

**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:** 94 (1911)

**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:** 03.05.2026

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

# Vorträge

gehalten

in den Sektionssitzungen

---

Leere Seite  
Blank page  
Page vide

Leere Seite  
Blank page  
Page vide

# I

## Mathematische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Mathematischen  
Gesellschaft

**Sitzung : Dienstag, den 1. August 1911**

*Präsident* : Herr Prof. Dr. Fueter, Basel.

*Sekretär* : » Prof. Dr. M. Grossmann, Zürich.

1. M. le prof. Dr L. KOLLROS, Zurich : *Sur un théorème de Steiner.*

M. Kollros, démontre, par les méthodes élémentaires de la géométrie synthétique, les principales propriétés de l'*hypocycloïde à 3 rebroussements, h*, que Steiner a énoncées sans démonstration (Crelle 53) et que Cremona a déduites de la théorie générale des courbes planes (Crelle 64)<sup>1</sup>.

Il communique en outre quelques résultats de ses recherches relatives à une surface de 6<sup>me</sup> ordre et de 4<sup>me</sup> classe,  $\tau$  qui peut être considérée comme une généralisation de l'hypocycloïde *h*. Cette surface a 4 *points aiguilles* aux sommets d'un tétraèdre régulier *t*; le cône tangent en un de ces points se réduit à 2 plans imaginaires se coupant suivant une hauteur du tétraèdre; les quatre hauteurs passent par le centre d'une sphère quadruplement tangente à  $\tau$ .

L'hypocycloïde *h* touche la droite à l'infini aux deux points cycliques; elle est l'homologue du cercle inscrit au triangle des rebroussements dans la transformation quadratique dont les points correspondants sont les deux foyers réels des coniques tangentes aux trois côtés du triangle.

<sup>1</sup> M. C. WIRTZ a fait une étude analogue dans sa thèse: *Die Steiner'sche Hypozykloïde.*

La surface  $\tau$  touche la sphère circonscrite au tétraèdre  $t$  le long du cercle imaginaire à l'infini; elle est l'homologue de la sphère inscrite à  $t$  dans la transformation cubique dont les points correspondants sont les deux foyers des quadriques de révolution tangentes aux 4 faces du tétraèdre.

Les équations homogènes des deux figures  $h$  et  $\tau$  présentent des analogies frappantes. L'équation de  $h$ , rapportée au triangle des rebroussements est, en coordonnées ponctuelles:

$$\frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{y}} + \frac{1}{\sqrt{z}} = 0;$$

elle peut s'écrire sous la forme rationnelle :

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & \frac{1}{x} \\ 1 & 0 & 1 & \frac{1}{y} \\ 1 & 1 & 0 & \frac{1}{z} \\ \frac{1}{x} & \frac{1}{y} & \frac{1}{z} & 0 \end{vmatrix} = 0,$$

ou en développant

$$(xy + yz + zx)^2 = 4xyz(x + y + z).$$

$xy + yz + zx = 0$  représente le cercle circonscrit au triangle, c'est-à-dire le lieu des foyers des paraboles inscrites, ou encore le lieu des points tels que les pieds des perpendiculaires abaissées sur les trois côtés du triangle soient en ligne droite : l'enveloppe de ces droites est homothétique à  $h$ .

L'équation de  $\tau$  rapportée au tétraèdre des points aiguilles est, en coordonnées ponctuelles :

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & \frac{1}{x} \\ 1 & 0 & 1 & 1 & \frac{1}{y} \\ 1 & 1 & 0 & 1 & \frac{1}{z} \\ 1 & 1 & 1 & 0 & \frac{1}{t} \\ \frac{1}{x} & \frac{1}{y} & \frac{1}{z} & \frac{1}{t} & 0 \end{vmatrix} = 0,$$

ou

$$(xyz + yzt + ztx + txy)^2 = 3xyzt(xy + xz + xt + yz + yt + zt).$$

$xyz + yzt + ztx + txy = 0$  représente le lieu des foyers des paraboloides de révolution inscrits au tétraèdre, ou encore le lieu des points, tels que les pieds des perpendiculaires abaissées sur les quatre faces soient dans un même plan. Il serait intéressant d'examiner si l'enveloppe de ces plans est homothétique à  $\tau$ .

Discussion : MM. *Fueter* et *Toeplitz*.

2. Herr Dr. O. TOEPLITZ (Göttingen) : a. *Ueber Integralgleichungen*. b) *Ueber einige Aufgaben der Analysis situs*.

a) Die neuen Untersuchungen von *Hilbert*, die die Theorie der linearen Gleichungssysteme und der orthogonalen Transformation der quadratischen Formen von unendlich vielen Veränderlichen in ihrer vollen Allgemeinheit angreifen und auf die strenge Analogie der Resultate mit den entsprechenden der Algebra verzichten, haben diese junge Disziplin über den Standpunkt der Integralgleichungstheorie und ihres Analogons bei unendlich vielen Variablen (vgl. den 2. Teil von Hilberts 4. Note) um einen wesentlichen Schritt hinausgeführt. Der Vortragende erläutert die neuen Umstände, denen Hilbert hier begegnet ist, an einfachen Beispielen und erwähnt dann noch kurz die neuesten Untersuchungen von *Hellinger* und ihm selbst, die diese Theorie von Hilbert fortgeführt haben.

b) Der Vortragende erzählt von zwei Aufgaben der Analysis situs, zu denen er gelangt ist, und dann von der folgenden dritten, deren Lösung ihm nur für konvexe Kurven gelungen ist : Auf jeder einfach geschlossenen stetigen Kurve in der Ebene gibt es vier Punkte, welche ein Quadrat bilden.

Diskussion : Die Herren *Fueter*, *Speiser*, *Laemmel*, *Stäckel*, *Grossmann*.

3. M. le prof. Dr W. H. YOUNG, F. R. S. (Cambridge-Genève) : *Neue Resultate in der Theorie der Fourier'schen Reihe*.

M. W. H. Young (Cambridge-Genève) referirt über einige seiner *neuen Resultate in der Theorie der Fourier'schen Reihen*.

Auf die Frage « Unter welchen Bedingungen ist eine trigonometrische Reihe eine Fourier'sche Reihe? » giebt er folgende Antworten :

a) wenn die obere und untere Grenzfunktion  $U(x)$  und  $L(x)$  zwischen endlichen Schranken liegen, wobei  $U(x)$  und  $L(x)$  die

$$\overline{\lim}_{m=\infty} \sum_{n=1}^m \{a_n \cos nx + b_n \sin nx\}$$

bedeuten.

b) wenn mit Ausnahme einer abzählbaren Menge  $x$ -Punkte, die Bedingung a) erfüllt ist, und übrigens  $\int |U(x)| dx$  und  $\int |L(x)| dx$  existieren.

Referent deutet auf die Bedingung von Riesz-Fischer im Falle, dass die Funktion  $f(x)$ , deren Fourier'sche Reihe in Betracht kommt das Quadrat summabel hat, und erwähnt, dass im allgemeinen Fall Bedingungen dieser Art nicht aufgestellt werden können. Im Anschluss daran führt er trigonometrische Reihen vor, die auf's Engste mit einer Fourier'schen Reihe

$$\frac{1}{2} a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

zusammenhängen, ohne selbst Fourier'sche Reihen zu sein, ins Bes. die verwandte Reihe

$$\sum_{n=1} \{b_n \cos nx - a_n \sin nx\}$$

und die Reihe

$$\sum_{n=1} \{a_{n+1} \cos nx + b_{n+1} \sin nx\}.$$

Erwähnenswert ist es dagegen, dass die Reihe

$$\sum_{n=1} n^{-q} (b_n \cos nx - a_n \sin nx), \text{ wo } 0 < q,$$

stets eine Fourier'sche Reihe ist, wie auch die Reihen

$$\sum_{n=1} n^q (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

und

$$\sum_{n=1}^{\infty} n^q (b_n \cos nx - a_n \sin nx),$$

falls  $0 < q < d$ , und  $|(f(x) - f(y))/(x - y)^d| < B$ , wo B eine endliche Konstante ist. Ein anderer Satz derselben Art besagt, dass, wenn  $A_n$  und  $B_n$ , wie  $a_n$  und  $b_n$ , Fourier'sche Konstanten sind, die Reihe

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left\{ (a_n A_n + b_n B_n) \cos nx + (a_n B_n - A_n b_n) \sin nx \right\}$$

eine Fourier'sche Reihe ist.

Als Beitrag zu der Konvergenztheorie gibt Referent eine Bedingung für die Konvergenz bez. Divergenz der verwandten Reihe, welche derjenigen von de la Vallée Poussin für die Konvergenz der Fourier'schen Reihe selbst entspricht. Ist nämlich

$$\frac{1}{u} \int_0^u \left\{ f(x+u) - f(x-u) \right\} du$$

eine Funktion mit beschränkter Schwankung, so konvergiert oder divergiert die verwandte Reihe gegen

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\pi} \int_{\pi/n}^{\infty} \left\{ \frac{f(x+u) - f(x-u)}{u} \right\} du$$

falls dieser Limes bestimmt ist, sonst oscilliert die Reihe. Die Untersuchung führt übrigens auf hinreichende Bedingungen von ziemlich grosser Tragweite für die Konvergenz im Cesaro'schen Sinne, sowohl der Fourier'schen wie auch der verwandten Reihe.

Zu den Sätzen aus der Integrationstheorie, wird hervorgehoben, dass die Konvergenz, noch mehr die gleichmässige Konvergenz, eine ganz untergeordnete Rolle spielt. Die Gleichung

$$\int_c^z f(x)g(x)dx = \frac{1}{2} a_0 \int_c^z g(x)dx + \sum_{n=1}^{\infty} \int_c^z (a_n \cos nx + b_n \sin nx) g(x)dx$$

besteht nämlich in folgenden Fällen :

- 1)  $g$  hat beschränkte Schwankung im endlichen oder unendlichen Intervall  $(c, z)$  und im letzteren Falle  $\lim_{z=\infty} g(z) = 0$  ist;
- 2)  $f$  hat beschränkte Schwankung und  $g$  ein absolut konvergentes Integral im endlichen oder unendlichen Intervall  $(c, z)$ ;
- 3)  $f^{1+p}$  und  $g^{1+1/p}$  haben für  $0 < p \leq 1$  absolut konvergente Integrale, und wenn  $p < 1$ , die Konvergenz im Cesaro'schen Sinne verstanden ist.

Endlich gibt Referent einen Entwurf einer allgemeinen Theorie der Summationsverfahren für die Fourier'sche Reihe, welche diejenigen von Cesàro-Fejér, de la Vallée Poussin, Poisson u. a. umschliessen. Diese Verfahren zerfallen in zwei Abteilungen:

- a) Folgen endlicher Reihen,
- b) Folgen unendlicher konvergenter Reihen.

Die Methode stützt sich auf die schon besprochene Integration im Falle 1) mit  $z = \infty$ . In der Gleichung

$$\int_0^\infty \{f(x+kt) + f(x-kt)\} U_k(t) dt = \frac{1}{2} a_0 \int_0^\infty U_k(t) dt + \sum_{n=1}^\infty (a_n \cos nx + b_n \sin nx) \int_0^\infty U_k(t) \cos nkt dt$$

lassen wir  $k$  gegen Null abnehmen. Wenn  $U$  von  $k$  unabhängig ist, so nimmt die linke Seite unter leicht angebbaren Bedingungen die Gestalt eines konstanten Vielfachen des ersten der Ausdrücke

$$\frac{1}{2} f(x+0) + \frac{1}{2} f(x-0), \quad \lim_{h=0} \{F_1(x+h) - F_1(x-h)\} / 2h,$$

$$\lim_{h=0} \{G_2(x+h) + G_2(x-h)\} / 2h^2$$

an, welcher bestimmt und endlich ist, wobei

$$F_1(x) = \int_0^x f(x) dx, \quad F_2(x) = \int_0^x dx \int_0^x f(x) dx, \dots$$

$$G_2(x+h) = F_2(x+h) - F_2(x) - hF_1(x), \text{ u. s. w.}$$

Die Methode auf die abgeleiteten Reihen der Fourier'schen Reihe angewandt, giebt unter geeigneten Bedingungen die entsprechenden Ableitungen  $f', f'' \dots$

4. Herr Dr. L. LAEMMEL: *Paradoxie in der Wahrscheinlichkeits-Rechnung.*

Als Paradoxie wird die Tatsache erklärt, dass ein gegebenes Problem der Wahrscheinlichkeits-Rechnung häufig mehrere von einander verschiedene und dennoch richtige Lösungen hat. Es zeigt sich, dass dies eine allgemeine Erscheinung ist und dass für die eindeutige Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten die Ausführung des sogenannten Hypothesen-Prozesses notwendig ist, welcher Annahmen zu machen hat über das selektorische Prinzip, welches das Zustandekommen des Ereignisses beherrscht.

5. Herr Prof. Dr. R. VON MISES: *Ueber neuere Probleme der Mechanik.*

Der Vortragende knüpft an die bedeutenden Leistungen an, welche die Schweizer sowohl in der *rationellen* als in der *technischen* Mechanik aufzuweisen haben. Er zeigt, wie diese beiden Forschungsrichtungen insbesondere in der Mechanik der *kontinuierlichen Massen* nebeneinander sich entwickeln müssen. Ueber die gewöhnliche Elastizitätstheorie hinaus hat die rationale Mechanik bisher zwei Ansätze zur Verfügung, welche die an festen Körpern beobachteten Erscheinungen erklären sollen: die Plastizitätstheorie von *Saint-Venant*, die bei den Mathematikern stark in Vergessenheit geraten ist und von den Technikern neuerdings in rudimentären Formen wieder aufgegriffen wurde; dann die von *Boltzmann* und *Volterra* begründete Theorie der elastischen Nachwirkung. Den Vorstellungskreis der Mechanik erweiterte in den letzten Jahren *Duhem*, indem er thermodynamische Begriffe in die Ansätze mit aufnahm. — Schliesslich äusserte sich der Vortragende über das in der Hydrodynamik aktuelle Problem der Turbulenz, und weist auf dessen Zusammenhang mit den Elementen der statistischen Mechanik hin.

6. M. le Dr M. PLANCHEREL, Fribourg: *Sur un procédé de sommation des séries de Laplace et des séries de Bessel.*

Soit  $f(x)$  une fonction de la variable réelle  $x$ , définie dans

l'intervalle  $(-1, +1)$  et assujettie à la seule condition d'être intégrable en valeur absolue dans l'intervalle  $(-1, +1)$ .  $P_k(x)$  désignant le  $k^{\text{ième}}$  polynôme de Legendre et

$$a_k = \frac{2k+1}{2} \int_{-1}^{+1} f(x) P_k(x) dx$$

la série

$$a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k P_k(x)$$

est la série de Legendre de  $f(x)$ . Posons

$$S_n(x) = a_0 + \sum_{k=1}^n \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{(n+2)(n+3)\dots(n+k+1)} a_k P_k(x)$$

$$\Sigma_n(x) = a_0 + \sum_{k=1}^n \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{(n+1)(n+2)\dots(n+k)} a_k P_k(x)$$

on démontre que

$$\lim_{n=\infty} \text{inf. } S_n = \lim_{n=\infty} \text{inf. } \Sigma_n, \quad \lim_{n=\infty} \text{sup. } S_n = \lim_{n=\infty} \text{sup. } \Sigma_n$$

Il suffit donc d'étudier l'une de ces deux expressions. Or, ici, c'est  $S_n$  qui se prête le mieux au calcul.

*Théorème.*  $S_n(x)$  converge vers  $f(x)$  en tout point de continuité de la fonction. La convergence est uniforme dans tout intervalle entièrement intérieur à un intervalle de continuité de  $f$ . En tout point de discontinuité de première espèce,  $S_n(x)$  converge vers

$$\frac{f(x+0) + f(x-0)}{2}$$

Plus généralement,  $S_n(x)$  converge vers la dérivée de l'intégrale indéfinie de  $f(x)$  en tout point où cette dérivée existe.

Dans ce théorème comme dans les suivants, nous supposons pour abrégé, que le point  $x$  est un point *intérieur* de l'intervalle  $(-1, +1)$ . Je note encore le théorème suivant :

*Théorème.* Si  $f(x)$  est bornée dans un intervalle  $(\alpha, \beta)$ ,  $S_n(x)$  reste compris dans  $(\alpha, \beta)$  entre les limites inférieure et supérieure de  $f(x)$  dans ce même intervalle.

Ce qui constitue le principal avantage du procédé de sommation que nous étudions et ce qui le distingue du procédé de

Cesàro employé par M. Féjer, c'est qu'il permet d'approcher les dérivées de  $f(x)$ , là où elles existent. Supposons encore  $x \neq \pm 1$ , nous avons en effet le

*Théorème.*  $\frac{d^p S_n}{dx^p}$  converge, pour  $n = \infty$ , vers  $\frac{d^p f(x)}{dx^p}$  en tout point où cette dérivée existe. La convergence est uniforme dans tout intervalle entièrement intérieur à un intervalle de continuité de  $\frac{d^p f(x)}{dx^p}$ . Plus généralement,  $\frac{d^p S_n}{dx^p}$  converge vers la dérivée généralisée d'ordre  $p$ , là où cette dérivée généralisée existe.

Tous ces théorèmes sont des conséquences immédiates de théorèmes relatifs à l'application du procédé de sommation  $S_n$  à la série de Laplace. Le même procédé conduit à des résultats intéressants dans le cas des séries de Bessel. Je n'insiste pas là-dessus. La démonstration de ces théorèmes paraîtra prochainement dans les *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo*.

Je note encore que le procédé de sommation  $\Sigma_n$  est dû à M. de la Vallée-Poussin, qui l'a appliqué aux séries de Fourier.

Discussion : MM. Young et Toeplitz.

7. M. G. DUMAS, Zurich : *Sur la résolution des singularités des surfaces.*

M. G. Dumas parle de ses recherches relatives à la résolution des singularités des surfaces.

Prenant un exemple, il considère l'équation

$$1) \quad Az^{30} + Bx^{23}z^{15} + Cx^{15}y^{10} + Dx^{12}y^{12} + Ey^{16}z^6 + Fx^{14}y^{18}z^3 = 0,$$

(A, B, C, D, E  $\neq$  0),

à laquelle il fait correspondre une certaine surface polyédrale  $\Pi^1$ . Prenant ensuite, sur  $\Pi$ , la sommet A correspondant au terme de coefficient A, il établit, relativement à ce dernier point et par le moyen d'un trièdre en rapport avec  $\Pi$ , la substitution :

$$(2) \quad \begin{cases} x = \xi^6 \eta^2 \zeta^3 \\ y = \xi^{12} \eta^3 \zeta^5 \\ z = \xi^7 \eta^2 \zeta^3 \end{cases}$$

<sup>1</sup> Voir *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 13 mars 1911, p. 682.

qui, appliquée à (1), transforme cette équation en une autre

$$(3) \quad A + C\xi^5 + D\xi^6\zeta^6 + E\xi^{24}\zeta^8 + B\xi^{14}\eta^{60}\zeta^{49} + F\xi^{111}\eta^{28}\zeta^{51} = 0,$$

qu'on peut écrire

$$(4) \quad \varphi(\xi', \zeta) + \eta\psi(\xi, \eta, \zeta) = 0,$$

où  $\varphi$  et  $\psi$  sont respectivement en  $\xi, \zeta$  et en  $\xi, \eta, \zeta$  des polynômes entiers.

Mais de (2), on déduit

$$\left\{ \begin{array}{l} \xi = \frac{z}{x} \\ \eta = \frac{z^6}{xy^3} \\ \zeta = \frac{z^6}{x^3y^2} \end{array} \right.$$

La substitution (2) est ainsi *réversible* et les surfaces (1) et (3) se correspondent point par point.

Si dans (3), respectivement (4), on fait  $\eta = 0$ , on obtient

$$(5) \quad \varphi(\xi, \zeta) = 0$$

Les points de (4) situés dans le voisinage de la courbe (5) ont donc comme correspondants sur (1) des points constituant dans le voisinage de l'origine une partie de la surface.

L'exemple précédent montre ainsi le rôle des surfaces polyédrales II dans la réduction des singularités des surfaces.

Discussion : MM. *Fueter, Young, Geiser.*

8. M. Lucien BAATARD, Genève : *Extraction d'une racine quelconque d'un nombre quelconque A.*

### I

A est une puissance  $n^{\text{ième}}$  parfaite.

Posons

$$A = a^n$$

1° Considérons une valeur approchée *par excès* de  $a$  et représentons-la par  $a + \alpha$ .

On a :

$$\frac{A}{(a + \alpha)^{n-1}} = a - (n - 1)\alpha + \varepsilon + \frac{r}{(a + \alpha)^{n-1}} \left[ r < (a + \alpha)^{n-1} \right]$$

$$\frac{a - (n - 1)\alpha + \varepsilon + (n - 1)(a + \alpha)}{n} = a + \frac{\varepsilon}{n}$$

Le quotient incomplet de cette division est la racine cherchée  $a$  ou une valeur approchée par excès de cette racine.

Application :

$$\sqrt[5]{1\ 889\ 568}; a + \alpha = 20; 1889568 : 20^4 = 11 \text{ quot. inc.};$$

$$\frac{11 + 4 \cdot 20}{5} = 18 \text{ quot. inc.} \quad 18 = \sqrt[5]{1\ 889\ 568}$$

2° Représentons par  $a + \alpha$  une valeur approchée *par défaut* de  $a$ .

Après calculs, on obtient

$$\frac{A}{(a - \alpha)^{n-1}} = a + (n - 1)\alpha + \varepsilon' + \frac{r}{(a - \alpha)^{n-1}} \left[ r' < (a - \alpha)^{n-1} \right]$$

$$\frac{a + (n - 1)\alpha + \varepsilon' + (n - 1)(a - \alpha)}{n} = a + \frac{\varepsilon'}{n};$$

même conclusion que plus haut.

Application :

$$\sqrt[4]{131\ 079\ 601}; a - \alpha = 100; 131079601 : 100^3 = 131 \text{ quot. inc.};$$

$$\frac{131 + 3 \cdot 100}{4} = 107 \text{ quot. inc.} \quad 107 = \sqrt[4]{131\ 079\ 601}$$

*Formule* ( $\omega$ ). Le nombre  $v_1$ , donné par la formule ( $\omega$ )

$$v_1 = \frac{p + (n - 1)(a \pm \alpha)}{n} \text{ quot. inc.,}$$

est ou  $\sqrt[n]{A}$  ou une valeur approchée par excès de  $\sqrt[n]{A}$ ; dans ce dernier cas, on opère sur  $v_1$ , comme sur  $a \pm \alpha$  et ainsi de suite.

Dans cette formule,  $a \pm \alpha$  représente une valeur approchée par excès ou par défaut de  $\sqrt[n]{A}$  et  $p$ , le quotient incomplet de la division de  $A$  par  $(a \pm \alpha)^{n-1}$ .

II

$\sqrt[n]{A}$  est un nombre irrationnel.

Si l'on représente par  $x$  et  $x + 1$  les deux nombres consécutifs entre les  $n^{\text{ièmes}}$  puissances desquels se trouve  $A$ , la formule A, la formule ( $\omega$ ) donne  $x$  ou une valeur approchée par excès de  $x$ . On le démontre en posant  $A = x^n + h$  et en remplaçant  $a$  par  $x$  dans les calculs précédents. Pour obtenir  $\sqrt[n]{A}$  à moins de  $\frac{1}{z}$  près, par défaut, on se sert de la relation

$$\sqrt[n]{A} = \frac{1}{z} \sqrt[n]{z^n A}$$

Application : calcul de  $\sqrt[3]{10}$  à moins de  $\frac{1}{100}$  près.

$$\sqrt[3]{10} = \frac{1}{100} \sqrt[3]{10\,000\,000}; a - a = 200;$$

$$10\,000\,000 : 200^2 = 250;$$

$$\frac{250 + 2 \cdot 200}{3} = 216 \text{ quot. inc.};$$

$$216^2 = 46656;$$

$$10\,000\,000 : 46\,656 = 214 \text{ quot. inc.}; \frac{214 + 2 \cdot 216}{3} = 215 \text{ quot. inc.}$$

$$2,15 = \sqrt[3]{10}, \text{ à moins de } \frac{1}{100} \text{ près, par défaut.}$$

*Utilisation des quotients complets: formule ( $\omega'$ )  $p'$  et  $y$ , étant les quotients complets des divisions qui donnent  $p$  et  $v$ , la formule ( $\omega'$ )*

$$y = \frac{p' + (n-1)(a \pm a)}{n}$$

donne un nombre fractionnaire qui exprime la valeur de  $\sqrt[n]{A}$  avec une erreur par excès; par des applications successives de cette formule, on obtient des valeurs de plus en plus voisines de  $\sqrt[n]{A}$  et qui sont toutes  $> \sqrt[n]{A}$ .

Application : reprenons  $\sqrt[3]{10}$ .

$$a - a = 2; \frac{\frac{10}{4} + 2.2}{3} = \frac{13}{6} = 2,166\dots$$

$$10: \left(\frac{13}{6}\right)^2 = \frac{360}{169}; \frac{\frac{360}{169} + 2 \cdot \frac{13}{6}}{3} = \frac{3277}{1521} = 2,1545\dots$$

On sait que

$$\sqrt[3]{10} = 2,1544\dots$$

*Racine carrée.* L'application des formules ( $\omega$ ) et ( $\omega'$ ) à la racine carrée donne lieu à diverses remarques. Les exemples suivants démontrent la supériorité de ( $\omega'$ ) — comme simplicité et rapidité — sur le calcul au moyen du développement de  $\sqrt{A}$  en fraction continue

$$\sqrt{2}.$$

Réduites :

$$\frac{1}{1}; \frac{3^*}{2}; \frac{7}{5}; \frac{17^{**}}{12}; \frac{41}{29}; \frac{99}{70}; \frac{239}{169}; \frac{577^{***}}{408}; \frac{1393}{985}; \frac{3363}{2378}; \frac{8119}{5741}; \frac{19601}{13860};$$

$$\frac{47\ 321}{33\ 461}; \frac{114\ 243}{80\ 782}; \frac{275\ 807}{195\ 025}; \frac{665\ 857^{****}}{470\ 832}; \dots$$

$$(\omega') \quad \frac{3}{2}; \frac{17}{12}; \frac{577}{408}; \frac{665\ 857^{****}}{470\ 832}; \dots$$

$$\sqrt{11}$$

Réduites :

$$\frac{3}{1}; \frac{10^*}{3}; \frac{63}{19}; \frac{199^{**}}{60}; \frac{1257}{379}; \frac{3970}{1197}; \frac{25077}{7561}; \frac{79201^{***}}{23880}; \dots$$

$$(\omega') \quad \frac{10}{3}; \frac{199}{60}; \frac{79\ 201}{23\ 880}; \dots$$

$$\sqrt{15}$$

Réduites :

$$\frac{3}{1}; \frac{4^*}{1}; \frac{27}{7}; \frac{31^{**}}{8}; \frac{213}{55}; \frac{244}{63}; \frac{1677}{433}; \frac{1921^{***}}{496}; \dots$$

$$(\omega') \quad a - a = 3 \frac{4}{1}; \frac{31}{8}; \frac{1921}{496}; \dots$$

$$a + a = 4 \frac{31}{8}; \frac{1921}{496}; \dots$$

Dans ces exemples, ( $\omega'$ ) fournit les réduites de rang 2<sup>me</sup>. Ce n'est cependant pas toujours le cas.

9. M. René DE SAUSSURE, Genève : *Sur la géométrie des feuillets*.

Dans un article intitulé « Die Kinematik der Herren de Saussure und Bricard », (voir n° Juillet-Août 1910 die *Jahresbericht der deutschen Mathematiker-Vereinigung*. M. le prof. Study a fait un compte-rendu de mon dernier ouvrage intitulé « Exposé résumé de la Géométrie des Feuilletts » (librairie Kündig, Genève, 1910).

Dans cet article, M. Study fait une réclamation de priorité relativement à cette nouvelle géométrie, dont je me considère comme l'auteur, géométrie qui est une généralisation de la géométrie réglée, avec cette différence que l'élément primitif qui lui sert de base est non pas une droite, mais un « feuillet », figure équivalente à une *position* d'un corps solide de forme quelconque.

