten schien sich der Geschmack ein wenig in der Richtung nach Fleischextrakt zu verschieben.

2. Durch erschöpfende Extraktion mit absolutem Alkohol bei 40° wurde dieses Dauerpräparat in einen alkohollöslichen, stark sauer reagierenden und schmeckenden und sehr hygroskopischen Teil (ca. 31 %) ¹

¹ Die Zahlen beziehen sich, soweit nichts anderes bemerkt ist, auf Trockensubstanz.

und in einen in absolutem Alkohol unlöslichen, neutralen, nicht hygroskopischen und staubfein pulverisierbaren Teil (ca. 69 %) zerlegt.

Es zeigte sich, dass sich die Geschmacksstoffe zur Hauptsache in dem alkoholunlöslichen Teil befanden. Im Alkoholextrakt konnte höchstens eine anscheinend zum vollen Fleischbrühegeschmack gehörige, säuerlich schmeckende Komponente enthalten sein.

3. Aus der alkoholischen Lösung liess sich beim Eindampfen im Vakuum eine Kristallfraktion isolieren, die zu ungefähr 51 % aus Chloriden, im übrigen aus Kreatin und Kreatinin zusammengesetzt war und geschmacklich keine Bedeutung besass.

4. Der alkoholische Extrakt bestand zu 20 % aus anorganischen und zu 80 % aus organischen Stoffen. Diese Fraktion wurde namentlich auf ihren Gehalt an *N*-freien, organischen Säuren untersucht und es wurde gefunden, dass sie ca. 52 % Milchsäure, 4,5 % Essigsäure und 0,1 % Ameisensäure enthielt. Der schwach säuerliche Geschmack von frischer Fleischbrühe dürfte sehr wahrscheinlich auf das Vorhandensein freier Milchsäure zurückzuführen sein. Die weitere, nicht vollständige Untersuchung ergab einen Gehalt von etwas über 9 % Gesamtstickstoff, 1 % Ammoniak, 1,8 % Gesamtkreatinin, 3 % Purinbasen (Schätzung), 0,6 % Glutaminsäure, 0,5 % KCl und völlige Abwesenheit von Phosphorverbindungen.

5. Der alkoholunlösliche Teil des festen Fleischbrühpulvers war zu 25 % aus Mineralstoffen und zu 75 % aus organischen Stoffen zusammengesetzt. Er enthielt den grössten Teil der in der ursprünglichen Fleischbrühe vorkommenden anorganischen Bestandteile (69 %), sämtliche Phosphorverbindungen, 72 % des ursprünglichen Gesamtstickstoffs, 82 % der Glutaminsäure und 59 % der Purine. Die quantitative Analyse wurde, da die folgende Fraktion viel wichtiger war, nicht vollständig ausgeführt. Sie ergab einen Gehalt von fast 19 % Milchsäure, 3 % Essigsäure, 0,1 % Ameisensäure, 1,1 % Glutaminsäure, 3,8 % Gesamtkreatinin, 12 % Gesamtstickstoff (hauptsächlich aus Eiweisskörpern), 5,7 % Gesamtphosphor und 0,5 % Chlor.

6. Mit Hilfe der Dialyse durch Pergament gegen reines Wasser liess sich der alkoholunlösliche Teil der festen Fleischbrühe in eine Reihe von Fraktionen zerlegen. Dabei wurde die überraschende Beobachtung gemacht, dass nur die zuerst dialysierenden Stoffe Träger des charakteristischen Fleischbrühgeschmacks sind, während die später dialysierenden Stoffe und der nicht dialysierende Teil (Eiweisskörper, Albumosen, usw.) fast oder gar nicht mehr fleischbrühähnlich schmeckten. Im Hauptversuch wurde daher der alkoholunlösliche Teil nur solange der Dialyse unterworfen, bis angenommen werden konnte, dass die Hauptmenge der Geschmacksträger die Pergamentmembran passiert hatten (ca. 37 % der angewandten Substanzmenge), hierauf unterbrochen und der nicht dialysierte Rest als Fraktion für sich untersucht.

7. Das erste Dialysat schied beim Konzentrieren im Vakuum eine kleine Fraktion von Kristallen aus, die zu 90 % aus Kalium- und Calcium-Phosphaten bestand, während der Rest auf Kreatin und Kreatinin

entfiel. Die Gesamtmenge dieser Fraktion betrug 3,8 % der der Dialyse unterworfenen Substanzmenge.

8. Das erste Dialysat stellte sich nach dem völligen Trocknen im Hochvakuum als ein staubfein pulverisierbares, luftbeständiges, spielend in Wasser lösliches und schwach gelblich gefärbtes Pulver dar. Es wurde einer möglichst genauen Analyse unterworfen, die hauptsächlich die vorhandenen organischen Stoffe betraf. Es wurden etwas über 88 % der organischen Bestandteile identifiziert; für den Rest, der sich wahrscheinlich aus Fleischsäure, Phosphorfleischsäure, Inosinsäure, Inosin, Carnin und ähnlichen Stoffen zusammensetzte, fehlten die Bestimmungsmethoden.

Diese geschmacklich wichtigste Fraktion, die einen sehr reinen und ausgeprägten Fleischbrühegeschmack besass, zeigte eine relativ einfache Zusammensetzung: sie bestand zu fast gleichen Teilen aus anorganischen (47 %) und organischen (53 %) Stoffen.

Von den Aschebestandteilen wurden Chlor und Phosphor bestimmt und gefunden, dass ca. 10 % der Mineralstoffe aus KCl, der Rest zur Hauptsache aus Phosphaten neben wenig Carbonaten und ev. Sulfaten und Nitraten bestand. Es war sehr viel Kalium, viel Calcium, wenig Natrium und Magnesium vorhanden.

Die organische Materie dieser Fraktion war etwas reichhaltiger zusammengesetzt. In Prozenten der Gesamtmenge der organischen Stoffe wurden gefunden: Taurin oder Cystin (Mittelwert) 1,6 %, Ammoniak 4,4 %, Kreatinin 2,7 %, Kreatin 5,4 %, Hypoxanthin 1,4 %, Carnosin 16,6 %, Methylguanidin 1,3 %, Glutaminsäure 7 %, Ameisensäure 1,4 %, Essigsäure 23,9 %, Milchsäure 12,9 %, organisch gebundener Phosphor als solcher 2,4 %, und in seiner Zugehörigkeit nicht aufgeklärter Stickstoff 7,2 %. Sowohl die sauren, wie die basischen Bestandteile sind in freiem Zustande angenommen und berechnet.

Es zeigte sich, dass die Hauptmenge der Reinasche (87 %) die im alkoholunlöslichen Teile enthalten war, sich hier wieder vorfand, ferner alles Chlor, 75 % des anorganisch gebundenen, 48 % des organisch gebundenen Phosphors, die gesamte Glutaminsäure. Die übrigen im alkoholunlöslichen Teile anwesenden Substanzen, vor allem der Grossteil der organischen Stoffe, alle Eiweisskörper, die meisten Stickstoffverbindungen, Gesamtkreatinin und Purin waren bei der Dialyse im Pergamentbeutel zurückgeblieben und fanden sich in der nicht dialysierten Fraktion.

Man dürfte also mit der Ansicht kaum fehlgehen, dass die zuletzt erwähnten Stoffe und Stoffgruppen am Fleischbrühegeschmack keinen oder wenigstens keinen wesentlichen Anteil haben und dass dieser charakteristische Geschmack einigen wenigen organischen Stoffen zusammen mit anorganischen Verbindungen seine Entstehung verdankt.

9. Der nicht dialysierte Anteil der alkoholunlöslichen Fleischbrühfraktion, ein neutral reagierendes, in trockenem Zustande nicht hygroskopisches und aus 95 % organischen, 5 % anorganischen Stoffen bestehendes Substanzgemisch, bot infolge seiner fast völligen Geschmack-

losigkeit wenig Interesse. Es bestand hauptsächlich aus hochmolekularen, kolloiden Körpern der Eiweissgruppe, doch enthielt es, da die Dialyse nicht erschöpfend war, naturgemäss auch noch andere, niedrig molekulare Substanzen, die indessen nicht in Beziehung zu den Geschmacksstoffen der Fleischbrühe stehen.

8. F. FICHTER (Basel). — *Elektrochemische Oxydation der Aminosäuren.*

Die in der Literatur zu findenden Behauptungen von der Möglichkeit einer Art Kolbe'scher Synthese mit Glykokoll, die zur Bildung von Aethylendiamin führen sollte, sind auf unvollkommene Beobachtungen zurückzuführen. In Wirklichkeit werden die aliphatischen Aminosäuren vom elektrochemischen Sauerstoff tiefgreifend oxydiert, indem sofort Ammoniak abgespalten wird. Dieses reagiert im Falle des Glykokolls mit dem ebenfalls entstehenden Formaldehyd unter Bildung von Methylamin und seinen Homologen, deren Gemisch von den ältern Autoren für Aethylendiamin angesehen wurde.

9. A. STOLL (Basel). — *Zur Kenntnis der Mutterkornalkaloide.*

Die lange Reihe von Untersuchungen, welche die Isolierung des aktiven Prinzips des Mutterkorns (*Secale cornutum*) erstrebten, nimmt ihren Anfang zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Das Ziel dieser Arbeiten wurde in den letzten Jahrzehnten um so eifriger verfolgt, als erkannt wurde, dass die Wirksamkeit der Droge und daraus bereiteter Extrakte von äusseren Faktoren (Herkunft, Alter, Aufbewahrung) abhängig ist und starken Schwankungen unterliegt, was natürlich eine exakte Dosierung von unreinen Mutterkornpräparaten zu therapeutischen Zwecken sehr erschwert. — Die grosse Zersetzlichkeit der wirksamen Substanz, ihr komplizierter chemischer Aufbau und ihre starke Verdünnung in der Droge mit einer grossen Menge von Extraktivstoffen erklären die grosse Verschiedenheit in den meist fehlgehenden Untersuchungsergebnissen früherer Autoren, die bald Basen, bald Säuren, bald fettes Öl, bald Harz für das wirksame Prinzip ansprachen. Erst die schönen Untersuchungen von Tanret und später von Kraft und von Barger führten zu zwei wohl definierten für Mutterkorn spezifischen Alkaloiden, dem physiologisch unwirksamen Ergotinin ($C_{35} H_{39} N_5 O_5$) und zu dessen Hydrat, dem stark wirksamen Hydroergotinin oder Ergotoxin ($C_{35} H_{41} N_5 O_6$). Diesem amorphen Alkaloid scheint jedoch die Mutterkornwirkung nicht in vollem Masse zuzukommen; man betrachtete in den letzten 15 Jahren, wohl unter dem Einfluss der erfolgreichen Adrenalinforschung, einfachere, adrenalinartige Substanzen, namentlich die biogenen Amine Tyramin und Histamin als die Hauptträger der Mutterkornwirkung.

Entgegen dieser heute noch verbreiteten Anschauung versuchte der Vortragende vor etwa 2¹/₂ Jahren, auf Grund pharmakologischer Erwägungen¹ den Träger der spezifischen Mutterkornwirkung in der Form

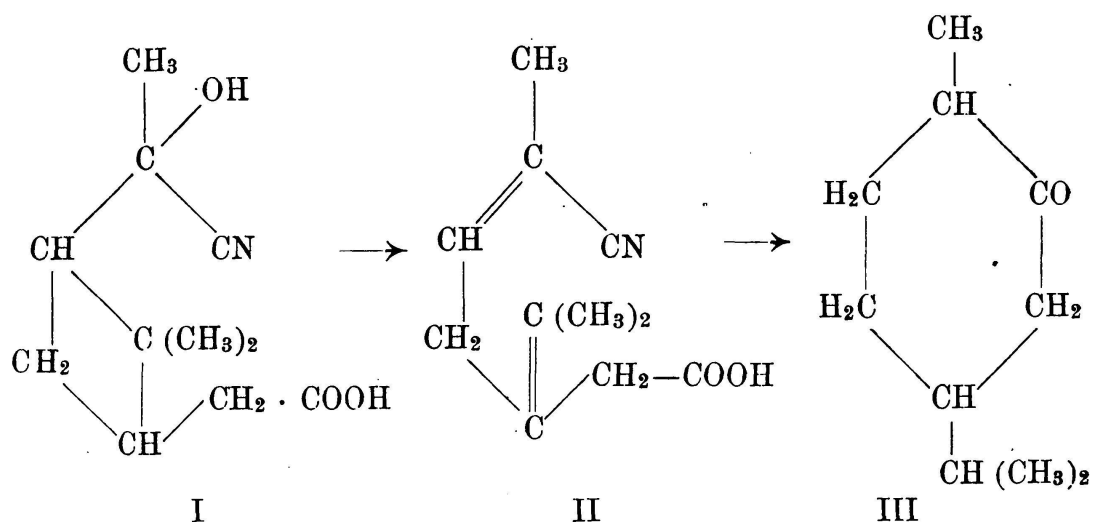
¹ Siehe das Referat unter den Mitteilungen der medizinisch-biologischen Sektion in diesen Verhandlungen: K. Spiro und A. Stoll, „Über die wirksamen Substanzen des Mutterkorns“.

eines hochmolekularen Stoffes, eines Alkaloides, zu fassen. Das ist unter Anwendung einer neuen und eigens dazu geschaffenen Methode zur Isolierung von Pflanzenalkaloiden¹ auch gelungen. — Das bisher noch unbekannte Alkaloid, das mit „Ergotamin“ bezeichnet wurde, besitzt die für Mutterkorn spezifische langanhaltende kontrahierende Wirkung auf die glatte Muskulatur und entfaltet sie am empfindlichen isolierten Meerschweinchendarm oder -uterus noch in einer Verdünnung von 1 : 10 bis 20 Millionen. Die freie Base Ergotamin zeigt im Gegensatz zu Ergotoxin, dessen Kristallisation bisher nie gelang, eine ausgesprochene Kristallisationsfähigkeit. Sowohl die Base, wie die durchwegs schön kristallisierenden Ergotaminsalze zeigen eine selten beobachtete Fähigkeit, in mannigfaltiger Weise mit organischen Kristalllösungsmitteln zu kristallisieren und diese oft selbst im Hochvakuum in der Wärme nur langsam abzugeben. In der Zusammensetzung steht Ergotamin etwa in der Mitte zwischen Ergotoxin und Ergotinin, doch sprechen die Resultate einer längeren Reihe von gut übereinstimmenden Analysen für eine wasserstoffärmere und stickstoffreichere Formel, nämlich für $C_{34}H_{37}N_5O_{5\frac{1}{2}}$, oder vielleicht auch $C_{68}H_{74}N_{10}O_{11}$. Ergotamin steht dem Ergotoxin in mancher Hinsicht, wie z. B. in der Löslichkeit und der schwachen optischen Drehung nahe; doch unterscheiden sich die beiden wiederum stark in der Zusammensetzung und den Eigenschaften ihrer einfachsten Sulfate und Phosphate, im Zersetzungspunkt und vor allem in ihrem Verhalten beim Kochen mit Holzgeist, wobei Ergotoxin in Ergotinin, Ergotamin dagegen in ein bisher unbekanntes Derivat, das „Ergotaminin“ übergeht. Dieses weist wie Ergotinin eine sehr hohe optische Drehung ($[\alpha]_D^{20}$ in Chloroform = etwa 350°) auf, kristallisiert jedoch anders und ist viel schwerer löslich als Ergotinin. An Hand einer vergleichenden Tabelle und durch herungereichte Präparate und Kristallmikrophotographien wurden die Ausführungen des Vortragenden ergänzt.

10. L. RUZICKA (Zürich). — *Zur Kenntnis des Camphers und Pinens* (bearbeitet gemeinsam mit H. Trebler).

Um eine gelinde Methode für den Aufbau der unbeständigen bicyclischen Ringsysteme der Terpenreihe zu gewinnen, wurde Homocamphersäureester mit Natrium kondensiert, wobei Camphocarbonester entstand. Ein Versuch, den für die analoge Reaktion in der Pinengruppe geeigneten Homopinocampfersäureester zu synthetisieren, ergab bei der Wasserabspaltung aus dem Cyanhydrin der Pinonsäure (I) unter Oeffnung des Vierrings eine aliphatische Verbindung (II), die nach der Verseifung, Reduktion und Behandlung des gesättigten Dicarbonesters mit Natrium Tetrahydrocarvon (III) lieferte.

¹ Siehe besonders ⌘ Patent Nr. 79879 (1918) und Nr. 86321 (1919).



Ferner wurde die Destillation quartärer Ammoniumbasen zum ersten Male für die Herstellung von Terpenen benützt und so aus Bornyltrimethylammoniumhydroxyd reines Bornylen und aus Pinocamphyltrimethylammoniumhydroxyd reines Pinen erhalten.

11. A. BERTHOUD (Neuchâtel). — *Recherches sur les propriétés physiques du trioxyde de soufre.*

Les recherches ont porté particulièrement sur les constantes critiques, la tension superficielle, la densité, la tension des vapeurs du trioxyde de soufre liquide, à diverses températures. L'ensemble des résultats indique que le trioxyde de soufre est associé à l'état liquide. Le coefficient d'association, calculé par la méthode de Ramsay et Shields est d'environ 1,40 entre 19° et 78°. Le rapport de Trouton, de la chaleur moléculaire de vaporisation à la température absolue d'ébullition, a une valeur très élevée (32,5) qui caractérise un liquide dont le degré d'association diminue rapidement à mesure que la température s'élève.

Au cours de ces recherches, il a été constaté, une fois de plus, que des traces d'humidité provoquent la transformation de la forme α , qui fond à 16°, en la substance ayant l'aspect d'amiante et qu'on désigne ordinairement comme forme β . Dans plusieurs opérations où des précautions minutieuses ont été prises pour éviter l'humidité, une partie seulement de la substance s'est transformée après quelques jours. Dès lors, soit depuis environ deux ans, la préparation n'a pas varié. Elle présente donc toujours la forme β en équilibre, soit avec le liquide, soit avec la forme α , suivant que la température ambiante est supérieure ou inférieure à 16°. Cela montre clairement que la substance désignée comme forme β n'est pas simplement, comme on l'admet ordinairement, une modification du trioxyde de soufre. Conformément à l'opinion déjà émise par Weber (1886) et par Rebs (1889), mais combattue par Margnac, ce doit être un produit d'hydratation, tout à fait remarquable par la très minime quantité d'eau qu'il contient.

Il est à remarquer enfin que ce n'est pas un individu chimique déterminé. Elle n'a pas, en particulier, un point de fusion déterminé.

12. L. REUTTER DE ROSEMONT (Genève). — *Tableaux comparatifs des réactions spécifiques aux principaux alcaloïdes, huiles, glucosides, principes amers, essences, baumes et résines officinaux.*

L'auteur de cette communication fit circuler dans l'auditoire des tableaux se rapportant à la recherche qualitative des principaux principes actifs, retirés des plantes, afin de faciliter aux toxicologues et aux chimistes s'adonnant à la recherche de ces corps le travail énorme qu'ils ont à parfaire dans des mélanges à analyser, voire même dans celui destiné à déceler leurs falsifications.

Ces tableaux qui ne peuvent être publiés ici, paraîtront in extenso dans son „Traité de Matière médicale et de Chimie végétale“ qui attend une baisse du papier pour être mis sous presse.

5. Section de Géologie et de Minéralogie.

Séance de la Société géologique suisse

Mardi, 31 août 1920.

Président: Prof. Dr. MAURICE LUGEON (Lausanne).

Secrétaires: Dr. PAUL BECK (Thoune),

Dr. ELIE GAGNEBIN (Lausanne).

1. E. de MARGERIE (Strasbourg). — *Présentation d'un ouvrage sur le Jura.*

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

2. ELIE GAGNEBIN (Lausanne). — *Les Préalpes entre Montreux et le Moléson.*

L'auteur présente la carte géologique au 1 : 25 000 qu'il a dressée de cette région et du massif des poudingues du Pélerin, avec une série de coupes transversales.

Il relève quelques points intéressants de la géologie des Préalpes médianes et des Préalpes bordières.

Dans la première de ces zones, il rappelle l'irrégularité de dépôt du Lias inférieur, déjà signalée dans une note préliminaire¹. Pour ce qui concerne la tectonique, l'auteur montre que nous assistons, dans la région étudiée, à la préparation de deux unités importantes, qui prennent tout leur développement vers le Nord: le grand synclinal d'Albeuve d'abord, puis, parmi les plis marginaux, le synclinal du Moléson. Ces deux éléments principaux sont précédés, vers le Sud, par des zones de complication extrême, où les plis changent de forme, d'allure et de style à chaque pas. A mesure que les unités principales s'établissent, gagnent en ampleur, elles substituent à ces duplicatures désordonnées leur imposante simplicité.

Dans la zone des Préalpes bordières, l'auteur met en lumière la complexité extraordinaire des diverses écailles.

Il signale la présence, au Nord du lac de Lussy, d'un lambeau de recouvrement de flysch en plein avant-pays, formant toute la butte moutonnée de Montabliet, dont la base est faite de bancs molassiques redressés à 50°. Ce lambeau coïncide avec le passage latéral, vers le Nord, des conglomérats molassiques au faciès gréseux.

3. A. BUXTORF und E. LEHNER (Basel). — *a) Über alte Doubsläufe zwischen Biaufond und Soubey.*

Untersuchungen im bernisch-französischen Doubstale haben ergeben, dass bei Le Refrain eine alte Talrinne nachgewiesen werden kann, welche

¹ E. Gagnebin. — Les lacunes du Lias inférieur entre Montreux et le Moléson. — Bull. Soc. vaudoise Sc. nat., vol. 52, Proc.-Verb. p. 52 1918.

durch Bergstürze und Sackungsmassen von Nordwesten her zugeschüttet worden ist. Der Doubs hat daher auf einer 1¹/₂ km langen Strecke ein neues Bett mehr nach Südosten zu geschaffen, dieses aber wurde in seinem obern Teil wieder durch Schuttmassen teilweise aufgefüllt. Auf diese Weise ist die heute vom Refrainwerk ausgenützte Steilstufe entstanden.

Auch in der Weitung von Schweizerisch-Goumois liegen alte Doubsläufe vor und zwar wahrscheinlich drei: ein oberster bei Belfond-dessus, ein zweiter bei Belfond-dessous, ein dritter wenig östlich der Ortschaft.

Endlich besteht die Möglichkeit, dass auch bei Soubey, nördlich des heutigen, ein altes Doubsbett existieren könnte, das durch Schuttmassen blockiert worden wäre.

Nähere Angaben siehe *Eclogae geologicae Helvetiae*, Bd. XVI, 1920.

b) *Rheintalische Brüche in der Mont-terrible-Kette und im Clos du Doubs.*

In der Mont-terrible-Kette südwestlich von Pruntrut (Abschnitt von Roche d'Or) wurde der Verlauf der Überschiebung der Kette genauer verfolgt und bei der Gelegenheit bei Vacherie-dessus eine nord-süd-gerichtete beträchtliche Verwerfung gefunden, welche die ganze Kette durchsetzt. Die Verwerfung setzt sich nach Süden zu mindestens bis Montnoiron im französischen Clos du Doubs fort. Wir haben es offenbar mit einem alten rheintalischen Bruch zu tun, der sich viele Kilometer weit in den Kettenjura hinein verfolgen lässt.

Nähere Angaben siehe *Eclogae geologicae Helvetiae*, Bd. XVI, 1920.

4. W. HOTZ (Basel). — *Das Idjen-Plateau in Ost-Java.*

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

5. P. ARBENZ (Bern) und F. MÜLLER (Meiringen). — *Über die Tektonik der Engelhörner bei Meiringen und den Bau der parautochthonen Zone zwischen Grindelwald und Engelberg.*

Die Enden der in den Gneiss eingeklemmten Mulden von Mesozoikum sind häufig stark nach unten gebogen, zum Teil nach S überkippt, wohl infolge von primär steiler oder südschauender Anlage, nicht von Unterschiebung.

Die Form der Keilmulden (z. B. Pfaffenkopf) ändert sich im Streichen oft rasch. Die von Baltzer geschilderten Gneißschollen in Malm sind vorwiegend als angeklebte Gewölbeköpfe zu deuten, die durch Erosion von der Hauptmasse abgetrennt wurden.

Die Kalkmasse der Engelhörner wird von tief eingreifenden, vom Talboden aus eintretenden überkippten Tertiärmulden zerteilt. Die Mulde des Lindifad ist der Kern des Laubstock-Keils, auch die Gstellhornfalten besitzen junge Kernschichten, ein Tertiärband Röhreni-Ochsental-Gletscherhubel-Welligrat trennt aber eine Kalkplatte südlicherer Herkunft (Burg-Läsistockschuppe) ab, die als parautochthone Decke anzusehen ist. Stratigraphisch enthält sie Malm, Grenzsichten mit dolomitischen und kalkigen Breccien und wenig Mergeln (Tithon, „Graspaßschichten“), Oehrlikalk mit siderolithischen Bildungen und (lokal)

Tschingelkalk, Priabonien und Taveyannazsandstein. Diese Decke ist nicht einheitlich und dürfte ein Äquivalent der Doldenhorn-(Diablerets-)decke sein. Sie findet ihre Fortsetzung im E im Gental und an der Rotegg (Titlis), im W an der Grossen Scheidegg und an den Enden der Grindelwaldgletscher.

Die siderolithischen Bildungen im Oehrlikalk dieser Schuppe sind wahrscheinlich auch hier, wenigstens zum Teil kretazischen Alters, diejenigen im eigentlichen Antochthonen, z. B. Titliskette, tertiär.

6. P. ARBENZ (Bern). — *Ueber die Faltenrichtungen in der Silvrettadecke Mittelbündens.*

Nach den neueren, vor allem von H. Eugster, W. Leupold, R. Brauchli und J. Cadisch vorgenommenen Untersuchungen¹ lassen sich dort folgende Faltenrichtungen unterscheiden:

1. Ca. *E-W streichende Falten*, vor allem in den basalen Flyschschiefern, den unterostalpinen Decken des Plessurgebirges, den Einwicklungsfalten im Rothornkristallin und in der Aeladecke; sie fehlen im Innern der Silvrettadecke.

2. *SW-NE-streichende Falten*, typisch in der Muchetta-Ducangruppe. Sie fehlen in der Kette nördlich des Landwassers (Sandhubel-Amselfluh).

3. *NW-SE bis NNW-SSE streichende Falten* in der Sandhubel-Amselfluhkette. Sie wurden in der vorläufigen Mitteilung loc. cit. als Querfalten angesehen, sind aber als durchaus selbständige Elemente aufzufassen. Die Schubrichtung geht gegen SW.

4. *Schuppen* in der gleichen Kette ohne begleitende Faltenercheinungen. Nach der Lage der Ueberschiebungsflächen in bezug auf die Schichten verdanken auch sie ihre Entstehung einem gegen SW gerichteten Schub. Sie sind älter als die Falten 3.

5. Die *verkehrte Lenzerhorngipfelschuppe* und ihr Verhältnis zur normalen Serie am P. Linard lässt jene nicht als Mittelschenkel der Gesamtdecke, sondern einer scharfen NNW-SSE streichende Falte vom Typus 3, aber von bedeutenderem Ausmass erscheinen.

Die ältesten Elemente sind die Schuppen 4, dann folgen die Falten 3. Jünger als beide sind im S die Ducanfalten 2 und im N die Falten der tieferen Massen (1).

Der Rand der Silvrettadecke zwischen Lenzerhorn und Bergün zeigt ein durchaus analoges Verhältnis in der Lage der Ueberschiebungsfläche gegenüber den Schichten, wie die Schuppen 4. Die Decke besteht am SW Rand nur aus relativ jungen Schichten und erst weiter gegen NE erscheinen nach und nach die älteren und schliesslich das Kristallin. Die Schubfläche fällt, auf die ursprüngliche flache Schichtung bezogen, gegen NE ein und verdankt, wie die Schuppen 4, ihre Anlage wohl einem gegen SW gerichteten Schub. Die Anlagen des Deckenrandes, der Schuppen 4, der „Quer“falten 3 und der Lenzerhornschuppe 5 gehören strukturell zusammen als alte Elemente im Bau der Silvrettadecke. Auf einfache Querfalten oder Unterschiebungen lassen sie sich

¹ Vgl. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich 1919 (Heimfestschrift).

nicht zurückführen, sind vielmehr wohl die Reste einer aus dem S mitgebrachten, vielleicht sogar aus dem dinarischen Wurzelland stammenden Struktur, die einem Schub von NE gegen SW ihre Entstehung verdankte.

7. N. OULIANOFF (Lausanne). — *Quelques résultats de recherches géologiques, entreprises dans le massif de l'Arpille et ses abords.*

Trois unités tectoniques superposées constituent cette région: 1° le massif hercynien (soubassement cristallin), 2° la bande permocarbonifère, 3° le synclinal mésozoïque, dit de Chamonix.

La structure du massif cristallin de l'Arpille est fortement masquée par le métamorphisme de contact. En 1913 M^r Lugeon et M^{me} Jérémine ont émis l'hypothèse, que les calcaires qui sont intercalés dans les schistes cristallins indiquent l'emplacement de synclinaux. Les recherches récentes de l'auteur ont confirmé cette manière de voir et la présence de couches ou de lentilles de calcaire ancien, accompagnées de leur cortège de roches basiques, permet donc de déchiffrer la tectonique du massif. Sur la zone qui s'étend entre la combe Martigny-Col de la Forclaz et le bord nord-ouest de la bande carbonifère Vernayaz-Châtelard, M. Oulianoff a constaté quatre synclinaux, qui, dans leur ensemble, déterminent dans le vieux massif hercynien un régime de plis couchés, dont l'un est même plongeant.

La bande carbonifère montre une fausse concordance sur le cristallin à son flanc nord-ouest. Par contre, sur le flanc sud-est la discordance est tout à fait manifeste. Les filons d'injection très nombreux et puissants dans le massif cristallin sont nettement coupés par le plan de contact avec le Carbonifère.

La bande carbonifère comprend six synclinaux plus ou moins importants, dont le premier, à partir du bord nord-ouest de l'ensemble, est presque entièrement séparé du reste de la masse carbonifère.

