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: 105 (1924)

Rubrik: Vorträge gehalten in den Sektionssitzungen

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 20.11.2025

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

Vorträge

gehalten

in den Sektionssitzungen

Communications

faites

aux séances des sections

Comunicazioni

fatte

alle sedute delle Sezioni

Leere Seite
Blank page
Page vide

1. Sektion für Mathematik

Sitzung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Donnerstag, den 2. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. A. SPEISER (Zürich)
Aktuar: Prof. Dr. S. BAYS (Freiburg)

1. A. HEYER (St. Gallen). — *Über einige geometrische Örter an Kegelschnitten.*

I. Gesucht ist der geometrische Ort des Höhenschnittpunktes des Dreiecks, welches bestimmt ist durch einen Hauptscheitel, den zugehörigen Fokus und einen beliebigen Ellipsenpunkt.

Wenn der Fokus als Ursprung genommen wird, lautet die Gleichung:

$$y = \pm \frac{ax}{b} \sqrt{\frac{x + a - c}{a + c - x}}$$

Lässt man die Ellipse in einen Kreis übergehen, indem man $b = a$ und $c = o$ setzt, so wird

$$y = \pm x \sqrt{\frac{a + x}{a - x}}$$

(Gerade Strophoide. Siehe Loria Bd. I, S. 63, 2. Fussnote.).

Für die Parabel lautet die Gleichung:

$$y = \pm \frac{x}{2} \sqrt{\frac{2x + p}{p}}$$

II. Die Endpunkte einer Fokussehne einer Ellipse seien mit dem zugehörigen Scheitel verbunden. In dem so entstandenen Dreieck seien die Höhen gezogen. Gesucht ist der geometrische Ort des Höhenschnittpunktes.

Man erhält eine Ellipse, welche mit der gegebenen ähnlich ist und die mit ihrem Nebenscheitel die gegebene Ellipse im Hauptscheitel von aussen berührt. Die Halbachsen der gefundenen Ellipse sind:

$$\text{Grosse Halbachse} = \varepsilon \frac{(a - c)(2a + c)}{2b}$$

$$\text{Kleine Halbachse} = \varepsilon \frac{(a - c)(2a + c)}{2a}$$

Für die Parabel degeneriert die Ellipse in zwei parallele, zur Achse senkrechte Geraden

$$x = o \text{ und } x = -\frac{3p}{2},$$

bezogen auf den Scheitel als Ursprung.

III. In den Endpunkten einer Fokussehne einer Ellipse sind die Parallelen zu den Achsen gezogen. Gesucht ist der geometrische Ort der beiden andern Ecken des so entstandenen Rechtecks:

$$y = \pm \frac{b^3 \sqrt{a^2 - x^2}}{a\,(a^2 + c^2 - 2cx)}$$

Der Maximalpunkt hat die Koordinaten

$$x_{max} = \frac{2a^2c}{a^2 + c^2},\quad y_{max} = b$$

Die gefundene Kurve und die Ellipse schneiden sich in den Endpunkten des Parameters, und zwar so, dass die dort angelegten Tangenten entgegengesetzte Richtungskoeffizienten besitzen. Sie schneiden sich unter einem Winkel, dessen $tg\,\varphi = \frac{2ac}{b^2}$ ist.

Für die Hyperbel lautet derselbe Ort:

$$y = \pm \frac{b^3 \sqrt{x^2 - a^2}}{a\,(a^2 + c^2 - 2cx)}$$

Die Kurve besteht aus vier getrennten Stücken mit drei Asymptoten. Die Gleichungen der letzteren lauten:

$$x = \frac{a^2 + c^2}{2c} \text{ und } y = \pm \frac{b^3}{2ac}$$

Für die Parabel lautet die Gleichung:

$$y = \sqrt{\frac{p^3}{2x}} \quad \text{(kubische Hyperbel).}$$

Diese Kurve schneidet die Parabel senkrecht.

2. L.-G. Du Pasquier (Neuchâtel). — *Une classe particulière d'équations différentielles d'ordre quelconque.*

Certaines recherches sur les équations différentielles conduisent au problème suivant: quand on sait qu'une fonction $u(x)$ satisfait à une équation différentielle donnée, trouver à quelle équation différentielle satisfait une fonction $y(x)$ qui, en plus des singularités de u, a encore p pôles simples ou multiples aux points $b_1, b_2, \ldots, b_p$ du plan complexe, distincts ou non. Par une méthode qui s'applique à des cas beaucoup plus généraux, l'auteur démontre la proposition suivante. Supposons que $u(x)$ soit l'intégrale générale de l'équation différentielle linéaire du $n^{\text{ième}}$ ordre

$$u^{(n)}(x) = a \cdot u + a_1 \cdot u' + a_2 \cdot u'' + \ldots + a_k \cdot u^{(k)} \qquad (1)$$

où les $a, a_1, a_2, \ldots, a_k$, représentent des fonctions dérivables de x, d'ailleurs quelconques et pouvant se réduire à des constantes et où le nombre naturel k est inférieur à n. La nouvelle fonction

$$y = \frac{u(x)}{(x - b_1)\,(x - b_2)\ldots(x - b_p)}$$

satisfait alors à une équation différentielle ordinaire de l'ordre $n + p$ et du degré $p + 1$, savoir $D = o$, dont elle est même l'intégrale générale. Son premier membre, D, peut se mettre sous forme d'un déterminant:

$$D = \begin{vmatrix} f_{11}, & f_{12}, & f_{13}, & \ldots, & f_{1p} \\ f_{21}, & f_{22}, & f_{23}, & \ldots, & f_{2p} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ f_{p1}, & f_{p2}, & f_{p3}, & \ldots, & f_{pp} \end{vmatrix}$$

que l'on peut écrire immédiatement en appliquant les règles suivantes:

1° Tout élément $f_{i+1,\,k+1}$ qui ne se trouve pas dans la première ligne ($i > o$) est la somme de la dérivée de l'élément immédiatement au-dessus de lui et de l'élément immédiatement à gauche de ce dernier; formule:

$$f_{i+1,\,k+1} = f'_{i,\,k+1} + f_{i,\,k}.$$

2° Les éléments de la première colonne de gauche, f_{k1}, se déduisent du premier, f_{11}, par dérivations successives. ($k = 2, 3, \ldots, p$.)

3° Les éléments de la première ligne, $f_{1\lambda}$, sont:

$$\begin{aligned}
f_{11} &= 1 \cdot y^{(n)} - a \cdot y - a_1 \cdot y' - a_2 \cdot y'' - a_3 \cdot y''' - \ldots - a_k \cdot y^{(k)} \\
f_{12} &= \binom{n}{1} \cdot y^{(n-1)} - a_1 \cdot y - 2a_2 \cdot y' - 3a_3 \cdot y'' - \ldots - \binom{k}{1} \cdot a_k \cdot y^{(k-1)} \\
f_{13} &= \binom{n}{2} \cdot y^{(n-2)} - a_2 \cdot y - 3a_3 \cdot y' - \ldots - \binom{k}{2} \cdot a_k \cdot y^{(k-2)} \\
f_{14} &= \binom{n}{3} \cdot y^{(n-3)} - a_3 \cdot y - \ldots - \binom{k}{3} \cdot a_k \cdot y^{(k-3)} \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
f_{1p} &= \binom{n}{p-1} \cdot y^{(n-p+1)} - a_{p-1} \cdot y - \ldots\ldots - \binom{k}{p-1} \cdot a_k \cdot y^{(k-p+1)}
\end{aligned}$$

L'intégration de $D = o$ se ramène donc immédiatement à celle de (1). En étendant cette proposition aux cas susmentionnés où les singularités additionnelles sont plus compliquées, on en déduit une extension importante de la méthode de ramener l'intégration d'une équation différentielle donnée à celle d'une autre plus simple.

3. A. STAEMPFLI (Cernier-Neuchâtel). — *Transformation par poloconiques.*

Considérons un tétraèdre $A_1 A_2 A_3 A_4$. Toutes les quadriques qui admettent ce tétraèdre comme tétraèdre conjugué forment un système linéaire à trois dimensions ou buisson. Dans ce buisson, nous choisissons un réseau de quadriques de façon arbitraire.

A chaque point P, nous faisons correspondre le point P', intersection des plans polaires de P par rapport à toutes les quadriques du réseau.

Nous déterminons ainsi une transformation ponctuelle involutive du troisième ordre, qui n'est qu'un cas particulier de la transformation cubique birationnelle générale déterminée analytiquement par trois équations bilinéaires entre les coordonnées de deux points P et P'.

En général, à un point P correspond un et un seul point P', mais il existe des points singuliers situés sur le tétraèdre: les quatre sommets et les points des arêtes.

Il est facile de vérifier que *toute quadrique passant par les quatre sommets du tétraèdre fondamental est transformée en une quadrique* passant par ces mêmes quatre points.

Ces quadriques forment naturellement un système linéaire de dimension cinq, qui est transformé en lui-même par la transformation cubique définie plus haut.

Cinq étant justement la dimension du système linéaire de toutes les coniques d'un plan, il est naturel de couper ce système de quadriques par un plan arbitraire π et d'étudier les coniques obtenues par cette intersection.

Nous dirons que deux coniques de π sont correspondantes, si elles proviennent de deux quadriques transformées l'une de l'autre.

Ainsi est donc définie, dans un plan π arbitraire, une transformation de coniques en coniques, l'élément de la transformation étant la conique et non les points de cette conique.

Cette transformation peut être nommée: Transformation par poloconiques réciproques suivant une certaine cubique C_3. Elle fait correspondre à toute conique sa poloconique par rapport à une courbe du troisième ordre.

La poloconique, elle, est définie comme suit: *Le lieu des pôles des coniques polaires qui, étant considérées comme coniques de seconde classe, sont apolaires à une conique fixe arbitraire C_2 de second ordre, est une conique C_2' nommée la poloconique de la conique fixe C_2.*

Cette représentation géométrique de la transformation par poloconiques, intéressante en elle-même, apparaît en outre comme très féconde: elle permet de vérifier promptement les propriétés connues des poloconiques et de déduire quelques nouvelles propriétés.

(Voir Démonstrations et applications: Transformation par poloconiques et généralisation. Chapitre II et III. Thèse Ecole polytechnique fédérale, Zurich 1924.)

4. G. Juvet (Neuchâtel). — *Sur les géométries différentielles.*

On sait que la notion de déplacement parallèle due à M. Levi-Cività [1] a été généralisée par MM. Weyl,[2] Eddington [3] et Schouten.[4] La généralisation de M. Schouten comprend d'ailleurs tous les autres cas. Nous avions obtenu en 1921 des formules qui correspondent aux formules de Frenet et cela pour la géométrie de M. Weyl.[5] Cette année-ci, nous avons donné les formules de Frenet pour la géométrie différentielle la plus générale, celle qui correspond au déplacement de M. Schou-

[1] Levi-Civita: *Rendiconti del Circolo mat. di Palermo*, 1917.
[2] Weyl: Raum, Zeit, Materie. 5e éd., p. 122.
[3] Eddington: The mathematical Theory of Relativity, p. 214.
[4] Schouten: *Mathematische Zeitschrift*, Bd. 13, 1922.
[5] Juvet: *C. R. Ac. des Sc.*, Paris 1921 (1er semestre).

ten.[1] Dans son livre récemment paru, M. Schouten[2] fait remarquer que les formules que j'ai obtenues pour la géométrie de Weyl, ne correspondent pas à la géométrie la plus générale de Weyl, mais à une particularisation de celle-ci, qu'on obtient en fixant le tenseur métrique g_{ik}. Cette remarque vaut aussi pour les formules de Frenet relatives à la géométrie de Schouten. Il convient tout d'abord de répondre à cela par le fait suivant: les formules de Frenet que je cherchais n'ont de sens que pour autant que la métrique est déterminée; de plus leur but est de donner un sens géométrique aux formules du déplacement parallèle en faisant voir comment un n-èdre attaché à une courbe se déplace le long de cette courbe; c'est là, nous semble-t-il, un des premiers problèmes de la géométrie différentielle. Cependant, si l'on arrive à des formules qui sont invariantes pour les transformations de coordonnées, on peut se demander comment elles seront altérées lorsqu'on changera la métrique.

C'est de quoi nous nous occuperons ici, mais seulement pour le cas, relativement simple, de la géométrie de M. Weyl. On sait que pour une telle géométrie les g_{ik} ne sont définis qu'à un facteur λ près; λ étant une fonction de point dans la variété considérée.

Rappelons ce que nous avons obtenu avec une métrique déterminée et donnée par les coefficients g_{ik} de la forme quadratique et par les coefficients φ_i de la forme linéaire de M. Weyl. A chaque point d'une courbe $x_i = x_i(s)$, on attache un n-èdre orthogonal et normé, on passe de l'un de ces n-èdres à celui qui est infiniment voisin par une suite de trois opérations:

1° On déplace le n-èdre parallèlement à lui-même.

2° On lui fait subir une rotation dont les composantes sont au signe près, les courbures $\frac{1}{\varrho_{(p)}}$ $(p = 1, 2 \ldots n-1)$ de la courbe au point considéré.

3° On lui fait subir une homothétie de rapport $h = 1 + \frac{\Sigma \varphi_i dx}{2}$.

Cela étant, le corps de vecteurs attaché au premier point est venu s'appliquer sur le corps de vecteurs attaché au point voisin, les vecteurs du premier corps étant venus se confondre avec ceux du second qui ont les mêmes composantes. Ces nombres $\varrho_{(p)}$ et h sont des invariants pour tous les changements de coordonnées; qu'arrive-t-il si l'on change g_{ik} en $\overline{g}_{ik} = \lambda g_{ik}$? On sait que φ_i se change en $\overline{\varphi}_i = \varphi_i - \frac{1}{\lambda}\frac{\delta\lambda}{\delta x_i}$. Les deux points P et P' correspondent à des valeurs de $\overline{s}$ différant de $\overline{ds} = \lambda ds$. Le déplacement parallèle d'un vecteur de P en P' s'exprime par des formules qui font intervenir λ; les $\overline{\varrho}_{(i)}$ sont aussi dépendants de λ; on trouve après d'assez longs calculs:

---

[1] Juvet: *C. R. Ac. des Sc.*, Paris 1924 (1er semestre); et *Bulletin de la Soc. Math. de France* (sous presse).

[2] Schouten: Der Ricci-Kalkül, p. 236.

$$\bar{\varrho}_{(i)} = \sqrt{\lambda}\, \varrho_{(i)}$$

et l'on a bien évidemment pour le rapport d'homothétie $\bar{h}$:

$$\bar{h} = 1 + \frac{1}{2} \sum \left(\varphi_i - \frac{1}{\lambda} \frac{\delta \lambda}{\delta x_i} \right) dx_i = h - \frac{1}{2} \sum \frac{1}{\lambda} \frac{\delta \lambda}{\delta x_i}\, dx_i.$$

ou

$$\bar{h} = h - d \log \sqrt{\lambda}.$$

En résumé, h et les $\varrho_{(i)}$ sont des invariants pour les transformations de coordonnées; mais lorsqu'on change de métrique, en multipliant les g_{ik} par λ, les $\varrho_{(i)}$ sont multipliés par $\sqrt{\lambda}$ et h est diminué de $d \log \sqrt{\lambda}$. On peut dire encore que les invariants de la courbe vis-à-vis de toute transformation, et des coordonnées, et de la métrique, sont les rapports

$$\varrho_{(1)} : \varrho_{(2)} : \ldots : \varrho_{(n-1)}.$$

5. H. Brandt (Aachen). — *Über die Komposition der quaternären quadratischen Formen.*

Es wird der Begriff der Komposition für die quaternären quadratischen Formen definiert. Unter Beschränkung auf den Fall primitiver Formen gleicher Diskriminante werden dann die beiden Fundamentalprobleme erörtert: 1. zu entscheiden, ob zwei Formen A und B komponiert werden können, 2. wenn das der Fall ist, alle daraus komponierten Formen anzugeben.

Das erste Problem wird durch den Satz gelöst: A und B sind in dieser Reihenfolge dann und nur dann komponierbar, wenn die der Form A rechts zugehörige Hauptklasse mit der der Form B links zugehörigen identisch ist.

Die Lösung des zweiten Problems führt auf ein quadratisches Schema von Klassen, welches in einer Diagonale die Hauptklassen enthält, während Felder, die spiegelbildlich zu dieser Diagonale stehen, entweder dieselbe ambige Klasse oder zwei entgegengesetzte Klassen enthalten. Alle Klassen einer Zeile haben dieselbe rechts zugehörige, alle Klassen einer Spalte dieselbe links zugehörige Hauptklasse. Wählt man irgendwie zwei Felder so aus, dass die Zeile des ersten und die Spalte des zweiten sich in einem Hauptklassenfeld treffen, so ist aus den betreffenden Klassen in der genannten Reihenfolge diejenige Klasse komponiert, welche sich in dem Feld befindet, wo sich die Spalte des ersten und die Zeile des zweiten Feldes treffen.

6. G. Hunziker (Reinach). — *Über das Kartenfärbungsproblem.*

Vom sogenannten geographischen Vierfarbensatz konnte bisher nur bewiesen werden, dass vier Farben notwendig sind; ob auch hinreichend, ist nicht bewiesen, sondern dies ist erst für fünf Farben der Fall.

Zunächst arbeitete ich nun ein Verfahren aus (dasselbe ist, wie alles Folgende, in meiner bei Leemann & Co. in Zürich, 1924, erschienenen Dissertation näher ausgeführt), mit dem für vorgelegte Karten systematisch untersucht werden kann, ob es wirklich Vierfärbungen gibt und

welche. Dasselbe bringt zugleich eine gewisse Ordnung in die sonst fast unübersehbare Mannigfaltigkeit aller möglichen Färbungen.

Dann suchte ich die oben genannten, von unzusammenhängenden Gesichtspunkten aus gewonnenen Resultate einheitlich abzuleiten, was auch gelang auf Grund einer Funktion $e_1 = f(e_2)$, worin e_1 die Anzahl der Grenzlinien und e_2 die der Staaten bedeutet. Nimmt man Bezug auf Karten, in denen möglichst viele Staaten Nachbarn sind, so findet man dafür $e_1 = 3\,e_2 - 6$; d. h. die Anzahl der Benachbarungen wächst um 3, wenn die der Staaten um 1. Deshalb müssen bei dem erwähnten systematischen Vierfärbungsverfahren bei jedem Staat normalerweise nur 3 Nachbarn berücksichtigt werden, sodass 4 Farben hinreichend zu sein scheinen. Müssen aber doch einmal mehr als 3 Farben in Betracht gezogen werden, so mussten es vorher entsprechend weniger als 3 sein. Und da man es einrichten kann, dass es nie weniger als 2 sind, musste man gerade so oft die Möglichkeit haben, zwischen zwei Farben zu wählen. Es gilt nun nachzuweisen, dass dadurch mehr Färbungsmöglichkeiten entstehen, als sich nachher als in Wirklichkeit unmöglich herausstellen können. Ein Anfang dazu ist gemacht. Im allgemeinen Fall jedoch ist diese Idee noch nicht übersichtlich genug durchzuführen, um überzeugend zu sein.

Für Flächen von höherem Geschlecht ist der Kern des Vierfarbensatzes, nämlich der Satz, dass jeweils so viele Farben notwendig und hinreichend seien, als Staaten auf der betreffenden Fläche alle unter einander Nachbarn sein können, leicht zu beweisen, weil hier die grösstmögliche Anzahl solcher Nachbarn gleich oder grösser ist als die um 1 vermehrte durchschnittliche Nachbarnzahl. (Nur weil dies bei der Kugelfläche nicht der Fall ist, verlangt dieser scheinbar einfachste Fall tatsächlich doch das tiefste Eingehen auf das Problem.)

Dieser verallgemeinerte „Vier"farbensatz ist auch in allen andern erledigten Fällen zutreffend und wird um so wahrscheinlicher auch für die Kugelfläche gelten.

7. L. Crelier (Berne). — *Sur quelques équations intégrales simples.*

Nous avons étudié avec une de nos élèves, Mlle Dr A. von Fischer, les équations intégrales simples suivantes:

Equations de Volterra:

1. $$\varphi(x) = q + p\,x + \lambda \int_0^x (a\,x + b\,s)\,\varphi(s)\,ds$$

2. $$\varphi(x) = q + p\,x + \lambda \int_0^x (a\,x^2 + b\,s^2)\,\varphi(s)\,ds$$

3. $$\varphi(x) = q + p\,x + \lambda \int_0^x (a\,x^2 + b\,x\,s + c\,s^2)\,\varphi(s)\,ds$$

4. $\varphi(x) = 1 + \lambda \int_0^x e^{x+s}\, \varphi(s)\, ds$

5. $\varphi(x) = 1 + 3x + \lambda \int_0^x e^{x-s}\, \varphi(s)\, ds$

Equations de Fredholm:

6. $\varphi(x) = 1 + \lambda \int_0^1 (a x + b s)\, \varphi(s)\, ds$

7. $\varphi(x) = q + p x + \lambda \int_0^1 (a x^2 + b s^2 + c)\, \varphi(s)\, ds$

8. $\varphi(x) = 1 + \lambda \int_0^1 e^{x+s}\, \varphi(s)\, ds$

9. $\varphi(x) = 1 + 3x + \lambda \int_0^1 e^{x-s}\, \varphi(s)\, ds$

10. $\varphi(x) = 1 + 2x + \lambda \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos s \cdot \varphi(s)\, ds$

Ces équations se prêtent facilement à l'application de la méthode des approximations successives et permettent ensuite de calculer les noyaux itérés $K^{(n)}(x.\ s)$ et la résolvante $\Gamma(x, s; \lambda)$.

Les équations de Fredholm donnent ensuite des fonctions $D(\lambda)$ et $D\left(\begin{matrix} x \\ s \end{matrix} / \lambda\right)$ faciles à calculer. D'une manière générale de tels exemples permettent de suivre pas à pas les développements parfois difficiles de la théorie des équations intégrales.

8. S. Bays (Fribourg). — *Sur le nombre des systèmes cycliques différents de triples de Steiner pour $N = 6n + 1$ premier (ou puissance de nombre premier).*

Soient les N éléments 0, 1, 2, . . ., $N - 1$, N étant de la forme $6n + 1$ et premier (ou puissance de nombre premier). Le groupe métacyclique est l'ensemble des permutations $|x,\ a + a\,x|$, où $a = 0,\ 1,\ 2,\ \ldots,\ N - 1$ et a parcourt les $\varphi(N)$ entiers premiers avec N. Il est engendré par les permutations $|x,\ 1 + x|$ et $|x,\ a\,x|$, où a est une racine primitive de N; il se note par suite $\{|x,\ 1 + x|,\ |x,\ a\,x|\}$.

Un système cyclique de triples de Steiner possède le groupe cyclique $\{|x,\ 1 + x|\}$, ou un *autre* sous-groupe plus étendu du groupe méta-

cyclique. *Deux systèmes cycliques équivalents sont déductibles l'un de l'autre par une permutation métacyclique.* Cette proposition, importante dans notre recherche et que nous avions dû admettre sans démonstration dans deux mémoires précédents [1], en faisant naturellement la réserve qu'elle restait à établir, est maintenant démontrée par M. P. Lambossy. Par suite les résultats des deux mémoires indiqués sont maintenant *définitifs,* de sorte que nous avons jusqu'ici :

1° le nombre des systèmes cycliques *différents* de triples de Steiner pour les premières valeurs de $N = 6n + 1$ jusqu'à $N = 43$;

2° théoriquement une méthode pour obtenir *tous* les systèmes cycliques *différents* pour $N = 6n + 1$ premier (ou puissance de nombre premier) ; pratiquement son application à $N = 49$, 61 ou 67 demanderait déjà un temps considérable ;

3° une borne inférieure, et une borne supérieure du même ordre de grandeur, du nombre des *systèmes* de *caractéristiques différents* d'une certaine classe (les systèmes de caractéristiques différents sont les souches de familles de systèmes cycliques différents avec symétrie propre). Ces deux bornes sont des sommes constituées de la même façon d'expressions semblables, expressions dont nous ne donnerons que la première et la plus simple :

pour la borne inférieure :

$$(n-2)\left\{1+\frac{n-7}{2}+\frac{(n-7)(n-14)}{2.3}+\frac{(n-7)(n-14)(n-21)}{2.3.4}+\dots\right\}$$

pour la borne supérieure :

$$(n-2)\left\{1+\frac{n-1}{2}+\frac{(n-1)(n-2)}{2.3}+\frac{(n-1)(n-2)(n-3)}{2.3.4}+\dots\right\}$$

Chacun de ces systèmes de caractéristiques, dont nous connaissons non seulement le nombre approché, mais que nous sommes à même de donner d'une façon presque immédiate, dès que nous avons une racine primitive de N, détermine *au moins* $\left[\frac{2^{n-1}}{3}\right]$ systèmes cycliques *différents* de triples de Steiner, systèmes qui possèdent uniquement le groupe cyclique $\{|x,\ 1+x|\}$ ou le sous-groupe métacyclique $\{|x,\ 1+x|,\ |x,\ \alpha^{2n}x|\}$ et que nous sommes à même aussi, ayant le système de caractéristiques, de donner d'une façon immédiate.

---

[1] L'un a paru dans le *Journ. de math. pures et appliquées,* t. 2, 1923, fasc. 1, p. 73 à 98. L'autre paraîtra prochainement dans les *Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse.* Ses résultats sont contenus *en partie* dans une Note aux *Comptes-Rendus Acad. Sc. Paris,* t. 175, p. 936, séance du 20 novembre 1922.

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Donnerstag und Freitag, den 2. und 3. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. ALB. PERRIER (Lausanne)
Aktuar: Dr. HENRI MÜGELI (Neuenburg)

1. W. MÖRIKOFER (Basel). — *Das Bandenspektrum des Aluminiumhydrids.*

Im Spektrum des Aluminium-Bogens lassen sich zwei Bandenspektren beobachten, die in Aussehen, Auftreten und Ursprung ganz unabhängig voneinander sind. Ausser den gewöhnlichen Al-Banden, die im Al-Bogen stets auftreten und für das Al charakteristisch sind, liegen unter ganz bestimmten Bedingungen im Blau und Violett einige gegen Rot abschattierte Banden, die bisher erst von einigen amerikanischen Forschern beobachtet, aber noch nicht genauer untersucht worden sind. Verschiedene Argumente experimenteller und theoretischer Natur lassen als Träger dieser Banden eine Wasserstoffverbindung des Al erscheinen. Die Banden treten in Luft nur unter vermindertem Druck von weniger als 30 cm Hg auf, in wasserstoffhaltigen Atmosphären dagegen auch bei Normaldruck. Gross wird ihre Intensität nur bei grosser Stromstärke und am positiven Pol. Die Banden benötigen somit zur Entstehung eine intensive thermische und elektrische Erregung der Moleküle; diese werden nur schwer zum Leuchten angeregt, sind aber sehr stabil und schwer dissoziierbar. Gegenüber den bisher bekannten 73 Linien konnten von mir 131 Bandenlinien gemessen werden.

Von besonderem Interesse ist die Beobachtung, dass die Aluminiumhydridbanden nicht unter allen Umständen dasselbe Aussehen und die gleiche Erstreckung besitzen; dabei kann die vollständig durchgebildete Form nur ausnahmsweise beobachtet werden, während das gewöhnliche Aussehen eine verkümmerte Form darstellt, bei der wichtige Partien der Banden fehlen. Zur Erklärung dieser Erscheinung, zu der bisher in der Spektroskopie kein Analogon bekannt ist, wird die Möglichkeit diskutiert, dass dabei die Eisenbeimengungen im Al-Dampf eine bedeutende Rolle spielen können.

Die augenscheinlich regelmässigen Linienfolgen der Aluminiumhydridbanden befolgen, im Gegensatz zu den meisten Bandensystemen, komplizierte Gesetzmässigkeiten, die sich nur durch Formeln 3., 4. oder 5. Grades wiedergeben lassen. Die einzelnen Banden zeigen ein ganz ungleiches Verhalten, was sich schon in der Verschiedenheit des Grades und der Konstanten der Formeln zu erkennen gibt. Mehrere Banden

besitzen natürliche Kanten, andere brechen gerade vor der Kante ab, und wieder andere zeigen keine Spur von Kantenbildung. Ein Kantengesetz, das die Verteilung der Einzelbanden im Spektrum festlegt, konnte nicht gefunden werden.

Eine Analyse der Aluminiumhydridbanden im Sinne der Bandentheorie erscheint zur Zeit noch nicht möglich. Einmal konnten für die Zählung der Bandenlinien keine Nullstellen gefunden werden, wie sie die Theorie fordert. Sodann kann die Theorie in der Formeldarstellung nur die Glieder bis zum zweiten Grade erklären. Immerhin kann auch so aus den grossen Linienabständen auf ein kleines Trägheitsmoment des Bandenträgers geschlossen werden, was für die Annahme einer Wasserstoffverbindung spricht.

2. A. PICCARD (Brüssel). — *Die Symmetrie der Eisenatome.*

Der Vortragende zeigt, dass das gleichzeitige Vorhandensein eines elektrostatischen und eines magnetischen Dipols in einem Atom eine vollkommene Asymmetrie desselben bedingt, dass also im Prinzip zwei einander isotope Eisensorten bestehen müssten. (Näher ausgeführt in «Archives des Sciences phys. et nat.».)

3. A. PICCARD (Brüssel). — *Freiballon und Blitzgefahr.*

Der Vortragende führt die drei Unglücksfälle des Gordon-Bennett-Wettfluges für Freiballone vom 23. September 1923 zurück auf eine anormale Wetterlage. Die entgegengesetzt geladenen Wolken waren viel näher als gewöhnlich und ihre Potentialdifferenz war entsprechend gering. Unter diesen Umständen konnten die Ballone selber die Ursache der Entladung sein, während sie unter gewöhnlichen Umständen nur der Gefahr ausgesetzt sind, sich in nächster Nähe einer Blitzbahn zu befinden. (Näher ausgeführt in «Archives des Sciences phys. et nat.».)

4. D. GAWRONSKY (Bern). — *Das Trägheitsgesetz und die Erweiterung der allgemeinen Relativitätstheorie.*

Kein Autoreferat eingegangen.

5. A. HAGENBACH und W. LÜTHY (Basel). — *Versuche zur Schmelzpunktsbestimmung des Kohlenstoffs.*

Erscheint in «Archives des sciences phys. et nat., Genève».

6. A. PERRIER et C. BOREL (Lausanne). — *Aimantation et courants longitudinaux.*

Erscheint in «Archives des sciences phys. et nat., Genève».

7. KURT ZUBER (Zürich). — *Über die Verzögerungszeit bei der Funkenentladung.*

Kein Autoreferat eingegangen.

8. EDGAR MEYER (Zürich). — *Über die Messungen im Millikankondensator (nach Versuchen des Herrn Yü Chen Yang).*

Erscheint in den „Annalen der Physik".

9. Edgar Meyer (Zürich). — *Über die Bestimmung der langwelligen Grenze des photoelektrischen Effektes am Quecksilber (nach Versuchen von Frl. Sophie Taubes).*

Erscheint in den „Annalen der Physik".

10. G. Juvet (Neuchâtel). — *A propos d'un problème de mécanique.*

Erscheint in «Archives des sciences phys. et nat., Genève».

11. Mme C. Biéler-Butticaz (Genève). — *Etude du frottement intérieur de minces fils d'invar aux hautes températures.*

Ce travail a été effectué au laboratoire de physique de l'Université de Genève, à l'instigation et avec les conseils de M. le Prof. Ch.-E. Guye.

L'invar et l'élinvar sont des aciers au nickel, le premier, qui en contient 36 %, a un coefficient de dilatation pratiquement nul, le second une variation d'élasticité nulle avec la température.

Nos expériences ont montré que *les fils d'invar étirés à froid au diamètre de 0,2 mm. ont leur point de transformation à une température plus élevée que l'invar ordinaire.*

M. Guillaume a donné une formule déterminant la température du point de transformation moléculaire des aciers en fonction de leur composition, soit pour l'invar 250°.

Les trois fils que nous avons étudiés successivement, à des températures variant de 15° à 400°, ont présenté une légère variation d'élasticité et une brusque augmentation du frottement intérieur à 335°, au lieu de 250°. Donc la constitution moléculaire paraît changée par l'étirage à froid.

Nos expériences consistaient à mesurer, par une quarantaine de lectures pour chaque point, de deux en deux heures, par une méthode optique, la variation du «décrément logarithmique» (c'est-à-dire de l'amortissement des oscillations) d'un fil d'invar, à diverses températures, à la pression de 1,2 cm. de Hg. Le fil était placé à l'intérieur d'un appareil cylindrique spécial, utilisé précédemment par les collaborateurs de M. Guye, éliminant pratiquement l'extension dans l'étude de la torsion. Neuf courbes ont montré que:

1° les phénomènes sont pratiquement réversibles aux températures croissantes et décroissantes;

2° le décrément logarithmique augmente peu jusqu'au point de transformation et éprouve ensuite une marche ascendante très rapide et continue, due à la forte croissance du frottement intérieur de l'invar;

3° la période d'oscillation du système n'a varié que d'environ 4 %.[1]

12. Pierre Weiss (Strasbourg). — *Le problème du ferromagnétisme.*

Erscheint in «Archives des sciences phys. et nat., Genève».

---

[1] Les détails de notre étude paraîtront prochainement dans les «*Archives des Sciences phys. et nat.*», Genève.

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Freitag, den 3. Oktober 1924

Präsident i. V. u. *Aktuar:* Prof. ALFRED KREIS (Chur)

1. F. W. PAUL GÖTZ (Arosa). — *Über Ortshelligkeit im ultravioletten Licht.*

Methode: Cadmiumzelle, elektrometrisch (Dorno, Met. Zeitschr. 1922, S. 322/323). Erfahrungen in Arosa: Ableitung der Intensitätsformel;

Näherungsformel: $I = \frac{c}{t} \log \frac{V_1 - Vo}{V_2 - Vo}$ $\left(\text{Zinkkugelphot.} \frac{c}{t} \log \frac{V_1}{V_2}\right)$

Für schnell verlaufende Ermüdungsvorgänge (Rosenberg, Zeitschr. für Physik, Bd. 7, Heft 1, S. 48) auch weit ab vom Entladungspotential ($V_1 = 110$, $V_2 = 90$ Volt) spricht — bei vorher ausgeruhter Zelle — die zweite zweier identischer, aufeinanderfolgender Messungen der Sonnenintensität (von t Min. Dauer) in Prozenten der ersten:

Strahlung	$t =$	0,3	0,5	0,8	1,1	1,7	2,3
Gesamt		98,6	97,7	96,3			
Teilbereich $>$ 320		95,6	94,2	93,2	91,6	95,6	99,7

Nach fast zweijährigem befriedigendem Gebrauch leider Steigerung (35 %) der Zellenempfindlichkeit nebst Verlagerung nach längeren Wellen. Die Unmöglichkeit, mit mattierter Quarzplatte das Oberlicht (Beleuchtung der Horizontalebene durch Sonne plus Himmel) durch eine einzige Messung zu erfassen (Dorno, Abh. Preuss. Met. Inst., Bd. VI, 1919, S. 222), klärt sich aus dem Beleuchtungsgesetz der nicht milchig getrübten, oberflächlich rauhen Platte:

Einfallswinkel z :	0°	15°	30°	45°	60°	75°
wirksam statt $\cos z$:	1,00	0,80	0,53	0,27	0,13	0,05

Daraus berechnet sich mit Integration über die Himmelshalbkugel zwecks Überführung der gemessenen Himmels-Helligkeit auf denjenigen Wert, wie ihn eine ideal zerstreuende Platte ergäbe, der Faktor 2,25 (für tiefen Sonnenstand etwas zu niedrig). Anregung eines Quarzmilchglases.

Ergebnisse: Besprochen seien hier nur die Normalwerte bei klarem Himmel, hervorgekehrt zwei Gesichtspunkte: 1. Trennung nach Spektralbereichen $\mu\mu > 320$ (Transmissionskoeff. Arosa 0,48) und < 320 (starke Verlagerung des optischen Schwerpunktes mit Sonnenhöhe), womit erstrebt wurde Scheidung der Merkmale der Ozonabsorption von denen der Diffusion. Gesamtstrahlung und $\mu\mu < 320$ sind nahezu identisch. 2. Weiterhin lohnend schienen mir systematische Untersuchungen nach

Höhenlage; seit Sommer 1922 Ergänzung Arosas (Lichtklimatische Station 1860 m) durch Chur (590 m) und Hörnligrat (Skihütte 2500 m), ausnahmsweise Aroser Rothorn (3000 m).

Sonne: Das langwellige *UV* zeigt im Vergleich zum kurzwelligen etwas kleinere Jahresamplitude und Ausgleich zwischen Frühjahr und Herbst. Die Jahresamplitude beider Bereiche wird für grössere Sonnenhöhe — und übereinstimmend für grössere Höhe über Meer — kleiner, ohne jedoch bei Extrapolation auf Schichtdicke Null zu verschwinden. Wegen den Folgerungen wäre Nachprüfung sehr erwünscht, eventuell Weiterführung an Sternen, da hier stets jede Zenitdistanz und jedes Azimut zur Verfügung steht. Schon die einfachsten Gesetze des Strahlen-Einfalls lassen ja Inhomogenität der Schichtung der Atmosphäre erwarten infolge eines mit den Jahreszeiten wandernden Gürtels maximaler Ozonisierung und sonstiger Umsetzung. Intensitäts-Verhältnis Arosa : Chur:

Sonnenhöhe	10°	15°	20°	30°	40°	60°
Rot-Ultrarot	1,21	1,14	1,13	1,09	1,07	1,09
$UV > 320$	3,52	2,79	2,04	1,53	1,49	1,48
< 320	3,33	2,32	1,86	1,45	1,39	1,33

Unerwartet ist die auch innerhalb der nächsthöheren Stufe gesicherte grössere Schwächung des langwelligen der *UV*-Bereiche. Unter den Deutungsmöglichkeiten wäre immerhin diskutabel, dass nur die ungleich stärker gegenwirkende hohe Ozonschicht im kurzwelligen *UV* einen Wiederanstieg auch der Transmissionskoeff. der gesamten Atmosphäre verhindert. Vorläufige Bearbeitung durch sinngemässe Übertragung des Transmissions- bzw. Extinktionskoeff. auf eine Teilschicht; das Verhältnis des Extinktionskoeff. einer Teilschicht zu dem des gesamten Luftraums gebe ihren Trübungsindex (nur für Wärmestrahlung ermöglichen Linke's Arbeiten absolute Trübungsfaktoren). Dass der Index unterer Schichten weitaus am stärksten für Rot-Ultrarot, überrascht nicht; aber auch für $UV > 320$ berechnet er sich aus der Zwischenschicht Chur-Arosa mit gut zweifach reichlich hoch, was auf ebenfalls selektive Absorption unterer Schichten deuten könnte. Verglichen mit der unteren Stufe liefert 1800 : 2500 m schon bedeutend kleinere Indices, als fernes Ziel lockt deren gesetzmässiger Verlauf mit der Höhe. Auch für Orte gleicher Höhenlage heben naturgemäss die Indices lokale Unterschiede schärfer heraus, als die Transmissionskoeff. der gesamten Atmosphäre. Zufolge Rosselets Messungen Leysin-Lausanne hätte Chur bedeutend intensivere *UV*-Sonne als das etwa gleich hohe Lausanne. Begründung einer einwandfreieren Tabellierung der Strahlungs-Grössen nach Sonnenhöhe statt nach Schichtdicke. Die unteren Schichten dürften — im Gegensatz zur gesamten Atmosphäre (Kron, Dember) — auch unterhalb $\mu\mu$ 320 höchstens entsprechend Rayleighs Gesetz schwächen.

Himmel (ohne Sonne): Der dunkle Hochgebirgs-Himmel spendet eher noch etwas mehr *UV*, als der hellere Himmel tieferer Lagen. Als Funktion der Sonnenhöhe fügt sich das Schattenlicht, bei linearem Verlauf bis herab zu etwa 13°, genügend einer Hyperbel.

Oberlicht: In Chur holt — für $UV < 320$ — auch bei höchstem Sonnenstand der Sonnenanteil das Schattenlicht nicht ein, in Arosa erst bei 52° (Blau 10°), in 2500 m bei etwa 45°; bei hohem Sonnenstand scheint sich hier das langwellige UV wieder exzentrischer zu verhalten als das kurzwellige (vergl. die Schwächung der Sonne in unteren Schichten).

Ortshelligkeit: Statt des einseitigen Oberlichts wäre als „Ortshelligkeit" besser die allseitig einer Kugel zugestrahlte Lichtmenge zu definieren; bei meiner Anordnung — freilich umständlich — erreicht als ein Sechstel aus Oberlicht plus Vorderlicht aller vier Seiten plus Unterlicht. Dann fällt auch, zufolge des hundertprozentigen Schneereflexes, der von medizinischer Seite (Bernhard) betonte Widerspruch zwischen physiologischem und physikalischem Befund hinsichtlich der pigmentbildenden Kraft von Frühjahrs- und Herbstlicht.

Mein Dank gegenüber Herrn Professor Dorno für Einführung in meine Aroser Tätigkeit soll an anderer Stelle gewürdigt werden.

2. A. Gockel (Freiburg). — *Über einige luftelektrische Probleme, welche durch Beobachtungen auf dem Jungfraujoch gelöst werden könnten.*

Wenn man von einer Beobachtungsreihe absieht, die auf dem Sonnblick durch einen nicht physikalisch geschulten Beobachter ausgeführt wurde, liegen nur wenige Messungen der luftelektrischen Erscheinungen auf Bergen vor, und diese sind obendrein im Sommer ausgeführt, in welcher Jahreszeit die Verhältnisse durch aufsteigende Luftströme und Wolkenbildung an den Bergspitzen getrübt werden. Das Jungfraujoch bietet den Vorteil, dass es auch im Winter zugänglich ist, zu welcher Jahreszeit oft wochenlang eine klare Luftschicht über dem Nebel und Dunst der Ebene schwimmt.

Zu lösen wären die Fragen: Bewahrt das elektrische Feld der Erde den täglichen und jährlichen Gang, den es am Erdboden aufweist, auch in der Höhe? Lassen sich dort, wo die von Dunstschichten herrührenden Einflüsse wegfallen, kosmische Einflüsse erkennen, z. B. Sonnenfleckenperioden? Wie schwankt die elektrische Leitfähigkeit, wird sie durch den Sonnenstand oder kosmische Vorgänge beeinflusst? Ist ein in die Erde eindringender Elektronenstrom nachweisbar? Nähere Untersuchungen sind ferner nötig über Masse und Beweglichkeit der Ionen. Wie entstehen die sogenannten schweren Ionen, bilden sie die Kerne für die Kondensation des Wasserdampfes?

Die Messung des von der Atmosphäre zur Erde gehenden elektrischen Stromes in dieser Höhe kann uns Aufschluss geben über die noch ganz ungelöste Frage nach der Entstehung dieses Stromes. Ferner wäre die Ladung der Niederschläge in der Höhe zu untersuchen, in der sie sich bilden, desgleichen festzustellen, ob radioaktive Induktionen als Kondensationskerne dienen können. Spielen radioaktive Elemente oder Strahlung eine Rolle bei der Gewitterbildung? Kolhörster glaubt, durch Versuche auf dem Jungfraujoch nachgewiesen zu haben, dass die in ihrem Ursprung noch rätselhafte Höhenstrahlung von

der Milchstrasse herstammt. Diese Untersuchungen bedürfen einer sich über längere Zeit erstreckenden Nachprüfung. Kommen die Empfangsstörungen der drahtlosen Telegraphie auch noch in dieser Höhe vor? Aus welcher Richtung kommen sie? Messungen der Intensität der von einer Talstation ausgesandten elektrischen Wellen könnten Aufschluss geben über die Frage, ob Brechung oder Beugung derselben in der Atmosphäre vorkommen kann.

3. L. ARNDT (Neuenburg). — *Spektroskopische Beobachtungen von Nova Aquilae 1918.*

Der neue Stern, der im Juni 1918 im Sternbilde des Adlers plötzlich aufleuchtete, war eine der interessantesten Erscheinungen der Sternenwelt. Sie wurde von mir auf der Sternwarte Neuenburg spektroskopisch verfolgt, und zwar mit einer Prismenkamera von nur 40 mm Öffnung. Die Prismenkamera hat ein Cornusches Prisma von 60 ° aus Quartz, das nach dem Vorschlag von Young in zwei Halbprismen von 30 ° zerlegt ist. Diese Halbprismen sind so angeordnet, dass der Lichtstrahl sie im Minimum der Ablenkung durchsetzt. Die Prismenkamera war auf dem Zentralteil des dreifachen photographischen Refraktors so aufmontiert, dass die gemeinsame Kante der Prismen den Horizontalfäden des Mikrometers des Leitfernrohrs parallel ist. Als Vergleichsspektrum wurden vor und nach der Aufnahme der Nova die Spektren von α Lyrae und α Cygni photographiert. Im ganzen wurden vom 11. Juni bis 31. August 25 Aufnahmen gemacht. Das Spektrum der Nova zeigt die Emissionsbanden und dreifache Absorptionslinien des Wasserstoffs; ausserdem waren, besonders im Ultraviolett, zahlreiche dunkle Linien erkennbar. Die Verschiebungen der Absorptionslinien des H gestatteten, die Radialgeschwindigkeiten zu berechnen. Dieselben stimmen mit den anderweitig, mit Spaltspektrographen gefundenen Werten gut überein. Die Veränderungen der Emissionsbanden, sowie die Bildung neuer Emissionsbanden sind auf den Aufnahmen sehr gut sichtbar. Die Wellenlängen dieser Banden, sowie die der sichtbaren Linien wurden bestimmt. Die Arbeit, von der hier nur ein kurzes Referat gegeben werden kann, wird in dem «Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles» veröffentlicht werden.

4. W. MÖRIKOFER (Basel). — *Weitere Beobachtungen zur Theorie des Malojawindes.*

In einer Mitteilung an der letztjährigen Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie in Zermatt [1] wurde berichtet über Beobachtungen des Malojawindes in Muottas Muraigl (2450 m ü. M. im Oberengadin), aus denen auf eine grosse Höhenerstreckung dieser charakteristischen Luftströmung geschlossen werden konnte. Daraus wurde gefolgert, dass die Billwiller-Hannsche Theorie diese Erscheinung quantitativ nicht zu erklären vermag, da

[1] Vgl. „*Verh. Schweiz. Nat. Gesellsch.*“ *1923*, II. Teil, S. 118.

aus Hanns Berechnung nur eine geringe Mächtigkeit resultiert. Schliesslich wurde bemerkt, dass zur Sicherstellung dieser Beobachtungsergebnisse die Höhenerstreckung des Windes neben den Feststellungen an den Berghängen auch durch Pilotballonbeobachtungen über dem freien Seengebiet genau untersucht werden müsse.

Es konnten nun Ende August 1924 dank der freundlichen Mithilfe von Herrn Dr. R. Billwiller und der Überlassung der notwendigen Instrumente seitens der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt an drei Tagen in Sils eine Anzahl Pilotaufstiege durchgeführt werden. Sie haben übereinstimmend ergeben, dass über dem Silvaplanersee der Malojawind in unverminderter Stärke bis in eine Höhe von 800 m über dem Seeniveau hinaufreicht, und dass oberhalb, wo der Schutz der nordwestlichen Bergkette nicht mehr wirksam ist, die obern, von der Wetterlage abhängigen Strömungen dominieren. Weitere Einzelheiten konnten vorläufig nicht gefunden werden, da die schlechte Witterung des Sommers die Ausbildung eines dauerhaften Malojawindregimes nicht gestattete.

Neben diesem durch die Beobachtungen als unhaltbar erwiesenen Punkte bestehen auch noch Bedenken physikalischer Natur gegen Hanns Anschauungen. Die von ihm postulierte Hebung der Luftschichten infolge Erwärmung ist ein reiner Expansionsvorgang, und die Geschwindigkeit solcher Prozesse ist bekanntlich ungeheuer viel kleiner als die der Konvektionsströmungen. Wie sich an Hand einer kleinen thermodynamischen Überschlagsrechnung auf Grund geeigneter Annahmen[2] zeigen lässt, werden durch die Wärmeexpansion pro Meter der Passbreite in der Sekunde etwa 8 m^3 Luft verdrängt. Dies würde dem beobachteten Wind von 8 m/sec entsprechen, falls er nur einen Meter hoch hinauf reichte. Da seine Erstreckung jedoch bis in 800 m nachgewiesen ist, so muss die durch den Expansionsvorgang erzeugte Luftbewegung etwa 800 Mal zu schwach sein.

Die bisherigen Pilotaufstiege haben zu der Erkenntnis geführt, dass eine genaue Erforschung der Phänomenologie und Ätiologie des Malojawindes nur auf Grund vermehrter Beobachtungen möglich ist. Vor allem wird es notwendig sein, durch möglichst gleichzeitige Pilotaufstiege im Bergell und im Engadin die Beziehungen zwischen dem Auftreten, dem Einsetzen und der Höhenerstreckung des Windes in den beiden Tälern klarzustellen.

5. Samuel de Perrot (Serrières-Neuchâtel). — *Contribution à l'étude du vent de la Maloja.*

L'intéressante étude de M. Mörikofer a attiré l'attention de M. S. de Perrot sur la similitude des vents de la Maloja et du val de Travers, les deux présentant la particularité de descendre la vallée au lieu de la remonter.

---

[2] Vgl. die ausführlichere Publikation: Walter Mörikofer, Beobachtungen zur Theorie des Malojawindes. „*Ber. Nat. Gesellsch. Graubünd.*" LXIII, S. 69—101, spez. S. 97 f., 1924.

Il lui a paru intéressant de rechercher si il n'existait pas une explication simple de la formation de ces courants en appliquant des règles connues de la thermo- et de l'hydromécanique.

Hann admet que les courants d'air en se dilatant plus au centre des vallées que sur les bords produisent un courant superficiel, centre-bord vallée $\overline{D\,A}$ ou $\overline{D\,C}$.

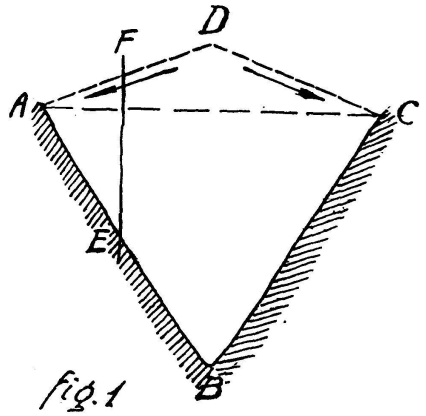


fig. 1

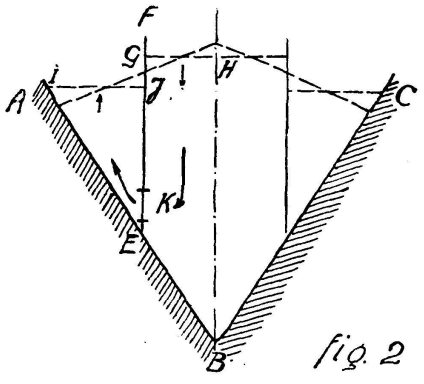


fig. 2

Cela nous paraît contestable pour les raisons suivantes: Supposons $A\,B\,C$ la coupe du fond d'une vallée avec de l'air à une température uniforme et $A\,B\,C\,D$ la même coupe quand l'air s'est dilaté.

Imaginons une séparation longitudinale $F\,E$ placée au milieu d'un des côtés de la vallée. L'équilibre s'établira d'après $G\,H$ du côté du centre et d'après I-J vers l'extérieur. Ouvrons dans la paroi un orifice en K par lequel l'air peut passer — il s'établira immédiatement un courant descendant vers le centre de la vallée et un courant ascendant contre l'extérieur.

Agrandissons l'orifice K de E en J, le même effet continuera sur une échelle réduite produisant un courant ascendant dans la direction

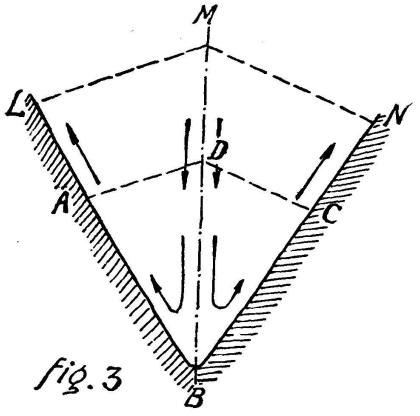


fig. 3

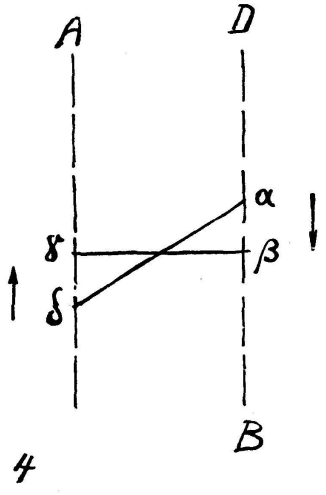


fig. 4

de $B\,A$ sur les côtés de la vallée. Prenons maintenant une coupe $B\,L\,M\,N$ au-dessus de la précédente. Les mêmes phénomènes continueront d'une façon plus intensive que pour $A\,B\,C\,D$. L'équilibre s'établira

par un courant descendant au centre et remontant sur les bords ; on en déduit que l'équilibre se rétablit non pas seulement par en haut, comme Hann l'admet, mais sur toute la hauteur de la vallée, avec tendance de l'air à monter le long des parois.

L'équilibrage transversal de l'air surchauffé produit un autre effet. Dès que la hauteur de la colonne d'air du centre de la vallée diminue, la pression baisse au centre, de α en β et monte de δ à γ sur les bords créant un appel d'air des points amont ou aval. En choisissant une vallée convenable et un jour calme, on peut contrôler ces données avec des barographes sensibles placés sur les côtés et le fond de la vallée.

Enlevons maintenant un côté de la vallée et remplaçons-le par une plaine donnant la coupe 1 2 3. $O\ P$ représente la couche neutre de même pression et température. $Q\ R$ la même couche dilatée par le chaud.

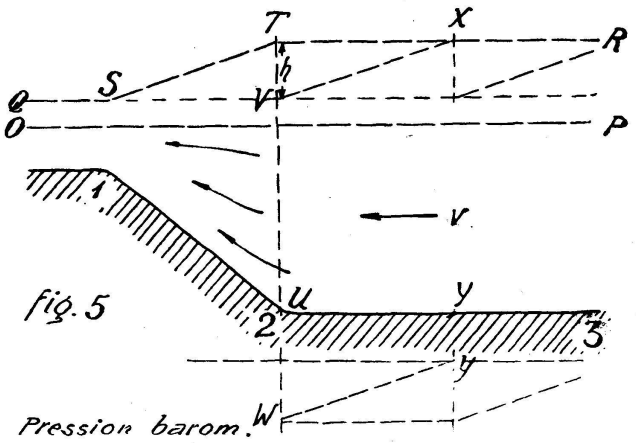


fig. 5

Par le même raisonnement que pour la vallée l'équilibre se rétablira du côté de moindre résistance, par un écoulement côté montagne, l'air de la tranche $T\ U$ se mettant en mouvement jusqu'à ce que sa hauteur soit réduite à $\overline{V\ U}$. Pendant ce temps la pression en U sera descendue à W et le procédé continuera avec le gradient $\overline{V\ X}$ en haut parallèlement à $\overline{W\ Y}$ en bas, la vitesse restant la même, tant qu'il y aura une différence de pression suffisante pour produire la vitesse v.

Or cette vitesse est produite par la charge $\overline{T\ V} = h$ d'où l'on déduit comme en hydraulique $v = \sqrt{2\ g\ h}$ dans la tranche $\overline{V\ U}$. Autrement dit h est la hauteur de chute nécessaire à produire la vitesse v non seulement dans les couches supérieures, mais sur toute la hauteur.

Elle s'arrêtera donc quand il n'y aura plus d'air disponible, le gradient $\overline{V\ X}$ ayant p. ex. atteint une chaîne de montagne éloignée, ou par suite de baisse de température de la couche $X\ Y$.

L'air une fois en mouvement continuera sa marche avec une perte de charge extraordinairement faible qu'on peut calculer par la formule d'hydraulique bien connue $v = C\sqrt{R\ i}$.

La partie $\frac{v^2}{2g} = h$ de la chute est employée pour mettre l'air en mouvement. i exprime la pente nécessaire pour maintenir la vitesse; p. ex. un gradient de 1 mm donne $i = \frac{10{,}5}{111{,}000} = \frac{9{,}4}{100{,}000}$ comme pour les grands fleuves, Ganges, Irawaddy, Mississippi, etc.

R est le rayon moyen $= \frac{\text{Surface}}{\text{périmètre}}$ dans notre cas $R =$ la hauteur de la couche d'air $\overline{VU} = H$. C est une constante empirique.

Enfin H est exprimé en mètres d'air $= 10{,}5 \times h$ mm mercure.

Pour nous rendre compte des vitesses en jeu, nous avons rapporté sur du papier quadrillé les températures du bulletin météorologique de quelques jours chauds en fonction des hauteurs à $7^1/_2$ et $13^1/_2$ heures.

Nous avons obtenu les chiffres du tableau suivant:

3000	à $7^1/_2$ h.	$6{,}0^0$	à $13^1/_2$ h.	$8{,}6^0$	diff.	$2{,}6^0$
2450	» $7^1/_2$ »	$9{,}2^0$	» $13^1/_2$ »	$12{,}8^0$	»	$3{,}5^0$
1800	» $7^1/_2$ »	$13{,}0^0$	» $13^1/_2$ »	$18{,}0^0$	»	$5{,}0^0$
200	» $7^1/_2$ »	$20{,}0^0$	» $13^1/_2$ »	$30{,}0^0$	»	$10{,}0^0$

Comme il nous a paru probable que le vent de la Maloja atteignait en tous cas 3000 m, nous avons calculé avec ces données les pressions barométriques pour 3000 m, 2450 Muottas Muraigl, 1800 m et 200 m avec les températures du tableau ci-dessus.