Je crois que la seule manière impartiale d'éclaircir la question de priorité soulevée par M. Study, est d'établir la liste chronologique des différents articles et travaux que l'on peut considérer comme les précurseurs de la géométrie des feuillets. On pourra laisser ainsi au public impartial le soin de rendre à chacun ce qui lui est dû et de dire après avoir relu ces articles, quel est l'auteur qui a le premier clairement conçu cette nouvelle géométrie et en a défini les formes fondamentales. Voici la liste des travaux à consulter.

1. *Tait*, Théorie élémentaire des quaternions (trad. française Plarr, 1884, 2<sup>e</sup> éd., T. II, p. 165).

2. *Stéphanos*, Math. Ann. (22<sup>e</sup> vol., 1883).

3. *Study*, Math. Ann. (39<sup>e</sup> vol., 1891).

4. *de Saussure*, Cinématique des fluides (*Arch. des Sc. Ph. et Nat.* de Genève V, 497; VI, 296 (1898).

5. — Sur le mouvement le plus général d'un corps solide qui possède

deux degrés de liberté autour d'un point fixe. *Comptes rendus*, Paris 1901.

6. — Théorie géométrique du mouvement des corps, *Arch. des Sc. Ph. et Nat.* de Genève, XIII, 425 : XIV, 144 ; 209 (1902).

7. — Mouvement des fluides, *Id.* XIII, 618 (1902).

8. *Study*, Géométrie der Dynamen, Leipzig (1903).

9. *de Saussure*, Théorie géométrique du mouvement des corps, *Arch. des Sc. Ph. et Nat.* de Genève, XVIII, 25 (1904).

10. — Mouvements infiniment petits d'un corps solide, *Id.* XVIII, 512 (1904).

11. — Théorème de cinématique, *Id.* XVIII, 602 (1904).

12. — Mouvements des fluides, *Id.* XX, 717 (1905).

13. — Théorie géométrique du mouvement des corps, *Id.* XXI, 36, 129 (1906).

14. — La géométrie des feuilletés, *Id.* XXI, 134, 262 (1906).

15. — Classification des systèmes géométriques, *Id.* XXI, 342 (1906).

16. — Théorème fondamental de la géométrie de l'espace feuilleté, *Id.* XXIV, 391 (1907).

17. — Géométrie des flèches, *Id.* XXVII, 86 (1909).

18. — Géométrie des feuilletés, *Id.* XXVIII, 425, 651 (1909).

19. — Les systèmes de corps solides, *Id.* XXVIII, 429, 652 (1909).

20. — Les systèmes de corps solides cotés, *Id.* XXIX, 96, 310, 484, (1910).

21. — Les formes fondamentales de la géométrie des feuilletés, *Id.* XXIX, 638 (1910).

22. — Sur les corps solides opposés, *Id.* XXX, 198 (1910).

23. — Exposé-résumé de la géométrie des feuilletés, janvier 1910. *Mémoire de la Soc. de Phys.* de Genève.

24. *Bricard*, La géométrie des feuilletés de M. René de Saussure, *Nouv. Ann. de Math.*, Paris (1910).

25. *de Saussure*, Sur les corps solides opposés, *Comptes rendus*, Paris (1910).

26. *Study*, *Comptes rendus*, Paris (1910).

27. *Bricard*, *Comptes rendus*, Paris (1910).

28. *de Saussure*, *Comptes rendus*, Paris (1910).

29. *Cailler*, Sur la pentasérie linéaire de corps solides, *C. R.*, Paris (1910).

En résumé, on peut voir d'après ce tableau, que les huit coordonnées homogènes d'un corps solide apparaissent pour la

première fois chez M. Tait et ensuite chez M. Study, mais ces coordonnées n'ont été appliquées à la géométrie des feuillettes qu'en 1903 par M. Study. De mon côté, sans me servir de ces coordonnées, j'ai fondé la géométrie des feuillettes en 1898 par la méthode synthétique, laquelle a l'avantage de mettre cette géométrie à la portée des études mathématiques élémentaires, et de 1898 à 1910 j'ai trouvé l'une après l'autre les formes fondamentales de cette géométrie.

10. Herr Prof. Dr. H. FEHR (Genf) berichtet über den gegenwärtigen Stand der Arbeiten der Internationalen mathematischen Unterrichtskommission, insbesondere über die Arbeiten der schweizerischen Subkommission. Anschliessend hieran legt Herr Prof. Dr. M. GROSSMANN (Zürich) den Bericht über den mathematischen Unterricht an der Eidgenössischen Technischen Hochschule vor.

11. Herr Prof. Dr. F. RUDIO: *Bericht über den Stand der Herausgabe der Werke Leonhard Eulers.*

Herr Rudio Legte den ersten Band der Euler-Ausgabe, die *Algebra*, vor und knüpfte daran einige Mitteilungen über den Stand der Arbeiten. Wegen der Kürze der Zeit musste er sich auf das Wichtigste beschränken. Fertig gesetzt und korrigiert, aber noch nicht ganz fertig gedruckt ist der *erste Band* der *Dioptrik*. An dem *zweiten Band* wird auch schon gesetzt, so dass dieser wohl gleichzeitig mit der *Mechanik*, von der die Hälfte gesetzt ist, erscheinen kann. Mit fünfzehn Herausgebern sind die Verträge abgeschlossen. Diese sind also an der Arbeit und zwei davon, die Herren *Kowalewski* und *Krazer*, haben ihre Bearbeitung bereits vollendet, so dass ihre Bände, nämlich die *Instit. calc. different.* und die *Abhandlungen über die Elliptischen Integrale*, bald in Angriff genommen werden können.

Mit der Durchsicht der *Petersburger Manuskripte* ist Herr *Eneström* beschäftigt. Sein Bericht an die Euler-Kommission wird noch folgen.

---

## II

### Physikalisch-meteorologische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Physikalischen  
Gesellschaft.

**Sitzung : Dienstag, den 1. August 1911**

*Ehrenpräsident* : Herr Dr. Ed. Sarasin.

*Präsident* : » Dr. P. Chappuis.

*Sekretär* : » Prof. H. Veillon.

---

1. Prof. Dr A. ROSSEL (Prêles-Berne) : *Influence de la lampe électrique à incandescence de 1 watt sur l'extension de la lumière électrique et le développement de la lumière artificielle.*

Dix ans nous séparent à peine d'une époque que l'on peut nommer aujourd'hui, l'« époque ancienne de la lumière électrique ». L'exposition universelle de Paris de 1900 et celle de Bruxelles de 1910 caractérisent des limites importantes. En 1900 il n'existait que les lampes à arcs avec électrodes de charbon pur et les lampes à incandescence à filaments de charbon Edison.

L'époque de 1900-1910 a vu éclore successivement en 1901 la lampe Nernst, en 1902 la lampe aux filaments du métal osmium de Auer, en 1905 la lampe aux filaments du métal tantale et en 1906 comme dernière étape la lampe Osram, de la Société Auer, aux filaments du métal wolfram, dernier perfectionnement de la lampe à incandescence à filaments métalliques.

La lampe Osram a résolu le problème de la production de la lumière économique qui consistait à trouver le moyen d'obtenir l'unité lumineuse ou bougie, au moyen de l'unité électrique de 1 watt, tandis que la lampe à filaments de charbon d'Edison exige 3,5 watt. C'est donc une économie de courant de 70 % à lumière égale, ce qui permet à la lumière électrique de rempla-

cer avantageusement tous les autres systèmes et procédés. Ce fait est d'une grande importance pour notre pays, il contribue puissamment à favoriser l'emploi de l'énergie électrique pour la production de la lumière en même temps que pour l'énergie des moteurs, dans des conditions avantageuses telles que la situation économique générale en est considérablement améliorée.

M. Rossel, fait circuler les minerais du métal Wolfram et ses préparations et décrit la fabrication du fil de la lampe Osram, qui présente cela de particulier qu'il est préparé au moyen d'un métal non ductil, qu'on ne peut étirer en fils, qu'en soudant dans une atmosphère d'hydrogène la poudre de métal précipitée. Il s'agit d'une opération technique qui a exigé de surmonter des difficultés considérables, d'autant plus que le filament de la lampe de 16 bougies Osram possède un diamètre de  $\frac{1}{50}$  de millimètre tandis que le filament de charbon de la lampe de 16 bougies Edison est de  $\frac{1}{10}$  de millimètre.

Actuellement la lampe Osram, *d'une solidité reconnue* par l'usage pratique, est construite pour toutes les intensités lumineuses de une à 1000 bougies, à la tension de 110 volts à partir de 16 bougies, à la tension de 220 volts à partir de 25 bougies.

2. Herr Dr. A. DE QUERVAIN: *Die instrumentelle Einrichtung der schweizerischen Erdbebenwarte in Degenried bei Zürich.*

Die instrumentelle Einrichtung der Erdbebenwarte — über deren Entstehung im Uebrigen auf die Mitteilung von Herrn Prof. Früh zu verweisen ist — wurde vom Ausschuss der Erdbebenkommission beraten. Die Aufstellung und Anordnung der Apparate im Einzelnen geschah durch die Meteorologische Zentralanstalt, welche damit, wie auch mit der vorläufigen Ueberwachung der Erdbebenwarte, den Sprechenden beauftragte. Die bezüglichen Arbeiten zogen sich durch sechs Monate hin, da infolge der Feuchtigkeit stets mit Störungen zu kämpfen war.

Zur Aufzeichnung von Vertikalbewegungen wurde ein Wiechert'sches Vertikalseismometer aufgestellt, konstruiert von Spindler und Hoyer in Göttingen, mit einer stationären Masse

von 90 kg, die auf eine vertikale Stahlspirale wirkt. Die Vergrößerung wurde vorläufig zu etwa 150 gewählt.

Zur Feststellung der Horizontalbewegung dienen die beiden N—S und W—E schwingenden Komponenten des grossen Mainka'schen Horizontalpendels, konstruiert von Bosch in Strassburg, mit stationären Massen von je 500 kg. Die Vergrößerung wurde zunächst zu zirka 140 gewählt, die Periode, ebenso wie beim Vertikalpendel, zu fünf Sekunden, die Papiergeschwindigkeit doppelt so gross als gewöhnlich, nämlich zu zirka 30 mm pro Minute, beides mit Rücksicht auf die kurzen Perioden der Nahbeben, deren Aufzeichnung den eigentlichen Zweck dieser Erdbebenwarte bildet. Beide Pendel besitzen Luftdämpfung. Sie sind auf der Hauptstation in Strassburg durch Dr. Mainka geprüft worden.

Die genaue Zeitbestimmung wird durch Minuten-Zeitmarken erreicht (Abheben oder Verschieben der Schreibfedern), welche durch eine genaue Kontaktuhr (mit Quecksilberpendel) von Rosat in Locle bewirkt wird. Diese Normaluhr wird durch Mikrophon und Chronograph jede Woche, oder nach Bedarf häufiger, mit der eidgenössischen Sternwarte verglichen.

Das gute Funktionieren der Instrumente wurde einige Tage nach Vollendung der Aufstellung durch die vorzügliche Aufzeichnung eines 9200 km entfernten grossen Bebens erwiesen.

### 3. Herr Dr. O. BLOCH: *Ueber die magnetischen Eigenschaften der Nickel-Kobalt-Legierungen.*

Die chemisch und physikalisch sehr eng verwandten Metalle Nickel und Kobalt ergeben auch in ihren wechselseitigen Legierungen metallographisch besonders einfache Verhältnisse, indem die beiden Komponenten eine ununterbrochene Reihe fester Lösungen bilden.

Unsere Kenntnisse über die magnetischen Eigenschaften dieser Legierungen waren bis dahin sehr gering. Der Vortragende hat sich das Studium ihrer Variation in dem Temperaturintervall vom Siedepunkt flüssiger Luft bei Atmosphärendruck bis zu 1650° absol. Temp. zur Aufgabe gesetzt. Dabei beschränkte er sich auf die Untersuchung der reinen Metalle

und von neun Legierungen von 10 zu 10 Prozent. Beobachtet wurde:

1. Die Sättigungsintensität ( $\sigma$ ) der Magnetisierung bei den Temperaturen unterhalb derjenigen des sogen. Umwandlungspunktes ( $\theta$ ), d. i. der Temperatur des Verlustes der ferromagnetischen Eigenschaften.

2. Die Suszeptibilität bezogen auf die Masseneinheit ( $\chi$ ) bei den Temperaturen oberhalb des magnetischen Umwandlungspunktes.

Aus der ersten Reihe der Beobachtungen wurde die Sättigungsintensität ( $\sigma_0$ ) der Versuchsproben für  $0^\circ$  absol. Temp. sowie die Werte von  $\theta$  durch Extrapolation möglichst genau bestimmt. Die unter 2. genannten Beobachtungen ergaben wieder durch eine Extrapolation für jede Stoffprobe einen neuen Wert von  $\theta$  und den Wert der sogenannten Curie'schen Konstanten (C).

Die Versuche haben ergeben, *dass die magnetische Sättigung bei  $-273^\circ$  C. eine lineare Funktion des Prozentgehaltes der Legierung ist.* Diese Sättigungswerte sind von ganz speziellem Interesse deshalb, weil bei dieser Temperatur die thermische Agitation aufgehört hat, der parallel-richtenden Kraft eines homogenen äusseren Feldes auf die einzelnen Elementarmagnete entgegenzuwirken. Diese Sättigung entspricht daher derjenigen eines solchen Elementarmagneten selbst; d. h. sie ist die grösste erreichbare, die « absolute » Sättigung des Materials.

Als Sättigungswert wurde z. B. gefunden, für das Nickel<sup>1</sup>:  $\sigma_0 = 57,90$ ; für das reine Kobalt:  $\sigma_0 = 170,20$ .

*Die Temperaturen  $\theta$  des Umwandlungspunktes ergeben, als Funktion des Prozentgehaltes dargestellt, eine parabolisch gekrümmte Kurve,* derart, dass die Differenz zwischen den Umwandlungstemperaturen zweier aufeinander folgender Legierungen vom Nickel gegen das Kobalt hin immer kleiner wird.

Es ergibt sich für ein verschwindend kleines äusseres Feld,

<sup>1</sup> Mit ungefähr 1,8 % Co. verunreinigt.

z. B. beim Nickel:  $\theta = 650^\circ$  abs. Temp.; beim reinen Kobalt:  $\theta = 1388^\circ$  abs. Temp.

Die Versuchsreihe oberhalb der Umwandlungspunkte liefert durchwegs für  $\theta$  etwas höher liegende Werte. Es gilt hier nämlich das Weiss'sche Gesetz:  $\chi(T - \theta) = C$ , worin neben den bereits eingeführten Grössen  $\chi$ ,  $V$ ,  $C$  das  $T$  die absolute Temperatur, bei der  $\chi$  beobachtet wurde, bedeutet. Trägt man  $\frac{1}{\chi}$  als Funktion der Temperatur auf, so ergibt sich, weil  $C = \text{const.}$  eine Gerade, die die Temperaturaxe bei  $\theta$  schneidet. Die Beobachtung muss freilich, des in dieser Gegend rapid anwachsenden  $\chi$  wegen, früher abgebrochen werden, und die Extrapolation hat nur konventionellen Sinn.

Die so gefundenen Werte für  $\theta$  sind z. B. für Nickel:  $\theta = 665^\circ$  abs. Temp., für reines Kobalt:  $\theta = 1411^\circ$  abs. Temp. Bei allen Legierungen bewegt sich die Differenz um einen Mittelwert von zirka  $19^\circ$ . — Diese Abweichung vom Weiss'schen Gesetz, das mit dem Curie'schen Gesetz der rein paramagnetischen Körper völlig analog ist, scheint übrigens typisch zu sein.

Die sich aus den Versuchen ergebenden *Curie'schen Konstanten* reihen sich, in Uebereinstimmung mit den Forderungen der Theorie, in ein lineares Gesetz als Funktion des Prozentgehaltes ein. Deren Verarbeitung nach der Methode der kleinsten Quadrate ergibt folgenden analytischen Ausdruck:

$$C = 0,005265 + 0,0001382 \cdot n$$

wobei  $n$  den prozentuellen Kobaltgehalt angibt.

Die Weiss'sche Theorie liefert den Zusammenhang:  $\theta = C \cdot N \cdot D$ : wobei neben den bereits eingeführten Grössen ( $\theta$  und  $C$ )  $N$  den Koeffizienten des sog. molekularen Feldes und  $D$  die Dichte des Materials bedeuten. Aus den durch das Experiment gegebenen Grössen  $\theta$ ,  $C$ , und  $D$  lässt sich also  $N$  berechnen. Die Werte von  $N$  gehorchen mit bemerkenswerter Schärfe einem wiederum linearen Gesetz, dessen analytischer Ausdruck durch folgende Gleichung gegeben ist:

$$N = 13963 - 54,181 \cdot n$$

Die Resultate, die auf den reinen Metallen gefunden wurden, können auch unter dem Gesichtspunkt der *Magnetentheorie*<sup>1</sup> diskutiert werden.

Aus den Extrapolationswerten für die absolute Sättigung *dieser reinen Metalle. bei — 273°* ergeben sich für das Nickel 3,02 (d. h. 3) Magnetone; für Kobalt 8,95 (d. h. 9) Magnetone. Dies, wenn für das Moment eines Gramm-Magnetons der von Prof. Weiss angegebene Wert 1123,5 eingeführt wird. Da aber dieser Wert z. T. selbst auf Grund von Beobachtungen am Nickel bestimmt worden ist, so ist das Resultat nur in Bezug auf das Kobalt völlig neu.

Die aus der Langevin'schen Theorie abgeleitete Beziehung:  $(m \sigma_0)^2 = 3 \cdot R \cdot C \cdot m$  gestattet auch aus den Versuchen oberhalb des Umwandlungspunktes die absolute Sättigung eines Gramm-Moleküls zu berechnen. In der Gleichung bedeutet  $m$  das Molekulargewicht und  $R$  die universelle Gaskonstante. ( $R = 83,155 \cdot 10^6$  Erg pro Grad.)

Das Sättigungsmoment eines Gramm-Moleküls dividirt durch das Moment des Gramm-Magnetons liefert auch hier wieder die Zahl der in einer Molekel enthaltenen Magnetone.

*Die Versuche ergeben für reines Nickel in den Zuständen von 0 bis zirka 1200° abs. Temp. 7,99 (d. h. 8) Magnetone.* Für die Zustände über 1200° abs. Temp. ergeben sich 8,96 (d. h. 9) Magnetone. Das Nickel zeigt also eine Zustandsänderung in der Gegend von 1200°, die in einer Vermehrung der Magnetonzahl von 8 auf 9 ihren Grund hat. Der Zustand mit 9 Magnetonen ist übrigens derjenige, in welchem das Nickel in den reversibeln Eisen-Nickel-Legierungen vorkommt.

*Das reine Kobalt zeigt 15,01 (d. h. 15) Magnetone;* ein Resultat, das ebenfalls neu ist.

Wir können die Resultate wie folgt zusammenfassen :

1. In den wechselseitigen Legierungen von Nickel und Kobalt behalten die konstituierenden Bestandteile ihre magnetischen Momente unverändert bei.

2. Sowohl die Curie'sche Konstante als auch der Koeffizient

<sup>1</sup> Vergl. P. WEISS: Le Magnéton, *Arch. Sc. phys. et nat.* Mai 1911.

des molekularen Feldes variieren linear mit dem Prozentgehalt der Legierung .

Auf Grund der Beziehung  $\theta = C \cdot N \cdot D$  ergibt sich aus dem unter 2. genannten Gesetz als einfache mathematische Folgerung das weitere Resultat :

3. Die Variation der Umwandlungstemperatur in Abhängigkeit von dem Prozentgehalt der Legierung erfolgt nach einem parabolischen Gesetz.

4. In der Nähe des absoluten Nullpunktes der Temperatur enthält eine Molekel Ni drei, eine Molekel Co neun Magnetone.

5. Das reine Nickel enthält in den Zuständen zwischen  $770^{\circ}$  und  $1200^{\circ}$  abs. Temp. acht Magnetone, bei den noch höheren Temperaturen zunächst deren neun.

6. Das reine Kobalt enthält in den Zuständen zwischen  $1460^{\circ}$  und  $1645^{\circ}$  abs. Temp. fünfzehn Magnetone.

Für alle näheren Details sei auf die demnächst in der Vierteljahresschrift der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft erscheinende ausführliche Arbeit verwiesen.

4. a) Dr. Fr. KLINGELFUSS (Basel) : *Direkt wirkender Wechselstrom-Disjunktork*.

Der vorliegende direkt wirkende Wechselstrom-Disjunktork ist eine Kombination eines Starkstrom-Dauer-Unterbrechers, bei dem der Strom durch einen Petroleumstrahl funkenfrei unterbrochen wird, mit einem auf seiner rotierenden Achse fest gekuppelten Polwender. Diese beiden stehen so zu einander, dass unmittelbar nach dem Durchgang der Wechselstromkurve durch die Nullage der Strom durch den Polwender nach dem Unterbrecher geht. Die Kontaktdauer im Unterbrecher beträgt ein Viertel der Periode des Wechselstromes, wogegen die Kontakte des Polwenders etwas länger sind. Infolge dessen unterbricht im Unterbrecher der Petroleumstrahl den Strom und die Kontakte des Polwenders trennen sich stromlos. Die Folge dieser Kombination ist ein funkenfreies Kommutieren des Wechselstromes.

Der Wechselstrom-Disjunktork wird mit einem asynchronen, selbst anlaufenden Wechselstrommotor angetrieben. In direkter

Kupplung mit der Unterbrecherachse ist ein zweipoliger Anker angeordnet, der sich im Felde zweier Elektromagnetpole, deren Wicklung in sich kurz geschlossen ist, dreht. Da der Anker nach jeder halben Umdrehung die Polarität wechselt, so steht jedem Elektromagnetpol stets der gleiche Ankerpol gegenüber, und das Feld ist daher gleichgerichtet. Der Anker dreht sich daher in einem Gleichstromfelde und versieht dadurch die Funktion eines Synchronreglers, indem er bremst, wenn die Geschwindigkeit etwas zu gross ist, und treibt, wenn sie nachhinkt.

Das Magnetfeld ist drehbar um den Anker angeordnet, dadurch lässt sich während des Ganges der für die Unterbrechungen günstigste Teil des Wechselstromes herausuchen.

b) Dr. Fr. KLINGELFUSS (Basel): *Induktorium mit abstufbarer Induktionsspule.*

Um die Abstimmung der Sekundärspule innert weiterer Grenzen, als das gewöhnlich möglich ist, vornehmen zu können, wurde eine Sekundärspule gebaut, deren Windungszahl von 1000 zu 1000 bis 15000 Windungen beliebig verändert werden kann. Dazu würde es nicht, wie das bei Wechselstromtransformatoren etwa ausgeführt wird, genügt haben, Abzweigungen von der Sekundärwicklung mit den entsprechenden Windungszahlen von aussen her zugänglich zu machen, sondern es ist wegen des störenden Mitschwingens und der Ionisatorwirkung des Induktoriums Bedingung, die nicht benutzten Windungen von der Primärspule, d. h. aus dem Kraftfelde gänzlich zu entfernen. Es wurden deshalb vier abnehmbare Spulen mit den Windungszahlen 1, 2, 4, 8 tausend Windungen hergestellt, die sich beliebig zusammenstellen lassen, sodass man von Tausend zu tausend Windungen, bis zum Maximum einschalten kann. Die Verbindung der Windungen unter sich sowie mit den Entladepolen stellt sich beim richtigen Zusammenschieben der Teilspulen ohne weiteres her.

5. Herr Prof. Dr. A. KLEINER: a) *Ueber Ausdehnung und spezifische Wärme einiger Elemente.*

Die Abhängigkeit von Ausdehnungskoeffizient, spezifischer

Wärme, Schmelzpunkt und Schmelzwärme von Atomgewicht und Atomvolumen machten die Erweiterung unserer Kenntnisse auf dem Gebiete der Alkalimetalle wünschenswert und waren u. A. die Veranlassung von Untersuchungen von Aug. Thum über die spezifische Wärme von Li und Na und über Ausdehnung und Schmelzwärme des Li, ferner von Elsa Deuss über Ausdehnung, spezifische Wärme und Schmelzwärme von Rb. Die Resultate dieser Messungen lassen nun für die Alkalimetalle lückenlos die Zunahme des Ausdehnungskoeffizienten mit dem Atomgewicht, die Abnahme von Schmelzwärme und Schmelzpunkt mit steigendem Atomgewicht erkennen, wie aus der folgenden Tabelle zu ersehen ist, in welcher  $a$  Atomgewicht, T Schmelzpunkt,  $s$  spezifisches Gewicht,  $\alpha$  kubischen Ausdehnungskoeffizienten, S Schmelzwärme bedeuten.

	$a$	T	$s$	$\alpha$	S
Li	7.03	180	0.59	0.0001801	32.81
Na	23.05	97.6	0.973	0.0002163	17.75
K	39.15	62.8	0.875	0.0002498	13.61
Rb	85.4	38.5	1.522	0.0002686	6.1
Cs	133.0	26.5	2.4	0.0003948	—

Für das Verhalten der spezifischen Wärme von Na und Li ist von Thum starkes Ansteigen derselben mit steigender Temperatur erwiesen, und zwar entsprechend der Regel, dass die Zunahme um so grösser ist, je kleiner das Atomgewicht, und von E. Deuss ist für Cd die Eigenthümlichkeit festgestellt worden, dass die spezifische Wärme von  $-50^\circ$  bis  $+100^\circ$  fast konstant bleibt, dagegen unterhalb und über dieser Temperatur sehr stark mit der Temperatur zunimmt. Da das Vorhandensein eines Wendepunktes im Verlauf der spezifischen Wärme vieler anderer Elemente beobachtet ist, so scheint nicht ein individuelles Verhalten einiger weniger Körper vorzuliegen, sondern eine allgemeine Gesetzmässigkeit, welche von den gegenwärtig vielfach diskutirten Theorien der spezifischen Wärmen ihre Interpretation verlangen.

b) *Ueber die Beobachtung ungeschlossener Ströme mit dem Elektrometer.*

Es wird darüber berichtet, dass es gelingt, die Empfindlichkeit des Quadrantelektrometers zu steigern bis zur Messung von  $\frac{1}{50,000}$  Volt und dass man in Folge dessen ohne Schwierigkeit die Umkehrung der Wirkung der Tangentenbussole zeigen kann, d. h. das Auftreten einer elektrischen Kraft senkrecht zu der Ebene eines Eisenringes, in welchem man den Magnetismus entstehen oder verschwinden lässt. Der magnetisirenden Kraft im Innern einer Stromspule entspricht die elektroskopisch nachweisbare elektrische Kraft in einem geraden Draht im Innern einer Eisenspirale, in welcher Magnetismus entsteht oder verschwindet.

6. Herr Prof. Dr. P. DEBYE: *Ueber Abweichungen vom Curie-Langevin'schen Gesetz und ihren Zusammenhang mit der Quantenhypothese.*

Nach dem *Curie-Langevin'schen* Gesetz sollte die Suszeptibilität  $\chi$  paramagnetischer Körper umgekehrt proportional der absoluten Temperatur  $T$  sein. Das Gesetz wurde z. B. für  $O_2$  von *Curie* in einem grossen Temperaturintervalle experimentell durchaus bestätigt. Ueberdies zeigte *Langevin*, dass es eine unmittelbare Folgerung der ersten Grundlagen der statistischen Mechanik ist. Indessen haben neuere über tiefere Temperaturen ausgedehnte Versuche von *Perrier* im *Kamerlingh-Onnes'schen* Laboratorium gezeigt, dass das Gesetz für tiefere Temperaturen seine Gültigkeit verliert und zwar in dem Sinne, dass  $\chi$  stets kleiner ist als man nach dem *Curie'schen* Gesetz erwarten würde.

Eine Verallgemeinerung einiger thermodynamischer Ueberlegungen, welche schon von *Langevin* begonnen wurden, führt zu der Vermutung, dass die Nichtübereinstimmung zwischen Theorie und Experiment in Zusammenhang steht mit den principiellen Schwierigkeiten, welche der statistischen Mechanik in letzter Zeit, z. B. auf dem Gebiete der Strahlungstheorie erwachsen sind. Gibt man nun zu, dass die Abweichungen vom Gesetz

der gleichmässigen Energieverteilung mit den Abweichungen vom Curie'schen Gesetz in Zusammenhang stehen, so kann man an Stelle der früheren Formel :

$$\chi = \frac{C}{T}$$

jetzt eine neue zweikonstantige Formel für  $\chi$  ableiten, welche lautet:

$$\chi = \frac{C}{T} e^{-\frac{a}{T}}$$

Für hohe Temperaturen wird  $\chi$  wieder umgekehrt proportional  $T$ ; für tiefere Temperaturen wächst  $\chi$  mit abnehmender Temperatur weniger stark an, erreicht schliesslich ein Maximum und wird Null für  $T = 0$  in direktem Gegensatz zum Curie-Langevin'schen Gesetz, wonach  $\chi$  für  $T = 0$  dem Grenzwerte  $\infty$  zustrebt. Experimentell bestätigt ist bis jetzt, dass  $\chi$  stets kleiner ist, als das Curie'sche Gesetz verlangt, während überdies die Existenz eines Maximums für  $\chi$  nach den neuesten Messungen von Perrier nicht mehr angezweifelt werden kann.

