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: 95 (1912)

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: 02.10.2025

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

Vorträge

gehalten

in den Sektionssitzungen

Leere Seite
Blank page
Page vide

I

Mathematische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Sitzung: Montag, den 10. September 1912

Präsident: Herr Prof. Dr. R. Fueter, Basel.
Sekretär: » Prof. Dr. M. Grossmann, Zürich

---

1. Herr Prof. Dr. R. Fueter (Basel): *Ueber die Einteilung der Idealklassen in Geschlechter.*

Die Einteilung der Idealklassen eines algebraischen Körpers K, der in einem bestimmten Zahlbereich k Abelsch ist, in Geschlechter, beruhte bisher auf der Einführung von Symbolen und verlangte, dass k Einheitswurzeln enthält. Nimmt man dagegen den Begriff des *Zahlstrahls* und der *Strahlklasse* zu Hilfe, so gelingt eine völlig allgemeine und einfache Definition der Geschlechter von K. Denn jeder zu k relativ-Abelsche Körper K legt durch seine Relativ-discriminante einen Strahl (f) in k fest, der mit K in engstem Zusammenhange steht, wie der Vortragende früher gezeigt hat. *Alle Idealklassen, deren Relativnorm in Bezug auf* k *in dieselbe Strahlklasse dieses Strahls fallen, bilden ein Geschlecht.* Es existiert dann der Satz, dass nicht alle möglichen Geschlechter existieren können; d. h. dass nicht alle Strahlklassen Relativ-normen von Klassen des Oberkörpers sind.

Der Vortragende erläutert das Auseinandergesetzte an dem einfachen Beispiel der 7. Einheitswurzeln.

2. Herr Prof. Dr. F. Bützberger (Zürich): *Ueber bizentrische Polygone.*

Nach einer kurzen Besprechung der grundlegenden Arbeiten von *Euler, Fuss, Poncelet, Feuerbach, Steiner* und *Jacobi,* wird

an eine merkwürdige Probe erinnert, die Herr *Hagge* in Schot-tens Zeitschrift[1] veröffentlicht hat. Ist nämlich r der Radius des Umkreises M, ρ derjenige des Inkreises N eines bizentrischen n-Ecks und $MN = c$ die Zentrale beider Kreise, so besteht zwischen r, ρ und c eine Gleichung. Setzt man darin $r=2$, $c=1$, so erhält man für ρ stets eine algebraische Gleichung mit ganzen Koeffizienten, deren Summe gleich 1 ist.

Will man diese Gleichung elementar ableiten, so kann man wie Fuss und Steiner, die Winkelsumme benutzen; besser ist aber die Methode der Normalprojektion der Eckradien und der Zentralen auf die zugehörigen Berührungsradien oder die Normalprojektion der Zentralen auf die Seiten des Polygons. Wichtig ist die Bemerkung, dass es sowohl für gerade, als auch für ungerade Werte von n je zwei symmetrische Polygone gibt, von denen im erstern Fall bald das eine, bald das andere leichter zum Ziele führt. Jede Seite wird von ihrem Berührungspunkt in zwei Stücke zerlegt. Je zwei von einer Ecke ausgehende Stücke sind gleich. Bezeichnet man bei geradem n die gleichliegenden Stücke links und rechts mit gleichen Buchstaben $x\,x'$, $y\,y'\ldots$, so erhält man den Ausdruck für das gestrichene Stück aus demjenigen für das ungestrichene, indem man hier ρ durch $-\rho$ ersetzt und es gilt das allgemeine Gesetz:

$$xx' = yy' = zz' = \ldots.$$

So findet man die bisher bekannten Gleichungen in einfacher und symmetrischer Gestalt ohne Begleitung lästiger Faktoren und kann leicht die weitern Gleichungen für $n = 9, 10\ldots$ hinzufügen. Setzt man mit Fuss:

$$p = r + c, \qquad q = r - c, \qquad pq = \varrho s$$

so lautet z. B. die Gleichung für das Siebeneck:

$$\frac{s^2 - (p^2 - q^2)}{s^2 + (p^2 - p^2)} \cdot \sqrt{p - \varrho} = \frac{s + (p - q)}{s - (p - q)} \cdot \sqrt{q - \varrho}$$

oder rational gemacht:

$$\begin{aligned}(p + q)^4(p - q)^2 \cdot \varrho^6 - 2pq(p + q)(p - q)^2 \cdot (p^2 + q^2) \cdot \varrho^5 \\ - p^2q^2(p^2 - q^2)^2 \cdot \varrho^4 + 4p^3q^3(p + q)(p^2 + q^2 - pq) \cdot \varrho^3 \\ - p^4q^4(p + q)^2 \cdot \varrho^2 - 2p^5q^5(p + q) \cdot \varrho + p^6q^6 = 0.\end{aligned}$$

[1] Jahrgang 1911, S. 98, und 1912, S. 375—378.

Für $n = 9$ erhält man die Gleichung:

$$\frac{s^3 - (p-q)s^2 - (p-q)^2.s + (p-q)(p+q)^2}{s^3 + (p-q)s^2 - (p-q)^2.s - (p-q)(p+q)^2} \cdot \sqrt{q-\varrho} =$$
$$= \frac{s^2 - (p^2 - q^2)}{s^2 + (p^2 - q^2)} \sqrt{p-\varrho}$$

Durch Quadrieren ergibt sich für ρ eine Gleichung 9. Grades. Die Gleichung für das bizentrische Zehneck wurde mittelst beider Projektionsmethoden gewonnen und zwar in der Form:

$$2s(p^2 + q^2 - s^2)(\sqrt{s^2 - p^2} + \sqrt{s^2 - q^2}) = s^4 - (p - q^2)^2$$

oder:

$$\frac{s^3 + (p-q)s^2 - (p-q)^2.s - (p-q)(p+q)^2}{s^3 - (p-q)s^2 - (p-q)^2.s + (p-q)(p+q)^2} \sqrt{(p-\varrho)(q+\varrho)} =$$
$$= \frac{s^3 - (p-q)s^2 - (p-q)^2.s + (p-q)(p+q)^2}{s^3 + (p-q)s^2 - (p-q)^2.s - (p-q)(p+q)^2} \sqrt{(p+\varrho)(q-\varrho)}$$

In beiden Fällen findet man für ρ durch Wegschaffung der Wurzeln eine Gleichung 12. Grades. Die Haggesche Probe stimmt immer.

Tritt an Stelle des Inkreises ein Ankreis oder wird das bizentrische n-Eck mit zwei oder mehreren Umläufen sternförmig, so umfassen die obigen Gleichungen für gerade Werte von n alle Fälle; ist aber n ungerade, so gelten sie nur für die Polygone, die eine ungerade Anzahl von Umläufen haben, für die andern ist ρ durch $-\rho$ zu ersetzen.

Schliesslich führt eine Verallgemeinerung der Theorie der bizentrischen Vierecke auf bemerkenswerte Büschel von Kurven und Flächen 4. Ordnung, und folgende Aufgabe:

Gegeben ist eine Kugel N und ein exzentrisches trirektangulärisches Achsenkreuz, das sich um seinen festen Scheitel E dreht. In den Schnittpunkten der drei Achsen mit der Kugel N lege man die Tangentialebenen; diese bilden ein Hexaeder; welches ist der Ort seiner 8 Ecken?

Eine ausführliche Begründung dieser Resultate wird in der Beilage des Programms der Kantonsschule Zürich 1913 erscheinen.

3. Prof. Dr. M. Grossmann (Zürich): *Projektiver Beweis der absoluten Parallelenkonstruktion von Lobatschefskij.*

Es sei A B C D ein ebenes Viereck, das bei A, B und D rechte Winkel hat. Dann ist der Winkel bei der vierten Ecke C ein spitzer, rechter oder stumpfer Winkel, je nachdem die Geometrie von *Lobatschefskij, Euklid* oder *Riemann* gelten soll, und gleichzeitig ist B C grösser, gleich oder kleiner als A D. Im ersten Falle schneidet der Kreis mit dem Mittelpunkte A und dem Radius $BC = r$ die Gerade C D in zwei Punkten S und T, und man kann auf trigonometrischem Wege zeigen, dass die Geraden A S und A T die *Parallelen* sind, die man durch den Punkt A zur Geraden B C ziehen kann.[1]

Es ist wiederholt versucht worden, diese Parallelenkonstruktion geometrisch zu beweisen; aber die bisherigen Beweise sind keineswegs einfach und bestehen überdies in einer nachträglichen Verifikation, welche die tieferen Zusammenhänge nicht erkennen lässt.[2]

Nun bietet aber die von *Cayley* und *Klein* entdeckte projektive Formulierung der Sätze der nichteuklidischen Geometrie, wonach die metrischen Eigenschaften einer ebenen Figur projektive Beziehungen derselben zum absoluten Kegelschnitt der Ebene sind, die Mittel zu einem sehr einfachen und anschaulichen Beweis.

Es sei in *Fig. 1* w der absolute Kegelschnitt, A irgend ein eigentlicher Punkt, k der Kreis mit dem Mittelpunkt A und dem beliebigen Radius r, und a die Abstandslinie zu einem beliebigen Durchmesser x des Kreises, d. h. der Ort aller Punkte, die von x den Abstand r haben.

Zwischen den drei Kegelschnitten w, k und a bestehen folgende Beziehungen: 1) w und k sind in doppelter Berührung in den imaginären Schnittpunkten mit der absoluten Polaren von A. 2) w und a sind in doppelter Berührung in den Schnitt-

[1] *Engel* und *Stæckel:* Urkunden zur Geschichte der nichteuklidischen Geometrie. Bd. I. Nikolaj Iwanowitsch Lobatschefskij. S. 256.

[2] Vgl. insbesondere *Engel:* Zur nichteuklidischen Geometrie, Leipzig, Ber. Ges. Wiss., 50, 181-191 (1898).

Schur: Ueber die Grundlagen der Geometrie, Math. Ann. 55, 265-292 (1901).

punkten mit der Axe x der Abstandslinie. 3) k und a sind in doppelter Berührung in den Schnittpunkten mit dem Durchmesser y, der in A rechtwinklig zu x ist.

Nun sei C ein beliebiger Punkt der Abstandslinie a, B seine Normalprojektion auf den Durchmesser x, D seine Normalprojektion auf den Durchmesser y, S der Schnittpunkt von C D mit dem Kreis k. Dann gilt es zu beweisen, dass A S und B C

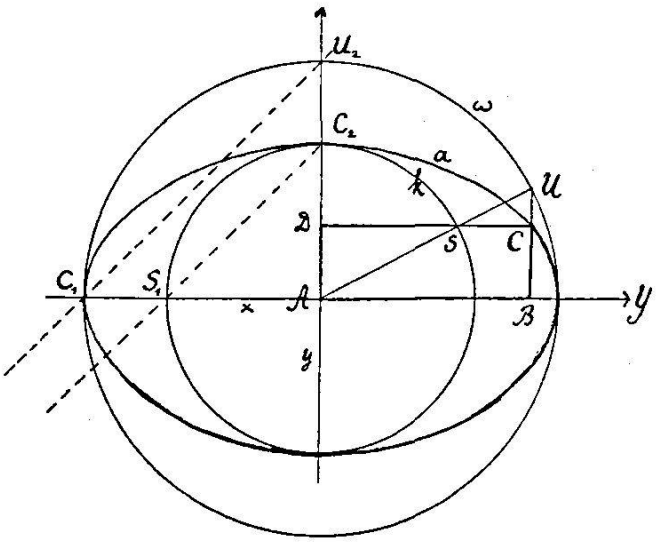


Fig. 1.

parallel sind, d. h. dass der Schnittpunkt dieser beiden Geraden ein Punkt U des absoluten Kegelschnittes w ist.[1]

S und C sind entsprechende Punkte in der Kollineation C_{ka} die k in a überführt, den Durchmesser y als Axe und dessen absoluten Pol Y als Zentrum hat.

C und U sind entsprechende Punkte in der Kollineation C_{aw}, die a in w überführt, den Durchmesser x als Axe und dessen Pol X als Zentrum hat.

Es ist zu beweisen, dass S und U in gerader Linie mit A liegen, d. h. entsprechend sind in der Kollineation C_{kw}, die k in w

[1] Deutet man w als *Kreis der euklidischen Geometrie* und wählt man A im Mittelpunkt desselben, so wird k ein Kreis mit diesem Mittelpunkt, die Abstandslinie a aber eine Ellipse, für die w und k die Kreise über den Hauptaxen sind. Unsere Figur stellt dann die bekannte Konstruktion der Ellipse aus diesen beiden Kreisen dar.

überführt, A als Zentrum und die absolute Polare von A, d. i. die Gerade X Y als Axe hat.

Die Kollineationen C_{ka} und C_{aw} sind nicht unabhängig von einander; denn einmal liegt das Zentrum jeder auf der Axe der andern, und dann sind die Charakteristiken beider einander gleich, da

$$1)\ YAS_1C_1 \overline{\wedge} XAC_2U_2,$$

weil die Geraden S_1C_2 und C_1U_2 sich auf XY schneiden.

Das Produkt der beiden Kollineationen C_{ka} und C_{aw} ist somit eine Kollineation für die A ein Doppelpunkt, XY eine Doppelgerade ist. Um nachzuweisen, dass die Kollineation in A ein Zentrum hat, hat man zu zeigen, dass XY eine Axe ist, d. h. dass jeder Punkt von XY ein Doppelpunkt ist.

In *Fig. 2* sei C_{ka} gegeben durch das Zentrum Y, die Axe y, das Paar S_1, C_1. Ferner C_{aw} durch das Zentrum X, die Axe x, das Paar C_2, U_2, so dass die Projektivität 1) erfüllt ist. S_3 sei ein beliebiger Punkt der Graden XY. Man konstruire C_3 mit-

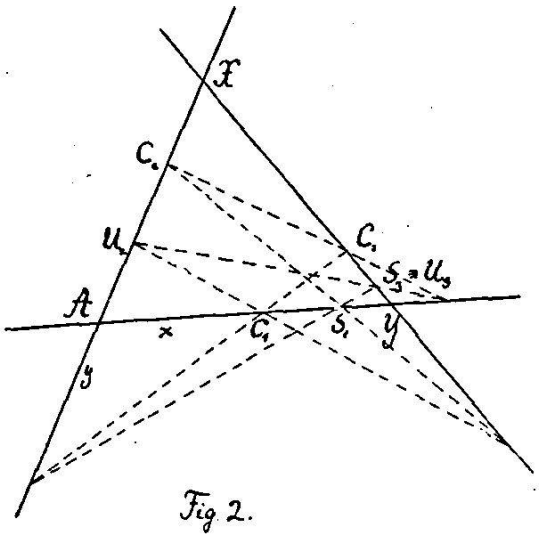


Fig. 2.

telst des Paares S_1, C_1, hierauf U_3 aus C_3 mittelst des Paares C_2, U_2, und findet $U_3 \equiv S_3$. Denn es ist nach den erwähnten Konstruktionen

$$YAS_1C_1 \overline{\wedge} YXS_3C_3,$$
$$XAC_2U_2 \overline{\wedge} XYC_3U_3,$$

also wegen 1) auch

$$YXS_3C_3 \barwedge XYC_3U_3 \barwedge YXU_3C_3,$$

woraus, nach dem *v. Staudt*'schen Fundamentalsatz der projektiven Geometrie

$$U_3 \equiv S_3.$$

4. M. le Prof. Dr D. Mirimanoff (Genève): *Sur quelques problèmes concernant le jeu de trente et quarante.*

La théorie du jeu de trente et quarante, donnée pour la première fois par Poisson en 1820, a été complétée en plusieurs points par Oettinger, dans un travail consciencieux qui semble avoir passé inaperçu. Bien que les déductions de Poisson et Oettinger présentent des lacunes, je n'aurais pas cru utile de revenir sur ce sujet, si Bertrand, en traitant l'un des problèmes du jeu, n'était arrivé à des résultats ne concordant pas entièrement avec ceux d'Oettinger et de Poisson; le désaccord n'est pas grand, mais il existe, et cela suffirait pour justifier une étude nouvelle.

Pour simplifier le problème, Bertrand a introduit une hypothèse qui modifie les conditions du jeu; il était facile de refaire ses calculs et je dirai tout de suite que plusieurs de ses résultats contiennent des décimales inexactes.

Bien plus difficile est l'étude des problèmes réels. Je montrerai comment on pourrait compléter l'analyse d'Oettinger. Quant à celle de Poisson, elle exigerait des développements trop longs pour trouver place dans cette communication.

1. Le jeu de trente et quarante se joue avec six jeux de 52 cartes. Le banquier abat une, deux, trois... cartes, jusqu'à ce que la somme des points ait dépassé trente (les figures valant dix). Cette première rangée est suivie par une seconde. Le joueur parie pour l'une des rangées et gagne, si le nombre des points de sa rangée est plus petit que celui de l'autre. Si les deux rangées ont 31 points chacune, le banquier a droit à la moitié des mises. Tel est le seul avantage du banquier. Pour le calculer, il suffit donc d'évaluer la probabilité d'abattre deux rangées de 31 points chacune. D'où le problème fondamental suivant: Quelle est la probabilité d'abattre une rangée de

i points? Désignons cette probabilité par p_i. Il est utile de réunir les rangées en groupes que j'appellerai *familles*. Je dirai que deux rangées appartiennent à une même famille, si elles se composent de cartes de même valeur. Désignons par n_i le nombre des familles de i points. J'ai calculé n_i pour tous les i ne dépassant pas 31. En particulier il existe 4231 familles de rangées ayant chacune 31 points.

Dans le jeu de trente et quarante les cartes ne sont pas remises dans le jeu; la probabilité p_i dépend donc du nombre et de la valeur des cartes sorties. Mais considérons le cas hypothétitique où les cartes sorties seraient remises dans le jeu et soit P_i la probabilité d'abattre une rangée de i points dans cette hypothèse. Bertrand s'est borné à ce cas limite, déjà envisagé par Poisson et Oettinger, mais un certain nombre des valeurs des P_i calculées par lui contiennent des décimales inexactes. En particulier $P_{31} = 0{,}148061$ (plus exact. 0,14806086) et non 0,148218; par conséquent l'avantage du banquier dans cette hypothèse serait $\frac{1}{2} \cdot 0{,}0219220$ et non $\frac{1}{2} \cdot 0{,}0219686$.

2. C'est dans l'étude du problème réel que la notion de famille m'a été particulièrement utile. Pour évaluer la probabilité p_i il suffit de calculer le coefficient de t^i dans le développement de $(1+ut)^{x_1}(1+ut^2)^{x_2}\ldots(1+ut^{10})^{x_{10}}$, $x_1, x_2 \ldots x_{10}$ désignant le nombre des as, des deux, etc., au moment où l'on abat la rangée. Ce coefficient est un polynome de la forme $a_1u + a_2u^2 + \ldots + a_k u^k$. Posons $s = x_1 + x_2 + \ldots + x_{10}$ et soit b_m le coefficient binomial $\binom{s}{m}$; la probabilité d'abattre une rangée de m cartes et de i points est égale à

$$\frac{a_m}{b_m}, \text{ d'où } p_i = \sum_{m=1}^{k} \frac{a_m}{b_m}.$$

Mais est-il nécessaire de calculer toutes ces fractions? Oettinger néglige celles dont l'indice est supérieur à une certaine limite. J'ai cherché à me rendre compte du degré d'approximation obtenu de cette manière, en décomposant $\frac{a_m}{b_m}$ en une somme de probabilités partielles relatives aux différentes famil-

les de m cartes et de i points; or, il est facile de calculer la borne supérieure e_m de ces probabilités partielles; en la multipliant par le nombre des familles de m cartes on en déduit une borne pour $\frac{a_m}{b_m}$. J'ai réussi ainsi à justifier le procédé d'Oettinger, mais je n'ai pas eu le temps de vérifier ses calculs. On rencontre dans les mémoires d'Oettinger et de Poisson d'autres points obscurs qu'il serait utile de mettre en lumière. Je compte le faire prochainement.

5. Herr Prof. Dr. O. Spiess (Basel): *Ueber Gruppen algebraischer Funktionen.*

Ist $R_n(x)$ eine rationale Funktion n-ten Grades, so besitzt die Gleichung: (1) $R_n(y) - R_n(x) = o$ n algebraische Funktionen zu Wurzeln $y_o = x_1\ y_1(x), \ldots y_{n-1}(x)$, die eine *Gruppe* bilden, indem $y_h(y_i) = y_k$. Umgekehrt sind alle Alg. Funktionen, die eine endliche Gruppe bilden, die sämtlichen Wurzeln einer Gleichung der Form (1). Betrachten wir z. B. eine Gruppe, die durch Iteration einer einzigen ν-deutigen Funktion entspringt (monogene Gruppe). Einem Punkt x der Zahlenebene entsprechen dann ν Punkte, diesen zusammen wieder ν^2 andere, die aber zum Teil koïnzidieren können u.s.w. Ist die Anzahl aller so aus x entspringenden Punkte endlich, so haben wir eben eine endliche Gruppe vor uns. Verbindet man jeden Punkt mit den ν ihm entsprechenden durch (mit Pfeilen versehene) Linien, so entsteht ein Liniennetz (Polygramm), als Bild der Gruppe. Da es bloss auf den Zusammenhang dieser Linien ankommt, kann man sie von der Ebene loslösen und in irgend welchen Räumen konstruiert denken. So sind z. B. die Kantenmodelle der regulären und halbregulären Polyeder solche Gruppenbilder.