Nous avons obtenu les résultats suivants:

Altitude	B à $7^1/_2$ h.		B à $13^1/_2$ h.		B à $7^1/_2$ h.		B à $13^1/_2$ h.		B à $7^1/_2$ h.		B à $13^1/_2$ h.	
3000	532,2	6^0	536,25	$8{,}6^0$	—	—	—	—	—	—	—	—
2450	—	—	—	—	569,1	$9{,}2^0$	572,75	$12{,}8^0$	—	—	—	—
1800	—	—	—	—	—	—	—	—	615,3	13^0	618,5	18^0
200	742,6	20^0	742,60	$30{,}0^0$	742,6	$20{,}0^0$	742,60	$30{,}0^1$	742,6	20^0	742,6	30^0
	diff. 4,05 mm				diff. press. 3,65 mm				diff. press. 3,2 mm			

Nous admettons que pour maintenir l'air en mouvement, un gradient de 1 mm est nécessaire que nous déduisons des différences de pressions barométriques, d'où $i = \frac{10{,}5}{111{,}000} = \frac{9{,}4}{100{,}000}$; il reste $h = 4 - 1 =$ 3 mm $= 3 \times 10{,}5$ m d'air $= 31{,}5$ m d'air $= h$ air pour produire la vitesse v m/sec de la couche VU haute de 2800 m.

$$v = \sqrt{2\,g\,h_{air}} = \sqrt{2\,g \times 10{,}5 \times h_{mer}} = 14{,}35\sqrt{h_{mer}}$$

ou si nous prenons pour h la demi différence $\overline{PR}$ comme équivalent de $\overline{TV}$

$$v = \sqrt{2\,g \times 10{,}5 \times \frac{h_{mer}}{2}} = 10{,}15\sqrt{h_{mer}}$$

ce qui donne pour $h = 3$ mm $v = 24{,}9$ m/sec ou 17,6 m/sec
» » » » $h = 2$ mm $v = 20{,}3$ m/sec » 14,3 m/sec
» » » » $h = 1$ mm $v = 14{,}3$ m/sec » 10,1 m/sec

Il résulte de ce qui précède que les différences de température entre le matin et le milieu du jour sont amplement suffisantes pour expliquer l'origine du vent de Maloja et sa force vive pourquoi il redescend plus loin.

Hann a admis que $V = \sqrt{2\,g\,h}$ ne s'appliquait qu'aux couches supérieures, tandis que nous admettons comme en hydraulique, que h met en mouvement toute la section. Il ne s'agit évidemment que d'une approximation, car comme rien ne se perd dans la nature il faudrait tenir compte du travail de détente de l'air en montant. Il doit donc se refroidir, mais comme l'humidité entre aussi en ligne de compte, il est préférable d'attendre que de jeunes forces aient repris et étudiés pratiquement la question sur le terrain avant d'établir de nouvelles théories.

Notre théorie s'applique parfaitement au joran du Val de Travers ainsi qu'à d'autres vents, comme le mistral, qui descendent aussi les vallées. Ici encore les différences de pression dues à l'échauffement ou aux gradients anticycloniques donnent de la vitesse, non seulement aux couches supérieures, mais surtout à celles au dessous.

Nous croyons qu'il serait utile pour compléter cette étude, de lever un certain nombre de profils en travers de vallées avec des barographes et thermographes placés au fond et sur les côtés, les observations étant faites simultanément par des jours calmes.

Les résultats dédommageraient amplement les observateurs de leur peine en donnant une idée bien plus générale que ce n'est le cas maintenant de la répartition des pressions et des températures en montagne.

6. Alfred Kölliker (Zürich). — *Astronomische Beobachtungen auf dem Jungfrau-Joch.*

Das immer weiter um sich greifende Bedürfnis zur Erweiterung unserer Kenntnisse auf allen Gebieten der Wissenschaften, der Drang nach Vervollkommnung früherer Erfahrungen und Beobachtungen, haben auch in der Astronomie das Bestreben ausgelöst, tiefer in die uns so verschlossene Welt des uns umgebenden Raumes und seiner Körper einzudringen. Da nun das einzige uns zur Verfügung stehende Hilfsmittel zur Erweiterung unserer Kenntnisse der uns umgebenden Raumkörper die visuelle Beobachtung ist, so ergibt sich als fundamentale Grundlage aussichtsreicher Beobachtungsmöglichkeit die Auffindung derjenigen Orte auf unserer Erde, welche diesen Beobachtungsmöglichkeiten die kleinsten Hindernisse entgegenhalten.

So kam es, dass von allen grossen astronomischen Zentralen, je nach Kräften finanzieller und geistiger Grundlagen, ein Wandern nach allen erdenklichen Teilen der Erde begann; eine Jagd nach dem idealen Ort. Dass nun ein solcher je gefunden werden wird, ob er überhaupt existiert, ist von vorneherein zu bezweifeln. Fraglos aber haben wir bereits eine Reihe von Orten gefunden, die für astronomische Beobachtungen hervorragend geeignet sind. Auch bei uns in der Schweiz musste nun dieses Tasten nach diesem Orte auf unserm Heimatboden

einsetzen und wir dürfen heute ruhig behaupten, wenn nicht den besten, so doch sicher einen der hervorragendsten Orte für die Beobachtung der Himmelskörper zu besitzen.

Schon zwei Jahre vor Ausbruch des Krieges hatte Herr Emil Schär von der Sternwarte in Genf das Vorhaben, auf dem Rocher de Naye ein Sonnen-Spektroskop zur Beobachtung der Sonnenprotuberanzen aufzustellen. Alle Vorbereitungen waren bis auf das kleinste Detail getroffen, aber Unvorhergesehenes liess dieses Projekt nicht zur Ausführung gelangen.

Im Jahre 1921 nahm nun Herr Emil Schär den Gedanken neuerdings auf und stellte in Chésières auf 1250 m Höhe einen 21 cm Reflektor auf, zum Zwecke allgemeiner Beobachtungen. Das Resultat war infolge der schlechten atmosphärischen Verhältnisse keineswegs günstig.

Im Jahre 1922 nahmen auf Grund des Arbeitsprogramms der Kommission S. N. G. für eine Forschungsstation auf dem Jungfrau-Joch die Professoren de Quervain aus Zürich (Präsident der Kommission) und Raoul Gautier aus Genf (astronom. Mitglied) und Herr Emil Schär die Prüfung der astronomischen Eignung des Jungfrau-Jochs an die Hand. Im Oktober desselben Jahres wurde ein kleiner 14 cm Reflektor auf das Jungfrau-Joch, die höchste zugängliche Warte unseres Schweizerlandes, geschafft. Die Witterungsverhältnisse waren dem Unternehmen sehr ungünstig. Vier Tage wartete man in dichtem Nebel auf günstige Witterung. Ein einziges Mal gelang es in dieser Zeit, das Teleskop zu benützen.

Allein, trotz des mageren Erfolges dieser Tage wurde die vage Idee zu einem festen Entschluss. Im Jahre 1923 waren dieselben Herren wiederum, begleitet von Prof. Blumbach aus Leningrad, vom 1. bis 12. Juli auf dem Jungfrau-Joch beisammen. Diesmal war das Wetter äusserst günstig. Trotz des nur kleinen zur Verfügung stehenden Instrumentes, abermals eines 21 cm Spiegels, war das Resultat erstaunlich gut, die atmosphärischen Bedingungen überraschend günstig. Der richtige Ort schien gefunden.

Der Bau des Berghauses der Jungfrau-Bahn-Gesellschaft ermöglichte die Verwirklichung des Vorhabens der Kommission für die Forschungsstation: ein Observatorium im Gebiete des ewigen Eises auf 3450 m Höhe zu erstellen. Mit der tatkräftigen Unterstützung der Jungfrau-Bahn-Gesellschaft entstand nun dort oben der höchste astronomische Beobachtungspunkt der Erde. Am 28. Juli 1924 konnten zwei erstklassige Instrumente dort in Tätigkeit treten, und sie blieben es bis zum 25. September, an welchem Tage die erste Beobachtungs-Kampagne auf dem Jungfrau-Joch abgeschlossen wurde.

Als wir[1] nun vor wenigen Tagen unsere hohe Warte verliessen, taten wir dieses mit dem festen Bewusstsein, dass es unser aller Pflicht

[1] Der Referent hatte sich für Mitwirkung bei den Beobachtungen zur Verfügung gestellt und dieselben noch eine zeitlang allein weitergeführt und diese Berichterstattung im Einverständnis mit dem Genfer Observatorium übernommen.

sei, nach Kräften dafür zu sorgen, dass das begonnene Werk nicht fallen gelassen werden dürfe. Das Jungfrau-Joch ist dazu berufen, nicht nur für unsere Schweiz, sondern auch für unsere Erde ein Zentrum wissenschaftlicher Höhenforschung allererster Ordnung zu werden. Durch das Entgegenkommen der Bahn wird das heute bestehende Provisorium in ein trautes Astronomenheim verwandelt werden können und an uns wird es dann liegen, das nötige Material zu beschaffen, um diese äusserst günstige Situation voll ausnützen zu können. — Nun noch einige Worte über das in diesem Sommer auf dem Jungfrau-Joch Geschaffte. Bekanntlich zog dieses Jahr über ganz Europa ein bedenklicher Sommer. Die dichte Wolkenwand ward nur selten von der Sonne durchbrochen. Warum sollten gerade wir dort oben hiervon verschont bleiben? Und doch: kalten Schneesturm-Nächten, tagelangem Nebeltreiben folgten oft unvergleichlich helle Nächte, öfters vier oder fünf aufeinander, dann wieder nur einzelne. Aber immer wieder durften wir unsere Teleskope hinausfahren und konnten dann von Einbruch der Nacht an bis zum Morgengrauen unserer Aufgabe obliegen. Die Transparenz der Luft war fast ausnahmslos unvergleichlich besser, als die des Tieflandes. Die Ondulation der Atmosphäre war auch hier vorhanden und störend, aber sicher war hieran zum allergrössten Teil der stetig wehende Südwestwind schuld.

In achtwochenlanger Beobachtung konnten wir nun ein Material zusammentragen, wozu es im Tiefiande sicher vielfach länger bedurft hätte. Die Zusammenstellung der Ergebnisse sollte nun auch qualitativ den Wert unserer neuen Station bestätigen.

Die diesjährige Erdnähe des Planeten Mars zog natürlich bei unsern Beobachtungen auf dem Jungfrau-Joch das Hauptinteresse auf sich; so kam es, dass wir den grössten Teil der verfügbaren Zeit diesem Himmelskörper zuwendeten. Im Laufe der acht Wochen, vom 28. Juli bis 25. September, gelang es, nahezu hundert Bilder dieses Planeten zu zeichnen und so, wenn man sagen darf, eine neue topographische Aufnahme der Oberfläche unseres Bruder-Planeten zu erhalten. Inwiefern nun unsere Beobachtungen mit denjenigen vorhergehender Aufzeichnungen übereinstimmen, welche Abweichungen von denselben einwandfrei festzustellen sind, wird erst das nun folgende Vergleichsstudium zeigen. Keinesfalls ist natürlich zu erwarten, dass sich mit den diesjährigen Beobachtungen ein vollkommenes Bild der Marsoberfläche konstruieren lässt, denn erstens erlaubte die gegen uns geneigte Marsachse keinen Einblick auf ein grosses Gebiet seiner Oberfläche und zweitens muss man sich bewusst sein, dass eine heutige Marskarte die Kompilation jahrhundertelanger Beobachtungen ist.

Wenn wir, entsprechend den Eindrücken des Astronomen Schär, noch zum Schlusse unseren Wünschen Ausdruck geben dürfen, d. h. Wünschen, die wir als Notwendigkeit der Jungfrau-Joch-Station ansehen, so sind diese die folgenden: Ausbau des Observatoriums und Ausstattung desselben mit einem 1 m Spiegelteleskop. Dieses Instrument liesse sich nach bereits im Detail ausgeführten Plänen den daraufhin von der

Kommission von Anfang an berechneten Dimensionen der vorhandenen Räume anpassen und noch gut handhaben.

Die optische Stärke eines solchen Instrumentes wäre für alle Zwecke ausreichend und hiermit das interessante und vielleicht vorzugsweise zu untersuchende Gebiet der Spektroskopie dort oben besonders dankbar. Doch ganz sicher liesse sich auch auf jedem anderen Gebiete mit diesem Universal-Instrument ausserordentlich viel erreichen. Die von uns in dieser Kampagne benutzten Apparate waren: ein 60 cm Spiegel-Teleskop von 15 m Brennweite, ein Werk unseres Herrn Schär. Der Spiegel, welcher einwandfreie, äusserst lichtstarke Bilder gab, bewährte sich aufs glänzendste, obwohl er in der Eile nur auf einer schnell zusammengestellten Hilfsarmatur montiert werden konnte. Das kleinere Instrument, auch eine Spezialkonstruktion von Herrn Schär, war ein kombiniertes Teleskop von ausserordentlicher Handlichkeit und Beweglichkeit: ein 20 cm Reflektorefraktor von nur 1,30 m Länge (4 m focal). Auch dieses Instrument gab bei ruhiger Atmosphäre Bilder von hervorragender Schärfe und erlaubte sogar bei starkem Wind und heftigem Schneetreiben noch einwandfreie Beobachtung.

Die Unbilden der Witterung, die Luftverdünnung der Atmosphäre, die eisigen Nächte im Freien, stellen fraglos an den Beobachter ganz besondere Anforderungen, doch das Resultat der Arbeit rechtfertigt jedes Opfer. Die glänzenden Aussichten, welche diese wissenschaftliche Station für die Forschung bietet, sollen uns mit zäher Hartnäckigkeit an das begonnene Werk fesseln. — Ausbau und Betrieb des Observatoriums Jungfrau-Joch zu Ehren der Wissenschaft und des Schweizerlandes sei unsere Losung.

Hoffen wir also auf eine glückliche weitere Entwicklung dieses neuen Kindes der Wissenschaft, und sprechen wir den Herren, welche alle jene grossen Schwierigkeiten des Neubeginnes zu überwinden wussten, unser aller Dank aus, Herrn Prof. De Quervain, Herrn Prof. Raoul Gautier und Herrn Schär.

Speziellen Dank sind wir auch dem Jungfraubahn-Unternehmen schuldig, das seinerseits so viel dazu beitrug, diese ausserordentliche Warte zu schaffen; unsern Dank auch dem Hotel-Unternehmen Sommer-Lehmann, welches nicht wenig dazu beitrug, unsern Aufenthalt auf dem Joch so angenehm zu gestalten.

Es ist schliesslich noch darauf hinzuweisen, dass die Vorarbeiten für astronomische Beobachtungen auf dem Jungfrau-Joch seit langer Zeit von der „Kommission der Naturforschenden Gesellschaft für eine Forschungsstation auf dem Jungfrau-Joch“ an die Hand genommen waren, die auch für die rechtzeitige Erstellung von Lokalen besorgt gewesen war. Der Präsident der Kommission, Prof. Dr. A. de Quervain aus Zürich, hatte auch für die letzte grosse Beobachtungskampagne, an der er infolge Erkrankung nicht zu Ende teilnehmen konnte, einen erheblichen Beitrag der Forschungsstiftung der Universität Zürich vermittelt.

7. Emile Chaix (Genève). — *Carte Dufour du canton de Genève à 1 : 12 500.*

Au nom de la Commission nommée par les Sociétés de Physique et de Géographie de Genève, et composée de MM. L.-W. Collet, E. Joukowsky et de lui-même, M. E. Chaix présente les quatre premières feuilles parues et les accompagne de quelques détails.

Tout en renvoyant pour l'historique de la carte Dufour à l'excellent travail de M. Zölli, 1896, du Bureau topographique fédéral, il rappelle que Dufour a voulu dresser son personnel et créer un modèle, en levant, pour le compte du canton de Genève, en 1837/38, une carte à l'échelle de 1 : 12 500, avec courbes hypsométriques à 4 mètres; puis il en a tiré, en 1842, la carte à hachures, 1 : 25 000, gravée sur cuivre. L'une et l'autre sont des chefs-d'œuvre; mais le levé primitif n'a jamais été publié (Dufour craignait les courbes de niveau pour le public); les 16 feuilles de ce document sont aux Archives de Genève et ont été fortement gâtées pour en prendre des calques. — M. Etienne Joukowsky, enthousiasmé par cette carte, a *fait l'impossible* pour arriver à sa mise au point et à sa publication. Le président des Travaux publics, le Conseil d'Etat, le Cadastre ont donné autorisations et aide; MM. Kümmerly et Frey ont fait de gros sacrifices pour l'exécution, et leurs graveurs y ont mis tout leur zèle; la revision topographique a été faite par feu Alexandre Joukowsky, avec MM. D. et P. Choffat; les MM. Joukowsky ont fait, par la photographie, la réduction à 1 : 12 500 des 900 feuilles du cadastre et leur mise au net; par l'entremise du prof. Collet, le Service hydrométrique fédéral a fourni les isobathes du port, de 1923; la carte de Pictet, 1877, celles du lac; l'ingénieur Ed. Lacroix a fait le relevé des blocs et hauts-fonds dangereux; enfin, en avril, mai, juin de cette année-ci MM. E. Joukowsky et Chaix ont parcouru le terrain, pour introduire sur la carte les modifications qui ne figuraient pas encore au cadastre. Bref, la carte est à jour. Quatre feuilles sont prêtes, les autres paraîtront avant fin janvier prochain (1925). Prix: fr. 45 pour les 16 feuilles; fr. 20 pour les 4 feuilles parues; fr. 6 ou 4 par groupes de 2 feuilles. En outre paraîtront: la carte muette, avec initiales de quelques localités, et la feuille de Genève telle qu'elle était en 1837, avec les fortifications. — M. Chaix espère que ces documents feront leur chemin partout, car ils font honneur à la cartographie suisse. M. Chaix termine par les vifs remerciements de la Commission à tous ceux qui ont prêté leur concours, et par ses remerciements personnels à E. Joukowsky, l'instigateur et la cheville ouvrière.

8. P. B. Huber (Altdorf). — *Beobachtungsresultate beim drahtlosen Empfang und Einfluss der Witterung.*

Unsère T-Antenne besteht aus drei parallelen Drähten von je 65 m Länge und zirka 18 m über dem Erdboden. Schaltet man die Hochantenne ab, so bleiben noch zwei Drahtstücke von 8 bzw. 0,7 m Länge. Mit der Gesamtantenne ist der Empfang bei allen Wellenlängen, 300 bis 20,000 m, sehr gut. Bei Ausschaltung der Hochantenne ver-

schwinden die meisten Stationen zwischen $\lambda = 300$ bis 1200 m, zwischen $\lambda = 2000$ bis 20,000 m sehr viele Stationen (Telegraph und Telephon) scharf hörbar, aber bedeutend geschwächt. Mit 0,7 m Antennenlänge verschwinden die meisten Stationen; zwischen $\lambda = 3000$ bis 20,000 m sind jedoch noch viele Stationen schwach, aber sehr deutlich hörbar.

Störungen. 1. Starke Geräusche, durch mehrere in der Nähe sich befindende Hochspannungsleitungen verursacht, konnten durch eine zwischen Antenne und Erde eingeschaltete Spule vollkommen abgedrosselt werden. 2. Der Fading-Effekt, besonders störend bei Konzerten, dürfte nach unseren Beobachtungen auf Interferenzerscheinungen zurückzuführen sein. 3. Wirklich unangenehm sind die atmosphärischen Störungen, die vor und bei Föhn, Sturm, Regen, Schnee oder Gewittern sich bemerkbar machen durch brodeln, knarren, knacken und krachen. — Wir haben schon vor etlichen Jahren festgestellt, dass schon 12 bis 18 Stunden vor dem Föhn und in den ersten Stunden desselben gewaltige Potentialschwankungen in der Atmosphäre auftreten. Dementsprechend wurden auch Störungen beim drahtlosen Empfang beobachtet, z. B. 16. September 1923, 20—20.20 Uhr, bei $\lambda = 1200$ bis 2400 sehr häufiges Knacken mit Unterbrechungen, $\lambda = 5000$ bis 20,000 ununterbrochenes, mit λ zunehmendes Brodeln und Knarren. 17. September, 8.10—8.20 Uhr bei allen λ ununterbrochenes Brodeln und Knarren. Um 11 Uhr trat Föhn ein. Ganz ähnlich war es bei allen 21 Föhnperioden des Jahres. Mit zunehmender Wellenlänge nimmt die Intensität der Störungen zu. Analog verhält es sich vor und bei Sturm, Regen, Schnee und Gewittern, wobei jedoch die Störungen nur wenige Stunden zuvor auftreten. Unsere Beobachtungen lassen vermuten, dass der Aktionsradius dieser Störungen nicht besonders gross ist, vielleicht 30 bis 40 km. Um dies jedoch prüfen zu können, wären regelmässige, gleichzeitige Beobachtungen an verschiedenen Orten sehr erwünscht. Während der atmosphärischen Störungen kann man auch die Sendestationen in einem grösseren Wellenbereiche deutlich hören, so den Eiffelturm zwischen $\lambda = 2000$ bis 3000 m. Bemerkenswert sind auch Oberschwingungen, die offenbar von den Sendern ausgehen, z. B. kann man hier und da den Eiffelturm bei $^1/_4$ Wellenlänge, d. h. bei 650 m deutlich verstehen; andere Stationen weisen andere Oberschwingungen auf.

9. Charles Golaz (Zürich). — *Zur Bestimmung der Tiefenbeschleunigung der Explosionswellen.*

Kein Autoreferat eingegangen.

4. Sektion für Chemie

Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

Donnerstag und Freitag, den 2. und 3. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. PAUL KARRER (Zürich)
Aktuar: Prof. Dr. ERNST WASER (Zürich)

1. P. RUGGLI (Basel). — *Über einen Ortho-Nitroaldehyd der Anthrachinonreihe.*

Der Inhalt der Untersuchung soll mit Rücksicht auf die eventuelle technische Verwertbarkeit der beschriebenen Reaktionen erst später veröffentlicht werden.

2. R. EDER (Zürich). — *Über ein neues Destillationskölbchen zur Siedepunktsbestimmung und Reinheitsprüfung.*

In Gemeinschaft mit F. Kutter ist ein einfaches, handliches Destillationskölbchen in zwei Modellen (für korr. und nicht korr. Siedepunkte) ausgebildet worden, dessen Hauptzweck einerseits die Bestimmung möglichst richtiger und konstanter Siedepunkte zur Charakterisierung und Identitätsprüfung einheitlicher Substanzen ist und anderseits der Nachweis von Verunreinigungen durch Siedepunktsdifferenzen. Die Apparatur besteht aus einem Kölbchen, dessen Behälter (für 25 bzw. 50 ccm Flüssigkeit) nach Rupp zylindrisch ausgebildet ist. In den Hals des Kölbchens ist eine herausnehmbare Spirale eingepasst, bestehend aus einem Glasband, das im unteren Teil um einen Glasstab, im oberen um den Quecksilberbehälter des Thermometers gewickelt ist. Ein eingeschliffener Glasstopfen hält das Thermometer oben und schliesst das Kölbchen ab. Die Erhitzung erfolgt auf einem Asbestkarton mit rundem Ausschnitt und untergelegtem Drahtnetz. Destillationsgeschwindigkeit zirka 2 ccm pro Minute. Die Spirale wirkt als Fraktionieraufsatz, eliminiert die Überhitzung der Dämpfe, und bewirkt, dass besonders auch bei niedrigsiedenden Flüssigkeiten wie Äther und Chloroform richtige und konstante Siedepunkte erhalten werden, sofern die Stoffe rein sind, und dass geringe Verunreinigungen durch Änderung der Siedetemperatur erkannt werden können. Substanzverlust durch Adhäsion im Apparat nur zirka 1—3 ccm. — Die Apparatur ist mit gutem Erfolg an Flüssigkeiten mit Siedepunkten von 30—300° erprobt worden.

3. J. R. KATZ (Amsterdam). — *Über Quellung.*

Kein Autoreferat eingegangen.

4. A. BERTHOUD et J. BÉRANECK (Neuchâtel). — *Réaction photochimique du brome avec l'acide cinnamique.*

L'addition du brome à l'acide cinnamique, sous l'action de la lumière bleue, a été étudiée en solution dans CCl_4.

Les lois qui régissent sa vitesse sont très inattendues.

Lorsque l'absorption de la lumière est totale, la vitesse est sensiblement proportionnelle à la racine carrée de l'intensité lumineuse et à la concentration du brome. Elle est presque indépendante de la concentration de l'acide, tant qu'il est en excès. Quand l'absorption est faible, on retrouve les mêmes lois, sauf en ce qui concerne l'influence du brome qui devient proportionnelle à la puissance $^3/_2$ de sa concentration.

Les résultats sont donc exprimés approximativement par les égalités:

$$-d[Br_2] : dt = k\, I_o^{1/2}[Br_2] \qquad \text{(absorption totale)}$$

$$-d[Br_2] : dt = k\, I_o^{1/2}[Br_2]^{3/2} \qquad \text{(faible absorption)}$$

Le coefficient thermique $(k_{t+10} : k_t)$ a été trouvé égal à 2,4, tandis que, d'après Plotnikow, il ne serait que 1,4.

Le fait que la loi fondamentale de la photochimie ne se vérifie pas et que la vitesse croît proportionnellement à $I_o^{1/2}$, explique que l'effet photochimique produit par plusieurs radiations agissant simultanément, soit inférieur à la somme de leurs effets isolés, ainsi que l'a constaté Plotnikow.

Bien que la cinétique de cette réaction soit très différente de celle de l'action du brome ou de l'iode sur l'oxalate de potassium, étudiée par Berthoud et Bellenot, elle peut s'expliquer d'une manière très analogue, en admettant que la lumière dissocie les molécules Br_2 et que le brome atomique actif donne lieu à des chaînes de réactions.

5. A. BERTHOUD et G. NICOLET (Neuchâtel). — *Réaction photochimique du brome avec le nitrile de l'acide α-phénylcinnamique. Contribution à l'étude de la sensibilisation photochimique.*

Cette réaction est analogue à la précédente, mais elle est réversible. Elle a déjà été étudiée par Plotnikow, mais nos résultats diffèrent totalement des siens. Les recherches ont été limitées au cas où l'absorption est complète et la plupart de nos expériences ont été faites en présence d'un grand excès de nitrile.

Si on représente par $[N]$ et $[NBr_2]$ les concentrations du nitrile et de son dibromure, l'équilibre photochimique, qui est sensiblement indépendant de l'intensité lumineuse, est déterminé par l'égalité:

$$\text{I} \quad ([N] + k'[NBr_2])\,[Br_2] = K[NBr_2],$$

qui devient quand $[N]$ est suffisamment grand relativement à $[NBr_2]$:

$$\text{II} \quad [N]\,[Br_2] = K[NBr_2].$$

Cette dernière relation est précisément celle qui résulterait de la loi d'action de masse. Ce n'est là toutefois qu'une coïncidence acciden-

telle. Si le nitrile est en grand excès, la vitesse de formation du dibromure est donnée, comme dans la réaction avec l'acide cinnamique, par l'égalité:

$$\text{III} \quad d[NBr_2] : dt = k_1 I_o^{1/2} [Br_2],$$

tandis que la vitesse de sa décomposition varie suivant la relation:

$$\text{IV} \quad -d[NBr_2] : dt = (k_2 I_o^{1/2} [NBr_2]) : [N].$$

Il a été constaté que ces deux formules, dont se déduit la condition II, permettent de représenter fidèlement l'allure de la réaction.

La décomposition du dibromure ne se produit qu'en présence du brome qui joue le rôle de sensibilisateur photochimique. On voit, d'après IV, que son action est proportionnelle à $I_o^{1/2} : [N]$. Or, d'après la théorie élaborée pour expliquer la cinétique de la réaction avec l'acide cinnamique, la concentration du brome atomique doit aussi être proportionnelle à ce rapport. Cette coïncidence inattendue et qui ne peut être purement fortuite est d'un grand intérêt pour l'interprétation du phénomène de la sensibilisation, resté jusqu'ici très mystérieux. Elle conduit naturellement, en effet, à la conclusion que l'action de la lumière, ici de nouveau, résulte de la dissociation des molécules Br_2 et que c'est le brome atomique qui agit sur le dibromure et provoque sa décomposition. Cette hypothèse permet de rendre compte de l'ensemble des faits observés.

6. H. Staudinger (Zürich). — *Über die Konstitution des Kautschuks und anderer hochpolymerer Stoffe.*

Über die Konstitution der hochpolymeren Verbindungen gibt es zwei Auffassungen: Nach der einen bestehen dieselben aus relativ niedermolekularen Stoffen, die durch besonders starke Nebenvalenzen sich zu den hochmolekularen Körpern zusammenfügen. So hatte Harries früher den Kautschuk aufgefasst und ebenso denken Hess, Karrer und Herzog, dass den Polysacchariden niedermolekulare Verbindungen zu Grunde liegen. Nach einer anderen Anschauung sind die hochmolekularen Verbindungen dadurch entstanden, dass zahlreiche Einzelmoleküle durch normale Valenzbetätigung zu den hochpolymeren zusammengefügt sind. Falls diese hochpolymeren Verbindungen, wie z. B. Kautschuk, Stärke, kolloide Lösungen bilden, sollten die Kolloidteilchen mit den Molekülen identisch sein und es wird für diese der Name Makro-Moleküle vorgeschlagen.

Zur Untersuchung wurde Kautschuk gewählt. Dieser lässt sich, wie gleichzeitig Pummerer und der Vortragende zeigten, zu Hydrokautschuk reduzieren; weiter sind von dem Vortragenden Homologe des Hydrokautschuks und zwar Methyl- und Äthylhydrokautschuk hergestellt worden. Diese gesättigten Produkte, die den Charakter von Paraffinkohlenwasserstoffen haben, sind ebenfalls kolloid und hochmolekular; dadurch ist sicher die Ansicht von Harries widerlegt, dass sich der Kautschuk von einem relativ einfachen, ungesättigten Grundkörper ableitet, der durch Nebenvalenzbetätigung dann die Kolloid-

teilchen bildet. Schliesslich wurde auch partiell hydrierter Kautschuk oxydiert und so als Spaltstücke Säuren von hohem Äquivalentgewicht erhalten; daraus kann wieder auf die hochmolekulare Konstitution des Kautschuks geschlossen werden.

Als zweites Beispiel wurde der Paraformaldehyd untersucht, weil dieser unlösliche Körper sich in mancher Hinsicht mit der Zellulose vergleichen lässt, nur sollte es hier viel leichter sein, über den Grad der Polymerisation Aufschluss zu erhalten, als bei letzterem Naturprodukt. Auch hier wurde früher, z. B. von Hantzsch, angenommen, dass ein dimolekularer Formaldehyd, der sich weiter assoziiert, den Grundkörper des Paraformaldehyds darstellt. Durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Paraformaldehyd bei höherer Temperatur können ausser dem bekannten Methylendiacetat und Dioxymethylendiacetat formaldehydreichere Produkte gewonnen werden und zwar solche, die 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 17, ferner 20 und mehr Formaldehydmoleküle enthalten. Dies zeigt einmal, dass der Formaldehyd einer sehr starken Kondensation zugänglich ist, und weiter kann man auf die Konstitution des Paraformaldehyds den Rückschluss ziehen, dass er ein sehr hoch kondensiertes Produkt darstellt. Bei dem Formaldehyd, wie bei einer Reihe von andern Beispielen ist es möglich, ausser den hochmolekularen Polymerisationsprodukten auch niedermolekulare Polymere zu erhalten, deren Molekulargewicht nach den bekannten Methoden bestimmt werden kann wie z. B. beim Dimethylketen und Cyclopentadiën.

Alle Untersuchungen deuten also darauf hin, dass sehr viele der hochpolymeren Stoffe derart konstituiert sind, dass die Einzelmoleküle durch normale Valenzbetätigung darin gebunden sind, und gerade für die Chemie des Kohlenstoffs ist dies Ergebnis nicht auffallend, denn es steht ja mit der bekannten, sehr starken Bindefähigkeit des Kohlenstoffs im Einklang.

7. W. D. Treadwell (Zürich). — *Das elektrolytische Potential des Aluminiums.*

In wässriger Lösung zeigt Aluminium auffallend schwankende Potentiale. Bei geeigneter Vorbehandlung der Elektrode (Amalgamierung) oder durch Verwendung einer rasch rotierenden Aluminiumelektrode, auf welcher durch Schaben mit Glas ständig frische Oberfläche erzeugt wird, ist als Höchstwert in normaler Aluminiumchloridlösung ein Potential von zirka $-1{,}_{37}$ Volt gegen die 1—n Wasserstoffelektrode gefunden worden. W. Kistiakowsky[1] hat zuerst die Vermutung geäussert, dass dieses Potential dem Vorgang:

$$1/3\ Al + H_2O = 1/3\ Al(OH)_3 + {}^1/_2\ H_2 + 31\ Cal$$

entspricht, weil demselben, nach Thomsen gerechnet, das Potential $31 : 23 = 1{,}_{35}$ Volt entsprechen würde.

Rechnet man die Bildungswärme der Aluminiumhalogenide in Volt um und subtrahiert von dem auf wässrige Lösung bezüglichen Wert

[1] *Z. phys. Ch. 70,* 206 (1910).

das Normalpotential des jeweiligen Halogens, so findet man folgende Werte:

	Bildungswärme	Hydratationswärme	Zersetzungsspannung	Normalpotential des Aluminiums
$AlCl_3$	154,4 Cal = 2,23 Volt	76,5 [1] Cal = 1,05 Volt	3,28 Volt	3,28 — 1,36 = 1,92 Volt
$AlBr_3$	123 Cal = 1,78 Volt	85 Cal = 1,23 Volt	3,01 Volt	3,01 — 1,07 = 1,94 Volt
AlJ_3	70,3 Cal = 1,02 Volt	89 Cal = 1,29 Volt	2,31 Volt	2,31 — 0,54 = 1,77 Volt

Während die Zersetzungsspannung vom Chlorid zum Bromid rasch abnimmt, weisen die berechneten Normalpotentiale des Aluminiums in der wässrigen Lösung eine bemerkenswerte Konstanz auf. Im Einklang mit dem berechneten hohen Potentialwert des Aluminiums steht die Erfahrung, dass sich Aluminium aus wässriger Lösung, selbst mit sehr hohen Stromdichten, nicht mehr kathodisch fällen lässt.

In Versuchen mit H. Stern konnte gezeigt werden, dass eine Lösung von Kaliumbromid in Aluminiumbromid bei 100° C und darunter eine gut leitende Schmelze darstellt, aus welcher das Aluminium in reversibler Reaktion elektrolytisch gefällt werden kann. Übereinstimmend mit der Wärmetönung des Aluminiumbromids wurde die Zersetzungsspannung des Aluminiumbromids zu 1,76 Volt gefunden.

In dem Mass wie Kaliumbromid in das Aluminiumbromid eingetragen wird, entsteht eine gutleitende Lösung, auf welcher das überschüssige nichtleitende Aluminiumbromid schwimmt. Da dieses letztere mit dem gebildeten Elektrolyten dauernd im Gleichgewicht steht, stellt die beobachtete Zersetzungsspannung, welche zur Bildung von freiem Brom und Aluminium führt, die maximale Bildungsarbeit des Aluminiumbromids dar.

Gegen eine Merkurobromidelektrode geschaltet, verhielt sich das Aluminium im obigen Elektrolyten sehr ähnlich wie Zink und Cadmium: Al/HgBr: 0,65 Volt; Zn/HgBr: 0,66 Volt; Cd/HgBr: 0,61 Volt. In der gewöhnlichen, auf wässrige Lösung bezogenen Spannungsreihe dagegen kommt das Aluminium in die Nähe der Erdalkalien zu stehen infolge der ausserordentlich hohen Hydratationswärme seines Ions.

8. G. Hugel (Mulhouse). — *Sur les possibilités d'une application des idées d'A. Werner en Chimie organique.*

Les transpositions intramoléculaires de certains sels des colorants du diphénylméthane ont fait l'objet d'une étude détaillée. J'ai montré que l'anion du colorant doit remplir certaines conditions, pour qu'il y ait migration et condensation sur le carbone fondamental:

Il doit dériver d'un pseudoacide.

Les pseudoacides suivants et leurs produits de condensation ont été étudiés:

L'acide sulfureux, l'acétylacétone, l'indandione, l'acide barbiturique, l'acide cyanhydrique, la phénylméthylpyrazolone, le nitrométhane, l'oxythionaphtène, le β-naphtol, le triméthylènesulfoxyde.

[1] Bezogen auf flüssiges Chlor.

La stabilité des produits de condensation dépend:

1° de la nature de l'anion,

2° de la basicité du colorant de départ.

Les produits de condensation se partagent en deux groupes, suivant que le radical entrant reste mobile et se laisse éliminer, ou que l'hydrogène, fixé au carbone fondamental, devient labile et oxydable.

Ainsi les produits de condensation avec l'acide cyanhydrique, la phénylméthylpyrazolone, le nitrométhane, l'oxythionaphtène, le β-naphtol, le triméthylènesulfoxyde se laissent oxyder et donnent de nouvelles classes de matières colorantes.

Il a pu être démontré par les propriétés de ces produits de condensation que, des quatre valences du carbone fondamental, il y en a toujours une qui est plus faible. Cette observation concorde parfaitement bien avec les idées d'A. Werner sur l'affinité chimique.

Ces réactions de condensation constituent d'ailleurs un parallèle avec certaines réactions des complexes minéraux, où un radical ionisé pénètre de la zone extérieure dans la zone d'influence intérieure de l'atome central.

Un autre exemple de ces réactions de condensation avec les mêmes pseudoacides, mais avec de nouvelles bases, a été trouvé dans le «pia-iodonium hydroxyde» et le «pia-bromonium hydroxyde» de la formule suivante:

9. Th. Gassmann (Vevey-Corseaux). — *Über die Darstellung von festem und gasförmigem Selenoxyd, sein Vorkommen im Schneekristall und im Organismus.*

Selenoxyd wurde schon vor hundert Jahren von Berzelius dargestellt. Seine Darstellung wurde aber bestritten und seine Existenz als nicht berechtigt abgelehnt. Trotzdem liessen meine Beobachtungen über das chemische und physikalische Verhalten des Selens im Schneekristall, in der Milch und auch die Überführung der Selensulfidniederschläge durch Verkohlung zu Selenoxyd — eine Methode, die bereits Berzelius erwähnt — bei mir die Gewissheit aufkommen, dass die Angaben von Berzelius über diese Selenoxydverbindung zu Recht bestehen müssen.

J. Stoklasa hat in der „Biochemischen Zeitschrift“ [1], 1922, eine äusserst lehrreiche Arbeit über die Wirkung des Selens auf den Pflanzenorganismus veröffentlicht, wobei dieser Forscher mit Bestimmtheit erklärt, dass Selen in der atmosphärischen Luft vorkommen muss, und

[1] Julius Stoklasa, *Biochemische Zeitschrift*, Bd. 130, Heft 4/6, S. 604 (1922). An dieser Stelle sei Herrn Prof. J. Stoklasa für die Überlassung diesbezüglicher Arbeit mein wärmster Dank abgestattet.

zwar infolge von vulkanischen Exhalationen und Verbrennungsprozessen. Gleichzeitig hat dieser Forscher das Selen auch im Pflanzenorganismus nachgewiesen. Diese Mitteilung bestätigt meinen Nachweis des Selens in atmosphärischen Niederschlägen und im Organismus, den ich bereits in den Jahren 1916—1917 in „Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiol. Chemie“ [1] und in den „Helv. chim. Acta“ [2] bekannt gegeben habe. [3]

Um die Darstellung des Selenoxydes in die Wege zu leiten, werden ganz kleine Mengen, etwa $0{,}05$ g bis $0{,}1$ g käufliches amorphes Selen, das immer den Phosphoroxydkomplex [4] enthält, in üblicher Weise mit Zinnchlorür, das den Phosphoroxydkomplex eliminiert, gefällt und sorgfältig ausgewaschen. Man entzündet das trockene Filter an der Spitze, nicht am Rande, da sonst die Hauptmenge des Selens in der Regel verschwindet, über einem Porzellantigel, wobei das abgebrannte, verkohlte Filter im Tigel aufgefangen wird. Die verkohlte Masse enthält das Selenoxyd, das durch Digerieren mit destilliertem Wasser gelöst, abfiltriert und eingedampft wird. Der Rückstand bildet eine braune, plasmaartige, nach Maggis Suppenwürze riechende Masse von Selenoxyd.

Nach den Angaben von Berzelius kommen dem Selenoxyd folgende Eigenschaften zu:

SeO löst sich in Wasser, gibt mit Schwefelwasserstoff nicht den üblichen Selensulfidniederschlag und geht mit Königswasser in die selenige Säure über, deren Reduktion mit Schwefeldioxyd rötliches, pulveriges Selen und mit Schwefelwasserstoff den üblichen Selensulfidniederschlag liefert. Alle diese Eigenschaften treffen auch auf das von mir dargestellte Selenoxyd zu, selbstredend auch die Analyse, wodurch die Angaben von Berzelius über diese Selenverbindung restlos bestätigt sind. Um genaue und übereinstimmende analytische Resultate des Selenoxydes zu erhalten, ist es zweckmässig, die Überführung des Selenoxydes in selenige Säure [5] in wässeriger Lösung, und zwar anfänglich etwa sechs Stunden in der Kälte und hernach durch Einengen der Lösung in der Wärme, durchzuführen. Festes Selenoxyd löst sich leicht in absolutem Alkohol. Wässerige Selenoxydlösung kann weder mit Schwefeldioxyd, noch mit Zinnchlorür, noch mit Glukose zu Selen reduziert werden. Wässerige Selenoxydlösung gibt mit konzentrierter Silbernitratlösung anfänglich einen weissen, bei Lichtwirkung bald rotbraun werdenden

---

[1] *Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie,* Bd. 97, Heft 6 (1916) und Bd. 98, Heft 5 und 6 (1917).

[2] *Helv. Chim. Acta,* Vol. I fasc. 1 (1917).

[3] Über diesbezügliches Thema: Vortrag im Juni 1918 in der Chemischen Gesellschaft Zürich.

[4] Über die Darstellungsweise des Selenoxydes, über den Nachweis des Phosphoroxydkomplexes $(P\,O)_2$ im käuflichen Selen, über Selenbestimmungen im Schnee usw. orientiert eingehend die Broschüre: Th. Gassmann, Meine Entdeckung des Selens in atmosphärischen Niederschlägen und im Organismus (Verlag K. J. Wyss, Erben, Bern), die durch vorliegende Arbeit noch eine nutzbringende Erweiterung erfahren hat.

[5] Durch Kochen der Selenoxydlösung mit Ammoniak und Silbernitratlösung wird, wie unten gezeigt wird, ebenfalls selenige Säure (Silberselenit) gebildet, deren Reduktion aber graues, äusserst fein verteiltes, metallisches Selen liefert.

und alsdann, besonders beim Kochen, grauen kolloidalen Niederschlag von Selenoxyd, zum Unterschied von Selendioxyd, dessen Niederschlag aus wässeriger Lösung immer weiss bleibt. In wässeriger Lösung wird es von Ammoniak in äusserst feiner Verteilung gelb gefällt, löst sich wieder in Salpetersäure und wird neuerdings von Ammoniak, aber kompakter, gefällt. Die soeben erwähnten Eigenschaften können, wie später gezeigt wird, auch beim Schnee nachgewiesen werden.

Beim Verbrennen des Filters mit dem frischgefällten Selen, das sich durch einen durchdringenden Geruch bemerkbar macht, entweicht beständig gasförmiges Selenoxyd. Um dieses für den Nachweis dienstbar zu machen, und um mich den Vorgängen in der Natur anzupassen, habe ich zu dem Mittel seiner Vereinigungsfähigkeit mit dem Phosphoroxydkomplex[1] gegriffen, was in folgendem, insbesondere was den Analysengang anbelangt, dargetan wird.

Wird deshalb ein mit Schneewasser durchtränktes Filter längere Zeit über das zwecks Darstellung von Selenoxyd abzubrennende Filter gehalten, dann wird das sich entwickelnde Selenoxydgas vom Phosphoroxydkomplex $(P_2O)_2$ des Schneewassers angezogen, wobei eine chemische Verbindung, *Phosphoroxydkomplex-Selenoxyd* entsteht, in der das Selenoxyd im Schnee, in der Milch, im Blut, in Nahrungsmitteln, im Organismus und im Harn vorkommt, und in der es, ohne dass der Phosphoroxydkomplex entfernt wird — ich hebe dies scharf hervor — nicht nachgewiesen[2] werden kann.

Behufs dessen wird die so gebildete Phosphoroxydkomplex-Selenoxydverbindung, deren Menge anfänglich sehr klein ist und durch Braunwerden des Filters in die Erscheinung tritt, durch vermehrtes Experimentieren geäuffnet. Man digeriert sodann das Filter unter schwachem Erwärmen mit destilliertem Wasser und setzt die abfiltrierte Lösung[3] der Phosphoroxydkomplex-Selenoxydverbindung während zwei Tagen in der Kälte der Oxydation von genügend Königswasser aus zur Bildung der phosphoroxydkomplexselenigen Säure und fällt mit Natriumsulfid. Der hierbei entstehende Niederschlag von $(P_2O)_2$ Selensulfid ist anfänglich zitronengelb, schlägt aber bald auf dem Filter ins Graue um,

---

[1] Über die aussergewöhnliche Additionsfähigkeit des $(P_2O)_2$ Komplexes habe ich bereits in der Zermatter-Sitzung der Schweiz. Naturf. Ges. (1923) gesprochen; sie ist auch in meiner Broschüre: Th. Gassmann, Meine Ergebnisse über die Entdeckung der gleichen Phosphor enthaltenden Substanz im Regen-, Schnee- und Eiswasser und im Menschen-, Tier- und Pflanzenorganismus (Verlag K. J. Wyss, Erben, Bern), niedergelegt.

[2] Blosses Vermischen des synthetischen, festen Selenoxydes mit Schneewasser (Verhältnis analog wie im Schneekristall) genügt schon, um den Nachweis des Selenoxydes unmöglich zu machen.

[3] Von hier ab verläuft die Analyse des Phosphoroxydkomplex-Selenoxydes analog im Harn (auf ein Liter Harn 60 ccm Königswasser), sie wird auch auf demselben Wege in der Milch, im Blut, in Nahrungsmitteln, in organischen Bestandteilen durchgeführt, nur mit dem Unterschied, dass die mit Königswasser oxydierte Substanz bezw. die Lösung (bei den Nahrungsmitteln und organischen Bestandteilen wird sie noch etwas mit destilliertem Wasser verdünnt) abfiltriert und mit Schwefelwasserstoff behandelt wird.

analog wie die gleichartigen aus dem Schnee und aus dem Organismus gewonnenen. Das abfiltrierte und getrocknete $(P_2O)_2$ Selensulfid wird mit dem Filter analog wie bei der Darstellung des synthetischen Selenoxydes verbrannt, wodurch $(P_2O)_2$ Selenoxyd entsteht. Letzteres löst sich leicht durch Digerieren der verkohlten Masse in heissem, destilliertem Wasser und wird, abfiltriert, annähernd mit dem gleichen Volumen Ammoniak und konzentrierter Silbernitratlösung[1] gekocht und eingedampft. Der graue Rückstand, der die selenige Säure bezw. das Silberselenit enthält, wird mit stark verdünnter Salpetersäure (1 : 10) 30 Minuten mässig erwärmt, die erkaltete, schwach gelblich oder auch etwa leicht rötlichbraun gefärbte Lösung einmal abfiltriert — der Phosphoroxydkomplex bleibt ungelöst zurück — und mit konzentrierter Chlorwasserstoffsäure im Überschuss versetzt, wobei sich beim Erwärmen neben Silberchlorid noch reduziertes Selen absetzt.

Der Niederschlag färbt sich infolgedessen dunkelrötbraun; er wird nach 4 Stunden mit destilliertem Wasser dekantiert, in Ammoniak gelöst und der dabei nicht lösliche Teil — graues, äusserst fein verteiltes Selen — auf dem Filter so lange mit Ammoniak ausgewaschen, bis im Filtrat auf Zugabe von Salpetersäure kein Chlorsilber mehr nachzuweisen ist. Das auf diesem Wege gewonnene Selen kann in üblicher Weise mit Schwefeldioxyd oder mit Zinnchlorür wiederum als graues Selen gefällt oder durch Verbrennung des Filters zu Selenoxyd umgewandelt werden. Diese Methode der Analyse des $(P_2O)_2 \cdot SeO$ Komplexes hat den eminenten Vorteil, dass mit derselben Selenbestimmungen nicht nur im synthetischen gasförmigen Selenoxyd, sondern ebensowohl mit genau denselben Erscheinungen der Analyse in der Milch, im Blut, in Nahrungsmitteln, in organischen Bestandteilen, im Harn und im Schnee mit guten Resultaten durchgeführt werden können, aus denen sowie aus dem übrigen chemischen und physikalischen Verhalten mit Deutlichkeit hervorgeht, dass das Selen in diesen Substanzen in Form seines Oxydes, $(P_2O)_2 \cdot SeO$, vorkommt. Spätere Mitteilungen werden dartun, dass die Verbindung $(P_2O)_2 \cdot SeO$ der Träger des hochwichtigen Lecithins ist.

In nächster und engster Beziehung zur Darstellung des synthetischen gasförmigen Selenoxydes, bzw. $(P_2O)_2 \cdot SeO$, steht die Bildung von Selenoxyd in der atmosphärischen Luft, die analog wie erstere verläuft. Durch Verbrennen von Pflanzenresten auf freiem Felde, wie es der Landmann alljährlich handhabt, entweicht mit den Rauchschwaden gasförmiges Selenoxyd, das durch Hinhalten von mit Schneewasser getränkten Filtern aufgefangen und in gleicher Weise wie synthetisch gasförmiges Selenoxyd durch Darstellung des Phosphoroxydkomplexselenoxydes, der selenigen Säure und des Selensulfides zu grauem Selen verarbeitet wird.

---

[1] Dieses Verfahren lehnt sich an eine von Friedrich, *Z. angew. Chem.* 15 (1902), 852; *C.-B.* 1902, *2*, 857 veröffentlichte Methode über die Bestimmung von Selen an.

Seine Vereinigung in der atmosphärischen Luft mit dem $(P_2O)_2$ Komplex führt in der Kälte unter Mitwirkung des Wassers zur Bildung der Schneekristalle, die möglichst rasch nach ihrem Erscheinen auf der Erde in einem grossen Becherglase gesammelt und analog wie oben mit genügend Königswasser und Natriumsulfid behandelt werden, wodurch $(P_2O)_2$ selenige Säure und $(P_2O)_2$ Selensulfid entsteht. Durch Verarbeitung des letzteren wie oben gewinnt man graues, äusserst fein verteiltes Selen.

Schneewasser, bzw. der $(P_2O)_2 \cdot SeO$ Komplex (in einem enghalsigen Reagenzglas auszuführen, da in grössern Gefässen Zersetzung eintritt) liefert mit Natriumsulfid nicht den üblichen Selensulfidniederschlag (analoges Verhalten wie synthetisches Selenoxyd).

Frisch gefallener Schnee, mit wenig Ammoniak übergossen, liefert eine äusserst feine gelbe Fällung des $(P_2O)_2 \cdot SeO$ Komplexes, der, in Salpetersäure gelöst und nochmals mit Ammoniak gefällt, kompakteres Aussehen gewinnt, analog wie bei synthetischem Selenoxyd. (Ein Überschuss von Ammoniak erzeugt einen grauen Niederschlag des $(P_2O)_2 \cdot SeO$ Komplexes, der sich nicht mehr in Salpetersäure löst.)

Frisch gefallener Schnee bildet bei der Zerrinnung in einer grossen Porzellanschale zwei Zersetzungsprodukte.[1] Das eine, am Boden des Gefässes sich ablagernde, ist nur in sehr kleiner, pulveriger Menge vorhanden und wird durch Königswasser in $(P_2O)_2$ selenige Säure übergeführt, die durch Zinnchlorür direkt in einem Falle zu rotbraunem, in einem andern zu graublauem Selen reduziert[2] wurde; das andere, graue, fest an den Wänden der Schale haftende ist weder in Königswasser, noch in Kalilauge, noch in Ammoniak löslich, hingegen leicht, wenn es vorgängig auf dem Filter gesammelt und wie bei der Darstellung des synthetischen Selenoxydes verkohlt und in destilliertem Wasser gelöst wird. Die wässerige Auflösung des so gewonnenen $(P_2O)_2 \cdot SeO$ liefert, analog wie das synthetische gasförmige Selenoxyd $+ (P_2O)_2$ verarbeitet, graues Selen. Das hierbei abgestossene Schneewasser enthält in der Regel kein Selenoxyd mehr oder dann nur äusserst kleine Mengen, die selbstredend nunmehr nach obiger Methode leicht nachgewiesen werden können, was für den Nachweis des Selenoxydes im synthetischen gasförmigen Selenoxyd und bei Verbrennungsprozessen berücksichtigt werden muss. Dass auch das Selenoxyd in der atmo-

---

[1] Schnee löst sich in einem enghalsigen Reagenzglas im Gegensatz zu weiten Gefässen ohne Zersetzung auf, d. h. das $(P_2O)_2 \cdot SeO$ bleibt in der Flüssigkeit gelöst, was für das Gefäßsystem des Organismus von grosser Bedeutung werden kann.

[2] Diese Bildung der $(P_2O)_2$-selenigen Säure, die analog wie bei käuflichem amorphem Selen erfolgt, ist wahrscheinlich auf eine vorangehende, intermediäre Umbildung des Selenoxydes zu Selenwasserstoff und Zerfall des letzteren zu $(P_2O)_2$-Selen zurückzuführen, was mit meinem Nachweis des Selenwasserstoffes in atmosphärischen Niederschlägen übereinstimmt. Sobald aber das Selen in Form von SeO mit dem $(P_2O)_2$ Komplex vorliegt, dann lässt sich dasselbe ohne Entfernung des $(P_2O)_2$ Komplexes nicht nachweisen; es entsteht nur eine schön gelbe Lösung, aber keine Fällung.

sphärischen Luft fehlen kann, ist sehr leicht an Hagelkörnern nachweisbar. Sie bestehen ausschliesslich aus Phosphoroxydkomplex und Wasser, weshalb sie bei ihrer Auflösung keine Zersetzungsprodukte liefern. Die Bestimmung[1] des Phosphors erfolgt nach dem Magnesiumkarbonatverfahren: 100 ccm aufgelöste Hagelkörner werden zwecks kolloidaler Fällung des Phosphoroxydkomplexes tropfenweise mit 2—3 ccm konzentrierter Silbernitratlösung versetzt. Der allmählich nach 24 Stunden, besonders bei Sonnenlichtwirkung sich bildende, äusserst fein verteilte, blutrot bis rotbraune $(P_2O)_2$ Niederschlag wird abfiltriert, getrocknet und auf dem Filter, indem derselbe in einer Kristallisierschale ausgebreitet wird, durch Erhitzen in Königswasser gelöst. Die abfiltrierte, grüngelbe Lösung[2] wird auf 5 ccm eingeengt, mit heissem Wasser verdünnnt — kaltes Wasser lässt sofort den $(P_2O)_2$ Komplex ausfällen — und in Ammonmolybdatlösung portionenweise eingetragen. Man versetzt die Lösung mit chemisch reinem Magnesiumkarbonat, gibt kleine Mengen Salzsäure so zu, dass die Kohlensäureentwicklung ohne Schütteln und in möglichst verschlossenem Gefäss vor sich gehen kann, wobei sich die Phosphorsäure allmählich abscheidet.

Anlässlich dieses Vortrages wurden folgende Präparate vorgewiesen:

Präparate, synthetisches Selenoxyd betreffend

1. Verkohltes Filter, synthetisches Selenoxyd enthaltend;
2. wässerige, gelbliche Lösung von festem, synthetischem Selenoxyd;
3. Nr. 2 eingedampft: braune, plasmaartige, nach Maggis Suppenwürze riechende Masse von Selenoxyd;
4. rotes, pulveriges Selen, durch Reduktion der aus dem synthetischen Selenoxyd erhaltenen selenigen Säure erhalten;
5. gasförmiges Selenoxyd + $(P_2O)_2$ in wässeriger Lösung.

Präparate, Selenoxyd durch Verbrennung von Pflanzen betreffend

6. Braungefärbtes Filter, Selenoxyd + $(P_2O)_2$ enthaltend, durch Verbrennung von Pflanzenteilen gewonnen;
7. Nr. 6 gelber, wässeriger Auszug von Selenoxyd + $(P_2O)_2$;
8. Nr. 7 eingedampft, braune, plasmaartige, nach Maggis Suppenwürze riechende Masse von $(P_2O)_2$ · Selenoxyd;
9. Nr. 7 zu grauem Selen verarbeitet.

Präparate, aus dem Harn gewonnenes Selenoxyd betreffend

10. Filter mit aus dem Harn gewonnenem, rotbraunem $(P_2O)_2$ Selensulfid;
11. Nr. 10 verkohlt, $(P_2O)_2$ · SeO enthaltend;

[1] Weitere detaillierte Angaben über die Bestimmung des Phosphors finden sich in der eingangs S. 129 sub 4 erwähnten Broschüre, ebenso Verhandl. S. N. G. Zermatt 1923, II. Teil, S. 129—132.

Über das Glukoseverfahren zur Bestimmung des Phosphors und über die Nicht-Reinheit der im Handel befindlichen Glukosepräparate werde ich an anderer Stelle eingehenden Aufschluss geben.

[2] Für die qualitative Bestimmung genügt die Königswasserlösung ohne Verdünnung.

12. Nr. 11 wässerige, gelbliche Lösung des $(P_2O)_2 \cdot SeO$;
13. Nr. 12 mit Ammoniak und Silbernitrat gekocht und eingedampft: Grauer Rückstand, den $(P_2O)_2$-Komplex und Ag_2SeO^3 enthaltend;
14. Nr. 13 mit ver. Salpetersäure und Filtrat mit Salzsäure behandelt: Dunkelrotbraune Fällung von AgCl-Selen;
15. Nr. 14 mit Ammoniak behandelt: Graues Selen;
16. Nr. 15 (graues Selen) in Königswasser gelöst und mit Schwefeldioxyd als graues Selen gefällt;
17. Nr. 15 (graues Selen) verkohlt mit dem Filter und zu braunem, plasmaartigem synthetischem Selenoxyd verarbeitet.

Präparate, das Selenoxyd des Schnees betreffend

18. Schneezersetzungsprodukt mit Königswasser eingedampft: Gelber Rückstand von $(P_2O)_2$-seleniger Säure und graues ungelöstes $(P_2O)_2 \cdot SeO$;
19. Nr. 18 Reduktion der selenigen Säure mit Zinnchlorür zu rötlichem Selen (Corseaux 1923);
20. Nr. 18 Reduktion der selenigen Säure mit Zinnchlorür zu graubläulichem Selen (Les Avants 1923);
21. Nr. 18 graues, ungelöstes $(P_2O)_2 \cdot SeO$ verkohlt mit dem Filter und die wässerige Auflösung eingedampft: Dunkelbraune, nach Maggis Suppenwürze riechende Masse von $(P_2O)_2 \cdot SeO$;
22. Schnee direkt mit Königswasser und Natriumsulfid behandelt und $(P_2O)_2$ Selensulfid zu grauem Selen verarbeitet;
23. Schnee direkt mit wenig Ammoniak, Salpetersäure und Ammoniak behandelt: Gelbe Fällung des $(P_2O)_2 \cdot SeO$;
24. reichliche Phosphorsäureabscheidung aus Hagelkörnern;
25. kolloidale Fällung des $(P_2O)_2$-Komplexes mit Silbernitrat.