7. M. Raoul PICTET expose un *nouveau procédé pour l'obtention de l'oxygène de l'air atmosphérique*.

Jusqu'à ce jour on ne connaissait qu'un procédé pratique : Liquéfier l'air atmosphérique et le rectifier après sa liquéfaction en séparant ainsi les deux gaz oxygène et azote.

Ce procédé présente le grand inconvénient de perdre systématiquement le 33 % de l'oxygène contenu dans l'air que l'on comprime.

En effet les gaz sortant de la colonne de rectification contiennent le 7 1/2 % en oxygène et 92 1/2 % d'azote. Or à l'entrée cette même quantité d'azote contenait 21 % d'oxygène d'où la perte totale de 33 % d'oxygène après la rectification.

De plus le nombre des plateaux de la colonne doit être fort grand pour assurer la conservation des 13,5 % d'oxygène, résultat de l'opération.

On doit donc traiter un volume d'air plus grand que le volume

théorique contenant l'oxygène emmagasiné résultat de l'opération.

Le nouveau procédé est caractérisé par les points suivants :

1. Le procédé repose sur la dissolution de l'oxygène gazeux de l'air atmosphérique dans de l'*azote liquide*.

2. L'air atmosphérique est envoyé dans une colonne à plateaux dont tous les plateaux sont pleins d'azote liquide.

3. Les gaz qui se dégagent du haut de la colonne sont de l'azote pur.

4. Ce procédé entraîne la formation d'une certaine quantité de chaleur sur chaque plateau. Pour cela un serpentin se déroule dans chaque plateau et ce même serpentin, partant du bas de la colonne, monte jusqu'en haut du plateau supérieur.

Un compresseur aspire l'azote pur qui se dégage de la colonne et comprime environ le quart du volume sortant à une pression inférieure à 6 atmosphères. C'est cet azote comprimé qui, refroidi au préalable par un échangeur se liquéfie dans le serpentin et s'échappe au haut de la colonne dans le plateau supérieur.

5. Selon la pression de liquéfaction et uniquement par le choix de cette pression réglée par la vanne d'écoulement de l'azote liquide, on règle la *qualité* et la pureté de l'oxygène qui se recueille au bas de la colonne au-dessus du premier plateau.

6. Cette disposition réalise un cycle d'opérations par lequel l'oxygène est obtenu *avec le moindre effort*, donc avec la plus petite dépense.

7. On ne doit dessécher et purifier que la quantité d'air nécessaire à la production voulue d'oxygène.

8. L'appareil est fortement réduit et supprime tous les appareils compound employés jusqu'ici pour obtenir l'azote pur.

9. On compense les pertes, dues au rayonnement et à la conductibilité, par une certaine quantité d'azote liquide tirée du haut de la colonne à rectifier à l'état gazeux pur liquéfié.

10. L'appareil en pleine marche, donne toutes les qualités d'oxygène industriel et sans choc, fournit instantanément l'oxygène à tous les degrés de pureté compris entre 100 % et 27 % les plus faibles utilisables.

8. Th. STAUB (Zurich): *Physikunterricht bei den Blinden.*

« Soll der Blinde zur Selbständigkeit im praktischen Leben erzogen werden und in seiner allgemeinen Bildung hinter der heutigen Volksbildung nicht zurückstehen, so muss ihm auch, soweit der Mangel des Augenlichtes es zulässt, ein klares Verständnis der Vorgänge und Erscheinungen in der Natur, die Kenntnis der wichtigsten Naturgesetze sowie das Verständnis der wichtigsten Instrumente, Geräte und Maschinen der physikalischen Technik vermittelt werden.

Dank der Fortschritte in der Methodik des Blindenunterrichtes in den letzten Jahrzehnten, der Verbesserung und Bereicherung der Lehrmittel, auch der physikalischen, und der Verfeinerung der Tast- und Gestaltungsfähigkeit der Hand ist die Blindenschule der Neuzeit wohl imstande, ihren Zöglingen ein hinreichendes Mass physikalischen Wissens beizubringen. Es kann daher heute zum physikalischen Unterricht auch in der Blindenschule die seinem hohen materiellen und formalen Bildungswerte entsprechende Stellung im Lehr- und Lektionsplan eingeräumt werden ».

Diese Sätze des als Blindenpädagogen bekannten Herrn G. Fischer Inspektor der Provinzial-Blindenanstalt in Braunschweig und Komiteemitglied des dortigen Blindenlyzeums sind das Resultat praktischer Erfahrung. Dass die Blindenschüler jeden Alters dem Unterricht in der Physik, wenn derselbe in angemessener Weise mit Experimenten des Lehrers und womöglich auch des Schülers verbunden wird, lebhaftes Interesse entgegenbringen, ist eine erwiesene Tatsache.

Beim Unterricht müssen vor allem Apparate vorgeführt werden, und zwar so, dass jeder einzelne Schüler, durch mindestens einen seiner Sinne die Vorgänge selbst wahrnehmen und auch Versuche ausführen kann. Gerade die Selbstbetätigung macht dem Schüler Freude und prägt ihm die Tatsachen am besten ein. Durch den Handfertigkeitunterricht kann er befähigt werden, ganz einfache Apparate selbst herzustellen (Hebelwerk u. a.). Legt der Lehrer ihm Reliefabbildungen aus den behandelten Gebieten vor und lässt ihn erklären, was die einzelnen Darstellungen zu bedeuten haben, so wird er sicht-

lich, ob der Schüler alles richtig verstanden ; und als Wiederholung kann er beim Modelliren die betrachteten Reliefabbildungen nachzubilden suchen.

Sogar in Blindenanstalten, deren Lehrplan sonst nicht die Grenzen des Elementarunterrichtes überschreitet, sollte doch in den obersten Klassen einigermaßen Physikunterricht Platz finden. Jedenfall dürfte derselbe in keiner Blindenanstalt beim Fortbildungs- und Mittelschulunterricht fehlen. Die diesem Vortrag nachfolgenden Vorweisungen werden zeigen, was an Reliefdarstellungen bisher dem Blinden geboten worden ist, sowohl in billigen physikalischen Relieftafeln von Direktor Professor Kuntz in Illzach und von Herrn Kull, Direktor der Städtischen Blindenanstalt in Berlin als auch in dem Werke « *Notions de physique* », das in Blinden-Punktschrift mit zahlreichen Relief-Illustrationen in der Blindenschriftdruckerei der frères de St. Jean de Dieu in Paris erschienen ist. Ausser diesem Werk bietet die Schweiz. Blindenbibliothek in Zürich für selbständiges Physikstudium noch ein anderes französisches und ein deutsches Werk, sowie eine reiche Auswahl von Aufsätzen in den Zeitschriften « *Gesellschafter* » und « *Zeitgeist* », herausgegeben von Herrn Vogel, dem blinden Gründer und Besitzer einer der wichtigsten deutschen Relief-Buchdruckereien. Im illustrierten Berliner Monatsblatt « *Blindendaheim* » sind nicht nur Aufsätze zum Verständnis perspektivischer Reliefzeichnungen gebracht worden, sondern auch Artikel über Röntgenstrahlen, Telephonie, Morse-Telegraphen und schliesslich drahtlose Telegraphie mit Reliefdarstellungen. Natürlich dürfen neben erhabenen physikalischen Bildern in den Blindenanstalten die wichtigsten physikalischen Apparate nicht fehlen.

Es ist nicht zu bestreiten, dass auch erwachsene Blinde sich rege für Physik interessiren und überall im täglichen Leben Gelegenheit finden, z. B. beim Besorgen des Haushaltes, bei den verschiedenen ihnen zugänglichen Berufstätigkeiten u. s. w. ihre physikalischen Kenntnisse zu verwerten. Auch die weiblichen Blinden sind besonders beim Kochen sowie bei Beschäftigung in Massage und Elektrotherapie oder bei Anstellung als Telephonistinnen in Fabriken und kleinern Oertlichkeiten

(oder Telephonzentralen in Geschäftshäusern) in der Lage, aus physikalischen Kenntnissen Nutzen zu ziehen. Ein glänzendes Beispiel für Verwertung physikalischer Kenntnisse in der Berufstätigkeit ist der blinde Hr. Noak in Wittenberg, gewesener Zögling der königl. Blindenanstalt in Steglitz bei Berlin, der mit Hilfe eines Verwandten in den Maschinenschlosser- und Eisendreherberuf eingeführt wurde, und einen selbsttätigen Stromausschalter erfunden hat, welcher einfach, haltbar und an jeder elektrischen Leitung leicht einzufügen ist und bei fabrikmässiger Herstellung nur drei Franken kosten würde. Auch ein erblindeter Fabrikbesitzer in Berlin hat für Barometer, Thermometer, Kompass Konstruktionen erfunden, die es dem Blinden ermöglichen, den Stand dieser Apparate durch den Tastsinn abzulesen.

Auch Personen, die sich als sehend mit Physik beschäftigten, werden durch Erblindung nicht notwendigerweise gezwungen, ihre diesbezügliche wissenschaftliche Tätigkeit aufzugeben. Das zeigt uns die Tatsache, dass der bekannte verstorbene Professor Moser in St. Gallen sein Werk: « Die Entstehung des Sonnensystems, eine mathematische Behandlung der Kant-Laplace-schen Nebularhypothese » erst nach seiner Erblindung geschrieben hat. Das Gleiche gilt ja auch bekanntermassen von den wichtigsten Werken Leonhard Eulers.

Gänzlicher Mangel an physikalischen Apparaten in den Blindenanstalten unseres Vaterlandes ist sehr zu beklagen. Diese Lücke trachtet das Schweiz. Blindenmuseum in Zürich nun auszufüllen und ist jederzeit mit bestem Dank bereit, schenkweise Zuwendungen solcher Apparate oder wenigstens billige Ueberlassung von solchen anzunehmen. Jede gewünschte nähere Auskunft erteilt gerne der unterzeichnete Gründer und Konservator des Museums.

9. Prof. Dr F.-A. FOREL (Morges) : *La Fata Morgana*.

M. F.-A. FOREL de Morges raconte ses nouvelles observations sur les réfractions aériennes à la surface des lacs et spécialement sur la *Fata Morgana*. Il constate que cette dernière

apparaît au lieu où se fait le passage entre les réfractions normales, des réfractions sur eau chaude aux réfractions sur eau froide.

**10.** HERR A. PICCARD: *Beharrungszustand einer in der Luft fallenden ebenen Platte.*

Es wird gezeigt, dass eine ebene Platte, welche frei fällt, in Folge der bekannten Verschiebung des Luftdruckmittelpunktes, nur *eine* stabile Gleichgewichtslage haben kann, die horizontale Lage. Um diese kann die Scheibe schwingen. Jenach der Beschaffenheit der Platte und der ursprünglichen Amplitude hat aber die Schwingung abnehmende oder zunehmende Amplituden. Beobachtet man ein längliches Rechteck aus steifem Papier oder dünnem Karton, so nimmt die Schwingung zu, bis dass die vertikale Lage erreicht wird und dann erfolgt eine rasche Drehung um eine horizontale Achse, welche durch die Mitte des Rechteckes geht und parallel der langen Seite ist. Das so rotierende Blatt fällt nicht vertikal, sondern schräg abwärts. Die Zunahme der Amplitude, die Rotation und der schräge Fall werden qualitativ erklärt durch die Massenträgheit und die daraus folgende Phasenverschiebung von Fallgeschwindigkeit und Widerstand. Auf die analytischen Behandlung des ganzen Vorganges wird nicht eingegangen.

Zum Schlusse wird, hieran anlehnend, gezeigt, dass die Stabilität eines Aeroplanes zur automatischen Sicherheit des Fliegers nicht ausreicht, es muss auch für automatische Abnahme der Amplituden gesorgt sein.

**11.** HERR HANS ZICKENDRAHT: *Ueber das «aërodynamische Feld».*

Unter dem aërodynamischen Feld eines von einem Luftstrome umflossenen Körpers versteht man die Gesamtheit der Druck- und Stromlinienverteilung in seiner Umgebung.

Die Auswertung des Feldes geschieht durch Ermittlung der Stromrichtung und durch Messung der Druckverteilung.

1. *Ermittlung der Stromrichtung:* Mittels der Töpler'schen

Schlieren-Methode, die schon Mach, Lafay und andere zu diesem Zwecke angewandt hatten, gelang es dem Verfasser, in einigen vorläufigen Versuchen die Bildung und das Vergehen des Wirbel hinter einer Platte nachzuweisen.

2. *Ermittlung der Druckverteilung*: Zu diesem Zwecke wurde ein neues Instrument, die manometrische Sonde, konstruiert, mit Hilfe deren es gelang, die interessanten Druckverhältnisse hinter und vor einem umströmten Körper zu studieren. Die Wirbelkerne erwiesen sich als Druckminima, während ein ausgesprochenes Druckmaximum in einiger Entfernung hinter der Platte als Ursprungsort des «Vorstromes» erkannt wurde. Versuche gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Siegfried-Räber haben gezeigt, dass sich aus den Druckverhältnissen vor und hinter der Platte der Luftwiderstand derselben berechnen liess.

12. Dr. A. PERRIER (Zurich): *Sur la susceptibilité des corps para-magnétiques aux très basses températures.*

M. Albert Perrier, privat-docent à l'Ecole polytechnique fédérale, résume les résultats obtenus récemment au laboratoire cryogène de Leyde par M. Kamerlingh Onnes et par lui sur le paramagnétisme aux températures s'étendant jusqu'au point de fusion de l'hydrogène.

Ces résultats — l'existence d'un maximum de susceptibilité en particulier, — ainsi que d'autres sur le diamagnétisme et la susceptibilité ferromagnétique initiale, paraîtront aux *Archives des sciences physiques et naturelles* en mémoires détaillés qui comprendront aussi la description des appareils nouveaux au moyen desquels ils ont été obtenus.

---

### III

#### Chemische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft.

Sitzung : Dienstag den 1. August 1911

*Präsidenten* : Herr Prof. Fr. Fichter (Basel).

» Amé Pictet (Genf).

» Ed. Schær (Strasburg).

*Sekretär* : » Dr J. Schmidlin (Zürich).

1. M. E. CARDOSO (Genève) : *Constantes critiques des gaz.*

L'auteur expose sommairement le principe de la méthode<sup>1</sup> qui lui a permis de reviser les constantes critiques (température, pression) d'un certain nombre de gaz. Les résultats obtenus sont les suivants :

<i>Auteurs</i>	<i>Gaz</i>	<i>t<sub>c</sub> (cent.)</i>	<i>p<sub>c</sub> (atm.)</i>
Cardoso et E. Arni	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	9.5	50.8
» »	N <sub>2</sub> O	36.5	71.95
» »	H <sub>2</sub> S	100.4	89.30
Cardoso et R. Bell	CO <sub>2</sub>	31.0	73.0
» »	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	32.1	49.0
» »	SO <sub>2</sub>	157.15	77.95
Cardoso et M. le Dr G. Baume	C <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	128.3	59.8
» »	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	35.5	61.7
Cardoso et A. Germann	HCl	51.3	83.7

L'auteur a étudié l'opalescence critique à l'aide d'un petit agitateur électromagnétique qui lui permettait d'agiter le gaz comprimé et chauffé. Pour les gaz C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>,

<sup>1</sup> *Arch. des Sc. phys. et nat.*, XXX, 1910.

$C_2N_2$ ,  $C_2H_2$ ,  $NH_3$ , qu'il a étudiés, il a trouvé que l'opalescence commence à quatre ou cinq dixièmes de degré au-dessous du point critique et prend fin au point critique lui-même.

Il considère le phénomène de l'opalescence comme un phénomène purement mécanique. Il pense que l'opalescence est due à l'émulsion des deux phases liquides et gazeuses se produisant en raison des densités très voisines.

Pour terminer, l'auteur rend compte d'un certain nombre d'expériences qu'il a effectuées pour vérifier la loi du diamètre rectiligne du voisinage du point critique<sup>1</sup>. Le gaz choisi a été  $SO_2$ . Dans ces recherches il a obtenu un diamètre qui se courbe au voisinage du point critique. Il en résulte que la densité critique est abaissée d'environ 1 % (0,513 au lieu de 0,520). Cette incurvation peut être due au dispositif expérimental utilisé ou à l'idée que l'on se fait de l'état critique. Dans le premier cas on pourrait l'attribuer à plusieurs causes parmi lesquelles il signale : l'entraînement de vésicules dans la phase gazeuse, de très légères différences de température dans l'étuve ou enfin, bien que cela paraisse moins probable, des retards de vaporisation. L'auteur a engagé actuellement des expériences afin d'élucider cette question. Au point de vue théorique, il se propose, avec la collaboration de M. le Dr G. Baume, de relier l'étude de ce phénomène à certaines considérations déduites de l'équation d'état.

2. MM. Georges BAUME et F.-Louis PERROT (Genève) : *Sur le poids atomique du chlore.*

M. G. Baume a entrepris, en collaboration avec M. F.-Louis Perrot, une nouvelle série de déterminations rapides et précises du poids atomique du chlore, en combinant avec l'acide chlorhydrique gazeux une quantité connue d'ammoniac liquide.

Le principe de la méthode et l'appareil lui-même dérivent directement de ceux que l'auteur a réalisés pour la détermination des courbes de fusibilité des mélanges gazeux<sup>2</sup>, en met-

<sup>1</sup> Cf. E. Cardoso, *Arch. des Sc. phys. et nat.*, t. XXVIII, 1909, p. 392.

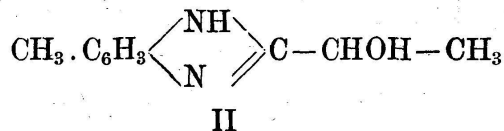
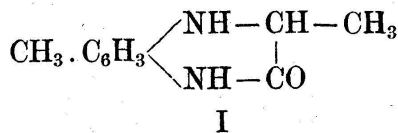
<sup>2</sup> G. Baume, *Journ. chim. phys.*, t. 9, p. 245, 1911.

tant à profit la faible volatilité de certaines combinaisons d'addition fournies par les gaz liquéfiés ( $\text{NH}_3\text{-HCl}$ , etc.) après refroidissement convenable du système étudié. L'appareil, entièrement construit en verre soudé, comprenait : 1° un système générateur et purificateur (chimique et physique) des deux gaz étudiés, que des liquéfactions et fractionnements successifs amenaient rapidement à l'état de pureté nécessaire (1 : 10.000) ; 2° deux ballons jaugés, permettant de mesurer des masses connues de gaz grâce au manomètre joint à l'appareil ; 3° un tube-laboratoire en verre épais, de forme un peu spéciale, comportant un robinet tenant parfaitement le vide et des pressions de quelques atmosphères, ainsi qu'un joint plat rodé permettant de le réunir au reste de l'appareil ou de l'en séparer facilement<sup>1</sup>. Des pesées convenables de ce tube — d'abord vide, puis avec une quantité approximativement connue de  $\text{NH}_3$  liquide (par voie volumétrique), puis après addition de  $\text{HCl}$ , et enfin après élimination de l'excès de  $\text{NH}_3$  qui s'y trouve contenu — permettent de calculer aisément la valeur du rapport  $\text{NH}_3 : \text{HCl}$  ; d'où la valeur du poids atomique du chlore, rapporté à N et à H.

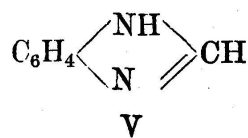
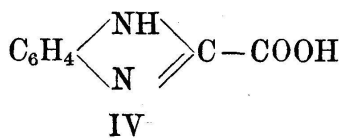
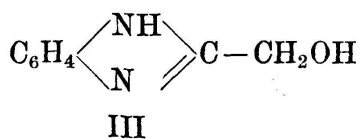
Les premiers résultats dont l'auteur rend compte sont satisfaisants ; ils conduisent à la valeur  $\text{Cl} = 35.466$  (pour  $\text{N} = 14.010$  et  $\text{H} = 1.0076$ ), très voisine de celles qu'ont fourni jusqu'à présent les meilleures déterminations. La même méthode semble applicable à plusieurs autres systèmes ammoniacaux, en raison de la concordance des premiers résultats ; les auteurs reviendront prochainement sur ce point.

### 3. Herr Dr. BISTRZYCKI : *Zur Kenntnis der o-Diamine.*

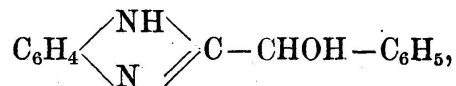
M. Georgescu hat 1892 durch Erhitzen von *o*-Diaminen mit Oxysäuren in wässriger Lösung Verbindungen hergestellt, die er als Chinoxalinabkömmlinge betrachtete. Dem Produkt aus *o*-Toluyldiamin und Milchsäure z. B. erteilte er die Formel I. Hinsberg hat indessen nachgewiesen, dass diese Formel einer Verbindung zukommt, die von der Georgescus ganz verschieden ist, und hält für letztere die Formel II für wahrscheinlich.



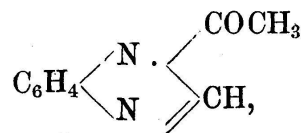
Gemeinsam mit G. Przeworski hat der Vortragende zunächst die Darstellung der Verbindungen von Georgescu erheblich vereinfacht und sodann experimentell festgestellt, dass die Auffassung Hinsbergs bezüglich dieser Körper die richtige ist. Das Produkt aus *o*-Phenylendiamin und Glykolsäure hat die Formel III, weil es sich zu einer Carbonsäure (IV) oxydieren lässt, die leicht in Benzimidazol (V) überführbar ist:



Ähnlich lässt sich der Körper aus *o*-Phenylendiamin und Mandelsäure,



zu einem Keton oxydieren, das als solches charakterisiert wurde. Für die Verbindungen, die aus Oxysäuren mit einem tertiären alkoholischen Hydroxyl erhalten wurden, z. B. aus der Benzilsäure, konnte der Nachweis, dass auch sie Benzimidazol-Abkömmlinge seien, bisher nicht streng geführt werden. Bei Gelegenheit dieser Untersuchungen wurde festgestellt, dass die einfachsten Benzimidazole, die bis jetzt als nicht acetylierbar galten, in der Iminogruppe durch Kochen mit Essigsäureanhydrid ganz leicht acetyliert werden; doch sind die entstehenden Acetylprodukte, z. B.

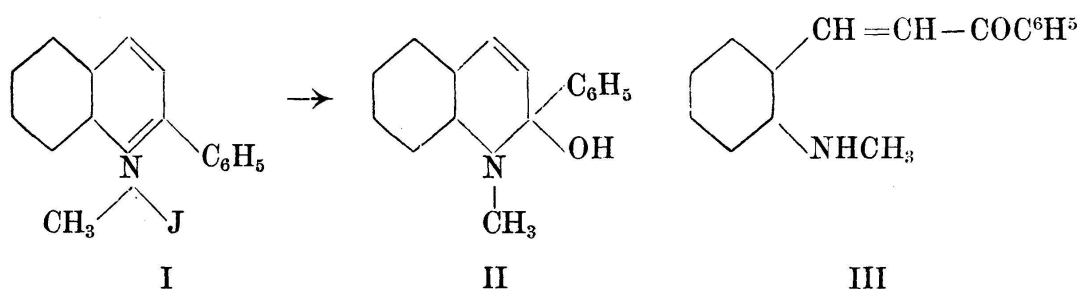


sehr leicht verseifbar.

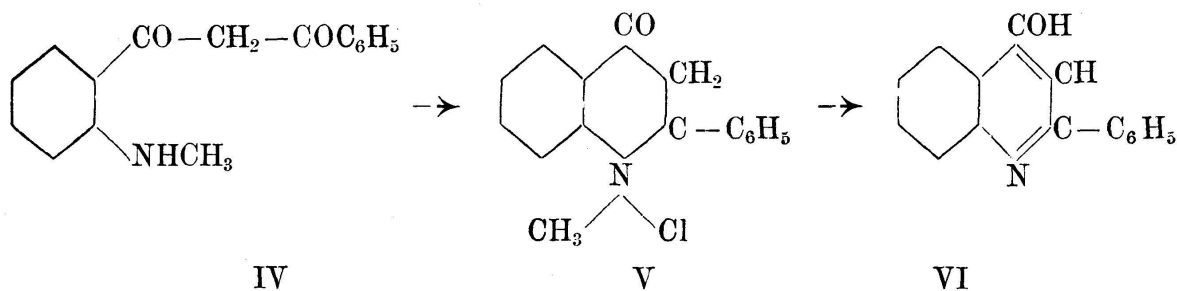
#### 4. Herr Dr. A. KAUFMANN: *Zur Chinolon-oxydation.*

In den Berichten (44.680) haben A. Kaufmann und P. Strübin gezeigt, dass 2 Chinolanole sich allmählig unter Oeffnung des

Pyridinrings in isomere Zimmtaldehydderivate umlagern. Verfasser hat die Untersuchung nunmehr auf 2 substituierte Chinolinderivate ausgedehnt. Aus 2 Phenyl-chinolinjodmethylat (I) entsteht unter dem Einfluss von Alkalien ein Körper, der alle Eigenschaften einer Pseudobase besitzt und dem also nach den bisherigen Kenntnissen die Carbinolformel (II) resp. die Formel eines *o*-Methamino-zimetsäure-phenyl-ketons (III) zugeschrieben werden muss. Die Leichtigkeit, mit der die Pseudobase ein normales Anil bildet, macht letztere Formel wahrscheinlicher.

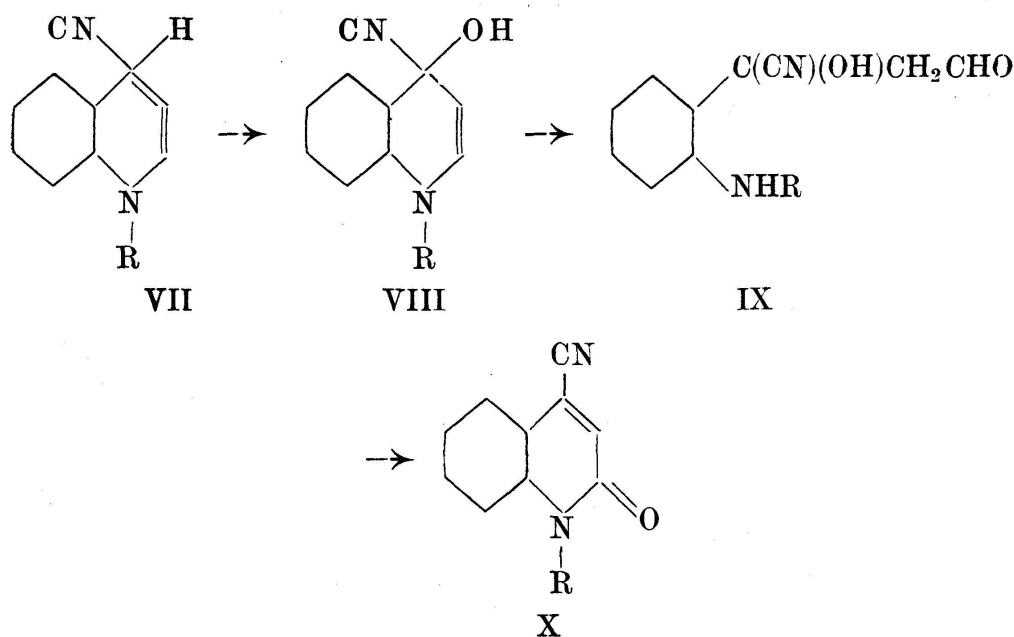


Die Pseudobase ist unbeständig und leicht oxydabel. Mit alkalischer Ferricyanidlösung bildet sich ein sehr beständiges Oxydationsprodukt der Zusammensetzung  $C_{16}H_{15}O_2N$ . Schmp.  $123^\circ$ . Dasselbe ist leicht löslich in verdünnten Mineralsäuren und bildet unter Wasseraustritt Salze einer neuen sauerstoffhaltigen Base. Das Chlorid  $C_{16}H_{14}NOCl$ , Schmp.  $237^\circ$ , spaltet beim Erhitzen auf  $250^\circ$  Chlormethyl ab und geht in 4 Oxy-2-phenyl-chinolin Schmp.  $256^\circ$  über. Der Verlauf der Reaktion kann durch Formel III—VI ausgedrückt werden.