Es entsteht das *Problem,* die allgemeinste Gleichung der Form (1) aufzustellen, die zu einem gegebenen Polygramm gehört. Indem man die Ecke x geschlossene Umläufe ausführen lässt und die Vertauschungen der andern Ecken betrachtet, lässt sich die Frage in manchen Fällen allgemein lösen. So gehört zum Oktaeder die Funktion des 6. Grades $R_6(x) = R_3\ S_2(x)$, wo $S_2(x)$ eine lineare Substitution vom Cyclus 2 gestattet. Diese

Betrachtungsweise lässt sich natürlich auch auf unendliche Gruppen ausdehnen.

6. Prof. J. Andrade, Besançon (France). *Nouveaux modèles de mouvements pour l'enseignement de la géométrie.*

Ces modèles ne concernent que la géométrie qualitative, la seule qui offre au débutant une réelle difficulté; ce sont des modèles de mouvements ou d'assemblages, matérialisant les premiers concepts de la géométrie, qui sont non des concepts de formes, mais des concepts de mouvements.

I. Modèle relatif à la définition réaliste de la droite.

II. Triangle évidé avec axe perpendiculaire traversant son plan en un sommet.

III. Modèle dont les deux phases de mouvement schématisent la propriété fondamentale du dièdre.

IV. Modèle pour illustrer une propriété fondamentale du trièdre, ou théorème du parapluie.

V. Modèle de démonstration pour ce théorème: que deux plans qui ont un point commun ont une droite commune, ou ce qui revient de même : qu'une seule droite perpendiculaire à un plan peut-être conduite par un point de ce plan. Les modèles I, II, III, IV ont déjà été indiqués par l'auteur dans son livre « Le mouvement »[1] mais le modèle V, réalise par un jeu de fils la conséquence singulière de deux normales élevées d'un même point à un plan : à savoir qu'un même point d'un solide en rotation décrirait *à la fois une ligne et une surface* si le théorème étudié était en défaut.

Des photographies de ces modèles de mouvements paraîtront en décembre dans la « Revue de l'enseignement technique ».

7. M. Gustave Dumas, Zurich: *Sur les singularités des surfaces.*

L'auteur de cette communication rappelle d'abord, en quel-

[1] Le mouvement, mesures du temps et mesures de l'étendue. Alcan éditeur. Paris 1911.

ques mots, comment se pose le problème de la résolution des singularités des surfaces, puis, dans un exposé d'un caractère tout à fait général, développe sa méthode, en résolvant d'une manière compléte la singularité que la surface

$$z^{10} - 4y^{12} + 4x^3y^8 + x^6y^4 - x^9 + Ax^4y^5z^2 = 0 \tag{1}$$

présente au point

$$x = y = z = 0. \tag{2}$$

Son procédé le conduit à faire correspondre aux points singuliers considérés certains polyèdres analogues aux polygones de Newton utilisés pour les courbes algébriques planes.

Dans l'exemple de ci-dessus, la polyèdre comporte une seule face finie, triangulaire, T. La résolution complète de la singularité s'effectue en partant de trois substitutions se rattachant respectivement à chacune des arêtes de T, et de la forme :

$$\left\{\begin{array}{l} x = \xi^a \eta^{a'} u^{a''} \\ y = \xi^b \eta^{b'} u^{b''} \\ z = \xi^c \eta^{c'} u^{c''} \end{array}\right. \tag{3}$$

Les exposants $a, b, c,$ etc., sont des entiers positifs ; quelques-uns d'entre eux peuvent être nuls. Leur déterminant, pris en valeur absolue, doit se réduire à l'unité.

Par l'intermédiaire des substitutions (3) on obtient des représentations holomorphes de portions de la surface (1), dans le voisinage du point (2), qui, dans leur ensemble, représentent complétement cette surface (1) dans le voisinage de ce même point (2).

Pour atteindre ce dernier résultat, il suffit d'ailleurs un nombre fini de ces représentations [1].

M. G. Dumas montre ensuite que le polyèdre permet de distinguer les uns des autres les différents *cycles,* ou, ce qui revient au même, les diverses nappes qu'une surface présente dans le voisinage d'un point singulier, et, termine en donnant quelques

[1]) Pour de plus amples renseignements sur la résolution de la singularité considérée, voir *Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* t. 154, p. 1495, séance du 3 juin 1912.

indications relatives à différents polyèdres rencontrés dans le cours de ses recherches.

8. Prof. Dr M. Plancherel, Fribourg. *Unicité du développement d'une fonction en série de polynômes de Legendre et expression analytique des coefficients de ce développement.*

$P_n(x)$ désignant le polynôme de Legendre $\frac{1}{2^n\, n!} \frac{d^n}{dx^n} (x^2-1)^n$, nous appellerons série de polynômes de Legendre toute série de la forme $\sum_{n=o}^{\infty} a\, n\, P_n(x)$. $f(x)$ étant une fonction sommable dans l'intervalle $(-1, +1)$, on peut former les *coefficients de Legendre* $f_n = \frac{2n+1}{2} \int_{-1}^{+1} f(x)\, P_n(x)\, dx$. La série $\Sigma\, f_n\, P_n(x)$ formée au moyen de ces coefficients n'est pas nécessairement convergente; nous l'appellerons la *série de Legendre* de $f(x)$, $f(x)$ en sera dite la *génératrice.*

On peut se poser au sujet de ces séries des questions analogues à celles que *Cantor* et *Dubois-Reymond* ont posées et partiellement résolues dans la théorie des séries trigonométriques. Les théorèmes suivants constituent une réponse partielle à ces questions.

I. *La condition nécéssaire et suffisante pour que dans tout l'intervalle $(-1, +1)$ à l'exception au plus d'un ensemble réductible de points, $\Sigma\, a_n\, P_n(x)$ converge vers zéro, est que $a_n = o$ $(n = 1, 2, 3, \ldots,)$.* Ce théorème est dû à M. Dini. La méthode qui me donne les théorèmes suivants m'en fournit une démonstration plus simple.

II. *Si la série $\Sigma\, a_n\, P_n(x)$ converge dans tout l'intervalle $(-1, +1)$, à l'exception au plus d'un ensemble réductible de points, vers une fonction $f(x)$ bornée, c'est une série de Legendre dont $f(x)$ est la génératrice.*

III. *La condition nécessaire et suffisante pour qu'une série $\Sigma\, a_n\, P_n(x)$ (convergente ou non) possède une fonction génératrice*

$f(x)$ est que la série $\Sigma\, a_n \int_{-1}^{x} P_n(x)\, dx$ converge dans tout l'intervalle $(-1_1 + 1)$ vers $\int_{-1}^{x} f(x)\, dx$.

Dans les théorèmes analogues de Cantor et de Dubois-Reymond, l'élément analytique qui joue un grand rôle dans la démonstration est l'expression $\frac{1}{h}\,[f(x+h) + f(x-h) - 2f(x)]$ dont la limite pour $h = o$ donne la dérivée seconde généralisée de $f(x)$. Pour trouver dans notre cas une expression jouant un rôle analogue, nous considérerons une fonction F (δ,φ) sur la sphère de rayon 1. Décrivant autour du point (δ,φ) comme centre un petit cercle de rayon sphérique h, appelant (δ',φ') les points de ce petit cercle, ds' l'élement d'are et s le périmètre de ce petit cercle, nous formerons l'expression

$$\Delta_2 F(\delta,\varphi;h) = \frac{1}{\sin^2 \frac{h}{2}} \left[\frac{1}{s}\int F(\delta',\varphi')ds' - F(\delta,\varphi)\right]$$

Notant Δ_2 F (δ,φ) la limite de cette expression pour $h = o$, il vient, si F possède une différentielle seconde,

$$\Delta_2 F = \frac{1}{\sin\delta}\frac{\partial}{\partial\delta}\left(\sin\delta\,\frac{\partial F}{\partial\delta}\right) + \frac{1}{\sin^2\delta}\frac{\partial^2 F}{\partial\varphi^2}.$$

En particulier, $\Delta_2 P_n(\cos\delta) = -n(n+1)\,P_n(\cos\delta)$. L'expression Δ_2 F $(\delta, \varphi; h)$ jouit de propriétés d'extrémum qui permettent de suivre dans la démonstration de nos théorèmes une marche analogue à celle donnée par Hölder dans le cas des séries trigonométriques. Faisant correspondre maintenant par la substitution $x = \cos\delta$, à toute série $\Sigma\, a_n P_n(x)$ une fonction $F(\delta) = -\Sigma \frac{a_n}{n(n+1)} P_n(\cos\delta)$, on démontre que $\lim_{h=o} \sin\frac{h}{2}\,\Delta_2 F(\delta, h) = o$ et qu'en tout point de convergence de la série $\Sigma\, a_n P_n(x)$, $\Delta_2 F(\delta) + a_o = \Sigma\, a_n P_n(\cos\delta)$. L'utilisation de ces propriétés conduit sans difficulté aux théorèmes énoncés plus haut.

9. Prof. Dr. E. Meissner (Zürich). *Kinematische Untersuchungen.*

Das Problem der Stützung eines starren Körpers durch Ebenen führt u. a. auf die Frage nach der Existenz polyedraler Flächen. Darunter sind konvexe geschlossene Flächen zu verstehen, die im Innern eines regulären Polyeders sich mit drei Freiheitsgraden derart bewegen lassen, dass sie stets alle Polyederseiten berühren.

Mathematisch führt dies auf lineare Funktionalgleichungen, denen eine auf der Einheitskugel endeutige Funktion genügen muss. Je nach der Art des umschliessenden Polyeders kann man fünf Typen solcher Flächen unterscheiden und es frägt sich, ob ausser der Kugel Flächen von jedem Typus existieren.

Die zum Würfel gehörenden Flächen sind mit den Flächen konstanter Breite identisch. Von den tetraedralen und oktaedralen Flächen werden Beispiele nach einer bestimmten Methode konstruiert, die im Dodekaeder- und Ikosaederfall aber nur die Kugel ergibt.

Zum Schluss wird der Satz bewiesen, dass die Kugel die einzige Lösung desjenigen Problems ist, bei dem das reguläre Polyeder durch ein reguläres dreiseitiges Prisma ersetzt wird. Dies ist um so bemerkenswerter, als die zu lösende Funktionalgleichung derjenigen des Tetraederfalles vollständig analog ist.

10. Prof. Dr. A. Emch, Urbana (U. S. A.) *Ueber eine besondere conforme Transformation in der Ebene.*

Bezeichnet man mit $A\lambda$ und $A\mu$ zwei beliebige Punkte, welche in der komplexen Ebene durch $z\lambda$ und $z\mu$ dargestellt seien und trennt man in dem quadratischen Polynom $\alpha_0 (z - z\lambda)(z - z\mu)$ den reellen vom imaginären Teil, so dass

$$u + iv = \alpha_0(z - z_\lambda)(z - z_\mu)$$

ist, so stellen $u = o$, $v = o$ zwei orthogonale gleichseitige Hyperbeln dar, die durch $A\lambda$ und $A\mu$ gehen und ausserdem durch die imaginären Punkte $B\lambda$, $B\mu$, die mit $A\lambda$, $A\mu$ ein orthogonales Quadrupel bilden, mit dem Mittelpunkt $M\lambda\mu$ und den Kreispunkten J_1, J_2 als Diagonalpunkten.

$B\lambda$, $B\mu$ heissen *assozierte Punkte* von $A\lambda$, $A\mu$.

Stellt $u + iv = f(z)$ ein Polynom m^{ten} Grades dar, so wird durch $u + \lambda v = o$ ein *Stelloïdenbüschel* m^{ter} Ordnung definiert, welcher als Grundpunkte die m-reellen Wurzelpunkte des Polynoms und ihre $m(m-1)$ assozierten Punkte besitzt. Umgekehrt bestimmen m beliebige Punkte und ihre $m(m-1)$ assozierten als Grundpunkte ein Büschel von Stelloïden.

Die Polaren k^{ter} Ordnung in Bezug auf ein Stelloïdenbüschel m^{ter} Ordnung bilden einen Stelloïdenbüschel $(m\text{-}k)^{ter}$ Ordnung.

Ist ein Stelloïdenbüschel durch $(m+1)$ beliebige Punkte und ihre assozierten bestimmt, so kann man jeden Punkt $P'(x', y')$ der Ebene die n reellen der Grundpunkte des ersten Polarenbüschels bezüglich des Stelloïdenbüschels zerordnen, gemäss der Beziehung

$$z' = z - \frac{(n+1)\Phi(z)}{\Phi'(z)},$$

worin $\varphi(z) = o$ den Stelloidenbüschel definiert.

Endlich wird noch die Frage behandelt, ob es möglich sei, eine allgemeine irreduzible rationale Transformation

$$z' = \frac{f(z)}{g(z)}$$

in ähnlicher Weise geometrisch zu deuten.

11. R. de Saussure (Genève) : a) *Sur le mouvement le plus général d'un fluide dans l'espace.*

Le mouvement le plus général d'un fluide dans un plan (à un instant donné) est le mouvement défini par le système de tous les cercles tangents en un même point M_0 à une même droite D_0. Ce système est la forme fondamentale de la géométrie des flèches dans un plan, c'est-à-dire de la géométrie où l'on prend comme élément spatial primitif une flèche (ensemble d'un point M et d'une droite D passant par ce point et affectée d'un sens).

A la géométrie des flèches dans le plan correspond dans l'espace à 3 dimensions la géométrie des *feuillets* (ensemble d'un point M, d'une droite dirigée D passant par M, et d'un plan P passant par M et par D, et dont les faces sont différenciées par

les signes + et —). Les systèmes de feuillets sont analogues aux systèmes de droites, donc la géométrie des feuillets est analogue à la géométrie réglée, avec cette différence qu'un feuillet dépend de 6 coordonnées, tandis qu'une droite ne dépend que de 4 coordonnées[1].

Si l'on affecte un feuillet MDP d'un coefficient numérique a on obtient un *feuillet coté*. D'autre part une droite affectée d'un coefficient numérique *(droite cotée)* n'est pas autre chose, au point de vue géométrique, que l'élément appelé par R.-S. Ball: une *vis (screw)*. Donc les systèmes de feuillets cotés sont analogues aux systèmes de vis de Ball. On trouve en effet que le système *linéaire* de feuillets cotés ∞^1 est complètement déterminé par 2 feuillets cotés ; le système linéaire ∞^2, par 3 feuillets cotés ; le système linéaire ∞^3, par 4 feuillets cotés, etc.

C'est le système linéaire (∞^3) de feuillets cotés qui représentera le mouvement le plus général d'un fluide dans l'espace (à un moment donné), car ce système remplit tout l'espace de telle façon qu'en un point quelconque se trouve un feuillet et un seul, lequel feuillet définit le mouvement de la molécule fluide située en ce point.

b) *Continuité et discontinuité.*

La continuité est une propriété essentielle et inhérente à la notion d'espace, de même que la discontinuité est inhérente à la notion de nombre. Les nombres sont des points isolés et ce n'est que par un procédé artificiel et purement intellectuel que l'on arrive à la notion du *continu mathématique*. Au contraire, dans le continu physique, tel que l'espace, ce qui est réel c'est la continuité et le *point* est une notion purement intellectuelle ne correspondant à aucune réalité. En d'autres termes : les nombres sont des points isolés sans pont pour les réunir, au contraire l'espace est un pont continu qui n'a pas d'extrémités. On ne doit donc pas définir (comme le fait par exemple M. Poincaré dans *La valeur de la science*) le continu physique comme on définit le continu mathématique, car cette définition sup-

[1] Voir *Exposé résumé de la géométrie des feuillets*, par R. de Saussure. *Mémoires de la Soc. de Phys. de Genève*, vol. 36.

pose l'existence d'éléments, discernables ou indiscernables, qui n'existent pas dans l'espace. Ce qu'il faut définir dans le nombre, c'est la continuité théorique entre des points isolés que l'on rapproche toujours davantage ; au contraire, dans l'espace la continuité est la chose primitivement donnée, et ce qu'il faut définir, c'est l'existence théorique de points, lignes, surfaces, servant à limiter la continuité de l'espace.

Le nombre et l'espace sont deux entités inadéquates l'une à l'autre, car ce qui existe dans l'une, n'existe pas dans l'autre et réciproquement. Mais l'esprit humain est parvenu à les rendre adéquats artificiellement, en créant d'une part un pont continu entre les nombres, et d'une part des points dans l'espace pour le limiter. Tel est le double artifice qui permet d'appliquer le nombre discontinu à l'espace continu.

12. Prof. Dr. F. Rudio (Zurich). *Der Stand der Herausgabe der Werke Leonhard Euler's.*

Der Vortragende teilt mit, dass nunmehr fünf Bände der Eulerausgabe erschienen seien : Der erste Band, der am Tage der Bundesfeier 1911 hat vorgelegt werden können, enthält die *Algebra*, herausgegeben von *H. Weber*-Strassburg, zwei weitere Bände umfassen die *Dioptrik*, herausgegeben von *E. Cherbuliez*-Zürich und die beiden zuletzt erschienenen, von *P. Stäckel*-Karlsruhe herausgegebenen Bände enthalten die *Mechanik*. Die Algebra und der erste Band der Mechanik sind mit Bildnissen Eulers geschmückt. Die Mechanik musste in *zwei* Bänden herausgegeben werden, da sie 111 Bogen umfasst, die zum Preise von 25 Fr. zu liefern ein Ding der Unmöglichkeit wäre — ganz abgesehen von der Monstruosität einer solchen Publikation. Der Vortragende kommt dabei auf die Herstellungskosten der ersten Bände zu sprechen. Der erste Band, die Algebra, hat allein rund 22,000 Fr. gekostet, denen aus dem Abonnement nur 9,450 Fr. Einnahmen gegenüberstehen. Dieser eine Band hat also ein Defizit von über 12,000 Fr. verursacht. Günstiger stellt sich die Rechnung bei den zwei dünneren Dioptrikbänden, die mit rund 31,000 Fr. Ausgaben und 19,000 Fr. Einnahmen den Eulerfond *zusammen* mit 12,000 Fr. belasten.

Die Hauptursache dieser unverhältnismässig grossen Defizite besteht darin, dass für die Eulerausgabe eine grössere Schrift gewählt wurde, als ursprünglich vorgesehen worden war. Die den ersten Berechnungen zugrunde gelegte Korpusschrift hätte aber dem monumentalen Charakter, den eine Eulerausgabe beanspruchen darf, nicht entsprochen. Freilich ergibt sich aus den mitgeteilten Zahlen die ernste Mahnung, der sich kein Einsichtiger wird verschliessen können, dass die Bände im Durchschnitt nicht über 60 Bogen umfassen dürfen, wenn nicht das ganze Unternehmen schwer gefährdet werden soll. Eine Erhöhung der ursprünglich in Aussicht genommenen Bändezahl ist daher nicht zu vermeiden.

Den jetzt vorliegenden fünf Bänden werden sich in wenigen Monaten drei weitere angeschlossen haben. Als sechster Band wird noch im Laufe dieses Jahres die erste Hälfte der Abhandlungen über die *Elliptischen Integrale,* herausgegeben von *A. Krazer*-Karlsruhe, erscheinen. Der Band ist bereits fertig gesetzt und korrigiert. Auch von dem folgenden Bande, der die zweite Hälfte der genannten Abhandlungen bringen wird, ist bereits ein grosser Teil gesetzt. Da beide Teile über 90 Bogen umfassen, mussten sie aus den angegebenen Gründen in zwei Bänden untergebracht werden. Von einem weiteren Bande, den von *G. Kowalewski*-Prag herausgegebenen *Institutiones calculi differentialis* ist ebenfalls ein Teil gesetzt. Die Eulerausgabe schreitet also rüstig vorwärts.

Zum Schlusse teilte der Vortragende noch einiges über das gewaltige handschriftliche Material mit, das die Petersburger Akademie in liberalster Weise zur Verfügung gestellt und nach Zürich gesandt hat. Mit der Sichtung der Manuskripte, die noch reiche Ausbeute für die Eulerausgabe versprechen, ist namentlich *G. Eneström*-Stockholm beschäftigt, der bereits wiederholt zu diesem Zwecke in Zürich Aufenthalt genommen hat.

Der Vortragende hatte wenige Wochen zuvor Gelegenheit gehabt, auch dem *Internationalen Mathematiker-Kongress in Cambridge* über die Eulerausgabe zu referieren. Auf Grund dieses Referates fasste der Kongress einstimmig folgende Resolution :

«Im Anschluss an die Verhandlungen der früheren Internationalen Mathematiker-Kongresse, insbesondere an den Beschluss des IV. Kongresses in Rom, betreffend die Herausgabe der sämtlichen Werke *Leonhard Eulers* bringt der V. Internationale Kongress zu Cambridge der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft seinen wärmsten Dank für die tatkräftige Inangriffnahme des grossen Unternehmens zum Ausdruck und verbindet damit zugleich seine hohe Anerkennung für die monumentale Ausgestaltung, die sie dem Werke in den bereits vorliegenden fünf Bänden hat angedeihen lassen. Der Kongress spricht die Erwartung aus, dass der Euler-Ausgabe auch fernerhin die Unterstützung nicht fehlen werde, die ihr bisher schon in so dankenswerter Weise von der ganzen wissenschaftlichen Welt, insbesondere von den grossen Akademien, zu teil geworden ist».

13. Prof. Dr. H. Fehr (Genève). *L'état des travaux de la Commission internationale d'enseignement mathématique et de la Sous-commission suisse.*

Dans la précédente réunion (Soleure), M. H. Fehr a indiqué le plan des travaux adopté par la Sous-commission suisse comme contribution à l'enquête générale entreprise par la Commission internationale de l'enseignement mathématique dans le but de mettre en lumière les tendances modernes de cet enseignement.

Cette étude, qui vient de paraître, comprend douze rapports publiés sous la direction de M. H. Fehr, qui est à la fois président de la Sous-commission suisse et secrétaire-général de la Commission internationale.