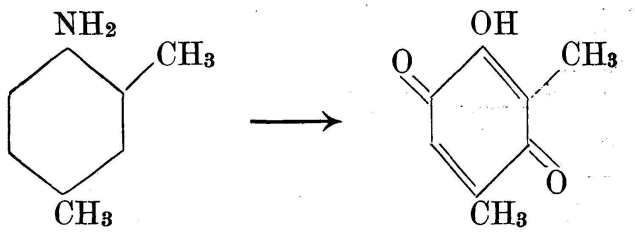
Auf Grund der vorgewiesenen Präparate ist der Beweis einwandfrei erbracht:

1. dass Selenoxyd existiert, wodurch die Angaben von Berzelius über diese Selenverbindung in vollem Umfange bestätigt sind;
2. dass Selenoxyd einen Bestandteil des Schneekristalles in Verbindung mit dem $(P_2O)_2$-Komplex + Wasser bildet;
3. dass Selenoxyd in der atmosphärischen Luft infolge von Verbrennungsprozessen (vulkanischen Exhalationen) entsteht, ein Ergebnis, das die wohlbegründete Ansicht J. Stoklasas über die Entstehung und Verbreitung des Selens in der atmosphärischen Luft in schönster Weise auch experimentell bestätigt;
4. dass Selenoxyd sich in der atmosphärischen Luft mit dem $(P_2O)_2$-Komplex zu einer Verbindung höherer Ordnung vereinigt, was im Sinn und Geist der Werner'schen Theorie über den Aufbau von Oxyden zu Verbindungen höherer Ordnung verläuft;
5. dass Selenoxyd einen nie fehlenden Bestandteil des Menschen-, Tier- und Pflanzenorganismus bildet, immer in Verbindung mit dem $(P_2O)_2$-Komplex; die hervorragenden Eigenschaften, die dem Selenoxyd, bzw. dem Selen in seiner elektrischen

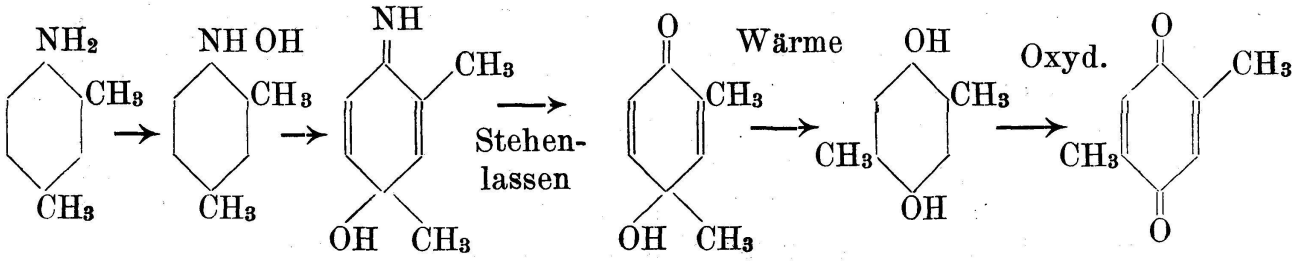
Leitfähigkeit, besonders bei Belichtung, zukommen — eine solche tritt auch in den salzartigen Verbindungen des Selens zu Tage — sichern ihm als Bestandteil der Zelle, als Grundlage des Chemismus in derselben, für die Entwicklung und das Wachstum des lebenden Organismus eine hohe physiologische Bedeutung zu. Es ist dies um so mehr der Fall, als mit demselben, d. h. mit dem Gesamtkomplex $(P_2O)_2 \cdot SeO$ das Lecithin chemisch verbunden ist, worüber ich in einer späteren Arbeit eingehenden Aufschluss geben werde.

10. Paul Müller (Basel). — *Die chemische und die elektrochemische Oxydation von as. m-Xylidin.*

Die chemische und die elektrochemische Oxydation von as. m-Xylidin liefern im wesentlichen dieselben Produkte. Der Angriff der Oxydation erfolgt in den meisten Fällen am Aminstickstoff. In alkalischer Suspension wird as. m-Xylidin durch chemische Oxydationsmittel, wie auch elektrochemisch, zu Azoxylol oxydiert. In saurer Lösung wird as. m-Xylidin in vielgestaltigerer Weise oxydiert. Chromtrioxyd oxydiert nach Nölting und Th. Baumann zu Toluchinon. Ferrichlorid gibt in saurer Lösung als Oxydationsmittel angewendet Oxyxylochinon:



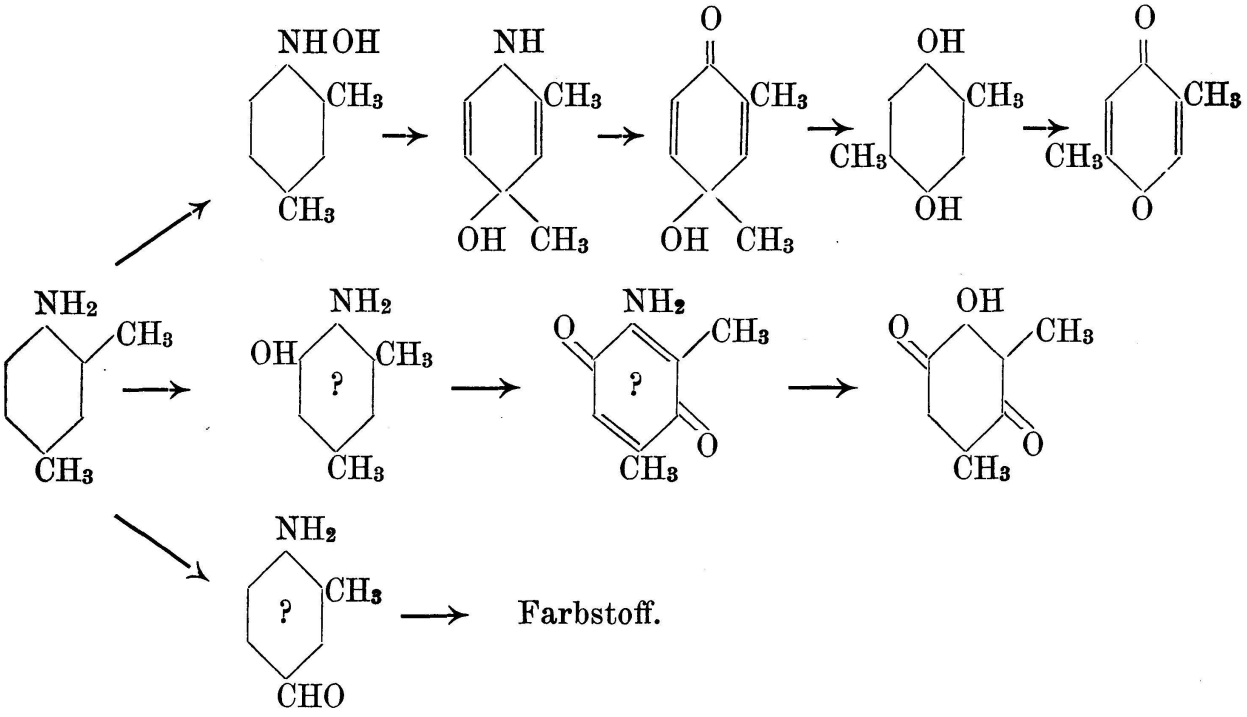
Schon 1876 ist Oxyxylochinon von Fittig entdeckt und als Indikator vorgeschlagen worden. Dieser Körper wurde von uns in die Stufenreihe der Wasserstoffionenkonzentration nach Salm und Friedenthal eingereiht und gefunden, dass er gut als Ersatz für Methylorange verwendet werden kann. Die elektrochemische Oxydation in saurer Lösung an Bleidioxyd ergibt die nämlichen Produkte wie die chemische Oxydation mit Caroscher Säure. Xylidin wird in erster Phase zu Xylylhydroxylamin oxydiert und dieses nach Bamberger und Brady in saurer Lösung zu Iminochinol umgelagert und bei längerem Stehenlassen zu Dimethylchinol verseift.



Beide Methoden bilden neue Darstellungsmethoden für Dimethylchinol. Die Ausbeuten sind bei chemischer Oxydation zirka 10 %, bei elektrochemischer Oxydation zirka 20 %. Noch bessere Ausbeuten erhält

man durch elektrochemische Oxydation von Dimethylxylidin. Ausbeuten 40—50 %. Oxydiert man as. m-Xylidin in saurer Lösung elektrochemisch an Platin, so erhält man bei Anwendung niederer Stromdichte Oxyxylochinon und Paraxylochinon und daneben einen violetten Farbstoff, dessen Konstitution noch nicht sicher aufgeklärt ist. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Triphenylmethanfarbstoff.

Reaktionsschema:



11. E. Waser (Zürich). — *Über katalytische Hydrierung mit Wasserstoff und Platin.*

Die Fokin-Willstättersche Methode der Hydrierung durch Schütteln mit Wasserstoff und Platinschwarz als Katalysator wurde früher als sehr mildes Reduktionsverfahren angesehen. Die im folgenden besprochenen Erfahrungen, die Verfasser mit verschiedenen Mitarbeitern gesammelt hat, zeigen, dass die Hydrierung, besonders bei Verwendung von sehr aktivem Katalysator (dargestellt nach Willstätter und Waldschmid-Leitz) häufig anormal verläuft.

Benzoesäure liefert, in alkoholischer Lösung hydriert, bis zu 40 % Hexahydrobenzoesäureäthylester, neben freier Hexahydrobenzoesäure. Eingehende Versuche zeigten, dass die Veresterung während des Hydrierungsvorganges eintritt. Wurde Benzoesäure in n-Butylalkohol gelöst, so entstand der Hexahydrobenzoesäurebutylester nur spurenweise. In Lösungen von Isoamylalkohol und von Nonylalkohol wurde gar kein Ester, sondern nur noch reine Hexahydrobenzoesäure gebildet.

Wird Nitroantipyrin in Eisessiglösung mit Wasserstoff und Platinschwarz behandelt, so entsteht fast quantitativ N-Acetyl-Aminoantipyrin, wobei die Acetylierung ebenfalls während der Hydrierung eintritt.

Vanilliden-Hippursäure (gewonnen durch Kondensation von Vanillin mit Hippursäure und Aufspaltung des Azlactons) erleidet im Gegensatz dazu in alkoholischer Lösung Abspaltung von Benzoesäure, die unter den herrschenden Bedingungen (Gegenwart von Wasserstoff, Platin und Alkohol) als Benzoesäureäthylester im Hydrierungsgemisch vorliegt.

Anisol und Phenetol (unverdünnt) lieferten bei der Hydrierung mit Wasserstoff und Platinschwarz nebeneinander in etwas wechselnden Mengen Hexahydroanisol bezw. Hexahydrophenetol, Cyclohexan und Methylalkohol, bezw. Äthylalkohol, Cyclohexanol und Methan bezw. Äthan. Daneben wird noch das Auftreten von Methylcyclohexan und Methylcyclohexanol bei der Hydrierung des Anisols vermutet.

Diphenyläther in alkoholischer Lösung hydriert, ergab Dicyclohexyläther neben Cyclohexan und Cyclohexanol.

12. Alfred Schaarschmidt (Charlottenburg). — *Untersuchungen mit Stickstofftetroxyd.*

Die Technik liefert in Zukunft Stickoxyd als primäres Produkt sowohl bei der Luft- als auch bei der Ammoniak-Verbrennung. Andererseits stehen aliphatische Kohlenwasserstoffe in grössten Mengen zur Verfügung. Dies veranlasste den Verfasser, die Verwendung des N_2O_4 bzw. NO_2 für Oxydations- und Nitrierzwecke zu untersuchen. Gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe werden in der Kälte bei einem Mischungsverhältnis von drei Teilen N_2O_4 und einem Teil Kohlenwasserstoff erst bei wochenlangem Stehen in wesentlichen Mengen oxydiert. Die Angreifbarkeit steigt vom flüssigen Paraffin zum Schwerbenzin und zum Normalbenzin. Das letztere wird also am schwersten oxydiert. Die primären Einwirkungsprodukte werden rascher weiter verändert wie das Ausgangsmaterial. Man erhält Fettsäuren und gleichzeitig Oxalsäure und Kohlensäure. Infolge Bildung der Reaktionsprodukte des N_2O_4 tritt bald eine wesentliche Volumenabnahme und nach kurzer Zeit bereits Schichtenbildung ein, wodurch der überaus langsame Oxydationsprozess nahezu zum Stillstand kommt. In der Wärme verläuft der Prozess rascher. Verfasser arbeitete mit v. Bojan in einer besonderen Apparatur unter Druck. Auf Durobax-Schiessröhren (von Schott & Gen. in Jena) von etwa 50 cm Länge und 45 cm^3 Inhalt wurde ein Hochdruck-Capillarrohr von etwa der gleichen Länge aufgeschmolzen und auf dieses mittelst einer Metallhülse ein Metallrohr mit einem Hochdruckmanometer aufgesetzt. Das mit der Mischung (3 Teile N_2O_4 + 1 Teil Kohlenwasserstoff) gefüllte Rohr wurde mittelst Paraffinbad erhitzt und durch Spiegel beobachtet. Die Apparatur ermöglicht die Kontrolle von Druck, Temperatur und Färbungen in der Reaktionsmasse. Es wurden Schwer- und Leichtbenzin benutzt. Die anfänglich braungelbe Farbe der Mischung wird allmählich dunkeloliv und schliesslich tief schwarzgrün unter Entwicklung von N_2O_3, welches sich im oberen Teil der Röhre kondensiert. Bei weiterer Reduktion des N_2O_3 zu NO, N_2O und N_2 tritt starke Drucksteigerung ein. Bei etwa 135 Atmosphären platzten regelmässig die Rohre. Ex-

plosion tritt nicht ein. Die Versuche sind wichtig für die Beurteilung der Katastrophe in Bodio[1]. Komplizierter verläuft die Einwirkung des N_2O_4 auf ungesättigte Kohlenwasserstoffe. Man muss hier unterscheiden:

1. Bildung von isomeren Nitrosaten verschiedener Stabilität,
2. Bildung von Pseudonitrositen unter gleichzeitiger Oxydationswirkung,
3. Polymerisations-Reaktionen.

Verfasser konnte nachweisen, dass die Nitrosate umso zersetzlicher sind, je niedriger die Temperatur bei ihrer Bildung war, und führt die Ursachen der Katastrophe in Bodio auf derartige Additionsprodukte zurück.

Eindeutiger verläuft die Einwirkung von N_2O_4 auf aromatische Kohlenwasserstoffe. Benzol und Toluol treten nur sehr langsam in Reaktion und werden dabei weitgehend verändert, z. T. unter Bildung von Pikrinsäure und Trinitrotoluol, in denen ein Teil der Nitrogruppen in Form von leicht verseifbaren Nitrit- bzw. Nitrat-Resten vorhanden ist. Auf die Bildung solcher Körper hat Verfasser die Explosion in Zschornewitz[1] zurückgeführt. Verfasser fand, dass N_2O_4 auch an aromatische Kohlenwasserstoffe glatt addiert wird bei Gegenwart von Aluminiumchlorid oder Eisenchlorid. Es bilden sich Additionsprodukte bestehend aus: $(2\,AlCl_3 \cdot 3\,C_6H_6 \cdot 3\,N_2O_4)$.

Die neuen Komplexe zerfallen, nach Wegnahme des Aluminiumchlorids mit Wasser, in Nitrobenzol und salpetrige Säure.

13. Alfred Schaarschmidt (Charlottenburg). — *Über die Explosionskatastrophe in Bodio*[1].

Der Vortragende hat experimentelle Belege für die Annahme erbracht, dass die Explosion in Bodio auf Additionsprodukte von N_2O_4 an die ungesättigten Kohlenwasserstoffanteile im Kühlbenzin zurückgeführt werden muss. Diese Additionsprodukte enthalten selbstzersetzliche Körper, deren Entstehung durch niedere Temperatur begünstigt wird. Die bei gewöhnlicher Temperatur langsame Selbstzersetzung der Körper steigert sich bis zu explosionsartigen Erscheinungen, wenn die Produkte nicht gekühlt werden. Gesättigte Benzinkohlenwasserstoffe zeigen auch bei monatelangem Stehen derartige Erscheinungen nicht. Hier treten lediglich sehr langsam verlaufende Oxydationsreaktionen ein, die auch beim Erhitzen auf ca. 100° keine Explosion auslösen. Der Vortragende entwirft auf Grund der experimentellen Befunde von den Vorgängen in Bodio folgendes Bild: Die Mischung von 1500 kg Benzin und 4500 kg N_2O_4 lagerte sechs Tage

---

[1] Vgl. Schaarschmidt, Über die Ursachen der Explosionskatastrophen in Zschornewitz und Bodio. *„Z. f. angew. Chemie“, 36,* 533 und 565 (1923). Die ausführliche Abhandlung erscheint demnächst in der „Z. f. angew. Chemie“.

in einem „Vorratsbehälter“ und wurde von da einem „Zwischengefäss“ („Messgefäss“) zugeführt, von wo sie den „Verdampfern“ zufloss. In den „Verdampfern“ wurde durch Anwärmen mit lauwarmem Wasser das Stickstofftetroxyd abdestilliert und in die Absorptions-Türme geleitet, während das zurückbleibende Benzin von Zeit zu Zeit abgelassen wurde. Nachdem $^2/_3$ der Mischung so gefahrlos aufgearbeitet worden waren, erwärmte sich plötzlich der Inhalt des Zwischengefässes, in dem sich die letzten 2000 kg der Mischung befanden, auf 60°, unter Entwicklung grosser Mengen roter Dämpfe. Trotzdem sofort versucht wurde, das Zwischengefäss zu kühlen, erfolgte einen Moment später die Explosion dieses Gefässes, die sich einen Augenblick später auch auf das Lagergefäss übertrug. Nach der Ansicht des Vortragenden ist durch äussere Erwärmung an dem ungewöhnlich heissen Unglückstage die Mischung im Zwischengefäss auf Temperaturen über dem Siedepunkt des N_2O_4 erhitzt worden. Die Zersetzungswärme der stickoxydhaltigen Körper speicherte sich hierbei auf, da sie nicht durch verdampfendes Stickstofftetroxyd und auch nicht durch den isoliert aufgestellten Behälter abgeführt wurde. Sie eilte der äusseren Erwärmung jetzt voraus und erreichte 60° und höhere Temperaturen. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass im Lagergefäss Schichtenbildung eingetreten war und dadurch im letzten Drittel der Mischung eine Anreicherung an N_2O_4 — Kohlenwasserstoff-Additionsprodukten stattgefunden hatte. Die Selbstzersetzung kann direkt zur schliesslich explosionsartigen Zersetzung geführt haben oder dieselbe durch mechanische Einflüsse, wie Deformationen, Funkenbildung an den Metallteilen etc. eingeleitet haben.

Die Versuche, die Berl[1] in Hochdruckschiessröhren anstellte, sind irreführend, daher abzulehnen, da in Bodio derartige Bedingungen nie massgebend sein konnten. Ebenso sind diese Schiessrohrversuche vom chemischen Standpunkt abzulehnen, da Gemische von Normal- oder Schwer-Benzin oder flüssigem Paraffin auch unter den Berlschen Bedingungen nicht explodieren. Fernerhin ist auch der Berlsche Vorschlag für die Aufarbeitung des Bodio-Gemisches abzulehnen, da sein Laboratoriumsversuch mit 8 ccm der Mischung ungeeignet ist, eine entsprechende Bearbeitung von 6000 kg im Betriebe zu rechtfertigen.

Auf Grund der experimentellen Befunde kann gesagt werden, dass die Anordnungen der Chemiker in Bodio durchaus zweckmässig und dem damaligen Stande unserer Kenntnisse auf den fraglichen Gebieten sowie den gegebenen Umständen angepasst waren.

14. S. Hilpert (Berlin). — *Eine neue Klasse von Desinfektionsmitteln aus der Gruppe hochchlorierter Sulfosäuren.*

Ausgangspunkt der Untersuchungen war eine Substanz, welche durch Behandlung von Sulfitablauge mit Chlor oder Chlorat-Salzsäure dargestellt wurde. Sie enthielt etwa 30 % Cl, bildete mit Wasser Lösungen kolloidalen Charakters und hatte als Gerbstoff die Eigenschaf-

[1] Vgl. Berl, *„Z. f. angew. Chemie“, 36,* 90 (1923) und *37,* 164 (1924).

ten des Quebrachoextraktes. Überraschenderweise zeigte sie auch bactericide Eigenschaften, insbesondere gegenüber Staphylokokken. Zweck der Arbeit war die Feststellung der chemischen Grundlage dieser Desinfektionswirkung, sowie die Grenzen ihrer Anwendbarkeit. Versuche zu einer Erklärung auf rein kolloidchemischer Basis schlugen fehl. Da die Constitution der Sulfitablauge unbekannt ist, wurden einfache Verbindungen mit analogen Eigenschaften gesucht und in der Reihe der chlorierten Chinone gefunden. Eine Suspension von Tetrachlorchinon (Chloranil) in Wasser wirkte auf Staphylokokken sehr rasch, auf Colibakterien überhaupt nicht. Als wirksam erwies sich die gesättigte Lösung mit einer Konzentration von etwa $1 : 10^5$. Analog dem Chloranil wirkten Dichlornaphtochinon und Dichlorindenon. Durch Verseifung entstehen aus den genannten Verbindungen Chloranilsäure (Dioxydichlorchinon), Chloroxynaphtochinon und Oxychlorindenon. Alle diese Oxyderivate waren wirkungslos. Damit schied die Chinongruppe als Trägerin der Wirksamkeit aus. Dagegen ergab die Untersuchung der Verseifungsgeschwindigkeit, dass sie durch Gegenwart von Aminosäuren und Proteinen sehr beschleunigt wurde, wobei die Geschwindigkeit je nach der angewandten Substanz schwankte. Wenn man auch primär eine unmittelbare Reaktion annehmen muss, so scheint doch das wirksame Agens die Säure zu sein, welche bei der Berührung mit dem Bakterien-Protein aus dem Chloranil entsteht. Die Empfindlichkeiten der Mikroorganismen gegen Salzsäure und Chloranil stimmen überein; insbesondere gilt dies für die untersuchten Staphylokokken- und Colistämme. Analog dem Chloranil ist auch in der chlorierten Sulfitlauge ein grosser Teil des Chlors verseifbar, ein Vorgang, der in der wässerigen Lösung spontan, wenn auch langsam erfolgt. Die bactericide Wirkung kommt daher wohl in der Weise zustande, dass die chlorierte Sulfitlauge sich als Gerbstoff auf dem Protein des Mikroorganismus abscheidet, wobei dann die an der Grenzfläche in relativ hoher Konzentration entstehende Säure die tötliche Wirkung ausübt. Daher ist die chlorierte Sulfitlauge gegen grössere Lebewesen völlig ungiftig und gleichzeitig geruchlos. Im Serum wird die Säure abgepuffert, wobei das Desinficiens allerdings seine Wirkung verliert. Dagegen ist eine 2 prozentige Lösung in allen Fällen der Aussendesinfektion, auch am Körper, brauchbar, ferner wirksam gegen das Virus der Maul- und Klauenseuche. Analog wirken andere chlorierte Sulfosäuren mit chinoiden Gruppen.

15. S. Hilpert (Berlin). — *Zusammenhänge zwischen Gerbung und Desinfektion (Chemische Reaktion an Bakterien).*

Die bakteriziden Eigenschaften des Tetrachlorchinons veranlassten die Untersuchung des Benzochinons, das als Desinficiens bisher praktisch nie verwandt worden ist. Dagegen haben seine gerbenden Eigenschaften namentlich in theoretischer Hinsicht grosse Beachtung gefunden. Meunier und Seyewetz fassen die Gerbung als rein chemischen Vorgang auf, während die späteren Erklärungen sich auf colloidchemischer Grundlage bewegen. Es gelang nun zunächst, die Verbin-

dungen des Benzochinons, Toluchinons und Naphtochinons mit Glycinanilid kristallisiert in reinem Zustand herzustellen. Hier kuppelte das Benzochinon nur eine Amidogruppe entsprechend dem Typus des Monoanilidochinons. Weiterhin zeigte sich, dass Chinon nur mit den primären Amidogruppen rasch reagiert, dagegen nur sehr langsam, wenn sie in Peptidform gebunden sind. Die Umsetzung mit Hautpulver wurde quantitativ verfolgt unter titrimetrischer Bestimmung des verschwundenen Chinons und des gleichzeitig gebildeten Hydrochinons. Es ergab sich eindeutig, dass das gesamte Chinon von dem Hautpulver derart gebunden wurde, dass jedes Mal für ein gebundenes Chinon ein Hydrochinon in der Lösung entstand. Die Chinongerbung beruht daher auf einer chemischen Reaktion zwischen Chinon und den primären Aminogruppen, als deren Folge erst die Kolloideffekte auftreten, nämlich die Entwässerung der Hautfaser und der dauernde Verlust des Hydratisierungsvermögens. Dieser Effekt trat überraschenderweise nicht ein, als statt des Benzochinons die Chinonsulfosäure angewandt wurde, die von Meunier und Seyewetz ebenfalls als Gerbstoff genannt worden ist. Sie reagierte wohl mit der tierischen Haut unter dem Kennzeichen der Kuppelung, jedoch ohne Gerbeffekte. Der wesentliche Unterschied zwischen Chinon und seiner Sulfosäure besteht darin, dass im ersteren Fall die Amidogruppe elektrochemisch unwirksam gemacht wird, während mit der Sulfosäure wieder eine ionogene Gruppe eingeführt wird. Danach wird die Fähigkeit der Hydratation durch den elektrochemischen Charakter der Amidogruppe wesentlich bedingt.

Bei der Einwirkung des Chinons auf Bakterien zeigte sich, dass im Gegensatz zum Chloranil jetzt die Coli empfindlich waren, die Staphylococcen dagegen resistent. Die Wirkung war makroskopisch an groben Suspensionen durch die charakteristische rote Färbung leicht erkennbar, die bei Coli rasch auftrat. Die quantitative Bestimmung des von den Bakterien gebundenen Chinons zeigte genau das gleiche Verhältnis zum gebildeten Hydrochinon wie die Haut. Danach besitzen die Coli im Gegensatz zu den Staphylococcen eine an primären Aminogruppen reiche Hülle, deren Umsetzung mit Chinon völlig dem Gerbvorgang entspricht. Durch die Einführung der Sulfogruppe wird nun die bakterizide Fähigkeit auf einen geringen Bruchteil reduziert. Man muss daraus schliessen, dass nicht die Kuppelung der oberflächlichen Aminogruppen selbst die tödliche Wirkung besitzt, sondern dass die Entquellungsvorgänge direkt oder indirekt eine wesentliche Rolle spielen. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

16. H. E. Fierz und M. Stärkle (Zürich). — *Die Ranzigkeit der Fette.*

Die Autoren haben gefunden, dass Schimmelpilze die gesättigten Fettsäuren der Fette, nach vorhergehender Hydrolyse in Glyzerin und Säure, unter Mitwirkung von Stickstoffverbindungen zu Methyl-Alkyl-Ketonen oxydieren. Diese Reaktion verläuft nach dem Schema der Dakinschen Oxydation der Ammonsalze der Fettsäuren mit Wasserstoffsuperoxyd.

Es wird der Meinung Ausdruck gegeben, dass Fette entweder durch Luft, Licht und Wasser ranzig werden können, wobei die lange bekannten Spaltprodukte Pelargonsäure und Nonyldehyd entstehen, die sich durch Spaltung der Ölsäure bilden, oder dann werden Fette ranzig durch Zerstörung durch Schimmelpilze unter Bildung von charakteristischen Ketonen. Jede Säure gibt nur ein Keton. Es ist also zwischen Aldehydsäure- und Keton-Ranzigkeit zu unterscheiden. Erstere ist rein chemisch, letztere chemisch-biologisch aufzufassen. Beide Ranzigkeiten treten praktisch fast immer zusammen auf und bestimmen den Charakter des Zustandes, der als „ranzig" bezeichnet wird.

17. L. Ruzicka (Zürich). — *Über den Manilakopal* (mitbearbeitet von R. Steiger und H. Schinz).

Ein Manilakopal mit der Handelsbezeichnung „weich" wurde zunächst in ätherlösliche und unlösliche Bestandteile zerlegt, und dann weiter jeder von diesen in einen sauren (in Natronlauge löslichen) und einen neutralen Teil getrennt.

Der ätherlösliche neutrale Teil (10 % des Kopals) bestand aus ätherischem Öl, dessen tiefersiedende Fraktionen nicht genauer untersucht wurden. In den höheren Fraktionen wurde über die Phtalestersäure ein flüssiger primärer Alkohol $C_{15}H_{24}O$ isoliert. Der ätherunlösliche neutrale Teil (10 % des Kopals) besteht grossenteils aus nicht zum Harz gehörenden Beimengungen (wie Erde, Holzteile usw.) und wurde daher nicht eingehender untersucht.

Der ätherlösliche saure Teil (60 % des Kopals) gibt nach der Veresterung mit Dimethylsulfat zur Hälfte im Hochvakuum destillierbare Ester vom Siedepunkt zirka 170° bis gegen 220° (0,3 mm). Die Hauptmenge davon siedet bei zirka 200° und liefert Analysenwerte der ungefähren Formel $C_{25}H_{38}O_4$. Es liegt hier aber kein reiner Körper vor, sondern ein Gemisch, worin der Ester einer Dicarbonsäure von ungefähr 20 C-Atomen vorherrscht. Nach der Verseifung dieses Dicarbonesters und Destillation im Hochvakuum entsteht eine Monocarbonsäure der Formel $C_{18}H_{28}O_2$ oder $C_{19}H_{30}O_2$.

Aus dem ätherunlöslichen Säuregemisch (20 % des Kopals) konnte durch Umlösen aus Eisessig eine Säure der Zusammensetzung $(C_{20}H_{30}O_2)x$ vom Schmelzpunkt zirka 260° gewonnen werden (x wohl = 2).

Bei der Destillation der Gesamtsäuren des Manilakopals im Hochvakuum entsteht unter partieller Kohlendioxydabspaltung ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen und Monocarbonsäuren. Die Kohlenwasserstoffe sieden unscharf und bestehen zu ungefähr gleichen Mengen aus bei zirka 120° und 180° (je 12 mm) und bei 220° und 240° (je 0,3 mm) siedenden Anteilen, deren Analysenwerte alle ungefähr auf die Formel $(C_5H_8)x$ stimmen und deren Molekulargewicht von 200 bis 500 ansteigt, also von zirka 14—38 C-Atomen in der Molekel. Die Säuren bestehen aus Monocarbonsäuren (die sich von den zwei tieferen Fraktionen der Kohlenwasserstoffe ableiten) der ungefähren Zusammensetzung $C_{14}H_{22}O_2$ und

$C_{19}H_{30}O_2$. Sowohl der Kohlenwasserstoff wie die Monocarbonsäure von zirka C_{14} gibt beim Dehydrieren mit Schwefel einen Naphthalinkohlenwasserstoff $C_{18}H_{14}$, der bei der Oxydation eine noch nicht näher identifizierte Naphthalindicarbonsäure liefert. Der Kohlenwasserstoff und die Monocarbonsäure zirka C_{18-19} geben bei der Dehydrierung einen Kohlenwasserstoff $C_{16}H_{14}$, in dem wahrscheinlich ein Phenanthrenkohlenwasserstoff vorliegt. Die Verbindungen mit zirka 14 C-Atomen liegen nicht ursprünglich im Kopal vor, sondern sind durch Zersetzung höherer Molekel entstanden. Die Säuren des Manilakopals sind danach in der Hauptsache Dicarbonsäuren mit zirka 20—40 C-Atomen.

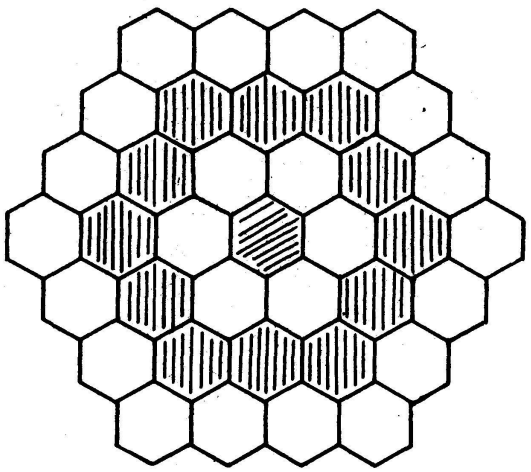
18. JEAN PICCARD (Lausanne). — *La couleur de l'ion* $\overset{III}{Ti}$.

Les solutions de $TiCl_3$ sont violettes. L'auteur a observé que la coloration de cette solution augmente d'intensité si l'on y ajoute du NH_4CNS. La molécule $Ti(CNS)_3$ est donc intensément violette. De cela on peut déduire que la couleur violette n'est pas la propriété de l'atome Ti, mais une propriété des molécules $TiCl_3$ et surtout $Ti(CNS)_3$. Il est donc probable que l'ion $\overset{III}{Ti}$ est incolore. Cette hypothèse peut être confirmée par l'expérience suivante:

On place dans une éprouvette quelques cm^3 d'une solution de $TiCl_3$ $\frac{1}{40}$ n. On observe en regardant verticalement à travers la solution: elle est violette. On dilue avec de l'eau et la couleur observée disparaît entièrement. *L'ion* $\overset{III}{Ti}$ *est donc incolore.* Si l'on ajoute de l'acide chlorhydrique, on fait réapparaître la couleur violette.

19. H. DECKER (Jena). — *Diamantoide und graphitoide Kohlenwasserstoffe.*

Die allologe Reihe der in der Ebene konstruierbaren Archarene $C_{6n^2}H_{6n}$: Benzol, $C_{24}H_{12}$, $C_{54}H_{18}$, $C_{96}H_{24}$, $C_{150}H_{30}$ usw. führt in den letztaufgeführten Gliedern bereits zu dunkelbraunen Kohlenwasserstoffen, die weniger als 1 % H enthalten und Sublimationspunkte bis 4500—5000 ° besitzen müssen, also dem Graphit sehr nahe stehen. Die Archarene erhält man, wenn man vom Benzol ausgehend gleichmässig nach allen Richtungen in der Ebene annelliert, wie folgende Zeichnung zeigt:



Für eine gegebene C-Zahl enthalten sie das Minimum von H, das ein Aren aufweisen kann. Die Archarene sind graphitoid, da sie das röntgenographisch festgestellte Skelett des Graphits aufweisen.

Das Skelett des Diamanten ist nicht aliphatisch und nicht aromatisch, sondern alizyklisch, und zwar hexacarbohydrozyklisch. Indem es dieselbe Lagerung aufweist wie das Cyclohexan und die einzelne Zelle des Diamanten, um die 16 C-Atome symmetrisch geordnet sind, ist das Skelett eines trizyklischen Terpens $C_{10}H_{16}$ von vollkommen symmetrischem Bau. Weiter lassen sich gradweise allologe Reihen von diamantoiden Kohlenwasserstoffen aufbauen, z. B. $C_{26}H_{32}$, $C_{35}H_{36}$, usw., die bei einer bestimmten Grösse, die im Durchmesser das Mol. der Glukose nicht überschreitet, bereits Kohlenwasserstoffe geben, die in ihren physikalischen Eigenschaften und in ihrer Zusammensetzung dem Diamanten sehr nahe kommen.

Während der Aufbau des inneren Skeletts des Diamanten durchaus den Forderungen der Strukturtheorie entspricht, ist der Bau der äussern Schicht des Moleküls nicht ohne weiteres verständlich.

Sollten freie Radikalbindungen die Oberfläche darstellen, so müsste man Farbe beobachten. Die Abbindung der freien Valenzen, die den H-Atomen der diamantoiden Kohlenwasserstoffe entsprechen, würde neue Hypothesen entstehen lassen, da die Entfernung der Atome über die durchschnittliche Bindung hinausgeht.

Baut man das Kohlenstofftetraeder ohne Spannung in der Weise aneinander, dass die Kanten in einer Fläche liegen, so gelangt man zu einem von 12 Pentagonen begrenzten Dodekaeder, das einen vollkommen symmetrischen Kohlenwasserstoff $C_{20}H_{20}$ (Pseudodiamantoid) darstellt, welcher sich in derselben Weise in dem Raum weiter bauen lässt, und als nächstes symmetrisches Glied der allologen Reihe $C_{120}H_{60}$ gibt.

Die Diamantoide und die graphitoiden Kohlenwasserstoffe entsprechen in erster Annäherung der Formel $C_{n^3}H_{n^2}$. Sie lassen sich in der graphischen Darstellung des Systems der Kohlenwasserstoffe durch Parabeln darstellen.

20. R. Mellet (Lausanne). — *Contribution à l'étude des acides complexes du tungstène et du molybdène.*

Depuis la découverte du sel de Sonnenschein, il y a près d'un siècle, de nombreuses séries de phosphotungstates et de phosphomolybdates ont été décrites, avec des rapports très divers entre les constituants de l'anion complexe, P_2O_5 et WO_3, P_2O_5 et MoO_3, mais il règne encore une grande incertitude sur l'existence réelle de plusieurs de ces séries. Quelques-unes d'entre elles ont été déjà reconnues comme inexistantes, parce qu'on a prouvé ultérieurement que leurs composés étaient de simples mélanges ou ne correspondaient pas aux formules qui leur avaient été attribuées par leurs auteurs et qui reposaient sur des erreurs d'analyse.

Les recherches que je poursuis depuis 1915 m'ont donné quelques résultats définitivement acquis, qui contribuent à la connaissance des

séries inférieures de ces hétéropolyphosphates, c'est-à-dire des séries pauvres en acide tungstique et en acide molybdique, dont les sels sont incolores.

En cherchant à obtenir le composé signalé par Kehrmann en 1892, auquel il avait attribué sous toutes réserves la formule $3\ Na_2O \cdot P_2O_5 \cdot 7\ WO_3$, je découvris d'abord une série voisine $3\ M_2O \cdot P_2O_5 \cdot 6\ WO_3$, dont j'ai établi avec certitude l'existence par l'obtention et l'analyse des sels de sodium, de potassium et d'ammonium; j'ai publié l'étude de cette nouvelle série en collaboration avec mon collègue Kehrmann dans les «Helvetica Chimica Acta».

Je refis ensuite le travail publié par Scheibler en 1872 et l'étude du composé $5\ NaOH \cdot 3\ H_2O \cdot P_2O_5 \cdot 6\ WO_3$ signalé par cet auteur, et je reconnus que ce sel ne correspond nullement à la formule donnée par Scheibler, mais qu'il est identique à celui signalé par Kehrmann.

J'obtins ensuite la série de Kehrmann, dont j'ai actuellement fixé avec certitude la composition de l'anion par l'analyse des sels de sodium et d'ammonium et qui correspond réellement à $P_2O_5 \cdot 7\ WO_3$; la question de l'alcali n'est pas encore tranchée définitivement, par suite de la difficulté d'obtenir ces sels absolument purs.

Enfin, considérant l'analogie des composés du tungstène et du molybdène, la série $3\ M_2O \cdot P_2O_5 \cdot 6\ WO_3$, dont l'existence est maintenant certaine, la série correspondante arsénomolybdique $3\ M_2O \cdot As_2O_5 \cdot 6\ MoO_3$ découverte par Pufahl, et le sel $3\ Cs_2 \cdot P_2O_5 \cdot 6\ MoO_3$ étudié par Ephraïm, j'ai cherché et réussi à obtenir par synthèse le sel ammoniacal du complexe phosphomolybdique à $3\ MoO_3$, qui a pour formule $3\ (NH_4)_2O \cdot P_2O_5 \cdot 6\ MoO_3$, tandis que Debray avait attribué, en 1868, la formule $P_2O_5 \cdot 5\ MoO_3$ à l'anion complexe du sel ammoniacal obtenu par évaporation spontanée d'une solution ammoniacale du sel de Sonnenschein. Il est possible d'ailleurs qu'il existe aussi une série voisine ayant le rapport $P_2O_5 \cdot 5\ MoO_3$, Ephraim ayant obtenu des sels de lithium et de rubidium auxquels il a attribué cette formule.

L'aspect seul des sels que j'ai obtenus, tous formés de beaux cristaux, montre déjà qu'il s'agit de composés parfaitement bien définis, ce qui m'a été confirmé par l'analyse.

Ces recherches ne peuvent progresser qu'avec une extrême lenteur par suite des difficultés particulières qu'elles revêtent: difficultés de purification tout d'abord, à cause de la grande solubilité de ces composés et de la propriété que possèdent plusieurs d'entre eux de former des solutions sursaturées, sirupeuses, dont il est souvent impossible de provoquer la cristallisation, même en amorçant; difficultés d'analyse en outre, dont j'ai signalé quelques-unes dans la publication relative à la série $P_2O_5 \cdot 6\ WO_3$. Ces difficultés d'analyse constituent la cause principale de l'incertitude ou de l'inexactitude des formules qui ont été données pour certaines séries.

21. E. Briner (Genève). — *Sur la déshydratation catalytique des systèmes phénols-alcools.*

Ces recherches, faites en collaboration avec MM. Plüss et Paillard, feront l'objet d'une note dans les «Helvetica Chimica Acta».

22. P. KARRER (Zürich). — *Zur Kenntnis der Zellulose.*

Bei dem mit Zellulose nahe verwandten Lichenin war beobachtet worden, dass dessen Dispersitätsgrad von grossem Einfluss auf die Abbaufähigkeit durch Enzyme ist.

Es wurde daher, an ältere qualitative Versuche Seillières anknüpfend, das Verhalten umgefällter Zellulose gegen Schneckenferment eingehender untersucht.

Nach einmaligem Umfällen der Baumwolle aus Kupferoxydammoniak wird sie zu 50 % durch das Ferment verzuckerungsfähig. Von dem Rest können nach nochmaligem Umlösen aus dem Schweizer Reagens wieder zirka 20—25 % durch das Enzym abgebaut werden, und die noch übrig gebliebenen Anteile werden nach einem dritten Umlösen vollkommen verzuckert. Der entstehende Zucker ist Glukose.

Es ist so zum ersten Mal geglückt, Gerüstzellulose quantitativ durch Fermente in Traubenzucker zu verwandeln.

Man kann heute noch nicht mit Sicherheit sagen, ob das Umlösen der Zellulose aus Kupferoxydammoniak mit einer konstitutionellen Änderung des Zellulosemoleküls verknüpft ist, oder ob die Veränderung lediglich in einer Verwerfung des Mizellargefüges und damit erhöhtem Dispersitätsgrad besteht. Mancherlei spricht für letzteres. In diesem Fall wäre die Enzymfestigkeit der Gerüstzellulose weniger eine Frage des Baues des Zellulosemoleküls, als eine solche der Mizellenlagerung.

5. Sektion für Geologie

Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Donnerstag und Freitag, den 2. und 3. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. AUG. AEPPLI (Zürich)
Vizepräsidenten: Dr. M. MÜHLBERG (Aarau)
Dr. E. GAGNEBIN (Lausanne)
Aktuare: Dr. A. ERNI (Olten)
E. PETERHANS (Lausanne)

1. HANS SUTER (Laufenburg). — *Kluft- und Gangrichtungen im südlichen Schwarzwalde.*

Die graphische Darstellung von Kluft- und Gangrichtungen in einer Strichrose vermag Aufschluss zu geben über die in einem Gebiet vorhandenen tektonischen Richtungen. Im südlichen Schwarzwald liegen Maxima von Kluftrichtungen in NE und NW. Die Füllung der Klüfte (Calcit, Erze) beweist, dass diese Richtungen karbonischen Alters sind. Die Gangrichtungen (Aplite, Lamprophyre) zeigen weitgehende Uebereinstimmung in ihrer Lage mit der der Klüfte, ein Beweis mehr für das karbonische Alter der in den Klüften sich ausprägenden tektonischen Richtungen.

Von Müllerried wurden im Dinkelberg und im schweizerischen Tafeljura die Kluftrichtungen (und Grabenrichtungen) ebenfalls statistisch festgestellt. Sein Longitudinalsystem (N 25 E) und sein Transversalsystem (N 55 W) liegen weitgehend gleich wie die beiden oben erwähnten Maxima der Klüfte im Gneis des Südschwarzwaldes. Diese tektonischen Richtungen sind durch die alpine Faltung erzeugt worden, aber oligocänen bis miocänen Alters. Mithin können wir sagen: die in den Kluft- und Grabenrichtungen im schweizerischen Tafeljura sich ausprägenden tektonischen Linien sind posthum insofern als die karbonischen, tektonischen Linien im Gneis des Südschwarzwaldes gleiche Lage haben.

Damit ist natürlich nicht gesagt, dass nicht auch einzelne der Gneisklüfte tertiären Alters sind; dies gilt namentlich für die Klüfte, welche die Lamprophyre selbst durchsetzen und welche genau gleich liegen wie die eigentlichen Gneisklüfte.

Die Kluftrichtungen sind von einigem Einfluss auf die Morphologie des Schwarzwaldes, indem sie Felsformen und Bachläufe nicht nur beeinflussen, sondern weitgehend in ihrer Form oder Richtung bestimmen.

2. ALBERT BRUN (Genève). — *Recherches sur le volcanisme. La Iozite. Son rôle et son importance dans les coulées des laves modernes.*

L'auteur montre comment la réaction de masses géologiques entre elles amène la formation de Iozite. Ce minéral est le protoxyde de fer

libre. Ce minéral existe aussi bien dans les laves ferro-magnésiennes que dans les laves alumino-alcalines. L'Iozite est en grains opaques, magnétipolaires, dont la dimension ne dépasse guère quelques μ. Certaines laves peuvent en contenir plusieurs pour cent. La reproduction synthétique en a été faite. C'est grâce à la Iozite que les laves sont réductrices.

C'est grâce à elle que les laves sont si facilement oxydées par l'eau ou l'oxygène atmosphérique. L'Iozite se forme pendant l'évolution éruptive.

1° *Pendant le réchauffement géologique.* A. Lorsque le minéral ferrugineux d'une enclave est attaqué par un magma alcalin, à une température juste suffisante pour permettre la réaction chimique. B. Lorsque une roche contenant des minéraux ferrugineux voit ceux-ci décomposés par la chaleur seule (amphiboles, grenats, etc.).

2° *Pendant le refroidissement géologique.* Lorsque le magma est complètement fondu et le protoxyde de fer dissous, l'Iozite se sépare au début de la formation des feldspaths. Durant ces phases il ne peut donc pas exister dans les masses de l'eau ou sa vapeur. L'intérieur du magma est sec. Ceci a été confirmé par G. Ponte lors de l'éruption de l'Etna en 1923, à l'aide de son appareil « l'inalatore ». La découverte de l'Iozite, appuyée par tant d'autres expériences, clôt, définitivement de l'avis de l'auteur, la discussion relative aux magmas anhydres ou aqueux. L'eau, dite volcanique, est extérieure, c'est de l'eau errante. Il n'y a pas d'Eau *Juvénile.* Les volcans situés dans un climat sec ne la présentent pas (Lanzarote Timanfaya). Les explorateurs futurs devront donc se garder de commettre l'erreur de Day et Shepherd au Kilauea en 1912, en attribuant à la lave magmatique une vapeur d'eau, qui ne provient que des encaissements.

Pour les analyses et modes de recherche de la Iozite, voir «Archives des Sciences Physiques et Naturelles» Genève, 1924. 5e période, vol. 6, p. 244—263.

3. J. KOENIGSBERGER (Freiburg i. Br.). — *Überblick über Verfahren und Apparate in der praktischen Geophysik.*

Über das sich stetig ausdehnende Gebiet der praktischen Geophysik sollte an Hand von Projektionsbildern ein kurzer, möglichst anschaulicher Überblick über die heute meist angewandten Verfahren, Apparate und deren Ergebnisse gegeben werden. Der praktische Geophysiker ist auf enges Zusammenarbeiten mit dem praktischen Geologen, mit dem Bergingenieur und mit dem Topographen und Markscheider angewiesen. Umgekehrt wird der Geologe und Bergingenieur mit der Zeit mehr und mehr den Geophysiker heranziehen, um für seine Gutachten Anhaltspunkte auch für die Stellen zu bekommen, wo sichtbare Aufschlüsse nicht, oder nur mit zu grossen Kosten zu erlangen wären. Das erfordert aber, dass der auf einem dieser Gebiete Tätige zu beurteilen vermag, was Arbeitsweise und Inhalt der andern Wissenschaften sind, ohne dass er deshalb diese eingehend zu kennen braucht. In dem Vortrag wurden besonders die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte, die

für die Praxis von Bedeutung sind, aber aus verschiedenen Gründen weniger in wissenschaftlichen Kreisen bekannt wurden, berücksichtigt, ausserdem Aufgaben, die in der Schweiz sich bieten können. Die heute wichtigsten Verfahren sind: Messungen der Schwereunterschiede mit der Drehwage nach R. Eötvös, der magnetischen Anomalien mit Variometern für Horizontalintensität, Vertikalintensität und Deklination, Feststellung der Störungen im Verlauf der elektrischen Ströme, die dem Boden aufgeprägt werden, hauptsächlich nach Ch. Schlumberger, der natürlichen Polarisationsströme nach Schlumberger, Feststellung der Verschiedenheit in den Laufzeiten seismischer Wellen nach Mintrop, der Reflexion und Änderung der akustischen Wellen, des Verlaufs und der Intensitätsänderungen elektrischer Wellen, der Änderung der Schwingungszahl elektrischer Schwingungskreise, der Verschiedenheiten in der geothermischen Tiefenstufe, der Unterschiede in den Radioaktivitätswirkungen. Die Methoden dienen dazu, von der Erdoberfläche aus nutzbare Substanzen aufzufinden und geologische Tektonik aufzuklären; sie werden jetzt ausgebildet, um auch in Bergwerken und auch von Bohrungen aus angewandt zu werden. Charakteristisch für die geophysikalischen Methoden ist, dass fast alle nicht spezifische Eigenschaften der einzelnen gesuchten Substanzen wahrzunehmen vermögen, was beim heutigen Stand unserer Kenntnisse unmöglich ist, sondern dass sie auf der Messung physikalischer Eigenschaften beruhen, die nur graduell verschieden sind.

4. E. Baumberger (Basel). — *Die subalpine Molasse bei Luzern.*

In der subalpinen Molasse bei Luzern lassen sich scharf drei tektonische Zonen unterscheiden. Die mittlere Zone oder Zone der granitischen Molasse ist infolge Vorherrschens plastischer Gesteine stark zusammengeschoben und gefaltet. Bunte Nagelfluh und Arkosesandsteine (granitischer Sandstein) nehmen im Verhältnis zu den bunten Mergeln einen kleinen Raum ein und verteilen sich auf viele wenig mächtige Lager. Die Zone besitzt oberoligocänes Alter und taucht unter die Molasse der äussern Zone, welche den aufgestülpten Südrand der als mächtiges Widerlager wirkenden mittelländischen Molasse darstellt. Diese Randzone besteht aus miocänen Sedimenten (Burdigalien, Helvetien und Tortonien) und ist in den genannten untern zwei Stufen eine marine Bildung. Bunte Nagelfluh ist im Burdigalien und im Tortonien nur spärlich, dagegen in bedeutenden Lagern im Helvetien vorhanden. Die dem Alpenrand zunächstliegende, unter den subalpinen Flysch tauchende innere Molassezone ist nicht gefaltet, sondern stellt eine ausgeprägte Überschiebungszone dar. Die Schichtfolge besteht von unten nach oben aus 1. dem mächtigen Mergelkomplex der stampischen Horwerschichten (rauchgraue Schiefermergel mit eingeschalteten dünnplattigen Sandsteinen [Horwerplatten]), 2. einer typischen Kalknagelfluh im Wechsel mit bunten Mergeln und grobkörnigen Kalksandsteinen (ebenfalls stampisch) und 3. mächtiger bunter Nagelfluh (Riginagelfluh). Diese letztere ist der zentrale Teil eines am ehemaligen Alpenrande auf festem Lande aufgeschütteten Schuttfächers und das zeitliche Äquivalent der in der

mittleren und äussern Molassezone auftretenden oberoligocänen und miocänen Sedimente mit ihrer bunten Nagelfluh. Es handelt sich in der innern Molassezone um eine mächtige starre Nagelfluhmasse mit einer Unterlage plastischer Gesteine (Horwerschichten). Diese Unterlage liefert die Gleithorizonte, auf welchen die Überschiebung der innern Molassezone auf die granitische Molasse (mittlere Zone) sich vollzogen hat unter dem Druck der heutigen Alpenrandketten. Diese innere Molassezone hat bei ihrem Vorrücken die weiche granitische Molasse von der stampischen Unterlage abgeschürft, zusammengeschoben und in Falten gelegt. Ein fertiges Nagelfluhgebirge, das sich in jeder Beziehung der alpinen Überfaltung gegenüber passiv verhalten haben soll (n. Arn. Heim), kann nicht bestanden haben.

5. E. Baumberger (Basel). — *Versuch einer Umdeutung der Profile durch die subalpine Molasse der Zentral- und Ostschweiz.*

Die in der subalpinen Molasse bei Luzern (vgl. Baumberger, subalpine Molasse von Luzern) festgestellten drei tektonischen Zonen lassen sich ohne Unterbruch von Schangnau an der grossen Emme durch das Entlebuch und durch die Ostschweiz bis an den Rhein verfolgen. Überall ist der Südrand der mittelländischen miocänen Molasse (äussere Zone) mehr oder weniger stark aufgestülpt, bei Zug und am Blatterberg westlich Luzern stark überkippt. Die oberoligocäne mittlere Zone (Granitische Molasse) zeigt durch das ganze Gebiet in ihrem Bau und in ihrer Zusammensetzung eine weitgehende Übereinstimmung. Auf die granitische Molasse ist, wie bei Luzern, eine starre Nagelfluhmasse samt ihrer plastischen Unterlage aufgeschoben (Innere Molassezone). Im Entlebuch und bei Luzern bilden die stampischen Horwerschichten diese Unterlage der Nagelfluh, weiter im Osten folgen auf die granitische Molasse vorherrschend bunte Mergel im Wechsel mit Kalksandsteinen. Die Nagelfluh ist im ganzen Gebiet unten eine stampische Kalknagelfluh, oben eine bunte Nagelfluh. Letztere hat oberoligocänes bis miocänes Alter. Die Schichtfolge, wie sie am Kontakt mit der granitischen Molasse auftritt, wiederholt sich im Entlebuch alpenwärts nochmals, in der Ostschweiz zweimal. Die innere Molassezone ist dem ganzen Alpenrande entlang eine Überschiebungszone mit ausgesprochener Schuppenstruktur. Diese Schuppen sind ungleichwertig in bezug auf ihren stratigraphischen Umfang und die Mächtigkeit der einzelnen lithologischen Abschnitte. Bisher sind alle Lagerungsstörungen in der subalpinen Molasse auf einfache Faltung zurückgeführt worden.

6. H. Preiswerk (Basel). — *Der Tessiner Gneis.*

Kein Autoreferat eingegangen.

7. E. Gagnebin (Lausanne). — *Les dislocations des Préalpes dans la région de Montreux.*

Kein Autoreferat eingegangen.

8. R. Staub (Fex). — *Vorweisung der geologischen Karte des Avers.*

Kein Autoreferat eingegangen.

9. P. ARBENZ (Bern). — *Fossilführendes Rhät bei der Engstlenalp (Kanton Bern).*

Südlich des Engstlensees wurde Rhät mit Avicula contorta Portl. gefunden. Damit ist das Alter der schon 1907 und 1913 mutmasslich als Rhät bezeichneten Schichten sicher festgelegt. Dieses Vorkommen von Rhät ist das östlichste in der helvetischen Zone der Schweizer Alpen, das bestimmbare Fossilien geliefert hat.

10. JAKOB M. SCHNEIDER (Altstätten-St. Gallen). — *Das St. Gallische Rheintal kein Glacialerosionstal.*

Nach A. Penck, „Alpen im Eiszeitalter", I, 428 f., ist das Rheintal entstanden durch Glacialerosion. Wo der Rheingletscher neue Zuflüsse erhielt (Illmündung), wird das Rheintal breiter; schmäler bei Sargans, wo er einen Arm abzweigt. Die Talflanken sind teils eingebuchtet, teils in die Ebene vorspringend, ein Bild der Rippung. Der Gletscher liess das harte Gestein in Spornen stehen; das weiche (Flysch, weiche Molasse) tiefte er nischenartig aus. Dieser grossartige Trichter ist auf seiner ganzen Erstreckung übertieft, trogartig eingeschnitten. Die jetzigen Stufenmündungen finden sich im Wallgau in 1000 m Höhe, sind aber gegenüber dem präglacialen Talboden zu tief (im Rheintal Gefällsbrüche in nur 700 und 800 m Höhe). Der Rheingletscher hat also von grösserer Höhe herab das Tal herausgeschliffen.