8. LEONHARD WEBER (München). — *Kristallographische Mitteilungen.*

a) *Die Lagebestimmung der optischen Achsen monokliner Kristalle auf Grund der Auslöschungsschiefe.* Nach einer ältern Arbeit von Th. Liebisch, deren Formeln neulich von Johnsen graphisch gedeutet wurden, erfordert die Lagebestimmung der optischen Achsen monokliner Kristalle die Beobachtung der Auslöschungsschiefe auf zwei bzw. drei Flächen, je nachdem die Ebene der optischen Achsen zur Symmetrieebene parallel oder senkrecht ist. Referent zeigt nun, dass zwei Flächen — von denen übrigens keine der Orthoachse parallel sein darf — in jedem Fall zur Lösung des Problems genügen. Dabei ist vor allem wichtig, dass die Schwingungsebenen S'_1 , S''_1 der einen und die Schwingungsebenen S'_2 , S''_2 der andern Fortpflanzungsrichtung die Symmetrieebene derart in vier Geraden G'_1 , G''_1 bzw. G'_2 , G''_2 schneiden, dass entsprechend obiger Alternative die Geraden des einen Paares alle beiden Geraden des andern Paares umschliessen oder aber nur eine derselben.

b) *Graphische Bestimmung der Lichtbrechung im Falle eines beliebig orientierten doppelbrechenden Prismas.* Weil das Referat ohne Figur unverständlich wäre, wird darauf verzichtet.

c) *Ueber die Struktur des Jodammoniums.* Unter Voraussetzung des Vegardschen Strukturmodells zeigt Referent, dass wegen der Zugehörigkeit des Jodammoniums zur pentagonikositetraedrischen Klasse der Elementarwürfel nicht durch den einfachen, in der Achsenrichtung gemessenen Abstand zweier J- oder N-Atome, sondern durch das doppelte desselben bestimmt ist. Danach ist die Struktur der Raumgruppe O^4 einzuordnen. Die 32 J-Atome verteilen sich auf die beiden 16-zähligen Punktlagen dieser Gruppe, während die N-Atome einer 32-zähligen Punktlage angehören. Die Symmetriebedingungen sind durch D_3 bzw. C_3 gegeben. Die 128 H-Atome gehören einer 96-zähligen (allgemeinsten) und einer 32-zähligen Punktlage an. — Erörterungen über die grundsätzliche Bedeutung einer solchen Atomverteilung, die Zulässigkeit weiterer Raumgruppen und die Möglichkeit anderer Anordnungen der H-Atome können raumhalber nicht mehr referiert werden.

9. GERHARD HENNY (Delft). — *Problèmes de Géologie alpine.*

La communication de M. Henny est divisée en deux parties. Dans la première, il parle du synclinal situé dans la zone du Canavèse, qui sépare les Alpes des Dinarides. Comme il l'avait prédit en 1918, ce synclinal s'élargit dans les Alpes orientales. Les lentilles calcaires du Pustertal, qui marquent ce synclinal du Canavèse, s'ouvrent vers l'E. en un faisceau de plis qui constituent les montagnes dolomitiques de Lienz. Ainsi, il n'existe plus de limite bien nette entre les Alpes et les Dinarides, dans la partie orientale des Alpes autrichiennes.

Au Sud du Pustertal, l'anticlinal insubrien continue à exister.¹

Dans la seconde partie, M. Henny s'occupe de la tectonique du Tessin. Il arrive à la conclusion que les gneiss du Simano, à l'E. du Val Blenio, et les gneiss de l'Adula forment deux écaillés, appartenant à la nappe du Grand-Saint-Bernard.

10 a. F. NUSSBAUM (Bern-Hofwil). — *Ueber das Vorkommen von Drumlin in den Moränengebieten des diluvialen Rhone- und Aaregletschers im Kanton Bern.*

Bei dem Versuch, die Diluvialbildungen des bernischen Mittellandes zu kartieren, sind dem Vortragenden jüngst zahlreiche ovalförmige Hügel aufgefallen, die sich im flacheren Lande westlich und nördlich von Bern, also im Moränengebiet des alten Rhonegletschers, vorfinden. Dort treten sie geradezu in Schwärmen auf; häufig haben sie eine Länge von 600 bis 1000 m und sind flach kuppenförmig, bei einer Höhe von 10 bis 30 m. Meist erstrecken sie sich parallel zu einander in südwest-nord-östlicher Richtung und bestehen in der Regel aus einer Grundmoränenkappe, die älteren, zum Teil verfestigten Aareschotter bedeckt. Fast

¹ Toutes ces découvertes formeront le sujet d'une publication que M. Henny fera avec le concours de M^{me} Martha Furlani.

überall finden sich in der Grundmoräne Leitgesteine des Rhonegletschers. Wir haben es also mit Drumlin dieses Gletschers zu tun. Ausgeprägte Drumlinlandschaften finden sich auf dem sog. Forstplateau zwischen Laupen und Bern und auf dem Frienisbergplateau in der Gegend von Uetligen, Kirchlindach und Münchenbuchsee. Auch auf den welligen Plateaus von Rapperswil und des Bucheggberges treten neben Rundhöckern zahlreiche Drumlin auf.

Im Gebiet des dil. Aaregletschers sind Drumlin seltener, namentlich in der Umgebung von Bern. Dagegen erscheint die bekannte Moränenlandschaft von Ansoldingen als eine gut ausgeprägte Drumlinlandschaft, die beim Vorstoss des Aaregletschers ins Gürbetal in einer späteren Rückzugsphase der Würm-Eiszeit entstanden sein dürfte.

10 b. F. NUSSBAUM (Bern-Hofwil). — *Ueber den Nachweis von jüngerem Deckenschotter im Mittelland nördlich von Bern.*

Die in der geologischen Literatur unter der Bezeichnung „Plateauschotter“ bekannten Diluvialbildungen des nördlichen bernischen Mittelandes glaubt der Verfasser als jüngeren Deckenschotter des Aaregletschers ansprechen zu sollen; aus folgenden Gründen:

1. Sie liegen deckenförmig ausgebreitet auf den welligen Plateaus die sich zwischen den Tälern der Sense, der Saane, der Aare, des Lyssbachs und des Limpachs erheben.

2. Sie liegen 90 bis 160 m über den heutigen Talsohlen in absoluten Höhen von 520 bis 640 m.

3. Sie bestehen, obwohl im Moränengebiet des Rhonegletschers gelegen, ausschliesslich aus Gesteinen des Berner Oberlandes und weisen an mehreren Orten Blockfacies und gekritzte Geschiebe auf. Sie sind demnach als Fluvioglacial des Aaregletschers zu bezeichnen.

4. Sie befinden sich in bedeutend höherer Lage als die riss-eiszeitlichen Schotter des unmittelbar benachbarten Aaretals, die in oder wenig über der Talsohle auflagern und nach Aussehen und Gesteinszusammensetzung (stellenweise viele Rhonegerölle!) von den „Plateauschottern“ abweichen. Letztere müssen älter sein als jene „Seelandschotter“, die mit dem Rhonegletscher in Zusammenhang gestanden haben, und als die sog. „Karlsruheschotter“ bei Bern. Ueberdies finden sich in den Plateauschottern des Bucheggberges viele morsche, kristalline Gesteine.

5. Die Plateauschotter liegen nirgends über Moräne des Rhonegletschers, sondern stets, wo das Liegende erschlossen ist, auf Molasse; sie sind das älteste Diluvium des ganzen Gebietes.

6. Die Plateauschotter besitzen stellenweise eine bedeutende Mächtigkeit (5—10 m); (dabei ist zu berücksichtigen, dass die Vorkommnisse nur Erosionsreste darstellen); aus diesem Grunde und wegen ihrer grossen Verbreitung können sie nicht wohl als Bildung einer Phase der Riss-Eiszeit aufgefasst werden, sondern sind als Ablagerungen einer der Riss-Eiszeit vorangegangenen Vergletscherung zu betrachten.

7. Sie müssen vor Eintiefung der benachbarten Täler abgelagert worden sein. Da die Hauptdurchtalung des Mittellandes in die Mindel-

Riss-Interglacialzeit fällt, sind die Plateauschotter als Bildungen der Mindelzeit aufzufassen.

8. Mit dieser Auffassung stimmt auch die Höhenlage des damaligen breiten Talbodens überein. Der Mindelalboden besitzt oberhalb Solothurn eine absolute Höhe von 520 bis 530 m (90 bis 100 m über der heutigen Talsohle); er hatte ein Gefälle von 1,24 ‰ bis nach Brugg, wo jüngerer Deckenschotter in 440 m auflagert (gegenwärtiges Gefälle 1,37 ‰).

11. JOHANN JAKOB (Zürich). *Neuere Anschauungen über die Konstitution der Silikate.*

Auf Grund der von A. Werner begründeten Koordinationslehre wurden für die gesteinsbildenden Silikate Raumformeln aufgestellt. Diese neuartige Schreibweise der silikatischen Minerale vermittelt eine Vorstellung vom räumlichen Bau der, speziell im Magma vorhandenen, komplexen Ionen. Das systematische Studium dieser Art Koordinationsverbindungen führte zu einer zweckentsprechenden Systematik und Nomenklatur der Silikate. An Hand der zahlreichen wasserhaltigen Silikate wurden die Hydrolysenphänomene besprochen. Zum Schlusse wurden die aus diesen neuen Formulierungen sich ergebenden Grundprinzipien der Mischkristallbildung diskutiert. Eine ausführliche Arbeit über die Konstitution der Silikate findet sich im Drucke der „Helvetica Chimica Acta“.

12. PAUL BECK (Thun). — *Die Verschiedenheit der beiden Thunerseeufer in bezug auf Bau und Fazies.*

Während im W die subalpine Molassebildung gering blieb, schwoll im E die Blockfazies am Nordrand des Aarmassivs auf 3000—4000 m Mächtigkeit an und veranlasste weiterhin die Bildung der Scholle Blumen-Hohnegg, die auf den Südschenkel des Falkenfluhgewölbes hinaufgeschoben wurde. Primäre Ablagerung der Molasse, die Schollenbildung und das Auftauchen des Aarmassivs erzeugten im E ein stark erhöhtes Gebiet, dessen Abdachungszone die Ausbreitung der Decken so stark beeinflusste, dass sich die äusseren Falten (Elsighornfalte und vier andere) von der nachfolgenden kompakteren Wildhorndecke lösten und zur Standfluhteildecke (Giesenengrat, Gerih., Standfluh, Birchenberg) wurden. Diese ist durch Gesteine der Sattelzone (Gips von Krattigen u. a.) vom kompakteren Deckenteil mit der Stirnfalte Lohner- (nicht Gollitschen!) Dreispitz-Harder und dem vorgelagerten tiefern Teil Spiggenschlucht-Buchholzkopf-Beatenberg-Sigriswilgrat getrennt.

Die W geneigte Abdachung des Untergrundes (Aarmassiv, Molassescholle) und des fast N-S gerichteten Deckenrandes (Spiggenschlucht-Ralligstöcke) lenkten eine Komponente des NW-Schubes nach W (N-S Streichen im Gerihorn und untern Teil des Niesens von Reichenbach an). Die Brandung der äussersten Falten an der Gastlosenteildecke schürfte E der Simmenfluh den Kreide-Malmmantel nach W ab und stauchte ihn zusammen (Burgfluh bei Wimmis). Die höchsten Flyn-

hüllen erlitten sogar eine Rückfaltung gegen S-W (Gipfel des Niesens und des Fromberghorns).

Da die Gastlosen- und Stockhornzone gegenüber dem Simmentalerflysch einen gestörten Kontakt und ganz verschiedenen Aufbau besitzen, sollte die Frage geprüft werden, wie weit die selbständige Stellung des Niedersimmentalerflysches (ev. auch des ähnlichen Niesen- und Gurnigelflysches) geht und ob vielleicht eine so grosse Flyschüberschiebung vorliegt, dass er teilweise dinaridischen Ursprungs wäre.

6. Section de Paléontologie.

Mardi, 31 août 1920.

Président: Prof. AUG. DUBOIS (Neuchâtel).

Secrétaire: Dr PIERRE REVILLIOD (Genève).

1. TH. STUDER (Bern). — *Die Fauna der Schieferkohlen von Gondiswil-Zell.*

Die untersuchten Tierreste stammen aus den Ablagerungen der Talmulden der Langeten und der Lutheren an der Nordabdachung des Napfmassives. Die Ablagerungen bestehen aus sandigem Lehm und Schotter, ab und zu mit Nestern von Geröllen durchsetzt. Dieselben haben eine Mächtigkeit bis zu 35 m. In der Tiefe von ungefähr 10 m beginnen Einlagerungen von mehr oder weniger mächtigen Schollen von Kohle, die in den oberen Lagen torfartig, in den tieferen Flözen schieferkohlenartig wird. Die obersten Flöze sind am dünnsten, die tieferen 2—3 an einzelnen Stellen bis 5 m 80 mächtig. Sie enthalten Zweige und Stämme nebst Zapfen der Rottanne, Kiefer, Birkenzweige, Haselnüsse, an andern Stellen Schilfabdrücke und Reste von Wasserpflanzen. Daneben kommen Tierknochen sowohl in den Kohlschichten als in dem darüber liegenden Lehmschotter vor.

Die Hauptfundstellen boten Gondiswil, Engelprächtigen, Fuchsmatt, Zell.

Die Tierreste zeigen zwei bis drei übereinander liegende Faunen, in den Kohlen eine Wasser- und Waldfauna, darüber eine Wiesen- und endlich eine Tundrafauna.

Die Reste in den Kohlenflözen sind meist zerbrochen und zerstreut, in den Lehmschichten dagegen wohl erhalten, von festem Gefüge, in der Erhaltung an Knochen aus Pfahlbauten erinnernd.

Folgende Arten liessen sich aus den Kohlenflözen nachweisen. *Säugetiere*: *Canis sp.* von Schakalgrösse, *Lutra vulgaris L.*, *Castor fiber L.*, *Arctomys marmotta L.*, *Arvicola amphibius L.*, *Cervus elaphas L.*, zahlreiche Dokumente, *Capreolus capraea Gr.*, *Alces machlis Ogilb.*, *Sus scrofa L.* Wildschwein. *Vögel*: *Anas boscas L.*, *Phalacrocorax carbo L.* *Reptilien*: *Emys orbicularis L.* *Fische*: *Esox lucius L.* *Insekten*: *Dolania*, *Noctua sp.*

Fauna der auflagernden Lehm- und Sandschichten. *Megaceros giganteus Blb.*, *Rangifer tarandus L.*, *Bison priscus Baj.*, *Equus cfr. germanicus Nehr.*, *Rhinoceros sp.*, *Elephas primigenius Blb.*

Nach den Untersuchungen von Dr. Gerber würde die Ablagerung der Kohlenflöze und der darüber liegenden sandigen Lehme in die Risszeit fallen. Durch Rückstauung der Thalflüsse hatte sich ein See gebildet, der allmählich durch Schotter bedeckt wurde.

Zur Zeit der Seebildung erlaubte das Klima noch den Waldwuchs, der die Abhänge des Tales überzog, während der Talgrund vom Wasser des Sees bedeckt war. Allmählich versumpfte der See, es trat Torfbildung ein; vor dem vorrückenden Rhonegletscher, der die Täler vollends nach Norden abspernte, lagerte sich Lehm und Sand über dem Torf ab. Erst mag noch ein Weideland Bisonten, Pferden und Riesenhirschen Nahrung geboten haben; es ging in eine öde Tundra über auf der Rentier und Mammut weideten, bis zuletzt das Eis des Gletschers, wenn auch nur für kurze Zeit, Berg und Tal überdeckte.

2. F. LEUTHARDT (Liestal). — Ueber Fossilien aus dem Hauenstein-Basistunnel.

Der Vortragende hat das Studium der Fossilien des Hauenstein-Basistunnels fortgesetzt und spricht über die *Fauna der Humphrieschichten*. Dieselbe ist ärmer an Lamellibranchiaten und Gastropoden als diejenige der seinerzeit beschriebenen Sowerbyischichten (F. Leuthardt: Zur Paläontologie des Hauenstein-Basistunnels; „Verhandl.“ in Zürich 1917, S. 199 und Eclogae XIV, Nr. 5, S. 674), doch reicher an Ammoniten und Brachiopoden. Bemerkenswert sind unter den Ammoniten die grossen Hammatoceraten *Sonninia furticarinata* Quenst. sp. und *S. fissilobata* Bayle, die noch aus dem Aalénien in die Humphrieschichten hinaufreichen. Die Brachiopoden haben riesenhafte Formen von *Terebratula Phillipsii* Morris geliefert. Echinodermen und Coelenteraten sind sehr schwach vertreten. Interessant ist das Vorkommen von *Pentacrinus Dargnesi*, Terquem, als dessen Lager man bis jetzt den obern Hauptrogenstein sowie das mittlere Sequan kannte. Von Coelenteraten haben sich nur 1 Exemplar einer Koralle, *Montlivaultia sessilis* Münster und 2 Exemplare eines kleinen Schwammes, die mit Quenstedts *Spongites mammillatum* (*Limnorea mammillaris* Lamouroux) zu vergleichen wären, vorgefunden.

Die aufgefundenen Arten vertellen sich folgendermassen:

<i>Cephalopoden:</i>		<i>Bryozoen</i>	1
Belemniten	5	<i>Vermes</i>	2
Ammoniten	13	<i>Echinodermen:</i>	
Nautiliten	1	Asteriden	1
<i>Gastropoden</i>	6	Crinoiden	2
<i>Lamellibranch.:</i>		Echiniden	1
Dimyaria	10	<i>Coelenteraten:</i>	
Monomyaria	15	Korallen	1
<i>Brachiopoden</i>	12	Spongien	1
Total 71 Arten.			

Eine grössere Anzahl Belegstücke wurden vom Vortragenden vorgelegt.

3. B. PEYER (Zürich). — Fossile Welse aus dem Eocän Ägyptens.

Welsreste aus dem älteren Tertiär waren früher nur in wenigen dürftigen Resten bekannt, bis E. Stromer v. Reichenbach aus dem Eocän

Ägyptens auf Grund von mehreren wohlerhaltenen Schädeln zwei Gattungen mit je einer Art, *Fajumia Schweinfurthi* und *Socnopaea grandis*, beschrieb. Weiteres, vollständiges Material, das er seither teils selber sammelte, teils sammeln liess, überliess er dem Vortragenden zur Bearbeitung. Diese Bearbeitung ergab kurz folgendes: Neben *Fajumia* und *Socnopaea* kommt noch eine dritte Gattung vor, die dem recenten Genus *Arius* sehr nahe steht. Erst weitere Vergleichung recenten Materiales soll ergeben, ob die fossile Form generisch überhaupt von der recenten abzutrennen ist. Ausser *Fajumia Schweinfurthi* fand sich noch eine weitere, im Bau des Schädeldaches verschiedene Art, *Fajumia Stromeri*. In morphologischer Hinsicht zeigt sich, dass die ganzen Spezialisierungen der modernen Weise (komplizierte Gelenkung der Flossenstacheln, Ausbildung des Weberschen Apparates, *Vertebra complexa*) schon im Eocän vollständig ausgebildet sind, so dass über den Anschluss an generalisiertere Teleosteerformen erst weitere, aus älteren Schichten zu erhoffende Funde Aufschluss geben könnten.

4. F. OPPLIGER (Küsnacht-Zürich). — *Über neue Juraspongien.*

Von den 4 Schwammhorizonten der Malmschichten des schweiz. Jura, Randen inbegriffen, enthält nur der unterste, die Birmensdorferschichten, eine durchgehend reiche Spongienfauna (Siehe Oppliger, Spongien der Birmensdorferschichten, in Abh. d. schw. pal. Ges., Bd. 40, 1915). In den 3 obern Horizonten sind Kieselschwämme, soweit bis jetzt bekannt, in reichlicher Menge nur im Randen und im östlichen Aargauer Jura vorhanden. Trotz diesem relativ beschränkten Verbreitungsgebiet konnten darin, ausser den schon aus dem schwäbischen Jura bekannten Schwämmen, noch vier neue Gattungen und 35 neue Arten festgestellt werden.

Von bemerkenswerten Formen wurden vorgewiesen aus der Gruppe der

A. *Hexactinellida*.

Discophyma radiata sp. nov. Krenul. sch. Baden.

Craticularia rugatum sp. nov. " " "

Porospongia mammilata Qu. Badenersch. Rümikon.

Letztere Art war bis jetzt der Form nach nicht bekannt, wurde von mir als kugelige Hohlform in Rümikon entdeckt.

B. *Tetractinellida*.

1. Teil: Anomocladina. *Chonophyma* gen. nov. Schwammkörper trichterförmig, Wand dick, Paragaster weit, mit dicker Deckschicht überzogen, die von zerstreut angeordneten Postica durchbrochen wird, Aussenseite mit gedrängt stehenden Poren besetzt, ohne Deckschicht, Skelett und Kanalsystem wie bei *Cylindrophyma*.

Einzige Art: *Chonophyma perforata* sp. nov. Badenersch. Randen.

2. Teil: Rhizomorina. *Hyaloderma* gen. nov. Schwammkörper schalen- oder plattenförmig, beidseitig mit einer glasartigen Deckschicht überzogen, ohne sichtbare Oskula auf der Oberseite. Kanalsystem fehlt. Skelettelemente sind Rhizoclone von ca. 0.4 mm Grösse.

Einzig Art: *Hyaloderma porata* sp. nov.

Badenersch. v. Rümikon. Wettingersch. Baden.

Rhipidotaxis gen. nov. Schwammkörper trichter-, becher-, schalenartig. Paragaster tief trichterförmig bis schalenartig flach. In der Wand eine ausgezeichnete Fächerstruktur der in langen Zügen angeordneten Skelettelemente. Rhizoclone wie bei *Hyalotragos*. Kanalsystem ausgeprägt, die Epirrhysen den Skelettzügen folgend, die Aporrhysen im Bogen quer dazu.

Zahlreiche Arten in den Badenersch. v. Rümikon, Lägern und Randen.

Cnemidiastrum expansum sp. nov. Badenersch. v. Lägern und Randen.

dt. *linguiformis* sp. nov. " " " " "

Beide Arten sind einseitig entwickelt, mit randständiger Ansatzstelle.

Hyalotragos nodosa sp. nov. Badenersch. von Randen und Rümikon.

C. *Monactinellida*.

Subularia gen. nov. Schwammkörper klein, keulenförmig, mit zentralem Hohlraum. Wand erfüllt mit 1,5—2 mm langen Stabnadeln in beliebiger Lage.

Einzig Art: *Subularia clavaeformis*. sp. nov.

Wettingersch. am Lägern bei Baden.

5. L. ROLLIER (Zurich). — *Sur les Faciès du Nummulitique dans les Alpes suisses centrales et orientales.*

Ayant parlé précédemment des étages supracrétaciques avec bancs de Nummulites intercalés à différents niveaux, et formant une série stratigraphique normale et ininterrompue, on pourrait être tenté de les considérer comme des écaillés du Lutétien (Parisien) incluses tectoniquement dans les Marnes à Inocérames, Ammonites et Baculites supracrétaciques. Mais ce n'est pas le cas, puisque ces bancs diffèrent tous entre eux par l'épaisseur, par tous les caractères stratigraphiques et paléontologiques* et qu'ils sont en outre très différents du Lutétien qui les surmonte. Il faut voir à présent dans quelles limites, dans quelles directions et sur quelle étendue se développent les faciès du Lutétien sûrement reconnu et déterminé par sa faune. Hormis le banc phosphaté et subordonné de Steinbach au sommet, puis le banc vert de la base du Lutétien, dont la faune devrait être étudiée à part, nous n'avons guère que deux faciès à distinguer dans le Nummulitique sûrement éocène. L'un est le calcaire zoogène à Lithothamnium et nombreux Echinides, parfois à lentilles ferrugineuses, pouvant atteindre une trentaine de mètres d'épaisseur, que nous désignerons par les lettres Z_1 , Z_2 et Z_3 suivant les zones (synclinaux), où ses lambeaux sont conservés. L'autre, généralement réduit en puissance verticale, est rempli de glauconie, Assilines, grosses Nummulines (*N. complanata*), etc. Nous le désignerons par G_1 , G_2 , G_3 . Les Bürgenschichten lui appartiennent pour une bonne part, mais sont probablement une série compréhensive qui commence plus bas que le Lutétien. En examinant les faciès qu'on observe actuellement du N. au S. dans nos synclinaux alpins, nous obtenons la disposition suivante:

Z ₁	G ₁	Z ₂	G ₂	Z ₃	G ₃
Lowerz, Steinen	Pilate, berg, Seewen (pp.)	Burgfluh b. Kerns, Einsie- deln, Iberg, Wildhaus	Enge, Sisi- kou, Oberur- nen, Filzbach	Spiringen, Ragaz	Grosse Wind- gälle, Clari- den, Panix

Z₁ a des lentilles et veines ferrugineuses par places et de même Z₂. Ces deux zones se réunissent à Iberg. Z₂ a de nombreux petits galets de quartz au S. d'Iberg (Stock, Wang) et même des grès remplis de Nummulites. G₂ a beaucoup d'Assilines et de Num. complanata, comme G₁ du reste. Z₃ a des Alvéolines à Spiringen, dans des calcaires noirs qui se retrouvent avec les grès à Num. de Z₂ et de curieuses roches grises ou brunes à Miliolides en gros galets dans le Bartonien du Spirstock au S. d'Iberg. Ces galets de roche à Alvéolines sont connus dans les Grès et Conglomérats d'Altdorf (Boussac) et ceux de roches à Miliolides dans le Bartonien du Schimberg.

Toutes ces zones courent plus ou moins parallèlement aux chaînes alpines actuelles sur une largeur totale actuelle de 30 km de Steinen à la grande Windgälle, ce qui donne au moins 100 km avant le plissement alpin. On peut donc compter une étendue en largeur moyenne de 17 km pour chaque zone du Nummulitique lutétien, tandis que les bancs nummulitiques supracrétaciques de Brülisau n'ont pas une largeur de 2 km chacun. On ne saurait du reste les assimiler au Lutétien pour aucun motif. Dans cette alternance de faciès glauconieux et de faciès zoogènes trois fois répétée, il faut avoir une cause géographique, peut-être une ondulation du fond du canal nummulitique éocène, qui n'exclut naturellement pas les émergences et érosions partielles des anticlinaux.

6. P. REVILLIOD (Genève). — *L'origine et le développement des Chiroptères tertiaires.*

La faune éocène est caractérisée par la présence d'une part, de familles et de genres inconnus aux époques suivantes (Archaeonycteris, Palaeochiropteryx de Messel, Paradoxonycteris n. g. du Mormont, etc.), d'autre part d'espèces petites et primitives de genres représentés dans le Quercy et plus tard (Paleonycteris rütimeyeri n. sp., Pseudorhinolphus egerkingensis n. sp., etc.).

Dans la période qui s'étend du Bartonien au Stampien pendant laquelle se sont formés les dépôts de phosphorite du Quercy, ce sont les Rhinolophidés qui ont dominé et fourni la plupart des nombreux matériaux retirés de ces gisements, mais ils étaient représentés par des phylums éteints maintenant (Pseudorhinolphus, Palaeophyllophora, etc.). Le genre Rhinolophus, à son apogée de nos jours, n'a livré que quelques documents (Rh. priscus et pumilio n. sp.). Le genre Necromantis représente à cette époque la famille des Megadermidés, le genre Vespertiliavus celle des Emballonuridés. Ils se distinguent tous deux des genres récents de leurs familles respectives par le crâne facial et la dentition prémolaire plus développés et par les molaires inférieures à pointes

coniques. Il en est de même du seul Vespertilionidé connu à cette époque, représenté par un crâne (*Stehlinia gracilis* n. g. n. sp.).

Les Vespertilionidés ne sont abondants qu'à l'époque miocène dans les dépôts de la Grive St-Alban où l'on trouve des *Myotis* semblables aux espèces récentes. Les Molossidés, par contre, étaient représentés à l'époque aquitanienne par le *Nyctinomus stehlini* n. sp., qui a laissé de nombreux vestiges dans le calcaire lacustre des environs de St-Gérand le Puy.

La comparaison dans chaque famille des représentants les plus anciens avec les formes plus récentes montre que la tendance évolutive générale réside dans le raccourcissement du crâne facial entraînant la réduction de la dentition prémolaire et dans la fusion des pointes des *M* inf., primitivement coniques en arêtes en forme de *W*.

La molaire inférieure du genre lutétien *Archaeonycteris* avec ses 6 pointes coniques dont les 3 antérieures forment un trigonide symétrique, constitue un type primitif idéal d'où peuvent être dérivées les diverses formes de molaires de Chiroptères. Mais elle ne peut provenir elle-même des différents types de molaires de Marsupiaux, d'Insectivores, de Créodontes contemporains ou plus anciens que l'on connaît, car ils sont tous déjà engagés dans des tendances évolutives diverses.

Elle peut, par contre, s'être développée à partir d'une forme de molaire semblable à celles des Mammifères du Dogger (*Amphitherium*) ou du Purbeckien (*Peramus*) avec trigonide à pointes internes symétriques, égales et à talonide encore peu développé. Les Chiroptères auraient ainsi une origine aussi ancienne que les Insectivores, Marsupiaux, Créodontes, etc., et auraient suivi un développement parallèle au leur.

7. E. BAUMBERGER. (Basel). — *Ueber das Alter der Vaulruz- und Ralligschichten.*

Die Fauna der Vaulruz-Sandsteine stimmt überein mit derjenigen der Ralligschichten und Horwerschichten und soweit zu ersehen, auch mit derjenigen der Biltnerschichten. Auf die Gleichaltrigkeit der Faunen der letztgenannten Lokalitäten hat schon Kaufmann in seinen Arbeiten nachdrücklich hingewiesen. Gestützt auf die durch Heer und Mayer durchgeführten Untersuchungen von pflanzlichen und tierischen Ueberresten wurden die allgemein als Ralligschichten bezeichneten Sedimente in das Oberoligocän eingereiht. In jüngster Zeit hat sodann Rollier die in Frage stehenden Schichten in das unterste Miocän (Burdigalien) gestellt, und ich habe in der stratigraphischen Gliederung der subalpinen Molasse bei Luzern (siehe Vierwaldstätterseekarte) dieselbe Auffassung vertreten. Im Gegensatz hierzu hat H. G. Stehlin, gestützt auf säugetierpaläontologische Erwägungen mit Nachdruck auf das voraquitane Alter dieses Schichtkomplexes hingewiesen.

Veranlassung zu erneuter Prüfung der Altersfrage dieser Schichten bot die Uebernahme einer Bearbeitung der Vaulruz-Molluskenfauna, welche Herr Dr. Buess bei Anlass der Neukartierung der subalpinen Molasse im Kanton Freiburg mit grossem Fleiss gesammelt. Für die

Untersuchung standen mir als wertvolle Vergleichsmaterialien von Vaulruz, Ralligen und Horw die zum Teil recht bedeutenden Bestände aus dem Basler- und Bernermuseum zur Verfügung.