M. H. Fehr dépose sur la table un exemplaire destiné au Dr. P. Huber, président du Comité annuel d'Altdorf. Voici la composition de ce volume :

L'Enseignement Mathématique en Suisse. Rapports de la Sous-commission suisse publiés sous la direction de *H. Fehr.* — 1 vol., XVI et 756 p., 18 fr., en 8 fascicules en vente séparément, Georg & Cie, Genève et Bâle.

Fasc. 1. — Les travaux préparatoires : Rapport préliminaire sur l'organisation de la Commission et le plan général de ses travaux, publié au

nom du Comité central par *H. Fehr*, secrétaire-général de la Commission (en français et en allemand).

Organisation des travaux en Suisse. — 43 p.

Fasc. 2. — Aperçu général, par *H. Fehr*.

Der mathematische Unterricht an den schweizerischen Primarschulen, von *Just. Stöcklin*.

Der mathematische Unterricht an den schweizerischen Sekundarschulen, von *von Badertscher*, Bern. — 106 p.

Fasc. 3. — Der mathematische Unterricht an den höheren Mädchenschulen der Schweiz, von *E. Gubler*, Zürich.

Der mathematische Unterricht an den Lehrer- und Lehrerinnenseminarien der Schweiz, von *F. R. Scherrer*, Küsnacht.

Organisation und Methodik des mathematischen Unterrichts in den Landerziehungsheimen, von *K. Matter*, Frauenfeld. — 109 p.

Fasc. 4. — Der mathematische Unterricht an den schweizerischen Gymnasien und Realschulen, von *K. Brandenberger*, Zürich. — 167 p.

Fasc. 5. — Les mathématiques dans l'enseignement technique moyen en Suisse, par *L. Crelier*, Bienne. — 112 p.

Fasc. 6. — Les mathématiques dans l'enseignement commercial suisse, par *L. Morf*, Lausanne. — 70 p.

Fasc. 7. — Der mathematische Unterricht an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, von M. *Grossmann*, Zürich. — 52 p.

Fasc. 8. — L'Enseignement mathématique à l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne, par *M. Lacombe*, Lausanne.

Der mathematische Unterricht an den schweizerischen Universitäten, von *J. H. Graf*, Bern. — 72 p.

Ces rapports contiennent un ensemble de documents fort précieux, mais il ne constituent en réalité qu'une première partie des travaux. Il y a lieu de tirer parti de l'enquête faite en Suisse et à l'étranger et d'examiner les progrès à réaliser dans l'enseignement aux divers degrés. Dans une réunion, tenue à Bienne le 11 juillet, la Sous-commission a décidé, sur la proposition de son Président, de s'adresser, d'une part, aux autorités scolaires, pour leur signaler un certain nombre de réformes qui s'imposent à l'heure actuelle, d'autre part, aux Sociétés d'ordre pédagogique, telles que la Société des professeurs de Gymnases, la Société des professeurs de Mathématiques, etc., pour leur proposer de mettre en discussion un certain nombre de questions.

La place nous manque pour résumer ici ces vœux et propositions ; bornons-nous à mentionner que pour l'enseignement

universitaire on estime que, par suite du nombre trop restreint des professeurs ordinaires, l'organisation des études mathématiques dans les universités suisses est insuffisante; elle est loin de satisfaire aux exigences, même les plus modestes, de la science moderne et aux buts que doit poursuivre l'enseignement universitaire. Il est donc désirable que de nouvelles chaires soient créées de manière que chaque université possède au moins trois chaires de Mathématiques pures [1], une chaire d'Astronomie, une chaire de Mécanique et une chaire de Physique mathématique.

La Sous-commission demande en outre qu'une plus grande attention soit vouée :

1. Au développement des études dans leur côté purement scientifique, ainsi qu'à la préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques.

2. A l'enseignement théorique et pratique destiné aux étudiants en sciences naturelles.

Quant aux travaux effectués dans les autres pays, ils comprennent plus de 280 rapports répartis sur près de 150 fascicules ou volumes. Ils ont été présentés au Ve Congrès international des Mathématiciens, qui vient d'avoir lieu à Cambridge. Dans sa séance de clôture, le 27 août dernier, le Congrès a décidé de renouveler le mandat de la Commission pour une durée de 4 ans, afin de permettre aux Sous-commissions nationales de terminer leurs rapports et d'étudier un certain nombre de questions d'une importance fondamentale dans des réunions qui auront lieu avant le prochain Congrès. On trouvera dans *l'Enseignement mathématique* du 15 novembre un compte rendu très complet de la Réunion de Cambridge avec une liste de tous les travaux publiés ou en préparation.

[1] 1. Calcul différentiel et Intégral; Analyse supérieure.
2. Algèbre supérieure; Théorie des nombres; Calcul des probabilités.
3. Géométrie analytique; Géométrie supérieure.

II

Physikalisch-meteorologische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft.

Sitzung : Dienstag, den 10 September 1912

Präsident: Herr Prof. P. Weiss, Zurich.
Sekretär: » Prof. H. Veillon, Basel.

---

1. M. A. Jaquerod parle des travaux qu'il a effectués en collaboration avec M. St. Przemyski sur la *diffusion de l'hydrogène et de l'hélium à travers la silice.*

Les mesures ont été faites à des températures comprises entre 17° et 1200° pour l'hélium, et entre 400° et 1200° pour l'hydrogène; elles ont permis de constater les faits suivants:

L'hélium diffuse encore sensiblement à la température ordinaire; pour l'ampoule employée (50 cm^2 de surface et 0,8 mm. d'épaisseur) la vitesse est de 1 mm^3 à l'heure; à 1200° elle est plus de mille fois plus considérable.

L'hydrogène diffuse notablement plus lentement, mais les courbes représentant le phénomène en fonction de la température ont des allures très semblables. Une relation simple semble même exister: si l'on représente par T_H et par T_{He} les températures, comptées sur l'échelle absolue, pour lesquelles la vitesse de diffusion des deux gaz est la même, on a sensiblement:

$$\frac{T_H}{T_{He}} = \text{constante (1,8 env.)}$$

La vitesse de diffusion est pour les deux gaz, à température constante, directement proportionnelle à la pression, ce qui

différencie nettement ce cas de celui de la diffusion de l'hydrogène à travers le platine, par exemple, la vitesse étant alors proportionnelle à $\sqrt{p}$. Dans ce dernier cas, on admet que l'hydrogène diffuse à l'état dissocié — ce qui explique bien la loi vit. diff. $= C\sqrt{p}$. Avec la silice, le phénomène est donc différent — on ne saurait d'ailleurs admettre une dissociation, au sens ordinaire du mot, de l'hélium.

L'explication la plus simple consiste à supposer qu'il y a dissolution des gaz dans le verre de silice, et que le processus de diffusion est exactement le même que dans le cas d'une pellicule liquide. S'il en est ainsi, la solubilité des deux gaz H et He dans la silice doit être sensible. Des expériences tentées sur l'hélium ont donné des résultats positifs : des fragments de verre de silice placés dans une atmosphère d'hélium, se saturent de gaz, dont le volume peut ensuite être déterminé par chauffage et extraction à la pompe. Les auteurs ont ainsi constaté que cette dissolution suit bien la loi de Henry. De plus, la solubilité diminue lorsque la température s'élève, ce qui a bien lieu également avec les liquides.

Enfin des essais analogues ont été faits avec le verre ordinaire. Ils n'ont pas pu être poussés au delà de 400° par suite de la facile fusibilité de cette substance, mais ont permis de déceler une diffusion appréciable dans le cas de l'hélium ; la vitesse est, à 400°, environ cent fois plus faible qu'à travers la silice.

Les phénomènes constatés auront leur importance dans certaines études relatives à la radioactivité et au dégagement d'hélium par les minéraux chauffés ; la diffusion à travers le verre, qui existe probablement aussi pour l'hydrogène, permettra peut-être d'expliquer le vieillissement des tubes de Plücker, phénomène ordinairement attribué aux électrodes, ou à un effet dû à la décharge électrique, mais dans lequel la solubilité dans le verre du gaz étudié pourrait bien jouer un rôle.

Les données numériques encore incomplètes seront publiées plus tard dans un mémoire détaillé.

2. P. Chappuis. — *Sur une nouvelle mire de précision en invar.*

Les mires actuellement en usage au Bureau topographique fédéral pour les nivellements de précision sont constituées par des lames de bois sans nœuds, soigneusement assemblées et recouvertes de plusieurs couches de peinture. La division est gravée en noir sur l'enduit blanc (ripolin) dont la surface a été doucie et polie avec soin.

La peinture n'est cependant pas absolument imperméable à l'humidité, et l'on n'a pas tardé à reconnaître que lorsqu'une mire, longtemps maintenue à l'air sec, est exposée à l'air humide, elle s'allonge progressivement de quantités qui dépassent de beaucoup les erreurs de lecture. Pour éviter les erreurs systématiques qui résulteraient de ces variations de longueur, on a reconnu nécessaire de comparer la mire chaque jour avec une règle de longueur connue. Les mires du colonel Goulier, qui sont utilisées par l'un des ingénieurs du Bureau topographique fédéral, sont munies à cet effet d'une règle bimétallique, système Borda, logée dans le bois et portant un dispositif qui permet d'effectuer très simplement cette comparaison. Pour les autres mires de précision, l'ingénieur chargé du nivellement procède chaque jour à la mesure des intervalles de la mire à l'aide d'un mètre étalon. Ces déterminations exigent un outillage encombrant et compliquent beaucoup les opérations du nivellement.

Il est naturel de chercher à supprimer les inconvénients que l'on vient de mentionner en substituant au bois un métal peu dilatable. L'acier nickel (à 36 % de Ni) appelé invar, qui a déjà rendu de si grands services pour la mesure des bases géodésiques, semble tout désigné à cette application et divers essais ont été déjà effectués à cet effet.

L'appareil que je vous présente a été construit suivant mes indications par M. Kern, à Aarau. M. Kern a apporté à ce travail l'appoint précieux de sa grande expérience et je tiens à le remercier ici de son très généreux et très utile concours.

Cette mire est constituée par deux rubans d'invar, fixés par leur extrémité inférieure à la platine d'acier qui sert de base à la mire et maintenus en haut sous une tension de 10 kg. envi-

ron par l'action d'un ressort. Ce ressort est disposé dans un tube d'acier, fixé sur la base, qui occupe le centre de la mire et règne sur toute sa longueur.

Comme une division sur métal nu, mat ou poli, n'eût pas été visible à distance, j'ai recouvert le métal d'un enduit blanc bien adhérent. Les traits ont été tracés sur cet enduit, le ruban ayant été placé sous la tension de 10 kg. La dilatation de l'invar a été mesurée par des expériences spéciales sur deux échantillons du ruban employé.

Ces mesures ont donné pour le cœfficient moyen 2,5μ par mètre et par degré, ce qui montre que l'invar employé n'est pas de très bonne qualité. Ce cœfficient doit être un peu majoré par suite de l'augmentation de tension qu'éprouve le ressort lorsque la température s'élève. En effet, le tube d'acier auquel est fixé le ressort se dilate plus que l'invar. En tenant compte de cette correction, on trouve pour le cœfficient moyen de dilatation 3,3μ par mètre et par degré. Ce résultat est confirmé par des comparaisons effectuées directement sur la mire à de températures comprises entre 4° et 25°, qui ont donné une dilatation de 2,9μ par mètre et par degré.

Dans ces conditions, il est nécessaire de tenir compte des variations assez grandes de température qui se présentent au cours des observations sur le terrain; mais il suffit d'une mesure assez grossière de température (à 1° près) pour établir la correction de dilatation avec toute la précision désirable. J'ajouterai que des comparaisons, effectuées à différentes reprises depuis neuf mois, n'ont révélé aucun changement notable dans la longueur des rubans.

Un appareil destiné à des mesures en campagne doit être mis à l'épreuve non seulement au laboratoire mais sur le terrain. Le Bureau topographique fédéral a bien voulu faire l'essai de cette mire dans un nivellement exécuté ce printemps par M. l'ingénieur R. Gassmann, entre Bulle et Vevey. Dans son rapport, M. Gassmann constate que l'appareil s'est bien comporté. Il m'écrivait à ce sujet de Vevey que s'il avait disposé d'une deuxième mire en invar, il aurait abandonné ses anciennes mires pour achever sa campagne avec les nouvelles.

3. M. Auguste Piccard (Zurich) démontre un *manomètre de grande sensibilité*[1].

L'appareil est basé sur le principe du tube en U contenant au milieu une colonne d'eau. Avec cette forme primitive on devrait, pour déterminer la variation de pression à l'un des deux bouts du tube, mesurer la variation de la différence de niveau des deux ménisques. Le premier perfectionnement (apporté par Olivier à l'occasion de mesures magnétiques au simple tube en U inauguré par Quincke dans ce genre de

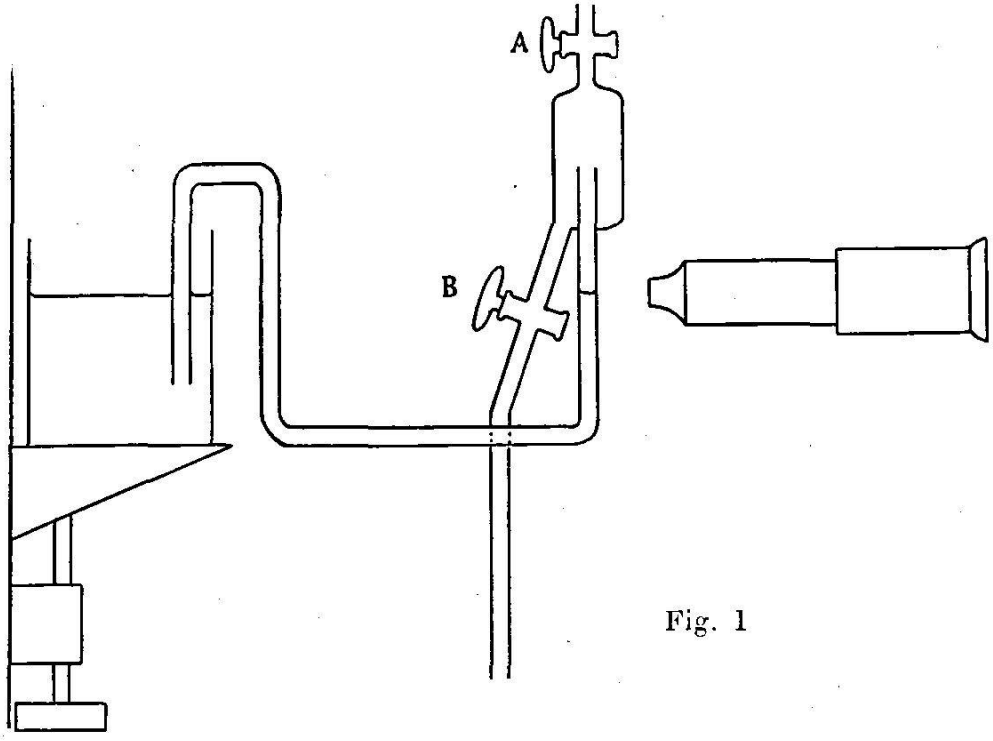


Fig. 1

recherches) consiste à faire communiquer l'un des bouts du tube (celui de gauche dans notre figure) avec l'eau contenue dans un récipient à grande surface. Ce récipient peut être déplacé dans le sens vertical à l'aide d'une vis micrométrique. Le petit ménisque (dans le tube de droite) est pointé par un microscope. C'est sur ce petit ménisque que l'on fait agir la pression que l'on veut mesurer (ou le champ magnétique dont ont veut étudier l'effet sur le liquide). On observe tout d'abord

[1] Ce tube avait déjà fait ses preuves quand parut un travail de M. Sève (Thèse, Paris 1912) décrivant un appareil analogue.

au microscope un dénivellement du ménisque, mais au lieu de le mesurer l'on agit sur la vis micrométrique de façon à déplacer le grand ménisque jusqu'à ce que le petit ménisque revienne à sa position primitive. C'est ainsi la vis micrométrique qui détermine la pression à mesurer. L'appareil serait excellent si le petit ménisque ne présentait pas de frottements irréguliers sur les parois du tube. On a en effet souvent l'impression que le ménisque reste accroché au tube. Ces frottements produisent en général des causes d'erreurs considérables. L'on peut s'en libérer complètement en assurant au ménisque et au tube une *propreté parfaite*. Cela se fait aisément en employant le tube démontré en séance (fig. 1). Le tube de droite débouche dans un petit globe de verre qui communique d'une part au moyen du robinet A avec le récipient dont on veut mesurer la variation de pression, et d'autre part au moyen du robinet B avec un tube descendant.

Avant de se servir du manomètre, on ferme A, ouvre B, puis on fait circuler un mélange chaud de bichromate de potasse et d'acide sulfurique à travers tout le tube dans la direction de gauche à droite, le tube vertical à partir de B faisant siphon aspirateur. Puis on remplace l'acide chromique peu à peu par de l'eau absolument pure (ne contenant surtout pas trace de graisse), en ayant soin de ne jamais laisser pénétrer de l'air dans le tube. Si l'on veut commencer maintenant les lectures, il suffit de fermer B et d'ouvrir A. On voit qu'on se sert maintenant d'un ménisque qui vient de déborber dans toutes les directions et qui par ce fait est absolument pur. M. Piccard remercie M. Chappuis auquel il doit l'idée de cet étalement quasi infini. Il faut encore avoir soin de ne laisser pénétrer par A que de l'air filtré et saturé d'humidité. Dans ces conditions le ménisque garde ses excellentes qualités pendant très longtemps, et si jamais il devient suspect, il suffit de fermer A et d'ouvrir B un petit instant, ce qui rajeunit le ménisque. Cet appareil a servi pour déterminer directement la susceptibilité magnétique de l'eau. Les moyennes de plusieurs petites séries d'observations coïncident à 0,001 mm. près, même si l'on travaille à raison de une observation à la minute.

4. Herr Dr. Eduard Riecke (Göttingen): *Ueber die Piëzoelektricität des Turmalins.*

Der Anschauung zufolge, welche zuerst von *Lord Kelvin* ausgesprochen worden ist, besitzt der Turmalin ein molekulares elektrisches Moment in der Richtung der Hauptachse. Die Wirkungen dieses Moments werden für gewöhnlich verdeckt durch eine äusserlich aufgelagerte elektrische Schichte, welche überall das entgegengesetzte Vorzeichen besitzt wie die mit der molekularen Ladung äquivalente Oberflächenbelegung. Die Beobachtung gibt nur Aufschluss über die Aenderungen der molekularen Ladung, welche durch Verschiebung der Moleküle veranlasst werden.

Die phänomenologische Theorie stellt zwischen den beobachteten piëzoelektrischen Momenten der Volumeinheit und zwischen den Deformationsgrössen die Beziehungen auf:

$$p_1 = \varepsilon_{11}X_x + \varepsilon_{12}Y_y + \varepsilon_{13}Z_z + \varepsilon_{14}Y_z + \varepsilon_{15}Z_x + \varepsilon_{16}X_y$$
$$p_2 = \varepsilon_{21}X_x + \ldots\ldots$$
$$p_3 = \varepsilon_{31}X_x + \ldots\ldots$$

Der Molekulartheorie zufolge besitzt jedes Molekül des Turmalins ein elektrisches Moment in der Richtung der Hauptachse. Ausserdem sind in einer zur Hauptachse senkrechten Ebene sechs in den Ecken eines regulären Sechseckes verteilte abwechselnd positive und negative Pole von gleicher Stärke vorhanden. Die molekulare Theorie erklärt die bei einer Deformation neu auftretenden Momente durch eine diëlektrische Polarisation, welche durch die bei der Deformation entstehenden elektrischen Kräfte erzeugt wird. Sie führt auf Formeln von der oben gegebenen Art. Die piëzoelektrischen Konstanten ε erscheinen aber nun als Funktionen der diëlektrischen Konstanten und der molekularen Ladungen; sie hängen ausserdem ab von gewissen Molekularsummen, die im Falle des Turmalins sehr einfache Werte besitzen. Die elektrischen Erscheinungen des Turmalins hängen nur ab von den vier Constanten ε_{15}, ε_{31}, ε_{33} und ε_{22}. In den Werten der drei ersten tritt nur das molekulare Moment der Volumeinheit in der Richtung der Hauptachse auf. Der Wert von ε_{22} hängt ab von den in

den Ecken des Sechseckes verteilten Polen. Man kann hiernach das molekulare Moment der Volumeinheit aus den beobachteten Werten von ε_{31}, ε_{33} und ε_{15} berechnen. Die unter sich wohl übereinstimmenden Werte ergeben für das molekulare Moment der Volumeinheit ungefähr den Wert 10^5. Die Zahl der Moleküle im ccm beträgt etwa 10^{21}. Somit das Moment eines einzelnen Moleküls $0{,}7 \times 10^{-16}$. Für den Durchmesser des Moleküls ergibt sich ein Wert von $0{,}8 \cdot 10^{-7}$ cm; hiernach wäre die Ladung eines Pols gleich $8{,}8 \cdot 10^{-10}$, also nahe das doppelte des Elementarquantums. An dieses Resultat schliessen sich weitere Betrachtungen an, die sich auf die Temperaturabhängigkeit des molekularen Momentes, die Theorie der Elasticität und der Kristallstruktur beziehen.