Im Rheintal wohnend, haben wir dasselbe vielfach studiert und können Penck nicht zustimmen. Talbreiten und Nischen sind irreführend charakterisiert. Das Tal ist oberhalb des starken Gletscherzuwachses fast so breit wie unterhalb, dagegen weiter abwärts wird es um über 3 km schmäler. Oben bei Sargans gabelte sich freilich der Gletscher, aber nur weil er den entgegenstehenden Gonzen nicht wegerodieren konnte und die bequemen Täler, links schmäler und rechts breiter, schon vorfand. Die Flyschnische bei Gams wird sichtbar immer weiter zurückgeschnitten durch die Bäche; sie ist durch Wassererosion entstanden. Ihr gegenüber ist das gegenteilige Flyschknie von Nendeln, das keine Flussfurchen hat und vom Gletscher stehen gelassen wurde. Die von Penck übersehenen schärfsten Nischen bei Oberriet, Berneck usw. sind derartig gestellt, dass der Gletscher sie schon der Form wegen nicht schaffen konnte. Die Nische bei Rankweil liegt in harten Kalken. Das Rheintal ist auch nicht trogartig eingeschnitten. Die Steilwand bei Hohenems ist tektonische Bruchwand und ihr gegenüber ist sanft geböschte, harte Molassenagelfluh, deren Neigungen den Schichtstellungen folgen. Die Hohenkasten-Kreide fällt, abgeteilt durch Querbrüche, in prächtigen Stufen ins Tal hinab, steigt dagegen auf der rechten Talseite in leicht geschwungenem, herrlichem Bogen wieder empor; gegensätzliche, tektonische Bildungen, welche den Formen der Gletschererosion auf beiden Seiten widersprechen. Das sind naturnotwendig echt präglaciale Talböden, so tief sie auch ins Tal hinabsinken. Anderseits haben wir im welligen Hochplateau, das den Rücken des Appenzeller Spornes bildet, alle Höhen von 800 bis 1250 m hat, das Rheintal

begrenzt und vom Rheingletscher überschliffen wurde, aber von ihm nicht niedergeschliffen werden konnte, einen klassischen, glacialbearbeiteten präglacialen Talboden in der Höhe. Konsequent ist also das Rheintal präglacial, in Formen und Tiefe von der Gletschererosion in keinem Falle wesentlich verändert. Als weitere wichtige Konsequenz ergibt sich: Der Riesengletscher hatte keine Zeit zu erfolgreicher Arbeit, die Eiszeit war offenbar zu kurz. Manches vordiluviale Tal hat oberhalb starken Gletscherzuwachses auf lange Strecken grössere Breite als unterhalb. Die Talbreite stammt grösstenteils nicht vom Gletscher. — Das überaus reichhaltige Werk Pencks ist trotzdem hochverdienstlich.

11. Jakob M. Schneider (Altstätten-St. Gallen). — *Maxima diluvialer Gletschererosion in verschiedenen Alpentälern.*

Die oftmalige Betrachtung der morphologischen und geologischen Verhältnisse des Rheintals, dem der verdienstvolle Penck auch seine Aufmerksamkeit gewidmet, dem er aber wegen der Notwendigkeit der Kürze der Durchsicht nicht die richtige Physiognomie abgewinnen konnte, hat mich überzeugt, dass das Rheintal ein spättertiäres, tektonisches Einbruchstal und in keinem Falle der Gletschererosion zu verdanken ist. Der Gletscher hat immerhin erodiert; das beweisen die Schliffe, Schrammen und Hohlkehlen. Indes wieviel? Zur Untersuchung des Wieviel trenne ich die Gletscherarbeit in Seitenabschleifung und Tiefenabarbeitung, Lateralerosion und Basiserosion. Hier bespreche ich einzig die möglichen Höchstbeträge der Lateralerosion. Die Schlucht Hirschensprung im tektonischen Sporn von Oberriet hat etwa 50 in die Seitenwände gestrudelte Hohlkessel und über die Kesselränder hin und teils bis über den Rand hinein Gletscherfeilung und Schrammen. Die tektonische Schlucht ist demzufolge von einem Strom ausgeweitet und erst nachher auch vom Gletscher stark ausgeschliffen worden. Die engste Breite der gletschergeschliffenen Schlucht nach Abrechnung der strudelnden Flussbreite ergibt den genauen Betrag der lateralen Gletschererosion. Von Rüti her, woher der Gletscher vorstiess, misst der engste, natürliche Schluchteingang $7{,}_{74}$ m, der Ausgang nach Oberriet $6{,}_{68}$ m. Oben in der Höhe ist die Schlucht stellenweise noch enger und wurde künstlich zum Teil erweitert. Der Gletscher ist nicht von oben nach unten ausschleifend und eintiefend eingedrungen, sondern horizontal vorgedrungen, wie auch die Richtung sämtlicher Schrammungen und Hohlkehlen beweist. Nehmen wir für den präglacialen Fluss 5 m Breite an, so bleiben maximal für die Gletschererosion vorn $2{,}_{74}$ m und hinten $1{,}_{68}$ m. Auf je einer Seite hat der Gletscher nur die Hälfte davon weggearbeitet. Die Maxima der Gletschererosion betragen also nur $1{,}_{37}$ m, resp. $0{,}_{84}$ m lateral, oder nicht viel mehr oder weniger. Ähnlich kleine Maxima der glacialen Gletschererosion erhält man, nach der gleichen natürlichen Methode berechnend, in einer Reihe von gletschererodierten Schluchten, die mit Sicherheit präglacial sind, was bezüglich des Hirschensprung bezweifelt werden mag, nämlich in den tektonisch gerissenen Engpässen des Hohleweg, Valgupp, Valveror in hartem Kalk,

in der Aareschlucht bei der granitenen Spitallam unter dem Grimselhospiz, im Loch vor der Göschenenalp, in der Schöllenenschlucht, Roffnaschlucht usw. Was mit Sicherheit die Riesengletscher unter höchstem Druck nach allgemeinem Gesetz hier wegarbeiteten von den petrographisch so verschiedenen Felsen, übersteigt, die vorausgehende Flusserosion weggerechnet, auf je einer Seite nicht 5 m, vielleicht hat man mit 4 m das Maximum schon überschritten, oder auch schon vorher. Dass grössere Raumbeträge auch von der lateralen Gletschererosion stammen, dafür fehlen bis jetzt die Beweise nach mechanischen Gesetzen. Die Felsinseln verschiedenster Gesteine innerhalb der Talflanken und in verschiedensten Entfernungen beliebig unter sich und von ihnen, 10 m, 30 m, 50 m, 100 m usw. sind dagegen ein absoluter Nachweis dafür, dass die Gesamterosion der Gletscher trotz der sofort eintretenden stärkeren Pressung (weil Raumverminderung unter gleichbleibender Eismasse) weder die Talflanken lateral weiter zurückschleifen, noch die Felsinseln lateral wegschleifen konnte. Diese streckenabteilenden Talinseln sind unwiderlegbare Zeugen dafür, dass die grossen Talbreiten und Täler präglacial sind und nicht von den Gletschern geschaffen wurden. Unter allen nachweisbaren mechanischen Bedingungen zeigt sich die glaciale Lateralerosion als klein in der Quartärzeit.

Das wird bestätigt durch die auffallende Tatsache, dass eine ganze Reihe diluvialer Gletscherhochtäler, welche die Eismassen von allen Seiten her aufnahmen, in enge, abwärtssteigende, lange Schluchten auslaufen: so das Tal von Andermatt in die Schöllenenschlucht, das Gletschtal in die Rhoneschlucht, das Schams in die Schlucht der Via Mala, wechselnd schmal in mehrere hundert Meter Höhe mit noch heute an die Wände gepressten Moränen, das Engadin in die Engpässe des Inn und der Albula usw. Die Gletschermassen in den genannten Hochtälern nahmen den natürlichen Weg der präglacialen Flüsse und konnten diese Fluss-Schluchten nicht wesentlich erweitern. Sie konnten sich trotz aller Kraft der Lateralerosion keine bequemeren Ausgänge aus den Felsen feilen, sondern mussten warten und sich anstauen, bis sie auch über den oft über hundert Meter hohen Schluchten in freien Weiten überliefen, wobei sie auch trotz des Druckes das durchströmende Eis in den darunter ausgetieften Schluchten nicht zu wesentlich erfolgreicherer Lateralerosion zwingen und die Schlucht-Schultern selbst auch keineswegs bis auf die Flussbasis abtiefen konnten.

Ich werde andernorts auf Mehreres zurückkommen. Betreffend Via Mala sind die Darstellungen Albert Heims (Geologie der Schweiz, I. Bd.) und A. Buxtorfs (Vierteljahrsschr. der N. G. Zürich, 1919), mit wichtigen Entdeckungen, sehr wertvoll. Genaue Profilprüfung zeigt, dass sogar der obere, sich erweiternde Schluchtteil der lateralen und basalen Gletschererosion wenig verdankt.

12. Arnold Heim (Zürich). — *Nummulitenschichten in der Kreide des Antilibanon.*

An Hand eines vom Verfasser im Juli 1924 aufgenommenen Profiles durch die Randwellen des Antilibanon und von Gesteinsproben wird die

Einlagerung der Nummulitenkalkbänke in den weissen Kreidemergeln bei Damaskus besprochen.

Es handelt sich nicht um eine isoklinale Einfaltung von Eozän, sondern um eine normale stratigraphische Schichtfolge unter mehrfacher Wechsellagerung von Kreidemergel mit härteren weisslichen Kalkbänken, die erfüllt sind von einer kleinen Nummulina.

Mehr und mehr häufen sich damit die Tatsachen, welche auf das Auftreten der Nummulitenkalke in der oberen Kreide hinweisen. Daraus ergeben sich tektonische Umdeutungen und die Notwendigkeit zur Revision stratigraphisch-paläontologischer „Grundlagen".

Näheres in den Berichten der „Eclogae geologicae Helvetiae".

13. F. Nussbaum (Hofwil-Bern). — *Über Ungleichheiten der Gletschererosion im schweizerischen Mittelland und in den Alpentälern.*

Im Mittelland erscheinen die von Endmoränen einer Rückzugsphase der Würm-Eiszeit umgebenen Zungenbecken, die in präglacialen Flusstälern liegen, als relativ schmale Zonen stärkerer Gletschererosion, während die zwischen diesen Becken und den Moränen der maximalen Gletscherausdehnung gelegenen Gebiete Erscheinungen schwächerer glacialer Abschleifung aufweisen. Diese Ungleichheiten lassen sich auf die durch das ältere Relief bedingten Volumenunterschiede der Gletscher zurückführen.

Die Alpentäler, die sowohl durch Wasser- wie durch Gletschererosion gestaltet worden sind, tragen stärkere Züge glacialer Erosion als die vergletscherten Täler des Vorlandes; diese Züge kommen in dem bekannten Stufenbau, im Wechsel von Riegeln und Becken, in einer sehr starken Übertiefung der Haupttäler und endlich in verschiedenen Trogformen zum Ausdruck. Die beträchtliche Gletschererosion, die in Wechsel mit interglacialer Flusswirkung tritt, ist durch den veränderten (nämlich schmälern) Querschnitt der Gletscher und durch längere Eisbedeckung im Eiszeitalter gegenüber dem Vorlande zu erklären. Die Bildung der in den obersten Talgebieten gelegenen Talbecken glaubt der Vortragende durch die Annahme interglacialer Gletscher deuten zu sollen.

14. A. Ludwig (Rotmonten-St. Gallen). — *Zur Stratigraphie und Tektonik der Molasse zwischen Necker und Rhein.*

Neuere Fossilfunde bestätigen das oligozäne Alter für den ganzen mächtigen Komplex der Süsswassermolasse zwischen st. gallischer Meeresmolasse und Alpenrand. Relativ häufig ist Helix (Cepäa) rugulosa Ziet., sehr selten dagegen Helix Ramondi Brogn. in der grossen Form Plebecula Dollfusi Roll. In den höheren Schichten der bunten Kronberg-Nagelfluh wurde Clausilia Escheri May. festgestellt; einige andere Fossilien harren noch der Bestimmung. Eine ganz sichere Grenze zwischen Stampien und Aquitan kann derzeit nicht gezogen werden.

Besondere Beachtung verdient die Gegend südlich vom Kronbach zwischen Urnäsch und Jakobsbad. Hier kann in mehreren Tobeln die Syn-

klinale I, wenn auch nicht vollständig, so doch annähernd geschlossen beobachtet werden. Somit erscheinen die Antiklinalen I und II als Tatsachen. Ob südlich vom Kronberg noch eine Synklinale II und eine Antiklinale III folgen, oder ob hier eine Überschiebung vorliegt, ist Gegenstand weiterer Untersuchung.

15. L. Bendel (Schaffhausen). — *Geologie und Hydrologie des Irchels.*

Kein Autoreferat eingegangen.

16. E. Seidl (Berlin). — *Das Prinzip der Kerbwirkung und die Wirkung der Beseitigung der Kerben; angewandt auf geologische Erscheinungen.*

Ein Referat erscheint in den «Eclogae Geologicae Helvetiae».

17. J. Kopp (Ebikon). — *Beiträge zur Geologie des Lugnez, Safientales und Domleschg.*

Kein Autoreferat eingegangen.

18. W. H. Bucher (Cincinnati, Ohio). — *Über kryptovulkanische Erscheinungen in Ohio und Kentucky.*

Erscheint in «Eclogae Geologicae Helvetiae».

19. Hans Thalmann (Bern). — *Zur Stratigraphie des Doggers am Dündenhorn (Berner Oberland).*

A. Troesch hat in seiner im Jahre 1908 erschienenen Arbeit „Beiträge zur Geologie der westlichen Kientaleralpen (Blüemlisalpgruppe)" zum erstenmale den Dogger der Dündenhorngruppe einer nähern Untersuchung unterzogen. Im Sommer 1921 hatte ich Gelegenheit, zusammen mit Dr. H. Adrian, anlässlich dessen Neukartierung der Dündenhornkette, die Doggersedimente des Dündenhorns zu studieren. Meine Exkursionen in diesem Gebiet wurden im Herbst 1921 und 1924 weitergeführt. Die Untersuchungen haben für die Doggersedimente des Untersuchungsgebietes folgende stratigraphische Einteilung gegeben (vgl. dazu die Einteilung von Troesch, „Eclogae geol. Helv.", X, 1908, S. 118 bis 121):

1. *Unterer Dogger (Aalénien). a)* Aalénien-Schiefer. An der Basis der Doggersedimente liegen dünnblätterige, schwarze, faule, stark glimmerführende Schiefer, ca. 25—30 m mächtig. Sie enthalten oft eisenschüssige, kalkige Linsen und wittern feinblätterig, griffelig und gelblich an. Da organische Reste spärlich sind (es wurden nur einige zerbrochene Muschelfragmente und Wülste von Equisetum veronense Moesch aufgefunden), lassen sich diese Schiefer nicht mit Sicherheit in die Zone des Lioceras opalinum einreihen. Nach oben gehen die Aalénienschiefer ohne scharfe Grenze über in die

b) Gruppe des Eisensandsteins. Die Mächtigkeit dieser im Dündenhorngebiet sehr verbreiteten Gruppe beträgt ca. 280 bis 300 m. Die untere Partie besteht aus einer mächtigen Folge von

rostigen, knorrigen, rotbraun gefärbten, stark sandigen Schiefern. Sie wittern koksartig an und gehen nach oben allmählich über in grausandige, kompakte Bänke von schieferigem Eisensandstein, der viel Glimmer, schwarze, tonige Häute sowie bis faustgrosse, eisenschüssige Konkretionen (Geoden) aufweist. Nicht selten stellen sich, meist nur in geringer Mächtigkeit und horizontal rasch auskeilend, aussen rostrot anwitternde, innen dunkelgraue, harte Bänke von Echinodermenbreccie ein, die Fragmente von Fossilien (Muschelschalen, Trigonien) führen. Sie entsprechen ungefähr der mittleren Partie der Eisensandsteingruppe. Diese Einschaltungen von Echinodermenbreccie finden wir im Schilthorndogger wieder und weiter östlich im Gebiet des Schwarzhorn-Wandelhornes (in der Faulhorngruppe), wo ich im Sommer 1921 in dieser stark spätigen, rostroten Echinodermenbreccie eine Ludwigia Murchisonae Sow. fand. Über diese mittlere Partie folgt als oberste Abteilung der Eisensandsteingruppe ein Komplex von knorrig-schieferigen Eisensandsteinbänken mit schwarzen Tonhäuten auf den Schichtflächen und zahlreichen, intensiv rot anwitternden Geoden, oft wechsellagernd mit nur wenige cm mächtigen, schwarzen, sandigen Glimmerschiefern. Dieser oberste Teil schliesst zahlreiche Quarzitbänke von einigen cm bis dm Mächtigkeit ein, die nach oben hin immer mächtiger werden und schliesslich die ganze Eisensandstein-Gruppe als helle, meterdicke Grenzquarzit-Bänke abschliessen. Fossilien konnte ich in diesen harten Quarziten keine nachweisen, wie dies beispielsweise H. Stauffer in den Grenzquarziten des Schilthorngebietes möglich war. Aus Analogie mit andern Doggergebieten umfasst die Eisensandstein-Gruppe die Zone des Harpoceras (Ludwigia) Murchisonae Sow. spec. Vielleicht reicht sie noch in das unterste Bajocien (Sowerbyi-Zone) hinauf.

2. *Mittlerer Dogger (Bajocien). a)* Cancellophycus-Schiefer. Unterhalb des Dündenhorngipfels, gegen den Lägigrat hin, treten über den Eisensandsteinen des Aalénien mit scharfer, deutlicher Grenze ca. 1,6 m mächtige dunkelgraue, stark spätige, rauhe Schiefer auf, die auf ihrer Oberfläche prachtvolle, bis 30 cm grosse Abdrücke von Cancellophycus scoparius Thioll. aufweisen. Die Fazies der Cancellophycusschichten, wie sie dem benachbarten Schilthorngebiete eigen ist, ist im Dündenhorngebiet nirgends vorhanden.

b) Unmittelbar darüber folgen 4—6 m mächtige helle, aussen graue, innen bläuliche Sandkalke, die stellenweise schwach spätig sind. Sie zeichnen sich aus durch das Vorhandensein dunkelsandiger, kieseliger, schlierenförmiger Lagen und Konkretionen von Silex-Wülsten und -Knollen. Der petrographische Habitus des Gesteins stimmt überein mit demjenigen des weiter im Westen, im Üschinental ob Kandersteg, auftretenden Bajocien-Sandkalkes, wo diese stark sandigen grauen Kalke allerdings in einer Mächtigkeit von 20—25 m vorkommen, direkt über dem Eisensandstein und unter den Schiltschichten des Argovien.

3. *Oberer Dogger (Bathonien-Callovien). a)* Bathonien-Spatkalk und -Oolith. Die eben erwähnten Sandkalke gehen nach oben in einen sehr stark spätigen, aussen hellgrau anwitternden, innen

blaugrau-stahlfarbigen Spatkalk von ca. 1,2 m Mächtigkeit über. In den obersten 20 cm stellen sich hie und da winzige Oolithe ein. Aus dieser obersten Partie stammen wohl die von Troesch aufgesammelten und zitierten Bathonien-Fossilien: Procerites zigzag, Parkinsonia Parkinsoni, Oppelia fusca etc. Ich fand nur zwei Terebrateln (Zeilleria digona Sow. und Terebratula spec. indet.), sowie Fragmente von Rhynchonellen.

b) Callovien-Oolith. Ohne scharfe Grenze geht der „Parkinsoni-Oolith" in einen kompakteren, sehr harten und stark oolithischen, pyrithaltigen Spatkalk über, in dem sich die Ooide nesterartig anreichern. Mächtigkeit ca. 0,9—1,0 m. Aus diesem fossilführenden Callovien-Oolith stammen die von Troesch angegebenen Arten. Seine Faunenliste konnte ich durch keine neuen Arten bereichern. Nach dem Faunenhalt zu schliessen, entspricht das Callovien-Vorkommen am Dündenhorngipfel (Südseite) dem von Arn. Heim beschriebenen Horizont von Milchbach (Blegi-Oolith) und repräsentiert somit das untere Callovien (Zone des Macrocephalites macrocephalus). Oberes Callovien konnte nicht nachgewiesen werden. In gleicher petrographischer Ausbildung finden wir in den Kientaleralpen, ausser den von Troesch in seiner Arbeit erwähnten Stellen, fossilführendes Callovien bei Tscheggern, am Eingange des Spiggengrundes ob Kiental-Dorf, und zwar in einer Mächtigkeit von 6 m. Die dort gemachten faunistischen Aufsammlungen stehen noch in Bearbeitung und werden später, zusammen mit andern Callovien-Faunen, veröffentlicht werden.

20. A. Tobler (Basel). — *Ein neuer Tertiäraufschluss am Südrand des Basler Tafeljura bei Bretzwil.*

Seit langem ist der schöne Aufschluss von senkrechten, bzw. steil südfallenden Effingerschichten bei der Fluhgass an der Dorfstrasse von Bretzwil bekannt; ebenso der schwach nordfallende Obersequankalk im Niederländli, nördlich Bretzwil, zu beiden Seiten des Baches unterhalb Punkt 628 der Siegfriedkarte (Blatt 97, Bretzwil). Nach der Darstellung von E. Lehner (Geologie der Umgebung von Bretzwil, Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz, N. F., 47. Liefg., Taf. II, Prof. 22 und 24) bestünde das Gelände zwischen dem Fluhgassaufschluss und dem Niederländlisequan aus Argovien: die Effingerschichten der Fluhgass würden nach unten rasch in schwaches Nordfallen umbiegen und bruchlos unter das Sequan des Niederländli einschiessen.

In jüngster Zeit sind durch Baugruben für das neue Bretzwiler Postgebäude und Dépendance folgende Verhältnisse blossgelegt worden. An die Effingerschichten der Fluhgass schliessen sich nach Norden an: 1. Renggeritone, höchstens 1 m mächtig, steil südfallend; 2. Bolus, rot, 0—0,1 m mächtig, 37° südfallend; 3. Kalksandstein, spätig, bräunlich, 25—40° südfallend, etwa 2 m mächtig; 4. Kalksandstein, arkoseartig, nicht spätig, zersetzt, rötlich, mit Muskowit- und Biotitschüppchen, zum Teil zu losem Sand zerfallend, etwa 3 m mächtig, erst 45° südfallend, dann nach Norden hin flacher werdend; 5. Bolus, rotbraun mit Bohnerz,

zirka 1,5 m mächtig, 20—25 ° südfallend; 6. «Calcaire de Daubrée», zum Teil konglomeratisch, im Maximum 1,2 m mächtig, zirka 20 ° südfallend; 7. Bolus, gelb mit Bohnerz, etwa 1 m aufgeschlossen. (Die Schichten 1—4 sind durch die Baugrube der Dépendance, die Schichten 4—7 durch diejenige des Postgebäudes der Beobachtung zugänglich geworden.)

Nördlich des Postgebäudes bis Punkt 628 fehlen Aufschlüsse. Hier läuft offenbar ein Längsbruch durch, der die beim Postgebäude anstehenden Tertiärbildungen vom Niederländlisequan scheidet.

5 a. Subsektion für Mineralogie und Petrographie

Freitag, den 3. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. E. Hugi (Bern)
Aktuar: Dr. R. Parker (Zürich)

1. J. Koenigsberger (Freiburg i. Br.). — *Die Abhängigkeit der Gesteinsfacies einiger normaler Eruptiva in den Alpen vom Streichen der sie einschliessenden Schichten.*

Die Randfacies des Aaregranits, zu der auch die mit ihm zusammenhängenden Apophysen zu rechnen sind, ist verschieden je nachdem die nahezu vertikal einfallende Grenzfläche zwischen Aaregranit und den Schichten, in die er intrudierte, konkordant oder diskordant zum Streichen liegt. Da wo die Grenzfläche primär parallel dem Streichen der umgebenden Gesteine liegt, ist die chemische Differentiation des Randes gegenüber dem Innern stark ausgeprägt, während die Tiefengesteinsausbildung bis zur Grenze erhalten bleibt. Da wo die Grenzfläche des Granit im grossen schräg den umgebenden Gneismantel durchschneidet, kann man beobachten, dass die Grenzfläche im einzelnen nie einen grössern Winkel gegen das Streichen bildet, sondern dass der im Ganzen schräge Verlauf durch viele kleinere und grössere keilförmige Apophysen hervorgebracht ist. Deren Magmateile sind chemisch nur wenig von der Hauptmasse verschieden; sie sind etwas aplitischer. Dagegen zeigen sie, je weiter sie sich vom Granit entfernen, die Ausbildung der Gang- bis Ergussgesteine. Diese Tatsachen stehen für das östliche Aaremassiv fest; es scheint, dass sie auch für das westliche Aaremassiv und stellenweise auch für das Mont Blanc-Massiv gelten. Auf die Ursache dieses verschiedenartigen Verhaltens je nach der Lage der Grenzflächen zum Streichen wird in einer ausführlicheren Veröffentlichung, die anderorts erscheinen wird, eingegangen.

Im Gotthardmassiv bemerkt man andere Grenzphänomene an dem südlichen Gotthardgranit, der ebenso wie der nördliche Aaregranit ein normales Tiefengestein im Sinne von Rosenbusch und Grubenmann ist. Die Abhängigkeit von der Lage der Grenzfläche zum Streichen ist weniger ausgeprägt. Die Grenzfläche fällt nicht vertikal, sondern

wechselnd unter 40—80° ein, gehört also schon der Kappe an. Dagegen zeigen lamprophyrische Ganggesteine des Gotthard eine starke Abhängigkeit ihrer Ausbildung von ihrem Verlauf gegen das Gesamtstreichen. Diskordant verlaufende Teile und Apophysen eines Ganges haben spessartitisch-kersantitischen Charakter, sind grobkörnig mit fast richtungsloser Textur. Konkordant verlaufende Teile sind kersantitisch, feinkörnig mit sehr starker Paralleltextur.

2. Hans Suter (Laufenburg). — *Injektionserscheinungen im südlichen Schwarzwalde.*

Die Injektion der Gneise der Umgebung von Laufenburg äussert sich in Durchaderung und Aufblätterung von Sedimentgneisen. Die entstehenden Formen sind einfach lagige Adern, ebenflächig solange der Injektionsanteil aplitisch ist, sie sind kompliziert gewunden, gebaucht oder eine Kombination von Injektionsaugen, wenn er pegmatitisch ist.

Auftretende ptygmatische Fältelung ist als eine Abart der transversalen Adern zu betrachten, das Nebengestein ist nie gefältelt.

Die Grenze zwischen Ader und Gneis wird meist durch den sogenannten Biotitsaum gebildet, welcher durch eine Vergröberung der randlichen Biotite entsteht, deren Ursache in pneumatolytischen Vorgängen zu suchen ist.

Mikroskopisch lassen sich in mittleren Injektionsstadien Eruptivanteil und Sedimentgneisanteil trennen.

Eine häufige Erscheinung im Dünnschliffbild ist der Myrmekit seine Entstehung ist ebenfalls pneumatolytischen Einflüssen zuzuschreiben.

Der Chemismus der Injektionsgesteine ist eine einfache Funktion des Sedimentgneises und des Eruptivanteiles, indem der Eruptivanteil sukzessive zum Sedimentgneis addiert wird, was an Hand von graphischen Darstellungen gezeigt wurde.

Der Mineralbestand von Injektionsgneisen kombiniert sich qualitativ aus Sedimentanteil und Eruptivanteil, quantitativ verschiebt sich derselbe mit steigender Intensität der Injektion zu den normalen Beständen des injizierenden Eruptivgesteins.

3. J. Jakob (Zürich). — *Über die schwedischen Manganophylle.*

Anhand von acht chemischen Analysen und deren Berechnung wurde gezeigt, dass sich die Glimmer (in diesem speziellen Fall die Manganophylle) auf einige wenige Teilmoleküle zurückführen lassen, die in einfachen rationalen Verhältnissen zu einander stehen. Solche Teilmoleküle sind:

$$\left[Al\left(SiO_4\right)_3\right]^{Al_2}_{R'_3} \quad \left[Al\left(SiO_5\right)_3\right]^{Al_2}_{R'_9} \quad \left[Mg\left(SiO_4\right)_3\right]R''_5$$

$$\left[Mg\left(SiO_5\right)_3\right]R''_8 \quad \left[Mg\left(SiO_5SiO_2\right)_3\right]R''_8$$

Als Zahlenverhältnisse wurden gefunden: 1 : 2; 2 : 3; 1 : 1; 3 : 2; 2 : 1. Da sich noch eine feinere Gliederung zu erkennen gibt, sind diese Verhältnisse wohl zu erweitern, es sind zum Beispiel häufig die Zahlen

5 : 4 : 1 und 3 : 4 : 2

zu erkennen. Eine ausführliche Arbeit erscheint in der „Zeitschrift für Kristallographie".

4. Leonhard Weber (Zürich). — *Über schweizerische Phenakite und Pyrite.*

Besprechung und Demonstration einiger Phenakite (Galenstock) und Pyrite (Simplontunnel II), die durch Schönheit der Bildung und Mannigfaltigkeit des Habitus besonderes Interesse erregen und aus dem Bally-Museum in Schönenwerd stammen.

5. R. L. Parker (Zürich). — *Turmalinführende Pyritgänge bei Disentis.*

Es wurde über den Fund von eigenartigen turmalinführenden Pyritgängen an der Lukmanierstrasse (unweit Disentis) berichtet. Das Material dieser Gänge bietet den Anblick einer grauen oder schwarzen, recht kompakten Masse mit mattem Metallglanz. In diesem eingebettet finden sich massenhaft kleinste schlanke Prismen von Turmalin. Die Gangmasse erweist sich mikroskopisch als ein inniges Gemenge von sehr kleinen Pyritindividuen mit untergeordnetem Quarz. Der Turmalin ist braun und besitzt eine sehr auffallende Mikrostruktur, hervorgerufen durch gesetzmässig angeordnete Einschlüsse.

Somit scheint das Vorkommnis in die Kategorie der turmalinführenden Kiesgänge zu gehören, wobei allerdings nähere genetische Untersuchungen noch zeigen werden, wie seine Stellung genauer präzisiert werden kann.

Oberflächlich pflegen die Gänge über und über mit einer weisslichen bis grünlichen Ausblühung bedeckt zu sein, die sich als ein basisches Aluminium-Sulfat mit variablem, aber meist geringem Eisengehalt erweist. Diese Bildungen verdanken ihr Entstehen der Verwitterung des Pyrites in dem tonerdereichen Milieu der Serizitschiefer, in welchen die Gänge aufsetzen.

6. P. Niggli (Zürich). — *Vergleichende Morphologie der Mineralien.*

Fedorows Hauptwerk war es, darzutun, dass grosse Gesetzmässigkeiten morphologischer Art dem Kristallreich eigen sind. Schon für ihn war es klar, dass diese Beziehungen strukturell gedeutet werden müssen. Heute dürfen wir es wagen, auf dieser Grundlage eine vergleichende Kristallmorphologie zu schaffen, die ihrerseits berufen sein wird, die Beziehungen, die zwischen Kristallstruktur und Kristallwachstum herrschen, aufzuklären. Der Vortragende legt den Entwurf zu einer vergleichend-morphologischen Klassifikation der Mineralien vor, der in seinem Lehrbuch der Mineralogie (II. Teil: Spezielle Mineralogie) zur Ausarbeitung gelangt. Die kristallisierten Mineralien werden in folgende vier Hauptgruppen eingeteilt:

I. Mineralien von kubischem und hypokubischem Haupttypus;
II. Mineralien von tetragonalem und hypotetragonalem Haupttypus;
III. Mineralien von hexagonalem und hypohexagonalem Haupttypus;
IV. Mineralien von ausgesprochen niedriger Symmetrie, mit meist mehrfachen Anklängen an die Haupttypen I bis III.

Die Mineralien vom I. Haupttypus bilden vier ineinander übergehende Gruppen, die sich strukturell deuten lassen. Für den [100]- oder Hexaedertypus sind die Würfelkantenrichtungen Hauptstrukturelemente und Hauptzonen. Der Würfel selbst ist die morphologisch und physikalisch wichtigste Form. Der [110]- oder Oktaedertypus hat die Flächendiagonalenrichtungen des Würfels als wichtigste Strukturrichtungen und das Oktaeder als eine der wichtigsten Formen. Der tetraedrische [111]- Typus und der axiale [111]- Typus oder Rhombendodekaedertyp stellen sich ein, wenn die körperlichen Würfeldiagonalen für die Struktur wesentlich bestimmend sind. Jeder Typus ist durch ganz bestimmte zonale Beziehungen gekennzeichnet und in manchen Fällen lässt sich das Individuelle jeder Kristallart bereits auf individuelle Struktureigenschaften oder auf besondere Entstehungsbedingungen zurückführen.

Die tetragonalen, bzw. hypotetragonalen und die hexagonalen, bzw. hypohexagonalen Kristallarten werden, wie das schon Fedorow getan hat, zu Reihen zusammengestellt, die von der extrem tafeligen zur extrem stengeligen Modalität führen. Auch hierbei ergibt sich eine gewisse Koppelung von Eigenschaften, die von vornherein aus den Strukturverhältnissen abgeleitet werden kann. An zahlreichen Abbildungen und graphischen Darstellungen werden diese Verhältnisse erläutert.

In dieser Subsektionssitzung erfolgte die Gründung einer „Schweizerischen Mineralogisch-Petrographischen Gesellschaft". Wegen näherer Angaben darüber vgl. den Bd. 4 der „Schweizerischen Mineralogisch-Petrographischen Mitteilungen", die als Organ der neuen Gesellschaft bezeichnet wurden.

6. Sektion für Paläontologie

Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft

Freitag, den 3. Oktober 1924

Präsident: Dr. PIERRE REVILLIOD (Genf)
Aktuar: Dr. H. HELBING (Basel)

1. HANS THALMANN (Bern). — *Die fossilen Murmeltiere aus dem Diluvium der Schweiz.*

Der erste Fund von Arctomys marmotta L. in diluvialen Ablagerungen der Schweiz wurde im Jahre 1854 in der Nähe der Stadt Lausanne gemacht. Seither mehrten sich die Funde; sie mögen hier kurz zusammengestellt werden *(die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Anzahl der gefundenen Individuen)*:

1. *Funde aus dem Areal des eiszeitlichen Rhonegletschers*: Montoie bei Lausanne (1), Montbenon bei Lausanne (2), Cossonay (1), Monnetier am Salève (2), Niederwangen bei Bern (3), Felsenau bei Bern (1), Zollikofen (1), Unterlöhr bei Münchenbuchsee (3), Grafenried bei Fraubrunnen (1), Schüpfen bei Aarberg (1), Krauchthal (1), Steinhof bei Burgdorf (1), im „Fink" bei Burgdorf (ca. 16), im „Gsteig" bei Burgdorf (3), Biembach bei Burgdorf (1), Jensberg (1), Rebhubel am Jensberg (7), Gondiswyl (1), les Bayards (4), Lüsslingen bei Solothurn (9). Insgesamt 60.

2. *Funde aus dem Gebiet des diluvialen Aaregletschers*: Spitalheimberg bei Thun (1), Dessigkofen bei Oberdiessbach (1), Biglen (4), Buchholz bei Stettlen (4), Gümligen (2), Steinibach bei Belp (4), Sandbühl bei Oberseelhofen (1 beobachtet), Zimmerwald (2). Insgesamt 19.

3. *Funde aus prähistorischen Stationen (Höhlenfunde)*: Veyrier am Salève (7), Mühliloch bei Olten, Thierstein bei Büsserach, Kesslerloch bei Thayngen (5), Drachenloch bei Vättis (3), Wildenmannlisloch am Selun (nachgewiesen), Wildkirchli (nachgewiesen).

Der älteste Fund im Mittelland ist derjenige von Gondiswyl (Riss-Eiszeit). Dieser Fund, sowie diejenigen aus den altsteinzeitlichen Stationen der Schweiz beweisen, dass das Murmeltier schon während der Eiszeit unserer Fauna angehörte, und dass es nicht in der Postglazialzeit, beispielsweise während einer Steppenfauna-Invasion, eingewandert war.

Was die Verteilung der schweizerischen Funde anbelangt, fällt auf, dass solche nur im ehemaligen Gebiet des Aare- und Rhonegletschers nachgewiesen wurden. Die registrierten Funde zeigen uns, welche Wege die Murmeltiere eingeschlagen haben, um den rückweichenden

Gletschern bis in ihr heutiges Wohnareal nachzuwandern. In den offenbar rascher abschmelzenden und sich zurückziehenden ostschweizerischen Gletscher-Gebieten fanden die diluvialen Murmeltiere nicht die ihnen zusagenden Wohnbedingungen, gegenüber den weiten Schotterflächen und Moränen im schweizerischen Mittellande.

Im Bereiche der eiszeitlichen Gletscher lagen die aufgefundenen Skelettüberreste meist in Moräne eingebettet, seltener in fluvioglazialen Schottern oder Sanden. In den prähistorischen Höhlen finden wir die Murmeltierüberreste in den fertilen Kulturschichten, vergesellschaftet mit der Begleitfauna. An den Fundstellen lagen meistens mehrere Individuen oder doch mehrere Skelettstücke eines Individuums beisammen, ein Beweis dafür, dass die fossilen Murmeltiere an Ort und Stelle gelebt haben und durch irgendwelche Ursachen in ihren Bauten zugrunde gingen.

An einigen Fundstellen liessen sich durch sorgfältige Abgrabung und Untersuchung oft noch die ehemaligen Wohnbauten (Kessel, Fluchtröhren) feststellen.

Allgemein lässt sich sagen, dass die eiszeitlichen Murmeltiere an Grösse und Stärke die heute lebenden Alpen- und Steppenmurmeltiere (Bobak) bedeutend überragen. Sie übertreffen, was beispielsweise die Grösse des Schädels anbelangt, sogar die stärksten Bobaks. Eingehende osteologische Messungen des Vortragenden sowie Vergleiche mit einem reichhaltigen rezenten Material zeigen, dass die schweizerischen fossilen Murmeltiere nichts anderes sind, als ungewöhnlich stark gebaute Vorfahren der heute lebenden Alpenmurmeltiere und dass für das schweizerische Material eine Herkunft aus dem Osten (Bobak-Invasion) nicht in Frage kommt. Sie bestätigen die schon von Th. Studer und H. G. Stehlin geäusserten Ansichten. Die kleinere Gestalt der heutigen Alpenmurmeltiere hat Studer seinerzeit in Zusammenhang gebracht mit dem infolge Abschmelzung der grossen eiszeitlichen Gletscher gezwungenen Rückzug der ehemals das günstige Mittelland bewohnenden Tiere auf kleine inselartige Areale und der dabei einsetzenden Inzuchtswirkung, wie dies beispielsweise auch für den Steinbock angenommen wird.

2. Rich. Koch (Basel-Maracaibo). — *Eine jungtertiäre Foraminiferenfauna aus Ost-Seran.*

Referent berichtet über eine von Dr. M. Mühlberg bei Kasuma (Ost-Seran) gesammelte Fauna von Kleinforaminiferen, die 85 Arten und Varietäten umfasst, worunter sechs neu. Die Fauna weist auf seichte, küstennahe Flachsee. Die Ablagerung ist jünger als mittelmiocän. Sie ist wohl etwas älter als diejenige von Fufa (Mittel-Seran), welche die mittelpliocäne Fauna geliefert hat, die von P. J. Fischer („Zentralblatt für Mineralogie“ usw., 1921) beschrieben worden ist.

3. H. Helbing (Basel). — *Über Hyaenaelurus Sulzeri Biedermann.*

Vergleichende Untersuchungen an den carnivoren Gebissüberresten aus dem Vindobonien von Veltheim bei Winterthur, auf die W. G. A.

Biedermann 1863 sein Genus Hyaenaelurus und die Art Sulzeri gründete, ergaben, dass vereinzelte Materialien unserer und auswärtiger Sammlungen mit Hyaenaelurus zu identifizieren sind.

Ein oberer P_2 von La Grive-St. Alban (Isère) im Besitz der Faculté des Sciences in Lyon gehört einer bisher unbekannten Hyaenaelurusspecies an.

1907 signalisierte H. G. Stehlin einen Hyaenaeluriden aus den Orléanaissanden von Artenay (Loiret) auf Grund bisher inediter Belegstücke der Basler Sammlung. Diese letzteren lieferten mir die ersten wertvollen Anhaltspunkte bei der Rekonstruktion der Veltheimer Maxillarzahnreihe. Durch weitere Vergleiche war es möglich, ein von Schlosser abgebildetes oberes Reisszahnfragment aus den süddeutschen Bohnerzen von Heudorf (Baden), das die Bestimmung Dinocyon Thenardi Jourdan trägt, auf Hyaenaelurus zu beziehen. Die bei Schlosser erwähnte Ähnlichkeit dieser Dokumente mit einem in Hermann von Meyers Manuskript abgebildeten Zahnfragment aus den süddeutschen Bohnerzen von Mösskirch (Baden) liess dann vermuten, es könnte wohl auch hier Hyaenaelurus im Spiele sein. Ich bin Herrn Dr. Schlosser in München für die Liberalität, mir auf meine Bitte hin das Reisszahnfragment von Heudorf und die in Betracht fallenden Blätter des H. v. Meyerschen Manuskriptes mitgeteilt zu haben, sehr verpflichtet. Es zeigte sich, dass der unvollständige P_1 sup. sin., auf den H. v. Meyer 1837 sein Genus Harpagodon gründete, tatsächlich einem Hyaenaeluriden angehört. Ausser dem Typus des Harpagodon fand ich in der Fürstlich Fürstenbergischen Sammlung zu Donaueschingen noch ein zweites unvollständigeres Reisszahnfragment und einen P_2 sup. gleicher Provenienz, die ebenfalls ins Genus Hyaenaelurus einzubeziehen sind. Ich komme an anderer Stelle auf das wertvolle Material zurück, das mir die Leitung des ebengenannten Institutes in verdankenswertester Weise zur Bearbeitung übergeben hat.

Die untere Bezahnung von Hyaenaelurus ist bisher einzig durch das Fundstück von Veltheim belegt. Als nächstes Vergleichsobjekt kommen indessen zwei Unterkieferzähne M_1 — P_1 eines Carnivoren von ungewöhnlichen Dimensionen in Betracht, die Pilgrim im Gaj-Horizont der Bugtihills (östl. Belutschistan) gefunden und unter der Bezeichnung Pterodon bugtiensis beschrieben und abgebildet hat. Aus morphologischen Gründen halten wir die asiatische Form nicht für einen Creodonten, sondern für einen von den europäischen Arten etwas abweichenden Vertreter der Hyaenaeluriden.

4. Adrien Jayet (Genève). — *Les cloisons de Desmoceras Beudanti Brongn. sp.*

Les Desmoceras Beudanti étudiés proviennent de quatre niveaux successifs de l'Albien moyen et supérieur de la Perte du Rhône. Ces quatre niveaux appartiennent: les deux inférieurs à la zone V à Hoplites dentatus Sow. sp.; les deux supérieurs à la sous-zone VI*a* à Mortoniceras hugardianum d'Orb. sp. Jusqu'à présent nous n'avons pas con-

staté à la Perte du Rhône la présence de D. Beudanti dans l'Albien inférieur (zone IV à Hoplites tardefurcatus Leym. sp.), comme le signale Jacob.

Seules les cloisons des individus provenant du niveau le plus inférieur (base de la zone V) présentent les caractères signalés par Jacob et correspondent à la forme type de cet auteur. Par contre dans le niveau suivant (partie supérieure de la zone V) la cloison est compliquée par des ramifications nombreuses qui entraînent un amincissement général des selles et des lobes. Dans le troisième niveau (partie inférieure de la sous-zone VI*a*) les cloisons sont très compliquées. Les ramifications extrêmes de deux cloisons successives se touchent et même se recouvrent. Les différences entre les cloisons du deuxième et du troisième niveau ne sont visibles qu'en comparant des individus de faible diamètre. La complication progressive due à l'augmentation de taille atténue rapidement ces différences, de sorte que les grands individus des deux niveaux sont semblables. Enfin, dans le quatrième niveau (partie supérieure de la sous-zone VI*a*) les D. Beudanti sont très rares. Les quelques fragments récoltés montrent un grand degré de complication, de même ordre que dans le niveau précédent, mais débutant encore plus tôt dans le développement individuel.

La valeur systématique de ces complications paraît être très faible, car le plan fondamental de la cloison reste le même dans les quatre niveaux distingués. La section et l'ornementation sont aussi les mêmes pour les quatre niveaux. Les Desmoceras Beudanti de la Perte du Rhône appartiennent donc très probablement à une seule espèce dont le développement stratigraphique est ici analogue au développement individuel.

5. F. Leuthardt (Liestal). — *Über fossile Ophiuren aus dem untern Malm.*

Der Sprechende hatte Gelegenheit, die bereits im Jahre 1733 von Abraham Gagnebin bei La Ferrière aufgefundene Ophiura Gagnebini Merian, sowie einige in neuerer Zeit aufgefundene Exemplare dieser seltenen Art zu untersuchen, und gibt Kenntnis von seinen Resultaten.

Das Exemplar von La Ferrière, welches sich heute als erstes Fossil-Original im Basler Naturhistorischen Museum befindet, ist bereits im vorvorigen Jahrhundert zweimal, aber wenig kenntlich abgebildet und beschrieben worden (Bourguet, Traité des Pétrifications, Paris 1742, Tab. LIX 438; Abraham Gagnebin, l'aîné, Acta helvetica, Vol. VII, Tab. I, Fig. 1). Dasselbe stammt jedenfalls aus einem den Effingerschichten aequivalenten Horizont des untern Malm. Die übrigen Exemplare entstammen den Effingerschichten von Baden und der Zementbrüche von Küttigen bei Aarau. Die Fossilien sind innig mit dem feinkörnigen Gestein verwachsen und nur durch Verwitterung oder Bruch des letztern zum Vorschein gekommen. Es handelt sich bei allen Exemplaren um die von allen Epidermalgebilden entblössten Skelette echter Ophiuren. Da sich die Systematik der rezenten Ophiuren wesentlich auf das Aussen-

skelett gründet, können die fossilen Exemplare nicht in den Rahmen der heutigen Formen eingereiht werden; immerhin zeigt das Innenskelett mit demjenigen rezenter Formen weitgehende Übereinstimmung.

Bei allen Exemplaren ist der Umriss der Körperscheibe, sowie die durch stabförmige Kalkstücke gebildete fünfstrahlige Mundöffnung leicht erkennbar. Einzelne Kalkstückchen, welche die Körperscheibe zusammensetzen, mögen z. T. auch dem Aussenskelett angehört haben. Die Armwirbel bilden etwas gebogene Kalkscheibchen, die durch Mittelstücke in der Richtung der Armachse in gelenkiger Verbindung stehen.

Dimensionen:

Körperscheibe	8—10 mm
Armdicke	2— 3 mm
Zahl der noch erhaltenen Armwirbel	7—23.

Der Umstand, dass in dem kaum handgrossen Gesteinsstück von der Lägern vier Individuen eingeschlossen sind, lässt auf ein geselliges Leben auch dieser jurassischen Formen schliessen.

6. J. Lambert (Paris). — *Echinides de la molasse marine du Jura neuchâtelois.* (Note présentée par M. Alph. Jeannet, Neuchâtel.)

La revision des Echinides du Crêt du Locle (coll. Gressly) et de la gare de la Chaux-de-Fonds (coll. Dr Bourquin), faisant actuellement partie des collections de l'Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel, a permis de reconnaître les espèces suivantes:

Cyathocidaris avenionensis Desmoulins (Cidarites). Fragments de radioles. Gare de la Chaux-de-Fonds.

Prionechinus tener de Loriol (Arbacina). Un ex., gare de la Chaux-de-Fonds.

Arbacina Savini Lambert. Un individu. Gare de la Chaux-de-Fonds.

Psammechinus dubius Agassiz (Echinus). C'est l'espèce la plus anciennement connue et la plus abondante. Crêt du Locle et Gare de la Chaux-de-Fonds.

Amphidetus depressus Agassiz. Fragment montrant la plus grande partie de la face supérieure encore garnie de radioles. Gare de la Chaux-de-Fonds.

Amphidetus tuberculatus Gauthier. Un individu. Crêt du Locle.

Schizaster (spec.). Débris de test qui semble devoir être rapporté soit à S. Parkinsoni Defrance, soit à S. Jacquemeti Lambert. Gare de la Chaux-de-Fonds.

Cinq des espèces citées sont nouvelles pour la faune du Jura neuchâtelois. La liste complète des espèces connues de cette région est de onze. (Pour le détail, voir note aux „Eclogae“.) Parmi celles-ci, dix se retrouvent dans le bassin du Rhône. Neuf d'entre elles appartiennent au Langhien-Burdigalien.

La molasse helvétienne à faune marine du Jura neuchâtelois n'appartiendrait donc pas à l'Helvétien-Vindobonien, sauf peut-être le banc qui a fourni au Crêt du Locle Amphidetus tuberculatus. Cette molasse, ainsi que je l'ai admis dans ma Description des Echinides néogènes du

bassin du Rhône, p. 230 et suiv., serait du Langhien-Burdigalien. Cette opinion est celle, formulée par M. Haug dans son Traité de Géologie, II, p. 1631. Suivant une métaphore de Coquand, on peut dire que le langage des Echinides la confirme pleinement.

7. S. Schaub (Basel). — *Über die Osteologie von Machaerodus cultridens Cuv.*

Die im Basler Museum aufbewahrten Skelettmaterialien von Machaerodus cultridens Cuv. (ein beinahe vollständiges Skelett von Senèze und ergänzende Skeletteile aus dem obern Arnotal und vom Hügel von Perrier) gaben zum erstenmal Aufschluss über den Körperbau dieses eigenartigen Feliden des Oberpliocäns, der bisher nur in Gebiss und Schädel genauer bekannt war. Es stellte sich heraus, dass die Vermutungen älterer Autoren, Machaerodus sei eine schlank gebaute und behende Form gewesen, irrig sind. Die Proportionen nähern sich im Gegenteil denjenigen der amerikanischen pleistocänen Smilodonarten, die sich durch die massiven Extremitäten und den robusten Körperbau auszeichnen.

Wie Smilodon besitzt auch der kleine pliocäne Säbeltiger einen längeren und stärkeren Hals und eine kürzere Lumbalwirbelsäule als die rezenten Felinen. Der Schwanz ist ebenfalls reduziert. Alle Langknochen sind massiv und plump. Ihre Epiphysen sind ebenso gross wie die eines Tigers oder eines Löwen, ihr Schaft dagegen bedeutend kürzer. Besonders kräftig war die Vorderextremität. Alle Details der Knochenskulptur deuten auf sehr starke Ligamente und mächtig entwickelte Muskulatur. Die Scapula zeichnet sich durch die breite Fossa supraspinata und den starken Bicepshöcker aus; der Humerus ist an dem mächtigen Tuberculum majus und dem stark vorspringenden Epicondylus medialis kenntlich; Ulna und Radius sind verbreitert, ebenso die kurze und plumpe Mittelhand. Die Carpalia der distalen Reihe sind schräggestellt; das Pyramidale artikuliert mit Metacarpale V; das Pisiforme ist lang. Metacarpale I ist stark verkürzt, ebenso die erste Daumenphalanx.

Die Hinterextremität ist schwächer als die vordere. Der Oberschenkel besitzt einen breiten und hohen Trochanter major; die Tibia ist an dem grossen und verlängerten Malleolus internus kenntlich. Die Astragalusrolle ist flach, der Calcaneus erscheint lang im Vergleich zu dem kurzen und breiten Mittelfuss. Der Hallux ist ebenso reduziert wie beim Löwen.

Die Eigentümlichkeiten des Skelettbaues stehen grossenteils in enger Beziehung zu den Spezialisierungen des Gebisses. Sie deuten auf eine Angriffsweise, die von derjenigen der echten Katzen durchaus verschieden ist.

8. A. Tobler (Basel). — *Über sumatranische Lepidocyclinen mit mehrkammeriger Nucleoconcha.*

Mehrkammerigkeit der Nucleoconcha ist bei ostindischen wie bei amerikanischen Lepidocyclinen schon vielfach beobachtet worden. In

den meisten Fällen handelt es sich um Arten, deren Nucleoconcha normalerweise zweikammerig ist, während die Mehrkammerigkeit nur gelegentlich auftritt. Bei einigen amerikanischen Lepidocyclinen scheint aber die Mehrkammerigkeit zur Norm geworden zu sein. Für solche Formen hat H. Douvillé die Untergattung Pliolepidina geschaffen. Nun hat Referent am Sungi Tjengal (Nordseite des Gumaigebirges, Res. Palembang, Südsumatra) einen aquitanen Mergelkalkstein angetroffen, der gespickt ist mit zahllosen Lepidocyclinen, die etwa zu gleichen Teilen der megasphärischen (A-) Generation und der mikrosphärischen (B-) Generation angehören. Äussere Form und innere Struktur des Plasmostrakums erinnern an Lepidocyclina (Eulepidina) formosa Schlumberger, mit Ausnahme der Nucleoconcha der A-Formen, die sich durch ungewöhnliche Grösse und durch Mehrkammerigkeit auszeichnet. Unter 54 äquatorial geschliffenen Exemplaren sind 2 zweikammerig (nicht umfassend), 9 dreikammerig, 18 vierkammerig, 10 fünfkammerig, 7 sechskammerig, 8 sieben- bis neunkammerig. Die Art wird vom Referenten als Lepidocyclina (? Pliolepidina) luxurians bezeichnet.

9. J. M. VAN DER VLERK (Bandoeng, Java). — *Lepidocyclina mediocolumnata nov. spec. de Pasir (S E-Bornéo).*

A Soungei Telakei, Pasir, S E-Bornéo, on a trouvé dans une marne brunâtre du miocène inférieur (couches de Pamalouan, Rutten) deux espèces de Lepidocyclina à nucléoconque du type des Eulepidina. L'une est identique avec Lep. formosa Schlumb. L'autre est voisine de Lep. Raulini Lemoine et R. Douv.; elle est caractérisée par la partie centrale généralement renflée et toujours pourvue de piliers qui se traduisent à la surface par des pustules. C'est une forme nouvelle que l'auteur propose d'appeler Lepidocyclina mediocolumnata.

10. HANS THALMANN (Bern). — *Coeloceras (Stephoceras) Arbenzi nov. spec. aus dem Engelberger Bathonien.*

Unter der zahlreichen Ausbeute an Cephalopoden in der Fundstelle Stoffelberg bei Engelberg befinden sich von Vertretern der Gattung Coeloceras drei typische Exemplare des C. linguiferum d'Orb., 13 Exemplare des C. extinctum Rollier und 3 Exemplare (zwei adulte und ein juveniles) einer neuen Coeloceras-Species: Coeloceras (Stephoceras) Arbenzi.

Die neue Art besitzt eine exzessiv kugelartig aufgeblähte Gestalt. Die äusseren Umgänge sind stark umgreifend; die inneren nehmen nach der Mundöffnung hin sehr rasch an Breite zu, sodass das Querschnittverhältnis 1 : 2 bis 1 : 3 wird. Die Externseite der Umgänge zeigt keinen Rippenunterbruch. Die Nabelrippen (zirka 26) sind kräftig, treten scharf hervor und verlaufen radial, wobei sie ziemlich weite Zwischenrippenfurchen bilden. Auf der Mitte der Flankenseite ragen markante knopfartige Knoten hervor, an denen die Externrippen in Bündeln von drei bis fünf Stück entspringen, ähnlich wie dies bei Coeloceras extinctum Rollier der Fall ist. Die Externrippen sind scharf

ausgeprägt und stehen dicht beisammen. Der Nabel ist bei dem juvenilen Individuum verhältnismässig weit und tief, bei den beiden adulten Exemplaren jedoch etwas enger. Mundöffnung und Suturlinien sind nicht sichtbar.

Gegenüber den bekannten Coeloceras-Arten aus dem Bathonien zeichnet sich die vorliegende neue Species durch ihre exzessive Breite der Umgänge und die beinahe macrocephalen-ähnliche Gestalt aus. Sie gehört in die Formengruppe des Coeloceras linguiferum d'Orb., unterscheidet sich von dieser Art jedoch durch die kugeligere Gestalt sowie durch die typischen Verhältnisse des Umgangsquerschnittes.

Die drei bis jetzt vorliegenden Exemplare stammen aus der Zone der Oppelia fusca der Fundstelle Stoffelberg bei Engelberg, gehören somit der Fauna des unteren Bathonien an.

11. Hans Thalmann (Bern). — *Das Vorkommen von Procerites (Zigzagiceras) Zigzag d'Orb. im helvetischen Bathonien.*

In der helvetischen Schichtreihe ist die Bath-Stufe bis heute nur an wenigen Stellen nachgewiesen worden. In spätig-oolithischer Fazies wurde sie von Troesch am Dündenhorn im Berner Oberland festgestellt; Arbenz und der Vortragende wiesen sie in mergeliger Ausbildung auf der Alp Stoffelberg und Bannalp bei Engelberg nach und Arnold Heim konstatierte im Horizont von Stad am Walensee unteres Bathonien in tonig-mergeliger Fazies.

Von diesen vier fossilführenden Bathonien-Fundstellen liegen Funde von Procerites zigzag d'Orb. nur vom Dündenhorn und vom Stoffelberg vor. Da dieses Fossil die Grenze des unteren Bathonien (Zone der Oppelia fusca) nie übersteigt, ist somit das Alter der Sedimente sicher bestimmt.

Der von Troesch aufgefundene Procerites zigzag aus dem Oolith des Dündenhorns war lange Zeit das einzige bekannte Exemplar aus dem alpinen Bathonien. Zahlreiche Exemplare (ca. 20 Individuen) wurden von Arbenz, W. Amrein und dem Vortragenden in der Fundstelle Stoffelberg und Bannalp aufgesammelt.

Die Stoffelberger Individuen sind meist vortrefflich erhalten. Die Spezies besitzt eine scheibenförmige Gestalt; die Flankenseiten der Umgänge sind schwach abgeplattet. Die Externseite ist konvex und weist weder Kiel noch Furche auf. Die Involution der inneren Umgänge macht ungefähr $^2/_3$ bis $^1/_2$ der Umgangshöhe aus, bei den äusseren Umgängen jedoch nur noch $^1/_3$.

Die Engelberger Exemplare weisen bedeutend mehr Hauptrippen auf (10—24), als d'Orbigny (11) angibt und nähern sich in dieser Hinsicht mehr den in Quenstedt's „Ammoniten des schwäbischen Jura" abgebildeten Formen.

Die Hauptrippen entspringen an der Naht, sind einfach und kräftig ausgebildet. Sie schlagen im oberen Drittel der Umgangshöhe ein kurzes,

nach vorn geöffnetes typisches Ohr, an welchem je zwei Externrippen entspringen. Zwischen diesen stark nach vorn gebogenen Gabelrippen schaltet sich in der Regel je eine einfache, nur bis zur Ohrrippe reichende Ventralrippe ein. An den innern Umgängen sind nur die Hauptrippen sichtbar. Bei adulten Exemplaren verschwinden die Hauptrippen auf der letzten Umgangshälfte, die plötzlich ein perisphinctenähnliches Aussehen annimmt. Die Rippen beginnen in der Nähe des Nabels und ziehen sich, ohne Gabelung und ohne Unterbruch, über die Extern- und Lateralseite hin. Das letzte Umgangsstück entspricht wohl der Wohnkammer des Tieres, die jedoch oft bei der Einbettung in das Sediment verloren gehen kann.

Der Nabel ist weit und wenig tief. Die Mundöffnung hat einen länglich-runden Querschnitt mit abgeplatteten Flanken und stark konvexem Externteil. Bei juvenilen Tieren ist der Querschnitt meist breiter als hoch, mit in der Richtung des Nabels einwärts stehenden Flanken und schwach konvexem Externteil.