An den drei genannten Lokalitäten treten am häufigsten verschiedene Cyrenen auf, vor allem aus *Cyrena semistriata* (Desh.). Mit Recht kann man von Cyrenenschichten sprechen. Andere Acephalen, insbesondere die von Mayer als *Cardium Thunense*, *Lucernense*, *Heeri* und Studerbeschriebenen *Cardien*, ferner vereinzelt Gastropoden, darunter *Melanopsis acuminata*, sind charakteristische Begleitformen der Cyrenen. Trotzdem die Untersuchung der Faunen noch nicht zum Abschluss gebracht werden konnte, erlauben die bis jetzt gewonnenen Resultate ein Urteil sowohl über die faziellen Verhältnisse der in Frage stehenden Sedimente als auch über deren geologisches Alter.

Es handelt sich um eine ausgesprochene Brackwasserfauna von mitteloligocänem (stampischem) Alter. Die ältern und die neuern Funde von Säugetierresten im Vaulruz-Sandstein sprechen sehr zu Gunsten dieser Auffassung, die ich später nach Abschluss der Untersuchungen durch eine ausführliche paläontologische Analyse näher zu begründen hoffe.

Mit diesen Ergebnissen werden auch tektonische Fragen, welche die am Deckenrand der Alpen zunächst folgende Molassezone betreffen, einer lange erhofften Lösung näher gebracht. Vor allem sind die in der subalpinen Molasse der Kantone Luzern, und Freiburg erkannten und wohl auch am Alpenrand in der Ostschweiz vorhandenen Aufschiebungen auf sichere aquitane Molasse nun auch paläontologisch gestützt, und weiter erklärt sich sofort die überraschende Mächtigkeit der aufgeschobenen Sedimentkomplexe im Riggebiet.

Die ältesten Schichten der aufgeschobenen tertiären Gebirgsmassen haben nicht *untermiocänes*, sondern *mitteloligocänes* Alter.

8. S. SCHAUB (Basel). — *Die hamsterartigen Nagetiere der schweizerischen Molasse.*

Die Revision der unter dem Lartet'schen Genusnamen *Cricetodon* zusammengefassten Muriden hat ergeben, dass im europäischen Tertiär mindestens 25 Spezies unterschieden werden können, die sich auf 3 Genera verteilen. Ihre stratigraphische Verbreitung fällt in die Zeit vom Sannoisien bis zum Vindobonien. Dazu gesellt sich das neue Genus *Melissiodon*, ein aberranter muridenähnlicher Typus, dessen systematische Stellung vorläufig noch nicht näher bestimmt werden kann.¹

Von den 7 mittelmiocänen *Cricetodon*arten sind bisher 6 im obern Vindobonien der Schweiz nachgewiesen worden. Reichliche Belege haben die Aufsammlungen von Präparator Huber an verschiedenen Fundstellen der obern Süßwassermolasse ergeben. Beibehalten wurden die bisherigen Spezies *Cricetodon rhodanicum* Depéret und *C. minus* Lartet. *C. medicum* Lartet ist als nomen nudum aufzugeben. An seine Stelle treten mehrere neue Arten von mittlerer Grösse.

¹ S. Schaub: *Melissiodon* nov. gen., ein bisher übersehener oligocäner Muride. *Senckenbergiana* II, 1920.

Das untere Vindobonien und das Burdigalien der Schweiz haben bis jetzt keine Cricetodonreste geliefert. Dagegen findet sich in La Chaux bei St^e-Croix *C. gerandianum* Gervais und in Küttigen eine wohl dem untern Aquitanien zuzurechnende ältere Mutation der gleichen Stammlinie.

Reichlicher treten die Cricetodonten im Stampien auf. In der Rickenbacher Mühle am Born wurde eine bisher nur aus den Phosphoriten des Quercy bekannte Spezies gefunden. Daneben treten noch Spuren einer zweiten Cricetodonart auf. *Melissiodon* ist mit einigen Zähnen vertreten, die M. Emmerichi Schaub aus dem Mainzer Landschneckenkalk recht nahe stehen.

Die dem ältern Stampien zuzurechnenden Fundorte Oensingen-Ravellen und Mümliswil haben je eine neue, der schweizerischen Molasse vorläufig eigentümliche Cricetodonart geliefert. In Oensingen-Ravellen tritt auch eine aus den Phosphoriten des Quercy reichlich belegte neue Art auf, ferner das zum Range eines neuen Genus erhobene *Paracricetodon spectabile* Schlosser, von dem auch ein Zahn in der stampischen Fundschicht des Grenchentunnels zum Vorschein gekommen ist.

Der phylogenetische Fortschritt äussert sich im Gebiss der Cricetodonten einerseits in der Vergrösserung und Teilung der Vorderknospe der vordersten Backenzähne, anderseits in einer Verschiebung der die 4 Haupthügel verbindenden Querjoche. An den 3 Oberkieferzähnen werden die Joche von vorne nach hinten fortschreitend rückwärts verlegt; an den 3 Unterkieferzähnen schreitet die Umwandlung im umgekehrten Sinne fort und zwar werden die Joche nach vorne verlegt.

Die nächsten Verwandten der tertiären Cricetodonten sind nicht die europäischen Hamster, sondern die amerikanischen Hesperomyiden.

9. H. HELBING (Basel). — *Zur Skelettrekonstruktion eines oberoligocänen Fischotters.*

In den Aufsammlungen von Fossilien aus dem Phryganidenkalk des Allierbeckens befinden sich fast regelmässig Ueberreste eines fossilen Fischotters, (*Potamotherium Valetoni*), der im Jahre 1833 von Etienne Geoffroy Saint-Hilaire auf Grund zweier Schädelfragmente, eines vollständigen Unterkiefers und einiger Extremitätenknochen signalisiert worden ist.

Die Materialien des Basler Museums erlaubten dem Vortragenden die Aufstellung eines Totalskelettes des Fossils, dessen morphologisch-biologische Deutung er anhand einer in doppelter natürlicher Grösse angefertigten Zeichnung durchzuführen sucht. Schon die Proportionen innerhalb des Extremitätenskelettes weisen auf die Richtung hin, in welcher sich der aquatile Carnivor spezialisiert, sie klingen bereits an Verhältnisse an, die wir unter recenten Carnivoren nur bei Pinnipediern wiederfinden. Im Becken rückt die Gelenkpfanne so weit nach vorn, dass sich die beiden Hüftbeinabschnitte nicht wie beim gewöhnlichen Fischotter, sondern vielmehr wie diejenigen eines Walrossbeckens ver-

halten. Damit steht auch das auffällende Längenverhältnis von Femur und Tibia (1 : 1,5) in Korrelation, das selbst dem gewandtesten Schwimmer unter den jetzt lebenden Fischottern — dem Seeotter (*Enhydris*) — fehlt. Dazu kommen Merkmale am Proximalteil der Tibia, die auf eine schwache Entwicklung der Kniekapsel schliessen lassen, so dass angenommen werden darf, bei *Potamotherium* sei die hintere Extremität nach Art der Seehunde mehr in die Rumpfhülle eingeschlossen gewesen, als bei einem gewöhnlichen Fischotter. Der Ausfall freier Beweglichkeit im Kniegelenk ist aber durch eine Steuerung des Ruderfusses ausgeglichen worden, die auf entsprechend stärkere Rotation des Unterschenkels, auf intensivere Adduktions- und Abduktionswirkungen seitens der Beckenmuskulatur, sowie auf spezielle, die Schwimmtätigkeit begünstigende Vorrichtungen in der tibio-femorale Gelenkung zurückzuführen ist. In der intensiveren Beanspruchung der Hinterextremität zur Fortbewegung des Körpers im Wasser erblicken wir nach Analogie mit *Enhydris*, den physiologischen Ersatz für den in Reduktion begriffenen Schwanz. Der Fuss von *Potamotherium* ist durch ein kräftiges erstes Metatarsale charakterisiert, dessen Proximalende neben demjenigen der anderen Mittelfussglieder deutlich voluminöser erscheint. Ihm entspricht auch in der distalen tarsalen Reihe ein auffallend grosses Entocuneiforme, mit dem gelegentlich das kleine reduzierte Mesocuneiforme durch Synostose verwachsen sein kann. Mit dem Entwicklungszustand des ersten Metatarsale hängt auch die gut entwickelte Peronäusfurche am Calcaneus zusammen, die für den *Potamotherium*fuss sehr charakteristisch ist. Durch das kräftige, erste Metatarsale und durch alle damit in Correlation stehenden Merkmale erhält der *Potamotherium*fuss sein eigenartiges Gepräge, durch das er sich sehr wesentlich vom Fusse des gewöhnlichen Fischotters unterscheidet, wo das Mt. I wie bei terrestrischen Musteliden schon ziemlich weitgehend reduziert erscheint.

In der Vorderextremität hat neben der Schwimmfunktion auch die grabende Lebensweise ihren Einfluss geltend gemacht. Das Schulterblatt besitzt eine deutliche zweite Spina scapulae und das lange Olecranon der Ulna trägt an seinem freien dorsalen Ende einen einwärts gerichteten Haken. Dieses Merkmal, das die Ulna der Graber und Wühler kennzeichnet, scheint am meisten darauf hinzudeuten, dass auch *Potamotherium* seine Vorderextremitäten wie unser einheimischer Fischotter zum Ausgraben von unterirdischen Gängen und Wohnkesseln verwendet hat.

Die Rekonstruktion der prä-sacralen Wirbelsäule und des Brustkorbes wurde im engsten Anschluss an das Skelett des einheimischen Fischotters durchgeführt. Der Schädel hat die charakteristische Fischotterform, die sich vielleicht unter dem Einfluss der bei Wasserformen verbreiteten Tendenz herausgebildet hat, die Sinnesorgane in dieselbe Horizontalebene einzustellen.

7. Section de Botanique.

Séance de la Société suisse de botanique

Mardi, 31 août 1920.

Président: D^r JOHN BRIQUET (Genève).

Secrétaire: Prof. HANS SCHINZ (Zurich).

1. P. KONRAD (Neuchâtel). — *Nos champignons supérieurs* (avec présentation de dessins inédits).

Le conférencier s'intéresse à la flore mycologique de notre pays plus spécialement aux Hyménomycètes, aux Gastéromycètes, aux Discomycètes charnus et aux Tubéracées. L'impossibilité pratique de conserver les champignons en herbier ou de toute autre façon, l'a conduit à dessiner et à colorier chaque espèce rencontrée. Ces planches, dont un certain nombre sont présentées, sont dessinées sans prétentions artistiques, mais en cherchant à reproduire la nature le plus fidèlement possible; elles sont accompagnées chacune d'une description de l'espèce, complétant ou modifiant les descriptions classiques, ainsi que de croquis de détails microscopiques caractéristiques (spores, asques, cystides, etc.)

Cette collection pourra contribuer à la publication soit d'un catalogue raisonné, soit d'une flore des champignons supérieurs de notre pays.

Notre flore mycologique est très riche. Le catalogue publié en 1919 par M. Martin de Genève, tenant compte de tout ce qui a paru antérieurement, donne les chiffres suivants pour la Suisse romande seulement:

Agaricacées	1319	Hyménomycètes	1811
Polyporacées	234	Gastéromycètes	57
Hydnacées	70	Discomycètes charnus	117
Clavariacées	65	Tubéracées	10
Autres Hyménomycètes	123		<hr/> 1995

soit en chiffres ronds 2000 espèces de champignons supérieurs, alors que la flore de MM. Schinz et Keller accuse 2453 espèces de Phanérogames pour la Suisse entière!

2. A. URSPRUNG (Fribourg). — *Saugkraft und Filtrationswiderstand*.

An 13 verschiedenen Topfpflanzen (Immergrüne und Sommergrüne, Kraut- und Holzpflanzen) wurde gemessen: 1. der Transpirationsverlust (Mittel aus Tag + Nacht, eventuell auch Tagesmittel und Nachtmittel); 2. die Saugkraft der Blätter (Saugkraft der Parenchymseide und maximale Saugkraft der Palisaden); 3. der Filtrationswiderstand von Boden + Wurzel bei normaler Bodenfeuchtigkeit. Das Wesentlichste der Versuchstechnik fand Erwähnung. Aus den gemessenen Daten wurde dann berechnet, wie viel Wasser die Saugkraft der Blätter zu heben

vermag und dieser Betrag mit dem Transpirationsverlust verglichen. Da diese Rechnung unter gewissen Voraussetzungen erfolgte, wurden die letzteren der Reihe nach auf ihre Richtigkeit geprüft. Das Schlussresultat lässt sich dahin zusammenfassen, dass — soweit sich die Verhältnisse zurzeit übersehen lassen — die Blattsaugung in den untersuchten Fällen für das Saftsteigen nicht ausreicht.

3. A. THELLUNG (Zürich). — *Über die Systematik der Umbelliferen.*

In dieser sehr natürlichen Familie stösst die Abgrenzung und Unterscheidung der Gattungen auf grosse Schwierigkeiten. Ein Gattungshabitus existiert nur ausnahmsweise, und auch die Merkmale der Blüte und des Fruchtknotens sind wegen allzu grosser Einheitlichkeit unzulänglich. Die Systematik gründet sich vielmehr fast ausschliesslich auf die anatomische Beschaffenheit der ausgereiften Fruchtwand: Rippen- und Flügelbildungen, Zahl und Verteilung der Ölstriemen, Vorkommen oder Fehlen von Kristallen, Form der Leit- und Stereombündel usw. Dieses zurzeit zuverlässigste Einteilungsprinzip muss, teilweise mit erweiterten und verfeinerten Untersuchungsmethoden, konsequent durch die Familie durchgeführt werden. Die Gattung *Scandix* war innerhalb der natürlichen Gruppe der Scandicineen bisher hauptsächlich durch das morphologisch-karpobiologische Merkmal des verlängerten, bei der Reife sich elastisch krümmenden Schnabels der Teilfrüchte charakterisiert worden; sie weist jedoch unter ihren Arten drei Strukturtypen der Fruchtwand von so bedeutender Verschiedenheit auf, dass die phylogenetische Einheitlichkeit der Gattung stark in Frage gestellt erscheint. Es ergibt sich daraus die Notwendigkeit, *Scandix* in drei getrennte Gattungen zu zerlegen; der Grossteil der Arten verbleibt bei *Scandix* s. str., während die als *S. pinnatifida* oder *stellata* bekannte Art den Typus der neuen (bisher monotypischen) Gattung *Scandicium* (C. Koch pro subgen.) Thell. darstellt, wozu dann noch als dritte Gattung *Cyclo-taxis* Boiss. kommt. Näheres siehe bei: A. Thellung, *Scandicium*, ein neues Umbelliferen-Genus, in: Fedde, Repertorium XVI (1919), 15—22 und in: Le Monde des Plantes, 20^e année (3^e sér.), N^o 6—121 (1919), 8.

4. EUG. MAYOR (Neuchâtel). — *Etude expérimentale d'Urédinées hétéroïques.*

A la suite d'essais d'infection faits de 1910 à 1920, il est démontré que *Puccinia Actææ-Elymi* Eug. Mayor, forme ses écidies uniquement sur les Renonculacées du groupe des Helléborées appartenant aux genres *Actæa*, *Aconitum*, *Delphinium*, *Eranthis*, *Helleborus*, *Iso-pyrum* et *Nigella*. 20 espèces ont pu être infectées, soit toutes nos espèces indigènes et les principales cultivées dans les jardins; par contre les représentants des genres *Aquilegia*, *Caltha* et *Trollius* sont restés indemnes, ainsi que ceux des autres groupes des Renonculacées. Il n'existe aucune différenciation d'ordre biologique pour les écidies et les urédos et téléutospores ne se développent que sur *Elymus europæus*, alors que *Agropyrum caninum* reste indemne. Des essais d'infection

ont été faits dans le but de rechercher les rapports qui peuvent exister entre *Puccinia Actææ-Elymi* Eug. Mayor et *P. Actææ-Agropyri* Ed. Fischer. Ils démontrent que les écidies de *Puccinia Actææ-Agropyri* se forment sans aucune différenciation biologique sur toute une série de Renonculacées du groupe des Helléborées (*Actæa*, *Aconitum*, *Delphinium*, *Nigella* et *Helleborus*). Les urédos et téléospores ne se développent que sur *Agropyrum caninum*, *Agropyrum repens* et *Elymus europæus* restant indemnes. L'étude de *Puccinia Actææ-Agropyri* et *P. Actææ-Elymi* a montré qu'on se trouve en présence d'une seule espèce morphologique présentant deux formes biologiques: *Puccinia Actææ-Agropyri* Ed. Fischer qui forme ses écidies sur les Renonculacées du groupe des Helléborées et ses urédos et téléospores uniquement sur *Agropyrum caninum* et la forme biologique *Actææ-Elymi* Eug. Mayor qui forme ses écidies sur les mêmes Renonculacées du groupe des Helléborées, mais ses urédos et téléospores uniquement sur *Elymus europæus*.

Depuis 1916, *Melampsora Abieti-Capræarum* Tubeuf, a été rencontré fréquemment dans le Jura neuchâtelois et vaudois. Des expériences ont démontré que les Cæoma de cette Urédinée se forment sur *Abies pectinata*, *cephalonica*, *Nordmanniana* et *Pinsapo*. Tubeuf n'avait pu infecter que *Salix Caprea* au moyen des Cæoma. Les expériences faites de 1917 à 1920 montrent que toute une série de *Salix* du groupe à bractées discolores sont infectés par les Cæoma de *Melampsora Abieti-Capræarum*, alors que ceux du groupe à bractées concolores sont tous restés indemnes de toute infection.

5. WILLIAM BOREL (Vandœuvres-Genève). — *Résultats de 30 ans de l'application de la méthode du „contrôle“ dans la forêt des Erses.*

Grâce aux inventaires et au contrôle des exploitations tenus depuis 30 ans par M^r Biolley et par lui-même, M^r William Borel a pu étudier, dans sa forêt des Erses, la marche de l'accroissement des trois essences qui la composent presque exclusivement: Sapin blanc, Epicéa, Hêtre.

La forêt des Erses se trouve dans le Jura Vaudois non loin du sommet du Mont Aubert (1300 m) à une altitude qui va de 1000 à 1250 m. L'exposition varie du Nord à l'Est. Le sol est composé par les calcaires du Jura, mêlés à des dépôts glaciaires.

La méthode du contrôle, imaginée par Gurnand et modifiée par M^r Biolley, puis par M^r Borel, permet de constater les résultats suivants pour chacune des catégories de diamètres variant de 5 en 5 cm.

1^o *Accroissement annuel en volume d'un arbre.*

Diamètres cm.	Sapins blancs m ³	Epicéas m ³	Hêtres m ³
90	0,0381	—	—
85	0,0312	—	—
80	0,0497	0,0641	—
75	0,0513	0,0430	—
70	0,0583	0,0443	—

Diamètres cm.	Sapins blancs m ³	Epicéas m ³	Hêtres m ³
65	0,0617	0,0436	—
60	0,0571	0,0414	—
55	0,0598	0,0438	0,0961
50	0,0525	0,0397	0,0620
45	0,0486	0,0375	0,0471
40	0,0425	0,0346	0,0458
35	0,0371	0,0289	0,0354
30	0,0287	0,0258	0,0242
25	0,0210	0,0190	0,0152
20	0,0172	0,0183	0,0124

2^o Taux d'accroissement et 3^o temps nécessaire pour gagner 5 cm de diamètre.

Diamètres cm.	Sapins blancs		Epicéas		Hêtres	
	taux %	temps ans	taux %	temps ans	taux %	temps ans
90	0,48	20	—	—	—	—
85	0,43	26	—	—	—	—
80	0,77	16	1,0	12	—	—
75	0,77	15	0,76	18	—	—
70	1,2	12	0,89	16	—	—
65	1,4	11	1,0	16	—	—
60	1,6	11	1,1	16	—	—
55	2,0	10	1,5	14	3,2	6
50	2,2	11	1,6	14	2,6	9
45	2,6	11	2,0	14	2,5	11
40	3,0	11	2,4	14	3,2	10
35	3,7	11	2,8	14	3,5	12
30	4,2	11	3,8	13	3,5	14
25	4,6	11	4,2	12	3,4	15
20	6,4	11	6,8	10	4,5	15

6. OTTO SCHÜEPP (Reinach bei Basel). — *Kristallform und Organismenform.*

Die moderne Morphologie wird beherrscht durch die Frage nach den Beziehungen zwischen Form und Funktion bei ausgewachsenen Organen. Sie bedarf der Ergänzung durch eine Erneuerung der Metamorphosenlehre. Der Uebergang von der unselbständigen Jugendform zur selbständigen Folgeform, zur Blühreife und zur Fruchtreife ist eine derart tiefgreifende Umgestaltung des gesamten innern Zustandes der Pflanze, dass er in einer Metamorphose der Form aller Teile seinen notwendigen Ausdruck findet; aber nur ein Teil dieser Metamorphosen sind zugleich auch Anpassungen.

Andererseits bedarf unsere Morphologie einer intensiveren Bearbeitung der Symmetrieverhältnisse des Pflanzenkörpers, damit auch einer intensiveren Betrachtung der Knospen und Vegetationspunkte, der noch nicht

funktionierenden Pflanzenteile, des Bildungsgewebes. Dabei wird der Vergleich zwischen Organismen und Kristallen wieder erhöhte Bedeutung erlangen.

Das System der Symmetrieklassen der Organismen [die Promorphologie Häckels] ist viel reicher und mannigfaltiger als das System der Kristallographie. Gewisse, bei den Kristallen seltene Symmetrieverfahren, die schraubige Anordnung bestimmter Flächen [Quarz] und die „Hemimorphie“, die ungleiche Entwicklung der beiden Pole einer Hauptaxe [Turmalin] gehören bei den Pflanzen zu den allgemeinsten Symmetrieverfahren.

Aus der Kristallographie muss auch die Vorstellung des „regelmässigen Punktsystems“ der Atome und Moleküle als Grundlage der makroskopisch sichtbaren Symmetrie herübergenommen werden. In Anlehnung an die Theorie der flüssigen Kristalle kann man die Ordnung hergestellt denken durch Richtkräfte zwischen den „Micellen“ der kolloidalen Protoplasmasubstanz.

Versuche, über das Punktsystem bestimmtere Feststellungen zu machen, enthält die Blattstellungslehre. De Candolle hat die Aufgabe gelöst, unbegrenzte regelmässige Punktsysteme auf der Zylinderfläche zu konstruieren. Es wird gezeigt, wie sich in Anlehnung an Church und van Iterson die Konstruktionen auf Kegelflächen und Querschnittsflächen übertragen lassen. Die Punktsysteme erhalten dann ein Zentrum und gehen durch Wachstum aller Teile wieder in sich selbst über.

Zur Annahme eines geordneten Punktsystems [in Form durchgehender Kohlenstoffketten] ist Vöchting gelangt durch seine Untersuchungen über Regeneration.

Auf die Vorstellung eines Punktsystems weist auch das „Gesetz der rechtwinkligen Schneiden der Leitlinien“ von Sachs hin.

Auf Unterschieden der innern Struktur, auf der Bildung verschiedener Punktsysteme, muss nach Schüpp auch der Unterschied in der Wachstumsweise des „Plattenmeristems“ der Blattflächen und des „Rippenmeristems“ der Stengel, Blattstiele und Blattnerven beruhen. Zur Erläuterung dient das Schema eines Angiospermenvegetationspunktes.

Das Punktsystem des Vegetationspunktes entsteht autonom auf Grund der Richtkräfte der lebenden Micellen; es kann aber auch durch äussere Richtkräfte beeinflusst werden. Es ist veränderlich und entsteht neu bei der Bildung neuer Vegetationspunkte.

7. PAUL CRUCHET (Payerne). — *Relation entre Aecidium Senecionis Ed. Fischer nov. nom. ad int. et un Puccinia sur Carex acutiformis Ehrh.*

L'Aecidium Senecionis décrit par M. le prof. Ed. Fischer dans „Die Uredineen der Schweiz“ se trouve en Suisse sur Senecio Jacobaea, erucifolius et aquaticus. La station du Senecio Jacobaea est près de Grandson et c'est là que mon père, M. le Dr Eug. Mayor et moi avons cherché à trouver la téléospore correspondante. Cette recherche et les essais de culture prouvent que le cycle de cette Uredinée s'achève sur Carex acutiformis. Les téléospores germent au printemps et, en 1920, M. Mayor a obtenu des écidies sur Senecio erucifolius, vulgaris,

viscosus, silvaticus et des pycnides sur *S. Fuchsii*. De 1918 à 1920 j'ai obtenu les écidies sur *Senecio erucifolius*, *aquaticus* et *paludosus*. Chez ce dernier les jeunes semis seuls ont été fortement écidés, tandis que les plantes plus âgées n'ont présenté que des meurtrissures aux places infectées.

Morphologiquement, ce *Puccinia* ressemble au *Puccinia Schoeleriana* Plowr. et Magn. qui a ses écidies sur *Senecio Jacobaea* et ses téléospores sur *Carex arenaria*. Pour voir si, biologiquement, l'analogie subsiste, M. Mayor a infecté au moyen des écidies *Carex acutiformis*, *arenaria* et *ligerica*. L'essai n'a malheureusement pas réussi et sera repris. Mes expériences faites avec *Carex acutiformis* seul ont donné urédos et téléospores.

NB. — A mon retour de Neuchâtel j'ai trouvé une lettre de M. Hasler, Bezirkslehrer à Muri (Argovie) qui, ayant eu connaissance du sujet traité, m'annonce qu'il s'est aussi occupé de cette Urédinée. Ses résultats confirment et complètent un peu les nôtres.

8. R. PROBST (Langendorf). — *Demonstration von Thellungia advena* Stapf und weiterer Adventiven der Wollkompostflora der Kammgarnfabrik Derendingen.

Referent weist zirka 50 Herbarbelege der diesbezüglichen Flora vor. Er hat dort im Laufe von 15 Jahren über 220 Arten, herkommend von australischer, argentinischer, südafrikaner und spanischer Schafwolle, gefunden, von denen das Hauptkontingent die Familie der Gramineen (85), Chenopodiaceen (18), Amarantaceen (15), Cruciferen (10), Leguminosen (28), Compositen (15) lieferte. Die Bestimmung geschah durch Herrn Privatdozent Dr. A. Thellung, Zürich. Eine ihm nicht nachweisbare Graminee, nicht vollständig entwickelt, benannte Dr. Hackel 1907 vorderhand als *Ectrosia? mutica* Hackel ad int. Nach gut ausgebildeten Exemplaren aus den Jahren 1917 und 1918 kam Dr. Stapf-Kew dazu, eine neue Gattung zu schaffen, welche er zu Ehren unseres gewiegtsten Adventivkenners mit dem Namen *Thellungia advena* Stapf belegte. Sie ist nahe verwandt mit der Gattung *Sporobolus*, unterscheidet sich jedoch hauptsächlich durch mehr (3—4) blütige Aehrchen und einnervige Hüllspelzen. Publiziert wurde sie von Thellung in seinem III. Beitrag zur Adventivflora der Schweiz, Nachtrag 1919, und von Stapf mit Beschreibung und Abbildungen im Kew-Bulletin 3, 1920, mit Photographie in Probst „Zweiter Beitrag zur Adventiv- und Ruderalflora von Solothurn und Umgebung“ (Mitteilungen der Naturf. Gesellschaft Solothurn 1920). — *Patria ignota*, wohl Australien.

8. Section de Zoologie.

Séance de la Société zoologique suisse

Mardi, 31 août 1920.

Président: Prof. Dr. M. MUSY (Fribourg).

Secrétaire: Dr. B. HOFMÄNNER (La Chaux-de-Fonds).

1. MAX KÜPFER (Zürich). — *Morphologie der Ovarien und Modus der Eiabgabe bei domestizierten Säugetieren.*

In morphogenetischer Hinsicht ungenügend untersucht blieben bis anhin die weiblichen Gonaden höherer Säugetiere. Von geschlechtsreifen Individuen wusste man nichts Bestimmtes namentlich über die zeitliche Regelung und Fixierung der Eiemission, sowie über die Beteiligung der Einzelgonaden an der Aufbringung des befruchtungsfähigen Keimgutes. Auf Grund diesbezüglicher Studien bespricht der Vortragende die Verhältnisse beim domestizierten Rind, Schwein, Schaf und bei der Ziege. Die auf dem Wege der Untersuchung ermittelten, für diese Vertreter der Haustiere bestehenden Ovarialzyklen wurden in Tafelbildern und Aquarelloriginalien vorgeführt.

2. F. BALTZER (Freiburg i. B.). — *Über die experimentelle Erzeugung und die Entwicklung von Triton-Bastarden ohne mütterliches Kernmaterial.*

Im folgenden möchte ich über Versuche an Triton-Eiern berichten, die ich auf Anregung von Professor Spemann in Freiburg i. B. und mit- telst dessen 1914 beschriebener Schnürungsmethode unternommen habe. Die Methodik konnte dabei im Lauf der Versuche verbessert und damit der Erfolg der Experimente erheblich erhöht werden. Eier des Streifen- molchs *Triton taeniatus*¹ werden kurz nach der Befruchtung mit einer feinen Haarschlinge durchgeschnürt. Da das Triton-Ei polysperm be- fruchtet wird, gelingt es auf diesem Wege, eikernlose Eihälften herzu- stellen, welche ein oder mehrere Spermien enthalten. War die Befruch- tung eine arteigene, so entsteht aus einer solchen Eihälfte ein Embryo mit taeniatus-Plasma und mit rein väterlichem taeniatus-Kernbestand. Das müt- terliche Kernmaterial fehlt. Diese Merogone, die als taen. (♀) × taen. ♂ bezeichnet werden mögen, entwickeln sich, wie bereits von Spemann (1914, 1919) gefunden und von mir bestätigt wurde, bis zu kiemen- tragenden Larven. Die andere Eihälfte enthält im typischen Experimen- talfall Eikern und Spermakern. Sie entwickelt sich zu einem normalen Keim, dem Zwillingsbruder des Merogons und liefert eine erwünschte normale Bastardkontrolle mit diploidem Kernmaterial.

¹ Nach neuer Nomenklatur wären statt der hier gebrauchten, gangbaren Namen die Bezeichnungen *Molge taeniata*, *cristata*, *alpestris*, *palmata* einzu- setzen.

Die Merogone beginnen, nach Beobachtungen Spemanns und des Vortragenden, die Furchung mit Verzögerung. Sie besitzen kleinere, aber zahlreichere Pigmentzellen als die Kontrollzwillinge und sind danach mit grosser Wahrscheinlichkeit als haploide Tiere anzusehen.