5. Joseph de Kowalski (Fribourg). — *Sur la coloration des platinocyanures par les rayonnements du radium.*

En poursuivant les études qu'il a présentées à la Société de Physique à la séance de Berne, l'auteur a fait tailler par MM. Steeg et Reuter, à Hambourg, des plaques de platinocyanure du calcium et de platinocyanure du rubidium parallèles et perpendiculaires à l'axe principal. Les plaques furent soumises au rayonnement des rayons β et γ rendus parallèles. Les plaques taillées parallèlement à l'axe se colorèrent très rapidement. Les plaques perpendiculaires à l'axe ne donnèrent aucune trace de coloration, après trois mois d'exposition au rayonnement. La source du rayonnement étant très faible, l'auteur se propose de continuer les expériences dans des conditions plus favorables. Si l'observation se confirmait, il en résulterait le phénomène inattendu, à savoir: que l'absorption de ces rayonnements dépend de l'orientation du cristal.

6. Dr. R. Billwiller (Zürich). *Neue Untersuchungen über die Dynamik des Föhn.*

Die Einführung leicht zu bedienender *Registrierapparate* in der Meteorologie ermöglicht es, den zeitlichen und örtlichen Verlauf von Föhnfällen jetzt weit besser zu übersehen als bisher.

Dadurch hinwiederum werden wir in den Stand gesetzt, Fragen der Entscheidung näher zu bringen, welche auf Grund des bisherigen Beobachtungsmaterials nicht gelöst werden konnten.

Hieher gehört in erster Linie die Frage nach der *Ursache des Herabsteigens des Föhn* in die Täler. *Wild* nahm eine saugende Wirkung des über die Alpenkämme hinbrausenden Sturmes an, während *Billwiller,* sen. auf die natürlichen Konsequenzen des Luftzuflusses gegen das bei Föhn immer vorhandene atlantische Depressionsgebiet hinwies.

Auf Grund eines umfangreichen, durch Registrierapparate im Innsbrucker Föhngebiete gewonnenen Materials kommt *von Ficker* zur Ueberzeugung, dass « die Ursache für das Herabsteigen des Föhn ganz im Sinne Billwillers auf der Seeseite des Gebirges liege », modifiziert aber diese Erklärung folgendermassen. Dem Föhne vorgängig findet sich immer sehr stabile Temperaturschichtung, ja meist ausgesprochene Temperaturumkehr im Föhntal. Das Abfliessen dieser Inversionsschicht verursacht im Inntal die dem Föhn vorgängigen talabwärts wehenden Winde mit langsamer Temperaturerhöhung bei hoher relativer Feuchtigkeit. Erst wenn der Kaltluftsee abgeflossen ist, kann Föhn durchbrechen. *v. Ficker* neigt zur Annahme, dass das Vorhandensein einer kalten Tiefenschicht Bedingung für das Herabsteigen des Föhn sei.

Aus dem im *Reusstal* im Jahre 1911 gewonnenen Beobachtungsmaterial geht aber hervor, dass hier zufolge der viel besseren Ventilation der Täler der Westalpen im allgemeinen und des Reusstales im besondern die Temperaturschichtung vor Föhn eine viel weniger stabile zu sein pflegt und dass Inversionen selten sind. Für einen ausgewählten Fall (3. Okt. 1911) wird gezeigt, wie wenige Stunden vor Föhnausbruch im Reusstal noch vom St. Gotthard bis Erstfeld-Altdorf hinunter ein einheitlicher, sehr starker Temperaturgradient (0,65° pro 100 m) besteht und wie der Föhn in Altdorf *plötzlich* (ohne vorgängigen, talabwärtswehenden Wind mit langsamer Erwärmung) einsetzt. Daraus darf der Schluss gezogen werden, dass für den Durchbruch des Föhnes kein Abfliessen einer Inversionsschicht erforderlich ist. Wenn in gewissen Tälern der Ostalpen eine dem

Föhne vorgängige Inversionsschicht die Regel ist, so besteht allerdings ein Zusammenhang zwischen Abfliessen der Inversionsschicht und Föhndurchbruch, aber nur derart, dass beide Erscheinungen auf dieselbe Ursache (Saugwirkung der Depression) zurückzuführen sind.

7. M. le Dr Ch.-Ed. Guillaume a envoyé quelques exemplaires de sa note intitulée : *Etude des mouvements verticaux de la Tour Eiffel* [1], dont M. Raoul Gautier rend compte brièvement en montrant quelques diagrammes originaux que M. Guillaume a joints à son envoi.

C'est une nouvelle application des propriétés de l'*invar*. M. Guillaume a mesuré les mouvements verticaux de la Tour Eiffel en tendant un fil d'invar entre le sol et la deuxième plateforme (116 mètres). Sur celle-ci, le fil, tendu au moyen de contre-poids, peut, par un système de leviers et une plume, inscrire ses oscillations sur un cylindre d'enregistreur Richard. Le fil lui-même a un coefficient de dilatation faible qui s'annule sous une tension de 19 kg. Cette tension étant insuffisante pour résister au vent, elle a été poussée à 25 et même 50 kg. Sous cette dernière tension, la dilatabilité du fil est négative et ce fil ajoute aux mouvements thermiques de la Tour un supplément de $^1/_{23}$ de leur valeur.

Mais cela n'infirme en rien la valeur des diagrammes obtenus qui accusent un parallélisme remarquable entre les mouvements du vaste thermomètre métallique que constitue la Tour et les changements de température de l'air enregistrés au Bureau météorologique central tout voisin.

Certaines oscillations brusques dans la courbe sont dues aux coups de vent qui courbent le fil et qui s'inscrivent sur les diagrammes par des pointes dirigées vers le haut et dont la base s'appuie sur la courbe générale du mouvement thermique. Durant les jours de tempête, l'appareil mis en déroulement rapide a enregistré très fidèlement la structure des coups de vent. Il n'est donc pas seulement un thermographe fidèle, mais

[1] *C. R.*, t. 155, p. 26, 1er juillet 1912.

un anémographe dont on pourrait utiliser les indications en le rendant indépendant de la température.

8. J. Andrade (Besançon). — *Spiral double pour chronomètres marins.*

I. — On sait que le spiral *cylindrique* réglant des chronomètres marins, à spires suffisamment nombreuses, constitue avec le balancier un organe régulateur dont les vibrations ont été obtenues isochrones par deux procédés distincts devinés par deux artistes au XVIIIme siècle.

L'Anglais Arnold modelait le spiral à ses extrémités suivant des courbes terminales appropriées.

Le français Pierre Le Roy conservait au spiral sa forme cylindrique, mais lui donnait une étendue angulaire d'un nombre entier de tours plus ou moins un quart de tour.

Phillips a justifié par la théorie la règle d'Arnold et précisé le tracé des courbes terminales.

M. Caspari a donné la théorie de la méthode de Le Roy.

La méthode d'Arnold produit sur le balancier libre non seulement une vibration isochrone, mais encore une vibration régulière, c'est-à-dire sinusoïdale, qui est liée à la proportionnalité de l'angle dont tourne le balancier au moment qui lui est transmis par le spiral.

Au contraire, la méthode de Pierre Le Roy produit un isochronisme satisfaisant, mais détruit la régularité, c'est-à-dire la loi sinusoïdale de la vibration du balancier.

Or, on peut désirer conserver la loi sinusoïdale, non pas par une simple coquetterie théorique, mais pour obtenir des avantages de marche qui sont liés à cette régularité sinusoïdale elle-même.

Le principal de ces avantages est la sécurité complète de l'isochronisme sinusoïdal à l'égard de la lente mais forte variation du terme constant du frottement qui est dû à l'épaississement des huiles.

Mais d'autre part, d'excellents régleurs répugnent à violer l'élasticité du spiral par le modelage des courbes terminales.

Dans ces conditions, il m'a paru intéressant de chercher à généraliser la méthode de Pierre Le Roy, de manière à obtenir une *vibration sinusoïdale sans courbes terminales.*

Or nous allons voir que le but est facile à atteindre, en nous servant de l'analyse d'approximation qui a conduit M. Caspari à sa belle justification théorique de la méthode devinée par Le Roy.

Rappelons d'abord la valeur du moment transmis au balancier par la déformation d'un spiral cylindrique.

Soient avec les désignations habituelles :

E le coefficient d'élasticité } du spiral ;
L la longueur }

I le moment d'inertie géométrique de sa section transversale par rapport à l'axe de flexion de cette section ;

A le moment d'inertie du balancier ;

p l'étendue angulaire du spiral cylindrique, et u l'angle d'écart du balancier;

Soit : $K^2 = \frac{EI}{AL}$. Si l'on néglige le petit effet d'inertie du spiral. et si l'on a égard à la petitesse de $\frac{1}{p}$ nous pourrons adopter pour mesure du moment transmis au balancier l'expression :

$$- K^2u - K^2u \frac{2}{p^2} [2 - 2 \cos(p + u) + u \sin(p + u)]$$

Cette formule est due à M. Caspari ; j'en ai tiré les conséquences suivantes :

Adoptons un second spiral prolongeant en quelque sorte le premier, mais s'encastrant sur une nouvelle virole et sur un nouveau piton ; désignons par K' et p' les analogues de K et p pour ce second spiral appliqué au même balancier.

Ce nouveau spiral transmettra au balancier le moment

$$- K'^2u - K'^2u \frac{2}{p'^2} [2 - 2 \cos(p' + u) + u \sin(p' + u)]$$

Mais maintenant associons nos deux spiraux de manière que l'on ait :

$$\begin{cases} \dfrac{K'^2}{p'^2} = \dfrac{K^2}{p^2} \\ p' = p + (2K'' + 1)\,\pi \end{cases} \qquad (K'' \text{ entier})$$

L'ensemble des deux spiraux produira sur le balancier une vibration *isochrone et sinosoïdale* de durée :

$$\frac{2\pi}{\sqrt{K^2 + K'^2 + \dfrac{8K^2}{p^2}}}$$

Le mode opératoire le plus simple consistera à scinder un spiral cylindrique en deux portions égales, de sorte que

$$p' = -p = (2K'' + 1)\frac{\pi}{2}$$

II. *Description.* — Un spiral cylindrique d'environ vingt tours et demi est coupé en deux portions égales, dont chacune, avec son piton et sa virole propres angulairement distantes de 90°, reproduit un spiral de Le Roy.

La fig. 1 représente les deux spiraux attachés à leurs viroles et pitons respectifs.

La fig. 2 est une vue en plan montrant les positions relatives des points d'attache des spiraux au balancier et aux pitons.

Les fig. 3 et 4 montrent schématiquement des variantes d'exécutions dans lesquelles les positions relatives de chacun des deux spiraux sont différentes de celles de la fig. 2.

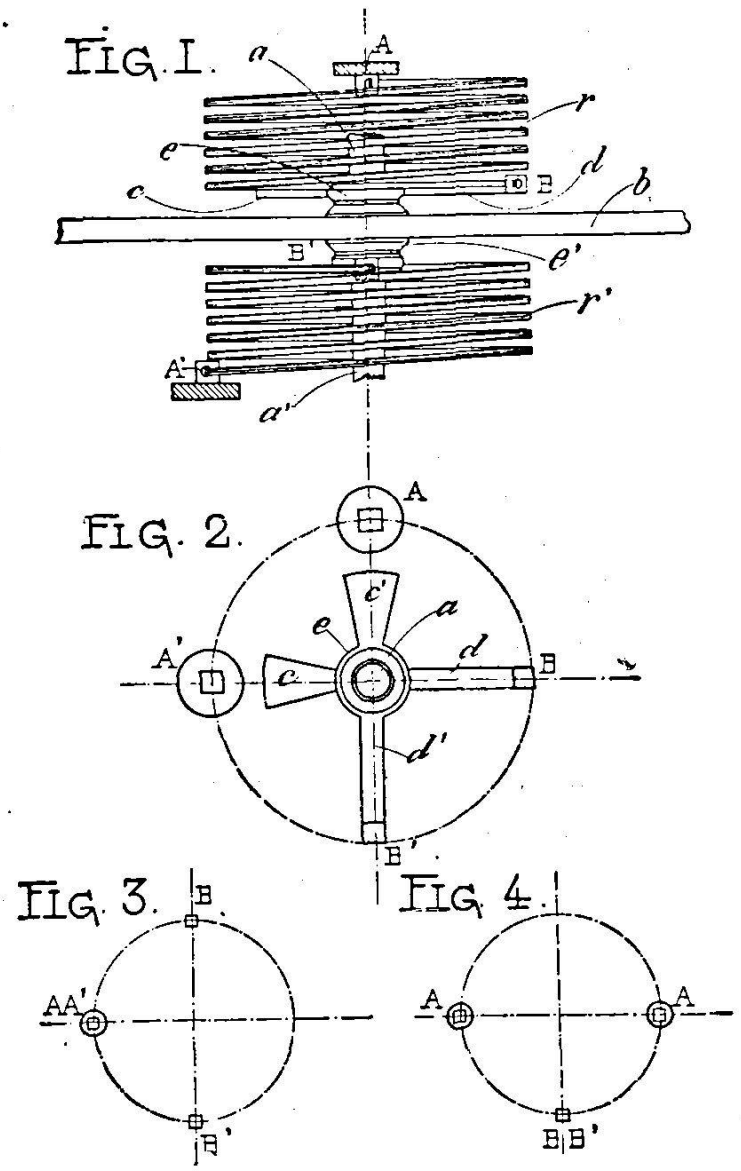
Le dispositif régulateur représenté fig. 1 et 2 comporte deux spiraux identiques, r et r', fixés indépendamment l'un de l'autre de chaque côté du balancier b, dont a et a' sont les parties supérieure et inférieure de l'axe du balancier. Sur la partie supérieure a de l'axe de balancier est fixée la virole e, munie des bras c et d (fig. 2).

La partie inférieure a' porte la virole e' à bras c' et d' (fig. 2).

A et A' sont les pitons respectifs de chacune des deux portions du spiral.

Le spiral r' est fixé au balancier par l'extrémité B′ du bras d' de la virole c' et d'autre part au piton A′.

Ainsi que le montre la fig. 2, les points d'attache B, B′ au balancier de chacun des spiraux font par rapport aux pitons



correspondants A, A′ un angle égal à 90°, soit 90° entre les points A, B et 90° entre A′, B′.

Dans la forme d'exécution représentée en fig. 2, la position relative des points d'attache A et B par rapport à ceux A′ et B′ correspond à la disposition en croix des bras c, d et c', d' des viroles. Cette disposition laisse arbitraire l'écart angulaire

B′, elle pourrait par exemple être modifiée comme l'indiquent les fig. 3 et 4.

Dans les fig. 3 et 4, A et A′ sont les pitons, B et B′ les points d'attache à la virole du balancier.

Les deux spiraux r et r' sont identiques comme dimensions et nature, et cette condition est réalisée au mieux en prélevant par sectionnement les spiraux r et r' à un même spiral.

Plus encore que pour le spiral simple, l'emploi des aciers « Guillaume » est ici tout indiqué.

De plus, comme pour tous les spiraux cylindriques, l'emploi de pitons-glissières réglables formant plans dont le prolongement passe par l'axe du balancier peut être ici recommandé pour l'ajustage des deux spiraux.

Le spiral double sans courbes terminales qui vient d'être décrit, breveté en Allemagne, fait actuellement l'objet de demandes de brevets dans les différents pays d'industrie horlogère.

9. L. de la Rive (Genève). — *Sur l'équivalence de la force Biot et Savart dans le champ magnétique uniforme et de la force centrifuge composée.*

Considérons un électron en mouvement dans un champ magnétique uniforme avec une vitesse initiale normale au champ qui est dirigé suivant OZ de telle sorte que la trajectoire est dans le plan xy ; les équations du mouvement sont :

$$[1] \qquad \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{eH}{m}\frac{dy}{dt} \quad \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{eH}{m}\frac{dx}{dt}$$

où e est la charge de l'électron en unités électromagnétiques, H l'intensité du champ et m la masse de l'électron. Faisons $eH/m = 2\omega$, ω étant une vitesse angulaire, et cherchons l'équation de la trajectoire par rapport à des axes x', y' animés d'un mouvement de rotation autour de OZ d'une vitesse angulaire ω.

Pour trouver les équations du mouvement, il faut obtenir :

1° Les composantes de la force réelle donnée par les [1] projetées sur les x' y' ; pour l'axe x' on a :

$$X_1 = 2\omega \frac{dy}{dt} \cos \omega t + 2\omega \frac{dx}{dt} \sin \omega t$$

2° Les composantes de la force centrifuge composée, ce qui donne pour le même axe de coordonnées :

$$X_2 = 2\omega \frac{dy'}{dt} = 2\omega \left[-\frac{dx}{dt} \sin \omega t - \omega x \cos \omega t + \frac{dx}{dt} \cos \omega t - \omega y \sin \omega t \right]$$

3° Les composantes de la force centrifuge, ce qui donne :

$$X_3 = \omega^2 x' = 2\omega^2 x' - \omega^2 x' = 2\omega^2 [x \cos \omega t + y \cos \omega t] - \omega^2 x'$$

En faisant la somme $X_1 + X_2 + X_3$, on voit que tous les termes se détruisent, sauf le dernier, et comme il en est de même pour l'axe oy', on obtient pour les équations du mouvement :

$$[2] \quad \frac{d^2x'}{dt^2} = -\omega^2 x' \quad \frac{d^2y'}{dt^2} = -\omega^2 y'$$

d'où résulte que la trajectoire mobile est une ellipse parcourue par l'électron suivant la loi des aires décrites par rapport à l'origine. La trajectoire fixe est donc engendrée par un point qui décrit une ellipse, tandis que l'ellipse elle-même subit une rotation de vitesse angulaire constante autour de l'origine. Il est à noter que dans les [1] e est de l'électricité négative et aussi que la quantité eH/m a les dimensions d'une vitesse angulaire.

En résumé, l'identité de définition des deux forces, Biot-Savart et centrifuge composée, qui dans le cas de e négatif sont dirigées en sens contraire, donne lieu pour les axes rotatifs à la disparition de la force centrifuge et à l'apparition d'une force attractive proportionnelle à la distance.

10. Adrian Baumann (Zürich II). a) *Die Erklärung der Oberfläche des Mars.*

Die dunklen Flächen auf dem Mars, welche die Bezeichnungen von Meeren und Seen tragen, sind Land. Der grösste Teil davon, ein mit Asien vergleichbarer Kontinent, zeigt ausgedehnte Schneefelder, dunkle Gebirgszüge und dazwischen Gletscher. Ausgedehnter als der Kontinent ist der mit dickem Eis bedeckte Ozean, der fast die ganze nördliche Halbkugel und einen grossen Teil des südlichen Tropengebietes umfasst. Seine verschiedenen Teile tragen heute noch die Namen von Ländern und die Inseln darin werden als Seen bezeichnet. Besonders

dann, wenn der Planet sich von der Sonne entfernt und sich seine Oberfläche abkühlt, reisst die Eisdecke des Meeres in einige grosse Schollen entzwei; durch deren Zusammenstösse werden die entstandenen Risse erweitert und abgesplitterte Eisblöcke auf die Ränder der Schollen geschoben. Später verschweissen die Risse; es bilden sich neue nebenan, zwischen denselben Endpunkten; die Eisblöcke verdunsten; nur deren Verunreinigungen bleiben als unregelmässige Flecken und bilden zusammen breite, meist geradlinige Streifen, Moränen vergleichbar. Sowohl die Risse wie auch die Moränen werden als Kanäle bezeichnet. Die Verdopplung der Kanäle ist eine reelle Tatsache, indem durch schräg laufende Kräfte sich Risse als Tangenten an gegenüberliegenden Stellen einer Insel bilden können.

Mehrere Inseln enthalten tätige Vulkane: Abgesehen von frühern Veränderungen hat sich im Jahre 1907 eine vulkanische Insel neu gebildet; damals sowie zwei Jahre nachher sah man in der Umgebung der Insel die Verdunklung des Eises durch die vom Wind verstreute vulkanische Asche; eine gelbliche Wolke aus vulkanischem Staub bedeckte 1909 einen grossen Teil des Mars. — Eine andere vulkanische Insel warf damals auch Wasserdampf aus, der als Schnee herunterfiel.

Die Erscheinungen an den Polen erklären sich durch das eigenartige Klima, das einigermassen mit unserem Winter über dem Nebelmeer verglichen werden kann.

Diese Erklärung steht im Einklang mit sämtlichen beglaubigten Beobachtungen, auch mit der grossen Zahl derjenigen, welche man bisher wegen angeblicher Widersprüche bezweifelt hatte. Sogar der Wahrheits-Beweis ist möglich. Interessante Einzelheiten sind noch zu erforschen; besonders aber ergeben sich höchst wichtige Gesichtspunkte für die Erkenntnis unserer Erde.

b) *Der Ring des Saturn.*

Mit voller Sicherheit lösbar ist die folgende physikalische Aufgabe: Es sei gegeben ein Weltkörper mit einer ausgedehnten Atmosphäre, die hauptsächlich Wasserdampf enthält, also ent-

sprechend warm ist. Durch eine ausnahmsweise unterbrochene Abkühlung sinke die Temperatur bis unter den Gefrierpunkt. Was entsteht, wenn zugleich eine ungeheure Umdrehungsgeschwindigkeit vorausgesetzt wird?

Infolge der gegenseitigen Anziehung der entstehenden Wassertropfen bildet sich von aussen nach innen ein Wasser-Ring, der immer flacher und gleichmässiger wird. Dann wächst von aussen nach innen ein Ring aus Eis. Da sich dieser nur als Ganzes umdrehen kann, läuft er innen langsamer als der äussere Rand des innen noch vorhandenen Wasserrings. Wenn daher infolge einer ausnahmsweisen Erwärmung der innere Teil des Eisrings schmilzt, hat das Schmelzwasser für den Umlauf als Mond eine zu kleine Geschwindigkeit und fällt in den Wasserring. Wenn dann später die Kälte wieder überhand nimmt, ist eine Lücke da (beim Saturn die Teilung von Cassini und diejenige von Encke) und es entsteht ein neuer Eisring innerhalb des äussern.