Buckman stellte die vorliegende Spezies seinerzeit zu der Gattung Stephanoceras. Neuerdings wird sie jedoch den Proceriten zugewiesen, da die frühesten Entwicklungsstadien bei der Gattung Procerites eine Ornamentation aufweisen, wie sie für Zigzagiceras typisch ist.

Procerites zigzag ist bekannt aus dem Bathonien von Frankreich, Deutschland und England. Im schweizerischen Juragebirge ist diese Spezies meines Wissens nie nachgewiesen worden, und in den Schweizeralpen kennt man sie nur von den drei oben genannten Bathonien-Fundstellen.

12. P. Revilliod (Genève). — *Les grands chiens quaternaires de l'Amérique du Sud; note préliminaire.*

L'auteur montre, en se basant sur la description très précise et détaillée de Lund ainsi que sur les dimensions prises par Winge sur de nombreux individus, que le Palaeocyon troglodytes Lund des grottes de Lagoa Santa au Brésil est identique au grand chien du pampien de Buenos Aires nommé Canis moreni par Lydekker. Il a montré précédemment[1] qu'un crâne du loess de Mar del Plata ainsi que celui du Canis nehringi Ameghino de Lujan doivent être rapportés à cette espèce. Ce canidé quaternaire se distingue du loup actuel, dont il a la taille, par le museau plus court, plus élevé et beaucoup plus large, par les M sup. plus petites relativement à P^4, par l'absence de métaconide sur M^1 etc. Le Palaeocyon tarijensis Ameghino présente les mêmes caractères; le museau n'est pas plus long que celui de P. troglodytes comme le dit Ameghino; les dimensions citées par l'auteur lui-même le démontrent: longueur du crâne de P. tarijensis 227 (C. moreni exemplaire de Genève env. 218) longueur M^2C 105 (104) long. M^2P^4 46 (46). Les autres caractères cités par Ameghino sont ceux du Canis moreni. Les dimen-

[1] *C. R. séances Soc. phys. Genève,* Vol. 41 n° 1. 1924.

sions des exemplaires du pampien de l'Argentine et de Tarija (Bolivie) sont comprises entre les dimensions extrêmes des individus de Lagoa Santa.

L'auteur conclut en proposant de rapporter à l'espèce créée par Lund les diverses formes décrites par Lydekker, Ameghino, Burmeister et Nehring et de considérer le genre Palaeocyon comme un sous-genre de Canis.

Les genres Dinocynops et Macrocyon d'Ameghino tombent dans la synonymie de Palaeocyon.

Canis (Palaeocyon) troglodytes est un canidé de grande taille, commun à l'époque quaternaire de l'Argentine à la Bolivie et au Brésil.

Einlässlichere Referate der in der Sektion für Paläontologie gemachten Mitteilungen sind zu finden in «Eclogae Geologicae Helvetiae», Bd. XVIII.

7. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Donnerstag und Freitag, den 2. und 3. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. ERNST WILCZEK (Lausanne)
Aktuar: Prof. Dr. HANS SCHINZ (Zürich)

7 a. Subsektion für Allgemeine Botanik

Donnerstag, den 2. Oktober 1924

1. PAUL JACCARD (Zurich). — *Géotropisme et poids spécifique.*

L'auteur expose les résultats de recherches entreprises sur un frêne pleureur (Fraxinus excelsior var. pendula) dont les branches pendantes, après avoir atteint le sol, continuent à s'allonger en le couvrant d'un feuillage serré jusqu'à une distance de 4,70 m du tronc. Ces rameaux, dont le plus long atteint 6,50 m avec un diamètre de 45 mm à la base, ne montrent, à l'exception de quelques pousses tardives d'automne à entrenœuds très courts, aucune tendance ni au relèvement géotropique ni à l'enracinement.

Comparant les rameaux de ce frêne pleureur avec ceux de formes normales dressées (Fraxinus excelsior typica) croissant dans le voisinage immédiat, l'auteur envisage les caractères suivants: 1° le rapport de la longueur des rameaux à leur diamètre à la base; 2° la longueur maximum et la longueur moyenne de leurs entrenœuds; 3° leur poids spécifique, frais et sec, ainsi que les variations de ce caractère dans un même rameau; 4° la structure anatomique du bois adulte et celle du dernier entrenœud au voisinage du bourgeon terminal.

Les résultats de ces comparaisons peuvent se résumer comme suit:

1° Le rapport $\frac{\text{longueur}}{\text{diamètre}}$, ainsi que la longueur moyenne et maximum des entrenœuds dans des rameaux comparables, varient avec la position de l'organe vis-à-vis de la pesanteur et sont d'autant plus élevés que la force fléchissante à laquelle ils sont soumis est plus faible. Le maximum s'observe chez les rameaux pendants, le minimum chez les rameaux horizontaux.

2° Il existe également une relation assez nette entre le poids spécifique et la position des branches dont dépend l'effort de flexion dû à la pesanteur. Les poids spécifiques secs déterminés chez des branches

a) horizontales, *b)* dressées, *c)* pendantes, sont respectivement, en valeur moyenne, 0,85, 0,75 et 0,65. Des différences du même ordre s'observent dans le poids spécifique frais. Des variations intéressantes du poids spécifique frais s'observent entre diverses branches du frêne pleureur étudié, ainsi qu'entre la base, le sommet et le milieu d'une seule et même branche; ces variations sont en rapport avec la structure anatomique, et dépendent des inégalités d'éclairage et de nutrition, ainsi que de la rapidité d'allongement des entrenœuds.

3° Tandis que le bois adulte de la partie inférieure et moyenne des branches pendantes et des dressées ne présente guère de différences notables caractéristiques, la structure anatomique de leur dernier entrenœud, au voisinage du bourgeon terminal, est nettement dissemblable. Comparée à celle des jeunes pousses dressées, la structure de l'extrémité des branches pendantes présente une réduction considérable de la cuticule, du périderme, du collenchyme, de l'amidon de réserve, des fibres du phloem, des vaisseaux du bois, ainsi que de la lignification en général; par contre un beaucoup plus grand développement du parenchyme à parois cellulosique et une plus grande largeur du cambium; l'endoderme et les statolithes y sont en outre beaucoup plus différenciés. L'auteur montre comment l'absence de collenchyme favorise la courbure vers le bas d'organes d'ailleurs insuffisamment lignifiés pour se maintenir horizontaux, tandis que dans la forme dressée de même que dans les pousses d'automne à croissance ralentie et à lignification normale du frêne pleureur, la présence d'un étui résistant de collenchyme entraîne la courbure vers le haut.

En résumé le géotropisme positif du frêne pleureur s'explique par ses particularités physiologiques et anatomiques, notamment par la faible lignification et différenciation de ses jeunes pousses plutôt que par une sensibilité spéciale vis-à-vis de la pesanteur.

De nombreuses planches et dessins anatomiques illustrent cette étude.

2. Paul Jaccard et L. Farny (Zurich). — *Expériences d'électroculture.*

Lors de la session annuelle de notre société à Lugano en 1919, nous avons exposé les résultats favorables observés chez quelques plantes: chanvre, tomates, arroche et sarrasin, soumises pendant leur croissance à l'influence d'un courant électrique asymétrique de haute tension (Système Farny). (Voir les «*Actes*» de la 100e session. Lugano 1919, IIe partie, p. 109.) Les expériences poursuivies dès lors, d'une façon plus ou moins régulière, ont donné des résultats assez inégaux. Les cultures ont été reprises cette année dès la fin d'avril avec Cannabis, Hordeum, Fagopyrum, Beta, Atriplex hortensis et Solanum Lycopersicum, dans des conditions qui paraissaient tout à fait favorables, surtout au début de la saison où les plantes furent régulièrement électrisées de 4 à 6 heures par jour, sauf pendant la pluie. Du 15 au 31 mai, le courant fut même administré, tantôt de 4 à 8 heures, tantôt de 8 à 10 heures du soir, soit pendant quelques heures du crépuscule et de la nuit.

Afin d'égaliser autant que possible les conditions de nutrition des témoins et des plantes électrisées, les plates-bandes ont été arrosées 2 fois par semaine du 20 mai au début de juin avec une solution diluée d'engrais chimique complet (K. P. N.). Le courant, d'une tension maximum de 30,000 volts, aboutissait à des électrodes verticales placées au-dessus des plantes et l'intensité des décharges par rapport aux plantes pouvait être réglée en faisant varier la distance au sol.

L'influence de l'électrisation a été nettement défavorable pour Hordeum, Fagopyrum et, dans une moindre mesure, pour Atriplex; à partir de la mi-juin ces plantes ont été visiblement retardées par rapport aux témoins, tout d'abord faiblement, puis, vers la fin de leur période de végétation, du 20 % environ. Beta, par contre, n'a montré aucune différence; Solanum et Cannabis électrisés montrèrent une très légère avance mais qu'on ne peut avec une certitude suffisante attribuer à l'électrification. En face de ces résultats, nous aurions renoncé à poursuivre nos recherches si, entre temps, un Comité anglais « *Electro-culture Committee* », formé de personnalités en vue sous les auspices du Ministère de l'agriculture, n'annonçait sa certitude d'arriver prochainement à un résultat pratiquement favorable. Ce résultat dépend à leur avis de la nature et surtout du dosage du courant utilisé, puis de la durée de son action ainsi que du moment favorable auquel il convient de l'administrer.

C'est dans ce sens que nous nous proposons de continuer nos essais, si possible sur une plus grande échelle, espérant arriver à établir si, oui ou non, la pratique agricole ou horticole dans notre pays et dans nos conditions climatiques et économiques, peut espérer tirer quelque avantage de l'électroculture.

3. A. Ernst (Zürich). — *Vererbung und Bedeutung der Heterostylie.*

Die Heterostylie wird auf der durch Bateson und Gregory (1905) geschaffenen experimentellen Grundlage als Sexualsymbiose zwischen zwei Rassen aufgefasst, die sich in verschiedenen Merkmalen des Blütenbaues, vor allem in der eine Fremdbestäubung sichernden verschiedenen Stellung von Narbe und Antheren unterscheiden. Bei den Kurzgriffeln sind die Griffel kurz, die Antheren sitzen hoch in der Kronröhre. Die Langgriffel haben lange Griffel und tief sitzende Antheren. Die Vererbung der beiden Blütentypen findet nach Bateson und Gregory nach dem Mendelschema der Monohybriden statt: Alle Pflanzen, welche die Erbeinheit A für Kurzgriffligkeit nicht wenigstens einmal enthalten, also nicht AA oder Aa sind, werden Langgriffel aa.

Bei Vererbungsversuchen mit Gartenaurikeln spaltete die Nachkommenschaft eines sowohl als Samen- wie als Pollenpflanze mit verschiedenen Langgriffeln gekreuzten Kurzgriffels im Verhältnis 184 : 177 in normale Kurzgriffel mit hochstehenden Antheren und in Langgriffel mit abnormaler, d. h. der sonst nur den Kurzgriffeln zukommenden hohen Antherenstellung auf. Dieses Resultat ist verständlich unter der Annahme, dass die kurzgrifflige Ausgangspflanze der Sippe heterozygot

hinsichtlich Griffellänge, homozygot für die Stellung der Antheren gewesen ist. Antherenstellung und Griffellänge resp. die damit kombinierten weitern Unterschiede von Gynaeceum und Androeceum müssen unabhängig voneinander vererbt werden können. Die Heterostylie beruht nicht, wie bis anhin angenommen wurde, auf einem, sondern zwei Allelomorphen-Paaren, von denen das eine die Ausbildung des Gynaeceums (A, a), das andere diejenige der Antheren (B, b) bedingt. Dem entsprechen in der Erscheinungsform 4 verschiedene Kombinationen von Griffellänge und Antherenstellung:

Langgriffel (n^{-}) mit langem Griffel und tief stehenden Antheren, Formel: aabb.

Langgriffel mit langem Griffel und hochstehenden Antheren in Narbenhöhe (h^{-}), Formeln: aaBb, aaBB.

Kurzgriffel ($n^{\smile}$) mit kurzem Griffel und hochstehenden Antheren, Formeln: AaBb, AABb, AaBB, AABB.

Kurzgriffel mit kurzem Griffel und tiefstehenden Antheren in Narbenhöhe ($h^{\smile}$), Formeln: Aabb, AAbb.

Bei allen bisher untersuchten Primeln kommen in der Natur, wie in Kultur, in grosser Überzahl aabb Langgriffel und AaBb Kurzgriffel vor. Ihre legitime Verbindung liefert in der Regel eine nach dem Schema der Monohybriden aufspaltende Nachkommenschaft, weil AaBb infolge starker Faktorenkoppelung fast ausschliesslich die Gameten AB und ab liefert. Die nur ausnahmsweise entstehenden Gameten Ab und aB erzeugen mit den Gameten AB und ab die h^{-}- und $h^{\smile}$-Formen aaBb und Aabb oder die phaenotypischen Kurzgriffel AABb und AaBB, welche in ihrer Nachkommenschaft die h^{-}- und $h^{\smile}$-Typen abspalten. Für kultivierte Primeln ist das gelegentliche Vorkommen von h^{-}- und $h^{\smile}$-Formen schon zu verschiedenen Malen angegeben worden (Scott 1864, Darwin 1877, Bateson und Gregory 1905, E. v. Ubisch 1923). Sie sind trotzdem nicht, wie etwa angenommen werden könnte, als mutative Abänderungen unter dem Einfluss der Kultur zu deuten. Von Pr. viscosa All. hat Referent an einem einzigen eingehend durchforschten Standort eine grössere Anzahl von h^{-}- und $h^{\smile}$-Individuen gefunden.

Bestäubungsversuche mit h^{-}- und $h^{\smile}$-Typen haben eine im Vergleich zu den n^{-}- und $n^{\smile}$-Typen bedeutend erhöhte Selbstfertilität ergeben. Bei Bestäubungen zwischen h^{-}- und n^{-}-, $n^{\smile}$-Individuen ist das Resultat der reziproken Kreuzungen verschieden, z. B.:

$$h^{-}\,♀ \times n^{-}\,♂ = \text{steril}; \quad n^{-}\,♀ \times h^{-}\,♂ = \text{fertil}.$$

Aus den Resultaten aller Bestäubungsversuche ergab sich der Schluss, dass für die Fertilität der Primeln nicht der Umstand der Fremdbestäubung, sondern der Bestäubung zwischen gleichhochstehenden Organen ausschlaggebend ist, gleichgiltig, ob diese Organe derselben Einzelblüte, Blüten verschiedener gleichgriffliger Individuen oder Individuen verschiedengriffliger Rassen angehören.

An die Mitteilung der experimentellen Befunde schlossen sich theoretische Erörterungen über Faktorenkoppelung und die Vererbung von

Organisationsmerkmalen, sowie über die stammesgeschichtliche Entstehung und die ökologische Bedeutung der Heterostylie.

4. Clara Zollikofer (Zürich). — *Die Blüten- und Fruchtstielbewegungen von Tussilago Farfara.*

Die positiv phototropisch eingestellten Blütenstiele von Tussilago Farfara gehen nach der Anthese in eine positiv geotropische Bewegung über, die sich streng in der durch die Richtung des stärksten Lichtes bestimmten Ebene abspielt und bis zu einer Überkrümmung von 20—40° über die Lotlinie hinaus fortgesetzt wird. Die Aufrichtung erfolgt mit starker Streckung des Stiels unter Beteiligung von negativem Geotropismus bis zu leicht positiv phototropischer Endstellung. Die Analyse der Bewegung ergab, dass diese in ihrer positiv geotropischen Phase von der Gegenwart der jungen Früchte abhängig ist, während die Geradestreckung völlig unabhängig davon erfolgt. Experimentelle Entfernung der Früchte hat vorzeitige, rein autotrope Aufrichtung unter Hemmung des Stielwachstums zur Folge. Der durch die wachsenden Früchte ausgeübte Einfluss besteht wohl in einem Anreiz zu verstärkter Zufuhr von Assimilaten. Während der positiv geotropischen Phase erfolgt Speicherung von Stärke im Fruchtstiel, während der Wiederaufrichtung Abbau derselben, sodass die positiv geotropische Stimmung mit einer Zunahme der Stoffkonzentration im Stiel, die darauf folgende Umstimmung mit der Abnahme der Konzentration in Zusammenhang gebracht werden kann. Die Wachstumshemmung dürfte eine direkte Folge der gewaltsamen Ausschaltung des regulativen Einflusses der jungen Früchte sein.

Ausserdem hängt die geotropische Bewegung in doppelter Weise vom Licht ab. Dieses induziert den morphologisch radiären Stielen eine physiologische Dorsiventralität, die aber streng auf den positiv geotropischen Teil der Bewegung beschränkt erscheint. Eine ausreichende Belichtung bildet ausserdem durch tonische Wirkung die Vorbedingung für Eintritt und normale Dauer der positiv geotropischen Stimmung; Verdunklung hebt diese vorzeitig auf, während die Aufrichtungsbewegung auch vom Licht unabhängig ist. Die tonische Wirkung macht sich erst bei viel höheren Intensitäten geltend als die tropistische. Auch die phototropische Stimmung der Stiele erleidet eine Umschaltung, die aber später einsetzt als die geotropische. Die auffallende Überkrümmung der Stiele beruht wohl auf negativem Phototropismus während einer Zwischenperiode geotropischer Indifferenz. Zur Perzeption des Lichtreizes sind das Köpfchen und der apikale Teil des Stiels befähigt, diejenigen Teile, welche die geotropische Umstimmung erleiden. Bei partieller Belichtung des Stiels erfolgt die geotropische Umstimmung streng lokal, nur unter unmittelbarem Lichteinfluss.

Weitere Vorträge, die für die Subsektion 7 a bestimmt gewesen waren, wurden wegen Zeitmangels in der Subsektion 7 b gehalten.

7 b. Subsektion für Systematische Botanik, Ökologie und Pflanzengeographie

Freitag, den 3. Oktober 1924

5. M. DÜGGELI (Zürich). — *Das Vorkommen von Leuchtbakterien im Süsswasser.*

Die bei uns nachweisbaren Licht produzierenden Spaltpilze stammen in der Regel vom Fleisch unserer Schlachttiere oder von toten Meeresbewohnern. Nur höchst selten wurden Leuchtbakterien im Süsswasser gefunden.

Bei bakteriologischen Studien am Rotsee bei Luzern liess sich mittels Gusskulturen von 3 % Kochsalz enthaltender Nährgelatine feststellen, dass während der Wintermonate 1920/21 und 1921/22 im Wasser des Maihofbaches, eines ausgesprochenen Abwassers, pro Kubikzentimeter 200—140,000 Leuchtbakterien-Zellen in entwicklungsfähigem Zustand vorkamen. Sie gehörten zu den Arten: Bacterium phosphoreum (Cohn) Molisch, derjenigen Spezies, die am reichlichsten vertreten war, Micrococcus Pflügeri Ludwig, Bacterium phosphorescens Beijerinck und zu einer dem Bacillus glincens Molisch nahestehenden Spezies.

Da der Maihofbach Küchenspülwasser führt, dürfte bei der weiten Verbreitung der Photobakterien auf dem Schlachtfleisch unserer Haustiere, wo das Bacterium phosphoreum (Cohn) Molisch sehr häufig festzustellen ist, und auf den Meerfischen, wo die übrigen Spezies nicht selten sind, eine Infektion des Abwassers durch diese Nahrungsmittel häufig sein. Infolge hohen Gehaltes an organischen Stoffen und an Chloriden (553 und 42 mgr pro l) lässt sich, begünstigt durch die bescheidenen Temperaturgrade des Wassers während der kühlen Jahreszeit, ein Lebendbleiben, in einigen Fällen sogar eine Vermehrung der Leuchtbakterien im Schmutzwasser beobachten. Der durch das stark verunreinigte Maihofbachwasser bedingte osmotische Druck dürfte genügend gross sein, um den an Salzreichtum der Unterlage gewöhnten Licht erzeugenden Spaltpilzen die Weiterexistenz zu ermöglichen. Zufolge geringerer Infektion und ungünstigerer Temperaturverhältnisse waren während der wärmeren Jahreszeit im Maihofbach keine Leuchtbakterien nachweisbar.

Mit dem Abwasser in den Rotsee gelangend, gehen die Photobakterien zufolge starker Verdünnung der gelösten Stoffe einer raschen Vernichtung entgegen, so dass in 100—150 m Entfernung von der Einmündungsstelle alle ausgeführten Prüfungen auf das Vorkommen von leuchtenden Spaltpilzen zu negativen Ergebnissen führten. Eine dauernde, nachweisbare Besiedelung des Rotsees durch die Photobakterien des Maihofbaches findet nicht statt.

6. M. DÜGGELI (Zürich). — *Der Nachweis verschiedener biologischer Bakteriengruppen im Boden (mit Demonstrationen).*

Unsere Böden sind eine eigentliche Brutstätte für zahlreiche Mikroorganismen, welche sich aus Protozoen, Algen, Fadenpilzen und Bakterien rekrutieren. Unter ihnen sind die Bakterien zwar die kleinsten, aber zahlreichsten bekannten Lebewesen. Die gründliche Erforschung

der Bakterienflora des Bodens, als eines die Fruchtbarkeit bedingenden Faktors, ist für die Wissenschaft wie für die Praxis gleich nutzbringend.

Drei verschiedene Wege können eingeschlagen werden, um die im Boden enthaltenen Mikroorganismen in ihrer Lebenstätigkeit zu verfolgen, nämlich: das direkte Mikroskopieren, die mehrfache chemische Analyse der unter bestimmten Verhältnissen gehaltenen Bodenproben und das Kulturverfahren. Bei der Kulturmethode werden den Bakterien des Bodens passende feste und flüssige Nährsubstrate zur Verfügung gestellt, auf oder in denen sie sich entwickeln können. Je nach dem eingeschlagenen Vorgehen werden bei der Kulturmethode auseinander gehalten: das Verdünnungsverfahren und die elektive Methode. Beim Verdünnungsverfahren werden 10—20 gr Boden abgewogen, mit einer bestimmten Menge sterilisierten Wassers solange bearbeitet, bis eine gut durchmischte Emulsion vorliegt. Durch Verdünnung dieser Erdemulsion mit bestimmten Mengen sterilen Wassers erhält man im Kubikzentimeter Erdaufschwemmung dezimal abgestufte Erdmengen (z. B. $^1/_{100}$, $^1/_{1000}$ usw. Gramm Boden), die in die geeigneten Nährsubstrate gebracht werden können. Aus der Zahl und der Art der angehenden Kolonien können wir Rückschlüsse ziehen auf die Zahl und die Art der Bakterien in der eingesäeten Erdmenge.

Das Prinzip der elektiven Kultur besteht darin, daß in einem bunten Bakteriengemisch, wie es der Erdboden enthält, entweder eine einzige oder doch nur wenige Bakterienarten von ähnlicher physiologischer Tätigkeit nachgewiesen werden. Es gelingt dies durch Anwendung solcher Züchtungsbedingungen, welche die gewünschte Spezies in dem Masse begünstigen, wie die andern, unerwünschten, begleitenden Arten benachteiligt werden. Dadurch wird die eine, nachzuweisende Art oder Gruppe dominierend und vollführt vielfach charakteristische Umsetzungen.

Die Kombination der Verdünnungsmethode mit der elektiven Kultur erlaubt sowohl in einem Boden die Arten, wie die annähernden Mengen der bekannten, ihn bewohnenden Spaltpilze festzustellen. Durch sie wird der zu untersuchende Boden geprüft auf das Vorkommen von Gelatine- und Agarplatten-, sowie in Zuckeragar hoher Schicht wüchsigen Keimen, auf die Anwesenheit von Harnstoffvergärern, Denitrifizierenden, Pektinvergärern, Buttersäurebazillen, anaëroben Eiweiss- und Zellulosezersetzern, Stickstoffixierenden und Nitrifizierenden.

7. B.-P.-G. Hochreutiner (Genève). — *La myrmécophilie chez les végétaux épiphytes.*

M. le Dr B.-P.-G. Hochreutiner fait une communication sur les plantes épiphytes myrmécophiles qu'il a observées dans l'île de Java: les Hydnophytum, les Myrmecodia et les Pachycentria.

Il rappelle les discussions qui ont eu lieu au sujet des myrmécophiles en général et des Myrmecodia en particulier. Il rappelle les travaux de Treub qui a prouvé que le tubercule des Myrmecodia et les galeries qui y sont creusées naissent en l'absence complète des four-

mis. Cet éminent observateur a démontré que les galeries sont dues à la naissance, dans l'épaisseur du tubercule, de phellogènes qui délimitent des espaces plus ou moins cylindriques de parenchyme. Lorsque ces phellogènes ont entouré ce parenchyme d'une couche de liège et de cellules subérisées, il dégénère, se dessèche et disparaît, laissant des espaces vides que viennent habiter les fourmis.

Dans ces conditions, beaucoup d'auteurs se sont sentis obligés de combattre la théorie de l'adaptation de Belt-Delpino ; ils ont affirmé sans preuves que les fourmis n'avaient aucune utilité pour la plante et qu'elles n'étaient pour rien dans la naissance des galeries singulières des Myrmecodia.

M. Hochreutiner, reprenant la question, montre d'abord qu'il est tout à fait invraisemblable de prétendre que les fourmis ne servent pas à la protection de la plante. En second lieu, il montre que toutes les interprétations qu'on a données de la fonction du tubercule et de ses galeries sont aussi variées qu'invraisemblables.

Les fonctions d'absorption ou d'aération intérieures sont plus ou moins opposées l'une à l'autre. La diminution de poids causée par les cavités n'a pas de sens pour un organe charnu, réservoir d'eau et de nourriture, car une augmentation de volume n'augmente pas la capacité si la première est compensée par l'augmentation correspondante des cavités. Considérer les galeries comme des isolateurs pour la chaleur, ferait de ces organes un cas unique dans le règne végétal où il y a de nombreuses plantes très épaisses. Organe collecteur d'eau de pluie, c'est impossible, car alors il ne serait jamais habité par les fourmis qui craignent l'eau. Galle provoquée par la piqûre d'un insecte, c'est également impossible de le supposer après les expériences de Treub.

Comment faut-il donc imaginer le fonctionnement et l'origine de cet organe si singulier ? M. Hochreutiner propose l'interprétation suivante qui lui fut suggérée par ses observations sur place.

1° Ne considérant que le tubercule, sans les galeries, il est hors de doute qu'il constitue un réservoir d'eau et de nourriture, comme on en trouve d'innombrables exemples chez les épiphytes — les orchidées notamment.

2° Sous les Tropiques, on remarque une prédilection marquée des fourmis pour les épiphytes ; elles font volontiers leurs nids dans les anfractuosités créées sur les branches d'arbres, par la présence d'épiphytes divers ; c'est incontestable pour tous ceux qui connaissent les forêts équatoriales. L'auteur en cite de nombreux exemples.

3° Il arrive que ces épiphytes, contre lesquels des fourmis ont fait leur nid, ont eu tel de leurs organes rongé plus ou moins profondément par ces insectes. L'auteur en a observé des cas où les blessures étaient peu profondes. Beccari aussi en cite des exemples, particulièrement chez les racines charnues du Pachycentria, racines qui, à l'état normal, sont pleines, comme le montre M. H. qui en a récolté deux espèces. Dès lors, est-il invraisemblable de supposer que, ce qui se passe chez les Pachycentria et chez d'autres épiphytes, se soit passé chez les

Myrmecodia lorsque ces plantes avaient des tubercules pleins? Si on l'admet, il ne restera plus qu'à expliquer la formation autonome des cavités et des phellogènes qui les entourent.

4° Or, si l'on admet qu'à l'origine les fourmis ont creusé elles-mêmes leurs galeries dans les tubercules, on admet du même coup qu'il s'est produit là un phénomène de cicatrisation, c'est-à-dire une subérisation des cellules superficielles de la blessure et la naissance, dans la profondeur, d'un phellogène qui a produit du liège cicatriciel.

Or, c'est exactement ce qu'on observe chez les Myrmecodia. Pour la structure anatomique, leurs cavités ne diffèrent en rien de blessures cicatrisées; seulement, chez les Myrmecodia, les phellogènes apparaissent avant la formation des cavités, tandis qu'ils sont consécutifs à la blessure dans la cicatrisation.

5° Mais, même cette différence disparaît si nous considérons les blessures causées par la chute des feuilles caduques. Là aussi le phellogène et le liège apparaissent longtemps avant que la feuille tombe. Rien ne s'oppose donc à ce qu'on admette que les galeries aient été d'abord forées par les fourmis et que la formation de liège cicatriciel autour d'elles soit ensuite devenue héréditaire, comme ce fut le cas pour les feuilles caduques.

Cette hypothèse est d'autant plus vraisemblable que, si les mutilations elles-mêmes ne sont jamais héréditaires, en revanche, les réactions produites par des mutilations le sont souvent, comme Blaringhem l'a démontré chez le maïs.

M. Hochreutiner en conclut: 1° que les fourmis sont capables de jouer un rôle dans la protection des Myrmecodia dont elles habitent les tubercules pourvus de galeries, de sorte que ces derniers se seraient maintenus de préférence aux tubercules pleins.

2° Les fourmis ont été probablement la cause directe de la formation des galeries.

3° Néanmoins, supposer que les plantes ont transformé leur anatomie pour attirer leurs défenseurs et attribuer cela à l'adaptation, est de la haute fantaisie. Cela paraît être du reste tout à fait inutile pour expliquer la genèse du phénomène.

8. Max Oechslin (Altdorf). — *Der Einfluss der Melioration der Reussebene im Kanton Uri auf die natürliche Vegetation. (Mitteilung mit einer Karte 1 : 10 000 des Meliorationsgebietes mit Eintragung der vier Bodentypen.)*

Der Untergrund des Meliorationsgebietes besteht aus Reußschutt, ein Gemenge von Kieseln, Sand und lehmigen Zwischenlagen. Vor der Reusskorrektion waren Überschwemmungen häufig, nachher brachten nur noch die Seitenbäche und zahlreichen Hangquellen eine Übersättigung an Grundwasser. Deren geregelte Ableitung brachte die Senkung des Grundwasserspiegels von 1—3 m. Vor 1919 liessen sich an Hand der Vegetation vier scharf getrennte Bodentypen unterscheiden:

1. Sumpfboden, d. h. Land, das durchgehend ein Übermass an Wasser aufwies und vielfach deutliche Torfbildung zeigte. 2. Nasser Wiesenboden, ein Übergang von Riedland in brauchbares Wiesland, das aber keine künstliche Düngung erhielt und im Frühjahr und Herbst beweidet, im Sommer teilweise zur Streuenutzung gemäht wurde. 3. Feuchte bis trockene, etwas erhöhte Bodenpartien, die nur bei ausgiebigen Niederschlägen starke Bewässerung erhielten, in Trockenzeiten aber fast krustenartige Verhärtung erlitten. Hierher gehören vor allem die Allmendgebiete (Gärten und Heukuhweiden), die fortgesetzt starker Übernutzung preisgegeben waren. 4. Daneben zeigte sich ein vierter guter Bodentyp, meistens Privatland, das durch fortgesetzte Düngung, teilweise Entwässerung und Erhöhung durch Erdüberdeckung bereits in kulturfähigen Boden übergeführt war. Er war der erste Fingerzeig dafür, dass die Melioration von Erfolg gekrönt sein werde.

Die in den Jahren 1919—1921 durchgeführten Pflanzenaufnahmen ergaben, dass im Bodentyp 1 38, im Bodentyp 2 124 und im Bodentyp 3 141 Pflanzenarten bestanden, die das Gros der natürlichen Pflanzenbestände zusammensetzten. Der Sumpfboden wies demnach erheblich weniger Pflanzenarten auf, als die übrigen Bodentypen, was zeigt, dass im Sumpfgebiet im Laufe der Zeit die spezifischen Sumpfpflanzen die Oberhand erhielten und dank der ununterbrochenen Übersättigung des Bodens an Wasser auch behalten konnten, während im übrigen Gebiet sich der Kampf ums Dasein gewissermassen bis heute ungeschmälert fortgesetzt hat, vor allem im feuchten bis trockenen Bodentyp. Je tiefer der natürliche Grundwasserspiegel stand, um so artenreicher waren die Pflanzenbestände.

Während einzelne Pflanzen sich nicht fest an einen Bodentyp hielten, konnten andere direkt als Bodenzeiger genommen werden:

1. Sumpfiger Boden	2. Nasser Boden	3. Feuchter bis trockener Boden
Sumpfsegge	blaugrüne Segge	behaarte Segge
Blasensegge	Flohsegge	Bergsegge
Sumpfwindröschen	kleinblütiges Windröschen	Leberblümchen
—	rosenrotes Windröschen	—
—	Nießschafgarbe	tausendblättrige Schafgarbe
—	Gerstentrespe	taube Trespe
—	gehäufte Glockenblume	rundblättrige Glockenblume
Sumpfschachtelhalm	Riesenschachtelhalm	—
aufgeblasener Enzian	Frühlingsenzian	deutscher Enzian
—	—	gefranster Enzian
—	Sumpfstorchschnabel	weicher Storchschnabel

1. Sumpfiger Boden	2. Nasser Boden	3. Feuchter bis trockener Boden
—	—	zerschlitzter Storchschnabel
—	hoher Honigklee	gemeiner Honigklee
—	Sumpfvergissmeinnicht	mittl. Vergissmeinnicht
purpurrote Orchis	männliches Knabenkraut	—
—	geflecktes Knabenkraut	—
Sumpfveilchen	Waldveilchen	buntes Veilchen
—	—	rauhhaariges Veilchen

1—2. Frühlingssafran	2—3. Buschwindröschen
—	Ackerschachtelhalm
—	Augentrost
Bachnelkenwurz	—
—	kleines Knabenkraut
Mehlprimel	Schlüsselblume
—	scharfer Hahnenfuss

Durch die Meliorierung der Ebene wurde der Grundwasserstand gesenkt, die Bodentypen 1 und 2 erfuhren eine Entwässerung. Sodann mussten, um eine Verhärtung und Verkrustung der Böden zu verhindern und die meist wellige Bodenoberfläche zugänglicher zu machen, steinige und vorwiegend lehmigsandige Bodenpartien mit Erde überdeckt, Gräben ausgefüllt und übermässige Erhöhungen abgetragen werden. Hand in Hand damit ging die künstliche Düngung und Ansaat der Kulturpflanzen. Als Dünger verwendete man auf ehemals magern Streulandböden Kali-Ammoniak-Superphosphat (9 % wasserlösliche Phosphorsäure, 2 % Stickstoff und 5 % Kali); auf Böden, die früher Mistzufuhr und zum Teil schon Stickstoffdüngung erhielten, Kalisuperphosphat (8 % Phosphorsäure und 5 % Kali). Als Herbstdünger verwendete man Thomasmehl mit unlöslicher Phosphorsäure und auf frühern Riedböden eine Einsaat von kohlensaurem ungelöschtem Düngkalk zur Bindung der Humussäure. Weiter wurden grosse Strecken umgeackert und mit nachfolgenden Pflanzen angesät: Mischung von böhmischem Weiss- und Rotklee, gewöhnlicher Weissklee, Hopfenklee und Bastardklee, und eine Mischung von französischem Raygras, englischem Raygras, italienischem Raygras, dänischem Knaulgras und Wiesenschwingel und amerikanischer Timothe.

Bei solcher künstlichen Einwirkung ist es begreiflich, dass die natürlichen Pflanzenbestände eine grosse Einbusse erleiden. In den Jahren 1923—24 konnte ich bereits den Abgang nachfolgender Pflanzen konstatieren:

Im Bodentyp 1.	Wasserstern	Callitriche verna
	Blasensegge	Carex vesicaria
	rundblättriger Sonnentau	Drosera rotundifolia

	aufgeblasener Enzian	Gentiana utriculosa
	Flattersimse	Juncus effusus
	Tausendblatt	Myriophyllum spicatum
	Brunnenkresse	Nasturtium officinale
	Traunsteiner Orchis	Orchis Traunsteineri
	Sumpfläusekraut	Pedicularis palustris
	Mehlprimel	Primula farinosa
	zungenblättriger Hahnenfuss	Ranunculus Lingua
	Igelkolben	Sparganium ramosum
	Wasserschlauch	Utricularia vulgaris
	Sumpfveilchen	Viola palustris
Im Bodentyp 2.	Nießschafgarbe	Achillea Ptarmica
	Quellried	Blysmus compressus
	Leinkraut	Linaria minor
	Flohsegge	Carex pulicaris
	aufgeblasener Enzian	Gentiana utriculosa
	Wasserminze	Mentha aquatica
	breitblättriges Knabenkraut	Orchis latifolius
	Einbeere	Paris quadrifolia
	Sumpfveilchen	Viola palustris
Im Bodentyp 3.	taube Trespe	Bromus sterilis
	Ackerschachtelhalm	Equisetum arvense
	kleines Knabenkraut	Orchis Morio
	scharfe Fetthenne	Sedum acre

Im frühern Sumpfboden haben wir also schon eine Einbusse von 14 Pflanzen, die verbreitet waren, d. h. 38 %, im nassen Wiesenboden 10 Pflanzen, 4 %, und im trockenen bis feuchten Boden 4 Pflanzen, zirka 3 %. Der Bodentyp 1 hat demnach am meisten eingebüsst, was natürlich auch auf die Umackerung und Überschüttung dieser Böden zurückzuführen ist. Es wird aber damit zu rechnen sein, dass alle Sumpfpflanzen und die Dünger meidenden Pflanzen aussterben werden.

9. Ernst Gäumann (Zürich). — *Einige Beobachtungen über die Herzkrankheit (Phyllonekrose) der Runkel- und Zuckerrüben.*

Der Sprechende berichtet über einige Untersuchungen, die er im Jahrgang 1925 der „Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich“ veröffentlichen wird.

10. G. Kummer (Schaffhausen). — *Aus der Schaffhauser Volksbotanik.*

Es werden volkskundliche Mitteilungen gemacht über: Pinus silvestris L., Juniperus communis L., Allium Cepa L., Salix caprea L., Populus tremula L., Juglans regia L., Carpinus Betulus L., Fagus silvatica L., Quercus sessiliflora Salisb., Quercus Robur L., Ribes Grossularia L., Sorbus torminalis (L.) Crantz, Sorbus domestica L., Cornus sanguinea L., Ligustrum vulgare L., Sambucus nigra L., Sambucus Ebulus L.

Vgl. z. T. Sonderdruck aus dem „Schaffhauser Bauer“ 1924, 26 Seiten. Eine Zusammenstellung des gesamten, vom Referenten gesammelten volksbotanischen Materiales aus dem Kanton Schaffhausen wird in den Heften der „Kommission für Heimatforschung“ der Schaffhauser kantonalen Lehrerkonferenz veröffentlicht werden.

11. R. Stäger (Bern). — *Die Ameise als nicht zu unterschätzender Faktor in der Pflanzengeographie.*

Die Ameise spielt in bezug auf die Pflanzenwelt eine grössere direkte und indirekte Rolle, als man bisher angenommen hat. Ihr Einfluss auf geobotanische Fragen drängt zu ihrem eifrigen Studium.

1. Die Ameise ist von Bedeutung als Verbreiterin von Pflanzensamen auch über der Baumgrenze. Formica pratensis und Formica fusca verbreiten nach den Beobachtungen des Vortragenden in der alpinen Stufe die Früchtchen von Thesium alpinum.

2. Manche Ameisenarten (Formica pratensis und exsecta) tragen bei zur Erhaltung von Wald- oder Baumzeugen, indem sie die Strünke oft vollständig in ihre Nesthaufen einbeziehen und überbauen. In der Trockenheit des Nestinnern bleiben sie von Fäulnis verschont und konservieren sich lange.

3. Manchen Pflanzen des Tals und des Waldes wird das Aufsteigen bis weit über die Waldgrenze durch die Tätigkeit der Ameisen ermöglicht. Viele Pflanzen stehen vielleicht nur deshalb vom Höhersteigen ab, weil sie in der alpinen Stufe zu wenig Humus und einen zu kalten Boden vorfinden. Beiden Übelständen hilft die Ameise (vorab Formica pratensis) ab, einerseits durch Anhäufung bedeutender Humusmassen um ihren Nesthaufen, anderseits durch eine bedeutende Erwärmung der Haufen (bis zu 25° C. und mehr). Eine dieser Pflanzen, die ihr Aufsteigen in die alpine Stufe den Ameisen verdankt, ist nach den Beobachtungen des Vortragenden Epilobium angustifolium.

4. Eine noch grössere und allgemeine Bedeutung fällt endlich den Ameisen zu in bezug auf die Umarbeitung und Umgestaltung (Morphologie) des Bodens sowie auf die dadurch veranlasste Pflanzenbesiedelung und Aufeinanderfolge der Pflanzen (Sukzessionen). Die hier in Betracht fallenden Ameisen gehören folgenden Arten an: Formica fusca, Tetramorium caespitum, Myrmica rubra, Myrmica rubida, Lasius flavus und Lasius niger.

Im Umarbeiten und Durchlüften des Bodens stellen sich die Ameisen den Regenwürmern zum mindesten ebenbürtig an die Seite. Die Ameisen suchen mehr den trockenen, die Regenwürmer den feuchten Boden. So vertreten sie sich in schönster Weise. In der voralpinen und alpinen Stufe verschwinden langsam die Steine durch die Tätigkeit der kleinen Hymenopteren. Schutthänge werden im Lauf der Zeit durch sie in Grasmatten umgewandelt.

Die Bodenveränderung zieht selbstverständlich eine Veränderung in der pflanzlichen Besiedelung nach sich. Sie veranlasst Sukzessionen. In einem Fall ist das Schlussglied Wiese, im andern Waldanflug.

12. Werner Lüdi (Bern). — *Die Alpenpflanzenkolonien des Napf.*

Die Zahl der Pflanzenarten, die in unsern Gegenden vorwiegend alpine und subalpine Verbreitung besitzen, beläuft sich im Gebiete des Napf auf über hundert Arten. Sie bilden wohl charakterisierte Pflanzengesellschaften: die Fichtenwälder, Grünerlen-Gebüsche, Nardus stricta-Weiden, Calluna vulgaris-, Vaccinium Myrtillus-, Vaccinium Vitis idaea-, Rhododendron ferrugineum-Zwerggehölze, die Hochstaudenfluren, die Carex ferruginea-Agrostis alba-Rasen, die Sesleria coerulea-Rasen, die Vegetation des kalkhaltigen Nagelfluhfelsens und -Schuttes. Während die Wälder, Gebüsche, Nardus-Weiden, Calluna- und Vaccinium-Bestände über das ganze Gebiet des Emmentals, an geeigneten Lokalitäten homogen zusammengesetzt, gleichmässig verbreitet sind, finden wir die übrigen der genannten Pflanzengesellschaften nur im Gebiet der von W nach E verlaufenden Napfhauptkette (mit 1411 m gipfelnd) von den Geissgratflühen bis zur Stächelegg typisch und reich ausgebildet. Im übrigen Teil des Gebietes, schon unmittelbar hinter der Hauptkette beginnend, sind sie nur artenarm und sehr gleichförmig entwickelt oder fehlen ganz. Bei den Hochstaudenfluren macht sich die Verarmung etwas weniger geltend. Es gibt also in der Hauptkette des Napf eine grössere Zahl (zirka 30) meist reichlich auftretende subalpine und alpine Pflanzenarten, die dem südlich anschliessenden, ausgedehnten Emmentalerbergland gänzlich fehlen oder (zum kleinen Teil) doch nur sporadisch auftreten und durch keine diesem Gebiet eigentümliche Arten kompensiert werden. Wir müssen diese Arten grösstenteils, und wohl noch andere weiter verbreitete Arten dazu, als glaziale oder beim Rückzug der Gletscher eingewanderte Relikte betrachten. Ihre Standorte waren ursprünglich ausgedehnter und sind in der subborealen Wärmeperiode grossenteils zerstört worden. Gegen eine bis in die Gegenwart andauernde Einwanderung dieser Arten, wenn sie auch für einzelne unter ihnen zutreffen mag, sprechen verschiedene Tatsachen: 1. Das Fehlen oder sporadische Auftreten im südlichen Emmental, trotzdem dort in viel grösserer Alpennähe ebenso hohe und wenig niedrigere Gipfel mit günstigen Ansiedlungsmöglichkeiten sich finden (der Napf ist von der Bäuchlen 12, von dem Feuerstein 15, von der Schrattenfluh 18 km entfernt, der 1418 m hohe Wachthubel 7 km von Schrattenfluh und Hohgant), denen die Keime der wandernden Alpenpflanzen zuerst zukommen müssten. 2. Die Bestände mit Reliktpflanzen sind beinahe ausnahmslos auf den Nordhängen oder in Schluchten gelegen, also der Anflugsrichtung abgekehrt. Die Hauptwinde kommen überdies nicht von den Alpen, sondern gehen dem Hauptkamm parallel. 3. Gewisse Arten und Abarten fehlen den benachbarten Alpen und sind dem Napf mit dem 45 km entfernten Jura gemeinsam. 4. In Heracleum austriacum beherbergt der Napf eine ostalpine Art, die der Schweiz sonst fehlt. 5. Verschiedene Arten scheinen am Napf besondere Kleinformen ausgebildet zu haben, so Linaria alpina, Ranunculus breyninus, Gentiana germanica.

13. Ed. Fischer (Bern) und Eug. Mayor (Perreux). — *Infektionsversuche mit einer neuen heterözischen Puccinia.*

Es gibt in der Uredineengattung Puccinia eine Gruppe von heterözischen Arten, die ihre Uredo- und Teleutosporen auf Gramineen, ihre Ächidien auf Thalictrum-Arten bilden. Zu dieser Gruppe ist als neuer Vertreter hinzuzufügen P. Thalictri-Distichophylli auf Trisetum distichophyllum. Infektionsversuche mit Teleutosporenmaterial, das anlässlich der letzten Jahresversammlung der S. N. G. 1923 bei Zermatt gesammelt worden war, ergaben Ächidienbildung auf Thalictrum foetidum, aber nicht auf Th. flavum, aquilegifolium und minus. P. Thalictri-Distichophylli kann daher nicht identifiziert werden mit P. triticina, P. persistens und der bisher zu letzterer gestellten Puccinia auf Poa nemoralis. Der beinahe einzige greifbare morphologische Unterschied zwischen Vertretern dieser Gruppe besteht im Fehlen oder Vorhandensein von Paraphysen in den Uredolagern. Falls dieser Unterschied wirklich als Speziesmerkmal Bedeutung besitzt, so müssten auf Trisetum Distichophyllum zwei verschiedene sonst übereinstimmende Puccinien unterschieden werden. Als interessante Tatsache ist endlich hervorzuheben, dass mehrere Formen der in Rede stehenden Gruppe in ihrer Wirtswahl eine Beziehung zur geographischen Verbreitung ihrer Nährpflanzen erkennen lassen: Jackson und Mains zeigten, dass P. triticina ihre Ächidien auf Thalictren bildet, die im Heimatgebiete des Weizens leben, P. borealis ist eine arktische Art (Wirte : Agrostis borealis und Thalictrum alpinum) und P. Thalictri-Distichophylli kann als alpiner Endemismus angesehen werden. (Eine ausführlichere Darstellung erscheint in den „Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern“ aus dem Jahre 1924.)

14. Ed. Fischer (Bern). — *Knospenmutation als Rückschlagbildung bei einer Schlangenfichte.*

Von den Samen einer im Botanischen Garten in Bern kultivierten Schlangenfichte wurde im Jahre 1905 eine Aussaat gemacht. Die so erhaltenen Sämlinge stellten eine ganze Musterkarte von Formen dar von ganz normaler Picea excelsa bis zu solchen, die in der Armut ihrer Verzweigungen weit über die Mutterpflanze hinausgehen. Dies lässt den Schluss zu, dass letztere ein Heterozygot sei und sich auf Kreuzung zwischen einer normalen und einer Schlangenfichte zurückführt. An einem dieser Nachkommen trat nun ein Ast auf, der einen Rückschlag zur normalen Rottanne darstellt, und dessen Entstehung man sich als das Resultat einer vegetativen Bastardaufspaltung vorzustellen hat. (Für das Nähere sei auf den Aufsatz des Vortragenden „Weitere Beobachtungen über die im Botanischen Garten in Bern kultivierten Schlangenfichten“ in der Oktobernummer des Jahrgangs 1924 der „Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen“ verwiesen.)

15. A. Schnyder (Wädenswil). — *Farnmonstrositäten.*

Der Vortragende legt eine Anzahl anormaler Farne von Buchs im Rheintal vor. Es sind insbesonders zahlreiche Exemplare der Gattung

Polypodium, die in den var. attenuatum Milde und alatum Christ Kombinationen mit den f. m. auritum Wallr. und bifidum Franc u. a. m. aufweisen. Wie Herr Dr. von Tavel in Bern feststellt, sind diese Monstrositäten überwiegend von der seltenen var. alatum Christ ausgegangen.

Man findet hin und wieder da und dort wohl einzelne monströse Blätter von Polypodium. Das Interessante an den vorliegenden Monstrositäten ist aber, dass sie alle an einer Stelle, an der Grenzmauer der Alpen Malbun-Farnboden, im Alviergebiet ob Buchs im Rheintal, 1360 m über Meer, gewachsen sind, wo sie diese in einer Länge von etwa 150 m in Menge überwuchern.

8. Sektion für Zoologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

Donnerstag, den 2. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. F. ZSCHOKKE (Basel)
Aktuar: Priv.-Doz. Dr. ED. HANDSCHIN (Basel)

1. W. SCHOPFER (Genève). — *La perméabilité et l'osmose chez les parasites intestinaux (Nématodes: Ascaris).*

La cryoscopie du liquide coelomique ascaridien et du liquide intestinal de l'hôte correspondant a donné les résultats suivants (toutes les pressions osmotiques ont été ramenées à 37 °):

N°	△ Liquide coelomique	Pression osmotique l. coelomique	△ Liquide intestinal	Pression osmotique l. intestinal	Surpression du l. intest.
1	— 0,556 °	7,65 atm.	— 0,715 °	9,84 atm.	+ 2,19 atm.
2	— 0,632 °	8,70 „	— 0,773 °	10,63 „	+ 1,93 „
3	— 0,645 °	8,87 „	— 0,744 °	10,24 „	+ 1,37 „
4	— 0,665 °	9,15 „	—	—	—
5	— 0,682 °	9,38 „	—	—	—
6	— 0,664 °	9,14 „	—	—	—
7	— 0,650 °	8,94 „	— 0,850 °	11,69 „	+ 2,75 „
8	— 0,620 °	8,53 „	—	—	—
9	— 0,605 °	8,32 „	—	—	—
10	— 0,616 °	8,47 „	— 0,674 °	9,27 „	+ 0,80 „
Moy.	— 0,633 °	—	—	—	—

Cette pression n'est donc pas constante, mais varie dans des limites assez étroites.

Tous les Ascaris provenant d'un même intestin semblent avoir un liquide coelomique de concentration voisine.

Les tissus semblent plus concentrés que le liquide (la concentration est mesurée par la méthode de L. Fredericq) :

Cuticule et musculature	— 0,710 °	9,77 atm.
Appareil génital . . .	— 0,740 °	10,08 „

Dans une solution hypotonique (eau distillée) les Ascaris augmentent de poids:

+ 36,79 % + 38,90 % + 19,76 % + 36,28 % + 33,10 % + 28,89 %

Dans les solutions hypertoniques ils diminuent de poids:
— 14,81 % — 10,64 % — 8,07 % — 18,19 % — 11,98 %

Un séjour dans une solution hypotonique amène une dilution progressive du liquide coelomique. Avant l'expérience, $\Delta = -0{,}645^0$; 8,87 atm. (en moyenne):

Après 1 heure	Après 1½ heures	Après 4 heures	Après 5 heures
—0,586 °; 8,06 atm.	—0,576 °; 7,92 atm.	—0,504 °; 6,93 atm.	—0,480 °; 6,60 atm.

La cuticule laisse passer l'eau dans les deux sens. Les échanges osmotiques se font surtout au niveau de la cuticule; il est peu probable que ces échanges se fassent au niveau de l'utérus. L'augmentation de poids dans les solutions hypotoniques n'est en tout cas pas due à une accumulation d'eau dans l'intestin.

Il semble donc que les lois de l'osmose se vérifient, au moins dans nos expériences où il y a une forte différence de concentration moléculaire entre les liquides extérieurs et le liquide de l'animal; mais nous nous expliquons mal la surpression constante que présente le liquide intestinal. Nous supposons que les échanges d'eau sont conditionnés par un autre facteur que la différence de concentration moléculaire (tension superficielle?). Il est probable que l'imbibition joue un rôle; les phénomènes osmotiques ne sont pas seuls en jeu.

Les courbes d'augmentation et de diminution de poids sont caractérisées par une constance relative des maxima et des minima, ce qui nous fait croire que la cuticule d'Ascaris présente une certaine semi-perméabilité; celle-ci est cependant loin d'être complète.

Les variations individuelles des courbes doivent dépendre de la tension élastique différente de la paroi des divers individus [1]; c'est cette tension élastique qui, lorsqu'elle est maxima, arrête l'endosmose et marque le maximum d'augmentation de poids (dans les solutions hypotoniques). La quantité absolue de liquide contenue dans l'animal doit également jouer un rôle dans l'arrêt de l'endosmose (atteinte du maximum).

Le détail des expériences et les courbes seront donnés dans un mémoire qui paraîtra prochainement.

2. W. Schmassmann (Liestal). — *Über den Aufstieg der Fische durch die Fischpässe an den Stauwehren.*

Die Schweizerisch-Badische Sachverständigen-Kommission für die Fischerei im Oberrhein sucht durch Zählung und Markierung der durch die Fischtreppen aufsteigenden Fische Zeit und Ausdehnung der Fischwanderungen festzustellen. 1923 wurden an sieben Fischtreppen in 318 meist 24 stündigen Kontrollen 15,692 Fische erhalten. Hievon hat die Treppe in Laufenburg allein 10,862 Fische geliefert. Vorherrschend werden die Treppen von Barben und Nasen benützt. In der Benützung der Treppen durch die einzelnen Fischarten lässt sich

[1] Laugier et Benard: Contribution à l'étude de l'osmose. *Journ. Physiol. et Pathol. génér.* T. 13, 1911, p. 497.

keine Norm erkennen, etwa in dem Sinne, dass eine Treppe nur von einer bestimmten Art benützt würde. In Laufenburg herrschen das eine Jahr die Barben mit 65—90 %, das andere Jahr Nasen mit 75—84 % vor. Der Lachs benützt nur die Schiffschleuse in Augst.

Die Untersuchungen von 1923 haben gezeigt, dass die Wanderungen der Fische erst beginnen, wenn das Wasser eine Temperatur von ca. 13 ° C erreicht hat. Über dieser Temperatur geht die Menge der aufsteigenden Fische der Wassererwärmung etwa parallel. Ein Sinken der Temperatur unter 13 ° C bringt die Wanderung wieder zum Stillstand.

3. Adolf Naef (Zagreb). — *Einige Betrachtungen über Stammbäume und die Entwicklung der Vorderextremität bei Wirbeltieren.*

Seit 1866 besteht die Forderung nach organischer Verknüpfung der unnatürlich gespaltenen Disziplinen vergleichend-biologischer Forschung und Lehre. Sie ist auch von den führenden Geistern auf diesem Gebiet nie gründlich erfüllt worden, wenngleich einige (Dean, Handlirsch u. a.) bemerkenswerte Ansätze dazu gemacht haben. Und doch ist diese Forderung erfüllbar, wie der Autor mit seiner Monographie der lebenden und fossilen Cephalopoden zu zeigen versuchte. Es ist möglich, die gesamte werdende, lebendige und verstorbene Mannigfaltigkeit grosser Tiergruppen sozusagen mit einem Blicke zu umfassen, und der Autor ist zurzeit damit beschäftigt, dies auf einem wohl noch interessanteren Gebiete darzutun, nämlich dem der Wirbeltiere. Ein Mittel ist dabei unentbehrlich, nämlich das stammbaumförmige Beziehungsschema, eingezeichnet in das System der geologischen Zeiträume. Ein solches Schema müsste das Rückgrat jeder Vorlesung über vergleichende Biologie bilden, ja, es ist nicht einzusehen, wie man es als solches ohne gründlichen Schaden entbehren könnte. Verfasser ist vielfach missverstanden worden, weil er auch angesichts historischer Daten und Theorien sich nicht in hypothetischer Geschichtsschreibung verlieren wollte. Was soll man aber von jenen sagen, die Stammesgeschichte immer wieder ohne historische Methoden und Mittel erforschen und darstellen wollen?

Die richtige, rein induktiv durchzuführende Herstellung eines Stammbaumschemas des Wirbeltiertypus führt dazu, dass wir die füglich als Hauptstamm zu bezeichnende, heute a priori vorauszusetzende Stammlinie des Menschen weiterhin mit einer Reihe von Untertypen (-Gruppen) teils identifizieren, teils so verbinden, dass eine bestimmte Anschauung über die Hauptstufen des Werdens entspringt. Überhaupt lassen sich zuletzt deduktiv zahlreiche Schlüsse ziehen, ja es kann jeder Kenner an Hand dieses Schemas leicht die ganze einschlägige Literatur einer höchst klärenden Sichtung unterziehen. Hier müssen wir uns mit Andeutungen darüber begnügen, wie man sich etwa die Entstehung der Menschenhand oder des Vogelflügels im erkannten Zusammenhang des Werdens vorzustellen hat:

1. Die Myxinoiden- und Petromyzontenstufe der Wirbeltiere lassen keinerlei Andeutungen paariger Extremitäten nachweisen. 2. Auf der

Placodermenstufe war eine abgeplattete Gestalt bei benthonischer Lebensweise der Anlass zur Bildung muskulöser Verbreiterungen der Bauchfläche zwischen Kiemenregion und After. 3. Die entstandenen „Seitenfalten" bildeten bei der Vorstufe der Knorpelfische im vorderen und hinteren Drittel zunächst runde Lappen, während der mittlere Teil verkümmerte; diese Lappen waren von regelmässig querstehenden Knorpelstrahlen gestützt, deren Basalia zum „Gürtelknorpel" verschmolzen. 4. Die Insertionslinie der Flossen verkürzt sich bei den Knorpelfischen selbst, besonders von hinten her, wodurch die Strahlen fächerartig zusammenneigen, während die Vorderenden der Gürtelknorpel median zur Vereinigung kommen und auch dorsalwärts auswachsen. 5. Auf der Ichthyotomenstufe (im Süsswasser!) wurde ein ziemlich weit hinten gelegener und in der Normalstellung nach hinten-oben gewendeter Strahl, durch Verstärkung und Abgliederung proximaler Elemente zum Hauptstrahl eines „biserialen Archipterygiums", das durch Vermittlung devonischer Lungenfische zum Urtypus der Extremitäten von Actinopterygiern und Tetrapoden zugleich geworden ist. 6. Schon bei diesem Typus tritt eine Verwendung der Flossen ganz nach Art der Molchfüsse im Wasser auf, wobei die ursprüngliche Oberseite (schon in der Anlage gegen hinten gedreht) zur sekundären Aktionsfläche und durch Biegung der Axe nach aussen, vorn und unten gewendet wird. 7. Bei den Actinopterygiern ist diese Verwendung schrittweise wieder aufgegeben worden; ihre starken vorderen Strahlen entsprechen der Kleinfingerseite der Hand. 8. Auch bei dieser ist der Hauptstrahl (3. Finger!) distal wieder abgeschwächt, während sein erstes Glied (Humerus) mächtig entwickelt wird, das zweite (Intermedium) dagegen proximal völlig verkümmert. 9. Die Tetrapodenhand ist ursprünglich 5 fingerig, mit rudimentärem Posthallux und Praeminimus; die rezenten Amphibien haben den mehr oder minder völligen Verlust des Daumens von den bereits atypischen Phyllospondyli übernommen. 10. Den Vögeln wurde die Verkümmerung des 4. und 5. Fingers (und der 5. Zehe) von ältesten Dinosauriern (Coelurosauria) übermittelt. Schon die Archaeornithes besassen keine drei „freien" Finger mehr. Der versteifte zweite trug die letzten zwei Handschwingen und bloss eine freie Kralle; ähnlich der Daumen; nur die vier kurzen Phalangen des 3. Fingers erlaubten eine grössere Beweglichkeit beim Anhaken.