Statt mit arteigenem, können die *T. taeniatus*-Eier auch mit dem Samen anderer Tritonspezies (*T. cristatus*, *alpestris*, *palmatus*)¹ befruchtet werden. Es lassen sich auf diesem Wege die Merogone *taen.* (♀) × *crist.* ♂, *taen.* (♀) × *alp.* ♂, *taen.* (♀) × *palm.* ♂ herstellen. Alle drei entwickeln sich wie *taen.* (♀) × *taen.* ♂ mit Verzögerung des Furchungsbeginns; sie bilden normale Blastulae und Gastrulae wie die diploiden Kontroll-Zwillingsbastarde. In der weiteren Entwicklung treten typische Differenzen auf. Im folgenden sind dieselben kurz skizziert, wobei bisher nur die von aussen wahrnehmbaren Merkmale berücksichtigt wurden.

Taen. (♀) × *crist.* ♂. Das späteste bisher erreichte Stadium besitzt ein geschlossenes Medullarrohr, ferner die Anlagen der primären Augenblasen. Weitere Organe liessen sich äusserlich nicht wahrnehmen. Nach wiederholten Beobachtungen (10 Fälle) sterben die Tiere auf diesem Stadium oder schon etwas früher ab und zeigen bereits bei der Anlage der Medullarrinne, bei deren Verschluss und in der Bildung der Augenblasen eine starke Verzögerung.

Taen. (♀) × *alp.* ♂. Ausser typischem Medullarrohr und Augenblasen sind hier Gehörbläschen, Muskelsegmente, Herz (mit Puls) und Pigmentzellen wahrnehmbar. Die Anlagen der Vorderbeine und der Kiemen sind als flache, äusserlich nicht weiter differenzierte Buckel zu erkennen. Über den Entwicklungsgrad der Augen können erst Schnitte Auskunft geben. Die Entwicklung ist in ihren letzten Stadien verzögert und bleibt nach der Beobachtung von 5 Fällen mit Erreichung des geschilderten Stadiums stehen. In ihm sterben die Keime ab.

Taen. (♀) × *palm.* ♂. Dieser Merogon entwickelt sich bis zu gut ausgebildeten Augen, Gehörorgan, Pigment, wenig verzweigten Kiemen, Bartfaden und Vorderextremitäten mit Zehenanlagen. Das Herz pulsiert. Die Leber sezerniert Galle. In den 4 beobachteten Fällen starben die Keime auf dem beschriebenen Stadium ab. Die Kiemen verkrüppelten.

Taen. (♀) × *taen.* ♂. Diese Merogone entwickeln Kiemen mit Seitenästen und Vorderbeine mit Zehen, kommen also weiter als der *palm.*-Merogon. Die wenigen bisher gezüchteten Tiere lebten bis nach Verbrauch des Dotters, waren aber nicht zum Fressen zu bringen.

Gegenüber dieser offenbar typisch verschiedenen Entwicklungsfähigkeit der Merogone ist hervorzuheben, dass die normalen, diploiden Bastarde (aus Eihälften oder Ganzeiern) sich in allen vier Kombinationen ohne Schwierigkeiten über die merogonischen Stadien hinausentwickelten und, wie Wolterstorff und Poll für einige Kombinationen gezeigt haben, die Metamorphose überstehen können.

Über die theoretische Bedeutung der Resultate ist folgendes zu sagen:

Ein erstes Ergebnis liegt darin, dass sich in der Spemannschen Durchschnürungsmethode in Kombination mit Bastardierung ein Weg

eröffnet hat, Triton-Keime ohne mütterliches und mit fremdem väterlichem Kernmaterial herzustellen, und damit ein für Vererbungs- und entwicklungsphysiologische Fragen interessantes Material zu gewinnen.

Ein zweites Ergebnis besteht darin, dass alle hergestellten Merogone der Gattung Triton über die ersten Entwicklungsprozesse, über Blastulation und Gastrulation hinaus bis zur eigentlichen Organentwicklung gelangen. Diese Tatsache bildet eine wesentliche Erweiterung von Boveri's Merogonieversuchen mit verschiedenen Seeigelgattungen (1918 u. a.), wo die Entwicklung vor der Gastrulation eingestellt wird.

Ein drittes Resultat liegt in der Tatsache, dass sich nach den bisherigen Versuchen die verschiedenen merogonischen Kombinationen typisch bis zu verschiedenen weiten Entwicklungsstufen entwickeln. Aus dieser Tatsache abgestufter Entwicklungsfähigkeit lässt sich, da das Plasma bei allen Merogonen dasselbe ist, eine wohl nicht unwesentliche Folgerung ableiten. Zunächst ergibt sich, dass die Kernmaterialien, die bei den Prozessen der Entwicklung tätig sind, bei taen., palm., alp. und crist. partiell und zwar in verschiedenem Grade gleichwertig sind. Man wird also sagen dürfen, dass die Erbanlagen der vier Tritonspezies in bestimmtem, jedoch in verschiedenem Umfange übereinstimmen. Dies geht daraus hervor, dass die Erbanlagen des Taen.-Eies für eine bestimmte Strecke der Entwicklung durch diejenigen der Spezies palm., alp., crist. ersetzt werden können. Es fällt dabei auf, dass die Arten taen. und palm., die sich im Eihabitus und im Habitus des erwachsenen Tieres am ähnlichsten sind, auch im Kernmaterial die grösste Äquivalenz zeigen, und dass diese Äquivalenz parallel mit jener des Habitus abnimmt. Sie ist am geringsten bei taen. und crist.

Aus dieser abgestuften Äquivalenz des Kernmaterials ergibt sich weiter die Auffassung, dass im Kern nicht nur die spezifischen Anlagen (als solche oder in potentia) für die Arteigenschaften enthalten sind, sondern dass in ihm — ähnlich, aber in weiterem Mass, als es Boveri auf Grund der merogonischen Seeigelentwicklung angenommen hat (l. c.) — generelle Anlagen bestehen, die bei der Determination der allgemeinen Organogenese eine Rolle spielen. Über die morphologischen Grundlagen dieser Anlagen sagen allerdings die Versuche nichts aus. Ebensowenig geben sie Aufschluss über die Frage der Lokalisation der Erbanlagen in Kern oder Plasma, zu deren Beantwortung Boveri (1889) die Merogonieversuche seinerzeit an Seeigeleiern angestellt hat. Dies liegt daran, dass an den Entwicklungsstadien, bis zu denen sich die Merogone entwickelten, bisher keine artspezifischen Differenzen gefunden werden konnten. So konnte — vielleicht wird dies bei weiteren Versuchen bei taen. (♀) × palm. ♂ möglich sein — bisher nicht entschieden werden, ob die Merogone in ihrer Vererbungsrichtung der Mutter oder dem Vater oder beiden folgen.

Zum Schluss möchte ich die vielfache freundschaftliche Anregung und Unterstützung durch Herrn Professor Spemann mit sehr herzlichem Dank hervorheben.

Littérature.

- Th. Boyeri, 1889. Sitzungsber. Ges. Morph. u. Physiol., München. Bd. 5.
 — † 1918. Archiv f. Entw. Mech.. Bd. 44, S. 417 ff.
 H. Spemann, 1914. Verhandl. d. D. Zoolog. Ges. 24. Freiburg i. B. S. 216 ff.
 — 1919. Die „Naturwissenschaften“ 1919. Heft 32.
 W. Wolterstorff (und H. Poll). 1909. Zool. Anz. Bd. 33, S. 850 ff.
 — 1910. Abh. u. Ber. Mus. Nat.- u. Heimatkunde. Magdeburg. Bd. II, Heft 1 und 2.

3. H. ROBERT (La Sagne-Neuchâtel) — *A propos du Plancton du Lac de Neuchâtel.*

I. Pompe et Filet.

Nous avons cherché à établir la valeur respective des deux méthodes utilisées en Planctologie: celle de la Pompe, et celle du Filet. Nous pensons qu'il est nécessaire, une fois la valeur de chaque méthode bien établie, d'adopter l'une ou l'autre, suivant l'étude que l'on se propose de faire, afin que les résultats des divers auteurs soient comparables entre eux. A l'heure qu'il est, chaque auteur utilisant une méthode particulière, il est bien difficile de comparer les résultats, et d'en tirer les conclusions qu'ils comportent.

Pour pouvoir comparer les résultats fournis par la pompe et par le filet, il était nécessaire de calculer le nombre d'individus de chaque espèce présents dans un certain nombre de litres d'eau (20 l p. ex.) filtrée avec la pompe et le filet. Voici les résultats obtenus le 24 octobre 1919, avec une pompe à ailettes n° 0, dont le rendement était de 1 dl. au coup de balancier, et un filet à fermeture Nansen n° 20 (le tuyau d'aspiration de la pompe était remonté peu à peu pour filtrer l'eau des différentes couches: 30—20 m, 20—10, 10—0 m, correspondant aux pêches faites avec le filet):

Espèces:	30—20 m		20—10 m		10—0 m	
	Pompe	Filet	Pompe	Filet	Pompe	Filet
Diapt. grac.	44	93	26	41	99	304
Cycl. stren.	--	8	3	5	3	5
Cycl. leuck.	72	153	42	81	28	51
Jeunes Cycl.	69	145	29	67	57	96
Nauplius	23	59	51	210	10	41
Notholca long.	9	34	3	9	4	47
Anurea cochl.	14	15	9	5	18	36

La supériorité du filet sur la pompe est nettement indiquée dans les chiffres ci-dessus: la proportion d'individus de chaque espèce est toujours plus grande (le double ou le triple) avec le filet. (Exception faite pour Anur. cochl., de 20—10 m; mais les petits chiffres ne sont pas significatifs; ils sont dus au hasard de la pêche et de l'endroit choisi.)

Remarques: Les pêches faites avec la pompe impliquent les remarques suivantes:

1° Lorsque le tuyau d'aspiration est usagé, on constate la présence d'une grande quantité de débris de tous genres, et spécialement de caoutchouc, provenant de la désagrégation du tuyau. Ces débris con-

stituent alors un gros inconvénient, car ils obstruent une bonne partie de la plaque à compter et empêchent ainsi de compter tous les rotateurs.

2° Il est impossible d'évaluer volumétriquement les résultats, les quantités de plancton étant trop petites (à peine $\frac{1}{10}$ de cm^3).

3° On constate l'absence complète de *Bythotrephes*, *Daphnia*, *Bosmina*. Ces espèces ne sont pas capturées avec la pompe, bien que présentes à cette époque dans le lac. Elles fuient le courant d'aspiration. Il en serait très probablement de même des autres grandes espèces absentes en ce moment telles que *Leptodora*, *Sida*, *Diaphanosoma*.

4° La quantité d'eau filtrée au début de l'expérience amène davantage d'individus que l'eau filtrée dans la suite. L'ébranlement de l'eau que cause le tuyau d'aspiration est encore faible au début de l'expérience, les crustacés n'ont pas le temps de fuir et se laissent prendre, mais peu à peu l'ébranlement se communiquant à l'eau, les organismes pourvus d'organes de locomotion suffisamment forts, fuient et ne sont plus capturés.

5° Les autres désavantages de la pompe sont: perte de temps, et diamètre du tuyau d'aspiration trop petit (environ $1\frac{1}{2}$ cm).

Une série d'observations faites avec une pompe toute nouvelle, fabriquée par la maison Häny, de Meilen, nous a donné les résultats suivants en ce qui concerne les rotateurs (les chiffres représentent le nombre d'individus capturés dans 100 l d'eau, avec le filet Nansen n° 12, et avec la pompe):

Espèces:	20—10 m		10—0 m	
	Filet	Pompe	Filet	Pompe
Noth. long	1700	2400	1400	1500
Anur. cochl.	2850	6240	5180	6160
Pol. platypt.	128	1100	288	490

Remarquons que le nombre de rotateurs capturés eût été beaucoup plus grand avec le filet Nansen 20 qu'avec le F. N. 12. Les crustacés trop rares à cette époque (24 juin 1920) ne donnent pas de résultats positifs. On peut toutefois conclure avec vraisemblance que leur manière d'être vis-à-vis de cette pompe n'eût point été différente de ce qu'elle fut avec la pompe à ailettes.

En résumé, nous dirons donc:

1° Le filet est supérieur à la pompe pour l'étude du zooplancton. Seul, il permet de capturer toutes les espèces de la faune pélagique.

2° L'usage de la pompe se légitime dans les études portant sur le phytoplancton et sur les rotateurs. Tout ce qui est passif dans la faune planctonique se laisse fort bien capturer par la pompe.

3° Le filet peut être aussi utilisé dans la pêche du phytoplancton, surtout pour une étude qualitative, car il ramène toujours de grandes quantités de plancton (au contraire de la pompe qui n'en ramène que très peu, ce qui est certes un gros inconvénient).

II. Migration verticale journalière.

La migration verticale est fonction de l'éclairement. A la tombée de la nuit, et jusqu'à ce que l'obscurité soit totale, les organismes pélagiques montent peu à peu dans les couches supérieures du lac, et finissent par être concentrés dans les quelques mètres voisins de la surface. Les chiffres ci-dessous peuvent être considérés comme indiquant le maximum de grandeur de la migration verticale journalière. Ils se rapportent aux observations faites les 14 et 15 juillet 1920.

	Max. diurne:	Max. nocturne:	Migration:
<i>Diapt. grac.</i> ♂	40—20 m	1—0 m	20—40 m
♀	80—50 "	1—0 "	50—80 "
<i>Diapt. lacin.</i> ♂	80—60 "	1— $\frac{1}{2}$ "	60—80 "
♀	80—60 "	1—0 "	60—80 "
<i>Cycl. stren.</i>	60—50 "	10—0 "	40—50 "
<i>Cycl. leuck. et Jeunes Cycl.</i>	Peu représentés à cette époque. La migr. paraît atteindre 5—10 m pour <i>C. leuck.</i> et 10—15 m " <i>Jeunes Cycl.</i>		
<i>Jeunes Diapt.</i>	De jour, répartis assez régulièrement entre 60 et 20 m. De nuit, Max. de 10—0 m. Migr.: 10—50 m.		

	Max. diurne:	Max. nocturne:	Migration:
<i>Nauplius</i>	30—5 m	5—3 m	1—25 m
<i>Byth. long.</i>	50—30 "	20—10 "	10—40 "
<i>Lept. hyal.</i>	20—0 "	3—0 "	3—20 "
<i>Sida lim.</i>	Variable de 100 à 40 "	1—0 "	40—100 m!
<i>Daphn. hyal.</i>	80—60 "	20 cm—0 "	60—80 m
<i>Bosm. long. et coreg.</i>	30—20 "	$\frac{1}{2}$ —0 "	20—30 "
<i>Noth. long.</i>	Variable entre 0 et 50 "	20—0 "	10—20 "
<i>Anur. cochl.</i>	" " 0—50 "	3—0 "	15—30 "
<i>Pol. plat.</i>	10—5 "	10—2 "	0—3 "
<i>Tr. long.</i>	50—20 "	50—20 "	—

Les observations faites par Burckhardt dans le lac des Quatre-Cantons prouvent que la Migration verticale, bien que plus grande, grâce au fait que le lac est plus profond, est identique ou presque pour chaque espèce à celle observée dans le lac de Neuchâtel. Quelques pêches faites par M. Fuhrmann dans le Léman corroborent aussi ces résultats.

4. ED. HANDSCHIN (Genf-Liestal). — *Leuchtende Collembolen.*

Um das in der Literatur wiederholt erwähnte „Leuchten“ der Collembolen, namentlich der Onychiurus-Arten festzustellen, unterzog der Referent eine grosse Anzahl von Individuen und Arten (*Onychiurus armatus*, *finetarius*, *Kalaphorura burmeisteri*, *Anurida granaria*, *Folsomia finetaria*) den verschiedensten Experimenten. Vegebens wurden die Tiere in verschiedenfarbigem Lichte, der Dunkelheit, Kälte und im O-Strome gehalten — keine der Bedingungen brachte das Phosphoreszenzphaenomen bei ihnen hervor. Ludwig, der dasselbe eingehend schildert (1905), zitiert aber in einer frühern Arbeit (1901) Tatsachen, die das

Misslingen der Experimente erklären oder begreiflich machen. Seine Tiere stammten von leuchtendem Holze her, das von Hallimaschmycel durchwuchert war. Während seine Collembolen bei der Beobachtung zugrunde gingen, ohne das Leuchten zu verlieren, blieben aber Myriapoden, die ebenfalls in bläulichem Lichte erstrahlten, am Leben. Im Laufe von 3 Tagen verschwand aber auch bei ihnen das Phänomen und zwar sukzessive oral-analwärts. Auch ihr Kot war leuchtend. — Wie bei diesen zarten, durchscheinenden Wesen grüne Algen oder braune Erde durch das Darmrohr in ihrer Farbe durchschimmern, so dürften auch leuchtende Pilzsporen dasselbe illuminieren und das allfällige Leuchten kein selbstproduziertes sein, sondern von der Qualität der Nahrung herrühren. Für *Achorutes muscorum*, der leuchtend in den Bergen des Engadins gefunden wurde, dürfte das gleiche zutreffen. Eine ausführliche Schrift soll später das ganze Problem zusammenfassend besprechen.

5. K. HESCHELER (Zürich). — *Demonstration einiger japanischer Meerestiere.*

6. U. DUERST (Berne). — *Expériences sur l'hérédité de monstruosité produites artificiellement chez des individus absolument sains.*

Ces expériences furent commencées en 1911 en collaboration avec le Docteur *Hermann Pagenstecher*, professeur d'ophtalmologie à l'Université de Strasbourg, dans le but d'essayer, si par les méthodes les plus efficaces de la zootechnie un caractère absolument nouveau et même absurde, hors de nature et nuisible pour l'individu en question, pouvait être transmis par l'hérédité. Par la méthode de Pagenstecher publiée par lui en 1911 et 1912¹ on arrivait, en donnant plusieurs grammes de naphtaline à des femelles portantes de divers animaux à produire des monstruosité des yeux chez les fétus.

Pour écarter toutes les erreurs possibles, une famille de cobayes a été préparée d'avance par un élevage de consanguinité absolue étant sortie d'une mère unique accouplée avec ses fils. Cette famille fût observée pendant 6 ans, dont 2½ par le Dr Stargard, oculiste à Strasbourg et 3½ par le Dr Pagenstecher, sans qu'aucune maladie des yeux ne fût constatée sauf de légères kératites accidentelles (Certificat)

De cette famille fut choisie une femelle portante de son frère. Elle fut traitée d'après la méthode Pagenstecher et mettait bas deux petits, un mâle et une femelle, dont le mâle avait les deux globes des yeux absolument à l'envers dans la cavité orbitaire, le cristallin et la cornée situés à peu près là, où normalement est situé le nerf optique. L'iris était fusionnée avec la cornée et les deux chambres antérieures et postérieures de même. Le globe de l'œil était diminué de volume de moitié (microphthalmus) et de même les paupières presque fermées (microblépharie).

Ce mâle fût accouplé avec une femelle choisie dans un élevage consanguin d'origine valaisanne que l'auteur lui-même contrôlait pendant

¹ Berichte über die XXXVII. und XXXVIII. Versammlung der Ophthalmologischen Gesellschaft Heidelberg 1911 und 1912; Experimentelle Studien über Entstehung von Staren und Missbildungen bei Säugetieren, Leipzig 1912.

trois ans sans trouver la moindre maladie oculaire. La première génération filiale fut normale, composée uniquement de femelles. Celles-ci furent toutes accouplées avec leur père et le résultat fut 6 mâles et trois femelles, dont une seule *hérita* à l'œil gauche les mêmes difformations oculaires du père et du grand-père. Les prochaines générations résultant de l'application de la méthode zootechnique de l'inceste ne donnèrent jusqu'en sixième génération que des *femelles malades*. A la sixième naquit *le premier mâle malade*, mais il fut trop faible et chétif pour rester en vie. A une épidémie de tuberculose ne survivaient de cette famille que trois bêtes de sixième génération et par leur accouplement en inceste sélectionné, l'auteur arrivait en dixième génération à faire ressortir en apparence le caractère monstrueux perdu au fond du plasmе germinatif. Par un mâle malade né dans cette génération le chiffre pourcentuel de l'apparition des monstruositéс oculaires bondissait jusqu'à 30 % en onzième et à 52 % en douzième génération. Actuellement l'élevage est à la quatorzième génération où la monstruosité est tellement fixée que l'on peut en tout droit parler de la création d'une nouvelle race de cobayes aux yeux tournés à l'envers.

Pour le contrôle furent élevées plusieurs familles parallèles, les unes sans application de naphthaline pour les parents et d'autres avec changement du moment de présentation du poison à la mère portante. De cette façon il a pu être trouvé *qu'aucune influence chimique du poison donné n'est capable de passer au plasmе germinatif que si elle vient dans le moment précis du commencement de la formation du globe de l'œil*. La naphthaline donnée plus tard n'a pu occasionner que des cataractes simples du cristallin, ou donnée encore plus tardivement, que des kératites.

L'orateur prouva ses nouvelles découvertes par de nombreux cobayes vivants, aux yeux à l'envers, par des listes généalogiques et des préparations microscopiques.

7. J. PIAGET (Neuchâtel). — *Corrélation entre la répartition verticale des mollusques du Valais et les indices de variation spécifiques.*

L'auteur expose la première approximation que lui permettent ses recherches statistiques sur les mollusques valaisans. En calculant l'écart étalon de 12 espèces récoltées en plaine du Rhône ou à de basses altitudes, il a trouvé que cet écart est en corrélation directe avec l'altitude qu'atteignent ces mêmes espèces dans les vallées. C'est ainsi que les 5 grès *Helix* qui dépassent Martigny, les *Tachea nemoralis*, *Eulota fruticum*, *Helix pomatia*, *Tachea sylvatica* et *Arianta arbustorum*, atteignent respectivement 1300, 1500, 2100, 2600 et 2600 m. Or, leurs écarts étalons divisés par la moyenne arithmétique ($10 \sigma : b$) sont $0,493 \mp 0,017$; $0,610 \mp 0,016$; $0,658 \mp 0,023$; $0,751 \mp 0,024$ et $0,826 \mp 0,029$. Cette corrélation calculée par la méthode du rang donne $\rho = 0,90$.

Cette corrélation est indépendante de la taille des espèces, puisque les *Pupilla* ont un éc. ét. du même ordre de grandeur que les *Helix*

pomatia ou les Tachea. Elle est aussi indépendante de la forme, puisque l'éc. ét. calculé sur la plus grande dimension des espèces globuleuses (diamètre) est du même ordre que celui de la plus grande dimension des espèces allongées (hauteur).

Enfin les courbes très dilatées ne sont pas produites par les conditions d'altitude elles-mêmes, puisque les mesures ont été faites en plaine. Seraient-elles produites par certaines conditions analogues à celles de l'altitude, comme la sécheresse? En certains cas, mais l'explication ne peut être généralisée.

Il semble donc, en conclusion, que ce soit le polymorphisme de l'espèce, étudié en un moment t du temps, qui règle l'adaptation de cette espèce à un facteur nouveau (ici l'altitude) au moment suivant t' .

Pour plus ample discussion, voir l'article à paraître dans la „Revue Suisse de Zoologie“.

8. O. FUHRMANN et TH. DELACHAUX (Neuchâtel). — *Présentation d'animaux vivants (Leucochloridium paradoxum; Malapterurus electricus; Bathynella chappuisi et autres crustacés cavernicoles).*

9. Section d'Entomologie.

Séance de la Société entomologique suisse

Mardi, 31 août 1920.

Président: DR. TH. STECK (Berne).

Secrétaire: H. PFAEHLER (Schaffhouse).

1. CH. FERRIÈRE (Berne). — *Un nouveau Chalcidien à développement polyembryonique.*

Dans les endroits secs, calcaires, de l'Engadine, on peut trouver dans des paquets de feuilles agglomérées de *Laserpitium siler* de nombreuses chenilles d'un microlépidoptère, la *Depressaria alpigenella* Frey, parasitées par de petits Chalcidiens de la sous-famille des Encyrtides. Ces Chalcidiens, du genre *Copidosoma*, sont vraisemblablement d'une espèce nouvelle (qui sera décrite autre part), car il n'en est fait aucune mention dans la littérature et ils diffèrent nettement des autres espèces connues de *Copidosoma*. L'examen et la dissection de plusieurs chenilles de *D. alpigenella* trouvées près de Scans montrent que le développement se fait par polyembryonie, comme chez l'*Ageniaspis fuscicollis* étudié par M. Marchal, le *Litomastix truncatellus* et le *Copidosoma Buyssoni* examinés par Silvestri et un *Copidosoma* sp. indéterminé signalé en Italie par le Dr Sarra.

Il fut possible d'observer des chaînes embryonnaires renfermant de toutes jeunes larves, puis des larves plus âgées rassemblés en paquets à l'arrière du corps — ou parfois à l'avant derrière la tête — de leur hôte, enfin les grandes larves qui vivent libres dans la cavité du corps des chenilles. Les chrysalides du parasite sont finalement renfermées dans des loges assez régulières sous la peau distendue et desséchée de la chenille.

D'une seule chenille peuvent sortir de 37 à 120 adultes, ou en moyenne 71. Mais comme ces insectes proviennent parfois de deux pontes distinctes, on peut admettre qu'en moyenne le nombre d'individus se développant d'un seul œuf est d'une cinquantaine. Ces individus sont tous du même sexe. On obtient du reste presque uniquement des femelles. Les mâles, obtenus une seule fois, se trouvaient par rapport à toutes les femelles, écloses pendant trois années, dans la proportion de 5 ‰. Dans ces conditions il semble que la reproduction puisse se faire aussi par parthénogénèse.

Ces *Copidosoma* sont à leur tour attaqués par des hyperparasites, des *Tetrastichus* sp., et plus rarement par des *Pteromalus* sp.

La *Depressaria* de son côté a encore d'autres parasites. Nous avons trouvés des *Eulophus ramicornis* F., dont les larves vivent comme parasites externes sur le corps des chenilles, un *Pezomachus* sp. sorti d'un petit cocon blanc, ovale, qui se trouvait à côté d'une chenille morte, enfin un *Phaeogenes planifrons* Wesm. éclos d'une chrysalide de ce microlépidoptère.

2. H. PFAEHLER (Schaffhausen). — *Das Vorkommen von Parnassius mnemosyne und Coenonympha hero im Kanton Schaffhausen.*

Parnassius mnemosyne kommt bei uns in den Alpen und im Sumpfgebiet des Rhonetales und auffallenderweise in der ganzen Jurakette nirgends als im Kanton Schaffhausen vor. Entdeckt wurde er dort im Jahre 1888 von Hans Wanner-Schachenmann, der die ersten Exemplare beim berühmten Schweizersbild und im nahen Freudentale fing. Im Jahre 1895 wurde er von Herrn Gasser, Reallehrer in Lohn, im „Kurzen Loch“, zwischen Thayngen und Lohn aufgefunden, wo er häufig ist. In grosser Zahl wurde er diesen Frühling vom Referenten im gegenüberliegenden Tälchen entdeckt. Im Jahre 1917 gelang es Herrn Schalch in Schaffhausen, zwei weitere Fundorte aufzufinden, nämlich in einem kleinen Tälchen in der Nähe des Schlosses Herblingen, wo er ebenfalls häufig ist, und in der Nähe von Hemmental. Nach Pfaehler dürfte er auch im Langen Tale bei Siblingen vorkommen, in dessen Nachbarschaft ein Exemplar im Jahre 1918 erbeutet wurde. Weitere Nachforschungen, auch an den übrigen Stellen des Kantons, wo Lerchensporn wächst, sollen die nächsten Jahre vorgenommen werden. Von sämtlichen Fundorten wird vom Referenten Material vorgewiesen. Die Falter sind sehr gross und variieren sehr wenig; insbesondere kommen dunkle Stücke nicht vor. Flugzeit Mitte Mai bis Mitte Juni. Die Raupe konnte von drei Schaffhauser Entomologen trotz eifrigen Suchens bei Tag und bei Nacht noch nie aufgefunden werden. Eine Copula, die Herrn Schalch diesen Frühling gelang, hatte keinen Erfolg.

Coenonympha hero, als Seltenheit bezeichnet, wurde Anfangs der Neunziger Jahre im Rheinhard bei Schaffhausen von Wanner-Schachenmann entdeckt. Referent fing ihn dort ebenfalls in Anzahl, traf ihn aber bis 1920 sonst nirgends an. Im Mai dieses Jahres erbeutete er ein Exemplar im Kurzen Loch bei Thayngen, eines im Langen Tal bei Siblingen und eines im Schaaren bei Diessenhofen (Thurgau), so dass anzunehmen ist, dass der Falter bei uns ziemlich verbreitet ist.

3. ARNOLD PICTET (Genève). — *Sur la biologie de Porthesia similis, Fuessl.*

Ce travail sera publié dans le „Bulletin de la Société lépidoptérologique de Genève“, vol. IV, 1920.

4. TH. STECK (Bern). — *Der gegenwärtige Stand der Kenntnis der schweizerischen Insektenfauna.*

Referent durchgeht die verschiedenen Ordnungen der Insektenfauna unseres Landes und zeichnet ein Bild vom gegenwärtigen Stand der Erforschung derselben mit besonderem Hinweis auf die noch bestehenden Lücken.

5. ED. HANDSCHIN (Genf). — *Schweizerische Proturen.* (Mit Demonstrationen.)

Paraître dans „Bull. Soc. entom. suisse“.

10. Section de Médecine biologique.

Séances de la Société Suisse de Médecine biologique

Samedi, 28 août et dimanche, 29 août 1920.

Président: Prof. Dr. H. SAHLI (Berne).

Secrétaire: Prof. Dr. E. HEDINGER (Bâle).

I. Rapports.

H. K. CORNING (Basel) und C. WEGELIN (Bern). — *Die Frage der Neubildung von Zellen im erwachsenen Organismus.*

(Ces deux exposés paraîtront in extenso dans „Schweiz. med. Wochenschrift“.)