Die noch vorhandene, den Keplerschen Gesetzen entsprechend, umlaufende Luft wird durch die Reibung am Eisring aussen beschleunigt, innen verzögert. Dieser Teil der Luft wird durch das Wachstum des Eisringes immer mehr verzögert und bildet schliesslich einen besondern Ring innerhalb des Eisringes (beim Saturn der Florring; es wurde auch die Beobachtung eines äussern Florringes gemeldet).

Der Ring des Saturn zeigt alle der Lösung dieser physikalischen Aufgabe entsprechenden Eigenschaften; es scheinen ihn ausserdem eine Unmenge kleine und kleinste Körper zu begleiten.

11. A. Rossel. — *Progrès de la lumière artificielle.* Les lampes électriques Soffites-Osram.

La culture et le développement modernes doivent en grande partie leur extension au perfectionnement de l'éclairage. L'éclairage public a permis l'agrandissement des villes d'après les lois de l'hygiène; le commerce en a largement profité ainsi que l'industrie partout où la lumière joue un rôle particulièrement important, entre autre pour l'application des couleurs; en

même temps le confort a été introduit dans les habitations. Les localités et les locaux mal éclairés se trouvent dans un état d'infériorité évident. Les premières conditions de développement sont l'eau et la lumière.

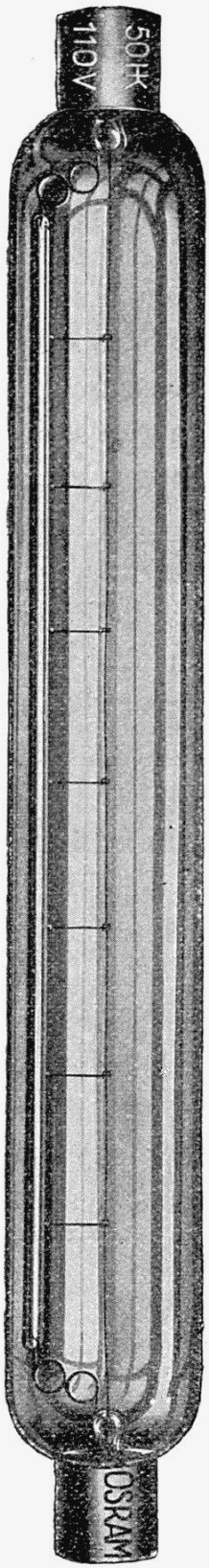


Fig. 1

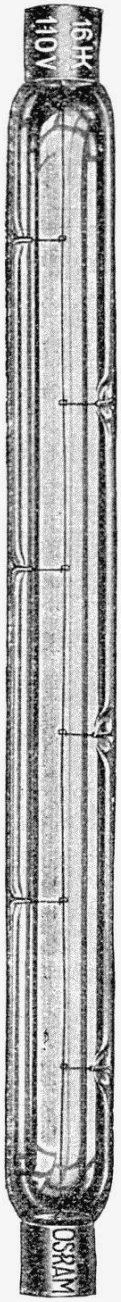


Fig. 2

Nouvelle lampe électrique à filaments métalliques soffites-osram en tubes réflecteurs. — Fig. 1, lampe de 50 bougies ; fig. 2, lampe de 16 bougies.

Lors de la réunion de la Société helvétique des sciences naturelles à Zofingue, j'ai démontré pour la première fois la fabrication du carbure de calcium et la purification de l'acétylène, et à la réunion de Soleure, l'importance des découvertes Auer et la fabrication du filament métallique wolfram de la lampe Osram. Ces découvertes ont eu en Suisse pour conséquence une meilleure utilisation des forces hydrauliques, par conséquent le progrès national.

Actuellement, nous devons le perfectionnement de la lumière au courant électrique.

Edison avait trouvé le moyen pratique de la divisibilité de la lumière électrique au moyen des lampes à incandescence aux filaments de charbon. Cette découverte introduisit la lumière électrique dans les maisons, mais elle resta longtemps un objet de luxe. Auer de Welsbach auquel nous devons le manchon aux oxydes métalliques cerium et thorium, qui a popularisé la lumière du gaz, a également remplacé le filament de charbon dans la lampe électrique à incandescence par un filament métallique, l'osmium, qui avait l'avantage de n'exiger pour une bougie

normale que 1 watt au lieu de 3,5 watt du filament au charbon, par conséquent réalisant une économie de 70 %.

Cependant la lampe électrique aux filaments du métal osmium était loin de répondre aux exigences pratiques favorables au développement des forces hydrauliques. Le métal osmium, de la famille du platine, très coûteux, fut alors remplacé par le métal meilleur marché wolfram et nous fûmes dotés de la lampe *Osram*. Lors de la réunion de Soleure, j'ai décrit la fabrication du filament du métal wolfram qui présentait des difficultés particulières à cause de la faible malléabilité du métal qui ne se laissait pas étirer au fil que l'on fabriquait par un procédé fort compliqué de soudage. Actuellement cette difficulté est surmontée, le filament jusqu'à un diamètre de 0,01 millimètre de diamètre est tiré à la filière, ce qui assure la solidité absolue de la nouvelle lampe électrique. La Société Auer fabrique des lampes de 1 à 10 bougies pour les basses tensions, entre autre pour l'éclairage des vagons de chemins de fer et les lampes portatives, de 15 à 1000 bougies pour les tensions de 100 à 125 volts et de 10 à 1000 bougies pour les tensions de 200 à 250 volts. La nouvelle lampe *Osram* possède la même solidité que les lampes aux filaments de charbon, en sorte que l'économie de 70 % est réalisable pour toutes les conditions d'éclairage électrique.

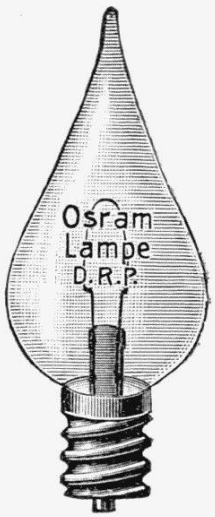


Fig. 3
Lampe Osram pour basses tensions.

Le filament métallique étiré à la filière a permis un nouveau perfectionnement, celui de la fabrication des lampes *Osram* sous forme de tubes au lien de la forme de poires Edison. Dans un tube en verre de Bohême dans lequel on a fait le vide est placé un fil métallique allant d'une extrémité à l'autre ; ces lampes dont vous voyez ici deux exemplaires, dont l'un de 25, l'autre de 100 bougies, ont reçu le nom de *Soffites-Osram* et sont surtout employées pour la projection d'une lumière indirecte, la moitié du tube, à l'intérieur, étant recouverte d'une couche d'argent servant de réflecteur, ces lampes Osram de différentes formes, vu la somme de rayons violets de la lumière

qu'elles produisent, sont d'un grand secours pour l'éclairage de nuit, des galeries de tableaux.

J'ai le plaisir de remettre au P. Morand-Meyer une lampe Soffite-Osram de 100 bougies pour une tension de 125 volts, en souvenir de la belle réception faite à Altorf aux membres de la Société helvétique des sciences naturelles.

III

Chemische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 10. September 1912.

Präsident: Herr Prof. Fr. Fichter (Basel).
Sekretär: » Dr. J. Schmidlin (Zürich).

---

1. M. Ph.-A. Guye (Genève) rend compte de divers travaux, effectués en 1910 dans son laboratoire, sur la *densité et la composition de l'air,* auxquels ont collaboré à des titres divers MM. J. Kovacs, E. Wourtzel et H.-E. Watson.

Une série de 30 déterminations de la densité de l'air de Genève, faites en février, mars et avril 1910 avec la collaboration de MM. Kovacs et Wourtzel, conduit à une valeur du poids du litre normal d'air L = 1,2930 gr., légèrement supérieure aux valeurs, 1,2928 gr. et 1,2927 gr., qui résultent des mesures antérieures de Rayleigh et de Leduc ; les moyennes journalières extrêmes sont comprises entre 1,29275 et 1,2933. Deux mesures récentes, faites à Genève par M. German, confirment les valeurs de 1910. En outre, les minima de densité observés en 1910 sont très voisins de maxima barométriques, résultat déjà observé en 1880-81 par M. Morley, à Cleveland (U. S. A.), pour la teneur en oxygène, et qui s'explique en admettant qu'il y a alors chûte d'air des régions supérieures dans les régions inférieures de l'atmosphère.

En présence de ces faits, M. Guye a repris avec M. Watson l'étude théorique de la variation de la composition de l'air,

supposé tranquille, en fonction de l'altitude et de la température, jusqu'à l'altitude de 15 kilomètres ; la théorie indique des variations de composition beaucoup plus fortes que celles observées, ce qui doit être attribué au brassage de l'air à la surface de la terre, qui tend à remener une composition homogène. Néanmoins, pour préciser ce point, M. Guye a organisé des expéditions en vue de recueillir simultanément, à la même heure et de la même manière, le 19 mai 1910, de l'air à Genève (400 m. d'altitude), au Mont-Salève (1280 m.) et aux Rochers de Naye (2045 m.). M. Watson en a déterminé la teneur en oxygène par une méthode très exacte, élaborée par lui, et a trouvé des teneurs variables en oxygène ; 21,03, 20,94 et 21,02 volumes sur 100 volumes d'air ; à Genève même, les 19 mai et 11 et 12 juillet 1910, M. Watson a trouvé des variations du même ordre. Il est à remarquer que le plus grand écart constaté par M. Watson, soit 0,09, correspond à celui observé au cours des séries d'analyses antérieures faites par Bunsen, Regnault et Morley.

M. Guye fait aussi remarquer que les limites entre lesquelles oscille la densité sont beaucoup plus étendues que celles que l'on devrait trouver si ces variations de densité dépendaient seulement des variations dans la teneur en oxygène. Il a donc cru bien faire de revoir de plus près les observations antérieures d'autres expérimentateurs modernes ; des renseignements qu'il doit à l'obligeance de Lord Rayleigh, il résulte que les minima de densité de l'air constatés par ce dernier correspondent bien à des maxima barométriques, comme à Genève ; d'autre part, M. A. Jaquerod lui a signalé qu'en élaborant sa méthode pour la mesure des densités des gaz, basée sur le principe d'Archimède, il n'était pas parvenu à calibrer exactement le flotteur en prenant l'air comme gaz de référence ; on trouvait entre les diverses déterminations des différences beaucoup plus grandes que celles correspondant aux variations admises de teneur en oxygène. C'est là une confirmation assez importante des faits observés à Genève.

De leur discussion, M. Guye conclut qu'il faut reprendre l'étude de l'air et rechercher, en particulier si celui-ci ne con-

tient pas, dans les périodes de haute pression, quelques gaz très légers provenant des régions supérieures de l'atmosphère ; les éléments hypothétiques coronium, nébulium et protofluor, dont les poids atomiques, d'après M. J.-W. Nicholson, seraient voisins de 0,5, 1,6 et 2,4, constitueraient certainement des gaz très légers, et pourraient en effet ne se trouver que dans les régions supérieures de l'atmosphère et ne parvenir à la surface de la terre que dans les périodes de maxima barométriques. Cette hypothèse, ainsi que d'autres qui se présentent à l'esprit, seront examinées de plus près lorsque de nouvelles expériences, actuellement projetées, auront été faites dans le sens qui vient d'être indiqué.

2. Georges Baume et Mario Basadonna (Genève). — *Recherches sur la cémentation par les gaz.*

Après avoir rappelé l'importance qu'a prise le problème de la cémentation par suite des progrès récents de la construction métallique, et le rôle que jouent les gaz carbonés dans ce phénomène, dont ils sont les véritables agents — ainsi que l'établissent les travaux classiques de Charpy, Guillet, etc. —, M. Baume rend compte des premières recherches qu'il a entreprises, en collaboration avec M. le Dr Basadonna, sur la cémentation du fer pur[1] par les gaz et les systèmes gazeux.

Les expériences de Charpy, Schenck, Giolitti et ses élèves, etc., ainsi que les études de A. Portevin[2], montrent l'importance que présentent la nature chimique et le mode d'action du cément gazeux sur le résultat final de la cémentation. Après avoir indiqué les divers facteurs dont dépend le phénomène, l'auteur signale les différentes formes que peut prendre la courbe de pénétration du carbone dans le métal selon la vitesse (et la limite) de dissociation du gaz étudié ; l'ensemble des résultats obtenus, soit avec l'oxyde de carbone à différentes températures, soit avec les gaz CH_4, C_2H_6, C_2H_4, C_2H_2, C_2N_2,

[1] Le fer électrolytique pur dont nous avons fait usage, nous a été gracieusement remis par Mr le Dr Honegger, que nous remercions sincèrement de sa grande aimabilité.

[2] *Cf.* A. Portevin, *Revue de Métallurgie*, t. VII, p. 859 (1910).

gaz d'éclairage [1], à la température de 875°, légèrement supérieure à la température de transformation du fer, permet de retrouver expérimentalement les divers types de courbes qu'il est possible d'imaginer :

1° Si la vitesse d'apport du carbone est très lente, la courbe devient sensiblement une droite à pente d'autant plus faible que la vitesse de pénétration, qui croît avec la température, est plus grande ; tel est le cas de la plupart des gaz carburants employés. L'auteur rappelle à ce propos les résultats que donne la dissociation de l'oxyde de carbone, dont une masse déterminée fournit des quantités de carbone d'autant plus petites que la température est plus élevée : l'expérience [2] prouve que la profondeur de cémentation croît avec la température, mais que la *teneur totale* en carbone de la couche cémentée diminue dans les mêmes conditions.

2° Si la vitesse de dépôt du carbone est, au contraire, très grande, celui-ci peut se déposer dans certains cas sur le métal ; la variation de la teneur en carbone est alors plus rapide, et la courbe de pénétration peut présenter parfois un point d'inflexion dont la tangente se rapproche plus ou moins de la verticale, ce qui conduit à des variations brusques de la composition de la couche cémentée : les avaries des pièces cémentées n'ont souvent pas d'autre origine. Tel est le cas de l'acétylène, qui donne des courbes de pénétration présentant un point d'inflexion extrêmement net, dans les conditions des expériences de MM. Baume et Basadonna.

L'auteur indique, en terminant, les résultats curieux auxquels conduit la cémentation par le cyanogène, et rappelle qu'une note sommaire, relative à ces divers essais, a paru récemment dans ce recueil ; on y trouvera plusieurs photogrammes s'y rapportant [3]. L'état actuel des recherches permet d'espérer que la publication d'un mémoire détaillé sur l'ensem-

[1] Tous ces gaz, sauf le gaz d'éclairage, ont été amenés à un grand état de pureté par les méthodes modernes de liquéfaction et fractionnements successifs.

[2] Ces résultats ont été obtenus par l'analyse métallographique.

[3] G. Baume et M. Basadonna, *Arch. des Sc. phys. et nat.*, Genève, septembre 1912.

ble du problème pourra être faite dans un avenir assez rapproché, tant au point de vue du phénomène de la cémentation elle-même que des équilibres qui en sont l'origine.

3. Prof. Dr. Eduard Schæer (Strassburg i. E.) *Beobachtungen über chemischen Blutnachweis.*

Der Vortragende weist zunächst darauf hin, dass bei dem Nachweise von Blut, resp. Blutfarbstoff in vielen Fällen, namentlich wenn es sich um sehr kleine Mengen oder um starke Verunreinigungen des Blutes mit fremden Materien handelt, neben der spectroskop. Untersuchung und der bekannten Herstellung der sog. Häminkrystalle nach Teichmann noch anderweitige Methoden des Nachweises durch gewisse chemische Reaktionen in hohem Grade wünschenswert sein können. Es gilt dies sowohl bei der Identifizierung von Blutflecken, als bei dem Blutnachweise in Sekreten und Exkreten wie Harn, Faeces u.s.w.

Im Laufe der letzten 50—60 Jahre sind zu diesem Zwecke eine Anzahl von Methoden aufgefunden und empfohlen worden, unter denen vom Vortragenden fünf verschiedene Reaktionen kurz besprochen und mit einigen kritischen Bemerkungen begleitet werden.

Diese Reaktionen zeichnen sich, wie kurz ausgeführt wurde, ungeachtet verschiedener Empfindlichkeit durch vollständigste Korrelation aus, da sie sämtlich auf der Bildung gefärbter Oxydationsprodukte unter der Einwirkung des durch Blutfarbstoff aktivierten Hydroperoxydes beruhen und abgesehen von der Verschiedenheit der verwendeten oxydablen Substanzen unter sonst gleichen Umständen in gleicher Weise auftreten.

Die älteste dieser Blutnachweisungsmethoden ist die als *Van Deen-Schönbein'sche* Reaktion bekannte Blaufärbung des *Guajakharzes,* bei der ursprünglich als oxydierendes Agens insoliertes Terpentinöl, später die sog. Hünefeld'sche Lösung verwendet wurde, welche vorteilhaft durch eine analog zusammengesetzte Hydroperoxyd-Lösung ersetzt werden kann, ebenso wie auch das Guajakharz sich durch die empfindliche Gnajakonsäure ersetzen lässt. Etwas neueren Datums ist die zuerst von *Klunge* beobachtete, später von dem Verfasser weiter bearbeitete

Aloin-Reaktion, bei der ein intensiv himbeerrot gefärbtes Oxydationsprodukt des Aloins bezw. des Isobarbaloins entsteht; sodann die von *Adler* empfohlene *Benzidin-Reaktion* mit grünblauem Oxydationsprodukt, ferner die von *Adler* und *von Fürth* beschriebene Methode mit *Leukomalachitgrün,* bei der durch Oxydation das intensiv färbende Malachitgrün entsteht, endlich die von dem Vortragenden unlängst beschriebene *Hydrocoerulignon*-Probe, welche auf der Oxydation dieser letztern Verbindung zu purpurrot gefärbtem Coerulignon beruht.

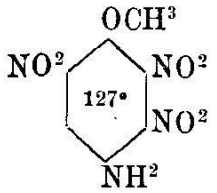
Als bemerkenswerte Tatsache ist die einer neuen Mitteilung *von Fürth's* zu entnehmende Beobachtung zu erwähnen, wonach selbst kleine Mengen von Pyridin, wenn dasselbe als Lösungs- bezw. Extraktionsmittel des Blutfarbstoffes verwendet oder bei der Reaktion der bluthaltigen Flüssigkeit zugesetzt wird, die Leukomalachitgrün-Reaktion in erheblichem Maasse verstärkt. Dies gilt nach Beobachtungen des Vortragenden auch für die Guajakblau- und Benzidinblau-Reaktion, in geringerem Grade für die Aloinrot- und Coerulignonprobe.

Der zweite von dem Vortragenden berührte Gegenstand betrifft die Aufschliessung und Auflösung auf Leinwand oder auf Textilstoffen und anderweitigen Substraten befindlichen Blutflecken nach der schon mehrfach veröffentlichten, aber vielleicht noch ungenügend bekannten Methode der Behandlung der Blutflecken mit konzentrierter (75—80 prozentiger), wässriger *Chloralhydratlösung* (bei sehr alten Flecken nach vorheriger Befeuchtung mit stärkerer Essigsäure). Es gelingt auf diese Weise, selbst sehr alte Blutflecken restlos in Lösung zu bringen, was der Vortragende durch Vorweisung einiger Leinwandstücke illustriert, deren dunkel-rotbraune Blutfärbung durch Behandlung mit Chloralhydrat bis auf einen schwachen, bräunlich-grauen Schatten verschwunden ist.

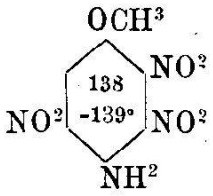
Schliesslich behandelt der Vortragende noch in Kürze die aus der Litteratur genügend bekannten Fehlerquellen der auf Oxydations-Erscheinungen beruhenden Blutreaktionen und die zur Vermeidung von Irrtümern zu verwendenden Cautelen.

4. Dr Frédéric Reverdin (Genève). — *Sur les deux trinitro-p-anisidines isomères et sur une trinitro-p-phénétidine.*

Les deux trinitro-p-anisidines isomères, théoriquement possibles,



dér. acétylé, f. à 242°
I



dér. acétylé, f. à 194°
II

sont connues; la première a été préparée par l'auteur lui-même en 1909, et la seconde par Meldola et Kuntzen en 1910.

M. Reverdin parle des travaux qui ont été faits et publiés en partie déjà, pour établir leur constitution, des réactions qui sont en leur faveur et de celles qui ont pu laisser quelques doutes; il a entrepris des recherches pour apporter une nouvelle preuve directe de la constitution de la trinitro-p-anisidine, f. à 127° en particulier, en la transformant en un dérivé connu.

Les trinitro-p-anisidines sont particulièrement intéressantes à étudier, car elles renferment un groupe « nitro » mobile (en 3), elles peuvent conduire à un grand nombre de dérivés dont il sera bon de connaître les caractères et qui seront utiles pour des identifications et des déterminations de constitution.

L'étude un peu complète de la *trinitro-2-3-6-p-anisidine* a été plus ou moins entravée jusqu'ici par le fait que son mode de préparation laissait beaucoup à désirer au point de vue du rendement. L'auteur a donc commencé par étudier cette question, avec la collaboration de M. de Luc, et les recherches ont conduit à un procédé qui, sans être complétement satisfaisant, constitue cependant un progrès sensible, puisqu'il permet d'obtenir environ 40 % du rendement théorique. Il consiste à nitrer la toluène-sulfonyl-p-anisidine en deux phases : 1° en solution acétique et à 20-30° par l'acide nitrique de D = 1.52 et 2° à 70° environ par l'acide nitrique de D = 1.4.