Früher haben A. Kaufmann und A. Albertini festgestellt, dass aus den quartären Salzen des Chinolins mit Cyankalium stets 4 Cyanchinolane entstehen, die sehr leicht zu 4 Cyan-2-

chinolonen oxydiert werden. Es oxydiert sich demnach zuerst das 4-ständige Wasserstoffatom zur Hydroxylgruppe, dann lagert sich Wasser an die Aethyldoppelbindung an, wobei wiederum ein Derivat des Zimtaldehyds entsteht. Der Aldehyd oxydiert sich zur Säure und schliesslich erfolgt unter Eliminierung von zwei Molekülen Wasser der Ringschluss und Chinolonbildung (Formel VII—X)

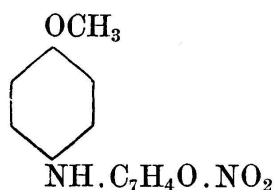


Auf diese Weise kann jede Chinolon-Oxydation einheitlich erklärt werden. Es lagert sich also stets in erster Phase das vom Stickstoff abdissoziierte Hydroxyl in 4-Stellung um, und hierauf erfolgt die Wasseranlagerung an die 2-3 Aethyldoppelbindung etc. So erklärt sich auch, warum bei 2-substituierten Chinolinen bei der Oxydation 4-Oxy-chinolin-derivate entstehen. Es erübrigt, die wirkliche intermediäre Bildung von 4-Chinolanolen experimentell eindeutig nachzuweisen, event. zu zeigen, dass sie nicht mit den Pseudobasen identisch sind.

##### 5. Dr Frédéric REVERDIN : *Nitration de quelques acyl-p-anisidines.*

Des recherches antérieures, faites avec divers collaborateurs, ont montré que, lors de la nitration des dérivés benzoylés du p-aminophénol et de la p-anisidine, il entre souvent un groupe

« nitro » dans le résidu « benzoyle ». Cette observation a engagé l'auteur à examiner comment se comporteraient à la nitration des dérivés dans lesquels la substitution existe déjà dans le résidu « benzoyle » et de déterminer en même temps, si la position du groupe « nitro » dans ce résidu, aurait une influence sur la nature des produits obtenus et sur la facilité avec laquelle se formeraient en particulier les dérivés les plus nitrés. L'auteur a étudié dans ce but les trois nitrobenzoyl-p-anisidines :



(NO<sub>2</sub> en ortho, meta et para).

Ces trois composés sont en jolies aiguilles légèrement jaunes et plus ou moins verdâtres ; le dérivé « ortho » fond à 170°, le « meta » à 174°5 et le « para » à 197°.

La nitration a été faite avec des acides nitriques de  $D = 1.52$  et 1.4, soit seuls, soit en présence d'acide acétique. Il s'est formé, suivant les conditions, des dérivés mononitrés dans le noyau (orange), dinitrés (jaune citron à jaune pâle) et trinitrés (blancs). Leur constitution a été établie par l'examen de leurs produits de saponification au moyen de l'acide sulfurique. On a obtenu avec les trois combinaisons isomères des produits semblables quant à la position des groupes « nitro » du noyau, produits qui sont principalement des dérivés de la mononitro-3-p-anisidine, de la dinitro-2-3- et de la trinitro-2-3-6-p-anisidine.

Si on compare ces essais au point de vue de leurs résultats, avec ceux qui ont été faits précédemment, dans les mêmes conditions, avec la benzoyl-p-anisidine, on constate que dans la nitration des nitro-benzoyl-p-anisidines avec l'acide nitrique de  $D = 1.52$ , on obtient directement, en quantités plus ou moins grandes, les dérivés trinitrés dans le noyau ; dans les mêmes conditions, la benzoyl-p-anisidine n'en fournit qu'une très petite quantité et on est obligé d'opérer la nitration en deux phases pour arriver à un résultat analogue. Le groupe

« nitro » du résidu « benzoyle » favoriserait donc la nitration, soit par la concentration de l'acide qui doit rester plus élevée, soit par l'acidité qu'il confère à la molécule. La présence de ce groupe ainsi que sa position paraissent, en revanche, être sans influence sur les positions des groupes « nitro » introduits dans le noyau, qui sont, d'une manière générale, les mêmes.

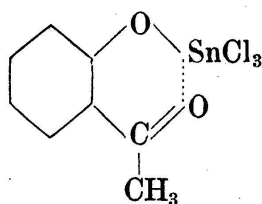
La saponification des dérivés obtenus présente des différences notables. Tandis que tous les dérivés de l'*o*-nitrobenzoyl-*p*-anisidine et les dérivés trinitrés dans le noyau des trois isomères sont facilement saponifiables par le procédé habituel qui consiste à chauffer pendant une heure au bain-marie leur solution dans l'acide sulfurique concentré, les dérivés mono- et dinitrés dans le noyau des *m*- et *p*-nitrobenzoyl-*p*-anisidines sont difficilement saponifiables ; on est obligé pour les saponifier d'ajouter de l'eau, goutte à goutte, à leur solution sulfurique ou sulfurique et acétique et de chauffer au bain-marie jusqu'à huit à douze heures.

La position du groupe « nitro » dans le résidu « benzoyle » paraît donc avoir une influence sur la stabilité de ces composés envers l'acide sulfurique concentré.

#### 6. Herr Prof. Dr. PFEIFFER: *Zur Kenntnis der Farblacke.*

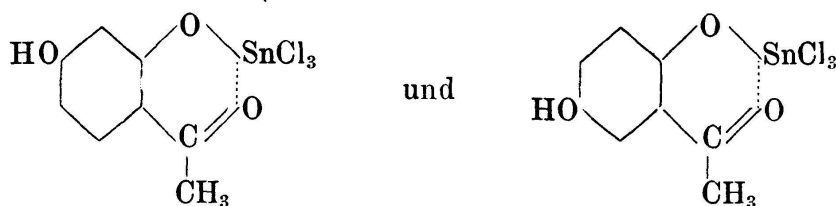
Es ist dem Vortragenden gelungen, chemisch reine Farblacke und farblackähnliche Substanzen darzustellen, die sich von Oxyketonen und Oxychinonen ableiten. Sie erwiesen sich, entsprechend der Tschugaeff-Werner'schen Theorie, als innere Komplexsalze; ihre Farben sind auf intramolekulare Halochromieerscheinungen zurückzuführen.

Aus *o*-Oxyacetophenon entsteht durch Einwirkung von Zinn-tetrachlorid die fast farblose Verbindung:



*m*-Oxyacetophenon und *p*-Oxyacetophenon geben, entsprechend

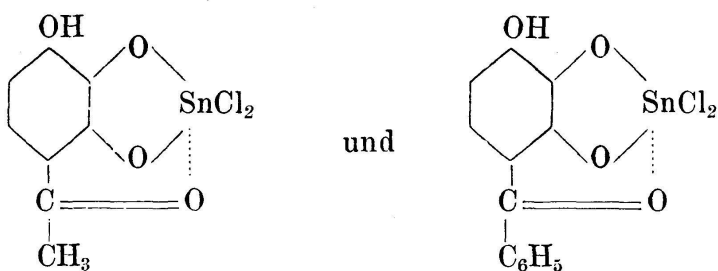
der Theorie, keine Zinnsubstitutionsprodukte. Den Zinnverbindungen des Resacetophenons (gelbstichig) und Chinacetophenons (ausgesprochen gelb) kommen die Formeln



zu; ihnen schliessen sich die Verbindungen des Euxanthons (orangefarben) und Alizarins (violettschwarz) an :



Der violettschwarze Alizarinkörper geht an der Luft in ein gelboranges Hydrat über, von dem sich der leuchtend orangefarbene, chlorfreie Zinnlack des Alizarins ableitet. Die Zinnverbindungen des Gallacetophenons (tiefgelb) und Gallobenzophenons (orangefarben) erwiesen sich als Disubstitutionsprodukte der Formeln :



**7. Amé PICTET et Louis RAMSEYER (Genève) : *Sur un hydrocarbure retiré de la houille.***

Les auteurs ont cherché à retirer de la houille des composés définis et à établir leur nature chimique. Ils ont employé pour cela deux méthodes : l'extraction par les dissolvants organiques et la distillation sous pression réduite.

En traitant 200 k. de houille pulvérisée (provenant de Mont-rambert, Loire) par le benzène bouillant, ils ont obtenu environ 300 gr. d'un liquide brun foncé, qu'ils ont soumis à la distillation fractionnée sous une pression de 10 mm. L'analyse a montré que toutes les fractions (entre 110° et 265°) possèdent une composition identique, correspondant à la formule brute  $C_{13}H_{16}$ . Le poids moléculaire de la fraction la plus basse répond à cette formule simple ; celui des fractions suivantes s'élève graduellement, pour devenir presque double dans la fraction supérieure. On a donc affaire à un mélange de l'hydrocarbure  $C_{13}H_{16}$  avec son dimère  $C_{26}H_{32}$ , mélange qu'il est impossible de séparer par distillation fractionnée, car la polymérisation se poursuit sous l'action de la chaleur et à chaque opération les fractions supérieures s'enrichissent aux dépens des inférieures.

Seule la fraction inférieure a été soumise à une étude plus complète. Elle constitue un liquide incolore, doué d'une belle fluorescence violette et d'une odeur rappelant celle des terpènes. Sa densité est 0,920 à 20°, son point d'ébullition 250° à la pression ordinaire. La constitution de l'hydrocarbure  $C_{13}H_{16}$  résulte des faits suivants :

Distillé à travers un tube chauffé au rouge, il perd de l'hydrogène et se convertit en *fluorène*,  $C_{13}H_{10}$ . Traité à froid par le brome, il donne les *mono-* et *dibromofluorènes* déjà connus. Il constitue donc un *hexahydrofluorène*.

Par oxydation au moyen du permanganate de potasse, on obtient les acides *adipique*, *oxalique* et *acétique*, mais pas d'acide phtalique. Sous l'action de l'acide nitrique concentré, l'hydrocarbure donne une *dinitro-tétrahydrofluorénone*. Cela montre que des six atomes d'hydrogène d'addition, quatre se trouvent dans l'un des noyaux benzéniques du fluorène et deux dans l'autre.

La distillation de la même houille sous pression réduite (10 mm.) et à une température inférieure à 450°, a fourni également, mais avec un rendement beaucoup plus fort (3,5 %), un mélange d'hydrocarbures liquides. Parmi ceux-ci se trouve le même *hexahydrofluorène*. Les autres n'ont pas encore été

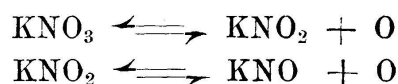
déterminés, mais il est probable qu'ils appartiennent aussi à la série hydro-aromatique, car aucun d'eux ne donne d'acides aromatiques par oxydation au moyen du permanganate.

Il résulte de ces premiers essais que la houille renferme des hydrocarbures hydro-aromatiques plus ou moins polymérisés. Sous l'action d'une haute température, ceux-ci perdent de l'hydrogène et se transforment en carbures aromatiques. C'est donc là une des réactions qui donnent naissance aux hydrocarbures aromatiques du goudron, ainsi qu'à l'hydrogène du gaz d'éclairage.

8. Herr Oskar BAUDISCH: *Ueber Nitrat- und Nitrit-Assimilation.*

(II. Lichtchemische Mitteilung.)

In meiner ersten Publikation « Ueber Nitrat- und Nitrit-Assimilation »<sup>1</sup> teilte ich die Beobachtung mit, dass Kaliumnitrat- bzw. Kaliumnitritlösungen im Tageslicht in Gegenwart von Alkoholen, Aldehyden, Phenolen und Naphtolen leicht bis zu Ammoniak reduziert werden können. Diese Angaben kann ich heute dahin erweitern, dass alle chemischen Substanzen, welche das Gleichgewicht der Lichtreaktionen



stören, je nach ihren Eigenschaften eine mehr oder weniger kräftige Reduktion von Nitraten bzw. Nitriten bedingen.

Für die Pflanzenchemie ist das Studium der Nitrat- bzw. Nitrit-Reduktion durch Lichtenergie in Gegenwart von Methylalkohol und von Formaldehyd besonders interessant.

Es ist heute eine feststehende Tatsache, dass Kohlensäure durch Lichtenergie in Gegenwart von naszierendem Wasserstoff zu Formaldehyd reduziert wird<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> *Ber. d. deutsch. chem. Ges.*, 44, 1009 (1911).

<sup>2</sup> *Biochem. Zeitsch.* 30, 434, 1911.

In jüngster Zeit wurde ferner sichergestellt, dass Formaldehyd in allen grünen Pflanzen vorkommt und auch von allen atmenden Pflanzen als Kohlenstoff-Nahrung verwertet werden kann<sup>1</sup>.

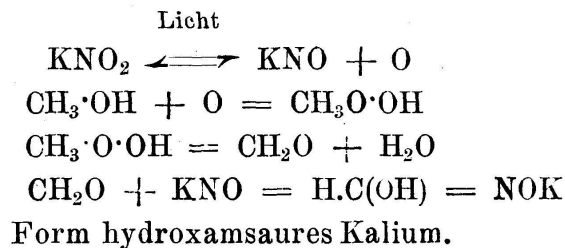
Bokorny<sup>2</sup> hat ferner nachgewiesen, dass Methylalkohol auch grünen Pflanzen als Nährstoff dienen kann.

Molisch und Hassack<sup>3</sup> fanden, dass Wasserpflanzen während der Assimilation Phenolphthalein röten, die Rötung aber bei Nacht verschwindet.

Viktor Grafe<sup>4</sup> knüpft daran die Betrachtung, dass die bei der Assimilation entstehende Phenolphthalein rötende Base Kaliumkarbonat sei, das im *status nascendi* als Bikarbonat die Assimilation der Kohlensäure bewirkt und dann als fertig gebildetes unwirksames Salz ausgestossen wird, wodurch das Ausbleiben der Alkali-Ausscheidung bei Nacht erklärt wird.

Diese experimentellen Tatsachen und hypothetischen Betrachtungen stehen in auffallend enger Beziehung zu meinem experimentellen Befunde.

Belichtet man eine neutrale wässrig-methylalkoholische Kalium- (Calcium, Magnesium) Nitrit-Lösung am Sonnenlicht, so tritt schon nach kurzer Bestrahlung eine Phenolphthalein rötende Base auf, die sich in der Folge als Kalium- (Calcium, Magnesium) Karbonat erwies. Der Verlauf dieser Lichtreaktion dürfte am besten folgendermassen zu erklären sein:



Bekanntlich zerfallen die Alkalisalze der Formhydroxamsäure in wässriger Lösung leicht in Ammoniak und Karbonat<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> *Extr. d. Atti dell' Ist. bot. dell' Università di Pavia*. 8, 1902. — *Oesterr. bot. Zeitschr.* 1909, Heft 1. — *Ber. d. deutsch. bot. Ges.* 27, Heft 7, 1909; 29, Heft 2, 1911.

<sup>2</sup> *C.* 1911, 1700.

<sup>3</sup> *Sitzungsber. der Wien. Akad.* 18, Abt. I, 1909; 19, Abt. I, 1910.

<sup>4</sup> *Biochem. Zeitsch.* S. 117 (1911).

<sup>5</sup> *A.*, 310, 15.

Auf Grund dieser hier nur kurz angedeuteten experimentellen Ergebnisse, nehme ich an, dass die in den assimilierenden Pflanzen entstehende Phenolphthalein-rötende Base in der Tat Kaliumkarbonat ist und sie ihre Bildung dem lichtchemischen Zerfall des Kaliumnitrits in Nitrosylkalium und aktiven Sauerstoff verdankt.

Belichtet man eine verdünnte, wässrig-formaldehydische Kaliumnitritlösung, der man zur Abstumpfung der im Licht sich bildenden Ameisensäure Magnesiumkarbonat zugesetzt hat, am Sonnenlicht, so beginnt schon nach vierstündiger Bestrahlung eine schwache Gasentwicklung, die nach und nach lebhafter wird. Das gesammelte Gas wurde von Herrn Fuller analysiert. Die Analyse ergab, dass es zu je 50% aus Stickoxydul und Wasserstoff besteht. In der belichteten formaldehydischen Kaliumnitritlösung verschwindet das Nitrit schliesslich vollkommen. Der vorher an Sauerstoff gebundene Stickstoff ist nun zum Teil in Form von Ammoniak, zum weitaus grösseren Teil jedoch in einer Form vorhanden, über die ich heute noch nichts Bestimmtes aussagen kann.

Belichtet man eine wässrig-formaldehydische Kaliumnitritlösung ohne Zusatz von Magnesiumkarbonat, so hat das gebildete Gas folgende Zusammensetzung:

CO <sub>2</sub>	=	5·49 %
CO	=	4·71 %
O <sub>2</sub>	=	5·84 %
H <sub>2</sub>	=	17·89 %
N <sub>2</sub> O	=	64·40 % <sup>1</sup>

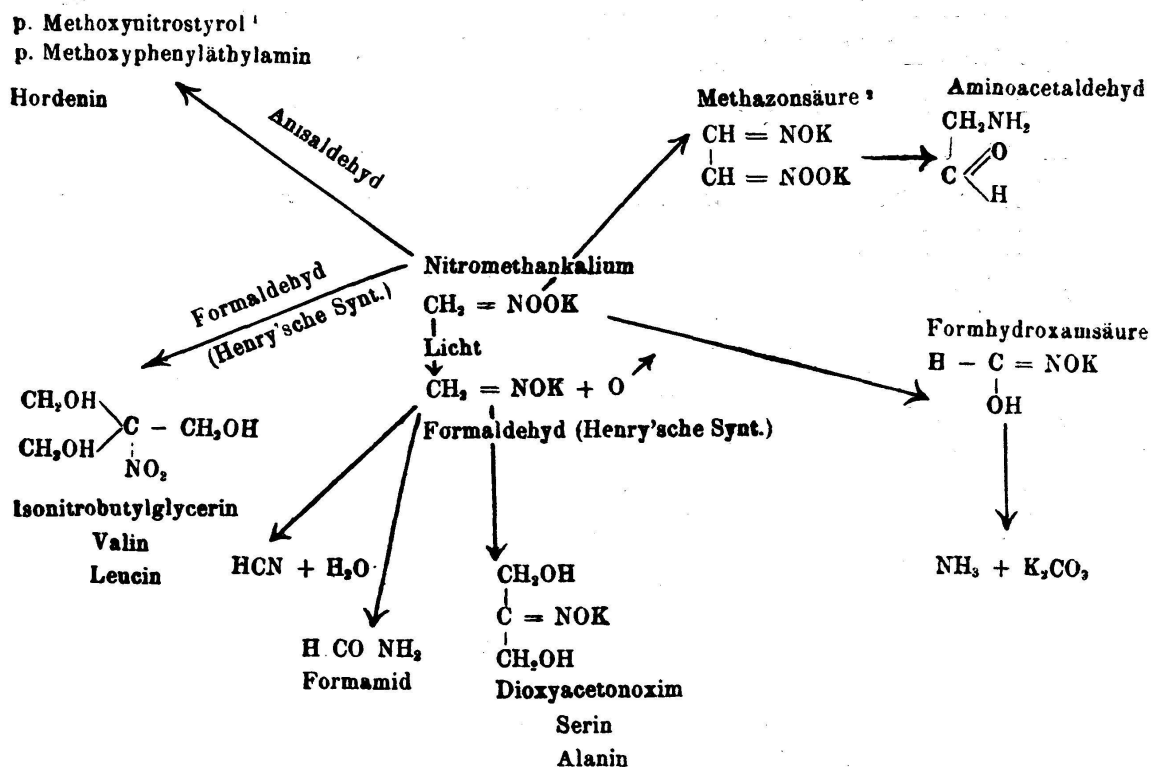
Auch hier verschwindet das Nitrit schliesslich vollkommen, dagegen bildet sich neben Ammoniak in grossen Mengen Kaliumnitrat.

Von besonderem Interesse halte ich die Bildung des Wasserstoffes. Er verdankt seine Entstehung mit ziemlicher Sicherheit der Oxydation des Formaldehyds, durch den im Kaliumnitritmolekül abgespaltenen aktiven Sauerstoff.

<sup>1</sup> Herrn Fuller danke ich bestens für die Ausführung dieser Analyse.



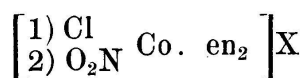
Weitere Reaktionsmöglichkeiten und hypothetische Anschauungen sind aus der beifolgenden Tabelle zu entnehmen.



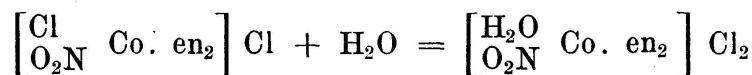
Bei diesen Arbeiten wurde ich von Herren Erwin Mayer und G. Klinger bestens unterstützt.

9. Herr Prof. Dr. A. WERNER: *Ueber optisch-aktive Kobaltverbindungen.*

Die 1-2 Chloronitrodiäthylendiaminkobalt reihe



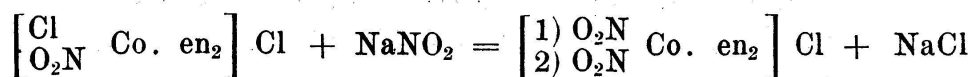
konnte in die beiden aktiven Formen gespalten werden. In wässeriger Lösung zeigen die aktiven Salze die Erscheinung der Multirotation, indem sie in die viel stärker aktiven Nitroaquadäthylendiaminkobaltsalze übergehen, z. B.



<sup>1</sup> Ber. d. deutsch. chem. Ges., 42, 4778 (1909).

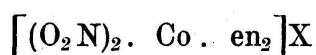
<sup>2</sup> Idem idem 40, 3435 (1907).

Durch Umsatz der aktiven Chloronitrosalze mit Natriumnitrit erhält man die aktiven Dinitrodiäthylendiaminkobaltsalze.



Diese aktiven Dinitrosalze zeigen eine sehr starke anomale Rotationsdispersion. Die aktiven Dinitrodiäthylendiaminkobaltsalze konnten ferner aus der racemischen Verbindungsreihe mit Hilfe der Salze mit aktiven Säuren dargestellt werden. Das *d*-camphersulfonsaure *l*-Dinitrodiäthylendiaminkobalt ist schwer löslich, während das *d*-camphersulfonsaure *d*-Dinitrodiäthylendiaminkobalt leicht löslich ist. Ferner ist das *d*-bromcamphersulfonsaure *d*-Dinitrodiäthylendiaminkobalt schwer löslich, während das Salz mit der Linksform sehr leicht löslich ist. Auf Grund dieser Löslichkeitsunterschiede gelingt es, die racemische Dinitrodiäthylendiaminkobaltreihe nahezu quantitativ in die aktiven Spiegelbildformen zu zerlegen.

Im komplexen Radikal der Dinitrodiäthylendiaminkobaltsalze



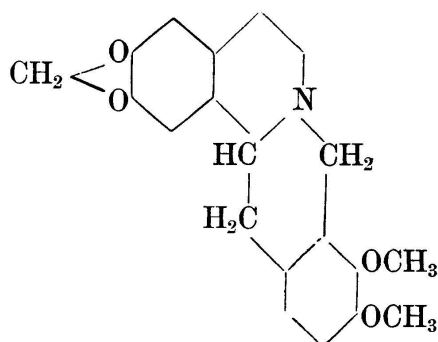
ist kein asymmetrisches Kobaltatom enthalten, sondern die Spiegelbildisomerie ist auf Molekülasymmetrie, die einfacher ist als die bis jetzt bei Kohlenstoffverbindungen beobachtete, zurückzuführen.

Um die aus der Oktaederformel abgebildete Folgerung, dass trans-Dinitrodiäthylendiaminkobaltsalze (Diäthylendiamin-croceosalze) keine Spiegelbildisomerie aufweisen können, experimentell zu prüfen, wurden auch bei dieser Verbindungsweise Versuche zur Spaltung durchgeführt. Trotzdem gut krystallisierende Salze mit aktiven Säuren dargestellt werden konnten, waren die aus diesen Salzen isolierten Verbindungen sämtlich inaktiv. Auch die Ergebnisse dieser Versuche stehen somit in vollkommener Uebereinstimmung mit den aus der Oktaederformel abgeleiteten Folgerungen.

10. Herr Dr. A. GAMS (Genf): *Synthese des Berberins.*

Vortragender berichtet über eine Synthese des Berberins, die er in Gemeinschaft mit Prof. A. Pictet ausgeführt hat.

Bekanntlich geht Berberin durch Reduktion in *Tetrahydroberberin* über, welches umgekehrt durch schwache Oxydationsmittel in Berberin zurückverwandelt wird. Nach den Arbeiten von Perkin, Gadamer und Faltis kommt dem Tetrahydroberberin folgende Constitutionsformel zu:

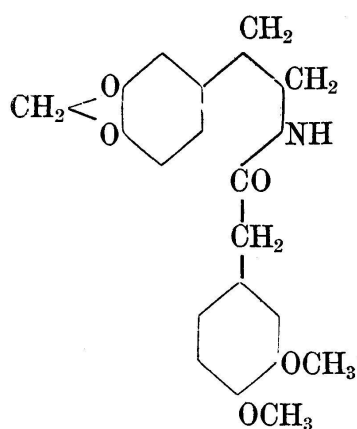


Es gelang, diesen Körper durch folgende vier Reaktionen synthetisch aufzubauen:

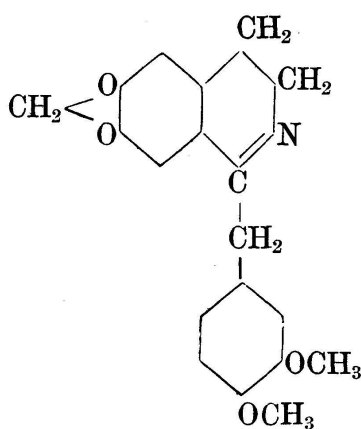
1. Condensation von Homopiperonylamin mit Homoveratrum-säurechlorid zu *Homoveratroyl-homopiperonylamin* I.

2. Behandlung desselben mit Phosphorpentoxyd in kochender Xylollösung, wobei die dihydrierte Isochinolinbase II entsteht.

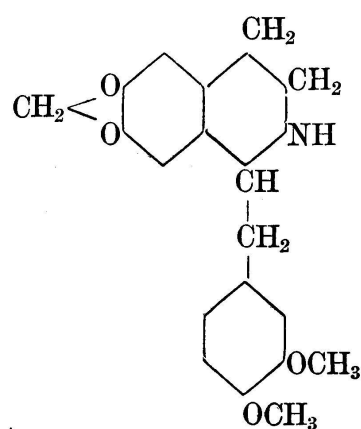
3. Reduktion dieser Base mittels Zinn und Salzsäure zu *Veratryl-norhydrohydrastinin* III.



I

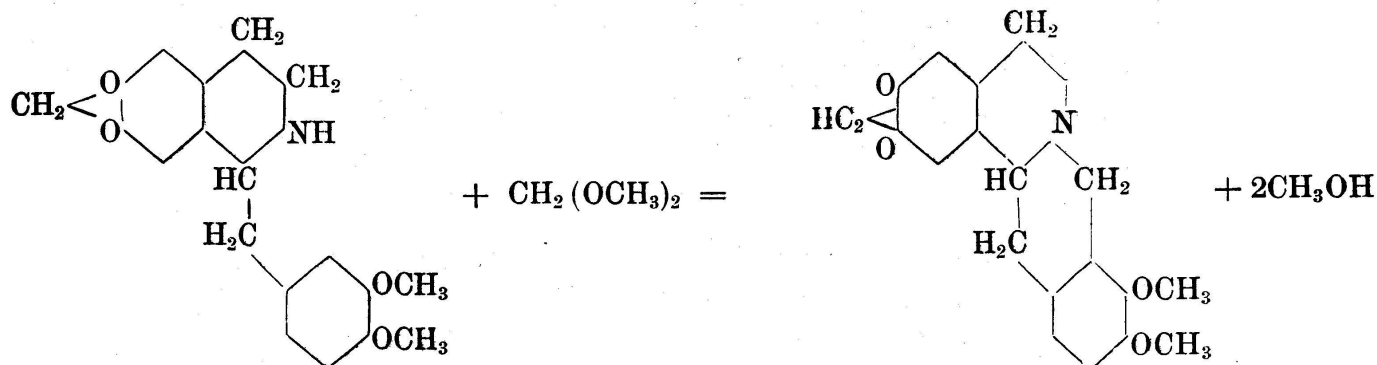


II



III

4. Condensation des Veratryl-norhydrodrastinins mit Methylal, bei Gegenwart von konzentrierter Salzsäure :



Das Produkt dieser letzten Reaktion erwies sich als vollkommen identisch mit dem durch Reduktion des natürlichen Berberins erhaltenen Tetrahydroberberin. Diese Synthese hat diejenige des *Berberins* zur Folge, da Hydroberberin bereits durch verschiedene Oxydationsmittel in Berberin übergeführt worden ist. Verfasser haben dennoch ihre synthetische Hydrobase der Oxydation mittels Brom resp. verdünnter Salpetersäure unterworfen, und dabei Berberinbromhydrat resp. —nitrat erhalten, mit allen charakteristischen Eigenschaften den entsprechenden Salzen aus dem natürlichen Alkaloid.