II. Communications.

1. J. ABELIN (Bern). — *Ueber die Bedeutung des Jods für die Metamorphose der Froschlarven.*

Gudernatsch hat gefunden, dass die Verfütterung von Schilddrüse die Metamorphose der Froschlarven wesentlich beschleunigt. Die Empfindlichkeit dieser Reaktion ist eine sehr hohe und die Jodmengen, die dabei verfüttert werden, sind so gering, dass sie sich dem rein chemischen Nachweis entziehen können. Viel wichtiger ist die Frage, ob diese biologische Reaktion für Schilddrüse streng spezifisch ist. Vor kurzem hat Vortragender beobachtet, dass Tyramin unter gewissen Umständen befähigt ist, die normale Metamorphose der Froschlarven zu beschleunigen. Dijodtyramin hatte aber eine viel intensivere und hauptsächlich eine der Schilddrüse viel ähnlichere Wirkung auf Kaulquappen als Tyramin. Um die Bedeutung der Jodkomponente näher zu erforschen, wurde eine grössere Reihe von anorganischen und organischen Jodverbindungen untersucht. Es wurden an Froschlarven geprüft: K , Na , NH_4 -jodid, Kalium jodatum (KJO_3), Lugol'sche Lösung, Dijodtyrosin, Jodalbacid, Dijodsalicylsäure, Jodopyrin, Dijodsalol, Jodgalicin, Kalium sozodolicum, Dijoddithymol, Tyrosin, nicht jodierte Eiweisskörper. Eine schilddrüsen-ähnliche Wirkung zeigten nur Dijodtyrosin, Dijodtyramin und Jodalbacid; die andern organischen, jodhaltigen Verbindungen, sowie das nicht jodierte Tyrosin waren ohne Wirkung. Es wirken also nur ganz spezifisch gebaute Jodverbindungen und es ist interessant festzustellen, dass es sich dabei um physiologisch vorkommende, körpereigene Strukturen handelt. Es folgt daraus, dass die von Gudernatsch aufgefundene Reaktion für die Schilddrüsenstoffe nicht streng spezifisch ist, sondern auch von anderen gut bekannten, organischen Jodverbindungen gegeben wird. Da Dijodtyrosin weit weniger giftig als die Schilddrüsenstoffe ist, so wäre ein therapeutischer Versuch mit dieser Substanz berechtigt.

2. LEON ASHER (Bern). — *Neue Untersuchungen zur Funktion der Nebenniere und über die experimentelle Reproduktion eines Symptomes des Morbus Addisonii.*

Die gesicherte Erkenntnis über die Leistungen der Nebenniere erstrecken sich nicht weiter als über die Bildung des Adrenalins und seine Wirkungen. Das Gesamtorgan ist nach dem jetzigen Stande unseres Wissens nur bei einigen Tieren lebenswichtig. Bei anderen Tieren, z. B. bei den Ratten und bei den Kaninchen, wird die vollständige Entfernung der Nebennieren dauernd gut vertragen. Nach den Untersuchungen von Herrn Mauerhofer nehmen die nebennierenlosen Ratten sogar an Körpergewicht zu. Diese Tiere eignen sich daher, falls eine neue Methode dafür gefunden werden kann, zur Untersuchung bisher unbekannter Leistungen der Nebenniere. Die vom Vortragenden ausgearbeitete neue Methode besteht in der Überlastung der nebennierenlosen Tiere mit solchen Funktionen, auf welche Erfahrungen der Pathologie die Aufmerksamkeit lenken mussten. Vorerst wurde von Herrn Mauerhofer die Überlastung mit Muskelarbeit einer genauen Prüfung unterzogen. In einem eigens für Ratten konstruierten Arbeitsapparat, der im Diapositiv demonstriert wurde, wurden die Tiere gezwungen, Arbeit zu verrichten. Es zeigte sich, dass sowohl normale Ratten wie Ratten, denen eine Nebenniere exstirpiert worden war, stundenlang die Arbeit gut vertrugen. Im Gegensatz hierzu konnten vollständig nebennierenlose Ratten, die vorher im vollständigen Wohlbefinden waren, nur etwa 35–50 Minuten zur Arbeit angehalten werden. Sie zeigten schwere Ermüdungserscheinungen, Dyspnoe und allgemeine tiefe Prostration. Die Erholung aus diesem Zustande dauerte längere Zeit. Das Verhalten solcher Tiere wurde durch Diapositive demonstriert. Tiere, die etwas länger als 50 Minuten zur Arbeit gezwungen wurden, gingen zu Grunde. Durch diese Untersuchungen ist zum ersten Male gelungen, experimentell an Tieren, die sich vorher im übrigen wohlbefanden, das charakteristische Symptom der schweren Muskelermüdung bei Morbus Addisonii zu reproduzieren. Sodann geht aus diesen Untersuchungen hervor, dass bei intensiver Muskelarbeit ein neuer chemischer Zustand der Tiere herbeigeführt wird, der bei Fehlen der Nebennieren gefahrdrohend wird. Die Nebenniere greift daher in den Chemismus der Muskeltätigkeit ein.

3. EDWIN STANTON FAUST (Basel). — *Tierische Saponine und Sapotoxine und ihre biologische Bedeutung.*

Sapotoxine, oder auch schlechtweg Saponine, pflanzlichen Ursprungs, sind seit langem bekannt, ohne dass sich die Gelehrten darüber einig wären, welche Rolle diese Stoffe im Pflanzenorganismus spielen. Auch über die Chemie der Saponine weiss man relativ wenig. Festgestellt ist bisher nur, dass es sich um stickstofffreie, hochmolekulare, meistens amorphe, nicht dialysierbare Körper handelt, deren Lösungen in Wasser stark schäumen wie Seifenlösungen. Daher der Gruppen- oder Sammelname. Alle Stoffe dieser Gruppe sind mehr oder weniger giftig; am

giftigsten, wenn man sie direkt ins Blut spritzt, weniger giftig bei Einspritzung unter die Haut, relativ harmlos, wenn sie dem Körper sozusagen auf natürlichem Wege, durch den Mund zugeführt werden. Trotzdem ist es entschieden hygienisch-toxikologisch zu beanstanden, wenn diese Stoffe als Zusatz zu gewissen flüssigen Genussmitteln verwendet werden, bei denen es trotz Kohlensäureverlust darauf ankommt die *Schaumfähigkeit* dauernd zu erhalten (Kunstlimonaden, Bier usw.). Denn bei längerer Zeit fortgesetzter Zufuhr ist es doch keineswegs ausgeschlossen, dass Resorption dieser giftigen Stoffe vom Magendarmkanal aus und Übergang derselben in das Blut erfolgen könnte.

In erfreulichem Gegensatz zu unserer bedauerlichen Unwissenheit über die pflanzenphysiologische Bedeutung der Saponine stehen unsere Kenntnisse über die biologische Bedeutung gewisser *Sapotoxine im Tierreich*. Es hat sich gezeigt, dass eine ganze Anzahl *tierischer Gifte* pharmakologisch und höchst wahrscheinlich auch chemisch als Sapotoxine anzusprechen sind. So zeigt das im Hautdrüsensekret der Kröten enthaltene, digitalinartig wirkende Bufotalin Saponinwirkung. Das gleiche gilt für verschiedene von Faust eingehend untersuchte Schlangengifte, so das Gift der gefürchteten Brillenschlange (*Naja tripudians*, *Cobra di Capello*; auch das von den Homöopathen in Nordamerika gerne verwendete Gift der Klapperschlange (*Crotalus adamanteus*, *horridus* usw.) enthält als wirksame Substanz ein Sapotoxin. Bemerkenswert ist, dass gerade diese tierischen Sapotoxine i. e. die Schlangengifte, weitgehende Ähnlichkeiten zeigen mit gewissen Bakteriengiften. So gelingt es z. B. gegen beide genannten Arten von Giften Tiere zu immunisieren und aus dem Blut derart immunisierter Tiere s. g. „Antisera“ zu gewinnen, die in beiden Fällen für therapeutische Zwecke beim Menschen bereits gebraucht werden. Schlangengifte sind, wie viele Bakteriengifte, zugleich Hämolyisin, Hämorrhagin, Cytolysin, Cytotoxin, Neurotoxin usw., und dieser Sachverhalt gewährt dem naturwissenschaftlich, speziell chemisch denkenden und fühlenden Mediziner und Biologen den ermunternden und beruhigenden Ausblick, in absehbarer Zeit vielleicht das aufklärende Licht der Wissenschaft auch über dem bisher sehr dunkeln Gebiet der Bakteriengifte erstrahlen zu sehen, was natürlich im Hinblick auf die Heimsuchung der Menschheit durch vielerlei Krankheiten bakteriellen Ursprungs (Infektionskrankheiten) auch von allergrösster praktisch-medizinischer Bedeutung wäre.

Andere tierische Gifte saponinartiger Natur sind die in den von manchen *Fischen* in ihrem *Hautsekret* produzierten Gifte, deren Wirkungen Köche und Köchinnen, sowie Fischer nicht selten am eigenen Leibe zu spüren bekommen. Wie es scheint, steht auch das *Birnengift* chemisch und pharmakologisch den Sapotoxinen nahe.

Aber nicht nur bei niederen, sondern auch bei den höheren Tieren, inklusive Mensch, kommen sapotoxinartige Stoffe normaler-, physiologischerweise vor. Hierher gehören vor allem die längstbekanntesten *Gallensäuren*, deren Zugehörigkeit zur Gruppe der Sapotoxine aber erst von Faust dargetan wurde. Ähnlich verhält es sich mit den sauren

Oxydationsprodukten des Cholesterins, die Windaus zuerst rein darstellte und welche Fausts Schüler Flury pharmakologisch eingehend untersuchte. Bedenkt man, dass die Gallensäuren sich wahrscheinlich vom Cholesterin ableiten, so bieten diese neuesten Befunde und Feststellungen nichts überraschendes. Aber auch im *Blut* höherer Tiere hat man eine saponinähnliche Substanz, ein s. g. „Saponoid“ aufgefunden (Friboes). Eingedenk der bekannten Wirkungen der Sapotoxine auf das Herz und den Zirkulationsapparat im allgemeinen, drängt sich der biologisch verlockende, vom Vortragenden bei dieser Gelegenheit zum ersten Male ausgesprochene Gedanke auf, dass der tierische Organismus vielleicht schon normalerweise auch sein „Digitalis“ produziert, welches dann bereits unter physiologischen Bedingungen seine vom Arzt in pathologischen Fällen so hoch geschätzte therapeutische Wirkung entfaltet. Denkbar wäre auch, meinte der Vortragende, dass ein Zusammenhang pharmakologischer, vielleicht aber auch chemischer Art zwischen „physiologischem Digitalis“ und Adrenalin gegeben sei. (In dem Hauptdrüsensekret von *Bufo aqua* findet sich neben dem digitalinartig wirkenden „Bufagin“ reichlich Adrenalin.) Medicamentöse Verabreichung von Digitalis wäre also nichts anderes als Steigerung einer normalen physiologischen Funktion durch Zufuhr präformierter, wirksamer Substanz.

4. M. MINKOWSKI (Zürich). — *Über die anatomischen Bedingungen des binokularen Sehens im Bereich der zentralen optischen Bahnen (mit Projektionen).*

Die Eukleation eines Auges bei höheren Säugetieren (bei der Ziege, bei der Katze und beim *Macacus rhesus*) und beim Menschen, wie auch die Atrophie und Blindheit eines Auges infolge von krankhaften Prozessen bei letzterem, bewirken sekundäre Veränderungen (Ausfall von Endfasern des lädierten N. opticus, Reduktion der interzellulären Grundsubstanz, Atrophie und Dichterrücken der Ganglienzellen) in verschiedenen und zwar alternierenden Teilen beider Corpora geniculata externa; bei der Katze, beim Affen und Menschen verteilt sich die Atrophie auf ganze, rechts und links alternierende Schichten bzw. Schichtenkomplexe beider Corp. gen. ext., so dass jene Schichten, die im gekreuzten Corp. gen. ext. atrophisch werden, im gleichseitigen normal bleiben und umgekehrt. Es darf daraus geschlossen werden, dass die aus beiden Augen stammenden Sehnervenfasern im Corp. gen. ext. getrennte Endgebiete besitzen, deren Grenzen denjenigen der beiderseitigen Atrophien nach Eukleation eines Auges entsprechen. Die gekreuzten Sehnervenfasern endigen danach vorwiegend in peripheren (an der Peripherie des Querschnitts liegenden), die ungekreuzten vorwiegend in zentralen Teilen des Corp. gen. ext.

Bei der Ziege lassen sich die beiden Endgebiete normal-anatomisch von einander nicht trennen; bei der Katze, beim *Rhesusaffen* und beim Menschen bilden das End- und Repräsentationsgebiet für gekreuzte Sehnervenfasern einerseits, dasjenige für ungekreuzte Sehnervenfasern an-

derseits zwei zusammenhängende geschlossene Zellkomplexe, die durch Marklamellen voneinander getrennt sind; mit dieser Trennung hängt der schichtenförmige Bau des Corp. gen. ext. bei höheren Säugetieren und beim Menschen zusammen.

Bei der Katze ist der schichtenförmige Aufbau des Corp. gen. ext. einfacher als beim Affen und Menschen; bei diesen letzteren sind die beiden Zellkomplexe reicher geschichtet und gefaltet und greifen inniger ineinander, so dass grössere Teile des „gekreuzten“ Zellkomplexes auch in zentralen, solche des „ungekreuzten“ auch in peripheren Teilen des Querschnitts liegen; man kann deshalb beim Affen und Menschen von einem intermediär-peripheren und einem intermediär-zentralen Zell- und Schichtenkomplex im Corp. gen. ext. als Repräsentationsgebieten für gekreuzte und ungekreuzte Sehnervenfasern sprechen. Jeder dieser Zellkomplexe besteht aus einem grosszelligen und einem mittelzelligen Anteil; von den beiden grosszelligen Schichten, die an der Basis des Corp. gen. ext. beim Affen und Menschen den „ventralen Kranz grosser Elemente“ von Monakows bilden, wird die periphere von gekreuzten, die zentrale von ungekreuzten Sehnervenfasern versorgt.

Neben dem Hauptkern des Corp. gen. ext. verdient auch ein Nebenkern desselben beim Affen und Menschen — das Griseum praegeniculatum — besonders hervorgehoben zu werden, da es ebenfalls Sehnervenfasern (jedenfalls nur oder vorwiegend gekreuzte) in sich aufnimmt; letzteres umgibt gewöhnlich von oben her kappenförmig den oralen Abschnitt des Corp. gen. ext.; dorsalwärts hängt es mit der Zona reticulata (Gitterschicht), mediokaudalwärts mit der Regio subthalamica und dem ventralen Thalamuskern zusammen.

Durch frühere Untersuchungen an der Katze und neuerdings auch am Affen hatte Vortragender gezeigt, dass das Repräsentationsgebiet des Corp. gen. ext. im Cortex sich mit der Zone der Area striata (Calcarinarinde, Schrinde) deckt, die durch eine besondere Zellschichtung und den Vicq d'Azyrschen Streifen charakterisiert ist, und dass ferner eine scharfe anatomische Projektion zwischen Corp. gen. ext. und Area striata besteht, indem jeder Teil des Corp. gen. ext. mit einem bestimmten Teil der Area striata in Verbindung steht (in Übereinstimmung mit ähnlichen Befunden von v. Monakow u. a. beim Menschen). Es kann daher angenommen werden, dass besondere Repräsentationsgebiete für gekreuzte und ungekreuzte Sehnervenfasern, deren Existenz im Corp. gen. ext. nachgewiesen wurde, auch innerhalb der Area striata (wenn auch in modifizierter und noch näher zu eruierender Form) bestehen. Diese Annahme wird durch positive Befunde bei der Katze bestätigt, bei der nach kleinen partiellen Exstirpationen aus dem Gebiet der Area striata die sekundäre Degeneration im Corp. gen. ext. sich über beide Zellkomplexe in ungleichmässiger Weise verteilt, sich an manchen Schnitten fast ausschliesslich auf einen von ihnen (z. B. den zentralen) beschränkt und dabei an der Marklamelle zwischen beiden Halt macht. Hingegen besteht wahrscheinlich in der Sehstrahlung eine innige Mischung von Faserrepräsentanten von gekreuzten und ungekreuzten Sehnervenfasern.

Diese anatomischen Ergebnisse legen die Auffassung nahe, dass auch physiologisch die auf korrespondierende Hälften (und auch auf korrespondierende Punkte) beider Netzhäute einwirkenden optischen Reize auf getrennten nicht verschmelzenden Wegen in die Corp. gen. ext. und durch deren Vermittlung auch in den Cortex geleitet werden, dass m. a. W. das Sehen beider Augen bzw. die durch dieselben ausgelösten zentralen Erregungsvorgänge bis in den Cortex hinein eine weitgehende anatomisch-funktionelle Selbständigkeit bewahren. Die Verknüpfung beider monokular ausgelösten Erregungsvorgänge, die, soweit sie von konjugierten Punkten beider Netzhäute stammen, sehr ähnlich, aber nicht vollkommen identisch sind, zu einem einheitlichen binokularen Gesichtseindruck dürfte sich danach erst im Cortex, wahrscheinlich vorwiegend in der Area striata selbst, unter Zuhilfenahme des reichen Assoziationsapparates desselben abspielen; bemerkenswerterweise besitzt die Area striata im Vicq d'Azyrschen Streifen ein solches besonders mächtiges Assoziationsfasersystem, welchem dabei eine Rolle zukommen könnte.

Diese Auffassung stimmt mit den Ergebnissen einiger Physiologen (Sherrington, Mac Dougall u. a.) gut überein. Auch manche bekannte Erscheinungen, wie die des Wettstreits der Gesichtsfelder, der Entstehung und eventuellen psychischen Unterdrückung von Doppelbildern bei Schielenden, gewisse Elemente der binokularen Tiefenperception u. a. scheinen auf der hier entwickelten anatomischen Basis dem Verständnis näher gerückt zu sein. (Erscheint in extenso im Schweizer. Archiv für Neurologie und Psychiatrie, Bd. VI, 2 und VII, 2; 1920.)

5. A. SCHNABEL (Basel). — *Ein biologisches Messverfahren für chemisch definierte Zellgifte und seine Anwendung auf die Bestimmung der Chinaalkaloide im Blute.*

Die Frage der Verteilung und des Schicksals der Chinaalkaloide im Blute wurde vielfach studiert. Die Resultate waren nicht eindeutig, da bei der Kleinheit der Alkaloidmengen, die bei derartigen Untersuchungen zu ermitteln sind, die angewandten Bestimmungsverfahren sich als unzulänglich erwiesen haben. Wohl vermochte man in Reagenzglasversuchen, bei denen die Alkaloidkonzentrationen beliebig gewählt werden können, die Speicherung der Chinaalkaloide durch die roten Blutkörperchen festzustellen. Systematische Untersuchungen im lebenden Organismus können aber nur mit einem Verfahren ausgeführt werden, dessen Leistungsfähigkeit über die in Betracht kommenden Alkaloidverdünnungen hinausgeht. Eine solche Bestimmungsmethode stand mir zur Verfügung.

Das Verfahren, das ich in einer früher erschienenen Arbeit¹ näher beschrieben habe, beruht auf zwei biologischen Erscheinungen, und zwar auf der Fähigkeit der Pneumokokken, Methylenblau in eine farblose Verbindung umzuwandeln, und auf der Eigenschaft des Optochins, auch in sehr schwachen Lösungen diese Reduktion zu hemmen oder zu

¹ Biochemische Zeitschrift, Bd. 109, H. 4—6.

verzögern. Zuerst wurde in Vorversuchen jene kleinste Menge einer 24stündigen Blutbouillonkultur von Pneumokokken festgestellt, die imstande war, nach zwei Stunden ein bestimmtes Quantum Methylenblaulösung zu entfärben. Es zeigte sich, dass diese Dosis minima reducens genannte Kulturmenge kleiner war, wenn als Verdünnungsflüssigkeit anstatt 0.85 %iger Kochsalzlösung sterile Nährbouillon verwendet wurde, ebenso bei Zusatz von Traubenzucker oder Serum.

Zu der im Vorversuch ermittelten Dosis minima reducens wurden hierauf fallende Optochinmengen zugesetzt, mit Methylenblau gemischt, mit Paraffinöl überschichtet, in die Brutkammer bei 37° Celsius gestellt und nach zwei Stunden abgelesen. Es zeigte sich, dass millionenfache (bis zu 1 : 16.000,000) Verdünnungen des Optochins imstande sind, die Reduktion deutlich zu verzögern, zu einer Zeit, wo Kontrollen ohne Optochin eine weitgehende Entfärbung aufweisen. Wurden die optochinhaltigen Röhrchen vor dem Zusatz des Methylenblaus einige Zeit stehen gelassen, dann vermochten noch schwächere Konzentrationen die Entfärbung zu hemmen bzw. zu verzögern. Den gleichen Einfluss hatten tiefere Temperaturen. Wenn die analogen Bestimmungen bei Zimmertemperatur vorgenommen wurden, dann übten auch hundertmillionenfache und zuweilen auch milliardenfache Optochinverdünnungen eine deutlich wahrnehmbare Wirkung aus. Jedoch eignen sich die Ermittlungen bei Zimmertemperatur nur zum qualitativen Nachweis des Optochins.

Bei entsprechender Versuchsanordnung erwies sich das Verfahren zur Bestimmung von Optochinlösungen verschiedener Konzentrationen als geeignet. Lösungen mit unbekanntem Optochingehalt wurden in der Weise bestimmt, dass sie hinsichtlich ihres Reduktionshemmungsvermögens mit Lösungen von bekannter Optochinkonzentration verglichen wurden.

Mit diesem Verfahren wurden nun eine Reihe von Tierexperimenten bei Meerschweinchen und Kaninchen und von Reagenzglasversuchen mit dem Blute von Menschen und verschiedenen Tieren ausgeführt. Die Tierexperimente ergaben überraschende Resultate, vielleicht Dank dem Umstande, dass die Bestimmungen nur im Serum ausgeführt wurden. Aus äusseren Gründen konnten nämlich die Alkaloidbestimmungen im Vollblut nicht ausgeführt werden. Es zeigte sich, dass nach der intravenösen Injektion von Optochin der Alkaloidgehalt im Serum kurz nach der Einverleibung nicht die rechnungsgemäss erwartete Höhe, sondern kaum 1—3 % der injizierten Mengen aufweist, um dann (nach 10—30 Minuten) deutlich anzusteigen und später allmählich zum Nullpunkt abzusinken. Dieser Anstieg trat regelmässig ein.

Eine Erklärung für diese auffallende Erscheinung gaben Reagenzglasversuche, die sich auf die Verteilung des Optochins zwischen Erythrocyten und Serum bezogen. Diese Versuche ergaben, dass der Optochingehalt des Serums im Reagenzglas in Gegenwart von Erythrocyten zuerst nur 50 % der ausgerechneten Konzentration beträgt; zirka 30 Minuten verbleibt der Optochinspiegel auf gleicher Höhe und steigt dann wieder an. Diese zwei Erscheinungen sind so zu erklären, dass das

Optochin zuerst von den Erythrocyten aufgenommen und dann wieder an die Umgebung abgegeben wird.

Dass diese Aufnahme bzw. Abgabe des Alkaloids durch die Erythrocyten und Organzellen das Massgebende für das sonderbare Bild des Optochinspiegels im Blutserum des Tieres ist, beweisen Versuche mit Substanzen, die sich in physikalischer Beziehung anders verhalten, wie z. B. mit Präzipitinen und Immunhämolytinen. (Demonstration von Kurven.)

Die mitgeteilten Resultate beziehen sich zwar nur auf das Optochin, jedoch sprechen zahlreiche Beobachtungen dafür, dass die gleichen Verhältnisse beim Chinin vorliegen. Es wird Gegenstand weiterer Untersuchungen sein, mit einem für das Chinin ausgearbeiteten stöchiometrischen oder biologischen Verfahren eine Nachprüfung vorzunehmen und die gleichen Versuche beim Menschen auszuführen.

6. K. SPIRO und A. STOLL (Basel). — Über die wirksamen Substanzen des Mutterkorns.

Chemischer Teil (A. Stoll): Die heute verbreitete Auffassung über die wirksamen Bestandteile des Mutterkorns geht etwa dahin, dass man dem stark wirksamen Alkaloid Ergotoxin (Barger, Kraft) als sogenannter Anfangsbasis wohl eine für Mutterkorn charakteristische Wirkung zuerkennt, dass man aber die Hauptwirkung viel einfacheren Stoffen, sogenannten Zwischenbasen, namentlich den adrenalinartigen biogenen Aminen Tyramin und Histamin zuschreibt. Bei dieser Annahme wurde jedoch übersehen, dass die in Mutterkornextrakten chemisch nachgewiesenen geringen Aminmengen zur Erklärung der kräftigen Wirkung der Extrakte quantitativ bei weitem nicht ausreichen und dass sich die biogenen Amine auch qualitativ namentlich durch die kurze Dauer ihrer Wirksamkeit von der langanhaltenden Mutterkornwirkung wesentlich und daher in bezug auf blutstillende Wirkung auch nachteilig unterscheiden.

Solche Überlegungen bedingten in der Untersuchung über Mutterkorn die Richtungsänderung des Vortragenden gegenüber den Arbeiten anderer Autoren der letzten 15 Jahre. Man suchte nicht nach neuen „Zwischenbasen“, sondern man erstrebte die Isolierung möglichst hochmolekularer wirksamer Stoffe, die dank einer grösseren Adsorptionsfähigkeit ein hartnäckiges Festhaften am Organ und eine lang dauernde Wirksamkeit voraussehen liessen. — Unter Anwendung einer eigens dazu geschaffenen neuen Methode zur Isolierung von Pflanzenalkaloiden¹ gelang es, mit schonender Arbeitsweise und zunächst ohne pharmakologische Kontrolle ein bisher unbekanntes hochmolekulares Alkaloid schön kristallisiert und frei von Begleitstoffen zu isolieren. Die pharmakologische Prüfung des Alkaloides, für das die Bezeichnung „Ergotamin“ vorgeschlagen wird, bestätigte die auf den Stoff gesetzten Erwartungen, wie weiter unten ausgeführt wird. Ergotamin steht dem Ergotoxin nahe, unterscheidet sich aber davon deutlich in der chemischen Zusammensetzung und vor allem durch seine grosse Kristallisationsfähigkeit — Er-

¹ Für nähere chemische Angaben siehe das Referat unter den Mitteilungen der chemischen Sektion in diesen „Verhandlungen“: A. Stoll, „Zur Kenntnis der Mutterkornalkaloide“ und ⚔ Pat. Nr. 79 879 (1918) und Nr. 86 321 (1919).

gotoxin wird stets als amorph beschrieben — und in der Salzbildung und ferner im Verhalten beim Behandeln mit heissem Methylalkohol, wobei Ergotamin übergeht in ein neues, weniger wirksames Alkaloid, das mit „Ergotaminin“ bezeichnet wurde. Für Ergotamin und seine Salze ist ferner charakteristisch und hier von Interesse, dass sie organische Kristalllösungsmittel zum Teil sehr hartnäckig festzuhalten vermögen, was wohl im Zusammenhang steht mit seiner festen Bindungsweise im Organ, welche die langanhaltende spezifische Mutterkornwirkung bedingt. Die Ausführungen des Vortragenden wurden durch Vorweisen von kristallisierten Präparaten des Ergotamins und seiner Derivate, sowie von Kristallmikrophotographien ergänzt.

Pharmakologischer Teil (K. Spiro): Das Ergotamin erweist sich im Tierversuch als ein ausgesprochen Sympathikus lähmendes Mittel, das auch die spezifische Mutterkornwirkung in der Art zeigt, dass es elektiv die Endigungen jener Sympathikusfasern lähmt, welche erregende Wirkung ausüben (Vasokonstriktion, Accelerans). Es erzeugt Kontraktion der glatten Muskulatur, schwache Senkung des Blutdruckes, dagegen schon in stärkster Verdünnung (1 : 10 bis 20 Millionen) starke Erregung des Uterus, dessen Tonus und namentlich Rhythmik stark angeregt werden. Sein Umwandlungsprodukt, das Ergotaminin, wirkt ähnlich, aber mehr Tonus und weniger Rhythmik steigernd. Ein genauer Vergleich mit Mutterkornpräparaten und Histamin zeigte, dass letzteres für die typische Mutterkornwirkung nicht herangezogen werden kann, während zwischen Ergotamin und Mutterkorn weitestgehende Ähnlichkeit besteht. Zur Erklärung der Ergotaminwirkung werden Versuche angeführt, die die Bedeutung des Ionengleichgewichts für den normalen Ablauf der Uterusbewegungen dartun. Auf Grund der pharmakologischen Analyse wurden klinische Versuche am Menschen in Zürich, Strassburg und Würzburg angestellt, die auch eine gute therapeutische Verwendbarkeit des Ergotamins erwarten lassen.

7. Fr. UHLMANN (Basel). — *Über die Wirkung des Atropins auf den Darm.*

Die hochinteressanten Studien von Magnus und seinen Schülern über den feinern Wirkungsmechanismus bei der Applikation von Giften auf den isolierten Darm verdienen sicherlich die allergrösste Beachtung. Wenn uns aber auch durch die wichtige Aufdeckung der Rolle des Cholins für das Zustandekommen der Darmtätigkeit und deren Charakter ein tieferer Einblick in das Labyrinth von Fragen gestattet wurde, so dürfen wir uns nicht verhehlen, dass wir eben nur um einen Schritt weitergekommen sind. So bestechend auch auf den ersten Blick die Hypothese von Magnus ist, dass das Atropin primär den Auerbachschen Plexus reize und in grössern Dosen lähme, so kann sie mich wenigstens nicht voll befriedigen. Vor allem scheint es mir sehr unwahrscheinlich, dass zwei Gifte, wie Pilocarpin resp. Cholin und Atropin, am selben Orte angreifen sollen, beide als Erreger des Auerbachschen Plexus und dass sie trotzdem Antagonisten sein können. Wie soll man sich vor-

stellen, dass Atropin in Dosen, welche auf den Auerbachschen Plexus noch keinerlei erregende Wirkungen haben, die Pilokarpinerregung aufheben soll? Die Hiltshypothese, dass man es bei der Atropinwirkung am Darm und beim Antagonismus gegenüber Pilokarpin mit zwei unabhängigen Eigenschaften des Atropins zu tun habe, scheint mir keine Antwort auf diese Frage zu sein. Während man bisher das Atropin als ein primär lähmendes Gift für die Vagusendigungen ansah, soll es nach Magnus primär erregend wirken. Wenn man von der sehr plausiblen Auffassung ausgeht, dass es überhaupt keine primär lähmenden Gifte gibt, so ist es auch ohne weiteres akzeptabel, dass Atropin primär an irgend einer Stelle des Darmes zuerst erregt. Magnus hat im Gegensatz zu Unger und andern konstatiert, dass Atropin am isolierten Katzendarm in kleinen Dosen, die bereits antagonistisch gegen Pilokarpin wirken, wirkungslos sei; eine an und für sich auffallende Erscheinung, wenn sie bestätigt würde. Da ich mich schon lange mit antagonistischen Studien befasse, so reizte mich die Frage des Antagonismus Atropin-Pilokarpin im besonderen, und so habe ich denn darüber eigene äusserst sorgfältige Versuche angestellt, welche folgende Ergebnisse förderten:

1. Im Gegensatz zu Pilokarpin wird Atropin von isolierten Darmpräparaten sehr hartnäckig und in aktiver Form zurückgehalten. Ein atropinisiertes Darmstück kann, wenn überhaupt, dann erst nach zahlreichen Auswaschungen und längerer Zeit wieder als normal betrachtet werden. Deshalb kann die primäre Atropinwirkung eigentlich nur einmal am selben Darmstück beobachtet werden.