Parmi les nouveaux dérivés de la trinitro-p-anisidine, f. à 127°, l'auteur a préparé dernièrement par substitution du groupe

« nitro » mobile : l'*éther phénylique de la dinitro-2-6-p-anisidine*, l'*amino-3-dinitro-2-6-p-anisidine* ainsi que son dérivé acétylé, etc.

Des recherches parallèles ont été faites dans la série de la p-phénétidine, avec la collaboration de M. Fürstenberg. On a obtenu par un procédé analogue, en partant de la toluène sulfonyl-p-phénétidine et dans des conditions qui paraissent au premier abord plus avantageuses, une *trinitro-p-phénétidine* qui possède des caractères très semblables à ceux de la trinitro-2-3-6-p-anisidine.

Elle cristallise en belles aiguilles rouges, f. à 124-125°, son dérivé acétylé en aiguilles blanches, f. à 241-245°.

Cette nouvelle combinaison renferme, de même que la trinitro-anisidine un groupe « nitro » mobile, ce qui a permis, en admettant la même constitution, d'obtenir les dérivés suivants : *méthylamino-3-dinitro-2-6-p-phénétidine*, f. à 169-170°; *hydroxy-3-dinitro-2-6-p-phénétidine*, f. à 167°; *éther phénylique-3- de la dinitro-2-6-p-phénétidine*, f. à 151°; *amino-3-dinitro-2-6-p-phénétidine*, f. à 243-246°, etc.

Les auteurs se réservent de poursuivre les recherches dont il vient d'être question.

5. E. Briner et E. Durand (Genève). — *Formation des acides nitreux et nitrique à partir des oxydes d'azote et de l'eau.*

Plusieurs expérimentateurs ont déjà étudié ces systèmes, mais en opérant sur des solutions relativement diluées ou à des pressions d'oxyde d'azote ne dépassant pas 1 atm. Ces essais ont montré que la réaction :

$$3NO_2H \rightleftharpoons 2NO + H_2O + NO_3H$$

est réversible, d'où :

$$\text{const.} = \frac{C^3_{NO_2H}}{C^2_{NO} \cdot C_{H_2O} \cdot C_{NO_3H}} \quad 1)$$

En étudiant ce problème dans toute sa généralité, c'est-à-dire en opérant également sur des solutions concentrées et à des pressions plus élevées que 1 atm., les auteurs ont été ame-

nés, pour expliquer les résultats obtenus, à formuler les suppositions suivantes, qui d'ailleurs sont confirmées par de nombreux faits : dans tous ces systèmes, le corps qui est l'origine des teintes vertes ou bleues est l'oxyde N_2O_3, lequel à l'état liquide possède une coloration bleue très foncée. Mis en présence de l'eau, il y est soluble et réagit suivant :

$$N_2O_3 + H_2O \rightleftharpoons 2NO_2H\,,$$

d'où :

$$\text{const.} = \frac{C^2_{NO_2H}}{C_{N_2O_3} \cdot C_{H_2O}} \qquad 2)$$

Dans la phase aqueuse il y a donc N_2O_3 libre coloré en présence de NO_3H incolore. Lorsque la concentration de N_2O_3 atteint la limite de solubilité, il y a séparation d'une phase N_2O_3 liquide. N_2O_3 se comporte donc à l'égard de l'eau comme SO_2 ou CO_2, à la seule différence qu'à l'état gazeux N_2O_3 se dissocie en oxyde et peroxyde. En combinant les relations 1) et 2) on arrive à :

$$\text{const.} = \frac{C^2_{NO_3H} \cdot C^4_{NO}}{C_{H_2O} \cdot C^3_{N_2O_3}}\,,$$

ou puisque la pression de NO est proportionnelle à C_{NO}

$$\text{const.} = \frac{C^2_{NO_3H} \cdot P^4_{NO}}{C_{H_2O} \cdot C^3_{N_2O_3}}$$

ou encore si N_2O_3 forme une nouvelle phase à l'état pur :

$$\text{const.} = \frac{C^2_{NO_3H} \cdot P^4_{NO}}{C_{H_2O}}$$

Ces relations permettent d'interpréter très facilement les phénomènes qui se manifestent dans les systèmes :

$NO - NO_3H$, à diverses conc., $NO_2 - H_2O$ et $N_2O_3 - H_2O$,

soit les variations des concentrations des différents constituants, les changements de teintes et les apparitions de phases nouvelles.

Si l'on opère sur de l'acide nitrique pur ou très concentré, il faut envisager en outre les deux relations :

$$NO + NO_3H \rightleftharpoons NO_2H + NO_2 \text{ et } NO_2H + NO_3H \rightleftharpoons 2NO_2 + H_2O$$

qui expliquent les processus (formation d'une phase NO_2) dans les systèmes :

$$NO - NO_3H \text{ conc. et } NO_2 - NO_3H \text{ conc.}$$

Au point de vue de la loi de phases, ces systèmes comportent trois constituants indépendants.

D'autres gaz liquéfiés (NOCl) ou d'autres corps liquides aux température et pression ordinaires (SO_2Cl_2, SOCl, etc.) donnent également lieu avec l'eau à des réactions équilibrées, qui feront l'objet de recherches ultérieures.

6. Fritz Ephraim (Bern). *Ueber die thermische Dissociation von Einlagerungsverbindungen.*

Es wurde eine Anzahl von Druck-Temperaturkurven von Verbindungen des Typus $M(NH_3)_6X_2$ aufgenommen und aus diesen nach der Formel

$$Q = \frac{2T_1 \cdot T_2}{T_1 - T_2} \cdot ln \frac{p^1}{p_2}$$

die Bildungswärme berechnet. Die so erhaltenen Zahlen für die Bildungswärme sind in befriedigender Uebereinstimmung mit denjenigen, die sich nach der Formel

$$\log p = -\frac{Q}{4{,}571T} + 1{,}75 \log T + 3{,}3$$

ermitteln lassen, letztere Formel besteht aber nur dann zu Recht, wenn die Dissociation nach dem Schema $M(NH_3)_6X_2 \rightleftharpoons M(NH_3)_5X_2 + NH_3$ verläuft, nicht aber etwa nach dem Schema $M(NH_3)_6X_2 \rightleftharpoons M(NH_3)_4X_2 + 2NH_3$. Es geht also hieraus hervor, dass die Hexammine primär stets in Pentammine übergehen und da die Kurven der niederen Ammine denen der Hexammine analog sind, so ist zu schliessen, dass ein allmählicher Abbau durch Fortnahme je eines Ammoniakmoleküls möglich ist, *dass also alle stöchiometrisch denkbaren Ammine von $(NH_3)_1$ bis $(NH_3)_6$ auch wirklich, wenn auch nur vorübergehend, existieren.*

Dies steht im Widerspruch mit den bei den Hydraten gesam-

melten Erfahrungen, denn es existieren durchaus nicht alle stöchiometrisch denkbaren Hydrate. Auch unterscheiden sich die Dampfdruckkurven der Hydrate von denen der Ammoniakate dadurch, dass sie Knickpunkte aufweisen, dass also die Hydrate nur beschränkte Existenzgebiete besitzen, während die Ammoniakatkurven stetig verlaufen. Der Grund dieses Unterschieds ist der, dass beim Zerfall des Hydrates ausser dem Bodenkörper noch eine gesättigte Lösung entsteht, während beim Zerfall des Ammoniakates nur der feste Bodenkörper zurückbleibt, das Ammoniak aber entweicht. In der aus $M(H_2O)_6X_2$ entstehenden Lösung können aber verschiedene Systeme vorhanden sein, z. B. $M(H_2O)_5X_2+1M_2O$ oder $M(H_2O)_4X_2+2H_2O$ oder $M(H_2O)_3X_2+3H_2O$ u.s.w. und es wird ein Hydrat nur dann in Erscheinung treten können, wenn es unter den gegebenen Umständen eine genügend kleine Löslichkeit besitzt. So ist die Frage nach der Existenzfähigkeit der Hydrate eine Frage nach ihrer Löslichkeit.

7. Erwin Ott. *Ueber symmetrische und asymmetrische Dicarbonsäurechloride.*

Die Frage nach der Konstitution des Succinyl- und Phtalylchlorids ist trotz zahlreicher, bis in die neueste Literatur sich erstreckender Untersuchungen noch nicht völlig aufgeklärt, wenn auch besonders durch die neueren Arbeiten über das Phtalylchlorid die Annahme der asymmetrischen Formel immer unwahrscheinlicher geworden ist. Sämtliche Beweise von V. Auger für die Laktonformel des Succinylchlorids sind schon 1897 von Vorländer als unzureichend erklärt worden, und es erschien daher wünschenswert, zunächst an möglichst günstigen Fällen die Möglichkeit des Vorkommens asymmetrischer Dicarbonsäurechloride zu prüfen. Als solche wurden die Chloride von Maleïnsäuren gewählt, da mit der Einführung einer Aethylenbindung aus stereochemischen Gründen gegenüber dem Succinylchlorid eine Steigerung der Beständigkeit des γ Laktonrings zu erwarten war.

Als zweckmässigste Darstellungsmethode für die Maleïnsäurechloride wurde die Umlagerung der entsprechenden Fumar-

säurechloride durch Aluminiumchlorid angewandt. Diese Darstellungsmethode beweist aufs neue die Unbrauchbarkeit der Aluminiumchloridsynthesen für Konstitutionsermittlungen, worauf schon Vorländer bei der Kritik der Beweise Auger's, deren wichtigster auf der Reaktion des Succinylchlorids mit Benzol nach Friedel und Crafts beruht, hingewiesen hat.

Die Annahme der asymmetrischen Konstitution der Maleïnsäurechloride wird durch folgende Gründe gestützt:

1. Während fumaroide Chloride gegenüber Alkoholen und primären Basen auch in sehr starker Verdünnung mit sehr grosser, nicht mehr messbarer Geschwindigkeit reagieren, zeigen die maleïnoiden Chloride dabei starke Verzögerungen. Der Grund dafür ist in dem Fehlen der Halogenacylgruppen, die bei normal gebauten Dicarbonsäurechloriden infolge der Additionsfähigkeit der Carbonyle den schnellen Austausch der Chloratome ermöglichen, zu suchen.

2. Die Molekularvolumina der Fumarsäurechloride sind um den von der Theorie verlangten Betrag grösser als die der entsprechenden Maleïnsäurechloride, während die Annahme von nur durch cis-traus Isomerie unterschiedenen Formeln gleiche Molekularvolumina verlangt.

Diese Ergebnisse wurden auf den Fall des Succinyl- und Phtalylchlorids angewandt. Beim Phtalylchlorid bestätigten beide Methoden die ausschliesslich symmetrische Formel und ergänzen daher die von Brühl auf die Molekularrefraktion und die von Scheiber auf die Bestimmung des Absorptionsvermögens für ultraviolettes Licht gegründeten Beweise. Beim Succinylchlorid konnte nur auf Grund des Molekularvolumens auf ein teilweises Vorkommen der Laktonformel geschlossen werden, die grosse Reaktionsfähigkeit des Chlorids beweist dagegen die sehr geringe Beständigkeit der asymmetrischen Form.

Durch Einwirkung von Aluminiumchlorid auf das Succinylchlorid wurde dementsprechend kein neues Chlorid erhalten, das Phtalylchlorid dagegen lieferte dabei ein zweites *o*-Phtalylchlorid, für welches auf Grund der charakteristischen Hemmung der Reaktionsgeschwindigkeit die asymmetrische Formel anzunehmen ist.

Bezüglich weiterer bei dem besonders eingehend untersuchten Chlormaleïnsäurechlorid vorhandener physikalischer und chemischer Eigenschaften, die eine weitere Stütze für die bei Maleïnsäurechloriden angenommene Laktonformel bilden, sei auf die in Lieb. Ann., Bd. 392, 245 (1912) erschienene Originalarbeit hingewiesen.

8. J. Schmidlin (Zurich). — *Sur le tribiphénylméthyle.*

Le tribiphénylméthyle, découvert par Schlenk, est un mélange de deux corps isomères, l'un de couleur rouge, l'autre de couleur bleue. Les observations de Schlenk permettent déjà de s'en assurer. La solution du chlorure de tribiphénylméthyle dans le benzène, chauffée avec du cuivre en poudre, prend d'abord une teinte bleu-vert, puis elle se colore en rouge-violet, pour devenir enfin d'un violet presque noir.

A ces deux méthyles de couleur différente correspondent deux carbinols et deux chlorures, qui donnent cependant en solution acétique-sulfurique des spectres d'absorption identiques. Les deux méthyles possèdent des poids moléculaires qui correspondent au radical tribiphénylméthyle, ce qui confirme pleinement les expériences de Schlenk.

Les rendements dans la préparation du tribiphénylcarbinol, très faibles jusqu'ici, sont devenus presque quantitatifs. Les seuls produits secondaires qu'on y retrouve toujours sont deux hydrocarbures nouveaux : le dibiphényle et le tribiphénylméthane. Ce dernier se forme sous l'action réductrice des grandes quantités d'acide iodhydrique qui sont mises en liberté et proviennent du magnésium activé par l'iode.

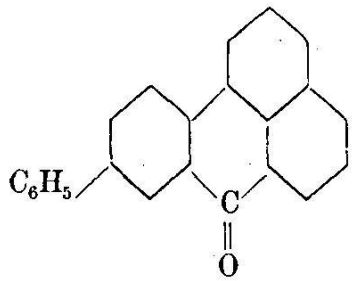
Un intérêt particulier s'attache à la propriété que possèdent l'iodure et le bromure de biphénylmagnésium, d'émettre au contact de l'air une lumière bleuâtre très intense. Les magnésiens des iodure et bromure de phényle, du bromure de naphtyle, de l'iodure d'éthyle, du chlorure de benzyle et du chlorure de triphénylméthyle, ne présentent aucunement ce phénomène.

9. J. Schmidlin et A. Garcia-Banus (Zurich). — 1° *Sur le phényl-biphényl-naphtyl-méthyle.*

Le chlorure de l'acide α-napthoïque et le biphényle ont fourni, par l'action du chlorure d'aluminium, la *p*-phényl-α-naphtyl-cétone ; celle-ci, traitée par l'iodure de phénylmagnésium, a conduit au phényl-biphényl-naphtyl-carbinol. Le dédoublement de ce carbinol en ses deux modifications optiques présente un grand intérêt, non seulement à cause du méthyle brun que l'on peut obtenir, mais aussi à cause des réactions de substitution, qui ont lieu dans la série des triarylcarbinols avec une facilité particulière.

L'union du radical phényl-biphényl-naphtyl-méthyle avec des corps actifs se fait très difficilement. Il est impossible d'obtenir un éther avec l'alcool menthylique, mais nous avons pu en préparer un avec l'alcool amylique et nous espérons pouvoir le dédoubler.

La biphényl-naphtyl-cétone, traitée par le chlorure d'aluminium, nous a fourni la phényl-benzanthrone,



qui forme des cristaux jaune d'or comme sa substance mère.

2° *Réduction des alcools aromatiques au moyen des alcools aliphatiques.*

Le triphénylméthane et ses analogues se préparent le plus facilement par l'action de l'alcool éthylique ou méthylique sur la solution des carbinols ou de leurs chlorures dans l'acide sulfurique concentré. On peut préparer ainsi le tribiphénylméthane et le diphénylméthane en partant du benzhydrol. La réduction ne se fait pas dans tous les cas, car il se produit souvent, soit une perte d'eau sous l'influence de l'acide sulfurique, soit d'autres transformations plus compliquées, comme dans le

cas de l'alcool benzylique. L'hydrate de toluylène ne fournit que du stilbène.

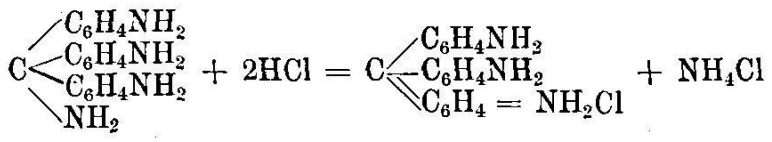
Cette nouvelle réaction rappelle les expériences antérieures de M. Fosse, qui a réduit les xanthydrols par l'alcool et l'acide bromhydrique. Mais ce dernier procédé ne s'applique, comme M. Fosse l'a démontré, qu'aux xanthydrols, ce qui l'avait conduit à admettre une action de l'oxygène du noyau ; celui-ci formerait des sels d'oxonium d'où résulterait le pouvoir oxydant du produit. Notre réaction démontre maintenant que les carbinols aromatiques secondaires et tertiaires jouissent de la même propriété oxydante vis-à-vis des alcools, si l'on emploie le dissolvant convenable, qui est l'acide sulfurique.

10. E. Noelting et J. Saas (Mulhouse). — *Sur les bases des colorants triphénylméthaniques.*

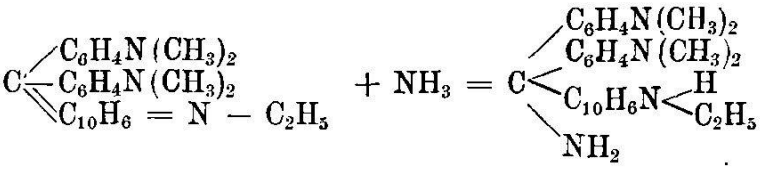
Si l'on traite les colorants triphénylméthaniques par les alcalis caustiques, on obtient d'abord une solution colorée dans laquelle est contenue la base ammonium. Peu à peu cette solution se décolore et il se précipite la base carbinol incolore, ou, dans certains cas, une base imide fortement colorée, par exemple dans le cas du Bleu Victoria. Avec l'ammoniaque, le phénomène est analogue et la décoloration et la précipitation ont lieu bien plus rapidement. Pour le Bleu Victoria B, le Bleu de Nuit et quelques autres colorants, le précipité coloré est également la base imide, mais dans le cas de la Fuchsine, du Violet cristallisé, du Violet éthylique, du Naphtobleu, du Vert Malachite, les précipités blancs ne sont pas les carbinols, mais les carbinolamines, pour la fuchsine par exemple :

$$C\begin{cases} C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NH_2 \\ NH_2 \end{cases}$$

Toutes ces bases sont bien cristallisées et faciles à purifier. Dans les acides dilués elles se dissolvent d'abord sans coloration, mais si l'on chauffe, il y a élimination d'ammoniaque et formation du sel coloré.



Avec le Bleu Victoria R et le dérivé méthylé correspondant, il y a d'abord précipitation de la base imide, mais celle-ci, chauffée pendant quelque temps avec l'ammoniaque, se transforme en carbinolamine.



Avec le Bleu Victoria B et le Bleu de Nuit, la transformation en carbinolamine n'a jusqu'à présent pas pu être réalisée.

11. J.-G. Andeer (Furna). *Das Resorcin und seine synthetischen Farbstoffpräparate als epileptogene Substanzen.*

Im Jahre 1877 bei Gelegenheit der Schweiz. naturforschenden Gesellschafts-Versammlung in Bern, anempfahl ich dem ärztl. Publikum der mediz. Sektion derselben, das pharmakologisch noch ganz unbekannte Resorcin als « *Antisepticum und Hæmostaticum* » mit begleitender Demonstration von Präparaten. Ein paar Jahre später veröffentlichte ich unter dem Titel : « Einleitende Studien über das Resorcin zur Einführung desselben in die Medizin », in einer 85 Druckseiten umfassenden Monographie meine weiteren physiologischen Laboratoriums experimente über das Resorcinum medicinale der Pharmacopoe. Das übereinstimmende Endergebnis aller an vielen Tieren vorgenommenen Versuche zeigte dabei, dass das Resorcin in übermässiger, hypertherapeutischer Gabe den Versuchsthieren verabreicht, zuerst rauschähnliche Symptome, wie nach einer akuten Alkoholvergiftung verursache, hierauf zitternd klonische, dann stockend tonische und später beide Formen der abwechselnd stürmischen Krämpfe auslöse und zwar oft auch mit gleichzeitiger Schaumbildung im Munde und mit wiederholtem, eigentümlichen Schrei, den ich « cri épileptique » nennen möchte. Am prägnantesten fand ich dieses Symptomen-

complexbild bei Hunden und Katzen bei Resorcinvergiftung (Resorcinismus acutus) welches täuschend ähnlich der Epilepsie glich, die ich bei beiden zufällig ein paar Mal genau zu beobachten Gelegenheit hatte. Genau dieselbe Beobachtung wurde auch von meiner Umgebung bei meinem Autoexperiment mit Resorcin in über mässiger Gabe genommen, gemacht, (dessen genaue Beschreibung in meiner oben erwähnten Broschüre) die Vergiftung glich damals einem akuten Resorcinismus mit spontanen epileptischen Anfällen « cri epileptique », Salivationsschaum am Munde, dem einst ein einstiger Schulfreund von mir wiederholt ausgesetzt war bei äusserer Anwendung des Mittels. Für die Erzeugung epileptiformer. Anfälle fehlten immer die beiden letzteren Symptome nämlich das Geschrei und die Salivation, welche für die ächte genuine innere oder spontane Epilepsie characteristisch sind, wie das Fehlen derselben bei äusserer Anwendung des Resorcins.

Im Hinblick auf diese zahlreichen experimentellen Præmissen und Tatsachen des neuen chemischen Agens der künstlich hervorgerufenen Epilepsie, kam ich auch auf den Gedanken, *vergleichsweise* bei mehreren Hunden verschiedenen Alters, differenter Grösse und Stärke, mit den in den chemischen Fabriken künstlich dargestellten Resorcinfarbstoffen (Farbbasen) in Form *endoperitinealer* Einspritzungen zu wiederholen und das Endergebnis derselben ergab die nämlichen Symptome des akuten Resorcinismus (akute Resorcinepilepsie) wenn auch langsamer und in weniger intensiver und potenzierter Form aber sie führten doch schliesslich zum Tode des Tieres, ein Vorkommnis, an welches bis jetzt niemand gedacht hatte und mir selber sehr befremdend vorkam aus vielen Gründen.