(Man vergleiche die näheren Angaben in meiner „Stammesgeschichtlichen Synopsis der Wirbeltierordnungen". Festschrift für Gorjanović-Kramberger, Zagreb, 1924/25.)

4. P. Sarasin (Basel). — *Über den Brutparasitismus des Kuckucks und das Zahlenverhältnis der Geschlechter.*

Durch eine Vergleichung der Fortpflanzungsweise des nordamerikanischen Kuckucks, Coccyzus americanus L., der den Brutparasitismus nicht ausübt, mit dem europäischen Kuckuck, der dadurch allbekannt ist, kam der Vortragende zu dem Ergebnis, dass das seit Aristoteles immer aufs neue behandelte, aber bis zur Stunde nicht gelöste Problem des

Brutparasitismus in dem Umstand seine Lösung findet, dass beim europäischen Kuckuck die Anzahl der Männchen die der Weibchen bedeutend überwiegt, während beim nordamerikanischen Kuckuck dies nicht der Fall ist. Der Vortragende gelangt deshalb zu dem durch eine ausführliche Argumentation begründeten Schlusse: Die Polyandrie ist die Ursache des Brutparasitismus des Kuckucks.

Die Abhandlung, von der nur ein Bruchteil zum Vortrag gebracht werden konnte, wird demnächst unter obigem Titel selbständig im Buchhandel erscheinen (Wagnersche Universitätsbuchhandlung, Innsbruck).

5. M. DIETHELM (Rickenbach-Schwyz). — *Ein Beitrag zur Osteologie von Choeropsis liberiensis Mart.*

Messungen der Metapodien und Phalangen von Choeropsis liberiensis Mart., Hippopotamus amphibius L. und Sus scrofa L., grösstenteils und wenn immer möglich mit der Schublehre, sonst mit Zirkel, an Skeletten im Naturhistorischen Museum in Basel ausgeführt, ergaben folgende Resultate:

Vorderfuss

	Hippopotamus				Choeropsis				Sus			
	2. Fing.	3. Fing.	4. Fing.	5. Fing.	2. Fing.	3. Fing.	4. Fing.	5. Fing.	2. Fing.	3. Fing.	4. Fing.	5. Fing.
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Metacarp.	9,99	12,50	11,40	8,54	5,82	8,78	8,28	5,73	6,42	8,96	9,23	6,63
I. Phal.	4,81	4,75	5,02	4,66	3,52	4,36	4,33	3,85	2,57	3,85	3,86	2,78
II. Phal.	3,24	3,25	3,28	3,14	1,97	2,41	2,38	2,24	1,22	2,70	2,60	1,59
III. Phal.	1,80	2,10	1,93	2,05	1,26	1,80	1,75	1,46	1,53	3,24	3,34	2,11

Hinterfuss

	Hippopotamus				Choeropsis				Sus			
	2. Zehe	3. Zehe	4. Zehe	5. Zehe	2. Zehe	3. Zehe	4. Zehe	5. Zehe	2. Zehe	3. Zehe	4. Zehe	5. Zehe
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Metatars.	8,05	10,50	10,80	7,57	4,71	8,25	7,76	4,62	7,00	10,00	10,80	7,26
I. Phal.	4.88	4,97	4,85	4,64	3,72	4,33	4,42	3,37	2,67	4,30	4,30	2,76
II. Phal.	3,10	3,40	3,25	2,93	1,84	2,37	2,66	1,55	1,43	2,53	2,86	1,57
III. Phal.	1,90	2,47	2,48	1,93	1,15	2,03	1,90	1,43	1,70	3,58	3,08	1,80

Die Tabellen zeigen, dass sowohl bei Choeropsis als bei Sus die Phalangen der 2. und 5. Zehe am Vorder- und Hinterfuss gegenüber denen der 3. und 4. Zehe verkürzt sind. Bei Sus ist diese Verkürzung bedeutender als bei Choeropsis. Biologisch kommt dieses Verhalten darin zum Ausdruck, dass Hippopotamus mit allen vier Zehen den Boden berührt, während bei Choeropsis die äusseren Zehen kaum den Boden berühren und bei Sus die äusseren Zehen als Afterzehen entwickelt sind, die den Boden bei tieferem Einsinken berühren.

In der gegenseitigen Lagerung der Carpalia steht Choeropsis zwischen Hippopotamus und Sus. Während bei Hippopotamus das Magnum

dem Metacarpale II und III überlagert ist, liegt bei Choeropsis das Magnum fast ausschliesslich über Metacarpale III und bei Sus liegt nicht nur das Magnum, sondern auch noch das Trapezoid über dem Metacarpale III. Damit vollzieht sich zugleich eine Verlagerung des Trapezoids nach der Innenseite des Carpus.

In der osteologischen Literatur sind mehrere andere Annäherungen von Choeropsis an Sus namhaft gemacht. Wenn man bedenkt, dass Choeropsis nicht ein so ausgesprochener Wasserbewohner ist wie Hippopotamus, sondern nach Art der Wildschweine grosse Wanderungen ausführt, so dürfte der Gedanke nahegelegt werden, dass der Grund für die osteologischen Annäherungen von Choeropsis an Sus zum mindesten teilweise in der Veränderung der Lebensweise zu suchen ist.

6. Fred Keiser (Basel). — *Über die Bedeutung des Mineralstoffwechsels für das Wachstum und die Entwicklung von Kaulquappen.*

Eine chemische Untersuchung der Trockensubstanz von Kaulquappen auf ihren Gehalt an anorganischen Bestandteilen ist bis jetzt unterblieben. Man hat sich mit der Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung begnügt, wobei schon wertvolle Resultate über allgemein synthetische Vorgänge in der Zelle erzielt wurden. Und doch bietet die genauere Bestimmung der einzelnen Aschenbestandteile in diesem Falle darum besonderes Interesse, weil wir eine spezifische Bedeutung der einzelnen Ionen für das physiologische Geschehen durch eine umfangreiche Literatur kennen gelernt haben.

Die Analyse der Asche von unter normalen Bedingungen gehaltenen Kaulquappen ergibt, dass zwischen Ca und Na ein Synergismus besteht; beide Elektrolyte nehmen gegen die Metamorphose hin gleichmässig zu. Die Kurve des K dagegen steigt zu Beginn des Larvenlebens stark an; sie verflacht sich im weitern Verlaufe der Entwicklung in dem Masse, als die Na-Kurve steigt. Der Antagonismus der beiden Alkalien und der Synergismus zwischen Ca und Na ist durch Analysen von Säugetieraschen schon des öftern festgestellt worden und findet durch meine Untersuchungen an Froschlarven zum ersten Male auf dem Gebiete des Wachstums eine neue Bestätigung. Kurz vor der Metamorphose nun ist die Zahl sämtlicher Ionen erheblich vermehrt; dieser Erscheinung steht eine starke Wasserabnahme gegenüber, was im Organismus zu einer Steigerung des Salzgehaltes führt. Nach der Verwandlung kommt es zu einer Reduktion des Mineralgehaltes, die zum grössten Teil auf die Resorption des Schwanzes zurückzuführen ist.

Werden nun die Kaulquappen mit einem schwachwirkenden Schilddrüsenpräparat (z. B. Thyreoglandol „Roche“) gefüttert, so reagieren die Tiere auf diesen Reiz mit einer Veränderung des normalen Mineralstoffwechsels. Die „Roche“-K-Kurve verläuft im grossen und ganzen wie die Normalkurve; die ermittelten Werte liegen aber bedeutend unter den für die Kontrollkultur gefundenen. Ca und Na steigen dagegen bald nach der Fütterung stark an. Nach dem darauffolgenden gemeinsamen Abfall reguliert sich die Ca-Kurve langsam gegen die Normal-

Ca-Kurve ein, während die Na-Kurve gegen die Metamorphose zu weit über die Norm ansteigt; später aber trifft auch sie wieder mit der Normal-Na-Kurve zusammen.

Die Anwendung des Oberflächengesetzes von Rubner liess eine Erklärung für das abweichende Verhalten speziell der beiden letztgenannten Kationen finden. Dieses Gesetz ist ursprünglich nur für Warmblüter aufgestellt worden; Rubner selbst hat aber gezeigt, dass es auch für Kaltblüter brauchbare Resultate liefert, sofern man nur Tiere derselben Spezies miteinander vergleicht. Das Oberflächengesetz sagt aus, dass zwischen der relativen Oberfläche eines Tieres und der Intensität seines Betriebstoffwechsels eine Proportionalität besteht. Unter Verwertung gut messbarer Grössen, wie Länge, Breite und Gewicht, konnte für unsere „Roche"-Kaulquappen eine Stoffwechselkurve konstruiert werden, der die oben beschriebenen Kationen-Kurven gegenüber zu stellen sind. Die „Roche"-Stoffwechselkurve steigt bald nach der Verfütterung des Präparates an; sie sinkt dann im spätern Verlaufe gegen die Intensitätskurve der Normaltiere ab. Mit diesem Sinken nun fällt der Ca- und Na-Anstieg zusammen. Dem gesteigerten Stoffwechsel wirkt hauptsächlich das Ca entgegen, indem es dämpfend auf die Erregbarkeit des vegetabilen Nervensystems, und damit auch auf die Intensität des Stoffwechsels einwirkt. Der überaus starke Anstieg des Na vor der Metamorphose unserer Versuchstiere erklärt sich dadurch, dass wohl alles Ca für den Skelettaufbau verwendet wird und dass demzufolge seine Funktion als Regulator von seinem Synergisten übernommen wird. Dank dieser Regulation konnten die „Roche"-Kaulquappen ihre Larvenentwicklung abschliessen und wie normale Tiere metamorphosieren. Bei stärker wirkenden Thyreoideapräparaten ist aber das Regulationsvermögen des Organismus hierzu nicht mehr im Stande, und es kommt zur typischen Schilddrüsenvergiftung.

7. Paul Steinmann (Aarau). — *Die inneren Vorgänge bei der Morphallaxis.*

Kein Autoreferat eingegangen.

8. Paul Steinmann (Aarau). — *Grundsätzliches über die sogenannte kausal-analytische Forschung.*

Kein Autoreferat eingegangen.

9. E. André (Genève). — *Sur un nouvel appareil pour la prise des limons lacustres.*

Dans la «Revue suisse d'Hydrologie» (vol. 2, 1922), M. André a décrit un appareil pour la prise de carottes de limon du fond des lacs. Cet appareil a été perfectionné en ce sens que le tube à carottes est enfermé exactement dans un tube métallique et que la soupape fait corps avec l'appareil. Cette modification donne plus de rigidité au tube qui, à cause du poids de l'appareil, était sujet à se courber légèrement; elle supprime les saillies qui pouvaient entraver la pénétration du tube dans le limon et elle permet de sortir la carotte avec plus de facilité. L'appareil sera décrit en détail dans la «Revue suisse d'Hydrologie».

9. Sektion für Entomologie

Sitzung der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft

Freitag, den 3. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. O. SCHNEIDER-ORELLI (Zürich)
Aktuar: Cand. phil. HANS LEUZINGER (Zürich)

1. F. E. LEHMANN (Zürich). — *Über den Bauplan des Tracheensystems bei den Insekten.*

Auf Grund eigener embryologischer Untersuchungen an Carausius morosus und unter Benutzung einer ausgedehnten Literatur über den Bauplan und die Entwicklung des Tracheensystems der Insekten wird ein Grundtypus des Insektentracheensystems entwickelt. Dieser lässt sich folgendermassen charakterisieren:

Im Vorderrand des Mesothorax, des Metathorax und der ersten acht Abdominalsegmente findet sich je ein Stigmenpaar. Die Segmentzugehörigkeit eines Stigmas ergibt sich aus den von ihm abgehenden Asten. Auf Grund der Astabgabe erweist sich das vorderste Stigma aller Insekten als mesothoracal. Die Lage ist nicht massgebend. Kein Insekt besitzt ein echtes Prothoracalstigma.

Das mesothoracale Stigma liefert einen ventralen und einen dorsalen Kopfstamm. Der ventrale Kopfstamm versorgt Prothoracalganglion und -Bein, 1. und 2. Maxille und die Mandibel, sowie einen Teil der Muskulatur der Mundteile. Der dorsale Kopfstamm versorgt Gehirn und Auge und die übrige Kopfmuskulatur.

Das meso- bezw. metathoracale Stigma liefert je einen Ast an das Bein seines Segmentes. Von diesem entspringt der Ast an den entsprechenden Flügel.

Alle andern Äste finden sich in allen zehn stigmentragenden Segmenten in gleicher Zahl und gleicher Verteilung. Ein dorsaler Ast versorgt die dorsale Muskulatur und das Herz, ein ventraler das Ganglion und die ventrale Muskulatur und ein visceraler den Darm mit seinen Drüsen und die Gonaden. Der segmentale Visceralast ist stets auf die Viscera beschränkt.

Die Anastomosenbildung vollzieht sich streng gesetzmässig. Der laterale Längsstamm (Ephemeriden, Hymenopteren, Coleopteren, Lepidopteren u. a.) nahm wohl seinen Ursprung von eigenen lateralen, die Stigmen verbindenden Segmentalästen. Die dichotomisch geteilten dorsalen Segmentaläste können einen dorsalen Längsstamm bilden (Blattoidea, Orthopteroidea, Rhynchota), die ventralen Äste bilden meist nur Querkommissuren, ab und zu auch Längsstämme (Isoptera). Die vis-

ceralen Äste bilden nie Querkommissuren, selten Längsstämme (Odonata).

Eine eingehende Darstellung des Bauplanes des Tracheensystems bei den Insekten, sowie ausführliche Literaturangaben werden in einer Arbeit über die Embryonalentwicklung des Tracheensystems bei Carausius morosus erfolgen.

2. Ed. Handschin (Basel). — *Die geographische Verbreitung der Collembolen.*

Kein Autoreferat eingegangen.

3. Rob. Wiesmann (Zürich). — *Die biologische Bedeutung einiger auffallender Trichopterenlarvenköcher.*

Der Mangel einer festen Chitinisierung des Abdomens der Trichopterenlarven ist eine Folgeerscheinung des Gehäusetragens. Wie ungern die Larven das nun einmal gebaute Gehäuse verlassen, zeigt der Versuch, wonach über dem Boden im Wasser aufgehängte Larven ihr Gehäuse erst verlassen, wenn sie dasselbe fast aufgefressen haben. Der einfache Röhrenköcher hat als primäre Funktion für den Schutz der Larve zu sorgen. Von diesem lassen sich alle andern, mit einer speziellen Funktion begabten Köcher ableiten.

1. Köcher mit „Belastungsteilen“ (Anabolia nervosa Leach). Der von Struck angegebenen Erklärung dieser am Köcher angefügten Stangen widerspricht die Tatsache, dass als „Belastungsteile“ vielfach Grashalme, Wurzelfasern verwendet werden, die der Sperr- und Belastungsfunktion nicht nachkommen können. Die grossen Holzstücke dagegen bieten dem Wasser einen viel zu grossen Widerstand dar, um als Hemmungsvorrichtungen zu dienen. Versuche zeigen, dass diese „Belastungsteile“ eher als Schutzstangen anzusprechen sind, da von ihnen befreite Gehäuse von grösseren Fischen mit Leichtigkeit verschlungen werden, mit Schutzstangen versehene dagegen nicht! — Die Larven ersetzen sie sofort wieder an ihren Gehäusen, sobald sie entfernt worden sind. In Fischmagen werden selten solche Stangengehäuse gefunden.

2. Fallschirmköcher von Glyphotaclius pellucidus (Retz.). Der breit ausladende Baustil dieser Köcher kann aus der Lebensweise dieser Tiere erklärt werden. Die runden Deckblätter ermöglichen der frei im Wasser fallenden Larve durch langsames, zickzackartiges Sinken neue Stützpunkte zu erhalten. Bei in Tümpeln lebenden Larven verhindert er das Einsinken im weichen Torfmull.

3. Spiralgehäuse von Neuronia ruficrus Scop. Die Vorteile dieses Gehäuses für die carnivore Larve sind: gleichmässige Steifheit des Rohres verbunden mit grösster Leichtigkeit. Der Wasserwiderstand ist wegen der glatten Wände minim. Eine die Bewegung im Wasser hindernde Verschlussmembran fehlt.[1] — Den auffallend regelmässigen Bau aus gleichlangen Belegstücken bringt die Larve da-

[1] Bestätigung der Funde von Wesenberg-Lund bei Phryganea grandis.

durch zu stande, dass der Beugewinkel des Kopfes beim Abschneiden eines Stückes immer ziemlich konstant bleibt. Vermutlich stellt das Horn der „Gilsonschen Drüse" dabei eine Sperrvorrichtung dar. — Versuche zeigen, dass die für gewöhnlich in Phragmitesstengeln lebenden Phryg. striata und Agrippina pagetana sehr schöne und regelmässige Spiralgehäuse bauen können.

4. H. Faes (Lausanne). — *La lutte contre nos phalènes hiémales.*[1]

L'agriculteur peut combattre avec succès les phalènes hiémales, grâce au fait que les ailes atrophiées des femelles leur interdisent le vol. Ne pouvant voler et sortant des chrysalides enfermées sous terre, les femelles doivent grimper le long des troncs des arbres fruitiers pour y déposer leurs œufs. Il suffit alors de placer autour des troncs, à une hauteur de 1 m. à 1 m. 50, une bande de papier parcheminé, recouvert d'une glu adhérente et tenace, restant longtemps collante; en faisant l'ascension des arbres, les femelles viendront s'y prendre. Ces anneaux sont placés au commencement, au plus tard au milieu d'octobre, et la glu doit rester collante, éventuellement être remplacée, pendant toute l'époque où volent les papillons, soit jusqu'à fin décembre.

Les conditions météorologiques annuelles et locales exercent une influence évidente sur la sortie du sol des papillons de la Cheimatobie. En année normale, les premiers exemplaires apparaissent à la mi-octobre dans beaucoup de régions de Suisse, de France et d'Allemagne. Le vol s'intensifie fortement à la fin d'octobre et au commencement de novembre pour diminuer fin novembre, commencement de décembre et se terminer vers le milieu de ce mois. Durant toute cette période, la neige ainsi que le gel interrompent momentanément la sortie des papillons, mais l'éclosion se poursuit dans les parties plus chaudes du sol sises sous la couche gelée. Sitôt le premier jour de dégel venu, les papillons sortent alors en masse du terrain.

D'une manière générale on observe une apparition plus précoce des phalènes hiémales dans les régions à altitudes élevées et dans les pays sis au nord, la neige et le gel apparaissant plus tôt en sembables conditions.

La réussite de la lutte contre les phalènes hiémales dépend surtout de la qualité de la glu utilisée sur les bandes-pièges. Avant la guerre, tous les arboriculteurs reconnaissaient la supériorité des glus américaines (type Tanglefoot). La guerre ayant presque complètement arrêté l'importation des ces glus, on s'est efforcé dans les divers pays d'Europe de préparer des produits présentant les mêmes qualités que les glus américaines tout en étant moins coûteuses. Après de nombreuses recherches de laboratoire, portant sur 170 formules différentes, notre Station fédérale d'essais viticoles est parvenue à confectionner une glu répondant aux exigences de la pratique. Nous l'avons étudiée dans les

[1] En collaboration avec les Drs M. Staehelin et J. Brüderlein, attachés à la Station fédérale d'essais viticoles, à Lausanne.

conditions météorologiques les plus diverses tout en la comparant à d'autres produits similaires de valeur, livrés par la France, l'Allemagne, la Suisse et la Hollande.

La glu mise au point par la Station fédérale, la *Superglu,* a supporté très avantageusement la comparaison avec les produits similaires. Cette glu conserve ses qualités d'adhérence durant trois mois d'exposition à l'air (octobre, novembre et décembre); elle n'est pas influencée par les variations de température et possède un pouvoir « collant » très élevé. Elle présente aussi le sérieux avantage de pouvoir être livrée à un prix modeste.

Sommaire. 1° Les phalènes hiémales que nous avons observées jusqu'ici en quelque abondance dans nos contrées se rapportent à trois espèces différentes, la Cheimatobie brumeuse (Cheimatobia brumata) et l'Hibernie effeuillante (Hibernia defoliaria) qui volent et pondent dès le commencement d'octobre à la mi-décembre, l'Anisopteryx aescularia qui vole et pond au mois de mars. Cette dernière dépose ses œufs, en bague, autour des branchettes terminales.

2° La Cheimatobie brumeuse est de beaucoup la phalène hiémale la plus dommageable à nos cultures: En année normale, elle commence à voler vers le 15—20 octobre. Les bandes engluées doivent donc être mises en place pour cette date.

3° L'Hibernie effeuillante étant un peu plus précoce, les bandes engluées destinées à capturer cette espèce doivent être mises en place plus tôt: fin septembre ou commencement d'octobre.

4° Contre l'Anisopteryx, espèce de premier printemps, les bandes seront au contraire fixées seulement à la fin de février ou au commencement de mars.

5° Une glu de qualité doit rester longtemps collante, trois mois au moins, ne pas souffrir du chaud, du froid, de l'humidité.

6° Le produit préparé sur les données de la Station fédérale et dénommé « Superglu » possède toutes les qualités exigées.

7° Cette glu doit être fixée sur un papier fort, imperméable, supportant l'humidité.

5. Hans Leuzinger (Zürich). — *Zur Biologie der Stabheuschrecke Carausius morosus Br.*

Anhand einiger Temperaturexperimente, vorgenommen an der indischen Stabheuschrecke Carausius morosus Br. kommt der Verfasser zu folgenden Resultaten:

Es lässt sich schon unter normalen hiesigen Temperaturverhältnissen eine Abhängigkeit der Eiproduktion von der Aussentemperatur konstatieren. Hohe Aussentemperatur bewirkt eine stärkere Eiproduktion, tiefe Aussentemperatur dagegen eine verminderte Eiablage. Diese Tatsache wird noch viel auffälliger bei künstlichen Temperaturveränderungen im Wärmeschrank. Anhand von Kurvenkonstruktionen kann dieses Abhängigkeitsverhältnis veranschaulicht werden. Ebenfalls weitgehend ist der Einfluss der Temperatur auf die Embryonalentwicklung

des Versuchstieres. Hohe Temperaturen bewirken Entwicklungsbeschleunigung, wobei der Einfluss derselben umso grösser ist, je jünger das Entwicklungsstadium der Eier ist. Das sogenannte Überliegen der Eier, d. h. eine doppelt so lange Entwicklungsdauer der Embryonen wie im Normalfalle, ist bei Carausius eine häufige Erscheinung, sodass ein gleichzeitiges Schlüpfen der Larven von Tochter- und Enkelgeneration stattfindet. Keinen Einfluss hat die Temperatur auf den Vorgang des Schlüpfens der Larven. Hier spielen Licht- und Luftdruckverhältnisse eine Rolle. Ebenso kann nur in den frühesten Larvenstadien (bis zur 2. Häutung) eine Abhängigkeit der postembryonalen Entwicklungsdauer von Temperaturveränderungen konstatiert werden; dagegen scheinen dieselben die Färbung der Tiere zu beeinflussen.

6. F. Ris (Rheinau). — *Über die Sphragis der Parnassier.*

1. Die weiblichen Schmetterlinge der Gattung Parnassius, so wie man sie in der freien Natur findet, tragen fast immer auf der Ventralseite des Hinterleibsendes einen harten, hornartigen, kahlen Anhang in Form eines spitzen, gewölbten Spatels (apollo, delius) oder einer kahnförmigen Tasche (mnemosyne), von Bryk, einem englischen Autor folgend, Sphragis genannt (Joh. Chr. Schäffer 1754). — 2. Die Sphragis wird von dem weiblichen Schmetterling nicht aus der Puppe mitgebracht, besteht nicht aus Chitin, ist in Kalilauge löslich. Sie ist also kein Organ des Schmetterlings; wahrscheinlich entsteht sie bei der Kopula (C. Th. v. Siebold 1850). — 3. Die Sphragis entsteht während der Kopula unter einer dem männlichen Abdomen angehörenden Membran, die gewissermassen als Gussform dient. Ihre Substanz wird höchst wahrscheinlich vom Männchen geliefert und „das Weibchen hat mit der Erzeugung der Tasche sehr wenig zu tun“ (Arthur Thomson bei H. J. Elwes 1886). — 4. Die Erzeugungsstätte der Substanz für die Sphragis ist höchst wahrscheinlich die enorm vergrösserte akzessorische Drüse des innern männlichen Genitales. Die Ausscheidung scheint auf dem Wege durch den Ductus ejaculatorius simplex zu erfolgen (F. Ris 1924). — 5. Die Membran, unter welcher als Gussform die Sphragis erhärtet, ist die durch innern Druck mit Blut erfüllte und evertierte sehr vergrösserte Intersegmentalmembran 8—9 des Männchens; sie ist an der Ausscheidung der Substanz nicht beteiligt (F. Ris, 1924). Die Bezeichnung Peraplast, Taschenbildner, für die Membran oder Teile derselben (Samuel H. Scudder 1892) ist also nicht angemessen. — 6. Genauer festzustellen wäre insbesondere noch, ob nicht eine besondere Austrittsöffnung für das sphragisbildende Sekret beim Männchen besteht; ferner ob wirklich, wie es sehr wahrscheinlich ist (F. Ris 1924 gegen Roger Verity 1911), das Weibchen an der Sekretion völlig unbeteiligt ist. — 7. Die Funktion der Sphragis ist unbekannt.

7. R. Stäger (Bern). — *Das Leben der Gastameise (Formicoxenus nitidulus) in neuer Beleuchtung.*

In den bisherigen Auffassungen, das Leben der Gastameise betreffend, lagen viele Widersprüche, und ungeklärte Erscheinungen wurden durch

die verschiedenen Forscher durch blosse Annahmen verständlich zu machen gesucht. Alle verurteilten die glänzende Gastameise zu dem niedrigen, bedeutungslosen Stande eines indifferenten Synoeken, der von seinen Wirten, den Waldameisen (Formica rufa und pratensis) übersehen werde. Ebenso soll sie in ihren internationalen Beziehungen eine höchst unbedeutende Rolle spielen, weder angreifen noch angegriffen werden, ja selbst von der Verteidigung abstehen und sich bei Insulten nur totstellen. Was sie bei ihren Wirten suche, welches ihre Nahrung sei, wusste man bisher auch nicht. Über dem winzigen Tierchen lag der Schleier tiefsten Geheimnisses. Diesen Schleier zu lüften versuchte der Vortragende nun seit mehreren Jahren und kam anhand zahlreicher Beobachtungen und Versuchsanstellungen zu folgenden Schlüssen: Formicoxenus nitidulus ist weder im interkolonialen noch im internationalen Verkehr ein feiges und schüchternes Tierchen. Es steht fest, dass es von andern Ameisen angegriffen wird, aber es selbst geht in vielen Fällen direkt zum Angriff über, wenn es insultiert wird. Seine gewöhnliche und anfängliche Verteidigung besteht in einer eigenen Art des Totstellens, das nur eine Maske ist, um den Gegner um so sicherer zu überwinden. Während es sich scheintot an den Boden legt, hebt es langsam sein Abdomen dem Feind entgegen und bringt ihm sein Gift bei, so dass er schleunigst abzieht. Wenn diese erste Phase der Verteidigung nicht genügen sollte, so geht die Gastameise zur zweiten, des offenen Kampfes mit Kiefer und eingekrümmtem Abdomen über.

Auf Grund dieser Eigenschaften, die auf der Selbstwehr beruhen, verschafft sich Formicoxenus Einlass bei der Waldameise. Zuerst wird er von dieser verfolgt, worauf er sich in geschilderter Weise verteidigt. Immer und immer wieder durch das Gift des kleinen Eindringlings, der nicht weicht und nicht wankt, gewitzigt, steht die Waldameise nach und nach von ernstern Verfolgungen ab und duldet ihn im Nest. Auch dieser verwendet seinen Stachel nun nicht mehr und benutzt die ihm gegenüber friedfertiger gewordenen Wirte als Nahrungsspender. Er steigt ihnen auf den Kopf und empfängt aus ihrem Mund den ausgebrochenen Flüssigkeitstropfen, der eigentlich für die eigene Sippe bestimmt ist. Dieser Nährtropfen im Munde der Wirte ist das eigentliche treibende Agens, um dessen willen die glänzende Gastameise sich in die Nester der Waldameise eindrängt, obwohl sie daneben auch noch andere Nahrung selbständig aufnimmt. Aber der Nährtropfen der Wirte scheint zu ihrem gedeihlichen Fortkommen notwendig zu sein. Die Brutwärme der Nesthaufen des Wirtes mag überdies ein Grund mehr sein, das Gastrecht bei ihm nachzusuchen.

Zum Schluss weist der Vortragende das Vorkommen der Gastameise bei 2300 m im Val d'Anniviers nach und erwähnt ihren Verkehr ausserhalb der Nesthaufen auf den Strassen der Wirte bis zu 15 Meter Entfernung und sogar ausserhalb der Strassen im freien Gelände, und zwar auch zu Zeiten, wo ein Umzug oder Nestwechsel der Wirte völlig ausgeschlossen ist.

8. Ch. Ferrière (Berne). — *Contribution à la connaissance des Chalcidiens (Hym.) de la Suisse.*

L'étude des Hyménoptères parasites, en particulier de la famille des Chalcidiens, présente un intérêt spécial, bien qu'ils soient encore peu connus chez nous. Au point de vue économique, ils jouent un rôle important comme auxiliaires dans la lutte contre les insectes nuisibles, et ont été utilisés parfois avec avantage; au point de vue biologique, ils permettent l'étude de plusieurs questions intéressantes, concernant les différentes formes de parasitisme (endo- et ectoparasites, hyperparasites, superparasites), la parthénogenèse (œufs non fécondés donnant naissance parfois à des mâles, parfois à des femelles), l'hypermétamorphose (différentes formes larvaires), la polyembryonie (segmentation d'un œuf en de multiples embryons), le passage de formes entomophages à des formes phytophages, l'adaptation au milieu aquatique, etc. — Une liste de 112 espèces de Chalcidiens de la Suisse, obtenus pour la plupart par voie d'élevages, et une série de dessins et de photographies illustrent la variété des formes qui se répartissent dans les diverses sous-familles et tribus des Chalcidiens, depuis les grands Leucospidae, parasites d'Apides, jusqu'aux minuscules Trichogrammidae et Mymaridae, parasites dans les œufs d'insectes.

9. H. Thomann (Landquart). — *Papilio podalirius in Graubünden.*

Die Ausführungen des Referenten lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen:

1. In Graubünden haben wir, durch die topographischen Verhältnisse des Landes bedingt, drei scharf getrennte Fluggebiete des Segelfalters, nämlich:

   das Rheingebiet,
   die Südtäler und
   das Unterengadin.

2. In den Rheintälern, auch in den tiefst gelegenen Teilen derselben (im Wein- und Maisklima), findet sich nur die einbrütige Form von podalirius; jedenfalls ist das Auftreten einer 2. Generation grosse Seltenheit, im Gegensatz zum schweizerischen Mittellande, für welches sowohl Frey als Vorbrodt zwei Generationen im Jahr als allgemeine Erscheinung annehmen.
3. In den Südtälern (Misox, Bergell und Puschlav) haben wir die zweibrütige Form des Segelfalters, wie im benachbarten Tessin, resp. im Veltlin.
4. Für das Unterengadin von 1000 bis ca. 1600 m ü. M. hat schon Dr. Killias [1] auf das etwas abweichende Kleid von podalirius aufmerksam gemacht, desgleichen Verity 1905 in seinen Rhopal.

[1] Die Schmetterlinge Graubündens, Chur 1881.

palaearctica, wo er den Unterengadiner Segelfalter als var. inalpina benennt. Diese Form unterscheidet sich weniger durch die hellere Grundfarbe (wie Killias und Verity annehmen), als vielmehr durch die breit angelegten schwarzen Binden mit ihren diffusen Rändern und durch die starke Behaarung, insbesondere auf der Unterseite des Körpers. Der Name inalpina Vrty für den Unterengadiner Segelfalter dürfte daher durchaus berechtigt sein. — Die drei bündnerischen Formen von Pap. podalirius werden in Demonstration gesetzt.

10. Th. Steck (Bern). — *Die schweizerischen Arten der Schlupfwespenfamilie Evaniidae.*

Kein Autoreferat eingegangen.

10. Medizinisch-Biologische Sektion

Sitzung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft

Mittwoch und Donnerstag, den 1. und 2. Oktober 1924

Präsident i. V. und *Aktuar:* Prof. Dr. L. MICHAUD (Lausanne)

I. Referate

Über Insulin.

A. FLEISCH (Zürich). — *Eine Theorie des Diabetes und der Insulinwirkung.*

H. v. MEYENBURG (Lausanne). — *Morphologisches zum Insulinproblem.*

A. GIGON (Basel). — *Über das Insulin.*

Diese drei Referate erscheinen in extenso in der „Schweizerischen Mediz. Wochenschrift".

II. Mitteilungen

1. HCH. HUNZIKER (Adliswil). — *Über die quantitative Jahresamplitude eines Sennereimilchgefälles.*

Die Zuvorkommenheit eines Sennen in der Nähe Zürichs lieferte das aktenmässige Material zum Studium der mittleren monatlichen Schwankungen der Milchmengen. Es fragte sich, wie im Laufe des Jahres in den entsprechenden Höhengürteln zwischen 450 und 800 m die Milchmengen sich ändern, d. h. es war die Korrelation zwischen Jahreszeit, Höhe und Milchproduktion zu verfolgen. Die Berechnungen nach Lipps zeigen weitgehende Vermischung wissenschaftlicher und praktischer Gesichtspunkte. Die halbjährlichen Schwankungen ergeben neben der bekannten Produktionsungleichheit, dass die Unstetigkeit eine wesentlich grössere wäre, als sie es in der Tat ist, hätte nicht die Natur einen gewissen zwangsläufigen Ausgleich dadurch geschaffen, dass die Winter- und Sommerproduktion in verschiedenen Höhenlagen ungleich gerichtete Tendenz hat. In der Talstufe ist die Menge der Milch winters verhältnismässig höher als sommers; in den höheren Lagen umgekehrt. Für die Praxis ist wichtig, dass durch diesen zeitlich ungleichsinnigen Anfall der Milch ihre Produktion eine stabilere Tendenz bekommt, als ohne ihn. Für das Wissen ist wahrscheinlich, dass mit der wechselnden Quantität auch die Qualität periodisch wechsle, so dass alle chemischen Bestandteile der Milch ähnlich pendelnde Schwankungen um ein bestimmtes Jahresmittel haben, wie alles in der lebenden Natur, was auf eine mittlere Gleichgewichtslage der Einwirkungen und der Erscheinungen harmonisch abgestimmt ist.

XI.12—X.23	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	−1	−2	−3	−4	−5	−6	−7	−8	−9	−10	−11	−12	−13	−14	−15	−16	−17	−18	−19	%
450 m																																						6
500 m	(I.)																																					6
550 m																																						6
600 m																																						
650 m																																						6
700 m																																						6
750 m																																						6
800 m																																						6
														1				1		2	4	3	5	2	6	1	3	3		1	4		2	1	1		2	42
450 m																																						6
500 m																																				(II.)		6
550 m																																						6
600 m																																						
650 m																																						6
700 m																																						6
750 m																																						6
800 m																																						6
	1	2	1	1	1	4	2	4	5	4	2	2	5			4	1	2		1																	42

XI.12—X.23	+5	4	3	2	1	0	−1	−2	−3	−4	−5	−6	−7	−8	−9	%
450 m																3
500 m														(III.)		3
550 m																3
600 m																
650 m																3
700 m																3
750 m																3
800 m																3
	3	1	3	1	4	2		1		1	1		2	1	1	21

	+7	6	5	4	3	2	1	0	−1	−2	−3	−4	−5	−6	−7	%
																4
	(IV.)															4
																4
																4
																4
																4
																4
	1	2	1		3	4	3	3	1	3	2		2	2	1	28

Zeit der Beobachtung: 11 Jahre (November 1912 bis Oktober 1923). Milchproduktion während dieser Zeit in 37 Betrieben 5,733,103 kg. Die absoluten halbjährlichen Abweichungen der horizontalen Gruppen von ihrem mittleren Jahrestotal in % desselben, (I.) für Winter, (II.) für Sommer. In (III.) für November-Januar, in (IV.) für Mai-August einschliesslich: die relativen Abweichungen in den horizontalen Gruppen, von ihren Monatsmitteln, geordnet nach steigenden und fallenden Schwankungen.

2. A. VON ALBERTINI (Zürich). — *Über lokales Amyloid der Urethra.*

Das lokale Amyloid gehört mit Ausnahme des Larynxamyloides noch immer zu den grossen Seltenheiten. — Beim lokalen Amyloid handelt es sich nicht um eine systematische Erkrankung wie bei der allgemeinen Amyloidose, sondern um einen lokalisierten Prozess. Während für die allgemeine Amyloidose mannigfaltige Ursachen bekannt sind, ist es meist schwer, für das lokale Amyloid eine solche zu finden. Betreffend die Pathogenese des Amyloides müssen wir nach den neueren Untersuchungen annehmen, dass die Amyloidmuttersubstanz ein Eiweissstoff ist, und dass Amyloidbildung als Folge eines gestörten Eiweissstoffwechsels aufgefasst werden kann. Das lokale Amyloid kann entstehen, wenn die im Blute kreisende Muttersubstanz sich an einer bestimmten Stelle festsetzt und unter gewissen Bedingungen zu Amyloid wird, oder, was wahrscheinlicher ist, dass der ganze Prozess sich lokal abspielt, d. h. dass auch die Muttersubstanz in loco gebildet wird. Die Ursache für eine solche lokale Eiweissstoffwechselstörung kann durch einen toxisch-infektiösen Prozess bedingt sein. Der vorliegende Fall von lokalem Amyloid der Urethra verdient durch seine seltene Lokalisation und durch die wertvollen ätiologischen Anhaltspunkte besonderes Interesse. Bei einem 72-jährigen Manne wurde wegen Verdacht auf maligne Neubildung die tumorartig verdickte Pars scrotalis urethrae entfernt. Die histologische Untersuchung ergab einen typischen Amyloidtumor, Ablagerung mächtiger Amyloidschollen zwischen die Bindegewebsfasern und in die Media der Gefässe, in der Umgebung der Amyloidschollen eine sehr ausgedehnte chronische Entzündung, zahlreiche Fremdkörperriesenzellen. Zur Darstellung des Amyloids eignete sich am besten die nach Langhans modifizierte Jodreaktion, besonders instruktive Bilder gab die Reaktion an den mit van Gieson vorgefärbten Schnitten. Besonderes Interesse verdient die in der Anamnese festgestellte, allerdings 48 Jahre zurückliegende Gonorrhoe. Der Vortragende verweist auf die Möglichkeit, dass im vorliegenden Falle die Gonorrhoe als infektiös-toxischer Prozess an der Amyloidbildung Schuld sein kann. Es ist denkbar, dass die chronische Urethritis noch den letzten Überrest der Gonorrhoe darstellte. Mehrere Angaben der Literatur, besonders die experimentellen Untersuchungen von Davidson rechtfertigen diese Vermutung.

3. Mme L. GOURFEIN-WELT (Genève). — *Le sérum du sang des cataracteux diffère-t-il de celui des non-cataracteux?*

Le sérum humain est mélangé avec la poudre du cristallin opacifié. Le mélange est examiné après 24 heures au réfractomètre. Le résultat réfractométrique est comparé à celui du sérum seul.

Nombre total des cas examinés: 64.

Non-cataracteux: 39 cas. L'index réfractométrique du sérum mélangé avec la poudre de cataracte est toujours plus élevé que celui du sérum seul.

Cataracteux: 25 cas. Dans 7 cas il n'a pas été constaté de différence entre l'index réfractométrique du sérum seul et celui du mélange. Dans 18 cas l'index réfractométrique du mélange est plus élevé que celui du sérum seul, mais l'écart entre l'index réfractométrique du mélange et celui du sérum seul est beaucoup moins considérable chez les cataracteux que chez les non-cataracteux, comme l'indiquent les chiffres qui suivent:

Moyenne de l'écart chez les non-cataracteux: 51.

Moyenne de l'écart chez les cataracteux: 11.

Conclusion. Le sérum du sang des cataracteux diffère de celui des non-cataracteux en ce que le pouvoir modificateur du sérum du sang par rapport à la poudre du cristallin opacifié est moins considérable chez les cataracteux que chez les non-cataracteux.

4. L. ASHER (Bern). — *Neue Beiträge zur Funktion der Leber.*

Im Gegensatz zu anderen Organen ist wenig bekannt über etwaige innere Sekretion der Leber, abgesehen von Claude Bernards Lehre über den Zucker als inneres Sekret der Leber. Der Vortragende hat gemeinsam mit Dr. Takahashi Untersuchungen angestellt, welche zum Nachweis der chemischen Regulierung des Herzschlags durch die Leber führten. Die Versuche wurden an Fröschen und Schildkröten ausgeführt. Es wurde die Schlagzahl und Schlagstärke der Herzen dieser Tiere registriert sowie auf exakte Weise die Erregbarkeit des Nervus vagus geprüft. Wurden die Herzen mit einer Lösung perfundiert, welche vorher durch die Leber gegangen war, so schlug das Herz rascher und stärker als unter dem Einfluss derselben Flüssigkeit ohne Passage durch die Leber. Gleichzeitig minderte sich die Erregbarkeit des N. vagus ganz erheblich. Alle Wirkungen waren reversibel und liessen sich wiederholt reproduzieren. Da an einen Einfluss des aus der Leber stammenden Zuckers gedacht werden konnte, wurden auch nach dieser Richtung hin Untersuchungen angestellt. Es ergab sich, dass die Wirkung des Zuckers eine andere war. Sodann hat der Vortragende gemeinsam mit Dr. Kobori die Meerschweinchenleber perfundiert und die so erhaltene Flüssigkeit am überlebenden Säugetierherzen geprüft. Auch hier ergab sich wieder Beschleunigung und Verstärkung des Herzschlags. Die Leber gibt demnach an das durchströmende Blut einen Stoff ab, der im Sinne der sympathischen Förderung wirkt. Dieser Stoff ist nicht Adrenalin, da eine besondere Prüfung nicht die am meisten spezifische

Hemmungswirkung auf den Säugetierdarm gab. Durch diese Untersuchung ist ein anscheinend spezifisches Hormon der Leber für die Herztätigkeit dargelegt worden. Dieser Befund kann auch dazu dienen, es verständlich zu machen, weshalb das Fehlen von Adrenalin an der Herztätigkeit spurlos vorübergehen kann.

5. Edwin Ramel (Zurich). — *Des relations existant entre l'allergie et l'évolution clinique et anatomo-pathologique de l'infection dans la tuberculose expérimentale.*

L'étude systématique de l'infection bacillaire chez le rat montre que la résistance de ce dernier au bacille de Koch est le fait d'un mécanisme biologique spécial. Celui-ci, en effet, diffère des phénomènes d'immunisation observés au cours de l'infection expérimentale du cobaye et de la tuberculose humaine.

Les altérations macroscopiques se localisent essentiellement, d'abord aux ganglions les plus voisins du point d'inoculation, puis aux ganglions trachéo-bronchiques et aux poumons. On constate aussi le plus souvent une tuméfaction chronique de la rate. Ces lésions se retrouvent à peu près constantes, quel que soit le mode d'inoculation: cutané, sous-cutané, intrapéritonéal, intraveineux. Au point de vue histologique les lésions consistent en infiltrats chroniques, essentiellement lymphocytaires qui forment dans les poumons des nodules péribronchiques sans structure tuberculoïde. Dans les cas plus avancés cette infiltration péri-bronchique s'accompagne d'une pneumonie desquamative, mais elle n'arrive pas à la formation de tubercules typiques. Cette tuberculose non-folliculaire évolue sans présenter de phénomènes allergiques à aucun moment de l'infection et l'on n'observe pas chez le rat adulte de phénomènes de Koch lors des réinfections cutanées. La cutiréaction à la tuberculine est également négative, même pour la tuberculine pure (AT.). Ce mode spécial de réaction est compatible d'ailleurs avec un pouvoir bactéricide élevé pour le bacille de Koch. Cette tuberculose non-folliculaire chez le rat est d'autant plus remarquable que ce même animal réagit à la sporotrichose par des altérations tissulaires à structure essentiellement tuberculoïde. L'expérience nous révèle ainsi chez le même animal des mécanismes différents, selon que celui-ci se montre résistant ou réceptif pour l'infection considérée.

6. Edwin Ramel (Zurich). — *Les phénomènes d'immunité dans la blastomycose.*

Nous avons démontré au cours de la blastomycose du type de Busse-Buschke l'apparition de phénomènes immunisants. Ceux-ci, de deux sortes, sont de nature humorale et tissulaire. Les phénomènes humoraux apparaissent les premiers sous forme d'anticorps spécifiques se manifestant par une fixation du complément. Ces anticorps humoraux existent à un moment où la maladie ne présente aucune tendance à la guérison, et disparaissent au décours de l'infection. Les phénomènes tissulaires suivent une marche inverse, apparaissent plus tard, mais augmentent graduelle-

ment d'intensité jusqu'à la fin de la maladie. Ils se traduisent cliniquement par une réaction histiogène, de nature allergique. Cette réaction allergique joue le rôle important dans la guérison naturelle de la blastomycose. Du degré de son développement dépend l'image histologique: au début de la maladie, alors que l'allergie est nulle ou très faible, les altérations consistent en une infiltration leucocytaire et en un tissu de granulation très riche en vaisseaux néoformés. Les blastomycètes sont alors très nombreux. Peu à peu les signes d'une inflammation aiguë disparaissent et font place à un tissu de granulation chronique composé surtout de fibroblastes et de «plasmazellen», où les blastomycètes sont encore nombreux. Cette forme de passage est suivie d'une période caractérisée par la formation d'une structure tuberculoïde. Celle-ci augmente parallèlement avec l'allergie, au point de constituer l'altération histologique essentielle.

Nous avons préparé à partir des cultures de blastomycètes un vaccin spécifique, la blastomycine. Les phénomènes d'immunité et d'allergie de la blastomycose humaine ont été vérifiés et confirmés dans l'infection expérimentale du cobaye.

7. J. Strebel (Luzern). — *Eine neue Korrektur der Hemianopie.*

Man schaltet vor beide Augen Prismengläser von 7—9°, Basen auf der Seite des Gesichtsfeldausfalls. Dadurch werden Objekte in brauchbarer Weise in die sehenden Gesichtsfeldhälften hinübergeworfen und perzipiert. Der therapeutische Endeffekt ist jedoch nicht gleich diesem optischen Effekt, der proportional ist dem Prismenwinkel, sondern ist noch abhängig vom motorischen Effekt. Jedes Auge, dem man ein Prisma vorschaltet, bekommt dadurch Doppelbilder. Spontan korrigiert sich das Auge durch Fusionsbewegungen, wodurch die nichtidentischen Netzhautpunkte wieder zur Deckung gelangen und das Doppelbild verschwindet. Diese motorische Ausgleichsbewegung erfolgt gegen die Prismenspitze hin, wodurch bei Hemianopie ein Teil des blinden Gesichtsfeldes in das sehende hinübergezerrt wird, was als Minuskomponente wirkt. Der therapeutische Endeffekt dieser Prismenbrille ist deshalb gleich dem optischen, der direkt proportional ist der Grösse des Prismenwinkels, weniger dem motorischen.

$$E = O - M$$

Man kann diese Prismenbrille mit den entsprechenden sphärozylindrischen Korrekturen versehen. Praktisch hat sie sich bei einer grössern Anzahl von Hemianopien, auch nach Schlaganfällen, nicht nur nach Hinterhauptverletzungen, zum Teil sehr gut bewährt.

8. J. Strebel (Luzern). — *Vorweisung eines neuen Akkommodationsmodells.*

Der Autor verweist auf eine Mitteilung in der „Schweizer. Rundschau für Medizin", Bd. 18, Nr. 16 u. 17 (1918).

9. H. Vetter (Aarau). — *Zur Fettgewebsnekrose der Haut.*

Cruse beschrieb 1875 zum erstenmal bei Säuglingen ein eigenartiges Krankheitsbild, das er zur Sklerodermie rechnete. Dieselben

Auffassungen hatten auch die wenigen Autoren, die nach ihm dasselbe Bild klinisch beobachten konnten. Bernheim dagegen kam auf Grund seiner anatomisch-histologischen Untersuchungen 1922 zu der Anschauung, dass es sich um eine Fettgewebsnekrose handle.

Bei unsern Fällen, die wir im pathologischen Institut Zürich beobachten konnten, handelt es sich einmal um Säuglinge, bei denen schon bald nach der Geburt in der Haut derbe, platten- bis knotenartige Infiltrate auftraten, die durch ihre livid-bläuliche Farbe z. T. einem Erythema indurativum recht ähnlich sahen. Die Lokalisation betraf in der Hauptsache Wange, Stirn, Schulter und Oberarm im einen, symmetrisch beide Inguinalgegenden im anderen Falle. Die Infiltrate vergrösserten sich, nachdem sie teilweise Remissionen gezeigt hatten, um schliesslich nach längeren Wochen ganz zu verschwinden.

Bei einer zweiten Gruppe sind es korpulente Erwachsene, bei denen die Infiltrate der Haut mehr knotenartig waren und nur teilweise wieder resorbiert wurden, teilweise aber auch als tumorartige Hautknoten persistierten. In dieser Gruppe wurde ein Trauma, das ätiologisch in Betracht kommen könnte, festgestellt; in der ersten dagegen nicht, wenn man die Geburt nicht als solches anerkennen will. Lues und Tbc. sind anamnestisch nicht vorhanden. Wassermann in allen Fällen, Pirquet bei den Kindern negativ.

Histologisch sind nun verschiedene Stadien derselben Affection, die ausschliesslich das Fettgewebe der Subcutis trifft, nachzuweisen.

Man findet im akuten Stadium die Fettmaschen einzeln oder zu Gruppen ausgefüllt, bald mit rötlichen homogenen, bald mehr mit bläulichen krümmeligen oder fädigen Massen, bald auch mit nadelförmigen Gebilden, umgeben von Zelldetritus oder Riesenzellen. Die Septen sind verbreitert, ödematös und mit polynucleären Leukocyten infiltriert. In Spezialfärbungen konnten Fettsäuren und Seifen nachgewiesen werden. Auch war die Bendasche Reaktion positiv. In späteren Stadien waren die herdförmigen Nekrosen des Fettgewebes ausgedehnter, umgeben von Granulationsgewebe mit Fibroblasten, epitheloiden Zellen und Riesenzellen, so dass das Bild einer Tuberkulose oder Lues täuschend ähnlich wurde und nur Elasticafärbung, negativer Tbc. baz. resp. Spirochaeten Nachweis, sowie der Tierversuch die Differenzialdiagnose sichern konnte. Beim Erwachsenen (in geringer Ausdehnung auch bei den anderen Fällen) konnten in einem Knoten noch grosse Massen von Kalkseifen nachgewiesen werden, durch welche ein von Granulationsgewebe umgebener Fettgewebsstein gebildet ward.

Wir hätten also auch bei unseren Fällen eine Fettgewebsnekrose und bei dieser eine Form bei Erwachsenen und eine solche bei Säuglingen zu unterscheiden. Die letztere ist von der ersten nicht ihrem pathologisch-anatomischen Wesen nach zu trennen, sondern nur durch das klinische Bild und den Verlauf.

Ätiologisch wird nun von Cruse, Mayerhofer, Bernheim und Anderen dem Trauma eine erhebliche Rolle zugeschrieben bei vorliegender Disposition, die in der Adipositas gesehen wird. Nach unserer Anschauung

handelt es sich aber eher um eine fermentative Störung, und zwar um eine Wirkung der Lipase, die, wie jüngst Wohlgemuth und Yamasaki gefunden haben, sowohl im Fettgewebe der Haut, wie im Nieren- und Mesenterialfett vorkommt. Es läge dann dem Trauma nur das Gelegenheitsmoment bei, etwa im Sinne einer Aktivierung der Fettgewebslipase. Auf solche Weise, d. h. auf Grund einer fermentativen Störung wären dann einheitlich alle spontanen Fettgewebsnekrosen zu erklären, die man gelegentlich bei intaktem Pankreas findet, auch jene des mesenterialen und übrigen abdominalen Fettgewebes.

10. L. Asher (Bern). — *Beiträge zur experimentellen Hypoglykämie und zum Kohlehydratstoffwechsel des Zentralnervensystems.*

Der Vortragende hat gemeinsam mit Dr. Takahashi eine neue Methode ausgearbeitet, um experimentelle Hypoglykämie und Kohlehydratverarmung im Organismus herbeizuführen. Im wesentlichen besteht dieselbe aus einer Vorbehandlung der Versuchstiere (Ratten, Kaninchen) mit Pepton oder Schilddrüse, um die Leber kohlehydratarm zu machen, worauf Phlorhizininjektionen folgen, mit Beibehaltung der vorherigen Massnahmen. Schliesslich wird noch Muskeltätigkeit hinzugefügt. Leber und Muskel werden äusserst kohlehydratarm und das Blut wird hypoglykämisch. Im wesentlichen resultiert das gleiche wie nach Insulininjektion, aber ohne Krämpfe. Ein besonderes Augenmerk wurde dem Kohlehydratgehalt des Zentralnervensystems geschenkt. Es konnte ein zwar kleiner, aber konstanter Betrag an Kohlehydrat nachgewiesen werden, welches sich quantitativ analytisch wie Glykogen verhielt, daneben in gleicher Weise freie Kohlehydrate. Im Gegensatz zum Kohlehydratgehalt von Leber und Muskel und Blut nahm der Kohlehydratgehalt des Zentralnervensystems nur sehr wenig ab. Auch nach Insulin war die Abnahme der Kohlehydrate keine sehr erhebliche, vorausgesetzt, dass keine Krämpfe auftraten. Mit Rücksicht auf den Einfluss der Krämpfe wurde ein typisches Krampfgift gewählt, nämlich Pikrotoxin. Auch dieses bewirkte eine erhebliche Herabsetzung der gebundenen Kohlehydrate des Zentralnervensystems. Hiermit ist der Nachweis geliefert, dass bei Erregungszuständen des Zentralnervensystems die Kohlehydrate am Stoffwechsel desselben teilnehmen.

11. Hans W. Maier (Burghölzli-Zürich). — *Allgemeines zur zentralen Cocainwirkung auf den Menschen.*

Vortragender geht davon aus, wie kompliziert die Erforschung der Intoxikationspsychosen sich gestaltet, wenn wir nicht nur die Wirkung auf das Zentralnervensystem, sondern auch die auf das autonome, die innere Sekretion und die Beziehungen zur ererbten Konstitution und der augenblicklichen Disposition des Individuums in Rücksicht ziehen. So hat es sich z. B. gezeigt, dass eine Form der Alkoholpsychosen, der sogenannte Alkoholwahnsinn, in der Regel gar nicht als reine Intoxikation, sondern als Kombination mit einer schizophrenen Anlage aufzufassen ist. Vortragender hat seit acht Jahren die besonders interessanten Wirkungen des Cocains auf den Menschen verfolgt und

damit Versuche angestellt. Seit vor zirka 10 bis 15 Jahren das Schnupfen dieses Giftes aufgekommen ist, hat es auch bei uns leider grössere Verbreitung als verheerendes Genussmittel gefunden. Neben den allgemeinen berauschenden Eigenschaften hat das Cocain spezifische Wirkungen: wie sich im Experiment nachweisen lässt, werden die höchsten psychischen Funktionen, die Assoziationstätigkeit usw. wesentlich gesteigert (in viel stärkerem Masse als wie beim Coffein), was aber wegen der gleichzeitigen schweren Willensstörung praktisch keine Mehrleistung bedeutet. Die Affektivität wird äusserst labil, die Sinnessphären, besonders die akustische, werden empfindlicher. Der Opticus wird gereizt, und dadurch entsteht die Vorbedingung für Halluzinationen, die zuerst elementar auftreten, dann aber ihren Inhalt aus gefühlsbetonten Komplexen beziehen. Der Bewusstseinszustand zeigt eine eigentümliche Spaltung mit halb erhaltener Kritik, der an hysterische Verwirrtheitszustände erinnert. Daneben erregt das Cocain einseitig den Sympathicus: Erweiterung der Lidspalte und der Pupille mit erhaltener Lichtreaktion; Protrusion der Bulbi und stark glänzende Cornea sind wie beim Basedow vorhanden, ebenso Kontraktion der Gefässmuskulatur, blasse Hautfarbe, eventuell mit bläulichen Flecken, beschleunigte Atmung, leicht heraufgesetzter Blutdruck. Verminderung des Speichels bewirkt erhöhtes Durstgefühl, weniger Magensaftsezernierung, reduziertes Hungergefühl. Die stark gesteigerte körperliche Sexualität der Frau und die Impotenz des Mannes nach der Giftwirkung erklärt sich daraus, dass die erstere vom Sympathicus, die letztere vom Parasympathicus abhängt. Die Angaben der gesteigerten sexuellen körperlichen Erregung primär homosexueller Männer geht wohl nach neueren Beobachtungen vor allem auf Wegfall von Hemmungen zurück. — Beobachtungen an Tieren bestätigen einen Teil obiger Befunde an Menschen. Rennpferde werden manchmal betrüglicherweise durch Cocain zu Höchstleistungen angespornt.