2. Die Wirkung des Atropins setzt später ein, als die des Pilokarpins oder anderer Mittel der Muskaringruppe.

3. Wenn man stets an absolut frischen Darmstücken arbeitet und besonders an solchen vom selben Tier, dann lässt sich ein konstantes quantitatives Verhältnis zwischen Pilokarpin und Atropin konstatieren u. zw. dergestalt, dass mit zunehmenden Dosen des einen auch die antagonistischen Dosen im selben Verhältnis gesteigert werden müssen. Atropin hebt bereits in Konzentrationen die Pilokarpinwirkung auf, die zirka $\frac{1}{20}$ kleiner sind als die der letzteren. (Je nach dem Zustand des Darmstückes und gewissen individuellen Unterschieden kann dieser Wert etwas schwanken.)

4. Kleine Atropindosen beruhigen den isolierten Katzendarm, mittlere erregen ihn und grosse lähmen ihn.

5. Adrenalin und Atropin in kleinen Dosen (Konzentr. von 1 : 2,000,000) unterstützen sich in ihrer darmhemmenden Wirkung am frischen Darmstück

6. Ähnlich wie Adrenalin wirken Morphinum in minimalen Dosen (zirka 1 : 1,000,000), Papaverin in grösseren Dosen (zirka 1 : 100,000).

7. Am isolierten Gefässapparat (Kaninchenohr) verengen schwächste Atropinlösungen, während mittlere und starke die Gefässe erweitern; ganz ähnlich verhält sich auch Morphinum.

Auf Grund dieser meiner eigenen Versuchsergebnisse, sowie derjenigen anderer Autoren komme ich zu der Hypothese, dass Atropin nicht, wie bisher angenommen wurde, entweder an den Vagusendigungen

oder am Auerbachschen Plexus primär angreife, sondern an den Sympathikusendigungen im Sinne einer primären Erregung derselben. Kleine Dosen Atropin erregen also den Sympathikus und bewirken dadurch eine Beruhigung des Darmes und zwar hauptsächlich unter Aufhebung aller Erregungen, welche von nicht physiologischen Reizen ausgehen, seien dieselben nun mechanischer, thermischer oder chemischer Natur. Nur in geringem Masse werden am Kaninchen- oder Katzendarm die regelmässigen Pendelbewegungen durch kleinste Atropindosen beeinflusst. Bei mittleren Atropindosen erfolgt dann nach dieser Hypothese eine Erregung des motorischen Vagussystems, vielleicht unter gleichzeitiger Lähmung des Sympathikus. Das Resultat ist eine Steigerung der Darmtätigkeit. Grosse Dosen lähmen sowohl den Sympathikus als auch den Vagus und bewirken dadurch eine völlige Ruhigstellung des Darmes. Im übrigen bin ich der Auffassung, dass man allzu oft eine Beeinflussung des Auerbachschen Plexus annimmt. Derselbe hat doch sicherlich in erster Linie die Aufgabe, die kontinuierlichen Reize in rhythmische umzuwandeln. Die fast matrematisch exakte Regelmässigkeit der Darmautomatie ist zweifellos auf den Auerbachschen Plexus zurückzuführen. Er hat mithin grosse Ähnlichkeit mit dem Atemzentrum. Nun ergibt aber schon die einfache Überlegung, dass der Auerbachsche Plexus, der gerade in der Darmwand einer Unmenge der verschiedenartigsten Reize ausgesetzt wäre, auf irgendeine Weise gegen dieselben geschützt sein muss. Es ist deshalb anzunehmen, dass gewisse Vorrichtungen vorhanden sind, welche die direkte Berührung von aussen eindringender Gifte erschweren. Ich glaube, wir können nur dann von einer Beeinflussung des Auerbachschen Plexus sprechen, wenn die Tätigkeit nicht merklich in der Weise beeinflusst wird, dass sich der Rhythmus der Pendelbewegungen ändert, was erfahrungsgemäss nur selten der Fall ist.

8. M. ASKANAZY (Genf). — *Die Ansiedlungsstelle von Parasiten durch chemische Einflüsse bestimmt.*

Der Ort, an dem sich pflanzliche und tierische Parasiten im Wirtskörper oder infizierten Menschen ansiedeln, hängt von mehrfachen Bedingungen ab. Wir wollen hier 5 Faktoren hervorheben: 1. Die *Eintrittsstelle* ist von Bedeutung zumal für die primäre Lokalisation des Eindringlings im Organismus (vgl. den Primärinfekt der Infektionsprozesse). 2. *Mechanische Momente* kommen zuvörderst in Betracht für die Verschleppung der Parasiten durch den Lymph- und Blutstrom, wo die Mechanik des Stroms den Ausschlag gibt. Die gleichen Umstände sprechen beim Transport durch Sekretströme mit. Bei diesen beiden ersten Punkten verhält sich der Parasit *passiv*, dagegen bekundet er in den drei folgenden eine *aktive, elektive* Tätigkeit, er wählt seinen Sitz. Wenn man die Vorliebe der *Filaria Medinensis* zur Lokalisation in den unteren Extremitäten durch *Geotropismus* (Leiper) zu erklären sucht, so rechnet man neben den mechanistischen Einflüssen schon mit einem biologischen „Tropismus“. In einer 4. Gruppe von Fällen sucht der Parasit in hervorstechendem Masse die Beckenorgane auf, um in ihnen seine Eier abzulegen.

Das ist bei den Schistosomen der menschlichen Pathologie der Fall. Die Wanderungs-Tendenz der Schistosomen-Weibchen in die Blasen- oder Darmwand habe ich durch das Prinzip der *Erhaltung der Nachkommenschaft* zu deuten versucht. Die in den menschlichen Exkretionsorganen deponierten Eier gelangen mit den Exkrementen zur weiteren Entwicklung in die Aussenwelt. Angelockt dürften die Weibchen durch *Reizstoffe* werden, die sich in den Beckenvenen finden und aus resorbierten Spuren der Exkretionsstoffe bestehen könnten. Während hier die chemischen Substanzen als Lockstoffe dienen, sind sie in der 5. Gruppe der ortsbestimmenden Faktoren Nähr- und Baustoffe. Der Wohnort wird durch *chemische Selektion* gewählt, übt eine Art chemische Attraktion aus. Aehnliche Gedanken habe ich¹ und andere schon früher geäussert, sie werden aber noch kaum verwertet. Man hat in diesem Sinne von Affinität gesprochen, aber eine solche ist bei Lebewesen nicht sinngemäss und bezieht sich auf Anziehung *verschiedenartiger* Stoffteile, während es sich hier um chemisch gleichartige Substanzen im Parasiten und an seiner Siedelstätte handelt. Eher ist schon der Terminus der Chemotaxis anwendbar, aber er trifft auch auf Punkt 4 zu und bezieht sich namentlich auf die Bewegungsrichtung beweglicher Organismen nach dem Orte der geeigneten Existenzbedingungen. Gerade für diese letzteren ist aber eine schärfere Präzision notwendig. Es zeigt sich nun, dass Parasiten und das von ihnen gewählte Organ die gleiche oder verwandte chemische Substanz enthalten, dass die Eindringlinge zum Aufbau oder zur Funktion ihres Leibes eine chemische Selektion treffen. Es empfiehlt sich also, dieses *chemische Homologon* im Auge zu behalten. Von meinen älteren Beobachtungen seien erwähnt: Eisen in Actinomyceskörnern und in der Leber, Fette bzw. Lipoide in den Leprabazillen und in den Nerven, Fett in den Eiern bzw. Larven des Strongyloides intestinalis und in der Dünndarmschleimhaut, die alleinstehende Tuberkulose der Lungenvenen durch den die Sauerstoffquelle bevorzugenden Tuberkelbazillus. Meine neueren Befunde beziehen sich auf den Glykogenstoffwechsel. Es ist früher ohne Erfolg darüber diskutiert worden, warum sich der Soorpilz in den Luftwegen nur auf den falschen Stimmbändern ansiedelt. Es ergibt sich, dass der glykogenhaltige Soorpilz fast nur auf dem glykogenhaltigen Pflasterpithel der Schleimhäute sich festsetzt und da Soor erzeugt (Mikroskop. Demonstration). Hautpilze, die Glykogen enthalten, bevorzugen die Lokalisation in der Haarscheide, weil die äussere Wurzelscheide fast ausschliessliches Glykogendepot der normalen Haut ist. Glykogenreicher ist gewuchertes Hautepithel (Trichophytie). Unter den tierischen Parasiten fand ich, dass das merkwürdig durchbrochene „Parenchym“ der Distomen mit Glykogen vollgepfropft ist und diese Parasiten wählen die Leber zu ihrem Aufenthalt, absichtlich die Gallengänge, in denen sie sich frei bewegen können, während sie im Lebergewebe abgekapselt würden. Die Entozoen des menschlichen Dünndarms, Cestoden und Askariden, sind ungemein gly-

¹ Virchow's Archiv Bd. 141, 1895; letzthin in Aschoffs „*pathol. Anatomie*“ I. S. 237. 1919.

kogenreich, sind wie die Askariden auf neue Glykogenzufuhr angewiesen, da sie durch Glykogenspaltung atmen sollen. Vielleicht findet die Ansiedlung der wandernden jungen Askaris-Larven in Abszessen, die mit dem Darm nicht kommunizieren, durch den Glykogengehalt der frisch emigrierten Eiterzellen ihre Erklärung. — Gewiss ist die Feststellung einer einzigen Substanz noch nicht alles, aber die Festlegung der chemischen Homologa wichtig: 1. zum Verständnis der Ortswahl an sich; 2. um dem Nährboden und Parasiten gegebenenfalls die Nährsubstanz zu entziehen; 3. um den Parasiten nach Belieben zu lokalisieren, abzulenken. Ich habe bei Tieren, bei denen eine subkutane Injektion des reinkultivierten Soorpilzes sonst keine pathogene Wirkung äussert, durch gleichzeitige Injektion von Glykogen und Salzsäure Soorwachstum und Soorabszesse konstatiert. Der fast konstante Befund von *Oidium alb.* im runden Magengeschwür hatte zu diesem Versuch veranlasst; 4. um therapeutisch die Parasiten durch die Substanz der chemischen Selektion von der Invasion in die menschlichen Organe abzuhalten. Ich habe solche Versuche mit implantiertem oder in den Dünndarm eingeführtem Muskelfleisch bei trichinisierten Kaninchen schon begonnen, die Versuche sind aber wegen Mangel an Material noch nicht abgeschlossen. Endlich ist der Gesichtspunkt auch für die Färbungen der Parasiten und für ihre künstliche Aufzucht von Bedeutung, wie letzteres durch die Blutkulturen von Trypanosomen schon bezeugt wird.

9. U. CARPI (Lugano). — *Réactions immunitaires dans la tuberculose pulmonaire traitée par le pneumothorax artificiel.*

Parmi les effets immédiats du pneumothorax thérapeutique, l'un des plus importants est la suppression d'un foyer toxi-infectieux étendu et la réduction au minimum des phénomènes de résorption toxinique du poumon ulcéré. L'immobilisation du poumon phytique substitue à l'état d'hyperintoxication de l'organisme un régime de résorption toxinique très lente et régulière, une sorte d'autoinoculation qui se produit au niveau des foyers tuberculeux, dont le pneumothorax transforme les conditions évolutives, en supprimant les infections secondaires.

De cette prémisse ressort l'importance d'une étude des réactions immunitaires spécifiques dans les cas traités par le pneumothorax artificiel.

Avec la recherche de l'*index opsonique* sur le serum des malades traités par le pneumothorax, on peut constater, dans les cas favorables, une réaction positive qui ne peut être autrement interprétée que par le résultat d'une immunisation spécifique (autoinoculation) de l'organisme traité.

Cette constatation est appuyée par l'observation clinique des effets favorables provoqués par le pneumothorax sur des foyers tuberculeux du côté opposé au poumon immobilisé, et même sur des foyers extrapulmonaires (tuberculose du larynx — tuberculose renale) concomitants. On constate, de même, dans les cas bilatéraux, une analogie suggestive entre certaines réactions des foyers du côté opposé à celui du pneumo-

thorax et ces réactions de foyer que l'on observe au cours des injections de tuberculine à doses thérapeutiques.

On peut conclure en reconnaissant l'importance des facteurs immunitaires dans le mécanisme d'action du pneumothorax thérapeutique.

10. B. HUGUENIN (Berne). — *Les hyperplasies néoplasmoïdes de la rate.*

En 1920 Bilic (voir thèse de Berne 1920) a étudié sous ma direction un certain nombre de nodules spléniques et il a condensé ses recherches dans quelques conclusions dont je reproduis ici les plus importantes. Les nodules spléniques des chiens âgés sont des proliférations du tissu lymphoïde, du tissu myéloïde et de la pulpe. Ils sont une manifestation locale d'une prédisposition générale de l'organisme aux processus néoformatifs, ou comme un symptôme d'une oncopathie généralisée. Comme preuve de cette hypothèse, je présente d'abord des pièces décrites seulement en partie dans le mémoire cité plus haut et provenant toutes de chiens âgés. 1° Carcinome de la thyroïde, hyperplasies de la rate, hyperplasies du foie. 2° Carcinome du testicule, hyperplasies de la rate, adénomes kystiques multiples de la thyroïde. 3° Carcinome de la thyroïde, hyperplasies de la rate, myome de l'intestin grêle, hyperplasies multiples papillomateuses de la muqueuse vésicale. 4° Carcinome de la thyroïde, métastases pulmonaires, hyperplasies multiples de la rate, quelques centaines de foyers de tissu osseux et cartilagineux dans les poumons. La démonstration est complétée par la présentation de la rate d'un chat contenant de nombreux foyers constitués par des cellules provenant vraisemblablement de la pulpe, puis par celle d'un chien contenant de si nombreux foyers qu'on peut hésiter entre le diagnostic d'une lésion diffuse et celui de lésions en foyers et enfin une lésion analogue d'un cheval. Cette multiplicité de tumeurs chez le chien et les animaux domestiques en général ne paraît pas avoir retenu l'attention des pathologistes, car il n'en est fait mention, même pas dans les mémoires spéciaux comme cela résulte du beau travail de Teuschländer paru dans le volume XVII de la *Zeitschrift für Krebsforschung*. Ces lésions sont, vraisemblablement, une conséquence d'une disparition de l'équilibre cellulaire tout spécialement des forces inhibitrices, car il est difficile de penser à l'augmentation des forces prolifératives puisque les cas les plus complets se trouvent chez des sujets atteints de sénilité.

11. HCH. HUNZIKER (Adliswil). — *Über die Abhängigkeit des Kropfvorkommens bei Rekruten von der mittleren Jahrestemperatur.*

Die Resultate einer früheren Arbeit über die geographische Verbreitung des Kropfes als Ausmusterungsgrund bei Rekruten von 1884 bis 1891 und 1908—1912 in der Schweiz, wurden einer systematischen Kontrolle durch die Anwendung der Theorie der Kollektivgegenstände unterworfen. Dabei ergab sich die Tatsache, dass für das schweizerische Mittelland und für die Waadt ebenso, mit grosser Wahrscheinlichkeit

Jahr für Jahr in jenen Bezirken der Kropf am häufigsten auftritt, deren mittlere Jahrestemperatur 7° beträgt. Dieses Verhältnis ist umso bemerkenswerter, als die Waadt absolut genommen fünfmal weniger kropfige Rekruten als das Mittelland aufweist. Wenn, wie vom Referenten vermutet, Jodmangel die Ursache der Kropfbildung ist, so heisst das, dass der Jodmangel entweder bei 7° mittlerer Jahrestemperatur an sich am grössten ist (infolge besonderer klimatischer oder anderer Einflüsse) oder dass der Jodbedarf des Stoffwechsels in der Zone von 7° am intensivsten ist (vermehrter Jodbedarf des Körpers). Die Untersuchung wird auch auf das Juragebiet ausgedehnt und in der Schweiz. Medizin. Wochenschrift veröffentlicht werden.

Schweiz. Mittelland und Waadt.

1884-91 1908-12	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	Kropf ‰
1,5°	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
2°	3	5	—	—	—	1	—	1	—	—	—	10
2,5°	5	9	2	2	—	—	—	—	—	—	—	18
3°	5	17	8	—	—	1	—	—	—	—	—	31
3,5°	10	12	11	2	—	—	—	—	—	—	—	35
4°	6	14	13	7	3	—	—	—	—	—	—	43
4,5°	13	11	12	5	4	2	—	—	—	—	—	47
5°	4	16	11	8	7	2	1	1	—	—	—	50
5,5°	8	23	15	8	4	1	2	1	—	—	—	62
6°	11	21	28	16	12	4	3	1	—	—	—	96
6,5°	24	47	29	20	16	9	3	1	—	1	—	150
7°	36	60	62	39	17	6	3	—	—	—	1	224
7,5°	48	84	62	24	8	6	5	2	2	1	—	242
8°	66	79	31	15	8	4	—	1	—	—	—	204
8,5°	49	53	30	9	5	2	—	2	—	—	—	150
9°	39	17	4	—	—	—	1	—	1	—	—	62
9,5°	32	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44
10°	5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	7
10,5°	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
C°	369	483	319	155	84	38	18	10	3	2	1	1482

12. EMIL LIEBREICH (Zürich). — *Beitrag zur Genese der eosinophilen Zellen und der Charcot-Leydenschen Kristalle.*

Der Vortragende demonstriert Charcot-Leydensche Kristalle, welche aus normalem, menschlichem Blute gewonnen wurden. Während das Auftreten solcher Kristalle streng gebunden ist an das Vorhandensein grosser Mengen von eosinophilen Zellen und dieselben im Blute bisher nur bei der myelogenen Leukämie gefunden wurden, ist es ihm gelungen, sie in jedem Blute nachzuweisen, ganz unabhängig von dem ursprünglichen Gehalt des Blutes an solchen Zellen.

Das Verfahren,¹ das bei diesen Versuchen eingeschlagen wurde, besteht im Prinzip darin, dass frisch entnommenes, venöses Blut rasch zentrifugiert und, bevor eine vollständige Koagulation eingetreten, zur Untersuchung verwendet wird. Die Kristalle finden sich dann in der obersten, gelatinösen Schicht des Sedimentes, stets im Verein mit einer grossen Menge von eosinophilen Zellen.

Methodik: In einer 20 cm³-Spritze werden 7 cm³ einer Gummi-Zitratlösung (Gummi arabicum 7 0/0, neutrales Natriumzitat 1,1 0/0) aufgesaugt, die Spritze sofort in das Lumen einer vorher (während 4 bis 5 Minuten) gestauten Kubitalvene eingestochen und 13 cm³ Blut aspiriert. Der Inhalt der Spritze wird sofort zentrifugiert. Das Zentrifugieren wird unterbrochen, wenn eine deutliche Scheidung von Plasma und geformten Elementen, aber bevor eine Gerinnung eingetreten ist. Diese Zeitdauer schwankt nach verschiedenen Faktoren, es ist daher notwendig, sie nach ein paar Vorversuchen für jede Zentrifuge (resp. Zentrifugiergläser) vorher zu bestimmen. (In meinen Versuchen — ich bediente mich einer Zentrifuge von 2500 Tourenzahl und Zentrifugiergläser von 12 cm Höhe, 3—4 cm Durchmesser — genügten 6—7 Minuten bis zum Stillstehen der Zentrifuge.) Das überstehende Plasma wird hierauf sofort abgesaugt. Die oberste Schicht des Sedimentes wandelt sich inzwischen zu einer gelatinösen Membran um, in welcher die gesuchten Kristalle zu finden sind. Wird die Untersuchung etwas später vorgenommen, so sind dieselben nicht mehr zu sehen, da inzwischen die Koagulation der genannten obersten Schicht vollständig wird. Fragmente der Schicht, zwischen Deckglas und Objektträger leicht zerdrückt, enthalten massenhaft eosinophile Zellen und nur in diesem Fall, teils sofort, teils erst nach einigem Stehen (Minuten bis Sekunden), die fraglichen Kristalle in grosser Menge und in charakteristischer Ausbildung. Zum Gelingen des Experimentes ist äusserst rasches und exaktes Arbeiten unentbehrlich. Sobald sich die Gerinnung vollzogen hat, ebenso wie wenn eine solche überhaupt nicht eintritt, schlägt es fehl.

Der Versuch gelingt auch ohne Anwendung der oben genannten Mischung, durch einfaches Zentrifugieren einer Menge Blut, vorausgesetzt, dass man rasch genug arbeitet, damit das Plasma separiert werden kann, bevor eine vollständige Gerinnung stattgefunden hat. Zu diesem Zwecke ist es nützlich, etwas länger (6—8 Minuten) gestautes Blut zu verwenden. Mit andern Worten, es muss eine Koagulation im Gange sein, aber im geeigneten Moment unterbrochen, d. h. eine „Halb-Koagulation“ erreicht werden.

Diese Versuche beweisen, dass zwischen dem Erscheinen der eosinophilen Zellen, resp. der Charcot-Leydenschens Kristalle, und der Koagulation enge Beziehungen bestehen. Danach würde die Substanz, die die eosinophilen Granula, resp. Charcot-Leydenschens Kristalle bildet, eine wichtige Rolle bei der Blutgerinnung zu spielen haben. Das wäre gleich-

¹ Bei dem Vortrage selbst konnte leider, wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit und der Kompliziertheit des Themas, die Methodik nicht geschildert werden.

zeitig ein wichtiger Beweis zugunsten der von verschiedenen Autoren verfochtenen Hypothese, dass die Koagulation selbst eine Kristallisation ist.

In der Regel wird dieses Zellprodukt zur Erfüllung seiner Funktion nach aussen, wahrscheinlich in gelöster Form, sezerniert, weshalb es gewöhnlich gar nicht sichtbar ist. Nur unter besondern Umständen tritt eine Kristallisation dieses Produktes ein, das dann eben dadurch unseren Sinnen zugänglich wird. Ein Beweis dafür wäre eben die neue Tatsache, dass diese Substanz in jedem Blute in Charcot-Leydenschc Kristalle übergeführt werden kann und diejenige, dass bei einigen Tieren die eosinophilen Granula selbst kristallinisches Aussehen besitzen, nämlich die sogenannten „Kristalloide“. Es wäre daher zu schliessen, dass die eosinophilen Granula, sensu strictiori, auch Kristalloide („Sphero-Kristalloide“) sind, mithin dass die „eosinophilen“ Zellen ihr spezielles Aussehen der Tatsache verdanken, dass ihre, nach Ehrlich, „spezifische Sekretion“ eine Kristallisation durchgemacht hat. Die Bedingungen und Resultate der oben erwähnten Experimente (vor allem die grosse Menge der dabei beobachteten eosinophilen Zellen) scheinen ferner dafür zu sprechen, dass daran nicht nur die im entnommenen Blute präexistenten eosinophilen Zellen beteiligt sind, sondern dass unter den besonderen Versuchsbedingungen eine Überproduktion der fraglichen Substanz vielleicht auch in Zellen stattgefunden hat, die vorher nicht „eosinophil“, d. h. mit Granula, versehen waren. („Neubildung“ in vitro von „eosinophilen“ Zellen?)

Die Interpretation dieser Versuchsergebnisse führt zu weitgehenden Schlussfolgerungen über das Wesen der Eosinophilie, das heute noch einer Aufklärung harret, sowie des Koagulationsphänomens.

Diese Schlussfolgerungen scheinen im Einklang zu stehen mit den Auffassungen WIDAL's über die „Kolloidoclasie“.

Der Vortragende demonstriert noch Präparate, in denen reichlich Phagozytose von Erythrozyten zu beobachten ist. Die Präparate stammen von einem normalen Blut, in dem solche Phagozytose von eigenen Erythrozyten, in vitro, künstlich hervorgerufen wurde. Diese Versuche berühren vor allem die Frage der Hämolyse selbst und diejenige der Beziehungen zwischen derselben und der Entstehung von eosinophilen Zellen. Die erreichten Resultate scheinen im Sinne einer „zellulären Immunität“ zu sprechen.

13. FR. LOTMAR (Bern) und K. SPIRO (Basel). — *Zur Lehre der Wirkung des Kalziums.*

Zur Erklärung der spezifischen Wirkung der Kalziumsalze und ihres Antagonismus gegenüber Kaliumsalzen werden angeführt: 1. Die starke Beeinflussung der Löslichkeit der „einfachsten Eiweisskörper“, der Aminosäuren, in Bestätigung der Untersuchungen von Pfeiffer. 2. Die Verminderung der Adsorption von Leuzin durch Kohle bei Gegenwart von Kalzium, umgekehrt die Steigerung der Adsorption bei Gegenwart von Kalium. 3. Der Einfluss auf die Azidität, der mit der Indikatoren- und der Gaskettenmethode nachgewiesen wurde; der sogenannte „Salzfehler“ bei der Aziditätsbestimmung ergibt sich als physio-

logisch-chemisch von grosser Bedeutung. Der Antagonismus von Kalium und Kalzium lässt sich sehr anschaulich auch am Uterus zeigen, da ein durch Kaliumsalze tetanisch erregter Uterus mit Kalzium wieder zur Rhythmik angeregt werden kann, während das Umgekehrte bei einem durch Kalziumsalze erschlafften Uterus durch Kaliumsalze gelingt. Von vielfachen am Uterus ausprobierten Nährsalzlösungen hat sich für diesen als beste ergeben eine, die dem Aschengehalt des Serums (Bunge) entspricht, mit dem Verhältnis Kalium zu Kalzium = 2,60 und (Kalium und Natrium) zu Kalzium = 60 (dem *kolloidchemisch* auch sonst nachgewiesenen Faktor beim Verhältnis einwertiger zu zweiwertigen Ionen) und mit einem $P_H = 2 \cdot 10^{-8}$. Doch stellt jede sogenannte „Nährsalzlösung“ nur eine mehr oder weniger mangelhafte Ersatzflüssigkeit dar, an deren Stelle möglichst speziell dem Einzelfall physiologisch-chemisch angepasste Lösungen treten sollen.

14. R. MASSINI (Basel). — Kalzium und Tuberkulose beim Kaninchen.

1. Versuchsserie. Drei Kaninchen wurden intravenös mit Ca Cl_2 injiziert, wöchentlich ca. 2 mal, entsprechend zirka 2 mgr Ca Cl_2 p. d. Diese Kaninchen und drei Kontrollen wurden intravenös mit 0,00003 mgr Tuberkelbazillen (Typus bovinus) infiziert. Die Kalktiere lebten durchschnittlich 89 Tage, die Kontrollen 80 Tage.

2. Versuchsserie. Zwei Kaninchen wurden mit Ca Cl_2 intravenös behandelt, wie bei der ersten Serie. Diese Tiere und zwei Kontrollen wurden subkutan mit 0,0135 mgr Tuberkelbazillen (Typus bovinus) infiziert. Die Kalktiere lebten durchschnittlich 111 Tage, die Kontrollen 109 Tage.

Der verwendete bovine Tuberkelbazillenstamm ist sehr virulent. Daher lassen diese Versuche trotz der geringen Verlängerung der Lebensdauer bei den behandelten Tieren auf eine günstige Einwirkung des Kalkes auf die Tuberkulose schliessen.

15. H. R. SCHINZ (Zürich). — Zur Diagnose und Behandlung der Duodenalerkrankungen.

Vortragender beschränkt sich wegen der Kürze der Zeit auf die ausschliessliche Besprechung der Röntgendiagnose.

1. Methodik: Statt Baryumbrei wird Baryumaufschwemmung verwendet. Durchleuchtung vor dem Schirm während des Trinkens ausserordentlich wichtig. Röntgenpalpation mit dem Löffeldistinktor nicht zu umgehen. In einzelnen Fällen Anwendung der Duodenalsonde.

2. Resultate: a) Anatomisches: Durch Röntgenuntersuchungen überzeugt man sich von der ausserordentlich grossen Variabilität der Form und Grösse des Bulbus und der Form und Lage des übrigen Duodenums. Es werden Bilder von Bischofsmützenform und von Kugelform des Bulbus gezeigt, ferner Formen von Megabulbus, wie sie häufig bei Achyliekern vorkommen. Nicht selten ist die Pars descendens duodeni leicht beweglich, sie hat ein eigenes Mesoduodenum und kann partielle und totale Schleifen bilden. Durch Untersuchung des gefüllten Leichenmagens

kann man auch am Leichenpräparat den Bulbus leicht erkennen. Er ist nicht nur funktionell, sondern anatomisch bedingt, und weist Längsfalten wie der Magen und nicht Quersfalten wie das übrige Duodenum auf.

b) Missbildungen: Abgesehen von obigen Varietäten kommen häufig Divertikel vor, und zwar in der Pars descendens duodeni, am Genu inferius und an der Flexura duodeno-jejunalis, in Ein- oder Mehrzahl. Die Divertikel der Pars descendens sitzen mit Vorliebe um die Einmündungsstelle der Gallenwege herum und können zu Verschluss der Gallenwege führen und zu Pankreatitis. (Diverticules perivateriens.) In der Pars superior duodeni gibt es keine echten Divertikel, sondern nur Bulbustaschen auf dem Boden von Schrumpfungsvorgängen infolge Ulkus. Kombinationen von echten Divertikeln des Duodenums mit Carcinoma ventriculi, mit Ulcus duodeni, mit Kolondivertikeln, mit Hernien wurden beobachtet.

c) Fremdkörper: Röntgenbild eines Fieberthermometers in abdomine, das in der Pars descendens duodeni eingeklemmt ist, richtig lokalisiert und operativ entfernt wurde. Für lange schmale Fremdkörper ist nicht der Pylorus das Hindernis, sondern die verschiedenen, nahe aufeinander liegenden Krümmungen des Duodenums. Das Thermometer zeigte über 41°, was nicht auf die Körpertemperatur, sondern auf die Temperatur genossener, heisser Speisen zurückgeführt wird.

d) Erkrankungen: Duodenalstenosen sind erkennbar an der prallen Füllung, Dilatation, effektlosen Peristaltik und Antiperistaltik des Duodenums; sie können kongenital sein oder erworben. Die kongenitalen machen klinisch fast keine Beschwerden, zeigen aber das merkwürdige Phänomen des Kirschsteinspuckens Monate nach dem Genuss von Kirschen. Die Symptome der erworbenen Duodenalstenose (z. B. Tumoren, Tbc.) rühren in erster Linie her von dem Grundleiden. Bei Cholelithiasis wird eine rein spastische Duodenalstenose in der Höhe der Einmündungsstelle der Gallengänge häufig gefunden. Das Ulcus duodeni ist in mehr als 99 % der Fälle ein Ulcus bulbi und röntgenologisch sicher zu erkennen an der Bulbusnische, Bulbustasche oder Bulbusraffung. Im Gegensatz zum Magengeschwür ist es in der grossen Mehrzahl der Fälle multipel. Die lokalen Röntgensymptome des Ulcus bulbi sind charakteristisch, die Fernsymptome sind unzuverlässig.