Nachdem ich durch soviele Versuche bewiesen habe, dass man durch *chemische* Agentien derivate der Dioxybenzole beziehungsweise des Resorcins und sogar durch seine synthetischen Farbstoffe (Basenchromogene) die künstliche Epilepsie in optima Forma hervorrufen könne und dieselbe mithin einzig und allein als das Ergebnis des übermässigen oder hypertherapeutischen Diphenolismus resp. des akuten Resorcinismus zu interpretieren sei, so wird es auch meine Pflicht und mein Vor-

recht sein, durch passende chemisch-physiologische und pathologische Versuche die wahre Entstehung der sog. genuinen, resp. *spontanen* Epilepsie wie die Genese der artifiziellen zu beweisen und hoffe später darüber passende diesbezügliche Mitteilungen dem ärztlichen Publikum machen zu können.

12. Fr. Fichter (Basel). *Elektrolytische Oxydation der Alkohole in ammoniakalischer Lösung.*

Oxydiert man 5 gr Aethylalkohol in 100 cm³ einer kaltgesättigten Lösung von gewöhnlichem käuflichem Ammoniumcarbonat an einer Platinanode mit 10 Ampère-Stunden und mit einer Stromdichte, die 0.01 bis höchstens 0.02 A/qcm beträgt, so bleibt beim Eindampfen eine Mischung von Ammoniumnitrat und Acetamidinnitrat, $CH_3-C\begin{cases}NH\\NH_2\end{cases}.\ HNO_3$ zurück, aus welcher durch wiederholtes Abdampfen mit Baryumcarbonat das Acetamidinnitrat, im günstigsten Fall 2 gr, rein isoliert werden kann. Seine Bildung erklärt sich folgendermassen. Der Aethylalkohol wird in normaler Reaktion zunächst zu Aldehyd oxydiert, aus welchem unter der Einwirkung des Ammoniaks der Lösung Aldehydammoniak entsteht. In der Tat kann man auch von Aldehydammoniak ausgehen und dadurch etwas bessere Ausbeuten an Acetamidinnitrat erzielen.

Dass der Aldehydammoniak eine Rolle als Zwischenprodukt spielt, ist ferner daraus zu ersehen, dass nur die nächsten Homologen des Aethylalkohols, *n*-Propylalkohol und *n*-Butylalkohol, bei der elektrolytischen Oxydation die entsprechenden Amidinnitrate liefern, während in allen den Fällen, wo anders als nach der einfachen Additionsformel zusammengesetzte Kondensationsprodukte der Aldehyde mit Ammoniak auftreten, die Reaktion versagt. Bei der elektrolytischen Oxydation unter den angeführten Bedingungen wird ein Teil des Stromes zur Umwandlung von Ammoniak in Salpetersäure bezw. Ammoniumnitrat verbraucht. Da Acetamidin eine stärkere Base ist als Ammoniak, so findet man es nach dem Abdampfen als Nitrat vor, das auch die wiederholte Behandlung mit Baryumcarbonat ohne wesentliche Zersetzung erträgt. Sorgt man durch *vorhe-*

rigen Zusatz von Ammoniumnitrat dafür, dass das Acetamidin als Salz in der Lösung auftritt, so kann man auch mit rein chemischen Oxydationsmitteln von Alkohol [$C_a (M_u O_4)_2$] oder von Aldehydammoniak [$(NH_4)_2S_2O_8$] ausgehend in ammoniakalischer Lösung die Reaktion durchführen.

Der Aldehydammoniak wird offenbar zu Acetamid weiteroxydiert, das durch seinen Geruch beim Abdampfen leicht bemerkbar ist. Ein Teil des Acetamids aber geht bei der elektrolytischen Oxydation an der Anode infolge Kondensation mit Ammoniak in Acetamidin über. Auch diese Phase der Reaktion lässt sich mit geringeren Ausbeuten rein chemisch nachahmen, wenn man das Wasser ausschliesst und Acetamid mit flüssigem Ammoniak und etwas Ammoniumnitrat im Druckrohr 12 Stunden lang auf 95° erhitzt. Derartige Reaktionen sind bisher nicht beobachtet worden, weil die eine Bedingung zum Fixieren des Amidins, der Zusatz von Ammoniumnitrat, nicht erfüllt wurde.

IV

Geologische Gesellschaft

zugleich Versammlung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Sitzung: Dienstag den 10 September 1912.

Einführender: Herr Pfarrer Rippmann, Erstfeld.
Präsident: Herr Prof. Hobbs aus Michigan. U. S. A.
Sekretäre: Herr Dr A. Jeannet (Zürich).
» Dr Herbert Seeber (Zürich).

---

1. Herr Dr. Walter Staub bespricht an Hand einer Profiltafel den *Bau der Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal.*

Ein kristalliner Sockel, das Ostende der nördlichen Gneise des Aarmassivs, bildet die *Basis* dieser Gebirgsgruppe. Auf ihm ruht ein rein *autochthoner* Sedimentmantel aus Rötidolomit, Dogger und Malm. Eine Abscheerungsfläche trennt über dem autochthonen Malm eine erste kürzere Ueberschiebung ab, welche ebenfalls aus Malm besteht, und nur an ihrer Basis im Süden etwas ausgeschleppten Dogger aufweist. Die Ueberschiebung wurde nach dem Belmeten ob Erstfeld die *Belmetenüberschiebung* genannt; ihr südlicher Teil wölbt sich zu der weitausholenden Windgällenfalte auf, deren Kern vom Windgällenporphyr eingenommen wird. Die Wurzelregion der Windgällenfalte liegt auf der Südseite des Maderanertales.

Von der Belmetenüberschiebung und der Windgällenfalte durch ein schmales Eozänband getrennt, erhebt sich über diesen tektonischen Einheiten die *Hohen Faulendecke,* deren Namen dem Hohen Faulen ob Erstfeld entnommen wurde. Diese Decke stellt die erste eigentliche parautochthone Decke dar und ist charakterisiert durch die langgezogene Form des Malm und die Bedeckung von Taveyannazsandstein. Dieser Taveyan-

nazsandstein des östlichen Teils der Hohen Faulendecke steht noch in ununterbrochener Verbindung mit seiner Wurzelregion, welche sich südlich an die Windgällenfalte anschliesst. Ueber der Hohen Faulendecke liegt die *Griesstockdecke,* deren Deckennatur schon von Rothplez (geotektonisches Problem der Glarneralpen) erkannt worden ist, welche jedoch erst von Alb. Heim eine eingehende Schilderung erfahren hat. Ausgezeichnet ist die Griesstockdecke durch ihr vollständiges Abgezerrtsein von jeder Wurzelregion, was zu der Annahme einer passiven Verfrachtung dieser Decke in ihre heutige Lage geführt hat. Eine weitere Eigenart beruht in dem Unterschied zwischen der fast eben verlaufenden Unterfläche und der reich gefältelten Oberfläche. Ueber dem südlichen Teile der Griesstockdecke erhebt sich die *Kammlistockdecke,* welche im Kammlistock ihr hauptsächlichstes Auftreten besitzt. Die Stellung dieser Decke zu ihrer Umgebung ist noch nicht völlig klargelegt, doch ist sie als eine tektonisch geschlossene Einheit von den übrigen Deckenkomplexen abzutrennen und besitzt eine Stirnumbiegung am Nordende des Kammlistockgrates.

Ueber der Balmwand, dem nördlichen Teil der Griesstockdecke, erheben sich dann Reste jenes tektonischen Elementes, das von Alb. Heim als *Lochseitenkalk* bezeichnet wurde, und als verkehrter Mittelschental der Axendecke aufgefasst worden ist. Der Lochseitenkalk vom Typus des Klausenpasses (denn nur um diesen Lochseitenkalk handelt es sich hier), dessen Verbreitung mit derjenigen der Griesstockdecke zusammenfällt und dessen südliche Verlängerung über die Kammlistockdecke zu liegen käme, besitzt jedoch eine normale Schichtfolge aus Malm, unterer Kreide und Schrattenkalk.

Ausgezeichnet ist der Lochseitenkalk durch eine stark gefältete Unterfläche und eine glatte etwa 15° nach Norden geneigte, einer Rutschfläche ähnlichen Oberfläche. Ueber dem Lochseitenkalk krönt der Südrand der Axendecke die nördlichen Gehänge des Schächentales. Mit der Gliederung in diese verschiedenen tektonischen Einheiten, ist die Anatomie der Gebirgsgruppe klargelegt.

Was nun die Verbreitung der geologischen Formationen

anbelangt, so bestehen die parautochthonen Falten und Decken vorwiegend aus Malm. In der autochthonen Region trennt der alte Rücken des Gastern-Erstfeldmassivs in Trias, Dogger und unterem Malm, zwei Faciesprovinzen, eine nordwestliche und eine südöstliche, ab. Der Unterschied dieser Faciesprovinzen erlischt jedoch bereits im Malm. Die Kreide fehlt mit Ausnahme des Oehrlikalkes in der autochthonen Region ganz, vervollständigt aber ihre Schichtfolge in je höhere Decken wir gelangen. Die Kammlistockdecke und der «Lochseitenkalk» bilden hier allein eine Ausnahme.

Was den Werdeprozess und die Faltungsphasen in dieser Gebirgsgruppe anbelangt, so hat der Referent (infolge Abreise ins Ausland) bereits seine frühere Arbeit: Ueber die Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal (Beitr. z. geol. Karte der Schweiz XXXII, Lieferung 1911) in einem kleineren Nachtrag betitelt: Beobachtungen am Ostende des Erstfeldermassivs, *Geologische Rundschau,* III, p. 310—319, 1912, ergänzt und es sei daher andieser Stelle auf diese Arbeit hingewiesen.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren: Dr. *Arbenz* (Zürich), Dr. *Leuthardt* (Liestal), Prof. *Schmidt* (Basel).

2. Herr Dr. A. Buxtorf bespricht die wichtigsten Ergebnisse seiner *Neuaufnahme des Westendes der Axenkette und des Isentales:*

Am *Westende der Axenkette* (Axendecke), speziell am Rofaien und Dieppen, lassen sich *mehrere Teildecken* erkennen, an denen sich aber *nur Untere Kreide* (Berrias-Drusberg-Schichten) beteiligt. Diese Teildecken oder Schuppen entsprechen den von *J. Oberholzer* an der Silbern innerhalb der Axendecke erkannten Kreide-Zweigdecken; ihre letzten Andeutungen zeigen sich noch auf der Westseite des Urnersees.

Die aus der Tiefe heraufstechende, verkehrte *Eocänmulde des Axenmättli* trennt die Axendeckenstirne in einen *Nord-* und *Südlappen,* die sich westlich des Urnersees im Isental fortsetzen in Scheidegg-Horn-Schijengrat, bezw. Scharti-Kulm-Bärenstock-Kaiserstuhl. (Vergl. auch *A. Tobler* in *Ecl. geol. Helv.,* Bd. IX, S. 42.) Dabei steigt die verkehrte Axenmättlimulde

nach Westen zu im Streichen bedeutend an; ihre Umbiegung ist zum Teil erhalten in dem zwischen Gross- und Kleintal gelegenen Faulen (2058 m).

Besondere Complikationen zeigt der *Gitschen.* Die in der Basis des Gitschen über den Altdorfer-Sandsteinen auftretende mächtige Malmmasse wurde von *Alb. Heim* (Beitr. z. geolog. Karte der Schweiz, Liefg. 25, Tafel III) und dem Vortragenden früher als Aequivalent des bei Flüelen ausstreichenden Malms der Axendecke gedeutet. Diese Ansicht muss verlassen werden. Der Gitschenmalm, der sich durch hellgraue Färbung, Mässigkeit und Marmorisierung vom Axenmalm unterscheidet, bildet mit wenig mächtiger Unterer Kreide und Eocän *eine selbstständige tektonische Einheit,* die *Gitschendecke.* Das Eocän derselben ist im besondern noch charakterisiert durch *eigenartige, brecciöse Conglomerate,* die ich *Kleintalconglomerate* nenne; dieselben führen selten Nummuliten und Orbitoiden. Die Componenten dieser Conglomerate sind *ausschliesslich helvetische Gesteine:* Oberer Malm und Untere Kreide; die Conglomerate sind wohl entstanden bei der Abtragung der Kreide, welche den Gitschenmalm, im besondern aber die heute als autochthon bezeichneten Malmmassen überlagerte.

Die *Gitschendecke* ist entweder eine ganz selbständige Decke der parautochthonen Gruppe oder aber sie entspricht der *Griesstockdecke des Schächentals* (ähnliche facielle Ausbildung des Malm und der Unteren Kreide, gleiche tektonische Stellung). Westlich der Klausenstrasse und besonders bei Altdorf, wo der Altdorfer Sandstein am höchsten ansteigt, wäre dann also die Griesstockdecke der Erosion anheimgefallen, mit dem Absinken und Untertauchen des Altdorferflysches nach Westen zu aber würde am Gitschen die Griesstockdecke wieder einsetzen.

Unter der Gitschen (? = Griesstock)-Decke folgt am Gitschen und im Kleintal zunächst *ein sehr compliziertes System liegender Falten von Neocom, Urgon und Eocän,* das besonders im Kleintalhintergrund schön hervortritt und *schief* zum alpinen Streichen nach Südwesten unter den Urirotstock hineinstreicht; eine Fortsetzung desselben kennen wir bisher nicht. Nach oben schliesst dieses Faltenbündel an den Gitschenstöcken und im

Kleintal ab mit einer *verkehrten Schichtfolge,* die vom Eocän bis in den Malm und Dogger reicht (Hinterer Gitschenstock P. 2674, Kesselstock und Schlieren). Malm und Dogger zeigen am hintern Gitschen, am Schlieren und Rimistock eine ausgezeichnet schöne *nach Norden gerichtete Gewölbestirne.* Da im Grosstal und am Bannalppass diese Jurastirne in direkten Zusammenhang tritt mit den Kreidefalten des Axensüdlappens, so ergibt sich daraus, dass das Juradeckfaltensystem des Urirotstocks mit der Axendecke viel direkter zusammenhängt als Referent bis jetzt geneigt war, anzunehmen. Jedenfalls darf man dasselbe nicht mehr zur *höhern* helvetischen Deckengruppe stellen, sondern nur zur *tiefern,* wie dies seiner Zeit schon von *M. Lugeon* (Les grandes nappes, etc., *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1901, Pl. XVII) vorgeschlagen worden ist.

Ob der Jurakern der Axendecke von Flüelen in ganz direkten Zusammenhang mit der Jurastirne des Schlieren gesetzt werden darf, kann nicht entschieden werden, da die Unterschiede zwischen den beiden Urnerseeseiten viel zu gross sind. Im besondern fehlt östlich der Reuss ein Aequivalent des am Gitschengipfel und im Kleintal auftretenden Faltenbündels.

Es sei noch erwähnt, dass im Isental die Kreidestirnfalten der Axendecke im Detail *ausserordentliche Complikationen* zeizeigen, die wohl darauf zurückzuführen sind, dass diese Stirnen nach ihrer Ueberschiebung nochmals von tiefgreifenden tektonischen Vorgängen beeinflusst wurden, die wohl mit der letzten Aufstauung des Aarmassivs in Zusammenhang zu bringen sind. Nähere Angaben hierüber wird der Referent im Erläuterungsheft zur geologischen Karte des Vierwaldstättersees (1 : 50,000) geben, welche 1913 erscheinen wird.

An der Diskussion nahmen Teil die Herren: Prof. *Schardt* und Dr. *Arbenz* (Zürich), Dr. *Buxtorf* (Basel), Dr. *Staub* (Zürich). Die Bemerkung von Prof. Schardt bezieht sich unter Anderm auf die *Entdeckung von Rhätlumachelle* über dem Quartenschiefer der Axendecke im Schächental.

Anschliessend an die Vorträge von Dr. Staub und Dr. Buxtorf, teilt Prof. *Schardt* mit, dass bei Anlass der Exkursion vom 8. September, unter Leitung von Dr. Staub, über den Quarten-

Schiefern der Axendecke, *typische Rhätschichten* konstatiert worden seien. Beim Aufstieg von Spiringen nach Obfluh, wobei der Kontakt zwischen Wildflysch und Axendecke durchquert wird, fiel ihm schon unterhalb des Rötidolomitbandes beim Rötisegg, im heruntergefallenen Schutte, ein Gesteinsbrocken auf, welchem zahlreiche Schalendurchschnitte das Aussehen einer Rhätlumachelle verliehen. Nun fanden sich auch ähnliche Brocken oberhalb des Rötidolomites bis über den Quartenschiefer bei 1380 m Höhe, wodurch das Vorhandensein von Rhät fast ausser Zweifel gesetzt wird. Nach längerem Herumsuchen gelang es ihm auch bei etwa 1390 m Höhe typische Rhätlumachelle im anstehenden Gestein zu finden. Ueber derselben liegen dunkelgraue, kieselige, dünnbackige Kalke, in welchem Dr. Staub Abdrücke von Zweischalern (Cardinia?) fand; sie mögen dem untersten Lias (Hettangien) entsprechen. Einige typische Proben der Rhätlumachelle wurden in der Sitzung vorgewiesen. Es wird vielleicht möglich sein, aus dem sehr harten Gestein bestimmbare Fossilreste herauszupräparieren, wodurch das Vorhandensein von Rhät in der Schichtenreihe der Axendecke völlig bestätigt werden kann.

3. Herr Dr. F. Zyndel (Basel) spricht: *Ueber Quarzzwillinge von Seedorf (Uri).*

Quarzzwillinge dieses Fundortes lieferten Belege für die Existenz von zwei Zwillingsgesetzen, die der Referent früher auf geometrischem Wege abgeleitet und für wahrscheinlich gehalten hatte.[1] Nach dem Fundorte sollen diese neuen Gesetze heissen: Seedorfer Gesetz I und Seedorfer Gesetz II.

a) Seedorfer Gesetz I. — Ein Zwilling dieser Art ist abgebildet in Fig. 1. Zwei ungleich grosse Individuen A und B sind miteinander verwachsen. Individuum A ist 5 mm lang, Individuum B 0,5 mm. Dieses wurde in grösserem Maassstabe gezeichnet als Individuum A.

In der Art der Verwachsung lassen sich folgende Regelmässigkeiten erkennen:

[1] Vergl. diese Verhandl. 1910, Bd. I, S. 208-210.

es sind parallel die Flächen r_2 von A und b_2 von B
die Zonen b_1 r_2 ρ_3 von A und b_1 b_2 b_3 von B.

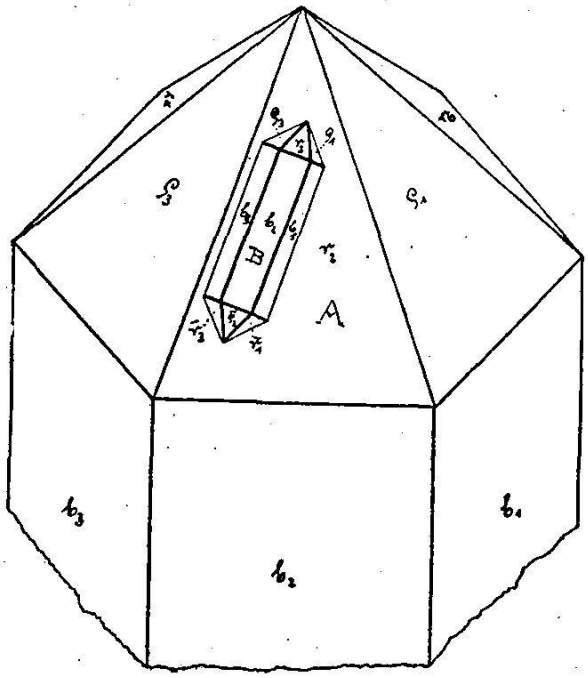
Deckung erfolgt zwischen ungleichartigen Flächen und zwischen ungleichartigen Zonen der beiden Individuen. Die Verwachsung ist als *Heterozwilling* zu bezeichnen. Sie entspricht dem Gesetze *b* der 1910 noch hypothetischen Zwillingsgesetze des Referenten.

b) Seedorfer Gesetz II. — Ein Zwilling dieser Art ist abgebildet in Fig. 2. Zwei ungleich grosse Individuen A und B sind miteinander verwachsen. Individuum A ist 6,5 mm lang, Individuum B 0,4 mm. Dieses wurde in stark vergrössertem Maassstabe gezeichnet.

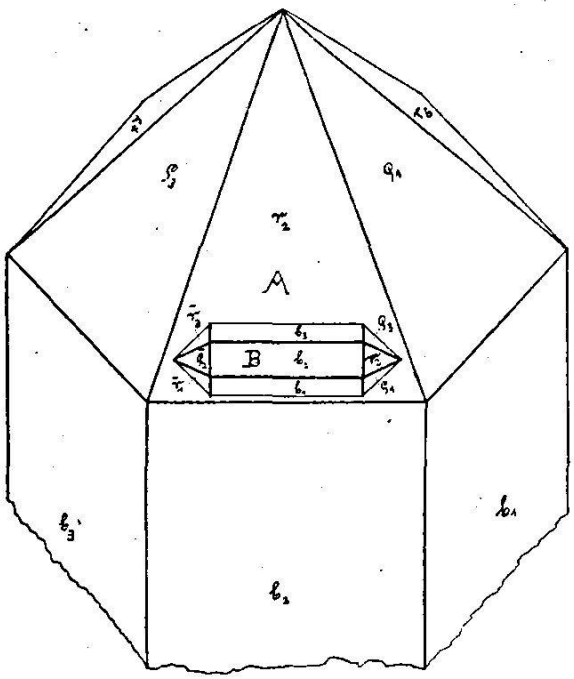
In der Art der Verwachsung lassen sich folgende Regelmässigkeiten erkennen:

es sind parallel die Flächen r_2 von A und b_2 von B
die Zonen b_2 r_2 o von A und b_1 b_2 b_3 von B.