11. Herr Prof. ED. SCHÆR (Strassburg): *Ueber einige emulsinartige Enzyme.*

Der Vortragende berichtet über einige auf die Amygdalin-Spaltung bezügl. vorläufige Ergebnisse von Untersuchungen im pharmazeut. Institut Strassburg, deren erweiterte Darlegung voraussichtlich Gegenstand einer Mitteilung von Prof. *Rosenthaler* an die Deutsche Naturf. Versammlung in Karlsruhe (1911) bilden wird.

Durch eine Reihe in den letzten Jahren ausgeführter Arbeiten, an denen neben andern Forschern auch Prof. *L. Rosenthaler* beteiligt war, ist festgestellt worden, dass die Spaltung des Amygdalins durch das sog. Emulsin, als deren Produkte bekanntlich auf je 1 Molekül Amygdalin 1 Mol. HCN, 1 Mol. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>·CHO und 2 Mol. Glukose auftreten, keine einfache direkte Spaltung ist, vielmehr in 3 Stadien verläuft, und dass jede der

3 Etapen unter dem Einfluss eines besondern Enzyms vor sich geht, welches einen Bestandteil des als Emulsin bekannten komplizierten Fermentmaterie bildet. Die 3 Stadien lassen sich kurz wie folgt präzisieren :

I. Ein als *Amygdalase* bezeichnetes Enzym löst von dem als Disaccharid zu betrachtenden Amygdalincomplex 1 Mol. Glukose ab.

II. Ein zweites als  $\beta$ -*Glukosidase* benanntes Enzym hydrolysiert das im ersten Stadium entstandene Mandelsäurenitrilglukosid zu Mandelsäurenitril, dh. zu *d*-Benzaldehydcyanhydrin und Glukose.

III. Ein drittes als  $\delta$ -*d-Oxynitrilase* bezeichnetes Enzym zerlegt das *d*-Benzaldehydcyanhydrin in Benzaldehyd und Cyanwasserstoff. Dieses Enzym wirkt vermutlich rein spezifisch auf das *d*-Benzaldehydcyanhydrin, was u. A. durch die Beobachtung erhärtet wird, dass bei seiner Einwirkung auf *racemisches* Benzaldehydcyanhydrin in Folge Aufspaltung der *d*-Komponente *l*-Benzaldehydcyanhydrin entsteht.

Ausser diesen 3 Enzymen enthält aber das Emulsin noch ein anderes, als « $\sigma$ -*d-Oxynitrilase*», dh. synthetisch wirkende Oxynitrilase bezeichnetes Enzym. Dieses Ferment wirkt umgekehrt wie die  $\delta$ -Oxynitrilase, dh. es synthetisiert HCN und  $C_6H_5CHO$  zu *d*-Benzaldehydcyanhydrin.

Da diese Verhältnisse bis jetzt nur für das Emulsin aus süßen Mandeln festgestellt sind, schien es von Interesse, zu untersuchen, in wie weit derartige Enzyme auch in andern Pflanzen vorkommen. Eine solche durch Prof. *Rosenthaler* in Verbindung mit Dr. *Venth* unternommene Untersuchung ist noch im Gange und betrifft solche Pflanzen resp. Pflanzenteile, von denen bekannt ist, dass sie blausäurehaltige Destillate liefern, somit vermutl. Cyanhydrin-Glukoside enthalten. Unter Uebergehung der Darstellungsmethode der Enzyme und der einzelnen Versuchsanordnungen soll hier nur konstatiert werden, dass unter den verschiedenen Pflanzenfamilien (darunter auch Kryptogamen) bei denen ganze Pflanzen, Keimlinge, Knollen, Stengel, Rinden, Blätter, Früchte und Samen untersucht wurden, lediglich Samen von *Rosaceen* (*Cydonia*, *Erobo-*

trya, Pirus, Prunus) die obengenannten 4 Hauptfermente des gewöhnlichen Emulsins enthalten, während in zahlreichen Fällen dieselben entweder ganz fehlen oder aber nur die spaltende  $\delta$ -*d*-Oxynitrilase oder aber die synthetisierende  $\sigma$ -*d*-Oxynitrilase vorhanden ist. Bemerkenswert ist dabei u.A. das Fehlen amygdalinspaltenden Emulsins in den Kirsch-Lorbeerblättern und Hollunderblättern, andererseits das Vorkommen von Emulsin in *Polyporus sulfureus* sowie in *Claviceps purpurea* (*Secale cornutum*). Die Enzyme der verschiedenen Blausäure liefernden Pflanzen erscheinen uns demnach als angepasst den einzelnen cyanhaltigen Glukosiden.

---

## IV

### Geologische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Geologischen  
Gesellschaft

**Sitzung : Dienstag, den 1. August 1911**

*Einführender* : Herr Dr. E. Künzli (Solothurn).

*Präsidenten* : M. le Prof. Dr. M. Lugeon (Lausanne).  
Herr Dr. E. Baumberger (Basel).

*Sekretäre* : Herr Dr. Gerber (Bern).  
M. le Dr. Emile Argand (Lausanne).

---

1. Herr Prof. Dr. FRÜH (Zürich). *Unsere geologische Landes-  
aufnahme vom Standpunkt der Agrogeologie.*

Der Lektor behandelt unter Vorweisung neuester typischer agrogeologischer Karten den modernen Standpunkt der Agrogeologie und bespricht dann, in wie weit die neuesten geologischen Karten der Schweiz in 1 : 25 000 und 1 : 50 000 aus Jura, Mittelland und Alpen agrogeologischen Anforderungen genügen. Indem er diesen Leistungen volle Anerkennung spendet, spricht er zahlreiche Wünsche aus hinsichtlich chemische und mechanische Analyse des Bodens, ausgedehntere Darstellung der petrographischen Facies und für kurze Resumés in den Erläuterungen in dieser Richtung zu Gunsten der Praktiker (Land- und Forstwirte, Kulturingenieure etc.).

2. Herr Prof. Dr. H. SCHARDT (Zürich). *Die Asphaltlagerstätten im Juragebirge.* Es handelt sich vor allem um die schon seit zwei Jahrhunderten bekannten Lagerstätten des Val de Travers, wo der Asphalt die porösen, weissen Kalke des obern

Urgon imprägniert; ebenso findet sich Asphalt in viel geringerer Menge in porösen Kalken, welche bei St. Aubin am Neuenburgersee das obere insbesondere das untere Urgonien bilden. Bedeutende Asphaltlager finden sich fast immer im obern Urgon in der Synklinale von Chézery (Vallée de la Valserine) und im breiten Becken von Bellegarde-Seyssel, dann bei Annecy. Dieselben sind durch vereinzelte Vorkommnisse im Zwischengebiet mit denen vom Val de Travers verbunden.

Es ist aus den Detailbeobachtungen der Lagerstätten unzweifelhaft zu ersehen, dass der Asphalt aller derselben eine sekundäre Imprägnierung ist, dass also der Urgonienkalk ursprünglich rein weiss war und dass der Asphalt später hineingedrungen ist. Dann ist zu bemerken, dass der Asphalt im heutigen Zustand so dickflüssig ist, dass eine solche Bewegung unmöglich wäre. Es muss somit angenommen werden, dass derselbe ursprünglich dünnflüssig, also ein Erdöl, eine Naphta war, welche durch Oxydation und Verlust der leichtflüchtigen Oele konsistent geworden ist, nachdem die Imprägnierung der porösen Urgonienkalke bewerkstelligt war. Es handelt sich also um eine sekundäre Lagerstätte, die ursprüngliche Naphta ist anderswo entstanden. Die im Val de Travers und dem Vallée de la Valserine der Asphaltlagerstätte parallellaufende Faltenverwerfung mit bedeutendem Ausmass lässt den Gedanken aufkommen, dass das Muttergestein der Naphta in den Triaschichten zu suchen sei und dass die Naphta durch die Verwerfungsspalte in das Urgonien aufgestiegen sei, infolge der tektonischen Druckwirkungen. Aber die anderen Lagerstätten lassen sich so nicht erklären. Deshalb konnte auch daran gedacht werden, den Ursprung der Naphta in den unter ganz besonderen Bedingungen entstandenen Ablagerungen des Albien zu suchen. In dieser Hinsicht bleibt die Frage noch offen.

### 3. Herr Dr. Walther STAUB, Zürich: *Carbon und Porphyry im Maderanertal.*

Bei einer geologischen Bearbeitung der südlichen Gehänge des Maderanertales war unter anderm darauf zu achten, ob auf dieser Talseite nicht Porphyrmassen auftreten, die als

Wurzelregion des Windgällenporphyrs anzusprechen seien. Ein solches Porphyrvorkommen lässt sich in der Tat auffinden. Schon O. Fischer und F. Weber hatten (einer mündlichen Mitteilung zur Folge) die Beobachtung gemacht, dass der Gipfel des Tscharren (2471 m) ein dem Oberalpstock nördlich vorgelegter Felsgrat aus Porphyr bestehe und J. Königsberger<sup>1</sup> hat nun auf seiner Karte des östlichen Aarmassivs dieses Porphyrvorkommen zum erstenmal dargestellt.

Begehungen sowohl auf der linken, wie auf der rechten Maderanertalseite lehrten bald, dass Porphyre hier weit häufiger auftreten, als man bis dahin geglaubt hatte. So werden bei Hinterbristen die Injektionsgneisse von einem mächtigen Porphyrgang durchsetzt; die Rippe, auf welcher das Hotel S. A. C. erbaut ist, besteht zum grössten Teil aus Porphyr; ferner wird der ganze Nordrand des zentralen Aarmassivgranits, wie J. Königsberger gezeigt hat, von Porphyr umsäumt.

Es muss einer späteren Bearbeitung überlassen bleiben, alle diese Vorkommen in ihrem genesischen Zusammenhange zu behandeln. Hier soll nur das Alter dieser Porphyrmassen ins Auge gefasst werden.

Auf der Südseite des Maderanertales ist seit langem ein spärlich Anthracit führender Gesteinszug, von wahrscheinlich oberkartonischem Alter bekannt, der am Tscharren seinen Anfang nimmt am Bristenstock beim Bristenstäfeli durchstreicht, bei Jntschi das Reusstal quert und in westlicher Richtung gegen Färnigen im Meiental hinzieht.

Eine diskordante Lagerung zwischen Carbon und älteren Gneissen wie z. B. am Wendenjoch lässt sich hier nicht feststellen, vielmehr gehen die Gneisse, im Hangenden nach allmählicher Aufblätterung ihrer Oberfläche, konkordant mit dem Carbon, an mehreren Stellen in schwarze carbonische Tonschiefer über. Sowohl Carbon wie Gneisse werden von derselben steil südfallenden Schieferung durchsetzt.

Am Tscharren nun keilt dieser Zug carbonischer Gesteine in

<sup>1</sup> Erläuterungen zur geolog. und mineralog. Karte des östlichen Aarmassivs von Disentis bis zum Spannort. 1910, S. 27.

den Porphyrmassen aus und hier lässt sich das Alter dieses Porphyrs bestimmen, indem er nämlich lagenweise in die schwarzen carbonischen Schiefer eindringt.

Steigt man nämlich vom Seeleggrat gegen den Tscharrengipfel hinauf, so kann man längs des Grates eine mehrfache Wechsellagerung von carbonischen Schiefeln, Porphyrtuffen und Porphyrlagen erkennen, bis schliesslich am Tscharrengipfel selbst der Porphyr vollständig die Oberhand gewinnt.

Am leichtesten als Carbonschiefer sind hier schwarze pigmentreiche, quarzhaltige aber kalkfreie mehr oder weniger homogene Tonschiefer zu erkennen, die an den Kontaktstellen mit Porphyr eine leichte Frittung oder Härtung zeigen. Diese Schiefer können in einen pigmentarmen, grauen dünnschichtigen, splittrigbrechenden, feinkörnigen bis dichten sericithaltigen Quarzit übergehen, der auf den Schieferungsflächen einen starken Seidenglanz aufweist.

Eine Eigentümlichkeit dieser Schiefer bilden ihre Einschlüsse, worunter wir zwei Arten unterscheiden können:

Erstens lassen sich gut gerollte bis zu 4 und 5 cm im Durchmesser messenden Gerölle von Granit, Pegmatit und Aplit nebst Arkosegeröllen auffinden, welche als Abschwemmungsprodukte einer festen Oberfläche aufzufassen sind.

Zweitens finden wir kleine bis grössere eckige Einschlüsse, die vor allem den schwarzen Tonschiefeln ein eigenartig gekörneltes Aussehen geben. Diese Einschlüsse erweisen sich als zum Teil gut begrenzte « Einsprenglinge », von glashellem Quarz, Feldspath und kleinen linsig ausgezogenen Porphyrbrocken, die teilweise mit den Porphyrlagen in Verbindung stehen, meist aber zerstreut im Tonschiefer eingeschlossen sind. Die scharfbegrenzte Form der Feldspathkristalle, die vorwiegend makroskopisch erkennbare Art der Zerstreuung im Tonschiefer, lassen kaum eine andere Deutung der Entstehung zu, als dass diese « Einsprenglinge » in ursprünglich lockerem Zustande ausgeworfenes Porphyrmaterial darstellen, also aus Bruchstücken und Kristallen der Einsprenglinge dieser Gesteine und aus fein zerriebenen Teilchen des Porphyrs selbst bestehen.

Nehmen nun in den Schiefen diese Tuffbildungen überhand und tritt das Tonschieferzement und vor allem das Pigment mehr und mehr zurück, so erscheint als Zement eine Grundmasse, die von derjenigen des Porphyrs kaum mehr unterschieden werden kann.

Betrachten wir nämlich eine solche Grundmasse unter dem Mikroskop, so setzt sich sowohl die durch Druck entglaste Grundmasse der Porphyreinschlüsse, wie der Anteil der Grundmasse, welchen der ursprünglich tonhaltige Quarzit geliefert hat, aus Quarz und Sericitkanten zusammen. Sowohl Einsprenglinge, wie Grundmasse zeigen die Folgen der mechanischen Einwirkung in Form von Längsstrichung und Schieferung.

Die sedimentierten Porphyrtuffe und Porphyrlagen sind kristalloblastisch zu denselben kristallinen Schiefen umgewandelt worden.

Der normale Porphyr des Tscharren ist ein mittel- bis starkgeschiefertes graues Gestein mit starkem Seidenglanz auf den Schieferungsflächen. Seine Struktur ist stellenweise noch fast granitisch körnig, stellenweise aber schon blastogranitisch mit granoblastischer Grundmasse.

Im Dünnschliff erweisen sich die Einsprenglinge als stark sericitisierte Orthoklase, saure Plagioclase und rundliche zum Teil gebrochene Quarzkörner. Die ursprünglich wohl glasige Grundmasse dieser Gesteine ist durch Druckwirkung völlig entglast und besteht heute aus einem feinen Gewebe von Quarz und Sericit.

Nimmt nun die Einwirkung des Druckes zu, so häuft sich in der Grundmasse der Sericit zu grossen Flatschen an und bildet schliesslich mit wenigen quarzitischen Brocken das ganze Gestein.

Als Endprodukt dieses Sericitisierungsprozesses resultiert ein Gestein das makroskopisch durch seine starke schiefrige Textur, seine weisslich grüne Farbe und seinen intensiven Seidenglanz auffällt. Dieses Gestein ist es, welches den grössten Teil der Carbonzone des Bristenstocks aufbaut.

4. a) Herr Prof. Dr. MÜHLBERG, Aarau: *Unterlage der Schieferkohlen von Utznach und Wangen.*

Zur Bestimmung des Alters und der Art der Entstehung der Schieferkohlen ist natürlich die Untersuchung der Unterlage der Schieferkohlen und ihrer Decke massgebend.

Ueber die Unterlage war bisher von Heer Molasse angegeben und erwähnt worden, Karl Mayer-Eymann habe unter der Schieferkohle Grundmoräne gefunden. Ich selbst habe bisher keine gekritzten Geschiebe, sondern nur geschichteten Lehm beobachtet. Ferner wurde angegeben man habe an einigen Stellen nicht nur ein Kohlenlager sondern zwei oder sogar drei übereinander beobachtet und ausgebeutet, die man als Oberkohl, Mittelkohl und Unterkohl bezeichnete und die durch Lehmschichten verschiedener Mächtigkeit voneinander getrennt sind. Die Beurteilung der tieferen Unterlagen der Schieferkohlen war durch Mangel an Aufschlüssen und ganz besonders durch Rutschmaterialien, die fast den ganzen Südabhang des Utznacher Schieferkohlenberges bedecken, beeinträchtigt.

Es ist mir nun aber gelungen in der tiefen Schlucht des Bächleins das vom Eichholz westlich Hof-Rütelli endlich bis zur Riedgasse hinabfliesst, zwischen den Höhen zirka 510—530 m, einen sehr klaren natürlichen Aufschluss der Lagerungsverhältnisse zu finden. In dieser Schicht sieht man sogar 20 allerdings nur dünne, aber doch durchaus typische Schieferkohlenlager je durch Lehm, Lehmsand, in einzelnen Lagern auch durch dünne Schichten von ungekritztem Kies getrennt übereinander liegen. Man kommt darin zu der sicheren Ueberzeugung, dass bei dieser Wechsellagerung kein Vor- oder Rückstoss von Gletschern, wohl aber ein allmähliges Steigen eines Seespiegels und einer gleichzeitigen Schlammablagerung in dessen Grund wirksam gewesen ist. Hierbei konnte sich zeitweise auf sumpfigem Grund Torf resp. Schieferkohlenmaterial bilden, das bei weiterem Steigen des Seespiegels unter Wasser gesetzt, dann mit Schlamm bedeckt und hier zwanzigmal wieder erneuert wurde.

Ob diese Wechsellagerung noch in grössere Tiefen hinab stattfindet, kann wegen Mangel an Aufschlüssen nicht erkannt

werden. Wohl aber haben die Terrain-Einschnitte beim Bau der Rickenbahn erkennen lassen, dass auch der tiefere Teil des Abhanges aus manchmal sehr dünnen und sehr verschiedenen gefärbten Lehmschichten besteht. Dieselben Beobachtungen machte man im Fundament von Häusern längs der Landstrasse von Utnach nach Kaltbrunn.

In den vorerwähnten Eisenbahneinschnitten war die Lagerung des Lehms durch komplizierte Stauchungen gestört, die offenbar erst aus der Zeit datierten, da über diesem Lehm und noch bis weit in die Berge hinauf Moränen von einem aus den Alpen vordringenden Gletscher abgelagert wurden. In der Moräne fand man u. a. auch Stücke von Baumstämmen eingeknetet die aus Schieferkohlen stammten.

Ueber den Schieferkohlen liegt Kies, der entweder zur Hochterrasse gerechnet, oder vielmehr wegen seiner ungleichen und oft sehr beträchtlichen Höhenlage als Schotter der grössten Vergletscherung (D. 4) bezeichnet werden muss.

Ganz entsprechend sind die Lagerungsverhältnisse der Schieferkohlen und des Lehms von Wangen am Südabhang des Unteren Buchberges südlich des oberen Zürchersees, die schon von Heer richtig angegeben worden sind. Doch sind hier die Lehmlager vollständiger erhalten. Der ganze Bergvorsprung von Oberluft über Rünggli bis Ebnet, Gugeli und Mühlehorn besteht hier aus geschichtetem, zum Teil etwas sandigem Lehm, und trägt da und dort auf seiner Oberfläche erratische Blöcke, aber in seinem Innern keine, also auch keine gekritzten Gerölle. Es ist nicht Grundmoräne, sondern alter Seeschlamm.

Hieraus folgt das überraschende Ergebnis: Der Spiegel des Zürchersees ist während der Bildung der Schieferkohlen allmählig bis zum Niveau von zirka 530 m oder zirka 120 m über den jetzigen Seespiegel gestiegen, oder das Gebiet ist allmählig um diesen Betrag unter die Abflusshöhe des Sees gesunken und das Becken ist wenigstens im Gebiet von Utnach und Wangen bis auf diese Höhe mit Schlamm erfüllt worden. Erst seither ist das Gebiet auf seine jetzige Höhe gehoben worden, resp. die heutige Differenz zwischen der Höhenlage des Seespiegels und derjenigen der Oberkante der Lehmschichten zu Stande ge-

kommen. Zugleich ist die Schlammablagerung wieder erodiert worden. Hierbei mag die schürfende Wirkung der darüber vordringenden grössten zweitletzten oder der letzten Vergletscherung (wobei [es möge zur Korrektur gegenteiliger Behauptungen erwähnt werden] Ponteljasgranitblöcke auch an den Gehängen nördlich des Limmattales abgesetzt worden sind) beteiligt gewesen sein. Lehmlager der Ziegeleien in Richterswil und Zürich stehen vielleicht zu diesem höheren Seespiegel in Beziehung.

Dieser Nachweis einer früheren höheren Lage des Seespiegels steht nicht allein da. Bekanntlich ist für den Genfersee eine früher um 60 m höhere Lage desselben nachgewiesen. (Siehe Photographie des Schuttkegels der Dränse, von Colladon.) Am Thunersee lag der Seespiegel früher ebenfalls zirka 60 m höher, was ganz deutlich an der Lagerung von Moräne über horizontalen Schottern erkannt werden kann, die ihrerseits auf schiefgeschichtetem Schotter, also dem Delta eines Sees liegen, dessen Spiegel früher auf der Grenze zwischen den schiefen und den horizontal geschichteten Schottern gelegen haben muss. Die schiefen Schotter ihrerseits liegen auf Grundmoränen.

Durch Dr. Aepli ist auch für den Zugersee eine vormals höhere Lage des Spiegels nachgewiesen worden durch die Entdeckung mächtiger Lagern von Seekreide nordöstlich von Baar im Niveau von 455—500 m über Meer, also 29—84 m über dem heutigen Spiegel des Zugersees.

Diese Niveauschwankungen müssen zu Senkungen und Hebungen des Bodens im Gebiet dieser Seen in Beziehung gebracht werden.

b) Herr Dr. F. MÜHLBERG, Aarau: *Bemerkungen über den diluvialen See von Solothurn.*

Bei einer Bohrung, die Ende 1908 wenig südlich Punkt 431 im « Näheren Brühl », also etwa in der Mitte des ebenen Schachens oberhalb Solothurn vorgenommen wurde, hat man bis zur Tiefe von 46,45 m unter Oberfläche also ca. 384,5 m ü. M. blaugrauen Seeletten angetroffen der nur einmal von sandigem,

feinem Kieselsand unterbrochen war. Von da bis ca. 58 m unter Terrain oder ca. 375 m ü. M. wurde lehmige Grundmoräne mit kleinen bis 2 cm langen z. t. jurassischen, gekritzten Steinchen durchbohrt. Darunter liegt Landstein.

Das genauere Profil lautet :

- bis 0,7 m Humus,
- » 1,2 m Torf,
- » 1,7 m blaugrauer, fetter Lehm,
- » 3,4 m sandiger Lehm,
- » 3,7 m Sand mit bis 3 cm grossen Geröllen,
- » 3,8 m fetter Lehm,
- » 14,6 m Sand mit sehr wenigen zeltreackigen Geröllen,  
Sandstein,
- » 19,5 m Sand zufällig mit flachen Konkretionen,
- » 46,4 m grauer Lehm,
- » 58,0 m Lehm mit sehr wenigen, gekritzten Geschieben.

Bei einer späteren Bohrung in den Aarmatten, wenig nördlich der Strasse, südöstlich der Biegung der Aare unterhalb Solothurn erbohrte man bis

- 4,7 m Seelehm von da abwärts,
- 3,3 m groben sandigen Kies,
- 3,4 m Sand,
- 2,6 m groben Kies,
- 9,5 m Letten,
- 1,7 m groben Kies,
- 1,4 m Sand,
- 3,4 m Letten mit Kies jedoch nicht Grundmoräne.

Summa 30,0 m oder ca. 401 m über Meer.

Schon früher hatte man im Gebiet der von Rolle'schen Brauerei unter

- 3 m Kies,
- 10 m Lehm,
- 0,15 m Nagelfluh,
- 8 m Kies

erbohrt.

Bringt man diese Beobachtungen in Verbindung mit der Anlagerung von wallisichem Moränenmaterial an Niederterrassen

von Kies des Aaregebietes in einer Kiesgrube an der Strasse westlich Zuchwil und bringt man ferner die Biegung der Aare östlich Solothurns in Beziehung zum Delta der Emme, so kommt man zu dem Schluss, das Becken des diluvialen Sees von Solothurn habe sich mutmasslich von den jurassischen Seen von Neuenburg und Biel her noch bis (unbekannt wie weit) östlich Solothurns erstreckt; es sei zur Zeit der Ablagerung der Moränenwälle bei Wangen von der Zunge des Rhonegletschers erfüllt gewesen, der an seinem Grunde und gleichzeitig auf der Südseite des Aaretales den durch Erosion bereits bis zur Linie Ichern-Zuchwil erodierten Rand der Niederterrasse Moräne ablagerte. Die Stauung des Seebeckens erfolgte nach dem Rückzug des Gletschers nicht sowohl durch seine Endmoränen bei Wangen oder Walliswil, sondern durch die Aufschüttung des Deltas der Emme, die bereits in den Zeiten der Ablagerung der oben erwähnten Kies- und Sandschichten unterhalb der Aarematten zeitweise über den Lehm des Seebeckens oberhalb des Deltas hinaufreichte.

5. Herr Dr. A. DE QUERVAIN, Zürich: a) *Ueber einige Ergebnisse der schweizerisch-deutschen Grönlandexpedition 1909.*

Der Vortragende legt das Ergebnis der durch das geodätische Institut der technischen Hochschule in Zürich, speziell durch Herrn Assistent Bajan ausgeführten Ausmessung einer stereophotogrammetrischen Aufnahme eines Klufttales vor, Masstab 1 : 4000, als Typus einer für die Morphologie der grönländischen Gneisgebirge so charakteristischen Talform. Die Ausmessung zeigt, dass auf eine Beurteilung der Oberflächengestaltung nach dem stereoskopischen Bild allein nicht abgestellt werden darf.

Was die Resultate der höhern Luftsondierungen an der grönländischen Westküste nach der de Quervain'schen Pilotballonmethode betrifft, hat sich nach Beziehung der Luftdruckverteilung und der Parallelmessungen auf Island ergeben, dass recht beständig westlich von Grönland ein Luftdruckminimum liegen muss, mit starken Südwinden selbst in grösseren Höhen, dessen Zirkulation unabhängig vom atlantischen Minimum ist, so dass ein einheitlicher Polarwirbel nicht nachzuweisen war.

b) *Plan der West-Ost-Durchquerung von Grönland, Sommer 1912.*

#### *Leitender Gedanke*

Die berühmte Ost-West-Durchquerung F. Nansens 1888 in Südgrönland und die Vorstösse von Garde, Nordenskiöld, Peary, de Quervain haben noch sehr viel zur Erforschung des Inlandeises übrig gelassen. Die Ergebnisse der antarktischen Inlandeisforschung Shakletons wecken neues Interesse auch für das Inlandeis Grönlands, seine Topographie und die Frage der unbedingten Eisbedeckung. Eine *neue*, weiter *nördliche Durchquerung* wäre klimatologisch (andere Jahreszeit als Nansen, Strahlung, Temperaturgang, Windscheide) ebenso wertvoll wie glaciologisch. Das Interesse der Erforschung dieses noch völlig unbekanntes Gebiets wird von Fachleuten, namentlich auch von schweizerischen Glaciologen so lebhaft anerkannt, dass sich hier Einzelheiten erübrigen.