11. Section d'Anthropologie, d'Ethnographie et de Préhistoire.

Séance de la Société suisse d'Anthropologie et d'Ethnographie

Mardi, 31 août 1920.

Président: Prof. PAUL VOUGA (Neuchâtel).

Secrétaire: Prof. L. RÜTIMEYER (Bâle).

1. ANDRÉ DE MADAY (Genève). — *La sociologie parmi les sciences.*
L'auteur n'a pas envoyé de résumé de sa communication.

2. FRITZ SARASIN (Basel). — *Über die Prähistorie Neu-Kaledoniens.*

F. S. berichtet über seine prähistorischen Forschungen in Neu-Kaledonien. Bei der Entdeckung der Insel im Jahre 1774 und noch viel später befanden sich die Eingeborenen in der neolithischen Periode des geschliffenen Steinbeils, ohne jede Kenntnis der Metalle. Heute ist die Technik der Steinbearbeitung völlig verschwunden. Die Frage war nun die, ob sich auch eine ältere, paläolithische Periode nachweisen lasse. Zu diesem Zwecke wurden Grabungen in Höhlen, Abris und an Stellen früherer Ansiedelungen ausgeführt und die überaus reichlich vorhandenen Lager mariner Muscheln und Schnecken längs der Westküste untersucht. Diese „Kjökkenmøddinger“ erwiesen sich als reiche Fundstellen von Steingeräten, die im Serpentinegebiet vornehmlich aus rotem und gelbem Jaspis bestanden. Es kamen in diesen Muschellagern ausserordentlich rohe Steingeräte zu Tage, Disken, Schaber, Messer, Hammersteine usw., die an Formen unseres frühen Paläolithikums erinnern, aber es waren diese Geräte stets vermischt mit Resten von Töpferei, wonach ihr Alter nicht mit dem unseres europäischen Paläolithikums übereinstimmen kann. Ja, es fanden sich gelegentlich in diesen Muschelhaufen auch Reste geschliffener Steinbeile. Ganz ähnlich waren die Ergebnisse von Grabungen an verschiedenen Stellen alter Siedelungen und in Höhlen. Da diese ausserhalb des Serpentinegebietes gelegen waren, veränderte sich das Material der Steingeräte. Es bestand aus milchweissem Quarz und durchsichtigem Bergkristall. Da diese Mineralien für die Bearbeitung sehr ungünstig sind, zeigen die daraus hergestellten Geräte wenig typische Formen, doch lassen sich Spitzen, Messer, Schaber und Nuclei unterscheiden. Aber auch hier begleitete Töpferei die paläolithisch anmutenden Steinartefakte. Es lässt sich somit heute nur sagen, dass die ältere Neolithik der Insel noch starke Anklänge an die Paläolithik bewahrt hat. Es muss künftiger Forschung vorbehalten bleiben, zu untersuchen, ob sich in tieferen Schichten ein reines Paläolithikum nachweisen lässt.

3. E. VIOLLIER (Zurich). — *La Question des Celtes.*

L'auteur a renoncé à donner un extrait de sa communication.

4. RAOUL MONTANDON (Genève). — *Distribution géographique des débris humains quaternaires.*

Je me propose de vous communiquer aujourd'hui — telle qu'elle résulte de mes recherches dans le domaine de la littérature paléontologique et anthropologique — la carte de distribution géographique des débris humains quaternaires et de vous soumettre les quelques réflexions qu'elle suggère.

L'enquête à laquelle je me suis livré m'a permis de réunir plus de onze cents mémoires, notes et communications diverses se rapportant à un ensemble de 167 trouvailles, considérées — à tort ou à raison — comme devant être rapportées à l'homme quaternaire.¹ Je dis: à tort ou à raison, car on sait les polémiques violentes, les âpres discussions auxquelles ont donné lieu la plupart de ces débris ostéologiques, tenus par les uns comme authentiquement quaternaires, par les autres comme des témoignages douteux devant être implacablement écartés.

Sans remonter jusqu'à la célèbre mâchoire de Moulin-Quignon ou à l'homme fossile de Denise, n'assistons-nous pas, aujourd'hui même, à propos de la calotte crânienne et de la mandibule de Piltown, à une véritable joute oratoire entre savants anglais?! Il est du reste extrêmement difficile, dans nombre de cas, de se faire une opinion irréductible sur la valeur et l'authenticité des documents recueillis, l'état civil de ces débris humains laissant, le plus souvent, fort à désirer.

Quoiqu'il en soit, la valeur scientifique et documentaire des matériaux rassemblés est extrêmement variable; de même en est-il de leur importance quantitative. Alors que certaines stations ont livré plusieurs squelettes complets (16 aux Baoussé-Roussé; 14 à Predmost et à Tagolsheim) nous ne trouvons ailleurs que de menus fragments: portions de crâne, mandibule, clavicule, vertèbre, etc., ou même encore, comme à Taubach et à Wellington, une seule dent.

L'aire de distribution géographique de ces débris est aujourd'hui considérable, puisque aussi bien elle embrasse les cinq continents. Il est vrai que jusque vers 1898 les continents asiatique, africain et australien en étaient encore exclus, mais, depuis lors, les trouvailles d'Antélias (Asie), de Boskop, d'Oldoway (Afrique) et de Talgai (Australie) ont permis d'étendre l'aire de dispersion de ces fossiles au monde entier. Leur distribution géographique peut aujourd'hui s'établir comme suit:

¹ Dans ce chiffre figurent les trouvailles faites dans l'Amérique du Nord et qui, pour un grand nombre d'anthropologues — notamment M^r Hrdlička — ne doivent pas être considérées comme quaternaires.

Europe		
Allemagne	31	} 137
Angleterre	18	
Autriche-Hongrie	27	
Belgique	4	
Espagne	4	
France	39	
Hollande	1	
Italie	9	
Suède	1	
Suisse	3	
Afrique		2
Amérique		
Amérique du Nord	18	} 25
Amérique centrale	1	
Amérique du Sud	6	
Asie		1
Australie		2
Total		167 trouvailles

sur lesquelles une soixantaine seulement peuvent être considérées comme authentiquement quaternaires.

Il résulte de l'examen de cette statistique que l'Europe occupe la première place, par le nombre, avec 137 trouvailles contre 30 pour l'ensemble des autres continents. Il serait toutefois imprudent d'en conclure que cette région du Globe fut habitée par l'homme antérieurement à toute autre, ou de façon plus dense, le grand nombre de débris humains recueillis en divers points de l'Europe occidentale et centrale résultant, sans doute, de conditions géographiques et sociologiques particulières et notamment des recherches systématiques entreprises par les chercheurs. L'importance quantitative des découvertes est en effet fonction du zèle déployé par les paléontologues; nous en avons la preuve en France et en Bohême, et surtout peut-être en Argentine où les découvertes réalisées dans la région de Buenos-Aires ne paraissent pas étrangères aux recherches des Ameghino et des Lehmann-Nitsche.

L'examen de la carte de distribution des stations paléolithiques ayant livré des vestiges humains fossiles nous montre, d'autre part, que celles-ci se cantonnent de préférence — aussi bien en Amérique qu'en Europe — entre les 30^e et 55^e parallèles, zone que borde au nord, grosso-modo, la limite méridionale des grandes extensions glaciaires. Est-ce là pur hasard? Toute conclusion nous paraît aujourd'hui prématurée.

Enfin, en ce qui concerne les groupements géographiques des divers types humains fossiles, que nous révèle l'étude des documents ostéologiques quaternaires: homo néanderthalensis, types de Cro-Magnon et de Grimaldi, il serait imprudent d'en esquisser, dès maintenant, le tableau

de distribution, le matériel recueilli étant encore trop fragmentaire. Signalons simplement que parmi ces débris, ceux pouvant être rapportés au type primitif de l'homo néanderthalensis, se cantonnent exclusivement dans une *zone européenne* que limitent les gisements de Gibraltar, Krapina, Néanderthal, Spy, Ste-Brélade (Jersey).

5. LOUIS REVERDIN (Genève). — *Quelques nouveaux types d'instruments moustériens exceptionnels.*¹

La Grotte des Carnassiers (Les Rebières, Dordogne), dans laquelle l'auteur effectua des fouilles, sous l'aimable et savante direction de M. le Prof. Eug. Pittard, a fourni un superbe matériel d'étude. Il ne s'y trouve qu'un niveau moustérien très bien caractérisé. A côté des instruments de fortune et des éclats, les véritables instruments typiques récoltés sont au nombre de 885. De ce lot important, un premier examen a permis de mettre de côté quelques pièces particulièrement intéressantes par leur forme et leur rareté. On peut les classer comme suit : 1° Tranchets (27), 2° Couperets (4), 3° Scies (8). Nos *tranchets* sont toujours des pièces plates; ce sont des lames rectangulaires, triangulaires ou trapézoïdales. Ces instruments se subdivisent en trois groupes : tranchets droits (12), tranchets obliques à droite (7), tranchets obliques à gauche (8). Ils ne peuvent être confondus avec les tranchets épais de Bourlon. La retouche et l'allure du tranchant indiquent les usages divers. Cette série confirme, par la répartition des formes asymétriques, la théorie, exprimée par Paul Sarasin, de l'égal usage des deux mains à l'époque moustérienne. — Les *couperets* montrent un tranchant transversal ayant probablement été utilisé sur un plan vertical. — Les *scies* sont caractérisées par leur faible épaisseur et leur retouche très particulière, ce qui permet de les distinguer nettement des lames scies de Bourlon ou des scies convexes de Verneau. En comparant le travail de ces lames scies avec celui de nos scies moustériennes, sur un morceau de bois, on constate que ces dernières fournissent un travail plus fin et plus profond.

6. EUGÈNE PITTARD (Genève).^{2, 3} — *De l'intervention anthropologique dans les faits sociaux, médicaux et statistiques.*

Les résultats des recherches anthropologiques ne sont pas assez connus ni des médecins, ni des pédagogues, ni des sociologues, ni des statisticiens, ni de tous ceux qui ont pour tâche, l'étude, par un côté quelconque, de l'Homme.

¹ Ce travail paraîtra, in extenso, dans les „Archives Suisses d'Anthropologie générale“, T. IV, n° 1.

² MM. Pittard et Reverdin publieront prochainement les premiers résultats de leurs recherches.

³ M. Pittard tient à signaler que le Bureau fédéral de statistique a toujours eu pour lui, la plus grande obligeance et lui a permis, par l'utilisation des fiches individuelles, la révélation de faits anthropologiques fort intéressants que voilaient les moyennes.

Or, il est évident que certaines questions appartenant aux disciplines qui viennent d'être énumérées ne pourront être résolues que par l'intervention des recherches et des interprétations anthropologiques. Les disciplines ci-dessus envisagent toujours l'humanité comme si elle était composée d'individus tous identiques, comme si ces individus étaient sans race et, trop souvent encore, sans sexe, sans âge et provenant tous d'un même milieu. Et lorsque, par aventure, l'une ou l'autre de ces distinctions indispensables a été faite, on oublie en surplus qu'à race, sexe et âge égaux, il faut tenir compte encore des différences morphologiques individuelles (par ex. la makroskélie et la brachyskélie).

Il serait facile d'indiquer ici les nombreuses erreurs d'interprétations qui courent le monde et dont plusieurs, même, ont servi à édifier des systèmes philosophiques.

L'intervention des anthropologistes dans nombre de faits pédagogiques, sociologiques, médicaux, militaires, etc., apparaît de plus en plus nécessaire. Elle évitera, par division du travail et spécialisation, les nombreux à coups qui retardent la science, et, par cela même, les progrès sociaux.

On conçoit facilement que des individus appartenant à des races et des sexes différents, n'ayant pas le même âge, réagissent différemment vis-à-vis de n'importe quelles influences. Le rythme de croissance en particulier, étant si différent dans la même race, selon les sexes et les âges, pourra mettre les divers individus considérés au même moment, dans des conditions de résistance ou de réceptivité très différentes. A titre d'exemple, M. Pittard met sous les yeux de l'assemblée deux graphiques — pris entre plusieurs — qui ont été dressés par son collaborateur M. Louis Reverdin. L'un concerne la diphtérie, l'autre la scarlatine. Les filles et les garçons d'un même groupe ethnique ne réagissent pas de la même manière vis-à-vis de ces maladies. Et celles-ci n'impressionnent pas non plus les hommes et les femmes de la même manière au cours de leur existence. On peut penser, à priori, que les différences sexuelles ainsi révélées chez les jeunes sujets peuvent être dues aux différences — sexuelles également — qui existent dans les accélérations des rythmes de croissance. Ces questions ont une importance sociale qui saute aux yeux.

L'auteur demande également la réforme des tableaux de statistique dans lesquels l'anthropologie peut avoir à puiser d'importants documents.

Dans certaines statistiques les sexes ne sont pas séparés; on constitue, pour la commodité du travail, des groupes arbitraires d'âges, etc. Pour devenir véritablement utiles à la science, les statistiques démographiques doivent être modifiées en vue d'une plus réelle coordination entre les travaux des statisticiens et les travaux des anthropologistes.

Tous ces desiderata qui ne peuvent qu'être indiqués en passant seront d'ailleurs l'objet d'une publication particulière.

7. HENRI LAGOTALA (Genève). — *Etude statique du fémur humain. L'angle de la diaphyse et l'angle du col.* (Note préliminaire.)

D'une étude de 100 fémurs humains masculins droits nous obtenons les résultats suivants :

A. Angle de la diaphyse : moyenne $10^{\circ} \frac{6}{10}$; maximum 15° , minimum $5^{\circ} \frac{5}{10}$, différence entre le maximum et le minimum $9^{\circ} \frac{1}{2}$ soit la 89 % de la valeur moyenne. — 1. Un fémur court a un angle diaphysaire plus petit qu'un fémur long. 2. Il n'y a pas d'influence bien nette de l'angle de la diaphyse sur la forme de la section du fémur. 3. Le col s'allongerait pour les fémurs à angle diaphysaire grand. 4. Un fémur ferait un angle avec le plateau tibial d'autant plus petit que le fémur s'allonge. 5. Cet allongement du fémur réduisant l'angle, la longueur du col diminuerait aussi. Et ceci est tout à fait normal, car à égalité d'angle (de la diaphyse) un fémur long correspondrait à un bassin extrêmement large ce qui romprait l'équilibre du corps. Ou bien, si le bassin ne s'élargissait pas, il faudrait que le col du fémur s'allonge ce qui produirait un travail mécanique à la flexion considérable sur le col.

Il faut donc au point de vue mécanique que l'allongement du fémur soit compensé par une réduction de l'angle que fait sa diaphyse avec l'angle tibial et que son col diminue relativement de longueur.

B. Angle du col. Moyenne $135^{\circ} \frac{8}{10}$ avec un maximum de 147° et un minimum de 126° . Ecart = 21° soit par rapport à la moyenne du 15.4 %. L'angle du col varie moins que celui de la diaphyse. — 1. De l'étude du graphique il y aurait bien, comme l'a montré Charpy, deux types de fémurs, l'un à grand angle, l'autre à petit angle. 2. A un fémur à angle du col développé correspondrait probablement une diaphyse plus longue et un col plus long aussi. 3. A la platymérie antéro-postérieure correspondrait un fémur dont l'angle du col serait grand. 4. A la platymérie transverse un fémur dont l'angle du col serait petit.

Le lecteur trouvera dans : H. Lagotala : Contribution à l'étude anthropologique du fémur. Actes Soc. Helv. Sc. nat. T. II. 1915, et H. Lagotala : Premières notes au sujet du fémur humain. Arch. Sc. phys. et nat. IV^e Période. t. XLI, mars 1916, des renseignements concernant les diamètres longitudinaux et transversaux du fémur humain de cette même série.

8. HENRI LAGOTALA (Genève). — *Le quaternaire du Jura (environs de St-Cergue).*

Il y a dans cette région 3 types de dépôts : 1^o Les moraines rhodaniennes à éléments uniquement jurassiens. 2^o Les moraines rhodaniennes des phases de retrait. 3^o Les dépôts effectués par les glaciers locaux (Néo-Würmiens). Les dépôts du 1^{er} type (Groise) se rencontrent sur les pentes du Jura se mélangeant parfois aux éboulis, et se superposant souvent aux dépôts du type 2. Les moraines rhodaniennes des phases de retrait constituent deux systèmes. Le premier au N-NE d'Arzier trouve sa limite supérieure à 940 m., alors qu'au NW de Gingins elle est à 640 m. Cette dénivellation de 300 m. représente une pente de 5 %. Au N d'Arzier, les dépôts morainiques de fond sont visibles : sous forme d'argile noire à cailloux striés qui se retrouve dans le ravin

de l'Oujon (à 800 m. d'altitude); une ligne de gros blocs originaires du massif de l'Aar les limite au SE localement; ailleurs ce sont des lignes de moraines latérales localement remaniées courant parallèlement au Jura. — Le second système limité au NW par le premier comprend des moraines latérales sur lesquelles sont construits les villages de Gingins, Trélex, Genolier, Givrins, etc. Le remaniement subi par ces moraines n'a pas été poussé très loin, car on trouve des blocs striés anguleux et des boules d'argile. Au SE de ces moraines le pays est relativement plat, légèrement incliné au NW même. Ce second système correspondrait au troisième stationnement würmien (Néo-Würmien d'Aeberhardt). Nulle part ces dépôts ne sont recouverts par les dépôts de glaciers jurassiens et les phases de récurance des glaciers jurassiens n'existent pas, du moins, tel que Schardt l'a compris et même indiqué sur la carte géologique au 1 : 100,000 de cette région (F. XVI). Entre ces deux systèmes se place une zone de drainage. — Lorsque le glacier Néo-Würmien occupait la plaine, les eaux de fonte des glaciers jurassiens venaient butter contre les masses de glace rhodanienne, d'où formation de lacs et sillons d'érosion NE-SW. Ces eaux aboutissaient à la région de la Plaine (Genève) et suivaient probablement la direction, tronçon supérieur du Boiron et de la Versoix puis le sillon valléculaire Divonne-Allondon. Mais sous la masse du glacier Néo-Würmien les sillons Prénéo-Würmiens du Boiron, de la Versoix et de l'Allondon se comblaient. Ces trois lits de rivière montrent en effet des dépôts néo-würmiens. Ces sillons primitifs servirent de direction de drainage centripète, et bientôt la Versoix captait le cours supérieur de l'Allondon. Le Boiron à son tour devait bientôt capter alors le bassin supérieur de la Versoix. Actuellement seuls quelques mètres de différence de niveau séparent au S de Crassier la Versoix et le Boiron actuels.

Les glaciers locaux. Les deux principaux furent celui de la Dôle et celui du Noirmont. Celui de la Dôle a laissé des dépôts caractéristiques déjà en partie signalés par Aeberhardt, dans le ravin de la Colline et dans les régions de Pontet et Château-blanc au N-NW de Gingins. Ces glaciers s'individualisèrent au Néo-Würm. Dans le paturage du Vuarne, à sa sortie NE, une belle moraine frontale est visible. Il en est de même dans le paturage de la Dôle. Les moraines locales jurassiennes de „le Pontet“ se superposent aux dépôts rhodaniens des phases de retrait (1^{er} système). Nulle part elles ne se superposent au Néo-Würmien, du moins dans notre région. — (Voir: H. Lagotala: Carte géologique de la Dôle-St-Cergue au 1 : 25,000. Matériaux pour la carte géologique suisse. Nouvelle série, Livr. XLVI. 4^e partie 1919. Carte spéciale N^o 88.)

9. MARIE GINSBERG (Genève). — *La stature humaine en fonction des milieux naturels.*

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

10. BRUNO BECK (Genf). — *Embryonale Messmethoden.*

In unseren anthropologischen Lehrbüchern sind sozusagen keine Angaben über die Messung weicher, menschlicher Föten zu finden. Und die in der medizinischen Literatur sich vorfindenden genügen dem Anthropologen kaum. Die frühere Anthropologie machte den Menschen erst von der Geburt an zum Gegenstand ihrer vergleichenden Betrachtung.

tung. Heute, wo auch der Anthropologe versucht, nicht nur durch das bloße Messen ausgewachsener Menschentypen allein zu den schwierigen Rassen und Verwandtschaftsfragen zu gelangen, sondern namentlich auch biologische Momente berücksichtigt, führt ihn der Weg zu den embryonalen Formen und deren Entwicklung. Das morphologische Studium der anthropoiden Embryonalformen unter biologischen Gesichtspunkten betrieben, muss notwendigerweise zu interessanten Ergebnissen führen. Somit glaube ich auch, dass die vormorphologisch-klassifikatorische Epoche in unserem Fache überwunden ist und abgelöst wird durch eine freie Formanalyse, welche eine feinere Diagnostik — in unserem Falle — der anthropoiden Fötalformen in den verschiedensten Stadien gestattet.

Von dieser Annahme ausgehend, habe ich mir ein praktisches System für eine einheitliche Messung ausgearbeitet

Was die anthropometrische Technik betrifft, finde ich die von Friedenthal¹ als die bewährteste. Ich musste nur beim Schwanzmass eine Modifikation einführen, weil es sich darum handelt, auch die diversen Verwandlungsstadien mitzumessen.

Leider gibt uns die Friedenthalsche Arbeit nur über die Messung von makroskopischen Objekten Aufschluss. Ausserordentlich schwer ist es, ganz junge Embryonen zu messen. Um zu durchaus brauchbaren Vergleichsresultaten zu gelangen, ist es notwendig, das Material dementsprechend vorzubehandeln.

Das unverletzte Amnion härte ich in einer 10—15 % Formaldehydlösung (40 % Solution) unter Zugabe von 0,75 % Kochsalzlösung. Aus dem Amnion entfernte Föten in 50 % Trichloressigsäure, konzentrierter Uranylacetatlösung und Aqua zu gleichen Teilen. Die Kopfteile, namentlich aber die in ihrer natürlichen Form äusserst schwer zu erhaltenden Gehirnblasen, werden nach 1—5 Stunden genügend fixiert und gehärtet. Nach gründlicher Auswaschung in Wasser können die Föten bis zur Messung auf unbestimmte Zeit in 70 % Alkohol gelegt werden.

1-wöchige — 4-wöchige Embryonen plaziere ich in einem kubischen Glasgefäss so, dass sie in der Mitte desselben aufrecht, mit ihrem Frontalpol gegen eine Fläche sehen. Als Medium zur Festhaltung in dieser Lage verwende ich eine reine Gelatinelösung, unter Zugabe von etwas Glycerin. Sie erstarrt nach dem Abkühlen und hält das Objekt in der gewünschten Lage fest.

5-, 6- bis 8-wöchige fixiere ich durch Aufpflanzen auf eine feine Nadel, welche ich durch die Körperlängsachse laufen lasse. Statt der Gelatine kann dann das Gefäss mit Glycerin, Xylol oder Wintergrünöl gefüllt werden, was das Präparat durchsichtiger macht, so dass möglicherweise auch die beginnende Ossifikation studiert werden kann.

Die nun so in dem kubischen Glasgefässe verweilenden Objekte können von allen vier Seiten, unter $\frac{1}{4}$ Drehung, in nachfolgend beschriebenen Apparate belichtet werden.

¹ H. Friedenthal: Allgemeine und spezielle Physiologie des Menschenwachstums. Springer, Berlin 1914.

Da wir bei allen biometrischen Untersuchungen eine grosse Zahl von Einzelmessungen voraussetzen müssen, musste ich, um Arbeit und Zeit zu ersparen, danach trachten, die Methode möglichst rationell zu gestalten.

Ich bediene mich eines Projektionsapparates mit den dazugehörigen Sammellinsen und dem Wasserkühler. Horizontal in die Achse der Linsen wird das Mikroskop eingeschoben, und zwischen beide hinein der Träger mit dem kubischen Glasgefäss. Das Bild wird auf einen im Hintergrunde liegenden Spiegel geworfen, der in seinen Achsen beweglich ist. Neben dem Mikroskop befindet sich die 2—3 m² grosse Mattscheibe, wo es, vom Spiegel reflektiert auf derselben defiliert. Da der Spiegel etwas schief, weder senkrecht zur optischen Achse des Mikroskops, noch parallel zur Mattscheibe steht, jedoch so, dass die durch ihn reflektierte optische Achse des Mikroskops auf die Mattscheibe trifft, wird in jedem Falle ein vollkommen korrektes und unverzerrtes Bild auf sie entworfen.

Embryonen im Alter von 1—1¹/₂—2 Monaten vergrössere ich mit einer 4—5-fachen Linse, die ich statt des Mikroskops einschiebe.

Die Berechnung der natürlichen Grösse ist einfach. Ich projiziere die Einteilung des Objektmikrometers auf die Mattscheibe und messe mit einem gewöhnlichen Maßstabe nach. Jede verwendete Linse hat man auf diese Weise zu prüfen. Die ermittelten Vergrösserungen zeichne ich unter Skaleneinteilung, die der Einteilung des Objektmikrometers entspricht, auf ein Band Pauspapier. Das Band befestige ich an seinen Enden an einem Meerrohrbogen. Mit Hilfe dieses Messbogens kann man Distanzen bis zu $\frac{1}{10} \mu$ Genauigkeit messen.

Was die anthropometrische Methode anbelangt, halte ich mich an die Friedenthalsche. Die Aufstellung einer einheitlichen Messmethode für vergleichende Formenkunde steht vor dem Problem, die räumlichen Verhältnisse erstens einmal durch Linien und Flächen wiederzugeben, und zweitens die Massenverteilung des Körpers durch Längs-, Breiten- und Tiefenverhältnisse zur Darstellung zu bringen. Um ein brauchbares Vergleichsmaterial abgeben zu können, müssen wir konstante Punkte am Körper finden, die in allen Stadien, sowohl beim Säugetierkörper, als auch im speziellen beim menschlichen mit Genauigkeit genommen werden können. Es verlangen Hirn und Gesichtsschädel, sowie der Rumpf die Darstellung der Gliederung in allen drei Raumdimensionen.

Da wir der Wahl eines geeigneten Grundmasses die grösste Bedeutung beilegen, so müssen wir die erhaltenen Grössen auch in Prozenten ausdrücken. Dadurch können wir eine Vergleichung homologer Teile vornehmen und zugleich einen Kanon aufstellen, der das funktionelle Optimum der Körperproportionen für jede Tierart wiedergibt. Dieses ideale Grundmass findet man in der vorderen Rumpflänge, im Abstand der vorderen Symphyse zum oberen Sternalrande. Von diesem Grundmass aus können am besten alle Breiten-, Tiefen- und Längendimensionen genommen werden. Um die Proportionen zweier verschieden gebauter Tierkörper vergleichen zu können, muss das Grundmass gleich

gemacht werden. Man setzt den Abstand des Grundmasses auf 100, und trägt dasselbe auf Millimeterpapier auf. Beträgt die wirklich gemessene Grösse bei einem Fötus z. B. 10 mm, so haben wir alle fernerhin genommenen Masse mit $\frac{100}{10} = 10,0$ umzurechnen.

Die zu nehmenden Masse setzen sich zusammen, aus: Symphision, Sternion, Nychion, Coccoygion, Aurion, Genion, Nasion, Inion, Bregma, vordere Rumpflänge, obere Rumpfbreite, obere Rumpftiefe, Halslänge, untere Rumpfbreite (Trochanterenbreite), untere Rumpftiefe, Schwanzlänge, Schädelbreite, Gesichtstiefe, Gesichtshöhe, Schädelhöhe, Schädeltiefe, Oberarm, Unterarm, Hand — Oberschenkel, Unterschenkel, Fusshöhe und Fusslänge. Gesichtsbreite \times Gesichtshöhe \times Gesichtstiefe, ergeben = Gesichtsvolumen. Dito beim Rumpf. Bei ganz jungen Embryonen messe ich das Coccoygion nach besonderem Schema.

Um uns ein Bild der Massenentwicklung der untersuchten Gliedmassen zu geben, können wir durch Multiplikation von $\frac{\text{Umfang}^2}{12}$ und Länge ein Schema für Vergleichswerte erhalten. Auch den Querschnitt des Halses können wir mit $\frac{U^2}{12}$ berechnen, der bekanntlich bei verschiedenen Säugetieren charakteristische Werte annimmt.

Soweit ich es nun mit meinen eigenen, begonnenen Messungen feststellen konnte, liefern die Berechnungen interessante Ergebnisse. Obwohl die individuellen Unterschiede in den Proportionen erhebliche sind, so liefern sie doch bei grosser Zahl Mittelwerte, die für ein bestimmtes Lebensalter, wie auch für bestimmte Rassen sehr charakteristisch sind.

Wir haben auch an Hand dieser Ergebnisse Grund zu vermuten, dass jede Beschaffenheit des Erbgutes, z. B. Familieneigentümlichkeiten in der allerfrühesten Anlage schon zu Tage treten. Diese Tatsachen sind nun einmal für den Anthropologen ungemein wertvoll, indem sie ihm auch mitteilen, in welchem Stadium der uterinen Entwicklung, erbliche Eigenheiten überhaupt auftreten. Und in der Wachstumskurve haben wir auch meiner Ansicht nach den besten Beweis für eine Blutsverwandtschaft.

Es wird aber notwendig sein, dass zahlreiche Forscherhände auf diesem Gebiete im gleichen Sinne zusammenarbeiten. Dieser Idee sei auch meine heutige Arbeit gewidmet. (Die Arbeit erscheint in extenso in „Archives suisses d'Anthropologie générale“.)

11. EUGÈNE PITTARD et BRUNO BECK (Genève). — *De la position du trou mandibulaire suivant l'âge, le sexe et la race.*

Dans une thèse publiée dernièrement, Ackermann, discutant de l'anesthésie régionale du maxillaire inférieur, par injection à l'épine de Spix, constate que, dans l'ensemble des cas considérés, un certain nombre d'entre eux sont négatifs. Cette proportion relativement élevée (24 %) des insuccès nous a conduit à rechercher si ceux-ci n'étaient pas le fait de variations morphologiques selon l'âge, le sexe et la race.