In letzter Zeit ist es Bravetta gelungen, typische Sektionsbefunde bei cocainisierten Tieren durch Obduktion eines chronischen Cocainisten zu bestätigen. — Vortragender meint allgemein, dass die eigentümliche gleichzeitige Wirkung des Cocains auf die höchsten psychischen Funktionen und den Sympathicus — die allerdings bei sehr starker Intoxikation nachher in eine Lähmung umschlägt — uns dazu veranlassen muss, auf diese Zusammenhänge auch bei anderen psychopathischen Zuständen mehr zu achten. Insbesondere haben abnorme Erscheinungen des autonomen Nervensystems für die Gruppe der konstitutionellen Psychopathen, bei denen sich dann Psychoneurosen entwickeln, theoretisch und auch therapeutisch wahrscheinlich eine grössere Bedeutung, als man bisher meist annahm. Ein engeres Zusammenarbeiten des Psychiaters mit dem Internisten dürfte auf diesem Gebiete wichtige Resultate ergeben und die in der letzten Zeit etwas zu einseitig psychologische Einstellung in diesen Gebieten ergänzen. Auch für die neuere Konstitutionsforschung in psychiatrischer Richtung wäre die Klärung der Zusammenhänge mit den autonomen und endokrinen Erscheinungen von grösster Bedeutung.

12. R. FEISSLY (Lausanne). — *Recherches expérimentales sur la correction «in-vivo» de la coagulation sanguine chez l'hémophile.*

Le tableau présenté, résumant les expériences de l'auteur, démontre que l'injection intraveineuse de sang normal est seule capable de corriger nettement le retard de la coagulation du sang hémophilique. Cette action doit être attribuée au plasma et non point aux éléments cellulaires, car le plasma privé de tous les éléments cellulaires par une centrifugation suffisante, exerce les mêmes effets que le sang total.

Effets thérapeutiques obtenus chez les hémophiles

N°	Noms	Procédé	Agent thérapeutique	Coagulation Avant	Coagulation Après	Note
I *a)*	H. M.	Transfusion	100 cc. sang normal citraté	1½ h.	26′	Effet correctif toujours positif
b)	V.	»	100 » » » »	1½ h.	30′	
c)	H. M.	»	80 » » » »	12 h.	12′	
d)	A. M.	»	50 » » » »	5 h.	35′	
e)	F.	»	20 » » » »	2 h.	15′	
f)	A. M.	»	10 » » » »	4½ h.	40′	
II *a)*	A. M.	Transfusion	50 cc. plasma citraté II Norm.	5 h.	23′	
b)	A. M.	»	25 » » » » »	3 h.	37′	
c)	enf. M.	»	20 » » » » »	7 h.	20′	
d)	Cas Vuag.	»	20 » » » » »	11 h.	40′	
e)	Cas Gloor (3 ans)	»	6 » » » » »	incoag. 3 jrs.	23′	
III *a)*	H. M.	Inject. intraveineuse	4 cc. hémoplastine	5 h.	5 h.	Sans effet
b)	A. M.	id.	4 » »	5 h.	4 h.	
IV	A. M.	Inject. intraveineuse	20 cc. coagulène	6 h.	5 h.	Effet correctif léger
V	V.	Rayons X sur la rate	—	3½ h. à 4 h.	3½ h.	
VI	H. M.	Inject. intraveineuse	0,125 citrate de soude	4 h.	4 h.	Sans effet
VII	H. M.	Transfusion	50 cc. sang d'hémophile	4½ h.	45′ à 1 h. 10′	
VIII	H. M.	Transfusion	25 cc. plasma II d'hémophile	3 h.	3 h.	
IX	Cas normal	Transfusion	50 cc. sang normal citraté	12′	20′	Contrôle

Note: Plasma II = plasma obtenu par deux centrifugations successives, en tubes paraffinés. La 1re centrifugation élimine les hématies et les leucocytes, la 2e faite à grande vitesse (5000—6000 tours par minute) élimine les plaquettes sanguines.
(Les temps de coagulation sont mesurés sur du sang veineux, prélevé par ponction.)

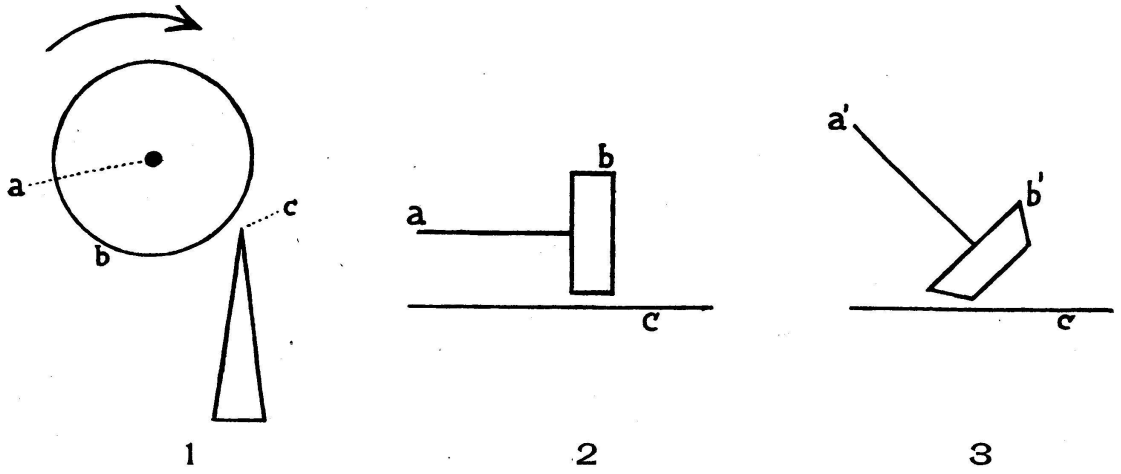
La transfusion agit en apportant au sang de l'hémophile un «prosérozyme» normal capable de subir les transformations nécessaires pour acquérir la «fonction sérozymique», c'est-à-dire de réagir avec le cytozyme, en présence de calcium, pour former une thrombine active.

Le tableau démontre en effet que la transfusion de plasma hémophilique à un sujet hémophilique n'exerce aucune action corrective.

13. Paul Vonwiller (Zürich). — *Neue Wege der mikroskopisch-anatomischen Methodik.*

Zur Fortsetzung unserer vor einem Jahr mitgeteilten Untersuchungen erwiesen sich folgende neuen Instrumente und neuen Kombinationen von bekannten Instrumenten als notwendig:

1. Ein neues Mikrotom. Die bisher bekannt gewordenen Mikrotome schneiden ausschliesslich in geraden Ebenen. Wir legten deshalb der Mikrotomfabrik Jung in Heidelberg die Idee eines Kurvenmikrotoms vor, nach folgendem Prinzip: Das Objekt soll sich gegenüber der Messerschneide um seine eigene Achse drehen, bei der Messerachse paralleler Objektsachse soll das Messer Zylindermäntel, bei zur Messerachse schräger Objektsachse soll es Kegelmäntel schneiden. (Vgl. Fig. 1, 2, 3.) Das von



1 2 3

Figurenerklärung:

1. Ansicht von der Seite
2. Ansicht von oben beim Schneiden von Zylindermänteln
3. Ansicht von oben beim Schneiden von Kegelmänteln

a = Objektsachse
b = Objekt
c = Messerschneide
a' = Objektsachse schräg
b' = Objekt kegelförmig zugeschnitten

der Firma Jung (Dr. Löw) konstruierte Mikrotom setzt sich nun folgendermassen zusammen: Die Teile sind auf zwei starken parallelen Bügeln angeordnet. Der eine trägt zwei Trommeln, wovon die obere das Objekt trägt, die untere den Hebel zum Trieb. Durch Zahnräder miteinander verbunden, veranlasst die untere Trommel die obere zur Drehung um sich

selbst und damit auch das darauf befestigte Objekt. Zugleich setzt die untere Trommel die automatische Einstellvorrichtung in Bewegung, welche das auf dem anderen Bügel montierte Messer um beliebige Bruchteile von Millimetern gegenüber dem Objekt verschiebt. Schrägstellung des Messers gestattet das Schneiden von Kegelmänteln. Das neue Instrument wird als Kreisschnittmikrotom bezeichnet.

2. Ein neuer Opakilluminator. Bei der häufigen Verwendung des Leitz'schen Opakilluminators zu histologischen Zwecken machte es sich als ein Mangel geltend, dass es nicht möglich war, einzelne Teile der Gesichtsfelder elektiv und mit Ausschluss aller anderen zu beleuchten. Die Firma Leitz stellte daher auf unsere Bitte einen Spaltopakilluminator her, mittels welches ein beliebig schmales Band im Gesichtsfeld ausschliesslich beleuchtet werden kann, ebenso durch Einschalten einer Lochblende ein beliebiger runder Bezirk. Dadurch wird es möglich, eine Anzahl der Vorteile der Spaltlampenmikroskopie auch auf das Gebiet der starken und stärksten Vergrösserungen zu übertragen. Besonders konnten damit bei der Caryoscopie an Zellen an der Oberfläche von unreifen Samen von Lilium martagon eigentümliche Reflexe der Kernwand festgestellt werden, die im umgekehrten Sinne wie das auffallende Lichtbündel wandern und aufs Neue unsere besondere Aufmerksamkeit auf das Verhalten der Kerne gegenüber dem Licht erwecken. Ausserdem wurde damit die Beobachtung des Kernkörperchens in vivo et in situ an Epidermiszellen von Sedum Sieboldi gemacht.

3. Eine neue Kombination von Instrumenten zum Zweck der Vornahme von Zelloperationen an ganzen höheren Organismen. Mittels der gewöhnlichen Mikroskopie kann feinere Mikrurgie nur an durchsichtigen Objekten getrieben werden. Mit unserem Verfahren der Mikroskopie mit senkrechter Beleuchtung, kombiniert mit dem Zeiss'schen Mikromanipulator ist es nun auch möglich, an grossen höheren Organismen Zelloperationen oder andere sehr kleine Eingriffe bei stärkeren Vergrösserungen (z. B. Leitz-Objektiv 5) vorzunehmen. Die dabei verwendeten Glasinstrumente erweisen sich als gute Reflektoren, man kann sie trotz ihrer Feinheit leicht im Gesichtsfeld sehen und dirigieren und an den von unseren früheren Untersuchungen her bekannten Objekten anwenden. Unsere ersten Versuche, die wir gemeinsam mit Herrn cand. med. Bruman ausführten, bezogen sich auf das Anstechen einzelner Epidermisstellen eines unverletzten ganzen Pflanzenblattes (Begonia). Die Spitze des Instruments erzeugt beim Aufsetzen auf die Blattoberfläche eine Delle, dann einen faltigen Trichter, und schliesslich dringt plötzlich die Spitze ins Zellinnere, während die gespannte Cuticula wieder in die Ausgangsstellung zurückkehrt. Nach Herausziehen der Glasnadel konstatiert man das durch den Stich hervorgerufene Loch in der Zellwand. Das Verfahren ist natürlich auch an Tieren anwendbar, wo es zum Zerstören einzelner Zellen, zum Durchtrennen kleinster Nerven, zur Implantation kleinster Gewebeteile usw. verwendet werden könnte.

14. Max Tièche (Zürich). — *Über die obligatorische Einzeichnung der Pockenexantheme in Körperschemata als diagnostische Methode bei Pockengefahr.*

Vortragender hat während der letzten Jahre bei 425 Pocken- und 120 Varizellenkranken aufs genaueste die Exantheme in Körperschemen eingezeichnet und konnte feststellen, dass bei 90 bis 95 % von Fällen primär modifizierter Pocken die topographische Verteilung eine derart charakteristische war, dass die Einsendung eines sorgfältig eingezeichneten Schemas genügte, um die Krankheit zum mindesten als sehr pockenverdächtig erscheinen zu lassen. Nur in 5 % der Fälle war die topographische Verteilung der Exantheme ähnlich wie bei Varizellen.

Weniger günstig gestalteten sich in diagnostischer Hinsicht die Resultate bei Einzeichnung der Exantheme von 120 Varizellenkranken. Es zeigte sich, dass nur 70 dieser Fälle die von den englischen Ärzten als charakteristisch bezeichnete Stammlokalisation der Exantheme aufwiesen. Bei den übrigen 50 Fällen fanden sich mehr oder weniger intensive Abweichungen in der Verteilung der Exantheme. In etwa 20—25 % von Varizellenfällen war die eingezeichnete topographische Verteilung derart variolaähnlich, dass diagnostische Rückschlüsse kaum noch möglich waren.

Der Vortragende konnte folglich feststellen, dass bei primärmodifizierten Pocken jeder 20. Fall, was Verteilung der Exantheme anbetrifft (bei schematischer Einzeichnung), diagnostische Schwierigkeiten verursacht, bei Varizellen aber schon jeder 5. bis 6. Fall. Da ganz leichte Pockenfälle meist eine typische Verteilung aufweisen, diese fast immer aber für Varizellen gehalten wurden, ist es begreiflich, dass trotz dieser relativ grossen Fehlergrenzen diese Methode ausgezeichnete Resultate ergeben muss und von grossem Werte ist, besonders bei abgelaufenen Pockenexanthemen, bei welchen die biologischen Methoden bekanntlich vollkommen versagen.

(Die Arbeit erscheint in extenso in der „Schweiz. med. Wochenschrift".)

15. W. Knoll (Arosa). — *Einige Befunde im Blute und in den blutbildenden Organen menschlicher Embryonen.*

1. Makrophagen finden sich zahlreich in den hämopoetischen Organen (Leber) bereits bei Embryonen von 1,2 cm Nackensteisslänge. Sie enthalten sowohl ganze Erythroblasten wie Reste von solchen in Form der bekannten Basichromatinklumpen. Im Gegensatz zu der landläufigen Auffassung, dass die Makrophagen die durch Karyorhexis mit folgender Ausstossung entstandenen Chromatinbröckel phagozytieren, steht die Ansicht des Referenten, dass ganze Zellen aufgenommen und bis auf offenbar unverdauliche Reste von Basichromatin abgebaut werden. Der Abbau erfolgt von aussen nach innen. Die Makrophagen gehören zum grössten Teil dem Monoblastentyp an, auch Endothelien sind dabei beteiligt, wenigstens in der Leber. Diese monozytären Makrophagen geben die Oxydasereaktion niemals. Ausserdem sind die Knochen-

marksendothelien makrophag in gleicher Weise tätig und endlich finden sich in der Leber von Embryonen von 4,0 bis 25,0 cm auch phagozytierende Zellen der Granulocytenreihe in der Form von noch nicht völlig ausgereiften n. und eos. Myelocyten.

2. Jollykörper in Erythroblasten des Embryo. Castronuovo wies Jollykörper als normale Gebilde im Blute von niederen Wirbeltieren nach und ebenso im Blute von Embryonen von Säugetieren. Verfasser fand sie auch im Blute, in der Leber und in der Allantois junger menschlicher Embryonen von 1,2 bis 25 cm, später nicht mehr. Die betreffenden Zellen haben einen jungen und völlig intakten Kern, so dass die Genese dieser Jollykörper aus dem zerfallenden Kern ausgeschlossen ist. Dieselben Formen der Erythroblasten, meist Megaloblasten, vereinzelt auch Normoblasten, dann oft vom Makroblastentyp mit Jollykörpern, fand Referent ferner im Knochenmark zweier perniziösen Anämien und im Blute nach Milzexstirpation. Referent fasst das Auftreten der Jollykörper als Rückschlag in der phylogenetischen Reihe auf. In diesem Licht betrachtet wäre dann auch die Perniciosa eine Form der Anämie, die nicht nur einen Rückschlag in den embryonalen Typ der Art, sondern ebenfalls einen Rückschlag in der Reihe über den embryonalen Typ bedeuten würde.

3. Amitose in den hämopoetischen Organen und im Blute des Embryo. Amitosen sind sicher zu beobachten bei Embryonen von 1,8 bis 25 cm. Sie kommen fast ausnahmslos bei Erythroblasten beider Typen vor, häufiger in den beobachteten Stadien bei den Normoblasten als bei den Megaloblasten. Sie finden sich am häufigsten in der Zeit, wo die erste Generation der Megaloblasten eben am Verschwinden ist und viele Zellen der bleibenden Normoblasten gebildet werden. Hauptsächlich findet man sie in der Leber, zur selben Zeit auch, in meist geringeren Prozentsätzen, im Blut; bei einzelnen Embryonen machen sie bis 34 % aller im Ausstrich zu beobachtenden Erythroblasten aus. Die Amitosen unterscheiden sich von den weit seltenern Mitosen durch den Zusammenhang, den die beiden im übrigen völlig intakten und teilweise sogar mit Nukleolen versehenen Kernteile noch aufweisen. In einzelnen Zellen, namentlich Megaloblasten sehr junger Embryonen kann die Amitose in derselben Zelle zweimal nachgewiesen werden, und zwar in zwei aufeinander senkrecht stehenden Richtungen. Von den in denselben Präparaten ausnahmsweise vorhandenen sicheren Kernzerstörungen sind die Amitosen auf den ersten Blick zu unterscheiden. Ihre grosse Zahl spricht zudem für eine produktive Phase der betreffenden Zellen und nicht für eine degenerative. Nach des Referenten Ansicht treten sie dann auf, wenn die betreffende Zellart in grosser Menge gebildet werden soll, also hier beim Auftreten der bleibenden Erythroblastengeneration, der Normoblasten.

Das Verhältnis der Amitosen zu den Mitosen schwankt zwischen 50 : 3 bis 50 : 0,6. Analog sehen wir Amitosen bei der Regeneration des Muskels, in rasch wachsenden Neubildungen, während sie von Löwit für das Blasenepithel der Maus, von Maximow für embryonale Mesen-

chymzellen nachgewiesen sind. Im Pflanzenreich finden sie sich ebenfalls an Orten starken Wachstums. Auch dies spricht für die Rolle der Amitosen als Regenerationsformen. Vereinzelt sind Amitosen auch bei unreifen Granulocyten beobachtet, und zwar in denselben Stadien. Doch sind dies Ausnahmen gegenüber dem Auftreten bei Erythroblasten.

4. Die Oxydasereaktion in den hämopoetischen Organen und im Blute menschlicher Embryonen. Die Oxydasereaktion tritt, wie schon Dunn feststellte, sehr früh auf. Wir fanden sie bereits beim $1{,}_2$ cm Embryo, ausgesprochener beim Embryo von $1{,}_8$ cm und später immer häufiger. Sie tritt zunächst quantitativ und qualitativ in geringem Grade auf. Insbesondere fällt auf, dass nicht alle Zellen, die nach Nägeli dem Myeloblastentyp, nach Ferrata zum Teil dem Proerythroblastentyp angehören, die Reaktion geben. Der Umstand, dass in einer Periode stärkster Erythropoese nur sehr wenige Vorstufen die Oxydasereaktion geben, weist darauf hin, dass die Oxydasereaktion der Erythroblastenreihe voraussichtlich nicht eigen ist. Es wäre also durch die Oxydasereaktion in frühen Stadien eine Scheidung zwischen Vorstufen der Granulocyten und solchen der Erythroblasten möglich. Die embryonalen Monocyten geben die Reaktion nur sehr selten. Neuere, in unserem Laboratorium von Schirmer angestellte Versuche lassen es sehr wahrscheinlich erscheinen, dass auch nicht alle Monocyten des Erwachsenen die Reaktion geben.

(Demonstration von Aquarellen zu den Befunden 1—4. Projektion von Mikrophotogrammen.)

16. W. Knoll (Arosa). — *Über die Form menschlicher roter Blutkörperchen.*

Bis 1903 bestand die Ansicht, dass menschliche Erythrozyten Scheibenform hätten. Damals trat Weidenreich mit der Ansicht hervor, dass es sich vielmehr um Napf-, resp. Glockenformen handle. Seither ist der Streit nicht mehr verstummt. Unsere Untersuchungen sind insofern anders disponiert als die früheren, als wir mit dem Plasma (Plasma mit Hirudinzusatz) als natürlichem Suspensionsmedium arbeiteten. Es haftet ihnen naturgemäss auch der Fehler aller dieser Methoden an, dass sie extravasculäres Blut verwenden. Dies wird erst dann besser werden, wenn es mittelst der Methode von Vonwiller gelingt, die R in vivo in Zirkulation zu sehen. In Schnitten sah ich die Glocken in embryonalem Material schon 1910. Wir fanden bei genau gleicher Technik in 86 % aller Beobachtungen (134 an 16 verschiedenen Versuchspersonen und mit 11 verschiedenen Plasmen) vorwiegend Glockenformen in der Kammer, bis zu 100 % im Einzelfalle, am häufigsten zwischen 98 und 80 %. In $4{,}_3$ % waren Glocken und Scheiben etwa gleichmässig verteilt, und in $9{,}_7$ % überwogen die Scheiben.

Dabei war sowohl im selben Plasma bei verschiedenen Blutarten wie beim selben Blut in verschiedenen Plasmen der Anteil der Glocken und Scheiben in den meisten Fällen konstant. Bei zwei Plasmen sowohl wie bei zwei Blutarten konnten wir dagegen verschiedenes Verhalten nachweisen bei minutiös genau gleicher Technik. Die Zahl der Glocken-

formen sank, wenn starke Sedimentierung oder gar deutliche Agglutination stattfand. Gezählt wurden nur diejenigen Körperchen, die sich in Suspension befanden, da nur bei diesen während der Bewegung in der Suspensionsflüssigkeit die Form mit Sicherheit festzustellen war, während die bereits zu Boden gesunkenen als Scheiben imponierten.

Die Form ist also abhängig einmal vom Medium und dann auch von den den R als solchen innewohnenden Eigenschaften, die in einer gewissen Beziehung zu den Erscheinungen der Ausflockung kolloidaler Lösungen zu stehen scheinen. Die Form der R wäre dann also funktionell bestimmt in dem Sinne, dass bei lebhafter Zirkulation Glockenformen, bei verlangsamter und aufgehobener Scheiben auftreten. Bekanntlich wechselt die Zirkulation in den Capillaren spontan und auf verschiedene Reize stark (O. Müller und seine Schule, Finsterwald in unserm Laboratorium). Die bisher nicht vereinbaren Befunde von Weidenreich einerseits und den Nachuntersuchern anderseits an lebenden Capillaren, können darum auf Beobachtung in verschiedenen Zirkulationsphasen bezogen werden, wodurch die Differenzen sich erklären. Mit den von Löhner und von David an scheibenförmigen Glaskörpern erhobenen optischen Befunden sind unsere Glockenformen nicht zu verwechseln.

Die Glocken haben eine grössere Oberfläche und ein etwas grösseres Volumen als die Scheiben.

Wir berechneten für Scheiben Vol. $73{,}_{9}$ μ^3 Oberfl. $112{,}_{5}$ μ^2
„ „ „ Glocken „ $81{,}_{444}$ μ^3 „ $130{,}_{4}$ μ^2

Damit kommen wir für das Gesamtblut zu 5 l auf

Scheiben	Volumen	$1{,}_{8475}$ L
Glocken	„	$2{,}_{0361}$ L
Scheiben	Oberfl.	$2812{,}_{5}$ m^2
Glocken	„	$3260{,}_{0}$ m^2
Verhältnis der Volumina zu einander		S : G = 1 : $1{,}_{102}$
„ „ Oberflächen „ „		S : G = 1 : $1{,}_{159}$

Die Verwendung geschlossener (Breuer) oder offener (Türk) Kammern ergibt identische Resultate bezüglich des prozentualen Vorkommens der Näpfe und Scheiben bei derselben Kombination Plasma-Blut.

Auch die Megaloblasten und Megalozyten des Embryo zeigen etwa im selben Mengenverhältnis Napfform (Blut eines Embryo von $2{,}_{2}$ cm Nackensteisslänge).

(Projektion von Mikrophotogrammen der Glockenform von Erwachsenen und vom Embryo.)

17. Ernst Hanhart (Zürich). — *Über den Niedergang eines 160 köpfigen Bauerngeschlechts infolge Vererbung übereinstimmender Zeichen von Entartung. (Mit Demonstration zweier Sippschaftstafeln.)*

Die Sippe der Leitschi (Pseudonym) setzt sich aus 30 Einzelfamilien mit durchschnittlich sieben Kindern zusammen. 23 % davon sind ausgesprochen degeneriert. Es dominiert ein umschriebener Komplex folgender Eigenschaften: Schwachsinn leichteren Grades, verbunden mit hochgradiger, fast hemmungsloser Sexualität bei sonst auffälliger Indolenz

neben Starrköpfigkeit bis zur Verschrobenheit. In der betreffenden Gegend spricht man von einem „Leitschigrind“ als von etwas durchaus Typischem. Das Milieu kann für diese wohl infolge der langen Inzucht mit seltener Durchschlagskraft immer wieder zum Vorschein kommenden Eigenschaften nicht verantwortlich gemacht werden. Die Leitschis haben 7 % uneheliche und dazu noch 6 % voreheliche Kinder, die übrige Bevölkerung zählt unter 4666 Geburten der letzten 80 Jahre nur 6 ‰ uneheliche! Die Zugeheirateten, wenn auch zu zirka 25 % geistig minderwertig, spielten keine entscheidende Rolle beim Verfall dieser grossen, immer noch sehr fruchtbaren Sippe, im Gegensatz zu der auf einer zweiten Tafel demonstrierten Schwachsinnigenfamilie Kallikak, die der amerikanische Experimentalpädagoge Goddard beschrieb und bei der $^2/_3$ aller Schwachsinnigen sich mit ihresgleichen vermischte. Dies, sowie das dort reichliche Vorkommen von Syphilis erschwert die Erkennung eines bestimmten Erbgangs.

Der 1823 gestorbene Urahne K. unserer Bergbauernsippe stammte, wie auch seine Frau, aus einem bewährten Geschlechte. Er war Ratsherr und Säckelmeister, bekam jedoch, laut Akten, einen Verweis wegen schlechter Verwaltung und wurde wegen eines Ehebruchs mit Folgen seiner Ämter entsetzt. Während die Nachkommenschaft seiner Brüder wohl geriet, begann mit seinem einzigen Sprossen Richard, der das grösste Vermögen der Gemeinde erbte, ein Verfall, welcher in umgekehrtem Verhältnis zu dem enormen numerischen Zuwachs der Familie steht. Als 20jähriger verheiratet, zeugte dieser „reiche Richard“ in 19 Ehejahren 17 legitime und ein illegitimes Kind; 10 davon pflanzten sich fort. Über 60 Enkel und einstweilen 80 Urenkel folgten! Gerade die fruchtbarsten Sprösslinge Richards mit zusammen 30 Kindern sind die am meisten Missratenen. Der eine endete als Konkursit und Schweinehirt, ein zweiter beging Inzest und der dritte kam in die Irrenanstalt und ist wegen seiner gemeingefährlichen Sexualität seit 30 Jahren interniert. Der Nachkommenschaft dieser drei gehören zahlreiche Uneheliche, Debile, Armengenössige, Trunksüchtige und mehrere verschrobene Querulanten an. Seit langem hat kein einziger aus dem grossen Geschlecht auch nur das kleinste Amt mehr bekleidet. Die starke Verbreitung von Alkoholismus und Tuberkulose in dieser Sippe ist weit mehr als Folge, denn als Ursache der mannigfaltigen Entartungserscheinungen aufzufassen. Durch Vermischung mit Personen von nachweisbar guter Veranlagung kam mehrfach eine Ausmerze jenes übeln Familiencharakters, d. h. eine sog. Regeneration, zustande.

Die Probleme der Degeneration und Regeneration beim Menschen sind nur auf dem Wege persönlicher Statistik der Lösung näher zu bringen.

11. Sektion für Anthropologie und Ethnologie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie

Donnerstag und Freitag, den 2. und 3. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. O. SCHLAGINHAUFEN (Zürich)
Aktuare: Dr. L. REVERDIN (Genf)
Dr. K. HÄGLER (Zürich)

1. MAX V. ARX (Olten). — *Die Ballontheorie und ihre neuen Begriffsbestimmungen.*

Ein Ballon besteht im wesentlichen aus der dehnbar elastischen Hülle und ihrer luftförmigen, flüssigen oder plastisch formbaren Füllung. Ungenügende Füllung oder Mangel an Elastizität der Wandung verneinen den Ballonbegriff. Durch die innere Belastung wird die Hülle gedehnt; der Ballon tritt als Einheit der Aussenwelt gegenüber in dynamostatische Gleichgewichtslage.

Entwicklungsgeschichtlich kommt man zu der Ballontheorie durch die prägnante Definition von Mez: „Das Tier frisst; es stülpt sich über seine Nahrung. Das tut die Pflanze niemals." Das spezifische Gewicht der Nahrung inkl. Atmungsluft aber ist für die Statik des Tieres, wie für die topographische Anordnung seiner Organe bestimmend. Ob der Ballon in seinem ihn umgebenden Medium steigt oder fällt, hängt wieder zum Teil vom relativen Gewicht der innern Belastung ab.

In seiner Grundform bedarf der kugelige Ballon keiner Verstärkung der Hülle; anders beim Ballon länglicher, spindelförmiger Konstruktion (Ballon halbstarren Systems). Ihm entspricht die liegende Rumpfform der Fische und der Quadrupeden mit halbelastischem Druckbaum, versteiften und elastischen Quergurtensegmenten (Wirbel, Gräte oder Rippen). Über Form und Formwechsel im Sinne einer Annäherung an die Kugelform gibt das wechselnde Verhältnis der Querachsen zu der Längsachse Aufschluß. Wichtig ist es dabei, die gegenseitige Lage von Gesamtschwerpunkt und Drehpunkten zu kennen.

Durch eine solche Formveränderung — Ausstrecken und Zusammenballen der Rumpfform — ist primär jede Lokomotion des tierischen Organismus bedingt, sobald nur die nötigen kontraktorischen Spannkräfte in der Körpersubstanz samt den maschinellen, versteiften Anlagen vorhanden sind, womit sich der ganze Organismus auf einen Punkt der Aussenwelt stützen kann (Archimedes). Die Form resultiert dabei in jedem Zeitmoment aus dem Ausgleich innerer formbildender (dynamo-

chemischer) und äusserer formerhaltender (mechano-statischer) Faktoren (Atmosphärendruck und tellurische Attraktion). Formgestaltung, wie lokomotorische Form- und Lageveränderung des tierischen Körpers sind also reine Schwerpunktsprobleme und müssen mit genauer Wiedergabe und Berechnung der Form nach allen drei Seiten des Raumes hin, und zwar unter Berücksichtigung der Schwergewichtslinie in Angriff genommen werden. Der Gesamtwiderstand der Ballonhülle wie der tierischen Rumpfwand besteht im Festigkeits- + Elastizitätswiderstand; die versteiften Wandpartien bilden „relativ feste" Ansatzpunkte für die elastischen. In der Korrelation: innere Widerstandskraft und äussere tellurische Kraft muss die erstere bei jedem Individuum ein und derselben Art wie bei allen Individuen der Art möglichst konstant sein. Der Widerstandskoeffizient (φ) zwischen inneren, formbildenden und äusseren, formerhaltenden Faktoren lässt sich aus der Form selber berechnen (Hebel- und Tangentengesetze). Das führt aber notwendig zum Begriff der Artspezifität des ganzen Protoplasmas, nicht nur des Serums. Das Bindegewebe ist die erste Entwicklungs-, bezw. Modifikationsstufe der plasmatischen Substanz. Der ganze Organismus wird wieder als funktionelle Einheit, als komplex funktionierende Maschine aufgefasst im Sinne und Begriff der physikalisch-mathematischen „Funktion".

Widerstandsfestere, die Ballonform ringförmig umschliessende Abschnitte, Brustkorb und Beckenring, durch Verschmelzung einiger Wirbel, werden entwicklungsgeschichtlich erst bei den Reptilien nachgewiesen, die sich aufs Festland begeben und dem einseitigen Druck der Erde vermehrten lokalen Druckwiderstand entgegenzusetzen haben. Aus diesen versteiften Quergurten hervorwachsende Stemmbalken versteifen sich gegen die feste Unterlage des Rumpfballons. (Quadrupedentypus.)

Erst bei den Hominiden beginnt sich allmählich durch Entlastung der vordern Querachse die noch ungebrochene Längsachse teilweise aufzurichten, wobei sich die Harnblase immer weiter in den Beckenring hinabsenkt. (Ursache und Folge zugleich!) Noch ist die Längsachse bei den Hominiden ungebrochen. Eine eigentliche Promontoriumsbildung findet erst beim genus homo in ausgesprochener Weise statt, gleich wie das Kugeligwerden des schwangern Uterus beim menschlichen Weibe. Das letztere Moment aber ruft andere Druckverhältnisse bei der Entwicklung der Frucht hervor, was eben zur Promontoriumsbildung und zur Abknickung der Rumpfachse, bezw. der Wirbelsäule vor dem am Ende des zweiten Monats bereits geschlossenen Beckenringe führt. Und dieser Lendenbruch allein ermöglicht die Anthropogenese, die nach dem Prinzip des gebrochenen Schlagbaumes erfolgt. Die gleiche Reihenfolge der Kausalmomente lässt sich in der Ei- und Stammesentwicklung verfolgen: Teilweise Aufrichtung der ungebrochenen Rumpfachse bei den Primaten, beginnende Abbiegung des Lendenwirbelabschnittes, Kugelform des Uterus und vermehrte Verkürzung der Längsachse der Frucht bei den Hominiden; Konglomerierung

von Herz, Leber und Milz zur zentralen Bauch- oder „Leistkugel", geistige Prävalenz durch vermehrte Faltenbildung des Grosshirns, Promontoriumsbildung infolge Kontakt von Leistkugel und Beckenring, Blasensenkung und Gang mit Pendelbewegung des obern Teils der geknickten Rumpfachse beim Menschen.

Die Ontogenese eines Individuums schliesst nicht mit seiner Geburt ab, sondern erstreckt sich über seine ganze mechanische Formentwicklung, welch letztere schon durch spezielle Formbildung der Frucht den Arttypus erhalten hilft. Im Nachweis einer Analogie in der Reihenfolge formbildender Kausalmomente in Ontogenese und Phylogenese liegen die Grundlagen der Vererbungsgesetze wie die Kausalität einer natürlichen Deszendenztheorie. Alles biologische Geschehen ist ein Ausgleich äusserer und innerer Spannkräfte im Organismus.

Das mathematische Grundgesetz des menschlichen Körperbaus nach dem Prinzip der Gleichgewichtslage des Rumpfballons ergibt sich aus der Formanalyse des männlichen und weiblichen Beckens (v. Arx, Körperbau und Menschwerdung. Verlag E. Bircher, Bern und Leipzig, 1922). Die Körperproportionen lassen sich aus dem konstanten Verhältnis einfachster geometrischer Figuren ableiten.

Alles Geschehen muss kausal, nicht zielstrebig und vorseherisch zweckbestimmend erklärt werden können. Je höher die Organisation, je komplexer die Arbeitsleistung des Organismus, um so grösser ist auch die Arbeitsteilung zur Erhaltung seiner innern (Autosekretion) und äussern Gleichgewichtslage geworden.

Erscheint in extenso im „Anatomischen Anzeiger".

2. Rud. Schwarz (Basel). — *Kiefer und Zähne der Neu-Kaledonier und Neu-Hebridier in morphologischer und morphogenetischer Beziehung.*

Genaue Untersuchungen an Kiefern und Zähnen der Schädelsammlungen von Dr. F. Sarasin und Prof. F. Speiser ergeben folgende Resultate: drei Fälle von Diastema. Mit dem Verschwinden des Diastemas steht vielleicht die torquierte Stellung der ersten Bikuspidaten im Zusammenhang. Unterzahl der Zähne: die Weisheitszähne fehlen selten, nicht angelegte seitliche Schneidezähne wurden nirgends gefunden. Überzahl der Zähne: überzählige Frontzähne kommen nicht vor, wohl aber überzählige Bikuspidaten und Molaren und zwar letztere als Disto- und Paramolaren. Tubercula paramolaria treten häufig auf an den zweiten und dritten obern Molaren. Es finden sich jedoch auch buccale Höckerchen an ersten obern Bikuspidaten. Ein Cingulum wurde zweimal konstatiert. Primitive Merkmale sehen wir an den Unterkieferzähnen. Volumenzunahme der Molaren, fünf- und sechshöckrige Formen an ersten, zweiten und dritten Molaren, längliche, nach hinten zugespitzte Gestalt der dritten Molaren mit Dryopithecusrelief, Schmelzrunzeln, weites Pulpacavum und weite Wurzelkanäle. Letzteres primitives Merkmal wurde mit Hilfe von Ausgüssen, die nach einem neuen Verfahren hergestellt worden sind, festgelegt. Die Neu-Kaledonier weisen in bezug auf Kiefer und Zähne

die meisten primitiven Merkmale auf. (Erscheint in extenso in der „Schweiz. Monatsschrift für Zahnheilkunde".)

3. Rud. Schwarz (Basel). — *Demonstration eines neuen Stereographen.*

Mit diesem neuen Zeichnungsapparat lassen sich Schädelzeichnungen herstellen, an denen alle anthropologischen Masse abgelesen werden können.

4. L. Rütimeyer (Basel). — *Zur Frage der Schalensteine.*

Wir dürfen wohl mit Sicherheit sagen, dass den so vielfach rätselhaften Schalensteinen zu verschiedenen Zeiten verschiedene Bedeutung zukam.

Eine zweifellose, noch durch rezenten Gebrauch nachgewiesene Bedeutung ist eine wirtschaftliche, indem die Schalen auf Steinplatten entstehen beim Zerquetschen harter Früchte mit Pistillen, wodurch eben die Schalen, die als Mörser dienen, allmählich ausgehöhlt werden, so in Kalifornien durch Zerquetschen der Eicheln, in Tunesien durch Zerquetschen von Dattelkernen (Brockmann-Jerosch) usw.

Eine zweite Bedeutung ist wohl die von Erinnerungszeichen an gewisse Vorkommnisse, worauf auch eine heutige Parallele aus Neu-Kaledonien hinweisen könnte, wo auf einem Holzpfahl kleine Cupules eingeschnitten wurden.

Auch eine religiös-symbolische Bedeutung ist wohl anzunehmen, als Opferstätten. Wir finden auch an romanischen und gotischen Kirchenwänden kleine rundliche Schalen angebracht, wobei das ausgekratzte Steinpulver als Arznei gebraucht oder in die Schalen Butter und Honig als Opfer getan wurde. Ferner erscheint wahrscheinlich, dass in gewisser Anordnung die Schalen, wie wir sie hie und da sehen, als ideographische Zeichen, als Mitteilungen oder auch Zeichnungen anzusehen sind; so sieht Forrer auf einem Schalenstein der La Têne-Zeit ein Schiff, wie man ähnliche rohe Bilder aus der Bronze- und Hallstattzeit kennt.

Wohl zweifellos ist auch eine sexual-kultische Bedeutung. Wir finden auf manchen Menhirs in England und Frankreich, denen gewiss auch eine phallistische Bedeutung zukommt, mehr oder weniger reichliche Schalen eingegraben. Auch besteht, so auch in der Schweiz, vielfach der Glaube, dass von den Schalensteinen die kleinen Kinder herkommen. Wir hätten also hier Relikte uralter primitiver kultisch-sexualer Anschauungen. Wir finden noch heute solche lebend in menhirähnlichen phallistischen Gebilden der Neuen Hebriden. Dasselbe geht auch hervor aus einem in einem Block von Vogesensandstein ausgehauenen gallorömischen Idol bei Niederbronn, der dort weitbekannten „Liese", die zweifellos ein Fruchtbarkeitsidol ist, wobei der Block auch eine Menge Schalen und eine Gleitfläche aufweist. Solche Blöcke mit einer Gleitfläche oder Rinne haben wir auch in der Schweiz (Pierra Louzenta bei Vissoie, Lötschenthal, Steinhof). Die Bedeutung dieser

Gleitsteine erhellt klar z. B. in der Bretagne und andern Gegenden von Frankreich und Belgien, wo junge Mädchen oder Frauen, um heiraten zu können oder um fruchtbar zu werden, auf solchen Glissadesteinen auf dem blossen Gesäss hinunter rutschen, zu welchem Zweck auch Menhirs benutzt werden. In Niederbronn tragen Frauen, die wünschen Mütter zu werden, Wasser aus der Heilquelle nachts auf die Schalensteine der umliegenden Berge, begiessen diese damit und legen Opfer in die Schalen. Abgesehen von dieser sexual-kultischen Bedeutung werden gewisse Gruppen von grossen Schalensteinen (St. Luc, Pirra Martira bei Grimentz, Heidenplatten in Zermatt), wie oben erwähnt, wohl eine allgemeine rein sakral-kultische Bedeutung als Opferstätten gehabt haben.

5. W. Amrein (Luzern). — *Die Höhlenausgrabungen in der Steigelfadbalm an der Rigi, 960 m ü. M.*

An der Rigi bestehen eine Menge kleinerer und grösserer Höhlen, im Volksmunde Balmen genannt. Es seien u. a. erwähnt: die Bruderbalm zirka 1500 m ü. M., die Grubisbalm zirka 900 m ü. M. und die Steigelfadbalm. Sie galten seit dem 17. Jahrhundert als Naturmerkwürdigkeit seltener Art. Ein bunter Kranz von Sagen knüpft sich an diese Höhlen. Die Vegetation der Rigi erregte schon früh die Bewunderung der Naturfreunde durch ihre Pracht und Mannigfaltigkeit. Eine besondere Zierde bildeten die ausgedehnten Wälder. Sie waren ein ergiebiges Jagdrevier. Die Fauna war nach Aufzeichnungen von J. L. Cysat vom Jahre 1661 durch zahlreiche Arten vertreten. Seit einem Jahrhundert sind diese Höhlen ganz in Vergessenheit geraten.

Im Jahre 1913 begann der Vortragende seine Forschungen in den genannten Nagelfluhhöhlen. Sie sind durch Aus- und Abwitterung von Mergelschichten entstanden. Die Steigelfadbalm, zirka 500 m über Vitznau, am Fusse der mächtigen Nagelfluhfelsenmauer des Steigelfad-Dossen gelegen, war das Ziel der ersten Untersuchung. Im Laufe wiederholter Grabungen kamen in dieser 25 m tiefen Höhle Knochen und Zähne des Höhlenbären (Ursus spelaeus) zum Vorschein. Die Funde sind von Prof. Dr. Th. Studer in Bern bestimmt worden. Systematisch und nach wissenschaftlicher Methode wurden die Ausgrabungen vom Jahre 1921 an betrieben und bis 1923 während 16 Wochen durchgeführt. An Hand von Lichtbildern erläuterte der Referent den Stand der Ausgrabungen, die Grabungsprofile, die Schichtenverhältnisse und die Grabungsmethode. Von den zirka 2000 Fundstücken sind unter den tierischen Knochen die des Höhlenbären weitaus am zahlreichsten. Der Rest verteilt sich auf einige andere Tierarten. Das Material von 1921—1923 ist von Dr. H. G. Stehlin in Basel durchgesehen und bestimmt worden. Im Jahre 1922 gelang es, Spuren einer Besiedelung dieser Höhle durch den eiszeitlichen Menschen einwandfrei nachzuweisen. Eine ganze Anzahl von Knochen in der Höhlenbärenschicht weisen deutliche Kennzeichen menschlicher Bearbeitung auf. Die Frage der Stein-Werkzeuge ist noch nicht abgeklärt. Interessant sind die vielen im Jahre 1923 gefundenen Steine,

zum Teil mit fein polierter, andere mit nur abgeschliffener Oberfläche. Sie waren alle nahe beieinander im Innern der Höhle und lagen in der Höhlenbärenschicht bis zum Felsboden. Neu in der paläolithischen Höhlenforschung sind die Funde einer Anzahl künstlich durchbohrter Wirbel des Höhlenbären. (Näheres hierüber vgl. „Verhandlungen der S. N. G. Zermatt 1923", II. Teil, S. 197—198.) Auch eine kleine Feuerstelle in einer Bodenvertiefung im ursprünglichen Höhlenboden wurde festgestellt. In unmittelbarer Nähe lagen einige Knochenwerkzeuge, alles untrügliche Beweise, dass der altsteinzeitliche Mensch auf dieser luftigen Höhenstation gehaust hat. Aber nicht nur im Eiszeitalter, sondern auch noch später, in der jüngern Steinzeit, in der Bronzezeit und eine lange Spanne Zeit nachher war diese Höhle noch gelegentlich von Jägern besiedelt. Die Funde eines typischen neolithischen Silex-Werkzeuges und einer Bronzepfeilspitze in der ersten Schicht, sowie mehrere Feuerstellen legen diese Tatsachen klar. Nach dem heutigen Stande der Forschung ist anzunehmen, dass die früheste Besiedlung dieser Höhle durch den Menschen in der letzten Zwischeneiszeit stattgefunden hat. Während der Hocheiszeit (Würm) war diese Höhle tief unter dem Reussgletscher begraben. Die Steigelfadbalm ist die erste Fundstätte von Ursus spelaeus im tertiären (miocänen) Gebiete, in Nagelfluh-Mergelschichten eingelagert. Sie ist die erste paläolithische Kulturstätte im Gebiet der heutigen Innerschweiz, am Vierwaldstättersee. Die Ausgrabungen werden im Jahre 1925 fortgesetzt werden.

Im Anschluss an den Vortrag fand eine Besichtigung der Fundgegenstände, sowie später eine Exkursion nach dieser Höhle statt.

6. Eugène Pittard et Mlle Elis. Adrian (Genève). — *Le développement comparé du frontal, en fonction du sexe, dans la même race.*

Avec Mlle Adrian, nous avons repris, dans les registres anthropométriques de M. Pittard, trois séries d'études craniennes, faites autrefois dans le Valais, dans des régions nettement brachycéphales.

Evidemment il est impossible d'affirmer que nous sommes, avec ces trois séries, en face d'une race pure. Mais le pourcentage du même type morphologique est assez grand pour qu'on puisse considérer le groupe ethnique en question comme relativement homogène et permettant, par cela même, des comparaisons utiles. Cette série comprend 280 crânes, sur lesquels il y en a 150 considérés comme masculins et 130 considérés comme féminins. Nous avons examiné, en fonction du frontal, seulement quelques mesures importantes.

Aux deux diamètres transverses du frontal, et à la courbe frontale, on a comparé les deux diamètres craniens horizontaux principaux: antéro-postérieur et transversal; la hauteur du crâne (diamètre basio-bregmatique); la distance naso-basilaire, représentant la longueur de la base cranienne; le diamètre occipital transverse maximum; puis un caractère facial, le diamètre alvéolo-basilaire.

Voici, en résumé, les principaux résultats obtenus:

1° Le frontal minimum féminin est plus grand, par rapport aux deux diamètres horizontaux principaux: D. A. P. et D. T. que le frontal minimum masculin.

2° Le frontal minimum féminin est aussi plus grand par rapport au diamètre alvéolo-basilaire qui représente un des éléments de la projection en avant de la face. Cette dernière, dans le sens du développement antéro-postérieur, est donc, relativement au frontal minimum, plus petite chez la femme que chez l'homme.

3° Le frontal minimum féminin est plus petit que celui de l'homme par rapport à la hauteur du crâne; à la longueur de la base cranienne (diamètre naso-basilaire); à la largeur maximum de l'occipital. Il résulte donc de cette observation, que la femme a ces trois longueurs craniennes bien développées.

4° Le frontal maximum féminin est plus grand que la même dimension masculine par rapport au seul diamètre transversal. Pour ce qui touche à tous les autres diamètres considérés ci-dessus, cette largeur frontale maximum est relativement plus petite chez la femme que chez l'homme. En résumé, par rapport aux deux largeurs frontales horizontales, la hauteur du crâne, le diamètre naso-basilaire, le diamètre occipital maximum, sont relativement plus petits chez la femme que chez l'homme.

5° La courbe frontale vraie (c'est-à-dire celle qui est comptée après déduction de la longueur de la région glabellaire) est toujours plus grande chez la femme que chez l'homme par rapport aux diamètres antéro-postérieur, transversal, basio-bregmatique et occipital transversal maximum. Ce résultat marque bien le caractère de courbure plus accentuée, tendant vers le front olympien, du crâne féminin.

Les conclusions qui découlent de ce rapide exposé — confirmant des résultats obtenus ailleurs — sont les suivantes: Dans la série considérée, l'architecture du crâne féminin est loin d'être, dans ses détails, la même que celle du crâne masculin. Non seulement certains caractères morphologiques bien connus: développement de l'inion, des apophyses mastoïdes, hauteur de l'orbite, etc., mais encore certains rapports de grandeurs des différentes écailles craniennes, peuvent être considérés comme des caractères sexuels secondaires. Ces faits accentuent la nécessité de toujours séparer, dans les études craniologiques, les crânes féminins des crânes masculins.

7. Henri-A. Junod (Genève). — *La divination au moyen de tablettes d'ivoire chez les Pédis du Sud de l'Afrique.*

Les Bantous du Sud de l'Afrique possèdent de nombreux moyens de divination. Le plus important c'est le jeu des astragales que j'ai décrit dans le Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie (Bulletin IX). Mais les Pédis du Transvaal se servent aussi de 4 osselets d'ivoire qui sont marqués de dessins ou petits carrés sur leur face supérieure. Ils s'appellent legwamé, sélumé, thwagalimé et thogwane et désignent

l'homme, le garçon, la femme et la fille. En tombant sur le sol, ils peuvent présenter 16 combinaisons différentes que les devins connaissent parfaitement, lors même qu'ils ne sont pas des mathématiciens. Chaque combinaison a son nom, voire même sa formule que le devin récite avec emphase quand elle se produit. Ces formules sont pleines d'expressions archaïques incompréhensibles, que mon collègue, M. Alex. Jaques, m'a aidé à obtenir. Par un système d'interprétation assez obscur, le devin rend son oracle dans tous les cas pour lesquels on vient le consulter: affaires du village, maladies, guerre, pluie, objet perdu, affaire en tribunal, etc.

Les Pédis ont une confiance implicite dans cet art divinatoire, car il est basé sur des prémisses acceptées par tous et dont les devins tirent leurs conclusions avec une grande ingéniosité. Ici les prémisses sont plus ou moins conventionnelles, tandis que, dans l'astragalomancie, elles sont basées sur les principes magiques qui font partie intégrante de la mentalité bantoue.

Si l'on consulte l'ethnographie et l'histoire, on constatera que l'astragalomancie se retrouve non seulement au Sud de l'Afrique dans plusieurs tribus, mais aussi dans l'antiquité classique. L'astragale était déjà employé soit comme jouet soit comme moyen de divination chez les néolithiques. Quant aux tablettes d'ivoire, il se pourrait qu'elles aient été déjà en usage dans l'antiquité. L'exposé détaillé des 16 combinaisons des tablettes d'ivoire des Pédis sera publié dans le « Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie », probablement dans le tome de 1925.

8. Eugène Pittard (Genève). — *Présentation de silex paléolithiques de l'Afrique du Sud.*

M. Pittard, chargé par le musée de Captown de publier une monographie squelettique des Boshimans-Hottentots, présente, à l'assemblée, des échantillons d'outillages lithiques, attribuables aux ancêtres de ces populations, dont l'origine est encore énigmatique. Les objets en question, s'ils avaient été rencontrés sur le sol de l'Europe, seraient attribués, sans contestation, à la période chelléenne.

Ce sont principalement des rognons de roches diverses, surtout, en l'espèce, des quartzites, abattus grossièrement, selon la technique chelléenne pour fournir, en fin de compte, des coups de poing. Ceux-ci sont de grandeurs diverses et, aussi, plus ou moins façonnés. Il y a également, dans le lot présenté par M. Pittard, une lame épaisse, en calcaire, détachée sur un bloc, ayant conservé son plan de frappe et son conchoïde, et qui rappelle un peu un éclat Levallois.

Le lieu d'origine des Boshimans-Hottentots, les directions de leurs migrations successives, et le troublant problème des rapports entre l'Afrique et l'Europe aux temps paléolithiques, pourraient être éclairés par les découvertes de ces outillages — si ceux-ci ont réellement appartenu aux ancêtres du peuple en question. — Mais la stratigraphie de ces trouvailles paraît encore insuffisamment précisée, pour tenter, avec leur aide, autre chose que des rapprochements morphologiques.

9. W. SCHOPFER (Genève). — *Ostéométrie de la clavicule des Hottentots.*

Seules les clavicules provenant de squelettes dont le sexe a pu être déterminé avec une certitude suffisante ont été utilisées. Cette identification du sexe s'est faite à l'aide du crâne et du bassin (31 ♂, 20 ♀).

Comparaisons individuelles. Il semble exister dans chaque sexe un dimorphisme assez accentué entre les clavicules gauche et droite. Selon les mesures, c'est tantôt la gauche, tantôt la droite qui possède la dimension maxima. Pour une même mesure, le maximum ne se trouve pas du même côté dans les deux sexes.

Comparaisons sexuelles. Le dimorphisme sexuel est assez prononcé. Pour la longueur maxima, il s'exprime par l'indice $90{,}_{48}$ (g) et $92{,}_{10}$ (d) (en faveur du ♂). Cet indice sexuel n'est pas le même pour les clavicules gauche et droite. Selon les mesures, c'est tantôt la gauche, tantôt la droite ♀ qui se rapproche le plus de la clavicule ♂ correspondante.

Comparaisons raciales. Pour la longueur maxima, ainsi que pour l'indice claviculo-huméral, les Hottentots semblent être une des races où le dimorphisme sexuel est le plus prononcé.

Les résultats des mensurations paraîtront dans un mémoire détaillé.

10. L. REVERDIN (Genève). — *A propos des « Dickenbännlispitzen ».*

Les curieuses petites pièces en silex provenant du « Dickenbännli », près Olten, ont déjà été signalées dans le « *Bull. Soc. Préhist. Suisse* », T. V., 1913, page 238—244, dans une brève description accompagnée de photographies fig. 84, 87.

Elles firent l'objet d'une communication à Bâle, due à M. Tatarinoff, qui indiqua comme nouveaux gisements de pièces semblables : Kohliweid bei Wil ; Hablingen (canton de Schaffhouse). M. Tatarinoff les considère alors comme étant des pièces qui ont dû être employées non pas isolément, mais réunies pour former un instrument (étrille ou séran) ; il abandonne l'idée qu'il avait eue de voir dans ces pièces des petites pointes de flèche ayant pu servir à la chasse aux oiseaux. (*Bull. Soc. Préhist. Suisse* T. XII, 1919, page 3.)

Dans le même *Bulletin* (T. XIV, 1923, page 37) se trouve un résumé relatant la découverte de pièces semblables, provenant de la station de Labruge à Piolenc (Vaucluse, France).

La forme de ces petites pièces ainsi que leur très grande abondance sur un faible espace étant des plus curieuses, Reverdin s'est livré à une enquête pour en connaître la répartition. D'après les renseignements, obligeamment fournis par : MM. Tatarinoff, Rob. Stamm (Suisse), Breuil, Chantre, Mayet, Arcelin, Vayson, Reygasse (France), Hamal-Nandrin (Belgique), Burkitt (Angleterre), Reinerth (Allemagne), nous sommes à même d'indiquer comme nouveaux gisements de pièces semblables les localités suivantes :

Suisse: Station « In den Wieden » bei Neunkirch (Schaffhouse); Othmarinsel im Rhein (Unter-Eschenz, Thurgovie); station Hübel bei Härkingen (Soleure).

France: Environs de Clermont (Oise); Giencourt; Camp de Catenoy (Oise) à facies campignien évolué; station de Baron (Gard); oppidum de Gès près Bonnieux (Vaucluse); station néolithique du Sud Saharien et station tardennoisienne de l'oasis de Négrine (Constantine, Algérie). La région lyonnaise ne semble pas posséder cet outillage.

Belgique: Dans des fonds de cabane omaliens des environs de Liège, correspondant au Néolithique ancien; des pièces analogues existent dans les collections de Puydt, Servais et Hamal-Nandrin.

Angleterre: Pièces semblables en Angleterre, mais point dans la région de Cambridge.

Allemagne: Dans les gisements néolithiques du sud de l'Allemagne avec Band- und Rössenerkeramik; station de Nellingsheim bei Rottenburg; Altenbamberg (Palatinat); Oberlauterbach (Bavière).

Pologne: Station de Ossowka (Epoka Kamiena, Arch. Nauk. Anthropologicznych T. II No. 3).

Grâce à ces documents, Reverdin a pu établir l'ère de répartition de ces pièces; cette enquête se poursuit et la liste ci-dessus devra être complétée.

L'étude détaillée de 229 pièces du « Dickenbännli », obligeamment prêtées par M. Tatarinoff, montre que cet outillage comprend plusieurs formes. Elles ont toutes ce caractère commun d'être de petites dimensions, ayant des longueurs de 10 à 27 mm. Elles présentent une partie plus ou moins élargie à la base (le talon) et une pointe retouchée des deux côtés selon la technique du dos rabattu. Le talon correspond au plan de frappe.

Si quelques rares pièces se terminent véritablement par une pointe fine, la grande majorité présente à l'extrémité une pointe mousse et très souvent une petite arête, qui rappelle plutôt l'extrémité d'un burin. Le groupement de ces 229 pièces s'établit comme suit:

17 fragments de pointes, 13 pièces particulières avec vraies pointes ou coches; 18 pièces triangulaires; 38 pièces allongées sans arête médiane; 30 pièces allongées avec arête médiane; 26 pièces microlithiques à talon et à pointe brève; 20 pièces à talon et à longue pointe; 24 pièces à large talon et à pointe moyenne; 43 pièces à talon et à pointe moyenne.

Nous conservons le nom de « *Dickenbännlispitzen* » ou « *Pointes du Dickenbännli* » au groupe des pièces présentant un véritable talon. Les pointes triangulaires et les pointes allongées de la même station sont aussi caractéristiques pour cette industrie qui date bien d'un néolithique ancien.

Il ne s'agit ici ni de vrais micro-perçoirs, ni de vrais micro-burins. Nous pensons aussi que ces pièces ont dû probablement être assemblées, d'une manière ou d'une autre, pour en faire un instrument, sans qu'il

soit possible, pour le moment, de préciser le genre de celui-ci. Les éclats non retouchés étant pour ainsi dire absents, il ne peut être question d'un atelier de fabrication; la grande abondance de ces pièces au « Dickenbännli », par exemple, où l'on en a trouvé plus d'un millier, reste encore un problème à résoudre.