#### *Wahl der Durchquerungsrouten*

Am geeignetsten erscheint die Durchquerung 400-500 km nördlich von der Route Nansens *von der Diskobucht* (Westküste 70° N) nach der Insel von *Angmagsalik*, dem einzigen bewohnten, jetzt jedes Jahr Ende August von einem Dampfer besuchten Punkt *der Ostküste*. Es ist dies übrigens eine schon 1886 von Peary geplante Route und ungefähr der ursprüngliche, wegen der späten Jahreszeit notgedrungen aufgegebenen Plan Nansens! Die sehr zweifelhaften innern Teile des Peary'schen und Nordenskiöld'schen Vorstosses werden davon geschnitten und sicher gestellt. Das Projekt ist u. a. mit O. v. Nordenskiöld und E. v. Drygalski besprochen und von ihnen als höchst interessant und durchaus durchführbar gebilligt worden.

#### *Näherer Plan*

Im Frühsommer 1912 wird an der Küste bei Angmagsalik nach genauer Verabredung mit dortigem Kolonievorsteher ein Depot samt vier Kajaken errichtet. Abmachung zum Absuchen der Küste zwischen 20. Juli und 20. August. Hinsendung

dieses Depots Mitte August 1911. In diesem Sommer 1911 auch Bestellung der Hunde und Abrede für Hilfsmannschaften in Egedesminde (Westgrönland) Verständigung mit der arktischen Station auf Disko (alles dies ist geschehen).

*Am 1. April 1912 Abfahrt der Expedition (5-6 Europäer) nach Holstensborg (Westgrönland) mit Dampfer « Hans Egede ».*  
25. April bis 25. Mai Aufenthalt in Holstensborg zu möglicher Erlernung der Hundeschlittenpraxis.

Ende Mai, spätestens etwa 1. Juni Ankunft in Egedesminde.

Etwa 4. Juni Abfahrt mit Booten (mit Unterstützung der arktischen Station auf Disko) nach *Torsukatakfjord* und Basis der Nugsuak-Halbinsel oder nach *Orpiksuitfjord*. — 7. bis 15. Juni Ueberwindung der zerklüfteten Randzone mit einer Hilfskolonne, die ca. 50-60 km weit mitkommt, und von einem oder zwei Europäern zurückgeführt wird, welche dann an der Westküste weiterhin glaciologische Untersuchungen bis im Herbst anstellen. Einer von diesen wird voraussichtlich auch den folgenden Winter hindurch aërologische Beobachtungen nach der de Quervain'schen Pilotballonmethode anstellen, parallel mit andern arktischen Beobachtungsposten und Expeditionen.  
*15. Juni bis 1. August* Durchquerung mit vier Teilnehmern, vier Nansenschlitten und 25 Hunden bis zum Depot am Sermilikfjord der Ostküste. Anfangsbelastung pro Hund ca. 50 Pfund. Totale Wegstrecke nach Verabschiedung der Hilfsmannschaft 620-680 km je nach Ausgangspunkt. Als mittlere tägliche Wegstrecke darf 20-25 km angenommen werden. Darnach Ueberquerungsdauer ca. vier Wochen. Unvorhergesehenes 14 Tage. Hundeproviand für vier Wochen ; für Menschen für acht Wochen. In der zweiten Hälfte kommt die Möglichkeit des Segelns in Betracht. Ende August Ankunft des Dampfers. September oder Oktober 1912 Rückkehr nach Europa.

### *Führung und Teilnehmer*

Zur Ausführung und Führung glaubt sich der Unterzeichnete insofern berufen, als er neben der Qualifikation als Meteorologe und Geophysiker und Alpinist durch seinen im Jahre 1909 in schwierigster, noch nie betretener Gegend des Inland-

eises ausgeführten, über 230 km Weg umfassenden Schlittenvorstoss (ohne Zugtiere) von den noch in Betracht kommenden Forschern die genaueste persönliche Kenntnis der Inlandeisbeschaffenheit besitzen dürfte. Der hier skizzierte Plan ist von ihm im wesentlichen schon im Juli 1909 dem Inspektor von Nordgrönland schriftlich übermacht worden.

Die Administration der Kolonien in Grönland hat, vorbehaltlich der Genehmigung der dänischen Regierung (welche seither erfolgt ist), der Expedition, die durch die Person des Führers und die Beschaffung der ca. 15,000 Fr. betragenden Kosten eine *schweizerische* sein soll, ihre Unterstützung zugesagt und bisher für die Vorbereitungen zu Teil werden lassen.

*P. S.* Die geologische Sektion hat eine einstimmige Resolution zugunsten dieses Plans gefasst und darauf die *Schweizerische Naturforschende Gesellschaft* in der Hauptsitzung vom 2. August 1911 nach Befürwortung durch Prof. F. A. Forel, J. Früh, Ed. Brückner dem Unternehmen ihre Sympathie und moralische Unterstützung zugesichert und eine Subskription zu dessen Gunsten eröffnet.

6. Herr Dr. P. BECK, Thun: *Ueber das Substratum der medianen Präalpen und seine Beziehungen zu den Habkern- und Bündner- Decken.*

Die neuern Forschungen in den Gebirgen nördlich von Interlaken<sup>1</sup> ergaben das Vorhandensein der Habkerndecke, eines tektonischen Gliedes, das erstens als subalpine Flyschzone vor der Stirn der helvetischen Wildhorn-Niederhorndecke liegt, zweitens letztere unterteuft (Derborence, Kandersteg, Sernftal) und drittens bedeckt (Flyschzone Habkern-Amden-Wildhaus) und sich zwischen das helvetische Gebirge und die Klippen der Zentralschweiz einfügt. Somit wickelt die Habkerndecke die Niederhorndecke ein. Sie bildete sich zur Ter-

<sup>1</sup> Paul BECK: Vorläufige Mitteilung über Klippen und erratische Blöcke der Umgebung von Habkern. *Mitt. naturf. Ges.* Bern, 1908.

Derselbe: Ueber den Bau der Berner Kalkalpen und die Entstehung der subalpinen Nagelfluh. *Ecl. geol. Helv.* XI, mai 1911.

Derselbe: Geologie der Gebirge nördlich von Interlaken. *Beitr. z. geol. Karte der Schweiz.* Neue Folge, 29. Lieferung, 1911.

ritärzeit, indem die Trümmer einer ältern, zerstörten Decke die als Glieder kristalline Gesteine (besonders Habkerngranite) und Sedimente in Klippenfazies (von der Trias bis und mit der obern Kreide) enthielt, wieder verfestigte. Nummulitenfunde von Kaufmann und Boussac stellten das eogene Alter sicher. Die Komponenten der Habkerndecke umfassen alle Grössen vom Schlammartikelchen bis zur Scholle, die als Klippe bezeichnet werden muss. Sie lassen sowohl nach dem petrographischen Habitus als auch nach ihren Fossilien (Belemniten, Aptychen, Ammoniten) die Klippenfazies erkennen. Doch beweisen der enge Zusammenhang und die stratigraphische Verknüpfung mit den Breccien und Konglomeraten, dass es sich nicht nur um tektonisch eingequetschte Blöcke und Klippen handelt, sondern dass wir eine stratigraphische, aber tektonisch intensiv bearbeitete Bildung vor uns haben.

Die Exkursionen dieses Sommers im Gebiet Thun-Gurnigel-Stockhorn-Niesen, die gemeinsam mit Herrn Dr. Ed. Gerber in Bern, im Auftrag der geologischen Kommission gemacht wurden, sollten die Beziehungen der Habkerndecke zur «Zone des Cols» von Frutigen, dem Flysch des Niesens und dem Tertiär des Gurnigels, also dem Substratum der medianen Präalpen festlegen. Gerber und ich kommen zum Resultat, dass alle diese Glieder zusammengehören und in ihrer Gesamtheit als Habkerndecke bezeichnet werden können. In jedem der drei Gebiete lassen sich folgende Gesteinsgruppen erkennen:

1. Stecken Klippen mesozoischer Gesteine in einem Wirrwar von dunkeln Schiefen, Quarzsandsteinen, Quarziten, feinen bis grossblockigen Breccien und Konglomeraten. Bei der Ueberschiebung durcheinander geknetet. Für das subalpine Gebiet am Sigriswilgrat und die Habkerngegend verweise ich auf die geologischen Spezialkarten No. 56 und 57 der geologischen Kommission<sup>1</sup>. Vorkommnisse am Niesen und in der «Zone des Cols»: Untere Seite der Wildbäche der Niesenkette und Klippen längs der Kander (Lias, Gips, Rauchwacke). Am Gurnigel: Dolomit, Rauchwacke und Gips aus einem Stollen des Stockbrunnens über dem Gurnigelbad und im Seeliggraben.

<sup>1</sup> Erschienen 1910.

2. Fukoidenflysch: Wechsel von hellgrauen Mergelschiefern, hellen Kalken («Alberese») und kohlenfleckigen Sandsteinen mit gut erhaltenen oder zu Kohlenflecken zerstörten Kalkalgen. Zahlreiche Spezies. Bei Habkern ausserdem *Carpinus pyramidalis*.

3. Schlierensandstein der Habkernmulde = Niesenbreccie und Niesensandstein = Gurnigelsandstein = Hohgantsandstein der helvetischen Decke. Polygene Sandsteine bis reine Quarzsandsteine, oft mit Glaukonitgehalt. Habkern: *Nummulites variolarius*, *Orthophragmina*, *Assilina*, *Nummulites Rouaulti* und *N. complanatus*.

Niesen (auf Kulm): Nummuliten (u. a. eine Platte mit circa 30 Stück!), Nodosarien, *Hormosira moniliformis*, zwei Fischzähnen, Bryozoen (Fossilien noch nicht eingehend untersucht).

Gurnigel: Nummuliten, Orthophragminen, Operculinen, *Hormosira moniliformis*, Bryozoen und fossiles Harz.

Durch diese Funde, besonders diejenigen vom Niesenkulm, wird die Identität der drei ähnlichen Gesteinsgruppen bewiesen.

Charakteristisch für alle Teile der Habkerndecke ist das Vorkommen von exotischen roten, grünen und grauen Graniten und Glimmerschiefern in den Breccien und Konglomeraten und zum Teil auch in einzelnen Blöcken.

Tektonisch lassen sich diese drei Teile der Habkerndecke wohl nie sicher erkennen, des Mangels an Aufschlüssen und der Einförmigkeit der Gesteine wegen. Einzig vom Niesen möchte ich erwähnen, dass der obere Teil dieses Berges durch eine Antiklinale von Nummulitenschichten, deren Kopf im Berg drinsteckt und bis an den Sattel zum Fromberghorn reicht, gebildet wird.

In zwei Publikationen legt Paulcke<sup>1</sup> ähnliche Verhältnisse aus dem Gebiet des Engadiner Fensters dar und vertritt darin

<sup>1</sup> W. PAULCKE: Tertiär im Antirhätikon und die Beziehungen der Bündner Decke zur Niesenflyschdecke und der helvetischen Region. *Zentralblatt f. Min., Geol. u. Pal.* Jahrgang 1910, No. 17, Seite 540—548.

Derselbe: Beitrag zur Geologie des «Unterengadiner Fensters». *Verh. des naturw. Vereins*, 23. Band. Karlsruhe, 1910.

die Ansicht, dass der Niesenflysch das Aequivalent der Bündnerschiefer sei. Ein Vergleich der von Paulcke publizierten Angaben mit meinen Beobachtungen führte mich zum Schlusse, dass das Niesengestein sowohl der Bündnerdecke, als auch seiner Klippen- oder Brecciendecke entsprechen kann. Ausserdem haben wir eine grundsätzlich verschiedene Auffassung des Niesenkomplexes, da Paulcke darin, wie in den Bündnerschiefen eine schiefbrig-brecciöse Fazies aller Gesteine von der Trias bis ins Tertiär erblickt, während ich darin eine angehäuften tertiäre Bildung, die als stratigraphische und zum Teil wohl auch tektonische Einschlüsse die Gesteine von der Trias bis und mit der obern Kreide in Brocken, Blöcken und Klippen enthält, sehe. Der Name Bündner Decke kann also weder für den Niesenflysch im Speziellen, noch für die Habkerndecke im Allgemeinen angewendet werden.

Fassen wir zum Schlusse noch die Resultate zusammen :

1. Die Habkerndecke bildet das Substratum der medianen Präalpen und zum Teil der helvetischen Deckengebirge, die sie andererseits wieder überlagert und somit einhüllt.

2. Ihre Hauptverbreitung erreicht sie in der subalpinen Zone, im Gebiet des Niesenflysches und der «Zone des Cols» und in der Flyschmulde Habkern-Amden-Wildhaus etc.

3. Die Niesenkette besteht aus einer Anhäufung des Materials der Habkerndecke, das einerseits durch die helvetischen Decken von dem sie unterteufenden Teil, andererseits durch die Klippendecken von der die helvetischen Decken überlagernden Partie abgeschürft wurde.

4. Das eogene Alter der Habkerndecke wird für Habkern, den Gurnigel und den Niesen durch Nummulitenfunde einwandfrei bewiesen.

Ich betrachte den Namen Habkerndecke als provisorische Bezeichnung für das gesamte exotische Substratum der höhern Klippendecken, bis die Erforschung dieser Schichten soweit vorgeschritten ist, dass man einen definitiven, alle Teile umfassenden Namen festlegen kann.

*P. S.* — Soeben erhalte ich eine kurze Notiz von Herrn Prof.

Dr. Paulcke,<sup>1</sup> worin er mitteilt, dass in einem Bryozoenriff im Standgraben im Saanenland in Dünnschliffen « einen megasphärischen Nummulitenquerschnitt, sowie einige Orbitoidenquerschnitte (Orthophragmina) » erkannt habe. Durch diesen Fund werden die oben mitgeteilten Ausführungen in keiner Weise beeinflusst.

7. MM. A. JEANNET et F. RABOWSKI (Lausanne). *Le Trias du bord radical des Préalpes médianes entre le Rhône et l'Aar.*

Le Trias présente, aux abords de la vallée du Rhône (Grande-Eau, St-Triphon) et dans le Simmenthal (entre St-Stephan et Diemtigen), une succession qui peut être résumée comme suit :

	Abords de la vallée du Rhône	Simmenthal
Hauptdolomit	Marnes à faciès Keuper Calcaires dolomitiques ou calcaires foncés plus ou moins épais	Marnes à faciès Keuper
Couches de Raibl	Cornieule supérieure avec marnes intercalées localement	Cornieules supérieures passant à des grès à <i>Myophoria Goldfussi</i>
Muschelkalk	Calcaires à Diplopores supérieurs (Wettersteinkalk) Calcaires à Brachiopodes <i>Terebratula vulgaris</i> var. <i>Spirigera trigonella</i> <i>Spiriferina fragilis</i> <i>Encrinus liliiformis</i> , etc. Calcaires à Diplopores inférieurs <i>D. pauciforata</i> Cornieules inférieures	Calcaires à Diplopores supérieurs (Wettersteinkalk) Calcaires à Brachiopodes <i>Terebratula vulgaris</i> <i>Myophoria Goldfussi</i> <i>Myophoria elegans</i> <i>Encrinus liliiformis</i> , etc. Calcaires à Diplopores inférieurs <i>D. pauciforata</i> Cornieules inférieures
Werfénien	Quartzites	Manque

<sup>1</sup> W. PAULCKE. Tertiärfossilien aus der Niesenzone der Freiburger Alpen. *Jahresb. u. Mitt. des oberrh. geol. Vereins.* Neue Folge, Bd. I, Heft 2, Seite 55. 1911.

Les calcaires et peut-être aussi la cornieule inférieure du Muschelkalk peuvent être remplacés en tout ou en partie par le gypse.

8. M. le D<sup>r</sup> Emile ARGAND (Lausanne). *Sur la tectonique de la grande zone permocarbonifère, du Valais à la Méditerranée.*

Gerlach a constaté, il y a plus de quarante ans<sup>1</sup>, que le bord interne de la zone houillère, en divers points du Valais occidental et de la vallée d'Aoste, se relie sans limite tranchée aux schistes métamorphiques dits de Casanna. En 1905, Lugeon et Argand ont fait voir que cette dernière formation appartient à une nappe de recouvrement, la nappe IV ou nappe du Grand-Saint-Bernard<sup>2</sup>. Ce point précisé, on pouvait démontrer que la zone houillère, étant antérieure au Mésozoïque de son substratum et de plus stratigraphiquement solidaire des schistes de Casanna, n'est pas en place, mais appartient, comme ces derniers, à la nappe du Grand-Saint-Bernard. C'est ce que j'ai annoncé en 1906. La zone carbonifère dite axiale, écrivais-je alors<sup>3</sup>, est le faisceau des digitations externes de la nappe IV. Dans un travail récent<sup>4</sup>, j'ai motivé et développé cette interprétation.

La solidarité matérielle qui unit les schistes de Casanna à la zone houillère est un point essentiel de la preuve, et c'est un fait des mieux établis. Au contact des deux formations, les passages verticaux par alternances répétées, transitions lithologiques ou combinaison des deux phénomènes sont la règle en Valais. Je les connais dans les vallées d'Entremont, de Bagnes, d'Isérables et d'Anniviers. Du reste, il y a non seulement passage vertical, mais encore passage latéral entre les deux complexes, et les indentations réciproques par quoi s'effectue ce

<sup>1</sup> H. Gerlach. Das südwestliche Wallis. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, Lief. IX, 1871, S. 96-114.

<sup>2</sup> M. Lugeon et E. Argand. Sur les grandes nappes de recouvrement de la zone du Piémont. C. R. Acad. Sc., 15 mai 1905.

<sup>3</sup> Emile Argand. Contribution à l'histoire du géosynclinal piémontais. C. R. Acad. Sc., 26 mars 1906.

<sup>4</sup> Emile Argand. Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leurs prolongements structuraux. Matér. Carte géol. Suisse, nouv. sér. XXXI, I. Berne 1911.

passage sont visibles en divers points du flanc normal IV sur le versant suisse des Alpes Pennines. Ces relations intimes entraînent, par voie de continuité, le rattachement de la zone houillère toute entière à la nappe IV. La zone permohouillère, dite axiale, et sa couverture de quartzites triasiques, du Valais à la Méditerranée, appartiennent au noyau anticlinal, replié et digité, de la nappe du Grand-Saint-Bernard.

9. Dr. Ed. GERBER (Bern). *Die Malmscholle von Rossweidli bei Krattigen und ihre Deutung.*

Die Untersuchung der Standfluhgruppe<sup>1</sup> hat ergeben, dass ein helvetischer Kreide-EocaenKomplex (untere Teildecke der Wildhorndecke-Niederhorndecke) wurzellos auf einer Trümmermasse sitzt, deren Herkunft dreierlei Art ist :

1. Viel Taveyannazsandstein aus der Decke zwischen Dol-denhorndeckfalte und Kientalerdecke.
2. Eocaene und mesozoische Klippengesteine.
3. Mesozoische helvetische Gesteine (in Taveyannazsandstein eingeklemmte Schrattenkalkscholle des Stinkhalde-waldes).

Während nordostwärts der Zusammenhang der Standfluh mit der Niederhorndecke auf weite Distanz unterbrochen ist, bildet das Substratum in Form von meist triasischen Klippengesteinen den Untergrund von Krattigen und Leissigen. Die praealpinen Gesteine dieser Gegend gehören der Zone des Cols an und sind wohl zu unterscheiden von den Klippen in der Umgebung von Spiez (Hondrich, Bürg, Lattigwald und Spiezerberg-nordöstliches Ende der medianen Praealpen).

Nun aber liegt südlich von Krattigen in einem Wäldchen eine umfangreiche Scholle schwarzen Malmkalkes, ganz übereinstimmend mit dem obern Jura der Kientalerdecke. Wie ist dieses « einheimische Gestein » unter die « Fremdlinge » gekommen? Folgender Erklärungsversuch scheint mir am einleuchtendsten zu sein : Die Niederhorndecke hat sich bei ihrer Ablösung vom

<sup>1</sup> Ed. Gerber. Standfluhgruppe. *Eclogae geol. hel.* Vol. XI, No. 3, Dezember 1910.

Jurateil im allgemeinen reinlich geschieden. Nur hier ist eine Partie Jura sozusagen als « blinder Passagier » mitgewandert. Ist diese Auffassung die richtige, so wäre die Malmscholle vom Rossweidli meines Wissens das einzige bekannte Juravorkommen der Niederhorndecke.

10. M. B. AEBERHARDT, Bienne : *L'ancien glacier de l'Aar et ses relations avec celui du Rhône.*

L'Emmenthal est une des vallées du Plateau suisse dans laquelle le travail du glacier a le moins modifié le travail de la rivière. On sait en outre que les terrasses d'alluvions y sont bien caractérisées. Il devenait intéressant, pour ces raisons, d'étudier les relations qui ont bien pu exister entre la terrasse inférieure (correspondant par son niveau à la basse terrasse de la zone située à l'aval des moraines terminales) et le glacier de la dernière extension (glaciation de Würm de MM. Penck et Brückner). Il fallait, pour cela, retrouver les moraines latérales laissées par le glacier de l'Aar dans la région montagneuse qui sépare l'Emmenthal de la vallée de l'Aar.

De Wangen à Thoune, le dernier glacier de l'Aar, soit comme tributaire de celui du Rhône, soit à lui tout seul, a laissé les traces de cinq stationnements successifs sous forme de moraines frontales barrant plus ou moins complètement la vallée. A ces cinq systèmes de moraines frontales correspond de chaque côté de la vallée de l'Aar un quintuple système de moraines latérales (pour plus de détails, voir le compte-rendu des *Eclogæ*).

Au point de vue qui nous occupe plus spécialement, seules les moraines de la phase maximale nous intéressent, car à cette époque seulement le glacier de l'Aar a atteint en certains endroits la ligne de faite entre la vallée de l'Aar et celle de la Grande Emme. En deux endroits, soit à Schwarzenegg et à Arnisagi, le glacier est resté en deça de la ligne de faite ; à Linden et au-dessus d'Habstetten le glacier a atteint la ligne de partage des eaux et sa moraine continue de jouer ce rôle hydrographique ; enfin à Oberhofen, sur la ligne Berne-Signau, puis dans la vallée de Bigenthal et dans celle de

Lindenthal, le glacier est allé au-delà de la ligne de faite préexistente.

Les dépôts fluvio-glaciaires contemporains de la présence du glacier dans la région étudiée peuvent être classés dans deux catégories :

1° Tous les dépôts par des eaux à direction centrifuge, autrement dit tous les matériaux déposés par les eaux de fusion du glacier en avant de la moraine frontale ou sur les côtés du glacier, soit directement à flanc de cône, soit dans des lacs de barrage.

2° Tous les dépôts par des eaux à direction centripète, donc par des cours d'eau arrivant à angle droit se heurtant au glacier.

La conclusion que l'on peut tirer de l'étude détaillée de ces dépôts est que l'on s'est bien exagéré la quantité des matériaux découlant de l'appareil glaciaire. Quantitativement, il semble bien, dans la région étudiée, que les matériaux déposés devant le front ou sur les côtés du glacier soient allés en augmentant de la phase d'extension maximale de la glace à la période actuelle. Quoiqu'il en soit, la terrasse inférieure de l'Emmenthal ne doit à peu près rien au dernier glacier de l'Aar.

Un autre problème se rattachant à l'étude des moraines du dernier glacier de l'Aar c'est, sur sa rive gauche, celui des relations qui ont bien pu exister entre ses glaces et celles de son voisin, le glacier du Rhône. Or, l'étude des moraines de la région permet d'affirmer qu'à l'époque d'extension maximale, le glacier de l'Aar (glaciation de Würm) et celui du Rhône prenaient contact dans la passe de Riggisberg. Giebellegg, Rüeggisberg et Bütschelegg étaient les seuls points émergeant de la carapace de glace, celle-ci atteignant une altitude moyenne de 940 m. Par contre, dès la première phase de retrait, le massif du Längenberg à peu près tout entier devint libre de glace; les deux grands glaciers se rencontraient à cette époque vers Englisberg, à la hauteur de Belp.

11. a) M. le Dr E. FLEURY (Verneuil-sur-Avre). *Un nouvel abîme à Fornet-Dessus près Lajoux (Jura-Bernois)*.

La région de Lajoux se rattache franchement au plateau

franc-montagnard. La circulation superficielle des eaux y est extrêmement réduite : on n'y rencontre guère que des marais, quelques tourbières et de rares étangs qu'alimentent de petits et courts ruisseaux. Les habitants sont obligés de creuser des puits et plus souvent encore des citernes.

Jusqu'ici cependant, les spéléologues n'y ont guère signalé qu'une grotte bien importante, celle du *Blanc de poule*, près de Lajoux, bien connue depuis le Dr Thiessing et aujourd'hui aménagée. Toutefois, depuis fort longtemps déjà, on y connaît de nombreuses dolines (*emposieux*) qui se suivent régulièrement sur une longue distance depuis les Genevez à Fornet.

Tout récemment, il a été possible de pénétrer dans une de ces dolines et après quelques tentatives infructueuses, l'auteur, accompagné par quelques amis<sup>1</sup>, a pu y descendre à une profondeur de 154 mètres.

Cette doline est située à une centaine de mètres au S. de la route Lajoux-Fornet, non loin des premières maisons de cette dernière localité. C'est une cavité assez régulière, en forme d'entonnoir, de près de 25 m. de diamètre et qui est entourée de marais tourbeux (alt. 970 m.) dont elle reçoit les eaux. Au fond de cet entonnoir s'ouvre une petite fissure qui se poursuit obliquement par une cheminée fort étroite, juste assez large pour laisser passer un homme plutôt maigre, pour aboutir à un véritable abîme beaucoup plus large, dans lequel il est impossible de descendre sans de bonnes et longues cordes. Cette cheminée est entièrement creusée dans les calcaires séquanien. La première descente, tout-à-fait verticale (19 m.), aboutit à une plateforme large de 1 m. 70 et longue de 3. Le diamètre du puits est de 4 à 5 mètres. Puis vient une deuxième descente d'une trentaine de mètres dont le bas est encombré de blocs tombés des parois, mais qui se poursuit directement en profondeur par une série de descentes et de plateformes analogues jusqu'à 154 m. et même davantage, si on en juge par les sondages effectués.

Les parois de cet abîme présentent de nombreuses traces

<sup>1</sup> Notamment par M. Jules Enard, de Delémont, et par MM. Nussbaumer, Conscience, Crevoisier et Gogniat.

d'érosion (dissolution), surtout dans la partie supérieure. Plus bas, par contre, elles sont généralement recouvertes par des revêtements stalactiformes, tantôt blancs ou translucides, tantôt légèrement ocreux. Les stalactiques proprement dits y sont plutôt rares, mais les cannelures des parois sont souvent admirablement développées.

Lors des premières descentes les chûtes d'eau gênèrent beaucoup l'exploration, car il fallait affronter de véritables douches glacées. Cette dernière fois, par contre, en raison de la sécheresse, il n'y avait heureusement pas d'eau. Vers 2 heures du matin le thermomètre est descendu à  $10^{\circ} \frac{1}{2}$  (140 m. de profondeur) alors qu'à l'extérieur, la température était de  $26^{\circ}$  à 7 heures du soir et de  $15^{\circ}$  à 6 heures du matin.

L'exploration de cet abîme mérite d'être poursuivie et il y a tout lieu d'espérer qu'avec un outillage plus perfectionné, il sera possible d'atteindre enfin le fond et peut-être alors, apportera-t-elle une explication utile des phénomènes karstiques si développés et si caractéristiques du plateau des Franches-Montagnes.

Le voisinage des gorges du Péchoux et d'Undervelier, où les sources vaclusiennes sont si fréquentes et parfois si abondantes, donne d'ailleurs à cette question un intérêt tout particulier.

b) M. le D<sup>r</sup> E. FLEURY (Verneuil-sur-Avre). *Les origines géologiques et géographiques des dénominations des « lieux-dits » du cadastre du Jura-Bernois.*

Les dénominations des « lieux-dits » ou « triages », c'est-à-dire des terres et des propriétés, sont conservées et cataloguées dans les registres du cadastre. On peut également en trouver soit dans les plans parcellaires, soit sur les feuilles de l'atlas topographique fédéral de la carte au 1 : 25.000. Malheureusement dans de nombreux cas, les secrétaires communaux, les géomètres ou les topographes n'ont pas toujours assez respecté les formes admises : beaucoup de dénominations ont été francisées et souvent par des gens qui ne connaissaient pas suffisamment le français et le patois jurassien, et pour avoir des

renseignements précis, il est indispensable d'avoir recours aux beaux registres de l'ancien cadastre de l'Evêché de Bâle.