Nous avons cherché, dans une série de 250 mâchoires, provenant d'anciens cimetières genevois, quelle était — entre autres choses — la position de l'épine de Spix et du trou dentaire, par rapport aux autres régions de la mandibule.

Cette série de 250 mandibules, d'abord divisée en deux groupes sexuels, a permis de constituer six sous-groupes d'âges : *a)* de 4 à 6 ans; *b)* de 6 à 12 ans; *c)* de 12 à 18 ans; *d)* de 25 à 35 ans; *e)* de 35 à 45 ans; *f)* de 60 et au-delà.

Nous considérerons ici deux groupes d'âges seulement (6—12 ans et 25—35 ans) et nous indiquerons quelques comparaisons sexuelles. (Les chiffres sont indiqués en millimètres.) Ces comparaisons ont été beaucoup plus étendues que celles indiquées ci-dessous : ¹

- I. Distance de l'apophyse coronoïde à la base du trou mandibulaire
- | | | |
|---|------|-----|
| | H. | F. |
| La différence au profit des adultes est la suivante : | 13.8 | 9.9 |
- II. Distance du condyle à la base du trou mandibulaire :
- | | | |
|---|------|-----|
| | H. | F. |
| La différence au profit des adultes est la suivante : | 12.3 | 9.9 |
- III. Distance de l'épine de Spix à la ligne oblique interne :
- | | | |
|---|-----|-----|
| | H. | F. |
| La différence au profit des adultes est la suivante : | 3.8 | 1.4 |
- Les filles de 6—12 ans paraissent avoir ce diamètre absolument plus grand que celui des garçons du même âge.
- IV. Distance du bord supérieur du trou mandibulaire à la ligne oblique externe :
- | | | |
|---|-----|-----|
| | H. | F. |
| La différence au profit des adultes est la suivante : | 1.5 | 0.9 |
- Ce diamètre est absolument plus développé chez les femmes que chez les hommes (dans les deux groupes d'âges).
- V. Distance du bord inférieur du trou mandibulaire au gonion :
- | | | |
|--|------|-----|
| | H. | F. |
| La différence au profit des adultes est de : | 10.7 | 7.5 |
- Inutile de continuer ces comparaisons, car ce travail sera l'objet d'un mémoire spécial.

Les résultats principaux de cette étude peuvent être résumés comme suit :

En partant de l'état de prime jeunesse à l'état adulte, la mandibule s'accroît, ce qui est naturel, régulièrement. Mais cet accroissement n'est pas égal partout. Pour atteindre l'état adulte, certaines régions auront à accomplir plus de chemin que d'autres.

Considéré dans les deux sexes, l'accroissement des diverses parties de la mandibule ne suit pas une marche parallèle chez les hommes et chez les femmes.

La position de l'épine de Spix, envisagée comme un point singulier présente d'assez grandes variations par rapport aux diverses autres ré-

¹ Un plus grand nombre de ces comparaisons a été exposé à la réunion de Neuchâtel.

gions de la mandibule, dans les deux sexes, au même âge, et selon les divers groupes d'âges.

Il en résulte, au point de vue pratique, qu'une seule technique topographique, appliquée à tous les sujets, ne peut être acceptée. Il y aura lieu de tenir compte de l'âge, du sexe, de la taille et probablement de la race des individus considérés.

L'étude détaillée de ces questions sera publiée ailleurs.

12. E. LANDAU (Bern) — *demonstriert Knochen, Topfscherben, sowie Pfeilspitzen aus Feuerstein und Bronze aus dem Gouvernement Tobolsk (Sibirien).*

An den menschlichen Knochen fallen einerseits ausserordentlich abgenutzte Gebisse auf, andererseits sieht man an zwei zueinander gehörenden Schienbeinen eine stark ausgeprägte Platyknemie mit Retroversion des Tibiakopfes (von einem Hocker-Weibe?)

Die Topfscherben tragen typische neolithische Muster; das Alter dieser Geschirre braucht aber deshalb noch durchaus kein sehr hohes zu sein, wenn man daran denkt, dass manche sibirischen Völker, wie z. B. die Kamtschadalen, noch im XVI. Jahrhundert in einer steinzeitlichen Kultur lebten.

13. F. NUSSBAUM (Bern). — *Die Volksdichte des Kantons Bern, nebst Bemerkungen über die Darstellung der Volksdichte in der Schweiz.*

Die Volksdichte eines Landes wird bald vom Gesamtgebiet, bald nur vom produktiven Areal berechnet. Für die drei Landesteile des Kantons Bern erhalten wir folgende Werte:

	Gesamtgebiet	produkt. Areal
Jura . . .	97 Einw. per km ²	101 Einw. per km ²
Mittelland .	164 " " "	180 " " "
Oberland .	34 " " "	53 " " "

Bei der Darstellung der Volksdichte kleinerer Gebiete hat man häufig auch den Wald ausgeschieden.

In den letzten Jahren sind über das bernische Mittelland und über ostschweizerische Gebiete geographische Untersuchungen gemacht worden, in denen die Volksdichte zum Teil ausführlich besprochen und dargestellt worden ist. Die verschiedenen Verfasser haben zwar die Gemeindegebiete als Dichteprovinzen zur Grundlage genommen; aber in der Frage, ob Wald, Alpweiden und sumpfige Flächen auszuschneiden seien, sind sie auseinander gegangen. — Nach A. Hettner soll eine Volksdichtekarte „die Beziehungen des Menschen zur Grösse des Raumes, der ihm zur Verfügung steht, auf dem er lebt, den er bearbeitet und von dem er sich ernährt“, erkennen lassen. Dieses Ziel scheint mir hinsichtlich der Darstellung der Volksdichte des Kantons Bern am besten erreicht zu werden, wenn man die rund 500 Gemeinden des Staatsgebietes als Dichteprovinzen wählt, dabei jedoch, entsprechend der Verschiedenheit der einzelnen Landesteile, so verfährt, dass man bei den Gemeinden des Oberlandes das unproduktive, unbewohnbare Areal ausschneidet. Dagegen sollten überall, mit Rücksicht auf ihre wirtschaftliche Bedeutung, die Wälder, die Alpweiden und die Torfmoore in die Berechnung einbezogen werden, da sie zum Lebensraum der Bevölkerung gehören.

Schwieriger gestaltet sich die Frage der Ausscheidung von Flüssen, Seen, Gletschern und noch von andern sogenannten „unproduktiven“ Flächen. Der Raum verbietet ein näheres Eintreten auf diese Fragen.

14. F. SPEISER (Basel). — *Messungen am Lebenden in den Neuen Hebriden.* (Vorläufige Mitteilungen.)

In einigen Distrikten, hauptsächlich in den Berggegenden, trifft man eine in ihrer Mehrzahl kleinwüchsige Bevölkerung. Sie ist aber in ihrer Körpergrösse nicht scharf von der grosswüchsigen Bevölkerung zu trennen, auch fehlen andere Unterscheidungsmerkmale, da die Hautfarbe, die Haarform, die Kopfform und die Gesichtsform von denen der Grosswüchsigen nicht bemerkbar differieren. Dass aber ein ausgesprochen kleinwüchsiges Rassenelement vorhanden ist, kann bei einer Differenz von z. B. 127 mm in der Körpergrösse zweier Distrikte derselben Insel (S-W-Santo: 1545 mm, N-O-Santo: 1672 mm) nicht bezweifelt werden. Es wurden daher für eine Reihe von Indices von der Bevölkerung der gesamten Inselgruppe für je 2×2 cm Körpergrösse die Mittelwerte berechnet und aus diesen die Korrelationskurven aufgestellt. Es zeigte sich bei fast allen diesen Kurven, dass mit der Körpergrösse die Körper- und Kopfproportionen sich regelmässig ändern, und dass nirgends eine deutliche Grenze zwischen den Gross- und den Kleinwüchsigen festzustellen ist.

Es lässt dies den Schluss zu, dass die beiden Typen nicht zwei verschiedene Rassen darstellen, sondern nur Modifikationen einer und derselben Rasse. Diese Modifikationen scheinen durch die Höhenlage des Wohnortes hervorgerufen zu werden, da die Berg- und die Küstenbewohner am meisten differieren.

Mit der Körpergrösse nimmt am Körper zu: der Sternal-, der Arm- und der Beinlängen-Index. Es nimmt ab: der Acromial-, der Hüft- und der Darmbeinstachel-Breiten-Index. Die Kleinen haben demnach kürzere Glieder, aber einen stämmigeren Rumpf.

Am Kopfe nimmt mit der Körpergrösse zu: die relative Kopfhöhe, die Stirnbreite, die Biauricularbreite, die Jochbogenbreite, die Unterkieferwinkelbreite, die morphologische Gesichtshöhe, die Kopfbasis. Die physiognomische Gesichtshöhe und die Untergesichtslänge werden kleiner. Das heisst, dass mit der Körpergrösse die ganze Gesichtspartie, mit der Stirne, breiter und kräftiger wird. Das zeigt sich auch an dem brutaleren Gesicht der Grossen.

Die beiden Typen scheinen demnach phylogenetisch zusammenzugehören; es wird einer weiteren Untersuchung vorbehalten sein, die beiden Typen mit den entsprechenden aus andern Teilen von Melanesien zu vergleichen.

15. ADOLF H. SCHULTZ (Baltimore). — *Rassenunterschiede in der Entwicklung der Nase und in den Nasenknorpeln.*

Im Carnegie-Institut für Embryologie und im Präpariersaal der Johns Hopkins Universität in Baltimore untersuchte ich neben anderem die Wachstumsverhältnisse und die Rassenunterschiede der Nase an

einem Fötenmaterial von 400 Weissen und 200 Negern im Alter von der achten Schwangerschaftswoche bis zur Geburt und an grösseren Serien von Kindern und Erwachsenen dieser beiden Rassen.

Die relative Nasenhöhe, d. h. der Index: Nasion — Subnasale $\times 100$ durch Nasion — Stomion, sinkt in beiden Rassen ein wenig während des fötalen Wachstums, um im postnatalen Leben stetig anzusteigen. Schon von der zwölften Woche an liegt dieser Index im Durchschnitt stets tiefer bei den Negern wie bei den Weissen, die letzteren haben also die im Verhältnis zur Obergesichtshöhe kürzere Nase. Die relative Nasenbreite, d. h. die Nasenbreite in Prozenten der Jochbogenbreite, sinkt rapide bis zum Ende des vierten Monats, um darauf wieder langsam anzusteigen. Die Durchschnitte der relativen Nasenbreite sind durchwegs wesentlich grösser bei Negerföten als bei gleichaltrigen Weissenföten, ein Rassenunterschied, der ausgeprägter ist wie derjenige in der relativen Nasenhöhe. Die Nasenbreite nimmt weniger rasch zu als die Nasenhöhe. Diese Beziehung zwischen den Wachstumsgeschwindigkeiten der beiden Hauptmasse der Nase besteht sowohl vor wie nach der Geburt. In beiden Rassen sinkt der Nasenindex während der ersten fünf Monate der Entwicklung und steigt hierauf etwas an bis zur Geburt, um im postnatalen Wachstum wieder abzunehmen. Durchwegs haben die Neger die wesentlich grösseren Nasenindices als die Weissen. Die weitaus grösste Mehrzahl der Negerföten ist hyperchamärrhin, die weissen Föten dagegen sind meist chamärrhin und in vereinzelt Fällen sogar schon mesorrhin. Das wenigst variable Nasenmass ist die Interocularbreite. In Prozenten der Jochbogenbreite sinkt dieses Mass in beiden Rassen rapide bis zum Ende des vierten Monats, um nachher nur noch langsam weiter abzunehmen. Ein beachtenswerter Rassenunterschied besteht nicht in diesem Index; dafür sind aber die Wachstumsveränderungen umso bedeutender. Ein gleichartiges Abnehmen der relativen Interocularbreite, d. h. ein stetes Zusammenrücken der Augen während des fötalen Wachstums, fand sich auch in einer Serie von Brüllaffenföten. Auch Föten anderer Affenarten zeigen stets ein relativ breiteres Interocularmass wie die entsprechenden erwachsenen Affen. Die obere und die untere Nasenbreite oder die Breite zwischen den inneren Augenwinkeln und zwischen den Nasenflügeln zeigen nur sehr geringe Korrelation zueinander. In der ersten Hälfte des fötalen Wachstums ist die untere Nasenbreite kleiner wie die obere, im späteren hingegen kehrt sich dies Verhältnis um und zwar früher bei Negerföten als bei Weissen.

Untersuchungen über das fötale Wachstum aller Körperteile zeigten, dass die äussere Nase eine der variabelsten Körperpartien ist, aber trotzdem eines der markantesten Rassenunterscheidungsmerkmale. Individuelle Unterschiede in der Form der Nase finden sich selbst an jüngeren Föten schon sehr ausgeprägt. Von der Nase weisser Föten unterscheidet sich die der Negerföten ausser durch die grössere Breite und geringere Höhe der letzteren noch besonders durch die Stellung der Nasenlöcher, welche nach dem vierten Monat bei Negern quer ge-

richtet sind, bei Weissen aber nach vorn konvergieren oder sogar schon parallel sein können.

Die Beziehungen der äusseren Nase zur knöchernen Nase zeigen nur geringfügige Rassenunterschiede, aber erhebliche Änderungen während des Wachstums. In Föten beider Rassen liegt das Subnasale höher als der entsprechende Messpunkt am Schädel — das Subspinale; erst einige Zeit nach der Geburt liegen die beiden Punkte auf derselben Höhe und in erwachsenem Zustand findet sich das Subnasale meist tiefer als das Subspinale. Der Unterschied zwischen der Nasenbreite und der Breite der Apertura piriformis verringert sich wesentlich im Laufe der Entwicklung. In jüngeren Föten beträgt die Breite der Apertura nur wenig mehr wie die Hälfte der Breite der äusseren Nase. Die relative Wachstumsintensität der äusseren Nase ist in der Höhe grösser, in der Breite aber geringer als die entsprechenden Intensitäten an der knöchernen Nase. In der weissen Rasse ist der relative Unterschied zwischen Nasenbreite und Aperturabreite während der ganzen Entwicklung kleiner als bei den Negern.

In den Nasenknorpeln lassen sich z. T. sehr wesentliche Rassenunterschiede finden. Bei den Negern biegt die vordere Kante des Scheidewandknorpels gleich an der Spina nasalis im Bogen aufwärts gegen das vordere untere Ende der lateralen Nasenknorpel, bei den Weissen dagegen reicht die freie Kante des Septumknorpels eine ziemliche Strecke über die Spina nasalis hinaus, um dann im scharfen Winkel gegen oben abzubiegen. Der laterale Nasenknorpel der Neger ist stets von dreieckiger Form, indem seine untere Kante von dem Seitenrand der Apertura geradlinig nach vorn verläuft. In der weissen Rasse ist die untere Kante dieses Knorpels nach unten stark ausgebuchtet, wodurch er trapezförmig wird. Die untere Kante des lateralen Teiles des grossen Flügelknorpels ist bei Negern nach hinten aufwärts gebogen, während bei den Weissen diese Kante zum grössten Teil horizontal verläuft.

16. OTTO SCHLAGINHAUFEN (Zürich). — Kleinköpfige Humeri und Femora eines Melanesiers. (Mit Demonstrationen.)

Der Vortragende demonstriert einige lange Knochen eines ausgewachsenen Melanesiers aus Tegarot, einem Bergdorf im mittleren Neu-Irland. Sie sind sehr schlank gebaut. Aus Länge und Umfang berechnet sich der Längen-Dicken-Index der Humeri zu 17,3 (R) und 17,0 (L), derjenige der Femora zu 17,8 (R) und 16,7 (L). Für die Körpergrösse ergibt die Berechnung 156,8 cm, wenn es sich um ein männliches und 152,9 cm, wenn es sich um ein weibliches Individuum handelt. Die Tibiae und — in geringerem Grade — die Fibulae sind pathologisch verändert (anscheinend Syphilis); Humeri und Femora sind frei von pathologischen Merkmalen.

Humeri und Femora zeichnen sich durch auffallende absolute und relative Kleinheit der proximalen Gelenkköpfe aus. Die relative Caputgrösse des Humerus wird in einem Index dargestellt, der erhalten wird,

indem man die Summe des sagittalen und des transversalen Caputdurchmessers in Prozenten der grössten Länge des Knochens ausdrückt. Für 12 Grönländer-Humeri lautet er: $M = 26,3$; $\text{Var.} = 23,3 - 29,0$, für 26 Melanesier: $M = 26,9$; $\text{Var.} = 23,5 - 30,0$ und für 50 Schweizer: $M = 27,8$; $\text{Var.} = 24,9 - 30,8$. Die Humeri von Tegarot weisen die extremen Werte von 20,9 (R) und 21,3 (L) auf. Beim entsprechenden Index des Femur wird die Summe des vertikalen und des transversalen Durchmessers des Caput in Prozenten der Länge des Femur in natürlicher Stellung ausgedrückt. Für 10 Grönländer-Femora ergibt sich: $M = 21,2$; $\text{Var.} = 20,0 - 23,2$, für 26 Melanesier: $M = 20,1$; $\text{Var.} = 18,8 - 22,5$ und für 50 Schweizer: $M = 21,1$; $\text{Var.} = 17,9 - 23,9$. Mit 17,6 (R) und 17,7 (L) entfernen sich die Femora von Tegarot weniger stark von der untern Variationsgrenze als die Humeri es tun. Doch zeigen sie auch hier die niedrigsten Werte. — Die Untersuchung ergab, dass Knochen von gleicher Gesamtlänge und etwa ähnlicher Massigkeit der Diaphyse verschiedene relative Grösse der proximalen Gelenkköpfe besitzen können. Alle Humeri und — mit einer Ausnahme — auch alle Femora, die denjenigen von Tegarot an Länge nachstehen und somit wohl von weniger hoch gewachsenen Individuen stammen, sind doch durch absolut und relativ grössere Köpfe ausgezeichnet, als die Tegaroter Objekte. Daher können die Gründe für die Massenreduktion im Bereich der Gelenkköpfe nicht ausschliesslich in der Körpergrösse gesucht werden. Über Rassenunterschiede in der Gelenkkopfgrösse geben obige Zahlen nicht ausreichenden Aufschluss, da die Geschlechter nicht auseinandergehalten werden konnten, eine sexuelle Differenz aber ohne Zweifel in dem Sinne besteht, dass dem weiblichen Geschlecht durchschnittlich kleinere Gelenkköpfe eigen sind. Immerhin lässt das vorliegende Material die durchschnittlich geringere Gelenkkopfgrösse beim Melanesier im Vergleich zum Schweizer erkennen. — Unter den Anthropoiden ist es Orang Utan, dessen Humerus durch einen ziemlich niedrigen Caputgrössen-Index (23,6) charakterisiert ist, während Schimpanse und Gorilla robustere Gelenkköpfe besitzen.

17. P. VOUGA (Neuchâtel). — *Essai de classification du néolithique lacustre.*

L'auteur expose, au nom de la Commission neuchâteloise d'archéologie, le résultat des fouilles entreprises dès 1919. Les recherches, destinées à établir la succession des types néolithiques d'après la stratification, ont révélé l'existence sur le même emplacement de quatre occupations successives assez nettement séparées pour qu'on puisse aujourd'hui — en ce qui concerne Auvernier — parler de quatre phases diverses de la période néolithique. La plus récente de ces phases serait caractérisée surtout par les haches marteaux et les silex importés du Grand-Pussigny. La seconde, par la création du type de gaine de hache à talon fendu; la troisième, par l'emploi relativement fréquent de la gaine à douille; la quatrième, par une céramique très perfectionnée rappelant celle du bronze. L'anomalie que constitue la présence de cette céramique dans le niveau inférieur est encore inexpiquée.

12. Section de Génie civil et de Mécanique.

Mardi, 31 août 1920.

Président: SAMUEL DE PERROT (Neuchâtel).

Secrétaire: RODOLPHE FREY (Neuchâtel).

1. PAUL JOYE (Fribourg). — *Mesures de températures dans le barrage de la Jogne.*

Les Entreprises électriques fribourgeoises font actuellement construire sur le cours de la Jogne, un barrage en béton de 27,000 m³, de 55 m de hauteur, capable de retenir 11 millions de m³ d'eau. Le barrage est en forme de voûte; afin de connaître, au cours des diverses saisons, la répartition des températures à l'intérieur du massif de béton et les déformations qu'il subit sous l'action des variations de température, on a installé en trente points des thermomètres électriques à résistances permettant de lire à l'extérieur, sur un cadran divisé, la température en chacun des points.

Signalons les principaux résultats que l'on a pu jusqu'ici obtenir aux cours des travaux de construction. La prise du béton a pu être suivie très exactement par les variations de température qui l'accompagnent; la transmission de la chaleur dégagée par la prise, aux masses de béton avoisinantes et depuis plusieurs mois en place, a fourni des indications sur la conductibilité du béton; dans la partie inférieure du barrage, les thermomètres placés au centre de la masse ont suivi les variations de la température extérieure, de novembre à mars, avec une amplitude très amortie; l'écart maximum n'a pas atteint 5°.

Les études continuent; elles deviendront particulièrement intéressantes lorsque, prochainement, la fin des travaux permettra d'effectuer des mesures précises qui ne seront pas troublées par l'apport de chaleur des masses de béton frais. On déterminera aussi les déformations des diverses parties du barrage et l'on espère faire la part de ce qui est dû aux efforts de la pression de l'eau et aux efforts de dilatation thermique.

2. LEON LICHTENSTEIN (Berlin). — *Ueber einige neuere Versuche und Erfahrungen mit Hochspannungskabeln.*

Bei Anlagen für 50,000 bis 60,000 Volt Drehstrom spielen heute Kabel eine bedeutsame Rolle. Es handelt sich dabei um Systeme von Einfachkabeln. Bei Kabelanlagen dieser Art ist das Verhalten des Bleimantels im Betriebe von grosser Wichtigkeit. Werden die Bleimäntel fortlaufend verbunden und kurzgeschlossen, so hat man Spannungen zwischen den einzelnen Bleimänteln sicher nicht zu befürchten, dagegen werden diese von einem unter Umständen nicht unerheblichen Strom durchflossen. Wird anderseits die metallische Verbindung stellen-

weise unterbrochen, so sind grosse zusätzliche Stromwärmeverluste nicht anzunehmen, dafür muss mit einer Spannung zwischen den Bleimänteln gerechnet werden. An einem Stück asphaltierten Bleikabels der Type AKA 150 mit Aluminiumleiter von 437 m Länge sind Kurzschlussmessungen mit Wechselstrom ausgeführt worden. Das Kabelstück ist zu einer Schleife von 6; 15 bzw. 100 cm Breite (Abstand der Leiterachsen) ausgelegt worden. Der zusätzliche Verlust betrug bei 250 Amp. Leiterstrom und 15 cm Achsenabstand (entsprechend den Betriebsverhältnissen) 11,3 % der Leiterverluste. In dem vorliegenden Falle empfiehlt es sich, die Bleimäntel kurzzuschliessen.

Das Studium der dielektrischen Anomalien ist für die Isolations-technik von der grössten Wichtigkeit. Die theoretische Erforschung dieses Gebietes ist in den letzten Jahren namentlich von K. W. Wagner gefördert worden. Für die Praxis der Hochspannungskabeltechnik spielt das Verhalten der $\cos\varphi$ -Kurve eine ausschlaggebende Rolle. Entscheidend für die Zulässigkeit einer bestimmten Belastung des Dielektrikums sind Dauerproben im Laboratorium unter verschärften Betriebsbedingungen. Ein für 30,000 Volt Leiter gegen Blei bestimmtes, 137 Meter langes Stück des vorhin erwähnten Kabels mit 15 mm Isolationsstärke ist mehr als $\frac{1}{2}$ Jahr Tag und Nacht unter 50,000 Volt gehalten worden, ohne dass im Dielektrikum bei genauer Besichtigung einzelner Papierlagen irgendwelche Änderungen wahrgenommen werden konnten. Die Dauerprobe wird fortgesetzt.

3. K. W. WAGNER (Berlin). — *Hochfrequenztelephonie und -telegraphie auf Leitungen.*

Der Vortragende berichtete über die von ihm geleiteten Versuche der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung zur gleichzeitigen Übermittlung von mehreren Telephongesprächen oder Telegrammen auf demselben Draht. Das neue Verfahren beruht auf der Verwendung von Hochfrequenzströmen, wie sie auch in der drahtlosen Telegraphie und Telephonie benutzt werden. Die Telegraphier- und Sprechströme werden durch eine besondere Art von Glühlampen, den sogenannten Elektronenröhren, in schnelle Wechselströme verwandelt, die man durch die Leitung schicken kann, ohne dass der auf der Leitung schon vorhandene Fernsprechbetrieb gestört wird. Am Ende der Leitung werden die zu den verschiedenen Nachrichten gehörigen Hochfrequenzströme durch abgestimmte Empfangsapparate von einander getrennt und dann mittels Elektronenröhren wieder in gewöhnliche Telegraphier- oder Sprechzeichen zurückverwandelt. Auf diese Weise ist es gelungen, eine „Mehrfachtelephonie und -telegraphie mittels schneller Wechselströme“ auf den vorhandenen Leitungen neben dem bisherigen Betrieb einzurichten und so neue Absatzwege für den Verkehr zu schaffen ohne den Bau von kostspieligen neuen Leitungen und ohne Störung der bestehenden Verbindungen.

Die Hochfrequenzapparate sind an einer besonderen Stelle, dem sogen. Hochfrequenzamt zentralisiert, das mit dem Fernamt im allge-

meinen (aber nicht notwendigerweise) räumlich vereinigt ist. Der Hochfrequenzbetrieb erfordert keinerlei Änderungen an den bestehenden Einrichtungen, weder an den Fernsprechapparaten der Teilnehmer noch an den Einrichtungen oder der Betriebsweise der Fernsprechämter. Auch die Beamtin am Fernschrank behandelt die mit Hochfrequenz zu übertragenden Gespräche genau so wie gewöhnliche Gespräche; nur sind an den entsprechenden Klinken am Fernschrank keine neuen Leitungen angeschlossen, sondern die Verbindungen zum Hochfrequenzamt. Dieses bildet also nichts weiter als einen Zusatz zu dem bestehenden System. Die Einrichtung des Hochfrequenzbetriebes erfordert daher lediglich die Kosten für die Beschaffung und Aufstellung der Hochfrequenzapparate selbst.

Seit mehr als einem Jahr wird die neue Betriebsweise auf einer Anzahl von Reichsleitungen erprobt. Wertvolle Dienste hat sie namentlich auf den überaus stark belasteten 600 km langen Leitungen Berlin-Frankfurt a. Main geleistet, und den Verkehr zwischen diesen wichtigen Plätzen vor dem zeitweilig drohenden Zusammenbruch bewahrt. Auf einer der Berlin-Frankfurter Leitungen sind z. Z. neben dem gewöhnlichen Gespräch noch zwei hochfrequente Zusatzgespräche eingerichtet, auf der anderen Leitung bestehen neben der Fernsprechverbindung noch 6 gleichzeitige Telegraphieverbindungen, die mittels Schnelltelegraphen 4000 Buchstaben in jeder Minute übermitteln, was einen Weltrekord bedeutet. Nach dem günstigen Ausfall der Versuche hat sich die Reichstelegraphenverwaltung dazu entschlossen, das neue Verfahren zunächst auf den Hauptverkehrslinien einzurichten und dann nach Massgabe der verfügbaren Geldmittel weiter auszubauen.

4. K. W. WAGNER (Berlin). — *Elektrische Eigenschaften von Isolierstoffen.*

In der allgemeinen Theorie der Elektrizität wird das Verhalten der Isolierstoffe durch zwei Konstanten beschrieben, die Leitfähigkeit und die Dielektrizitätskonstante. Dies setzt voraus, dass in dem Isolierstoff unter der Einwirkung eines elektrischen Feldes eine Strömung und eine dielektrische Verschiebung eintritt, die beide der Feldstärke proportional sind. Ein solcher Stoff heisst ein ideales Dielektrikum. Die wirklichen Isolierstoffe zeigen gewisse Abweichungen in ihrem Verhalten (Anomalien).

I. **Flüssigkeiten.** Die Leitfähigkeit isolierender Flüssigkeiten ist elektrolytischer Natur. Sie rührt (nach Versuchen von Heinrich Hertz, E. Warburg, Jaffé und F. Tank) grösstenteils (vielleicht ganz) von gelösten, jonenbildenden Verunreinigungen her. Beim Stromdurchgang schlagen sich die Ionen z. T. auf den Elektroden nieder, die Leitfähigkeit sinkt nach und nach (Selbstreinigung). Der Energieverbrauch bei Wechselstrom ist durch die Leitung allein bestimmt und daher von der Frequenz unabhängig.

II. **Feste Körper.** a) *Leitung.* In trockenen Körpern zeigt die Leitung das ideale Verhalten. In feuchtigkeitshaltigen Faserstoffen

nimmt die Leitfähigkeit mit wachsender Spannung ab. Bei veränderlicher Spannung bleiben die Änderungen der Leitfähigkeit hinter denen der Spannung zeitlich zurück. Nach Versuchen von Evershed sind diese Anomalien so zu erklären, dass die Verteilung der Flüssigkeit in den kapillaren Räumen in und zwischen den Fasern sich mit der elektrischen Spannung ändert.

b) Dielektrische Verschiebung. Die Änderungen der Verschiebung hinken hinter den Spannungsänderungen zeitlich nach (dielektrische Nachwirkung, Nachladung, Rückstand). Bei Wechselstrom entsteht im Isolierstoff infolge der Nachwirkung ein Energieverbrauch (dielektrischer Verlust); ferner beobachtet man eine Abnahme der Kapazität mit der Frequenz. Nach Maxwell muss in einem aus mehreren Schichten idealen Dielektrikums aufgeschichteten Isolierstoffe im allgemeinen dielektrische Nachwirkung auftreten. Durch die Arbeiten des Verfassers wurde nachgewiesen, dass ein Isolierstoff, in welchem Inhomogenitäten in kleinsten Partikeln nach den Gesetzen des Zufalls verteilt sind, alle Nachwirkungserscheinungen aufweist; insbesondere auch die beobachteten merkwürdigen Abhängigkeiten der Nachwirkungsvorgänge von der Temperatur. Damit sind die dielektrischen Anomalien ohne Zuhilfenahme von neuen physikalischen Hypothesen auf bekannte elektrische Erscheinungen zurückgeführt.