11. F. Nussbaum (Bern-Hofwil). — *Über die Beschaffenheit der Silexfundstelle Moosbühl bei Moosseedorf.*

Vor etwa 60 Jahren fand Herr Dr. Uhlmann, gewesener Arzt in Münchenbuchsee, auf einer flachen Bodenwelle östlich des Dorfes Moosseedorf, der „Moosbühl" genannt, eine grosse Anzahl von Feuersteinartefakten, die er mit den von ihm kurz vorher entdeckten Pfahlbaustationen am Moossee in Verbindung brachte. Wohl gab er die Lage dieser Fundstelle auf einem kleinen Kärtchen an, aber leider so ungenau, dass es Herrn Gummel, der kürzlich über den Pfahlbau am Moossee arbeitete, nicht möglich war, sie aufzufinden. Dies ist nun letztes Frühjahr Herrn F. König, Arzt in Schönbühl, gelungen, und er hat nicht gezögert, hievon das Historische Museum in Bern zu benachrichtigen, das, hiedurch veranlasst, im August dieses Jahres Grabungen vornehmen liess. Bei diesen sind neuerdings zahlreiche Feuersteinartefakte, mehrere grobgebaute Scherben, einige Knochen und Kohlenreste zum Vorschein gekommen. Die Feuersteine, die Knauer, Splitter, Messer, Sägen, Bohrer und Schaber darstellen, haben die grösste Ähnlichkeit mit den in der Umgebung von Olten gefundenen Steinwerkzeugen, die dem Magdalenien angehören. Man gewinnt den Eindruck, da geschliffene Steinwerkzeuge fehlen, dass die Moosbühl-Artefakte älter seien als die benachbarten Pfahlbauten am Moossee, die von Gummel ins Neolithikum gestellt werden. Doch möchte ich die endgültige Beantwortung der Altersfrage den Fachleuten, vor allem Herrn Prof. O. Tschumi, der die Grabungen leitete, überlassen und Sie heute mit der topographischen und geologischen Beschaffenheit des Moosbühls bekannt machen, der wohl eine der ältesten Siedelungsstellen des schweizerischen Mittellandes ist.

Dieser Moosbühl bildet eine flache, terrassenartige Bodenwelle in 530 m Meereshöhe am Südrande des ehemaligen Sumpfgebietes, das sich um den Moossee ausdehnt und sich namentlich in westlicher und östlicher Richtung mehrere Kilometer weithin erstreckte. Dieses Moorgebiet war in früherer Zeit, wie sich aus dem Vorkommen von Seekreide ergibt, von einem grösseren See eingenommen, der in der Gegend von Schönbühl durch Endmoränen des Rhonegletschers gestaut wurde; letztere stammen aus einer Rückzugsphase der Würm-Eiszeit. Aus der Lage von weithin verfolgbaren Terrassen ergibt sich für das Niveau dieses postglacialen Sees die Meereshöhe von 530 m. Der Moosbühl, der zum grössten Teil aus hellgrauem Sand besteht, dürfte ebenfalls als eine durch Anschwemmung entstandene Terrasse gedeutet werden, deren Material von den südlich benachbarten, an solchem Material reichen Moränenhügeln stammte.

Fast überall reicht, wie aus zahlreichen Bohrungen hervorgeht, der unverwitterte hellgraue Sand des Moosbühlbodens bis zu 40 cm unter die Oberfläche hinauf; über ihm liegt eine meist 10 bis 15 cm dicke Schicht von grobem, kiesigem Material, in dem zerschlagene, kantige Gerölle sehr zahlreich sind; unter diesen walten Quarzgesteine vor; an einigen Stellen finden sich im Kies Lehmknauer von unregelmässiger Gestalt. Im Gegensatz zum Sand scheint mir diese Geröllschicht eine künstliche Ablagerung zu sein. Über dieser befindet sich nun die 25 bis 30 cm mächtige oberste Schicht, die Kulturschicht, die aus schwarzbraunem, erdigem Material besteht und in der sich die Artefakte vorfinden. Während an einer Stelle dunkles, kohliges Material in der Kies und Lehmknauer haltenden Schicht vorgefunden wurde, fehlen im Sande jegliche Spuren von Pfählen oder Baumwurzeln.

Wir haben es hier demnach offenbar mit einer auf trockenem, waldfreiem Sandboden angelegten Ansiedlung zu tun, deren Ausdehnung auf einer Quadratfläche von wenigstens 70 m Seite nachweisbar ist und deren Anlage lange nach dem Rückgang des erwähnten Sees erfolgt sein dürfte. Welche Art von Behausung die damaligen Bewohner besassen, lässt sich vorläufig nicht sagen. Auch die Vermutung, dass die damaligen Siedler sich nur im Sommer auf dem Moosbühl, im Winter aber in den bei Krauchthal vorkommenden Molasse-Felshöhlen aufgehalten hätten, lässt sich erst auf Grund weiterer Nachforschungen beantworten.

12. K. Hägler (Zürich). — *Über die Proportionen der Gesichtsfelder des menschlichen Schädels. (Vorläufige Mitteilung.)*

G. Schwalbe zeigte, dass der Gesichtsschädel von Gibraltar und La Chapelle-aux-Saints in gewissen Höhenproportionen von dem zweier rezenter Australier und eines rezenten Negers merklich verschieden ist. Der genannte Autor teilte die vordere Gesichtsfläche (Obergesicht) durch vier horizontale Linien in drei Abschnitte ein. Die oberste Horizontale geht durch das Nasion, die zweite durch den untersten Punkt der Infraorbitalränder (Orbitale); die folgende ist bestimmt durch den Unterrand der Apertura piriformis (Nasospinale), während die letzte durch den am meisten nach unten ragenden medianen Punkt des Alveolarrandes zieht (Prosthion). Schwalbe spricht dabei von einem oberen, mittleren und unteren Abschnitt und gibt in einer Tabelle die absoluten Höhenwerte dieser Abschnitte an. Der mittlere Gesichtsabschnitt ist darnach beim Schädel von Gibraltar und La Chapelle höher als bei den drei daraufhin untersuchten rezenten Schädeln. Im dritten Abschnitt findet Schwalbe kein Unterscheidungsmerkmal für H. primigenius und H. sapiens. Der Autor regt die Ausdehnung seiner Messungen auf möglichst viele Individuen verschiedener Rassen an, indem er glaubt, dass dadurch der Gesichtsschädel der Rassen schärfer charakterisiert werde.

Fritz Sarasin führte solche Untersuchungen an seinen Neu-Kaledonier- und Loyaltyschädeln durch und schlägt dabei eine bestimmte Technik vor. Er spricht von horizontalen Gesichtsfeldern und nennt sie

Augen-, Nasen- und Alveolarfeld. Durch den Nasenfeld-Index drückt er die Höhe des Nasenfeldes in % der Höhe des Augenfeldes aus. Er findet für die beiden Schädelserien der Südsee Indexwerte, die einander ziemlich gleich kommen, die aber erheblich vom Indexmittel der zum Vergleich herbeigezogenen 18 Europäerschädel abweichen, und zwar in dem Sinne, dass das Nasenfeld der Neu-Kaledonier und Loyalty-Insulaner relativ wesentlich breiter ist als bei den Europäern. Von den zwei andern Sarasinschen Indices muss hier abgesehen werden.

O. Schlaginhaufen stellt für den Schädel von Egolzwil einen noch höhern Nasenfeld-Index (105) fest.

Der Referent hat bis anhin je eine Serie Lungnezer (Graubündner), Birmanen und Grönländer untersucht. Während die Lungnezer ein Indexmittel von 70,8 haben, kommt das der Birmanen (89,4) den Zahlen für die Neu-Kaledonier und Loyalty-Insulaner nahe. Auffallend gross ist der Index bei den Grönländern (104,1). Diese stehen dem Egolzwiler nur wenig nach.

Trotzdem die individuelle Variation gross ist, scheinen die horizontalen Gesichtsfelder doch zur Charakterisierung des Visceralschädels verschiedener Rassen geeignet zu sein. Die Untersuchungen werden daher weiter geführt.

13. O. SCHLAGINHAUFEN (Zürich). — *Das Hockerskelet von Ursisbalm bei Niederried (Bern). (Mit Demonstrationen und Projektionen.)*

Erscheint in der Festschrift für Gorjanović-Kramberger (Zagreb, 1924/25).

12. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Freitag, den 3. Oktober 1924

Präsident: Dr. ANDRÉ GUISAN (Lausanne)
Aktuar: Dr. HENRY E. SIGERIST (Zürich)

1. O. BERNHARD (St. Moritz). — *Über Heilgötter auf griechischen und römischen Münzen. Ein numismatischer Kommentar zum Asklepios-Kultus.*

Eine grosse Zahl typischer, künstlerisch und historisch wichtiger Münzen wird demonstriert, welche zeigt, dass Asklepios und andere Heilgötter seiner Sippe (Hygieia, Telesphoros) zu den beliebtesten Motiven der antiken Bildner und Stempelschneider gehörten. Die Asklepioslegende in den verschiedenen Fassungen von Hesiod, Pindar, Isyllos, Pausanias wird besprochen und dabei gezeigt, wie einzelne Episoden auf Münzen Darstellung gefunden haben. Der gewöhnliche Idealtypus zeigt den Gott bärtig, mit reichem, gelocktem Haupthaar, dem Zeus ähnlich, nur milder und gütiger im Ausdruck. Als Hauptschmuck trägt er eine Binde, das Theristrion. Die Attribute des Gottes, Hund, Ziege, dann der Omphalos, vor allem aber die Schlange, sind auf Münzen häufig dargestellt. Die römischen Kaiser liessen sich und ihre Familienmitglieder bisweilen als olympische Götter darstellen. So gibt es Münzen, auf denen Livia, die Gattin von Augustus, als Salus Augusta, Marc Aurel als Aeskulap erscheinen. Wahrscheinlich sind die meisten Darstellungen der Heilgötter auf Münzen Kopien von Kultbildern. So finden sich auf athenischen Tetradrachmen statuenhafte Darstellungen des Asklepios und der Hygieia, vielleicht Nachbildungen jener, die Pausanias noch gesehen hat; auch die berühmte chrysoelephantine Asklepiosstatue des Thrasymedes sehen wir auf Silbermünzen von Epidauros naturgetreu abgebildet. Eine interessante römische Kaisermünze, aus Parium, die vielleicht Beziehung zu der von Strabon erwähnten Familie der Schlangenheiler hat, zeigt Asklepios als Vertreter der Tierheilkunde. — Zum Schluss werden noch Münzen gezeigt und besprochen, die nur indirekt mit Asklepios zu tun haben, nämlich eine Münze aus der sizilianischen Bäderstadt Himera, wo ein Silen unter einem Wasserstrahl steht, und zwei Münzen aus Selinunt, die sich auf die Gesundmachung der Stadt durch Empedokles beziehen.

2. Henry E. Sigerist (Zürich). — *Des Galenos Heilkunst.*

Galens Werk kann nur verstanden werden, wenn man sich über den Zeitpunkt klar ist, in welchem es entstanden ist. Galen ist der Hauptvertreter der Dekadenzzeit der antiken Medizin. Neue, schöpferische Gedanken sind daher für ihn unmöglich, dagegen ist er im Besitz eines viel grösseren Tatsachenmaterials, als es die Hippokratiker waren, und er unternimmt den bezeichnenden Versuch, durch ein sinnreiches System die Fülle der biologischen Erscheinungen auf wenige einfache Formeln zu bringen. Sein System ist am klarsten in der kleinen Schrift dargestellt, welche den Titel „Des Galenos Heilkunst" (*Γαληνοῦ Τέχνη ἰατρική*) trägt. Das Buch, das von Constantin von Afrika aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt wurde, hat im Mittelalter und in der Renaissance als Lehrbuch eine sehr starke Wirkung gehabt, wie dies auch die über 80 noch erhaltenen Kommentare bezeugen. Die Medizin wird als die Wissenschaft vom Gesunden, Kranken und von dem was weder gesund noch krank ist (*οὐδέτερον*) definiert. Und zwar gelten diese Begriffe mit Rücksicht auf den Leib (*σῶμα*), die Ursache (*αἴτιον*) und das Symptom (*σημεῖον*). Dementsprechend gliedert sich auch die Schrift in drei Teile, von denen der erste, und weitaus längste, von den Zuständen des *σῶμα* und der vier Hauptorgane (Gehirn, Herz, Leber, Hoden) handelt, wobei die Temperamentenlehre, die nur im Süden entstehen konnte und die zum Grundpfeiler des galenischen Systems wurde, ausführlich dargestellt wird. Die beiden letzten Abschnitte gelten den Krankheits- und Gesundheitsursachen und den Symptomen. Typisch antik ist Galen in dem Bestreben, einen Kanon, den Typus des absolut gesunden Menschen aufzustellen. Dass dieser Idealmensch blondgelockt und blauäugig ist, ist beachtenswert. Es ist denkbar, dass dabei Galen der Typus des Germanen vorgeschwebt hat.

3. A. Guisan (Lausanne). — *Le Dr Scott et son emplâtre, d'après des documents inédits.*

Guisan communique des documents inédits sur ce confrère et l'emploi qu'il faisait d'un emplâtre utilisé déjà par son père, qui lui aussi était médecin. John Scott naquit à Bromley (Kent). Après avoir été initié à la médecine par le Dr Blizard, chirurgien du London Hospital, il fut agréé le 2 juin 1819 comme membre du Royal College of Surgeons of England. Après avoir pratiqué quelque temps à Bromley, il vint se fixer à Londres, où il fut successivement chirurgien de l'hôpital ophtalmologique de Moorfields, assistant au London Hospital et enfin chirurgien en chef de cet établissement. Il mourut à Brighton le 11 avril 1846.

Ce médecin s'était acquis une grande réputation dans le traitement des ulcères variqueux et des tumeurs blanches. Pour ces dernières affections il employait presqu'exclusivement un emplâtre à base de mercure, d'ammoniaque et de cérat de savon.

Le document dont Guisan donne lecture, émane d'un Lausannois, notaire en cette ville, qui, atteint depuis plusieurs années d'une affection chronique du genou ayant résisté à tous les traitements, s'en fut à

Londres en 1827 demander les soins du Dr Scott. Il y passa l'hiver et eut l'occasion de voir la foule des malades qui venaient de toutes les parties du Royaume-Uni. Il assista aux traitements appliqués par les chirurgiens et les aides au service de Scott, soit à Londres soit à Bromley, qu'il appelle « une vraie fabrique de guérison ».

De retour dans son pays, notre Lausannois exposa à son médecin et ami le Dr Burnier le principe de la méthode de Scott et lui apporta aussi la composition exacte de l'emplâtre qu'il employait.

4. G. A. Wehrli (Zürich). — *Der Einfluss der Volksmedizin auf die wissenschaftlich begründete Therapie.*

Der Vortragende hat bis dahin aus den volksmedizinischen Gebräuchen vorzüglich die uralten primitiven Anschauungen herausgeschält, wie sie auf alter animistischer Basis aus Dämonenvorstellungen und theurgischen Ansichten einst entstanden sind und in mannigfachen Variationen bis zum heutigen Tag weiterleben. Die historische Gerechtigkeit verlangt es aber auch, die wirklich positiven Leistungen der Volksmedizin ans Tageslicht zu ziehen, auch wenn diese zum Teil von falschen und abergläubischen Anschauungen überdeckt in Erscheinung treten. So ist die Chirurgie ein Gebiet, auf dem die Volksmedizin einst verhältnismässig Grosses geleistet hat, wenn man nur an den Kaiserschnitt, die Staaroperation, den Blasensteinschnitt, die Laparatomie zur Entfernung von Ovarien und Bauchgeschwülsten denkt. Auch den Gebrauch von Narkotika kennt die Volksmedizin seit langem. Auf dem Gebiet der Psychotherapie leistet sie zum Teil ebenfalls ganz Hervorragendes. Vor allem ausführlich wird im Vortrag die Auffindung von hochwichtigen Arzneimitteln durch die Volksmedizin gezeigt, die in ihren Händen allerdings noch nicht immer in ihrer spezifischen Wirkung erkannt sind, sondern oft nur als Genuss- oder Giftmittel oder ganz allgemein als Zauberdrogen in Gebrauch stehen. Der modernen wissenschaftlichen Technik war es vorbehalten, die chemisch wirksamen Substanzen daraus zu isolieren und anhand des praktischen Versuchs die speziellen Indikationen festzustellen oder gar, von ihrer chemischen Konstitution ausgehend, verwandte und besser wirksame Stoffe ausfindig zu machen.

13. Sektion für Veterinärbiologie

Freitag, den 3. Oktober 1924

Präsident: Tierarzt ANTON JOST (Willisau)
Aktuar: Tierarzt JOSEF MÜLLER (Ruswil)

1. W. FREI (Zürich). — *Beobachtungen über die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Biologie des Milzbrandmikroorganismus.*

Die pH-Wachstumsbreite für Anthraxsporen liegt in Bouillon bei pH 6,4 bis über 8,4 bei einem Optimum von pH 7,8 bis 8,1. Für Agar ist die Wachstumsbreite von 6,4 bis über 8,4; das Optimum liegt aber bei 7,5 bis 7,8. Einzelne Sporen sind imstande, bei niedrigeren pH-Werten auszuwachsen. Man findet sie, wenn man eine grosse Zahl von Röhrchen mit einer relativ grossen Menge Sporenmaterials impft.

Der Milzbrandbazillus erniedrigt beim Wachstum die Alkaleszenz des Mediums, bildet also offenbar Säure.

Die Hitzeresistenz der Milzbrandsporen ist abhängig von der Zusammensetzung des Mediums, in welchem die Erhitzung stattfindet, und von seiner Wasserstoffionenkonzentration, ausserdem scheinbar auch von der Zahl der Sporen. Das Optimum der Hitzeresistenz ist nicht identisch mit dem Optimumpunkt des Wachstums, es liegt ungefähr bei pH 7. Die Hitzeresistenz nimmt beim Übergang auf die saure Seite viel rascher ab als beim Übergang auf die alkalische Seite.

In einem Phosphatgemisch ist bei gleicher Temperatur und gleichem pH die Hitzeresistenz grösser als in Bouillon und in einem Bouillongelatinegemisch grösser als in Bouillon allein.

Die Hitzeresistenz der Sporen ist individuell verschieden. Man findet gelegentlich Sporen mit einer ganz extremen Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und pH-Verschiebungen.

Bei der Definition der Milzbrandsporenresistenz muss also nicht nur Temperatur und Zeit, sondern auch Zusammensetzung und pH des Mediums angegeben werden.

2. X. SEEBERGER (Zürich). — *Tuberkelbazillengehalt der Zürcher Marktmilch.*

Die Marktmilch von zwei Zürcher Molkereien wurde während 28 bzw. 30 aufeinanderfolgenden Tagen auf ihren Gehalt an Tuberkelbazillen untersucht. Durch den Tierversuch wurden in der Milch der einen Molkerei in 22 von 28 Tagesproben (78,57 %) Tuberkelkeime

nachgewiesen, während von 30 Tagesproben der andern Molkerei 12 (40 %) die Versuchsmeerschweinchen wirksam mit Tuberkelkeimen infizierten.

3. W. Pfenninger (Zürich). — *Über Botulismus.*

Nach den neuesten Forschungen scheint B.-botulinus auch für die Veterinär-Medizin erhöhte Bedeutung zu gewinnen. Unter Botulismus versteht man gemeinhin eine Nahrungsmittelvergiftung des Menschen, hervorgerufen durch gewisse mehr oder weniger leicht als verdorben erkennbare Nahrungsmittel, wie Würste, Schinken, Fleisch- und Gemüsekonserven. Als Ursache dieser Vergiftungen ist von van Ermengem 1895 ein toxinbildendes Sporenstäbchen erkannt worden. Die klinischen Erscheinungen des Botulismus beim Menschen setzen nach 12 bis 48 Stunden ein und rufen bestimmte Affektionen des Zentralnervensystems hervor, die sich äussern in Paresen gewisser Muskelgruppen, insbesondere der Schlund- und Zungenmuskulatur und Ophthalmoplegie mit Akkommodationsstörungen. Durch zahlreiche Botulismusepidemien in den Vereinigten Staaten und insbesondere in Kalifornien, veranlasst namentlich durch selbsteingemachte Gemüsekonserven, ist eine intensive Erforschung dieser Krankheit in die Wege geleitet worden. Die Untersuchungen haben zur Unterscheidung zweier Typen, A und B, geführt und ferner zu wichtigen Feststellungen über die Sporenresistenz und die Verbreitung des B.-botulinus in der Natur. In einer Anzahl von Fällen von menschlichem Botulismus sind in den Vereinigten Staaten Massensterben bei Hühnern beobachtet und unter dem Namen „limberneck" beschrieben worden. In den toxikologisch und kulturell untersuchten Fällen konnte in der grossen Mehrzahl Typus A bestimmt werden. Amerikanische Forscher haben hingewiesen auf die Ähnlichkeit der Symptomatologie von Botulismus beim Menschen, „limberneck" bei Hühnern und der Futtervergiftung bei Pferden. Nach den Ergebnissen der bis jetzt vorliegenden Untersuchungen scheinen gewisse konservierte Futtermittel (Süssgrünfutter), die das Botulinustoxin enthalten, bei Pferden das klinische Bild der sogenannten Futtervergiftung hervorrufen zu können. Fälle von Futtervergiftung bei Rindern sind von amerikanischen Autoren ursächlich ebenfalls diesem Toxin zugeschrieben worden. Sicher ist, dass diese Tierart sich viel widerstandsfähiger verhält wie Pferde. Besondere Bedeutung haben die Untersuchungen von Seddon über eine als Midland cattle disease bezeichnete Krankheit bei Rindern in Tasmanien, die mit der von Theiler beschriebenen Lamziekte in Südafrika wahrscheinlich identisch ist, und deren Hauptsymptome ebenfalls die einer Bulbärparalyse sind. Seddon hat aus dem Knochenmark eines an Midland cattle disease verendeten Tieres ein botulinusähnliches Stäbchen, B.-parabotulinus, isoliert, das kulturell und serologisch von A und B verschieden ist. Das Parabotulinustoxin verursacht bei Versuchsrindern und -Pferden im wesentlichen dieselben Symptome, wie sie bei der Midland cattle disease bekannt sind. Wir wissen heute, dass B.-botulinus Typus A und B bei Pferden die Symptome der Futter-

vergiftung, bei Hühnern diejenigen von „limberneck“ erzeugen können, dass Typus B und Parabotulinus bei Rindern die Symptome der Bulbärparalyse, Parabotulinus bei Pferden diejenigen der Futtervergiftung hervorrufen kann. In den Vereinigten Staaten ist ein weiterer, als Typus C bezeichneter Botulinusstamm aus den Larven einer Fliege (Lucilia Caesar) und aus dem Kropf von „limberneck“-Hühnern isoliert worden. Der ätiologische Zusammenhang mit dieser Erkrankung wird vermutet, doch steht der Beweis noch aus. Die sechs bis jetzt isolierten amerikanischen C-Stämme sind vom Verfasser mit dem australischen B.-parabotulinus serologisch und immunologisch verglichen worden. Es hat sich eine nahe Verwandtschaft ergeben, indem C-antitoxin gegen das Parabotulinustoxin schützte, dieses letztere neutralisiert nur das homologe Toxin; umgekehrt wurde B.-parabotulinus agglutinatorisch von zwei C-Seren nicht, dagegen die C-Stämme in niedrigen Verdünnungen von Parabotulinusserum beeinflusst. Die C-Stämme bzw. B.-parabotulinus scheinen dem Stamm van Ermengems und namentlich dem Darmstädterstamm näher zu stehen als A und B. Es besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass B.-botulinus auch in unserem Lande in ursächlicher Beziehung steht zu gewissen Tierkrankheiten, denn er ist, nach Untersuchungen von Erd- und Gemüseproben, ein ziemlich häufiger Bewohner unseres Erdbodens (Typus B). Umfassende Untersuchungen sind wünschenswert im Hinblick auf die Ätiologie der Futtervergiftungen unserer Haustiere.

4. X. Seeberger (Zürich). — *Bakteriologische Befunde bei Ferkelkrankheiten.*

Die bakteriologische Untersuchung von 173 Ferkelkadavern hat folgendes ergeben:

Bakteriolog. Befund neg.; typ. Veränderungen von Viruspest	(1 Fall mit Rotlauf)	23 Fälle
Bakteriolog. Befund neg.; verschiedene path.-anat. Veränderungen		41 „
Bazilläre Schweinepest		20 „
Schweineseucheerreger (Bipolare B.)		10 „
Rotlauferreger		7 „
Colibakterien		44 „
Diplostreptokokken		13 „
B. pyogenes		3 „
Gramnegative (nicht näher bestimmte) Stäbchen		3 „
Diplokokken		2 „
Staphylokokken		2 „
B. capsulatus		1 Fall
Polybakterielle Infektion		4 Fälle

5. G. Flückiger (Bern). — *Untersuchungen über die infektiöse Agalaktie der Schafe und Ziegen in der Schweiz.*

Die infektiöse Agalaktie der Schafe und Ziegen ist in der Schweiz erst seit Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt. Seit jener Zeit scheint

die Krankheit in verschiedenen Gebirgsgegenden in kleinerer und grösserer Ausdehnung und mit abwechselnder Heftigkeit zu herrschen. In der schweiz. Fachliteratur haben bisher Zangger, sodann Hess und Guillebeau und in letzter Zeit Giovanoli bezügliche Arbeiten veröffentlicht.

Die Seuche verursacht in den befallenen Gegenden eine erhebliche wirtschaftliche Schädigung der Ziegenbesitzer, sodass die Behörden es als ihre Pflicht erachteten, die Möglichkeit einer wirksamen Bekämpfung zu prüfen. Das eidgenössische Veterinäramt hat sich bereits seit dem Jahre 1913 mit der Erforschung der Krankheit befasst und vor allem versucht, ein wirksames Behandlungsverfahren einzuleiten. Zusammenfassend haben die umfangreichen Untersuchungen und experimentellen Versuche folgendes ergeben:

1. Die infektiöse Agalaktie der Schafe und Ziegen ist eine sowohl durch direkten und indirekten Kontakt wie durch die verschiedenen Impfmethoden übertragbare ansteckende Krankheit.
2. Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Ätiologie decken sich mit den Befunden von Celli, Blasi und Carré, wonach die Krankheit durch ein filtrierbares Virus verursacht wird.
3. Die durchseuchten Tiere bleiben lange Zeit Infektionsträger und können die Krankheit während mehrerer Wochen verbreiten.
4. Die erkrankten Organe sind, soweit dies die anatomischen Veränderungen zulassen, in hohem Masse regenerationsfähig. Eine neueintretende Geburt scheint das Regenerationsvermögen wesentlich zu erhöhen.
5. Eine praktisch befriedigende Therapie gegen das Leiden scheint zurzeit noch nicht bekannt zu sein.

6. Anton Krupski (Albisrieden). — *Anämien bei Kälbern.*

Bei einer grossen Anzahl Kälber wurde das Blut in der Weise untersucht, dass nach der Methode von Zschokke, Cesari, Heusser und andern das Verhältnis der roten Blutkörperchen zum Blutplasma respektive zur Gesamtblutsäule einer in einem graduierten Röhrchen aufgefangenen, defibrinierten Blutmenge (5 ccm) geprüft wurde. Dabei ergaben sich im Vergleich zu den ermittelten Normalwerten bei ganz bestimmten Tieren, die z. B. klinisch durch mangelnde Lebhaftigkeit, blasse Schleimhäute, sowie nach der Schlachtung durch ihr extrem weisses bis weissgrünliches Fleisch auffielen, oft bedeutend reduzierte Werte. In diesen Fällen war das Blut schon makroskopisch auffallend wässerig, hell und schlecht abfärbend. Der Umstand sodann, dass vielfach Residuen von abgelaufenen Krankheiten festgestellt werden konnten (Thymusreduktion, Leber-, Nabelabszesse, Leber-Induration, Flecknieren), weist darauf hin, dass es sich zum Teil wohl um sekundäre Anämien im Gefolge von Infektions-Krankheiten handelt. Wahrscheinlich bestehen auch Beziehungen des Hämoglobins zum Muskelfarbstoff, indem dieser möglicherweise der Muskulatur entzogen und dem hämoglobinarmen Blute zugeführt wird, wobei dann das Fleisch weiss erscheint. Die Milz zeigt deutliche Schwellung mit Hypertrophie der Follikel.

Alle diese Fragen bedürfen noch einer speziellen Bearbeitung, die von Pfenninger und Krupski durchgeführt wird. Die Arbeit wird im „Schweizer. Archiv für Tierheilkunde“ erscheinen.

7. C. M. Haring (San Francisco). — *Über A-Avitaminosis bei Hühnern.*

In grossen Kückenbeständen der Leghornrasse (300 bis 5000 Stück) in Kalifornien wird ziemlich häufig eine seuchenartige Krankheit beobachtet. Dieselbe ist durch folgende klinische und anatomische Besonderheiten charakterisiert:

1. Nasenausfluss; 2. Ophthalmie mit käsigen Massen im Konjunktivalsack; 3. weisse Pusteln von einem halben bis zwei Millimeter Durchmesser auf der Schleimhaut der Schnabelhöhle, des Pharynx und des Oesophagus; 4. bei der Sektion blasse geschwellte Nieren, deren Tubuli, die mit Uraten angefüllt sind, als weisses Netzwerk erscheinen; 5. in den letzten Stadien der Krankheit Schwäche und Abmagerung.

Diese Veränderungen zeigen eine grosse Ähnlichkeit mit der Geflügeldiphtherie oder mit der kontagiösen Rhinitis, weshalb die Krankheit zunächst als eine Form der Geflügeldiphtherie aufgefasst wurde.

Experimente von Beach, deren Ergebnisse in der folgenden Tabelle dargestellt sind, haben aber gezeigt, dass die fragliche Affektion eine A-Avitaminose ist, indem nur bei denjenigen Tiergruppen, in deren Nahrung das Vitamin A fehlte, die Krankheit auftrat.

Experiment zur Demonstration der A-Avitaminosis bei Hühnern (nach Beach)
11 Gruppen zu je 15 Hühnern

	Nahrung	Zahl der Erkrankten				Total der an Avitaminosis gestorbenen	Aus andern Gründen gestorben
		mit Pusteln	mit Ophthalmie	mit Pust. + Ophthalmie	Total der an Avitaminosis erkrankten		
1.	Grundnahrung (G.N.) allein Kontrolle	7	5	2	14	14	1
2.	G.N. + Salzgemisch	6	7	1	14	14	1
3.	G.N. + Lebertran (A)	0	0	0	0	0	0
4.	G.N. + Trockenhefe (B)	5	0	7	12	12	3
5.	G.N. + Orangensaft (C)	7	0	7	14	14	1
6.	G.N. + Lebertran + Trockenhefe (A + B)	0	0	0	0	0	1
7.	G.N. + Lebertran + Orangensaft (A + C)	0	0	0	0	0	3

	Nahrung	Zahl der Erkrankten: mit Pusteln	mit Ophthalmie	mit Pust. + Ophthalmie	Total der an Avitaminosis erkrankten	Total der an Avitaminosis gestorbenen	Aus andern Gründen gestorben
8.	G.N. + Trockenhefe + Orangensaft (B + C)	5	2	7	14	14	1
9.	G.N. + Lebertran + Trockenhefe + Orangensaft (A + B + C)	0	0	0	0	0	3
10.	G.N. + Buttermilch	11	0	1	12	4	1
11.	G.N. + frisches Gras	0	0	0	0	0	0

8. A. STÄHELI (Wil, St. Gallen). — *Eierstockstransplantationen.*

Der praktizierende Tierarzt hat öfters Gelegenheit, Kühe wegen Ausbleiben der Brunst zu behandeln, wobei er die Beobachtung macht, dass ein Teil derselben auf die zur Verfügung stehenden geschlechtstriebfördernden Mittel wie Canthariden, Johimbin, fructus capsici u. s. f. oder auf Eingriffe wie Massage der Ovarien nicht reagiert. Während meiner praktischen Tätigkeit machte ich häufig die Feststellung, dass jene Fälle von Anaphrodisie den Erfolg der Therapie in Frage stellen, die einhergehen mit mehr oder weniger ausgesprochenem Kleinerwerden der Ovarien und der Uteri. Solche Fälle wollte ich nun zum Ausgangspunkt meiner Versuche wählen. Ich schliesse zum vorneherein alle jene Fälle aus, die bedingt sind durch Persistenz der corpora lutea, Pyometra und andere metritische Affektionen, soweit sie klinisch noch festgestellt werden können, oder durch sogen. Stillochsigkeit infolge cystöser Entartung der Ovarien. Es handelt sich bei meinen Versuchen um Tiere, die seit der letzten Geburt überhaupt nicht, oder in längern Intervallen noch einige Male, nachher nicht mehr brünstig wurden und bei welchen die Plazenten innert der Normalzeit abgingen. An den Ovarien sind weder Follikel noch corpora lutea vorhanden, die Oberfläche erscheint glatt. Die Verkleinerung kann bis zur Grösse einer Bohne gehen, bei den Uterushörnern bis zur Grösse eines kleinen Fingers. Bei mehrfach gebärenden Kühen kann ein Zustand vorhanden sein, wie wir ihn bei juvenilen Tieren treffen oder mit Rücksicht auf die Uteri als Folge der Ovariotomie.

Die Annahme ist wohl berechtigt, dass es sich hierbei um Inaktivitätsatrophie handelt und dass ein gewisser Hormonmangel den Brunstausfall verursacht.

Technik der Transplantation. Nach Rasieren eines handgrossen Hautstückes auf der rechten Halsseite und Behandeln mit Tinctura jodi, Anlegen eines ca. 4—6 cm langen Hautschnittes, Taschenbildung im subcutanen Bindegewebe, in welche das zu transplantierende Ovarium eingelegt wird. Wundverschluss durch Naht.

Weitaus in den meisten Fällen trat Heilung per primam ein. Die beste Garantie für Primärheilung bietet die der Entnahme möglichst schnell folgende Einverleibung der körperwarm gehaltenen, aseptisch gewonnenen und aseptisch eingenähten Ovarien. Der Transport der, Schlacht- oder Kastrationstieren entnommenen, Ovarien hat in körperwarmer, physiologischer Kochsalzlösung in einem Thermosgefäss zu erfolgen.

Die transplantierten Ovarien wurden nach Verlauf von 6—8 Wochen meist restlos resorbiert. Irgendwelche nachteiligen Folgen zeigten sich nie.

Meiner Kasuistik ist folgendes zu entnehmen:

1. Der anaphroditische Zustand vor der Transplantation dauerte zwischen 3 1/2 bis 24 Monaten.
2. Die Brunst trat nach der Transplantation ein zwischen dem 2. bis 67. Tag, meistens nach 7 bis 14 Tagen.
3. Von 43 Fällen trat Brunst ein in 37 Fällen = 85 %
   „ 41 „ „ Konzeption „ „ 25 „ = 61 %
   „ 31 „ „ Geburt „ „ 15 „ = 48 %
   „ 18 „ wurden 11 zum zweitenmale wieder brünstig = 61 %

Bis heute haben von diesen 11 Kühen 6 konzipiert, eine davon zum zweitenmal geboren.

9. F. Grüter (Willisau). — *Mitteilung über Hodentransplantationen bei Stieren.*

Die Unfähigkeit oder Unlust zu Springen ist bei Stieren kein seltenes Vorkommnis. Ausser andern Abnormalitäten ist Unterentwicklung, die ich vorläufig als Infantilität bezeichnen möchte, eine Ursache dafür.

Die Zusammenhänge zwischen innerer Sekretion und Brunst sind von einer Reihe von Forschern, schon früher von Brown-Séquard, in neuerer Zeit besonders von Steinach und seinen Mitarbeitern festgestellt worden.

Gestützt auf erfolgreiche Experimente durch Autotransplantation, Transplantationen auf Kastraten und senile Tiere beiderlei Geschlechts wurde dieses Verfahren bei drei Stieren der Fleckviehrasse im Alter von 16, 15 und 18 Monaten, von infantilem Typus (zurückgebliebenes Wachstum, schwache Knochenbildung und Bemuskelung, auffällig geringe Entwicklung des Halses, speziell des Halskammes und des Triels, Vermissen des prägnanten Stierenkopfes, der gedrungen, kurz und breit sein soll, mit guter Stirnbehaarung [Stirnschopf], matter Gesichtsausdruck, allgemeine Schlaffheit und besonders der Hoden), wo Aphrodisiaca versagt hatten, angewendet.

Zwei nicht operierte Stiere dienten als Kontrolle.

Die Operation wurde wie folgt ausgeführt: Als Transplantat diente Hodensubstanz von frischgeschlachteten, gesunden und zuchtfähigen Stieren. Übertragungsort: Mitte des Halses, in den Halshautmuskel. Möglichst aseptisches Vorgehen. Dorsoventraler Hautschnitt 10 bis 12 cm lang. Anschneiden des Halshautmuskels in gleicher Richtung bis in halbe Muskeltiefe, dann Quertrennung, so dass eine Tasche entsteht zur Aufnahme einer ungefähr eigrossen Hodenkuppe von 30 bis 50 g

Gewicht. Hernach Zunähen der Muskelfascie über der Kuppe des verpflanzten Gewebes mit Catgut und Hautnaht mit Seide.

Schon nach zwei bis drei Wochen war vermehrte Lebhaftigkeit zu konstatieren und nach weitern Wochen das sukzessive Hervortreten der anatomischen männlichen Charakteristika, die, wie oben bemerkt, bei den Infantilen fehlen.

Die Libido trat ein nach 99, 120 und 70 Tagen, während bei den zwei gleichaltrigen und gleichrassigen nicht operierten Infantilen die Geschlechtstüchtigkeit ausblieb.

Es wird von Bedeutung sein, zu erfahren, wie sich die Transplantate nach verschieden langem Bestehen histologisch verhalten und eventuell welchen Einfluss sie auf die Funktion der Hoden auszuüben vermögen. Deshalb ist das Hodengewebe der Infantilen im Gegensatz zu den Operierten und zu Normalen histologisch zu prüfen.

14. Sektion für Pharmacie

Freitag, den 3. Oktober 1924

Präsident: Prof. Dr. A. TSCHIRCH (Bern)
Aktuar: Priv.-Doz. Dr. P. CASPARIS (Basel)

1. TH. VON FELLENBERG (Bern). — *Über den Kreislauf des Jodes.*

Urgesteine und Sedimentgesteine sind stets jodhaltig. Bei der Verwitterung wird aus ihnen fortdauernd etwas Alkali- oder Erdalkalijodid herausgelöst. Ein Teil davon wird an Ort und Stelle durch Adsorption an das verwitterte Gestein gebunden, welches sich dadurch an Jod anreichert. Ein Teil wird durch die katalytische Wirkung der Gesteine zerlegt und entweicht als elementares Jod in die Luft. Der Rest gelangt in die Bäche, Flüsse, Seen und weiter in das Meer. Ein grosser Teil kommt aber nicht so weit. Er wird unterwegs zerlegt, entweicht entweder in die Luft oder wird von den Wasserpflanzen aufgenommen, gelangt von diesen in die Wassertiere. Von dem Jod, welches schliesslich in das Meer kommt, entweicht auch wieder ein Teil in die Luft, der Rest wird von den Wasserpflanzen des Meeres aufgenommen. Die Meerespflanzen werden von den Meerestieren verzehrt. Verwesende Meeresorganismen, besonders die an den Strand geworfenen, geben ihr Jod wieder an die Luft und an die Erde ab. Die niedersinkenden Organismen reichern die Meeressedimente mit Jod an. Diese treten in spätern geologischen Epochen wieder in gleicher Weise in den Kreislauf ein.

Das aus Gestein, Erde, Süsswasser, Meer in die Luft entwichene Jod wird zum kleinen Teil direkt durch die Pflanzen aufgenommen. Den Rest waschen die Niederschläge herunter und bringen ihn wieder auf die Erde und ins Meer zurück. Humusreiche Erden binden das freie Jod grossenteils an ihre organische Substanz. Humusarme Böden vermögen dies weniger gut und geben es vorwiegend, wohl meist nach Reduktion zu Jodid, an das Grundwasser ab, sofern sie das Jodid nicht adsorbieren. Der Adsorption des Jodides durch verwittertes Gestein und Erde wirkt entgegen das Auswaschen durch das Wasser. Je nach der Konzentration, nach der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Materials wird bald der eine, bald der andere Vorgang überwiegen. Ein ähnliches Wechselspiel findet zwischen der organischen Bindung des Jodes durch die organische Substanz der Erde und dem Freiwerden durch Zersetzung der organischen Substanz statt. Temperatur, Jahreszeit, Feuchtigkeitsverhältnisse, Durchlüftung, Bakterienflora werden hier wohl für den einen oder andern Vorgang bestimmend sein.

Der Mensch bezieht sein Jod zum kleinen Teil aus der Luft und dem Trinkwasser, zum grössern Teil aus pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln, unter welchen grüne Gemüse, Eier, Milch, Süsswasserpflanzen und -fische und schliesslich Meerespflanzen und -tiere die jodreichsten sind. Er gibt sein Jod, wie die Tiere, hauptsächlich durch den Harn ab, ferner aber auch durch Schweiss, Nasenschleim, Faeces. Es gelangt auf die Erde oder in die Gewässer und tritt so wieder in den Kreislauf zurück.

2. A. TSCHIRCH (Bern). — *Die Aufspaltung des Rheum tanguticum.*

Alle aus Tibet stammenden, in Europa aus tibetanischen Samen erzogenen Rheumarten mit mehr oder weniger tiefgeteilten Blättern haben sich als Bastarde erwiesen, sowohl das Rheum palmatum hortorum, wie das Rheum palmatum var. tanguticum, wie das Rheum tanguticum. Sie spalten alle auf. Dagegen scheint das aus dem östlichsten Teile des Gebietes stammende Rheum palmatum Linnés, das aus einem Rhizom, das De Gorter 1762 an Linné sandte, erzogen wurde, das aber jetzt verschwunden ist, eine gute Art zu sein, denn ganz der Beschreibung und Abbildung entsprechende Exemplare fanden sich wieder unter den Spaltungsprodukten des aus von Tafel gesammelten Samen in Bern erzogenen Rheum tanguticum, das jetzt bereits durch 15 Jahre im Berner Botanischen Garten kultiviert wurde. Dies macht es wahrscheinlich, dass es sich bei letzterem wirklich um einen Bastard handelt und nicht um einen durch Mutation entstandenen Scheinbastard, der ja auch aufspalten könnte. Die in Tibet beobachteten Bastarde sind dort wahrscheinlich entstanden durch Kreuzung des echten Rheum palmatum L.: weisse Blüte — tiefgeteiltes Blatt, mit einer andern, ebenfalls in Tibet beobachteten Art: rote Blüte — ungeteiltes Blatt.

Das Rheum tanguticum Tsch. spaltete in Bern zunächst auf in 1. weisse Blüte — tiefgeteiltes Blatt, 2. rote Blüte — tiefgeteiltes Blatt und 3. weisse Blüte — ungeteiltes Blatt. Die allein weitergezüchtete Form: weisse Blüte — tiefgeteiltes Blatt erwies sich aber immer noch als Phaenotyp, als heterozygoter Bastard. In der Filialgeneration 4 (F 4), die 1924 blühte, war er aufgespalten in einerseits:

1. Weissblühend — tiefgeteiltes Blatt, rote Strichel auf Blatt- und Infloreszenzstiel. Infloreszenz erst sparrig, dann besenförmig. Entspricht der Beschreibung und Abbildung, die Linné 1767 von seinem Rheum palmatum gibt.
2. Hellrosablühend — tiefgeteiltes Blatt (wie 1.),
3. Tiefrotblühend — tiefgeteiltes Blatt (wie 1.),

anderseits:

4. Weissblühend — ungeteiltes, eiförmiges, hellgrünes Blatt, keine roten Strichel auf Blatt- und Infloreszenzstiel,
5. Rosablühend — ungeteiltes Blatt (wie 4.);

nicht beobachtet wurde bisher: tiefrotblühend — ungeteiltes Blatt.

In weiteren 5—10 Jahren wird sich nun zeigen, ob die dem Linné'schen Rheum palmatum entsprechende Form wirklich ein homo-

zygoter Biotyp ist, d. h. ob sie nicht wieder aufspaltet und die Gene rote Blütenfarbe und ungeteiltes Blatt gänzlich „herauskultiviert“ sind. Es wird sich durch weitere Beobachtung ferner zeigen, ob wirklich Mutation und Crossing-over (im Sinne Morgans) ausgeschlossen sind.

Für die Praxis ist dies übrigens gleichgültig, denn als offizinellen Rhabarber liefernd sind alle Formen mit tiefgeteilten Blättern zu betrachten, da der Rhabarber des Handels von solchen der verschiedensten Art in Tibet gesammelt wird.

3. A. TSCHIRCH (Bern). — *Über Autoxydationen bei Fetten, Harzen, Terpenen und Gerbstoffen.*

Die ohne Mithilfe eines artfremden Sauerstoffüberträgers erfolgenden Autoxydationen zerfallen in zwei Klassen, in reversible und in nicht reversible.

Ein Beispiel der reversiblen bietet das System Tannid $\rightleftarrows$ Phlobaphen. Gewisse Tannide gehen an der Luft in Phlobaphene (Rothe) über, und sie werden, in alkoholischer Lösung mit Zinkstaub reduziert, an der Luft wieder zu Phlobaphenen oxydiert, was sich, da das Skelett intakt bleibt, beliebig oft wiederholen lässt. Es handelt sich hier um aromatische Substanzen.

Die zweite Klasse bilden die nicht reversiblen Autoxydationen. Bei der ersten Gruppe derselben findet ein Zerfall des Moleküls statt. Sie sind also nicht reparabel, nicht umkehrbar. An den Zerfall kann sich der Aufbau neuer Verbindungen anschliessen. Bedingung für das Eintreten nicht reversibler Autoxydationen ist der olefinische Charakter des Ausgangssystems: nur eine oder wenige doppelte Bindungen als Angriffspunkte, ferner die Gegenwart von Luft, Licht und Wasserdampf. Der Zerfall findet am Orte der doppelten Bindung statt.

Beispiele nicht reversibler Autoxydationen sind das Ranzigwerden der Fette und die Autoxydation der Resinosäureharze; ein Beispiel für Aufbau neuer Verbindungen im Anschluss an Autoxydationsvorgänge das Verharzen des Terpentinöls.

Beim Ranzigwerden der Fette treten nur die ungesättigten Fettsäuren in Reaktion, besonders die Ölsäure mit einer doppelten Bindung in der Mitte des Moleküls. Der Vorgang spielt sich hier folgendermassen ab:

1. $CH_3(CH_2)_7CH = CH(CH_2)_7COOH + O_2 \longrightarrow$
$CH_3(CH_2)_7CH(O{-}O)CH(CH_2)_7COOH$ (Peroxyd)

2. $CH_3(CH_2)_7CH(O{-}O)CH(CH_2)_7COOH + H_2O \longrightarrow$
$CH_3(CH_2)_7CH(O)CH(CH_2)_7COOH$ (Oxyd) $+ H_2O_2$

Daneben entsteht (wie überall wo sich H_2O_2 bildet) Ozon (= O_3) und es bildet sich:

3. $CH_3(CH_2)_7CH-CH(CH_2)_7COOH$ (Ozonid)
$\quad\quad\quad

Die Harzsäuren der Koniferen gehen nicht durch Autoxydation aus den Terpenen hervor, aber wohl beide aus einer gemeinsamen Muttersubstanz.

4. A. LENDNER (Genève). — *L'anatomie du Solenostemma Arghel Hayne.*

Ayant eu l'occasion d'examiner l'anatomie du Solenostemma Arghel, dont les feuilles sont parfois mêlées au séné d'Alexandrie, l'auteur est fort surpris de trouver une assez grande divergence chez les pharmacognostes qui ont étudié la morphologie interne de cette plante. Chez les uns, la description est incomplète, chez d'autres, les figures ne correspondent pas à la réalité.

Le présent travail devant être publié dans le « Journal suisse de pharmacie », il suffira, pour le moment, de résumer les caractères anatomiques de cette feuille comme suit:

Epidermes supérieur et inférieur à peu près identiques; stomates un peu enfoncés, entourés généralement de cinq cellules annexes, poils pluricellulaires, le tout couvert d'une cuticule mince finement verruqueuse. Les périclines externes de l'épiderme sont de nature mucilagineuse et très épaissies. Dans l'intérieur du limbe, assises palissadiques plurisériées et sur les deux faces, au centre, présence de grosses cellules secrétrices à contenu résineux jaune-brunâtre; des laticifères ramifiées traversent le mésophylle dans toutes les directions. Faisceau libéro-ligneux de la nervure médiane entouré d'une large gaine collenchymateuse vers le bas, plutôt fibreuse et irrégulière du côté supérieur. Présence de tubes criblés périmédullaires. Bois assez régulièrement séparé par des rayons médullaires uni- ou bisériés. Oxalate de chaux en sphérocristaux creux.

Des dessins à la chambre claire illustrent cette communication.

5. A. LENDNER (Genève). — *L'exploitation de la résine dans le Département des Landes (avec projections).*

Ayant déjà traité ce sujet dans le «Journal suisse de pharmacie» des 3 et 10 mai 1924, l'auteur rappelle, dans les grandes lignes, l'histoire de l'exploitation de la résine, en montrant tout l'avantage qu'il en est résulté, pour le pays, par l'extension de la culture du Pinus Pinaster Sol.

Le but de cette courte communication est de montrer des clichés originaux, pris sur place, permettant de suivre toutes les phases de la récolte de la résine, jusqu'à sa transformation, dans des distilleries, en essence de térébenthine et en colophane.

6. E. WILCZEK (Lausanne). — *Note sur deux nouvelles plantes contenant de l'Alkannine.*

L'Alkannine est citée dans l'écorce des racines de diverses espèces de Borraginées appartenant aux genres Alkanna, Anchusa, Arnebia, Echium, Lithospermum, Macrotomia et Onosma.

Les espèces les plus anciennement connues sont Alkanna tinctoria, Onosma echioides et Arnebia tinctoria. Les auteurs ne décrivent guère les organes souterrains des Borraginées. Toutefois quelques-uns mentionnent les racines rouges des espèces tinctoriales.

Ayant récolté en Tunisie, au printemps dernier, de nombreux pieds d'Echium humile Desf., j'ai constaté que leurs racines, incolores à l'état frais, se coloraient en rouge pendant la dessiccation. La comparaison des propriétés chimiques et spectroscopiques des teintures alcooliques de l'écorce des racines d'Echium humile et d'Alkanna démontre l'identité des matières colorantes. La racine sèche d'Echium longifolium Lam. et d'autres espèces voisines du Maroc, contiennent de l'Alkannine également.

L'Alkannine n'est pas préformée, ni chez Alkanna, ni chez les Echium cités. Il en est probablement de même chez les autres Borraginées tinctoriales.

7. R. Eder (Zürich). — *Neue Untersuchungen über das Chrysarobin.*

In Gemeinschaft mit F. Hauser wurden neue Untersuchungen des Chrysarobins unternommen, deren Hauptergebnisse die folgenden sind.

Gefundene Bestandteile von drei Chrysarobinmustern:

		I	II	III	
A. Autoxydable Stoffe:					
Chrysophansäure-Anthron	ca.	38,8	29,3	30,6	%
Emodinmonomethyläther-Anthron	„	19,4	18,7	19,3	%
B. Nicht autoxydable Stoffe:					
a) Dimolekulare Reduktionsprodukte von Oxymethylanthrachinonen:					
Ararobinol	„	—	4	4	%
Dehydroemodinanthranol - Monomethyläther	„	22	34	35	%
b) Oxymethylanthrachinone:					
Chrysophansäure . . . . . ca. $^2/_3$					
Emodinmonomethyläther . . „ $^1/_3$	„	2,5	3,5	3,5	%
Emodin	„	2	3	3	%
c) Asche (Verunreinigungen von der Gewinnung)	„	0,4	0,5	0,5	%

Rest: Amorphe Substanzen und Verluste von der Aufarbeitung.

Die autoxydablen Substanzen, auf denen die Wirksamkeit des Chrysarobins bei Hautkrankheiten allein beruht, sind bisher immer als Anthranole aufgefasst worden; die neuen Untersuchungen haben ergeben, dass es sich um Anthrone handelt. Der Dehydroemodinanthranol-Monomethyläther, dessen Anwesenheit im Chrysarobin von O. Hesse bezweifelt worden ist, konnte durch Petrolätherextraktion direkt isoliert werden; in zwei Chrysarobinmustern wurde auch das von Tutin und Clewer zuerst beschriebene Ararobinol aufgefunden. Diese beiden Körper sind mit einander ähnlich nahe verwandt wie die Anthrone der Chrysophansäure und des Emodinmonomethyläthers; es sind wahrscheinlich Dihydrodianthron-Derivate.

Es ist wahrscheinlich, dass bei der Bildung der Chrysarobinkörper in der Pflanze auch die unbeständigen Anthranole der Chrysophansäure und des Emodinmonomethyläthers eine Rolle spielen, entweder als Primärkörper oder als aus den Anthronen durch Enolisierung gebildete Produkte, aus denen dann durch Oxydation die dimolekularen Körper und die Oxymethylanthrachinone hervorgehen.

Die Zerlegung des Chrysarobins in seine Bestandteile dürfte einen Schlüssel geben zur Aufklärung der Zusammensetzung anderer Oxymethylanthrachinondrogen, in denen wahrscheinlich auch Reduktionsprodukte von Anthrachinonderivaten vorkommen.

8. P. Casparis (Basel). — *Über das Ammoresinol.*

Kein Autoreferat eingegangen.

9. K. Siegfried (Zofingen). — *Mitteilungen aus der Laboratoriumspraxis.*

Kein Autoreferat eingegangen.

10. K. Siegfried (Zofingen). — *Grundlagen der Extraktbereitung.*

Kein Autoreferat eingegangen.

Alphabetisches Namenregister der Vortragenden
Table alphabétique des conférenciers
Indice alfabetico degli autori

	Seite
Adrian, Mlle E.	225
Albertini, A. von	205
Amrein, W.	224
André, E.	194
Arbenz, P.	151
Arndt, L.	112
Arx, M. von	220
Asher, L.	206, 210
Aston, F. W.	80
Bachmann, Hans	15
Baumberger, E.	149, 150
Bays, S.	104
Bendel, L.	155
Béraneck, J.	124
Bernhard, O.	233
Berthoud, A.	124
Biéler-Butticaz, Mme C.	108
Borel, C.	107
Brandt, H.	102
Briner, E.	145
Brun, Alb.	147
Bucher, W. H.	155
Buxtorf, A.	31
Casparis, P.	250
Chaix, E.	121
Crelier, L.	103
Decker, H.	143
Diethelm, M.	192
Düggeli, M.	177
Du Pasquier, L.-G.	98
Eder, R.	123, 249
Einstein, Alb.	85
Ernst, A.	174
Faes, H.	197
Farny, L.	173
Feissly, R.	212
Fellenberg, Th. von	244
Ferrière, Ch.	201
Fierz, H. E.	141
Fischer, Ed.	186
Fleisch, A.	203
Flückiger, G.	238
Frei, W.	236
Gäumann, E.	183
Gagnebin, E.	150
Gassmann, Th.	128
Gawronsky, D.	107
Gigon, A.	203
Gockel, A.	111
Götz, F. W. P.	109
Golaz, Ch.	122
Gourfein-Welt, Mme L.	206
Grüter, F.	242
Guisan, A.	234
Hägler, K.	231
Hagenbach, A.	107
Handschin, Ed.	196
Hanhart, E.	218
Haring, C. M.	240
Heim, Arn.	153
Helbing, H.	163
Heyer, A.	97
Hilpert, S.	139, 140
Hochreutiner, B. P. G.	178
Huber, P. B.	121
Hugel, G.	127
Hunziker, G.	102
Hunziker, H.	203
Jaccard, P.	172, 173
Jakob, J.	159
Jayet, A.	164
Junod, Henri-A.	226
Juvet, G.	100, 108
Karrer, P.	146
Katz, J. R.	123
Keiser, F.	193
Knoll, W.	215, 217
Koch, Rich.	163
Kölliker, Alfred	117
Koenigsberger, J.	148, 158
Kopp, J.	155
Krupski, A.	239
Kummer, G.	183
Lambert, J.	166
Lehmann, F. E.	195
Lendner, A.	248
Leuthardt, F.	165
Leuzinger, H.	198
Ludwig, A.	154
Lüdi, W.	185
Lüthy, W.	107
Maier, H. W.	210
Mayor, E.	186
Mellet, R.	144
Meyenburg, H. von	203
Meyer, Edg.	107, 108
Michaud, L.	48
Mörikofer, W.	106, 112
Müller, P.	135
Naef, Ad.	190
Nicolet, G.	124
Niggli, P.	160

	Seite
Nussbaum, F.	154, 230
Oechslin, M.	180
Parker, R. L.	160
Perrier, A.	107
Perrot, S. de	113
Pfenninger, W.	237
Piccard, A.	107
Piccard, J.	143
Pittard, Eug.	225, 227
Preiswerk, H.	150
Ramel, E.	207
Reverdin, L.	228
Revilliod, P.	170
Ris, F.	199
Rütimeyer, L.	223
Ruggli, P.	123
Ruzicka, L.	142
Sarasin, P.	191
Schaarschmidt, A.	137, 138
Schaub, S.	167
Schlaginhaufen, O.	232
Schmassmann, W.	189
Schneider, J.	151, 152
Schnyder, A.	186
Schopfer, W.	188, 228
Schwarz, Rud.	222, 223
Seeberger, X.	236, 238
Seidl, E.	155
Siegfried, K.	250
Sigerist, H. E.	234
Stäger, Rob.	184, 199
Stäheli, A.	241
Staempfli, A.	99
Stärkle, M.	141
Staub, R.	150
Staudinger, H.	125
Steck, Th.	202
Steinmann, P.	194
Strebel, J.	208
Suter, Hans	147, 159
Thalmann, H.	155, 162, 168, 169
Thomann, H.	201
Tièche, M.	215
Tobler, A.	157, 167
Treadwell, W. D.	126
Tschirch, A.	245, 246
Vetter, H.	208
Vlerk, J. M. van der	168
Vonwiller, P.	213
Waser, E.	136
Weber, L.	160
Wehrli, G. A.	235
Weiss, Pierre	108
Wiesmann, R.	196
Wilczek, E.	248
Zollikofer, Clara	176
Zuber, Kurt.	107