En règle générale, les dénominations des « lieux-dits » paraissent avoir une origine historique qu'il est d'ailleurs difficile de débrouiller sans recourir aux légendes populaires. Quelques-unes cependant font exceptions et semblent avoir été inspirées par des considérations d'ordre géographique, topographique, morphologique ou même géologique.

Et d'abord, les expressions suivantes : *val*, *vallon*, *vallée*, *combe*, *cluse*, *crêt*, *le droit*, *l'envers*, *la montagne*, etc. qui sont admises aujourd'hui dans la terminologie scientifique, appartiennent au langage populaire auquel elles ont été empruntées et figurent parmi les plus anciennes dénominations du cadastre.

D'ordinaire, le *val*, la *vallée* s'opposent à la *montagne*, qui a souvent le sens de « pâture », de pâturage. Mais bien que la plupart des localités du Jura-Bernois aient « leur montagne », la *montagne* désigne surtout le plateau franc-montagnard et la *vallée*, le val de Delémont.

D'après le cadastre, le *val*, la *vallée* désignent une dépression naturelle (Längenthal des Allemands) bien distincte de celle que délimite le cours d'une rivière et s'opposent nettement aux gorges et aux *cluses* transversales (Querthal). La *combe* ou le *creux* (Grabe, Graben) (Melt, Multenberg, etc.) s'appliquent régulièrement aux dépressions anormales d'une certaine étendue et qui ne peuvent être rapprochées des vallées. La présence de la marne<sup>1</sup> n'est pas un caractère absolument constant, mais en raison des conditions topographiques et géologiques, son absence est assez rare dans les combes.

De même encore, le *val* peut avoir plusieurs significations : c'est tantôt une petite vallée (Petit Val, Grand Val, Val Terby...) ou simplement une partie de vallée (*en Val*, *sur Val*, à Vicques ; *près de Val*, à St-Brais, etc...).

Le *Crêt* désigne tantôt une colline, tantôt, quoique bien plus rarement, une paroi rocheuse.

<sup>1</sup> D<sup>r</sup> J.-B. Greppin : Matériaux pour la carte géol. suisse VIII<sup>e</sup> livr. 1870, p. 2 : « Les combes sont des dépressions longitudinales du sol, formées par la rupture, l'écartement des couches et la mise à jour d'assises marneuses ou marno-calcaires ».

La topographie est fixée par *le droit, l'envers*, qui ont une signification constante et aussi par quelques autres expressions (*en haut, en bas, là-haut, etc...*).

D'autres dénominations se rencontrent encore dans les cadastres :

Le *plan* de la montagne (sommets, gradins, etc.).

Le *pertuis*... Pierre-Pertuis, le Rouge-Pertuis à Undervelier.

Le *chenal*, le *ruz*, le *couloir*, très communs aussi, sont des ravins à flanc de montagne.

La *baume*, la *balme*, etc.

La *fin*, le *finage*, etc.

Beaucoup de villages ont un *Cornat* ou un *Sacy*, c'est-à-dire une partie allongée et rétrécie.

La nature du sol n'a pas beaucoup préoccupé nos ancêtres. On rencontre bien des *blanches terres*, des *rouges terres*, des *gravières*, des *laives*, des *tourbières*, des *marais*, etc., mais c'est presque tout.

L'industrie du fer et celle du verre ont certainement déterminé bien des dénominations (Courfaivre, Verrerie, Kohlberg, etc...), mais il ne saurait en être question ici.

Ces quelques exemples, qu'il serait facile de multiplier, montrent que depuis longtemps les hommes ont observé la nature et que dans bien des cas le simple bon sens populaire a su discerner des faits importants qui ne se sont imposés que plus tard aux hommes de science<sup>1</sup>.

12. Dr. P. ARBENZ (Zürich). a) *Eine vogelperspektivische Projektion des Gebirges zwischen Engelberg und Meiringen.*

P. Arbenz demonstrierit eine vogelperspektivische Zeichnung des Gebirges zwischen Engelberg und Meiringen, die er nach der Karte 1 : 50,000 konstruiert und mit Benutzung zahlreicher Photographien und Zeichnungen ausgeführt und geologisch koloriert hat. Der Autor erläutert die Methode der Konstruktion (Projektion auf eine N-S verlaufende und mit 75° 30' gegen

<sup>1</sup> Le « bon sens populaire » n'est pas toujours aussi heureux. Que dire de ces dénominations modernes d'Algérie à Romont, Sébastopol à St-Imier, la Prusse à Sonceboz, la Turquie à Delémont !..

Osten geneigte Ebene) und gibt eine Uebersicht über die Tektonik des Gebietes. Dieses Blatt wird in den *Beiträgen* zur Publikation gelangen.

Herr Dr. P. ARBENZ (Zürich). b) *Einige Beobachtungen über die Transgression der Wangschiefer*. Die Wangschiefer werden im Hangenden und scharfer Grenze vom Lutétien überlagert. Auch die untere Grenze ist scharf (*Arn. Heim*). Im östlichen Frohnalpstockgebiet, wo die Wangschiefer streckenweise auf den Drusbergschichten liegen, finden sich lokal Bodenkonglomerate und Blöcke von Seewerkalk, Gault- und Drusbergkalk an der Basis der Wangschiefer. Neben der diskordanten Auflagerung der Wangschiefer sprechen diese Funde unzweideutig für eine intensive Transgression der Wangschiefer. Tektonische Ursachen dieser Ueberlagerung sind hier ausgeschlossen. Dass die Wangschiefer hier so tief hinab transgredieren, beruht zum Teil auf der primär geringen Mächtigkeit von Gault- und Seewerkalk in dieser Gegend und der Vermergelung des untern Schrattenkalkes zu Drusbergschichten.

In der Diskussion erinnert A. *Buxtorf* daran, dass ausser in der Drusberg-Wildhorndecke Wangschichten auch am Alpenrand und zwar am Nordabhang der Schrattefluh sich finden, wo sie von F. J. *Kaufmann* entdeckt worden sind. Wir haben dieselben wohl als durch die exotischen Decken (Schlieren flysch-subalpiner Flysch) von der Drusbergdecke abgeschürfte Fetzen zu deuten. Eine nähere Untersuchung dieser Vorkommen erfolgt gegenwärtig durch Herrn cand. geol. R. *Schider*, Basel, der mit der Revision der Alpenrandkette von der Schrattefluh bis zur Schafmatt beschäftigt ist und damit die seiner Zeit von Herrn W. *Bernoulli* begonnenen Aufnahmen zum endgültigen Abschluss bringt.

13. Herr Dr. A. BUXTORF (Basel) legt ein *Profilrelief des Weissensteintunnelgebietes* (Masstab 1 : 10,000) vor. Dasselbe schliesst sich in der Darstellung direkt an die Tafeln II und III der « Geologischen Beschreibung des Weissensteintunnels » (*Beiträge zur geol. Karte der Schweiz*, Neue Folge, XXI Liefere-

rung) an und besteht aus zehn umklappbaren Querprofilen und dem quer darüber reitenden Profil der Kette in der Richtung der Tunnelaxe. Das Profilrelief dürfte zur Demonstration des Gebirgsbaues des Weissensteintunnelgebietes, sowie einer Jurakette überhaupt, namentlich beim Unterricht gute Dienste leisten. Vorläufig ist dasselbe in einer beschränkten Anzahl (ca. 30 Exemplare) angefertigt worden und kann beim « Comptoir min. et géol. Suisse, Genève, 3, Cours des Bastions » bezogen werden.

14. Herr Dr. F. LEUTHARDT, Liestal: *Ueber Relikte des obern Malm im Basler Tafeljura und ihre Fauna.*

Der obere Malm, Kimmeridgien und Portlandien, oder in östlichen Fazies Badener-Wettingerschichten und Plattenkalk fehlt heute im Basler Tafeljura vollständig. Vielfach schliessen die Plateaus schon mit Hauptrogenstein und Variansschichten ab, hier und da ist noch unterer Malm, Macrocephalus-schichten und die Tongruppe des Divésien erhalten geblieben. Dort, wo einzelne Partien der Plateaus in Grabenbrüchen abgesunken sind, treffen wir nach das Argovien, in westlicher Fazies das Rauracien. Mit dem untern Sequan (den Crenularis-schichten) schliesst in unserem Gebiete die Juraformation nach oben ab. (*Blomd* bei Ziefen, *Zwischen-Flühen* bei Niederdorf, *Kohlholz* bei Lausen, *Murenberg* bei Bubendorf, *Schwardt* bei Hersberg.) Nun folgt in der Reihe der Sedimente eine grosse Lücke, indem, wie oben erwähnt, der obere Malm und die ganze Kreideformation fehlen. Die dem Jura sich auflagernden Sedimente gehören (Huppererde und Bohnerz führender Bolus) dem Eocän oder (Muschelagglomerat, rote Süsswassermergel und Juranagelfluh) dem Miocän an.

In den Hupperablagerungen von Lausen finden sich *Hornsteine*, welche Malmfossilien enthalten. Schon vor einer Reihe von Jahren haben A. Tobler<sup>1</sup> und L. Rollier<sup>2</sup> auf dieselben

<sup>1</sup> TOBLER, Aug.: Fossilführende Quarzite aus der Huppererde von Lausen. *Verh. der Oberr. geogr. Gesellschaft*, in Mühlhausen, 1897.

<sup>2</sup> ROLLIER, L.: Beweis dass die Nattheim-Wettingerschichten auch auf der Basler Tafellandschaft ursprünglich vorhanden waren. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges.*; Zürich, 1903.

aufmerksam gemacht. Zu derselben Zeit hat auch der Referent Aufsammlungen dieser Fossilien gemacht und darüber in der Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Luzern berichtet<sup>1</sup>.

Rollier hat diese Fossilien mit Bestimmtheit dem obern Kimmeridge zugeschrieben und der Referent hält diese Auffassung nach den eigenen Beobachtungen im Ganzen für richtig, wenn auch die von Rollier aufgeführte Fossiliste<sup>2</sup> Arten enthält, welche auch tiefer vorkommen. Ausser charakteristischen Echiniden (*Pygurus tenuis*, Des., *Echimobrissus suevicus*, Quenst) hat der Referent in den obgenannten Hornsteinen ein für den obern Malm (Weissjura E.) Schwabens sehr charakteristisches Fossil, *Antedon costatus*, Goldfuss, in fast vollständigen Exemplaren aufgefunden, eine Spezies, welche bis jetzt noch nicht tiefer als in obgenannten Schichten konstatiert worden ist. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass die fraglichen Hornsteine mit dem schwäbischen Weissjura E. gleichalterig, mit andern Worten als *Relikte verschwundener Ober-Malmsschichten* zu betrachten sind. Die Erhaltung des Fossils ist eine sehr eigenartige: Sämtliche Hohlräume des einstigen Tieres sind bis ins kleinste Detail mit Hornsteinmasse ausgefüllt, während das Kalkskelett verschwunden ist. Diese Erhaltungsweise lässt daher den innern Bau der Leibeshöhle sowie das mit letzterer zusammenhängende Kanalsystem der Arme auf das schönste erkennen, und es bieten die Fossilien daher auch ein gewisses paläontologisches Interesse.

Die geologische Geschichte der fraglichen Hornsteine ist noch nicht ganz abgeklärt. Dieselben liegen regellos im Hupper eingebettet. Es lassen sich zwei nach Form und wohl auch nach Entstehung verschiedene Arten unterscheiden: Die einen sind ovoid gerundet, die andern backsteinartig eckig. Das Innere der erstern zeigt deutlich konzentrische Bänderung und eine feinkörnige, fast glasige Textur mit muscheligem Bruch; die letztern brechen ebenfalls splitterig, doch lassen sich deutliche

<sup>1</sup> LEUTHARDT, F.: Beiträge zur Kenntnis der Hupperablagerungen im Basler Tafeljura. C. R. de la Soc. helv. des Sc. nat. *Archives de Genève*, t. XX, 1906.

<sup>2</sup> ROLLIER, L.: *L. c.*

Querschnitte von Oolithkörnern und Fossilien auf der Bruchfläche erkennen. Die Bänderung läuft, wenn vorhanden, prismatischen (Schicht-) Flächen parallel. Beide Varietäten enthalten Fossilien, die erstere jedoch viel seltener als die letztere. Die erstern (ovoiden) sind in dem Malmgestein selbst entstanden, wir finden sie heute noch in ganz gleicher Ausbildung in den Kalkbänken des obern Kimmeridge eingeschlossen. Sie enthalten die *Antedon* fundstücke. In welcher Weise die Verkieselung des ursprünglichen Karbonatgesteines stattgefunden hat, ist zur Zeit noch nicht sicher festgestellt. Die Frage hängt mit derjenigen der Entstehung des Huppers enge zusammen. Wahrscheinlich ist die Huppererde als Verwitterungsrest der heute verschwundenen kieselreichen obern Malmschichten zu betrachten. Hierdurch würde sich das Vorkommen der ovoiden Hornsteinknollen im Hupper zwanglos erklären. Ob nun aber die Verkieselung der einstigen Kimmeridgeschichten ganz oder partienweise durch kieselhaltiges Wasser *in situ* stattgefunden hat und der Hupper dann durch die nachträgliche Verwitterung dieser Hornsteinschichten entstanden ist, oder ob die Schichtbrocken durch irgend welchen Zufall in die Hupperaschen gelangt und dort verkieselt sind, bildet noch eine offene Frage. Sicher aber erscheint durch die Auffindung von *Antedon costatus* die einstige Existenz des oberen Malm in unserer Tafellandschaft und die Abtragung derselben während einer langen Landperiode, die mit der Kreidezeit zusammenfallen dürfte, sicher gestellt.

---

## V

### Botanische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Botanischen  
Gesellschaft.

**Sitzung : Dienstag, den 1. August 1911**

*Vorsitzender* : Prof. Chodat, Genf.

*Schriftführer* : Dr. B. P. G. Hochreutiner, Genf.

---

1. Herr Prof. H. C. SCHELLENBERG, Zürich: *Ueber Speicherung von Reservestoffen in Pilzgallen.*

Vom biologischen Standpunkt kann man die parasitären Pilze in zwei Kategorien bringen: Einmal solche die die Gewebe der Wirtspflanzen zuerst abtöten und dann im toten Gewebe sich weiter entwickeln (Diskomyceten und viele Pyrenomyceten); oder aber solche Parasiten, die zuerst im lebenden Gewebe der Wirtspflanze wachsen und dabei entweder Gewebewucherungen hervorrufen oder langsam die Gewebe zum absterben bringen. Im ersten Falle nimmt der Pilz seine Nährstoffe aus den abgestorbenen Geweben des Wirtes und speichert die Assimilate in seinen eigenen Organen (verdickten Hyphen, Stromabildungen, Sklerotien etc.) auf. Im zweiten Falle veranlasst der Pilz die Nährpflanze zur Aufspeicherung von Reservestoffen. Während in den Organen, die nach ihrem Befall bald absterben, dieser Prozess nicht auffällig hervortritt, zeigt er sich besonders gut ausgebildet wo Pilzgallen erzeugt werden. Dass man es mit der Speicherung von Reservestoffen zu tun hat, zeigt die Tatsache,

dass die Stoffeinlagerung zunimmt, gewöhnlich bis die Fruchtkörper der Pilze erzeugt werden und von diesem Punkte an nimmt in der Pilzgalle das Quantum der Reservestoffe ab, indem das Material vom Pilz verbraucht wird. Schön lässt sich diese Sache bei sukzessiver Untersuchung der Pilzgalle von Gymnosporangium Sabinæ auf dem Blatt des Birnbaumes zeigen. In der Pilzgalle werden reichlich Stärke- und Aleuronkörner abgelagert. Die Stärkekörner sind teilweise zusammengesetzte Körner und erreichen Grössen von über 25  $\mu$  Durchmesser, wie sie selbst in der Rinde der Zweige nicht grösser anzutreffen sind. Werden die Aecidien gebildet, so wird diese Stärke grösstenteils gelöst und vom Pilz verbraucht.

Die Stoffe, die in den Pilzgallen gespeichert werden sind die gleichen, die man auch in andern Reservestoffbehältern der Wirtspflanze auffindet; nur der Grad der Kondensation der Stoffe ändert sich. So zeigt auf dem Birnbaum die Galle vom Gitterrost fast nur Stärke und wenig Zucker; die Galle von Taphrina bullata sehr viel Zucker und nur kleinere Stärkemengen. Auch die Eiweisskörper können als solche gespeichert werden oder in Form ihrer Abbauprodukte (microchemisch kann leider nur Asparagin leicht und sicher identifiziert werden).

Es kommen vor:

*Zuckerarten* in den Pilzgallen von Exobasidium Rhododendri, Exoascus Pruni, deformans, Taphrina bullata.

*Stärke* wohl am weitesten verbreitet Gymnosporangium Sabinæ und anderen Spezies. Chrysomyxa Abietis, Coleosporiumgallen auf Pinus sylvestris, Exoascus Alni-incanæ, Albugo candida.

*Inulin* Puccinia Poarum auf Tussilago farfara. Exobasidium Vaccinii auf Vaccinium Vitis-idaea.

*Schleime-Dextrine* Endophyllum Sempervivi auf Sempervivumarten.

*Asparagin* Puccinia Poarum auf Tussilago farfara, Exoascus Pruni. Endophyllum Sempervivi auf Sempervivumarten.

Von Wakker und von Guttenberg wurde angenommen, dass die Stärke in der Pilzgalle von Albugo candida selbst assimiliert würde. Das ist ein Irrtum, indem die grossen Stärkekörner

dort auch in der Dunkelheit erzeugt werden. Es ist in keinem Falle wahrscheinlich dass durch die Pilzwirkung die Assimilation der Kohlensäure gefördert wird. Für die Erysipheen *Oidium quercolinum* ist vielmehr anzunehmen, dass durch den Pilz die Wegfuhr der Blattassimilate gehemmt wird und dass dadurch die Stärkeansammlung sowie die längere Erhaltung der grünen Farbe bei der herbstlichen Laubvergelbung zu Stande kommt.

Die in den Pilzgallen gespeicherten Stoffe stammen aus gesunden Pflanzenteilen. Der Pilz ändert vorzugsweise die osmotischen Eigenschaften der Zellkomplexe die von seinen Exsudaten beeinflusst werden. So ist nur erklärbar dass die Stoffe in die Pilzgallen eintreten. Die anatomischen Veränderungen sind in der Hauptsache bedingt durch die Stoffansammlungen. Es sind in erster Linie Speichergewebe und die anderen Funktionen kommen erst sekundär in Betracht.

Bezüglich der Stoffökonomie muss hervorgehoben werden, dass eine Pilzgalle nie so vollständig entleert wird wie ein normaler Reservestoffspeicher und wenn die Pilzgallen absterben oder abfallen gehen die Stoffe die vom Pilz nicht verbraucht werden auch nicht in die gesunden Pflanzenteile zurück. Während in den gewöhnlichen Funktionen der Wirtpflanzen die assimilierten Stoffe möglichst vollständig ausgenützt werden verschleudert der Parasit in der Pilzgalle das meiste der Assimilate. Darauf beruht ein grosser Teil des Schadens den diese Parasiten der Nährpflanze zufügen.

2. Herr Dr. O. SCHNEIDER-ORELLI, Wädenswil : *Ueber die Symbiose eines einheimischen pilzzüchtenden Borkenkäfers (*Xyleborus dispar* F.) mit seinem Nährpilze.*

Die Larven des hier in Frage stehenden Borkenkäfers ernähren sich von einem anfangs schneeweissen, später dunkel werdenden Belag an den Wänden der Bohrgänge. Th. Hartig war der erste, der die Pilznatur dieser von Schmidberger Ambrosia genannten Masse nachwies. Der ersterwähnte Autor beobachtete des weitern, dass dieser Pilz sich sonst nirgends vorfindet, auch nicht in den Bohrgängen anderer Insektenarten am gleichen Baume.

Weitere Beiträge zur Kenntnis des Ambrosiapilzes lieferten später Hubbard und Neger. Doch war die Frage, wie der Nährpilz in die Brutgänge hineinkommt, bis jetzt nicht gelöst.

Die eigenen Versuche ergaben nun, dass die ausfliegenden Weibchen dieses Borkenkäfers den Nährpilz im Darmkanal in Form von Pilzballen oder von isolierten, rundlichen Ambrosiazellen mitnehmen und ihn so in die neuen Bohrgänge übertragen. Während die runden Ambrosiazellen, wenn man sie direkt dem Pilzbelag im Brutgang entnimmt, nicht zum Keimen zu bringen sind, keimen sie dagegen sehr leicht nach einem längeren Aufenthalte im Darm des Käfers.

Von solchen keimenden Nährpilzzellen wurden Reinkulturen auf verschiedenen Nährsubstraten herangezogen, und man erhielt auf sterilisierten Holzstückchen wieder die typischen Ambrosialager.

Es handelt sich im vorliegenden Falle um eine sehr innige Symbiose zwischen Käfer und Nährpilz; keiner der Symbionten findet sich in freier Natur ohne den andern vor. Die Larve des Käfers müsste ohne den Pilz verhungern, und die runden Ambrosiapilzzellen sind nur dann keimfähig, wenn sie sich einige Zeit im Darmkanal des Käfers befanden. Für Einzelheiten sei auf die ausführliche Publikation der Versuche hingewiesen.

### 3. Herr Dr. A. TRÖNDLE, Freiburg i/Breisgau: *Die Reduktionsteilung in den Zygoten von Spirogyra.*

In den Zygoten von *Spirogyra* findet eine Reduktionsteilung statt. Bei *Sp. calospora* erscheinen in der Mitose des Verschmelzungskerns 18 Chromosomen, bei *Sp. longata* deren 20. In beiden Fällen bilden sie weder Paare noch Vierergruppen. Sie teilen sich und jeder Tochterkern erhält dieselbe Zahl. Die zwei Tochterkerne teilen sich von neuem. Dabei sind bei *Sp. calospora* bloss neun, bei *longata* bloss zehn Chromosomen vorhanden, die geteilt werden, so dass jeder der zwei Tochterkerne die gleiche Zahl mitbekommt. Von den vier Tochterkernen vergrößert sich einer und wird zum definitiven Zygotenkern, während die drei andern degenerieren und völlig zerstört werden.

Anders verhält sich *Sp. neglecta*, die sich der von Karsten beobachteten *Sp. jugalis* anschliesst. In der Mitose des Verschmelzungskerns sind zwölf Vierergruppen vorhanden. Es sind 24 Chromosomen gebildet worden, die in Paaren zusammenliegen und bereits geteilt wurden. Im weitem Verlauf der Teilung wandern je zwei Elemente einer Vierergruppe nach dem einen, die zwei andern nach dem andern Pol und verschmelzen miteinander vor Erreichung des Poles. Die zwei Tochterkerne teilen sich von neuem, wobei aber 12 einfache Chromosomen auftreten. Jeder der resultierenden vier Kerne bekommt 12 einfache Chromosomen.

Bei den Spirogyren kommen also mindestens zwei Typen der Chromosomenreduktion vor. Die Verhältnisse bei *Sp. calospora* und *longata* werden wir als ursprünglichere betrachten, da hier eine Paarung der Chromosomen in der ersten Mitose nicht eintritt. Bei *Sp. neglecta* erfolgt diese Paarung hingegen schon in der ersten Teilung.

Bei *Sp.* lassen sich zwei Generationen unterscheiden, der Faden ist haploid, die Zygote diploid.

Die Verhältnisse in der diploiden Generation müssen wir als abgeleitete betrachten, da die Zellteilungen, die normalerweise die Reduktionsteilungen begleiten, unterdrückt sind.

4. Prof. A. ERNST, Zürich: *Projektion farbiger Mikrophotographien.*

M. le prof. Ernst fait la démonstration de 32 photographies autochromes de préparations microscopiques. Ces magnifiques photographies sont présentées en projections et l'auteur montre quels en sont les avantages et les inconvénients. Ces derniers se bornent au fait que les jaunes et les orangés ressortent moins bien que les autres couleurs; mais on pare à cet inconvénient en choisissant des colorants d'autres nuances.

5. Herr Prof. Dr. SENN, Basel: *Physiologische Untersuchungen an Trentepohlia.*

In Abweichung von *Karstens* Angaben über den Zellbau von *Trentepohlia* stellte ich an *Tr. bisporangiata*, Karsten(?), fest,

dass in den vegetativen Zellen stets nur ein einziger Kern vorhanden ist. Ferner sind die Chloroplasten der Scheitelzelle oval-scheibenförmig, allerdings in Längsreihen angeordnet, aber nicht bandförmig. Die Protoplasten benachbarter Zellen sind durch deutliche Plasmaverbindungen untereinander verbunden.

Die Untersuchungen über die bisher völlig unbekanntem Bildungsbedingungen und über die Bedeutung des *Haematochroms* haben ergeben, dass dieses bei Zufuhr von anorganischer Nährlösung in Licht mittlerer Intensität allmählich ganz verschwindet, so dass Zellen und Rasen rein grün erscheinen. Hierbei ist besonders das Calcium und die Phosphorsäure wirksam. Das Calcium ermöglicht offenbar die Lösung und den Transport der Assimilate (gleiche Wirkung wie auf die Stärke in den Blättern der Phanerogamen), während die Phosphorsäure die Algenfäden zu raschem Wachstum und dadurch zum Verbrauch der Assimilate veranlasst.

Im Dunkeln wachsen haematochromreiche Fäden in anorganischer Nährlösung unter Etiolierung lange weiter (bis 3 1/2 Monate beobachtet), während grüne Fäden frühe absterben.

In Lösungen von Rohr- und Traubenzucker bilden grüne Zellen reichlich Haematochrom. Starkes diffuses Licht, und zwar die rotgelbe Spectralhälfte, hat die gleiche Wirkung, während in schwachem und in blauem Licht, sowie im Dunkeln, die Haematochrombildung gehemmt wird.

Wenn die Alge mit einem Pilz zusammen eine Flechte bildet, enthält sie umso weniger Haematochrom, je mehr Pilzfäden sich ihr angelagert haben.

Aus allen diesen Versuchen ergibt sich, dass das Haematochrom von *Trentepohlia* ein *Speicherstoff* ist, der unter ähnlichen Bedingungen wie die Stärke gebildet und ähnlich wie diese verwendet wird.

Die Anhäufung des Haematochroms in stark transspirierenden Zellen ist wohl auf die gleichzeitige Hemmung des Wachstums und auf die starke Konzentration des Zellsafts zurückzuführen, dessen osmotischer Wert bis zwei Mol. Kalisalpeter erreicht.

Diskussion: Herren Prof. Dr. *Ernst* und Prof. Dr. *Chodat*.

6. M. le Prof. CHODAT, Genève :

M. Chodat expose quelques résultats obtenus à partir de cultures pures d'Algues. Ces cultures au nombre de plus de 80, comprennent surtout des Protococcacées, mais aussi quelques Algues filamenteuses, des Diatomacées et des Schizophycées. Si d'une part ces cultures montrent qu'une même espèce peut, selon les circonstances, revêtir plusieurs formes (*Scenedesmus acutus*, *Raphidium Braunii*, *R. polymorphum*), elles nous enseignent aussi qu'il y a plus d'espèces que l'examen dans la nature ne le révèle. Ainsi, *Scenedesmus quadricauda* est représenté par plusieurs types, les uns susceptibles de désarticuler leurs cellules, les autres se reproduisant par cénobes persistants ; le nombre des piquants et leur situation, comme dans les *Sc. quadricauda* et *S. hystrix*, sont des caractères stables en culture pure. On peut aussi distinguer ces espèces par leur pouvoir ferment vis-à-vis de la gélatine qu'elles liquéfient inégalement. Les espèces de *Stichococcus* sont également nombreuses et se laissent définir rapidement par l'apparence des cultures sur Agar-Agar et gélatine. Telles espèces qui, sur un milieu, diffèrent peu, sont immédiatement reconnaissables sur un autre milieu. Dans les *Chlorella* (incl. *Palmelloccus*) sur milieux sucrés le mode de décoloration, sous l'influence d'une nourriture hydrocarbonée ou la production de la carotène (hématochrome) est caractéristique pour chaque espèce. La production de la carotène dépend de divers facteurs et selon les circonstances est prépondérante dans la lumière ou dans l'obscurité.

Toutes ces Algues préfèrent les milieux sucrés aux milieux inorganiques ; toutes réussissent mal sur peptone seule, mais admirablement sur Agar sucré et peptonisée. Il n'y a donc pas lieu de penser que la préférence que marque la gonidie d'Artari vis-à-vis des milieux peptonisés soit une preuve que les gonidies, en général, extraient des peptones de leur champignon consort. On sait déjà que les gonidies des Lichens sont variées. (*Cystococcus*, *Pleurococcus*, *Trentepohlia*, *Dactylococcus*, etc. p. les Algues vertes. M. Chodat annonce que la spécificité va plus loin qu'on ne le pensait. Dans les *Cladonia* p. ex. *Cl. pyxidata* et *Cl. furcata* les gonidies assez semblables morphologiquement

(*Cystococcus* sp.) différent physiologiquement ; il en est de même des *Dactylococcus*-gonidies des Solorina (*Coccomyxa* sp.). Cette spécificité est-elle constante, est-elle liée à un consortium défini ? c'est ce que montreront les cultures qui sont entreprises dans le laboratoire de M. Chodat.

L'auteur annonce enfin qu'il a découvert une singulière propriété des colonies des Algues, c'est de se modifier selon la nourriture organique présentée. Mais ce qui est plus, c'est que *la morphologie de ces cultures est fonction de la structure stéréochimique des sucres nourriciers*. Ainsi des *Chlorella* des *Palmelloccus* se présentent sous une apparence analogue, lorsqu'on les cultive sur des aldohexoses ou cétohexoses de type Mannite, tandis que l'apparence est tout autre en présence de l'aldohexose de la Dulcité (Galactose).

Ce résultat indique que dans l'assimilation, les sucres simples ne sont pas simplement incorporés, mais qu'ils entrent en réaction selon l'analogie que leur confère leur structure stéréochimique avec les affinités libres de la cellule vivante, ou que dans le procès de la respiration ces matières sont inégalement attaquées pour les mêmes raisons. Il y a là un champ nouveau qui promet des résultats intéressants. Ces recherches sont continuées.

## VI

### Zoologische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Zoologischen  
Gesellschaft.

Sitzung : Dienstag den 1. August 1911, 8 1/4 — 1 Uhr

*Einführender*

*und Tagespräsident:* Herr Prof. Dr. J. Bloch, Solothurn.

*Präsident der*

*Schweiz. Zoolog. Ges.:* » Prof. Dr. O. Fuhrmann, Neuenburg.

*Sekretär:*

» Direktor Dr. L. Greppin, Solothurn.

---

1. M. le Prof. Dr Ed. BUGNION, Blonay-sur-Vevey : *Observations sur le cœur des Insectes.*

Les espèces qui ont fait l'objet de cette étude sont : Les *Termes ceylonicus* et *T. Horni*, les larves d'*Odontolabis*, d'*Oryctes rhinoceros*, d'*Aeschma*, d'*Agrion* et de *Corethra*. L'ouvrier des *Termes ceylonicus* et *Horni* est parfois assez transparent pour que l'on puisse voir dans la partie antérieure de l'abdomen les contractions du vaisseau dorsal et le va-et-vient des globules. Le sinus péricardique apparaît comme une fente claire, large de 60 à 70  $\mu$ , limitée de part et d'autre par une bandelette opaque. Formées par le corps graisseux, ces bandelettes renferment un réseau trachéen à mailles fines. Le vaisseau dorsal occupe l'intérieur du sinus. Chaque ventriculite est séparé de celui qui le précède par une paire de plis valvulaires faisant l'office de soupape. Les muscles aliformes débordent les bandelettes péricardiques pour s'insérer en dehors à la face profonde des téguments.

Les ostioles par lesquels le sang pénètre à l'intérieur du

vaisseau sont difficiles à observer. On peut admettre cependant que ces orifices se trouvent au niveau des valves. Chaque pli valvulaire est formé de deux lames qui, s'écartant quelque peu au moment de la diastole, laissent le sang du sinus pénétrer dans le cœur.

Le sang est un liquide clair, pauvre en globules. Ceux-ci sont de petits lymphocytes, larges de 4 à 5  $\mu$ . Les pulsations se suivent régulièrement à raison de 72 à 80 à la minute. On voit, au moment de la systole, le vaisseau se resserrer, en suite de la contraction des fibres annulaires, et, au niveau de chaque pli, les deux valves se porter en avant en s'adossant l'une à l'autre. La soupape est en ce moment disposée en entonnoir. Le courant, reconnaissable au mouvement des globules, se fait d'arrière en avant par la pente linéaire qui sépare les valves.

Dans la diastole, le vaisseau s'élargit, les valves reprennent leur position transverse, et, joignant leurs bords, empêchent le reflux du sang d'avant en arrière. Les ostioles sont en revanche ouverts en ce moment en suite de l'écartement des lames. La diastole (repos) dure plus longtemps que la systole (environ 4 fois plus).

La larve d'*Odontolabis* (Lucanide) observée vivante à la lumière du soleil montre, comme les Termites, un sinus péricardique limité par le corps graisseux. Les lobules un peu déchiquetés baignent librement à l'intérieur. Les ventriculites, au nombre de 7, offrent en avant de chaque pli valvulaire une dilatation bien accusée. Les contractions, assez irrégulières, se succèdent à raison de 18 à 20 à la minute.

La larve d'*Oryctes* (préparation montée au baume) montre nettement un septum sous-cardiaque formé par l'entrecroisement des muscles aliformes. Ce septum est percé de nombreuses ouvertures (fenêtres) arrondies ou ovales.

Larve d'*Aeschma* adulte. Le vaisseau dorsal détaché avec les téguments du dos, épinglé dans une cuvette d'eau salée, continue à battre pendant 2 ou 3 heures. Le nombre des pulsations est d'environ 80.

Larve d'*Agrion* longue de 3 mm. (sans les cerques). Le cœur très allongé, a 7 ventriculites séparés par des replis. Chaque

valve offre 2 ou 3 épaississements répondant aux noyaux des cellules. La chambre postérieure, visiblement dilatée, montre au bout terminal 2 fentes limitées chacune par deux valves. Il n'y a en revanche pas d'ouvertures au niveau des plis interventriculaires et je n'ai pas distingué non plus d'ostioles intermédiaires semblables à ceux qui ont été dessinés par Kolbe (Einführung, 1893, fig. 295) chez la larve d'*Epitheca*. On voit à chaque diastole les globules se précipiter dans la chambre postérieure par les fentes terminales. On voit aussi, pendant la systole, les valves interventriculaires se porter en avant et le sang passer d'une chambre à l'autre. Une larve plus âgée (à peu près adulte) a offert cette particularité que la chambre postérieure battait environ 60 fois à la minute, tandis que pour les chambres antérieures le nombre des pulsations était seulement de 30 à 36. On voit, dans la tête, le courant des globules sortir *en avant* du cerveau, se diriger vers le labre (entre deux muscles) puis revenir en arrière en passant sous les ganglions optiques des deux côtés. Il semble donc que le bout de l'aorte s'engage dans le collier œsophagien, comme l'a montré de Sinéty dans son anatomie des Phasmes (1901). Les courants de retour peuvent être observés sur les deux côtés du corps.

Le cœur de la larve de *Corethra* (culicide) diffère de celui de la larve d'Agrion en ce que, outre deux ouvertures postérieures (décrites par Weissmann, 1866), il y a 8 paires d'ostioles latéraux placés à la limite des 8 ventriculites, au niveau des valves. La chambre postérieure, environ deux fois plus large que les suivantes, se distingue par la présence de 6 à 8 paires de renflements proéminents à l'intérieur. Le renflement de gauche s'appliquant sur le renflement correspondant de droite au moment de la systole, chaque paire fonctionne comme une soupape. Les muscles aliformes (il y en a 6 paires en rapport avec les 6 dernières chambres) sont formés de fibrilles délicates démontrables au moyen du chlorure d'or. Partant d'un point unique à la face interne du tégument, les fibrilles qui constituent chacun des muscles vont en divergeant du côté du cœur et s'attachent à cet organe par une sorte de réseau. Quelques-unes s'insèrent spécialement sur les valvules. Des

cellules spéciales, disposées par paires (corps piriformes de Wagner, cellules apolaires de Dogiel), probablement de nature nerveuse, sont de distance en distance appliquées sur les fibrilles.

2. Herr Dr. L. GREPPIN, Solothurn : *Ueber die für das Museum in Solothurn gesammelten Bastarde der Raben- und der Nebelkrähe.*

Referent bemerkt, dass es ihm möglich war einige Exemplare von Krähen zu beobachten und ab und zu auch zu erlegen, welche in ihrer äusseren Erscheinung Merkmale der Raben- und der Nebelkrähe an sich trugen.

Er behält sich vor in einer zusammenhängenden Arbeit diese Belegstücke eingehender zu beschreiben und daran allgemeine Bemerkungen über die diesbezügliche Literatur, über die Zeit des Erscheinens dieser Vögel und über die mutmassliche Gegend, aus der sie stammen könnten, anzuschliessen; für heute möchte er sich aber begnügen, einige dieser Belegstücke vorzuweisen und gleichzeitig zu bemerken, dass das Museum in Solothurn durch seine Vermittlung in den Besitz von zehn Exemplaren von Krähen, welche als intermediäre Bastarde zwischen *Corvus corone* und *Corvus cornix* angesprochen werden dürfen, gekommen ist; neun dieser Belegstücke stammen aus der nächsten Umgebung von Solothurn, ein Exemplar, das erste, das der Referent überhaupt sah, aus der Irrenanstalt in Basel.

Zum Schlusse legt er noch folgende Vögel, die auf den Weissensteinhöhen gesammelt worden sind, vor: ein Seidenschwanz, drei Alpenbraunellen, eine Schneespornammer.

3. Herr Dr. STAUFFACHER, Frauenfeld : *Demonstrationen. Mikrophotographien auf Lumière-Platten. Mikroskopische Präparate: Macro- und Micronucleus ciliater Infusorien. Generativer und vegetativer Kern von Pollenkörnern. Parthenogenetische Eier von Aphis alni und von der Bienenkönigin. « Keimkörper » von Sporocysten und Redien von Distomum cygnoides Zeder.*

4. M. le D<sup>r</sup> Arnold PICTET, Genève: *Recherches sur la couleur des Papillons.*

Les écailles des ailes des Papillons sont ornées de petites stries microscopiques, longitudinales, parallèles les unes aux autres et finement guillochées; elles sont, en outre, colorées par un pigment, le plus souvent diffus. Nous avons montré, précédemment, qu'en débarrassant de leur pigment les ailes de certains Papillons, même les plus colorés, au moyen de la potasse à chaud ou de l'ammoniaque, elles deviennent transparentes et décomposent activement les radiations lumineuses; de cette façon, les ailes ainsi décolorées se présentent avec des reflets métalliques qui, suivant l'inclinaison de la lumière, sont bleus, violets, etc. Ce phénomène d'optique est facile à comprendre et est dû à la présence de ces minuscules stries qui recouvrent les écailles.

Mais si les ailes des Papillons, à l'état naturel, ne jouissent pas du pouvoir de décomposer les radiations lumineuses, cela provient de ce que leurs écailles sont machurées de pigment, ce qui est suffisant pour empêcher le phénomène d'avoir lieu. Cependant, il arrive parfois que certaines espèces montrent sur leurs ailes des reflets métalliques bleus, violets, etc., lors même que leurs ailes sont pigmentées. Dans ce cas, cela provient de ce que leurs écailles contiennent peu de pigment, sont par conséquent presque transparentes, en sorte qu'elles peuvent quand même, quoique faiblement, décomposer les rayons de la lumière. Nos recherches ont, en effet, démontré que le phénomène optique en question croît en raison inverse de la quantité de pigment, et que plus un Papillon se trouvera abondamment pourvu de matière colorante, moins ses ailes montreront les reflets métalliques dont nous venons de parler.

Ce pouvoir qu'ont les écailles de décomposer la lumière, joue un grand rôle dans la coloration des ailes des Lépidoptères. Pour mettre ce rôle en évidence, nous signalerons un cas, parmi les nombreux que nous avons observés. Il se rencontre chez les Piérides du groupe d'*Anthocharis cardamines*, qui ont le dessous de leurs ailes inférieures marbrées de taches verdâtres. Or, si on détache les écailles de ces taches et qu'on les exa-

mine au microscope, en préparation sèche et à la lumière directe, c'est-à-dire éclairant le dessus de la préparation, on est étonné de ne pas trouver une seule écaille qui soit verte; on ne trouve que des écailles jaunes et des noires; mais ces dernières sont peu pigmentées, décomposent donc les radiations lumineuses et, par suite d'un phénomène annexe, reproduisent la couleur bleue. Nous voyons donc que les dessins verts des Piérides du groupe d'*Anthocharis cardamines* sont formés d'une combinaison entre des écailles jaunes et des noires à reflets bleus.

Du reste, beaucoup d'individus de ce groupe possèdent des taches qui, au lieu d'être vertes, sont jaunes; chez ceux-ci, les écailles noires sont rares. Dans d'autres cas, les taches sont formées d'atomes jaunes et d'atomes noirs distincts des jaunes; chez ces aberrations, les écailles jaunes sont localisées en certains endroits et les noires, abondamment pigmentées de façon à ne pouvoir reproduire le phénomène optique, sont localisées ailleurs.

La *quantité* de pigment dont sont colorées les écailles d'un même dessin varie énormément suivant les individus et c'est cela qui est un des principaux facteurs du mélanisme et de l'albinisme partiels, si fréquents chez les Lépidoptères, tandis que la *qualité* du pigment joue, dans ces cas, un rôle moins marqué. De même que chez certaines espèces possédant des dessins de deux couleurs, un seul pigment peut exister pour former ces couleurs.

Un exemple frappant de ce qui précède se rencontre parmi la plupart des espèces des genres *Melitæa* et *Argynnis*; chez *Melitæa aurinia*, par exemple, les taches blanches, jaune pâle, jaune foncé, *fauves*, brun clair, brun foncé, *brun rouge* et noires, qui ornent ses ailes, sont formées par un seul et même pigment; et c'est à la plus ou moins grande quantité dont ce pigment est réparti dans ces taches, qu'est due leur couleur.

5. M. le professeur Dr Henri BLANC, Lausanne, présente les dessins de *deux anomalies de l'appareil génital hermaphrodite de l'Escargot (Helix pomatia)*.

Les malformations de cet appareil qui ont été relatées sont

nombreuses, l'escargot étant un animal souvent disséqué au laboratoire. Biérix a décrit des vésicules copulatrices, des vésicules multifides supplémentaires. Un cas d'atrésie de l'orifice génital externe a été signalé par Maugenot avec trois poches du dard, quatre faisceaux de glandes multifides et un canal déférent avorté. E. Yung a eu l'occasion de constater plusieurs anomalies intéressant la position terminale de l'appareil et la glande de l'albumine.

La première des deux anomalies présentées par l'auteur est intéressante parce que l'appareil génital est réduit à sa portion femelle. En effet, la poche du pénis et ses annexes, le muscle rétracteur, le flagellum, la portion libre du canal déférent sont totalement avortés. Par contre, la glande hermaphrodite, son canal, la gouttière oviductaire, la glande de l'albumine, la poche du dard sont des organes normalement développés; seules les glandes multifides ainsi que le réceptacle séminal dont il ne reste qu'un conduit atrophié font défaut à la portion femelle de l'appareil.

La seconde anomalie est curieuse parce qu'il manque à l'appareil hermaphrodite toute sa portion moyenne femelle, soit la glande de l'albumine, les gouttières oviductaire et déférente, les glandes multifides, la poche du dard, la portion libre du canal déférent, le réceptacle séminal, son conduit et le vestibule. Sont en place, médiocrement développés, l'organe pénial, le flagellum très court et le muscle rétracteur.

Quelle est l'origine de ces deux anomalies interdisant les fonctions de la reproduction quoique la glande hermaphrodite fut développée dans le tortillon? Il y a eu dans les deux cas arrêt de développement dû à une cause interne qui n'a pourtant pas nuit à la croissance des deux animaux qui les présentaient. Mais étant donné ce que l'on sait d'un peu précis sur le développement de l'appareil génital des Gastéropodes pulmonés, les deux malformations décrites plus haut peuvent aussi être expliquées par le mode selon lequel s'édifient ses différentes parties. Puisque, d'après Rauzard, l'appareil hermaphrodite débute par un bourgeon initial situé dans la région nuchale chez de très jeunes individus, que de ce bourgeon s'en

développent deux autres, l'un pénial duquel dérive la portion mâle, alors qu'un autre bourgeon fournirait la poche du dard; la première anomalie pourrait s'expliquer par l'atrophie initiale du bourgeon pénial amenant la suppression de la portion mâle de l'appareil et de ses annexes; la seconde aurait pour origine l'avortement d'une grosse portion du bourgeon initial et par conséquent du bourgeon sagittal qui en dérive. Dans les deux cas décrits ci-dessus, la glande hermaphrodite n'a pas été conservée pour être coupée et étudiée au microscope, pour examiner dans quel état fonctionnel se trouvait cet organe.

6. Herr Professor Dr. A. INHELDER, Rorschach: *Demonstration eines menschlichen Schädels.*

7. Herr Dr. med. Max von ARX, Olten: *Die Kausalität der Körperform.*

Die Form im Allgemeinen wie die tierische Körperform im Speziellen ist nicht eine erworbene Eigenschaft, sondern eine Funktion der Materie. Zum Wesen eines Dinges gehört stets ein *mathematisches Gesetz*, wenigstens eine einfache, bestimmte Verhältniszahl (Menge- und Gewichtsverhältnis der Atome im Molekül). Diese Verhältniszahl ist für einen Stoff ebenso konstant, wie das Atomgewicht selber. Auch die physikalischen Eigenschaften: Spezifisches Gewicht, Gefrier- und Siedepunkt, Dichtigkeit u. s. w. sind ebenso konstant und wesentlich für einen Stoff, während der Aggregatzustand, also gewissermassen seine Form dabei unwesentlich und von äussern Umständen (Zufuhr von Kalorien) abhängig ist.

Im festen Körper überragt die Kohäsionskraft die Schwerkraft und diese wieder die Adhäsionskraft; im flüssigen Körper kommt an erster Stelle die Schwerkraft, dann die Kohäsion und zuletzt die Adhäsion.

Zwischen diese beiden Typen der Rangordnung dynamischer Elementarkräfte setzte ich den *zähflüssigen* Aggregatzustand ein, bei dem allein die Adhäsionskraft die Kohäsion zu überwinden vermag. In allen Korrelationen haben wir stets mit mathematischen Grössen zu rechnen; der chemische Prozess

aber ist ein mechanischer Spannungsausgleich gestörter Gleichgewichtslagen im Molekül. Die Chemie wird so zur Mikrophysik.

Die Grundsubstanz des tierischen Organismus ist das Eiweissmolekül. Seine grössere und raschere Umsetzungsfähigkeit ist die Folge der Vierwertigkeit des C-Atoms und seiner Eigenschaft, sich zu einer hexagonal funktionierenden Kette zu vereinigen (einfachste *geometrische Funktion* im Eiweissmolekül). Dem tierischen Plasma kommen ausserdem folgende Vorzugseigenschaften zu: 1. Zähflüssiger Aggregatzustand, der der « Aussenwelt » gegenüber als relativ flüssig wie als relativ fest aufzutreten vermag. Dadurch *scheidet sich von selbst* die Masse in eine trägere, festere und eine flüssige, beweglichere, *Endoplasma und Ektoplasma*, beim Ausgleich von Spannungsdifferenzen. 2. Grosses Elastizitätsvermögen und *das Selbstvermögen*, diese *passive Elastizität noch zu steigern zu aktiver Elastizität* durch Anhäufung von Spannkraft im Innern, da wo sie wiederholter Massen nötig wird. *Und all dies geschieht rein mechanisch. Das Wesen der lebenden tierischen Substanz liegt also darin, dass sie von sich aus befähigt erscheint, sich selber nach genauen Gesetzen der Statik und Mechanik zu modifizieren.*

Unser Organismus ist zu jeder Zeit des Lebens nur das Resultat von sich ausgleichenden Spannkraften, des *statisch-mechanischen Gleichgewichts*. Alle Körperorgane, die nicht Ausstülpungen oder Abschnürungen des obern oder unteren Grenzblattes (His) sind, sind als Abkömmlinge oder Modifikationen des Mesoderms zu betrachten vom Blutserum bis zur Knochensubstanz. Das Knochengerüst ist auch beim Menschen nicht das Primäre, Autogenische der Form, wie man bisher irrtümlich angenommen hat. Die Rumpfhöhle mit ihren vegetativen Prozessen ist das Primäre, Wesentliche der Körperform; Muskeln und Knochen sind nur die funktionellen Verstärkungen der Rumpfwand im Sinne vermehrter Elastizität oder vermehrter Stabilität.

Die Spannung der Rumpfwand ist bedingt durch die Mechanik der Eingeweide und ihres Inhaltes (inkl. Atmungsluft und Excrete). Aufgabe der Statik ist es, diese Rumpfblase statisch ins Gleichgewicht zu bringen und fortzubewegen. Auch die

Gestaltung des menschlichen Knochengerüsts ist rein sekundär, die *Körpergestalt also eine Lebensfunktion der lebenden animalen Substanz*. Sie stützt sich dabei *auf sichere mathematische Grundgesetze, auf konstante Relationen*, von denen die Wissenschaft bis anhin keine Ahnung hatte. Um diese Gesetze zu finden, müssen das Kausalverhältnis und die mathematische Relation *auch auf ihre zeitliche Persistenz* geprüft werden.

Da sich beim Menschen das weibliche Becken in seiner spätern Entwicklung ausweitet, während es früher dem männlichen gleich, so ist *das Weib als eine spätere Entwicklungsphase des Organismus* anzusehen als der Mann.

Projizieren wir an einem wohlgebauten männlichen und einem weiblichen Becken eine Anzahl der nämlichen markanten Punkte auf die Medianebene, so lassen sich aus der Verschiebung der Punkte und Punktgruppen an der Hand physikalischer Gesetze Schlüsse ziehen auf die Spannungs- und Entwicklungsvorgänge im Organismus. Die Resultate dieser neuen Untersuchungsmethode sind trigonometrisch exakt und überwältigend. Ich fasse hier nur die hauptsächlichsten **Thesen** zusammen.

1. Der Mensch steht nicht aufrecht. Seine Rumpfblase steht im Beckenring noch unter dem bestimmten Elevationswinkel von  $45^\circ$  und es wird, was von ihr über dem Beckeneingange liegt, kompensierend nach rückwärts abgebogen.

2. Diese Stellung wird ermöglicht durch *Senkung der Urinblase in den Beckenring hinab*; beim neugeborenen Menschen wie beim Quadrupeden zeitlebens finden wir Urinblase (mit Uterus) in der Bauchhöhle.

3. Die charakteristische Ausweitung des Beckens beim erwachsenen Menschen erfolgt *allein durch mechanischen Einfluss von den Eingeweiden her*, wobei Gravitations- und Expansionskräfte zu gleicher Zeit tätig sind.

4. *Die normale menschliche Beckenform*, statisch der wichtigste Teil des menschlichen Skelettes, *ist nach strengen mathematischen Relationen und geometrischen Funktionen gebaut*, wobei für individuelle Verschiedenheiten noch genügend Spielraum bleibt.

5. Dem weiblichen Rumpf kommen vollkommen andere statographische Momente zu als dem männlichen.

6. Zwei Faktoren aber sind es, welche die menschliche Beckenform, die männliche wie die weibliche, gestalten: eine mechanistische formenbildende und eine statische formerhaltende Kraft. Beide Faktoren sind am Becken nachzuweisen. Sie sind repräsentiert durch zwei Kreise die in einem konstanten Verhältnis zueinander stehen. Es ist nämlich

$$\varphi = \frac{R}{r} = \sqrt{2} \cdot \sin. 60^\circ = 1,2246.$$

d. h. die formbildende mechanistische Kraft verhält sich beim Menschen zur formerhaltenden wie 10 : 12,2. Diese Korrelation stützt sich auf eine bestimmte geometrische Funktion zweier Kreise, von denen der eine hexagonal, der andere, statische, tesserale funktioniert.

Die Resultate meiner langjährigen Studie werden demnächst mit gegen 100 neuen Lehr- und mathematischen Beweissätzen in Buchform erscheinen unter dem Titel : « Kausalanalyse der menschlichen Beckenform ».

8. Herr Dr. H. FISCHER-SIGWART, Zofingen: *Ein Flug Bienenfresser, Merops apiaster L., im Kanton Luzern, 1911.*

Herr Adolf Steiner in Alberswil, Kanton Luzern schrieb mir unterm 28. Juni diese Jahres: « Ende April bemerkte hier ein Bauer in seinem Baumgarten etwa ein Dutzend bunt gefärbter Vögel, von denen er drei Stück schoss. Es scheint mir, er sei der europäische Bienenwolf. Da ich glaube, der Fall interessiere Sie, so fand ich mich veranlasst, Ihnen Mitteilung zu machen. Ich konnte leider kein Exemplar bekommen, aber die drei wurden präpariert, wie sie aber ausgefallen, weiss ich nicht ».

Ich habe sofort Herrn Steiner ersucht, mir einen der Vögel zur Ansicht zu verschaffen, um die Richtigkeit der Diagnose festzustellen und mir die nähern Daten zu verschaffen und vor einigen Tagen wurde mir einer der Vögel zugeschickt. Ich stehe

auch in Unterhandlung wegen Ankaufs desselben. Dazu erhielt ich folgende Angaben :

« Die Vögel wurden zuerst westlich vom Kastelhügel beobachtet, als sie in der Richtung Dorf Alberswil schwalbenartig dahinflogen. Dort trieben sie sich dann längere Zeit in einem Baumgarten herum, wozu sie wahrscheinlich der nahe Bienenstand veranlasste, denn der Präparator fand, dass die Mägen der erlegten ziemlich mit Bienen angefüllt waren. Sie zogen dann in der Richtung Schötz ins Unterdorf, wo sie dann das Schicksal erreichte. Der Beobachter erklärte, er hätte noch mehr erlegen können, denn auf seine zwei Schüsse seien sie jeweilen bloss auf einen andern Baum geflogen. Sie verzogen sich dann in der Richtung Hostris gegen das Wauwilermoos. Die Witterung war damals sehr stürmisch und ich bemerkte am gleichen Tage in unserem Baumgarten zahlreiche Krametsvögel, denen sich mehrere Ringamseln zugesellt hatten ».

Die Art gehört dem südlichen Europa an und tritt in der Schweiz nur ausnahmsweise nach grossen Interwallen auf, ist aber schon in den verschiedensten Gegenden beobachtet worden, meistens im April. Aeltere Nachrichten von Meissner und Schinz über das Nisten dieses Vogels im Wallis haben in neuerer Zeit keine Bestätigung gefunden.

Herr A. Müller in Alberswil schrieb mir unterm 29. Juli noch folgende genauere Angaben :

« Am 29. April 1911 um die Mittagszeit wurde mir berichtet, es flogen so eigenartige Vögel, wohl ein Dutzend an der Zahl, um den Bienenstand herum. Sofort holte ich die Schusswaffe und konnte gerade vor dem Bienenstand einen der so schönen Vögel von einem Baumzweig herunterschliessen. « O wie war das ein wunderschöner Vogel mit all den schönen Farben ». Auf den Schuss flogen die andern ab, kamen aber bald darauf wieder in die Nähe des Bienenstandes und sammelten sich auf einem Baume. Ich konnte mich in Schussnähe heranschleichen und erlegte noch zwei in einem Schusse. Der erste war ein Männchen, ein Prachtstier und die zwei andern Weibchen.

Die übrigen zogen dann weiter in südöstlicher Richtung und seither vernahm man nichts mehr von ihnen ».

9. Herr Prof. Dr. J. BLOCH, Solothurn: *Demonstration der im Museum Solothurn neu aufgestellten Löwengruppe.*

Die imposante Gruppe umfasst drei Exemplare, einen Buschlöwen ♂, gefangen in Kordofân (im Innern Afrikas), einen Nubierlöwen ♂ und einen Berberlöwen ♂, geboren in Zürich 1. Januar 1901, bekannt unter dem Namen « Züriuleuli ». Ueber alle weitem Angaben siehe *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn*, 4. H. 1911, Seite 302.

---