Deckung erfolgt zwischen ungleichartigen Flächen und zwischen ungleichartigen Zonen der beiden Individuen. Auch diese Verwachsung ist als *Heterozwilling* zu bezeichnen. Sie entspricht



1



2

dem Gesetze *c* der 1910 noch hypothetischen Zwillingsgesetze des Referenten.

Ausser Verwachsungen nach dem Seedorfer Gesetz I und nach dem Seedorfer Gesetz II sind an den Quarzen von Seedorf auch noch Zwillinge nach andern seltenen Gesetzen zu konstatieren (Zwickau, Breithaupt-Goldschmidt, Lötschental, Zinnwald). Eine ausführliche Beschreibung des interessanten Vorkommens wird der Referat demnächst an einer andern Stelle geben in einer zusammenfassenden Arbeit über Quarzzwillinge.

In der Diskussion sprachen die Herren: Prof. *Schmidt* (Basel) und Prof. *Hobbs* (Michigan).

4. Herr Dr. F. Mühlberg spricht über *Ueberschiebungen und Verwerfungen in den Clusen von Oensingen und Mümliswil.*

Die Herren Celliers und de Villiers waren von Prof. Steinmann in der Erwartung, es werde ihnen gelingen, meine Darlegung von Ueberschiebungen durch den Nachweis von Verwerfungen zu widerlegen, mit der Untersuchung des Hauensteingebietes betraut worden. In der Veröffentlichung ihres Befundes haben sie jede Differenz ihrer Beobachtungen und Ansichten von den meinigen hervorgehoben und vermieden, offen zu gestehen, dass sie meine Darlegungen bestätigt gefunden haben. Aber jeder Kundige wird das doch ohne weiteres erkennen.

Herr Gerth, dem von Steinmann die Untersuchung der Clus von Oensingen anvertraut war, hat seine Ergebnisse unter dem Titel: «Beiträge zur Kenntnis der Weissensteinkette» 1910 veröffentlicht. Er wiederholt darin die Behauptungen Steinmann's, ohne auch nur zu versuchen, die tatsächlichen Beobachtungen, die ich dagegen vorgebracht habe, zu widerlegen. Beide deuten die Erscheinungen statt durch Ueberschiebung, durch Verwerfungen. Da die Stirn des hinübergeschobenen Komplexes teils ursprünglich, teils infolge seitheriger Bergstürze und Erosionen naturgemäss einen unregelmässigen Verlauf hat, soll auch die Verwerfung merkwürdiger Weise von Westen her zuerst einige Kilometer nach NE, dann 1 km nach N, dann 2 km nach NE, ferner 300 m nach ESE, $^1/_2$ km nach ENE, 250 m nach E, 300 m nach NE, 1 km nach N, unter

merkwürdiger Biegung $1^1/_2$ km nach NE gerichtet sein, nachher, unter einem Bergsturz ganz verborgen, ca 1 km nach NW, und endlich nach NE in die nördliche Farisbergkette und in nördlichere Gebiete überspringen. Die zum Beweise angeführten Tatsachen, soweit sie richtig sind, sprechen aber ebensowohl oder noch besser für Folgen von Ueberschiebungen als für Verwerfungen. Andere Tatsachen, die eine Ueberschiebung beweisen, aber nicht als Folgen von Verwerfungen gedeutet werden können, werden verschwiegen. So z. B. die Lagerung von südostwärts geneigtem Sequan nördlich und über dem zugehörigen Sequan am Kluserroggen, die nur infolge von Zurückschiebung um mindestens 250 m (in horinzontaler Richtung) durch den Gewölbescheitel des Hauptrogensteins des Oensinger Roggens an ihre jetzige Stelle gelangt sein können und zum Teil auch beweisen, dass dort seither eine Erosion im Betrag von mindestens 500 m (an anderen Stellen noch viel mehr), stattgefunden hat. — Damit stimmt auch die Lage der Effingerschichten und des Callovien östlich des Kluserroggens auf und über der Oberkante des Malm-Nordschenkels beim Hinter-Flühli etc.

Für die Existenz einer von Gerth und Steinmann behaupteten Verwerfung von der Schwengimatt zum Kluser-Roggen fehlen beweiskräftige Tatsachen. Die Lagerungsverhältnisse sind hier ganz normal.

Ganz verfehlt ist Gerth's und Steinmann's Verbindung obiger von ihnen sogenannten «Hauptverwerfung» der Weissensteinkette mit der Verwerfung auf der Westseite des Beretenkopfes in der nördlich gelegenen Farisbergkette. Letztere Verwerfung ist vielmehr ganz auf das Innere der Farisbergkette beschränkt. Ihr NE-Teil hört westlich Hof Schlosswird im oberen Callovien auf und endigt im SW in der Schlucht südlich des Farisberges an der Grenze der Blätter 148 und 162 des topographischen Atlasses ebenfalls im Callovien. Damit fällt ein Hauptbeweis für die Annahme einer Verwerfung in der Weissensteinkette, welche die Fortsetzung der Farisbergverwerfung sein soll, dahin.

Statt alles anderen mag hier noch erwähnt werden, dass sich auch Herr Buxtorf durch Grabung an der Stirn des hinüberge-

schobenen Komplexes in der Mümmliswiler Clus von der Tatsache der Ueberschiebung überzeugt hat.

Der Jura, als der nördlichste Ausläufer der Alpen, hat also mit diesen den Ueberschiebungsbau, die Deckenstruktur gemein; doch sind diese Decken im Jura von sehr geringer Ausdehnung. Obschon die Ueberschiebungszonen grösstenteils durch Bergstürze und Trümmerhalden verdeckt sind (das ist zum Teil auch in den Alpen so), sind die Ueberschiebungen durch die bekannten Aufschlüsse ebenso sicher bewiesen, als die Decken in den Alpen.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren: Prof. *Schardt* (Zürich), Prof. *Schmidt* und Dr. *Buxtorf* (Basel).

5. Herr Prof. Dr. H. Preiswerk hält über *die Struktur der nördlichen Tessiner Alpen* folgenden Vortrag:

Die Gebirge des nördlichen Tessin bilden nach Zusammensetzung und Struktur den Uebergang von der Simplonmasse im Westen zum Adulamassiv im Osten.

Wie im Simplongebiet lassen sich die Gebirgsarten in die drei Hauptgruppen teilen: 1. Die ältern kristallinen Gesteine. 2. Die Trias, als Marmor, Dolomit, Gyps, Rauchwache und Quarzit entwickelt. 3. Die Kalkschiefermassen die den Lias und wohl auch höhere mesozoische Stufen representieren.

Die ältern kristallinen Massen zeigen im nördlichen Tessin eine ungemein reiche Gliederung. Die einzelnen Glieder lassen sich bei typischer Entwicklung unschwer als Eruptivgesteine und Sedimente auseinanderhalten. Mächtige Sedimentmassen finden sich z. B. ostwärts von Fusio gegen den Campo Tencia hinauf. Sie überdecken dort in umgekehrter Lagerung die Kalkschiefer und Marmore von Fusio und erreichen gegen 2000 m Mächtigkeit. Es sind meist granathaltige braune Glimmerschiefer, die häufig Disthenund Staurolit führen. (Sie werden auf der Karte 1 : 100,000 mit «Gl» bezeichnet.)

Diese Glimmerschiefer sind nun da und dort von Lagen und Linsen saurer und basischer Eruptivgesteine durchsetzt. Die basischen sind durchweg als Amphibolite, die sauren meist als grobfaserige Augengneisse entwickelt. Die mit den Eruptivge-

steinen wechselnden Sedimente verlieren vielfach ihren typischen Charakter. Es entstehen allerhand Mischgesteine, wohl auch Contactgesteine und Injektionsgneisse. Dem Aussehen nach kann man solche Gesteine als «braune Gneisse» und «Bändergneisse» zusammenfassen. In den bis jetzt erwähnten Gesteinen treten nun einzelne einheitliche, wesentlich saure Eruptivsmassen auf, die wenigstens in ihren letzten Nachschüben jünger sind: Die Masse des Sambucogranits, des Rodigranits und der Antigoriogranit. Am Pizo Cristallina findet man den grobfaserigen Augengneiss als Einschlüsse in Sambucogranit, und auf der Massarialp werden die Amphibolitreichen Bändergneisse discordant von Eruptivgängen durchbrochen. Alle drei Granitmassive zeigen starke Magmaspaltung; Differenzierung zu dioritischen, gabbroiden und peridotitischen Gesteinen. Die Peridotite sind zumeist in Talk-Chlorit-Carbonatgesteine, «pietre ollare» umgewandelt, dagegen fand ich im Antigoriogneiss bei Roseto im Bavonatal schönen frischen Pleonast führenden Lherzolith mit Uebergängen in Olivin-Norit. Die Massive zeigen stellenweise eine Randfacies mit porphyrartiger Ausbildung. Bei Monti di Faiedo, im Pratotale, sind die Randpartien des Rodigranites erfüllt mit glimmerischen Schollen, die offenbar dem Nebengestein entstammen. Aplitische Adern, die oft Schriftgranit enthalten, durchschwärmen dieses und die Schollen. Wir haben hier deutlichen Primärcontact. G. Klemm hat verschiedene Primärcontacte des Tessinergranits aus der Leventina eingehend beschrieben. Es ist aber zu betonen, dass diese Erscheinungen auf die vortriadischen Gesteine beschränkt sind und die kristalline Ausbildung der triadischen und post-triadischen Sedimente mit diesen Primärcontacten nichts zu tun haben.

Zur Triaszeit, stellenweise vielleicht schon zur Permzeit, setzte eine transgredierende Sedimentation ein. Ich bin der Ansicht, dass die Trias- und Lias-Sedimente häufig discordant auf den älteren Bildungen ruhten. Freilich ist diese Discordanz vielfach durch die intensive Auswalzung völlig verwischt oder durch nachträgliche tectonische Discordanzen unkenntlich gemacht.

Die sonst so einfache mesozoische Schichtenserie erscheint namentlich da wo an der Basis reichlich detritisches Material vorhanden ist, wie im Kristallinamassiv, compliziert dadurch, dass die Marmore in mehreren Lagen übereinader auftreten. Eine wilde Wechsellagerung von Marmoren, porphyrartigen Gneissen und Kalkschiefern trifft man auf Campo la Torba. Man ist versucht triadische Porphyrdecken zu sehen. Doch zeigen gerade die schön aufgeschlossenen Spitzfalten am Naret, dass die Lamellierung vorwiegend tectonisch gedeutet werden muss. Auch den eigenartigen Geröll- und Blockschichten, die den Kalkschiefern in der Madone-Kette eingelagert sind, bin ich geneigt eine tectonische Erklärung zu geben und sie als Mylonite aufzufassen.

Die starken dynamischen Wirkungen lassen sich aus der Tectonik des Gebietes wohl verstehen. Der Gebirgsbau des Aufnahmsgebietes wird beherrscht durch einen doppelten Gneisslappen dessen Kerne der Sambucogranit einerseits und die basischen Gesteine des Sassellogebietes anderseits bilden. Das ganze Gebilde, das «Sambucomassiv» heissen mag, ist als eine gefurchte Anticlinalenstirne aufzufassen, deren Axe derart steil nach Osten einfällt, dass die Erdoberfläche einen richtigen Querschnitt durch die Anticlinale liefert. Die meist sehr steil stehenden Schichten zeigen einen hemizirculären Verlauf. Ja sie schliessen sich fast völlig zum Kreis, indem der Lappen des Sambucomassivs, der im Norden den grössten Teil des Maggia-Peccia- und Bavonatales einnimmt, südwärts in der Nähe von Peccia zu einer wenige Kilometer breiten Decke ausgewalzt wird.

Diese Decke lässt sich als Dach des Antigoriogneisses südwärts verfolgen bis in die Onsernonetäler. Sie fällt durchschnittlich mit 30° nach Osten ein und trennt somit auf der ganzen Linie den Antigoriogneiss von der grossen Tessinergneissmasse der Leventina.

Die Grenze zwischen Antigoriogneiss und der Sambucodecke wird am Pizo di Castello im Pecciatal durch eine typische mesozoische Mulde, einen Ausläufer der Teggiolomulde, gebildet. Am Westhang des Pizo del Mascarpino bei Peccia ist nur noch

ein schmales Marmorband vorhanden, und weiter südwärts verschwinden mesozoische Sedimente, so dass das Dach des Antigoriogneisses nur noch am Wechsel der Gneissarten erkennbar ist. Erst bei Someo im Maggiatal fand ich wieder Marmorlinsen, die gerade an der Gesteinegrenze sich einstellen und ihr mehrere Kilometer weit folgen, das Tal der Maggia querend. Ich kann nicht umhin, sie für ausgewalzte Reste der mesozoischen Mulde vom Pizo di Castello resp. der Teggiolomulde zu halten und sie sind mir ein Indicium für die grosse tectonische Bedeutung dieser Linie. Erst bei Vergeletto dreht das nordsüdliche Streichen unter Steilstellung der Schichten in westöstliches um und der biser liegende Ahntigoriogneiss tritt aufgerichtet zwischen Cordevio und Ponte Brolla im untern Maggiatal in die Region des Haupt-Tessinergneisses über.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass das östliche Einfallen der Tessinergneisslappen auch westlich vom Haupt-Tessinergneiss anhält. Die tectonisch tiefsten Massive des Deckensystems finden sich daher im Simplongebiet, speziell im Antigoriotal. Von hier tauchen die tectonischen Elemente nach Westen und nach Osten in die Tiefe. Dabei stehen aber teilweise die liegenden und die hangenden Gneissmassen auch an der Oberfläche in direktem Zusammenhang, was dadurch bedingt ist, dass die Muldenenden und damit die Wurzeln der Gneisslappen selbst aufgeschlossen sind.

6. Dr Albert Brun. *Cristobalite (Simili)* ou *Cristobalite Sigma* (Σ).

L'auteur désigne sous le nom de cristobalite sigma (Σ) les cristaux qu'il a obtenu en chauffant pendant 5 heures à 1600° environ le verre de silice, fondue préalablement au chalumeau oxhydrique.

Ces cristaux sont de grandes colonnes pouvant atteindre $^1/_3$ à $^1/_2$ millimètre de longueur — allongement de signe optique positif — quelquefois groupés en sphérolites à croix noire ayant un signe optique positif, extinction à zéro parallèle au plus grand allongement.

La biréfringence assez élevée atteint $0{,}004 \cdot N < 1{,}51$.

Ces propriétés distinguent le produit artificiel du minéral naturel et le rapprochent du quartz.

L'auteur entre dans quelques considérations relatives à la genèse du quartz par voie anhydre et montre comment, sous l'influence de chlorures, le verre de silice donne le quartz.

Albite. Anorthose. Dans cette communication, qui est préliminaire, l'auteur résume très brièvement ses recherches sur l'albite et l'anorthose.

Il montre que l'on peut faire cristalliser intégralement des verres ayant la composition de ces minéraux, en se plaçant dans les conditions auxquelles sont soumis les magmas volcaniques expulsés, tels que l'auteur les a définis dans de précédents travaux.

Le milieu vitreux, dans lequel se développent les cristaux, milieu qui finit par devenir holocristallin, est anhydre, privé de gaz, et n'est soumis à aucune pression. La température de cristallisation oscille autour de 740°. Les minéralisateurs gazeux considérés comme dissolvants à la température qui provoque la cristallisation, sont donc inutiles, et, ici, inexistants. La température de 740° est insuffisante pour volatilser les traces de chlorure présentes.

De plus, la température nécessaire à la cristallisation des albites et des anorthoses, est de 200° et plus, supérieure à celle qui détruit les micas blancs ou noirs hydrogénés. Le mica hydrogéné ne peut donc plus être invoqué comme preuve d'une action de l'eau dans la cristallisation des granites, et sa formation n'est pas contemporaine de celle des feldspaths.

Il devient donc urgent, en se basant sur ces expériences, de modifier complètement les idées théoriques qui règnent à l'égard de la genèse des roches granitiques éruptives, et de *rejeter d'une manière absolue, l'eau, considérée comme agent de cristallisation sous pression.*

7. Herr Dr. A. Buxtorf (Basel) spricht: *Ueber die geologischen Verhältnisse des Furkapasses und des im Bau befindlichen Furkatunnels.* Anlässlich geologischer Untersuchungen für den gegenwärtig im Bau befindlichen Furkatunnel wurden inner-

halb der Sedimentzone der Furka, in der nächsten Umgebung der Passhöhe, folgende Verhältnisse erkannt:

Auf die besonders im obersten Teile stark schiefrigen und zersetzten *sericitischen Gneisse des Nordrandes des Gotthardmassivs* folgen nach Norden zu:

1. *Rauchwacke* (Zellendolomit), 10-20 m.

2. Weiche, chloritische und sericitische *Schiefer* mit *Gypsadern* und *-linsen,* dünnen *Quarzitbänkchen* und grusigem *Dolomit,* Mächtigkeit wechselnd 10-50 m, beim Tunnelwestportal 40 m.

3. *Phyllite,* circa 120 m Clintonitführend, häufig secundär gefältelt, mit untergeordneten eisenschüssigen Bänkchen.

4. *Sandige* und *quarzitische Kalkschiefer* mit *phyllitischen Zwischenlagen,* zusammen ca. 160 m. Quarzitische Bänke bilden vorspringende Rippen. In Kalkschiefern *Belemniten,* wohl zum *Lias* gehörig.

5. *Phyllite,* circa 55 m.

6. *Kalkschiefer,* circa 30 m, einzelne spätige Einlagerungen, wohl Echinodermen breccien.

7. *Hellgraue schiefrige Kalke,* einige Meter mächtig, wenig kristallin, von schiefrigem *Hochgebirgskalk* nicht zu unterscheiden und daher wohl als *Malm* anzusprechen. Lieferten bei Serzen, westlich der Furka, einen zerdrückten Belemniten (*C. Schmidt - H. Zeller,* 1895, Sammlung des Basler Naturhist. Museums).

8. Nördlich anschliessend folgen sofort die schon zum Aarmassiv gehörenden Gneisse.

Anscheinend besteht die Sedimentzone der Furka in der Nähe der Passhöhe aus einer von der Trias bis in den Malm reichenden, *das Gotthardmassiv concordant und normal überlagernden Sedimentserie,* welche in facieller Hinsicht vermittelt zwischen dem helvetischen Faciesbezirk und den Bündnerschiefern und längs anormalem Contakt am Aarmassiv abstösst. Anormale Contakte und Ueberschiebungen der Furkasedimente über Gneiss des Aarmassivs beschreibt schon *von Fritsch* (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lief. XV, S. 100-101 und Taf. IV, F. 15-16), ebenso erwähnt *Alb. Heim* (Beitr. z. geol.

Karte, XXV, S. 116) eine Zerdrückung des Nordschenkels der Furkamulde.

Die Sedimentzone der Furka *nimmt* nach der Tiefe zunächst an Mächtigkeit zu, am Nordrand fallen ihre Schichten steil nördlich, am Südrand steil südlich.

Der ursprünglich projectierte, 1827 m lange und 1911 m vom Westportal aus bis auf 156 m vorgetridene *Tunnel* durch die Furkapasshöhe erschloss *nur* Trias und begegnete grossen Schwierigkeiten (Druckpartien). Die erst nachher (Herbst 1911) ausgeführte geologische Detailaufnahme ergab, dass auch der Rest des Tunnels wesentlich nur in Trias zu liegen gekommen wäre, worauf dieses alte Trace verlassen und ein neues in den sericitischen Gneissen am Nordrande des Gotthardmassivs gewählt wurde. Dieser nunmehr im Bau befindliche, 1858 m lange neue Tunnel, hat nur am Westportal eine vorausgesehene kurze Triasstrecke durchfahren; gegenwärtig geschieht der Vortrieb beidseitig in Gneiss, dessen Schichten fast parallel der Tunnelaxe laufen und steil südwärts fallen. Die noch zu bauende, circa 1600 m lange Tunnelstrecke dürfte voraussichtlich ganz in diese Gneisse zu liegen kommen.

In der Diskussion bemerkte Herr Dr. *Staub*, dass die geologische Kommission ihn mit der Bearbeitung der Urserenzone im Sommer 1911-1912 beauftragte, und dass die Ergebnisse dieser Untersuchung gemeinsam mit denjenigen von Herr Dr. *P. Niggli* im Laufe des nächsten Winters erscheinen werden.

M. le Dr *Léon-W. Collet*, directeur du Bureau hydrographique fédéral, demande aux géologues de bien vouloir envoyer leurs publications et surtout les cartes géologiques à cette institution.

8. Herr Prof. Dr. L. Rollier (Zürich) lässt folgende Notiz der Gesellschaft übermitteln: *Ueber die obercretacischen Pyritmergel (Wang- und Seewener-Mergel) der Schwyzer-Alpen.*

Die von mir 1903 im Toggenburg zunächst entdeckten obercretacischen Pyritmergel wurden bis in die Gegend von Iberg verfolgt, ohne dass die charakteristische Lilliput-Fauna von dort bis jetzt hier zum Vorschein gekommen wäre. Nicht weit

vom Seewener-Kalk entfernt, bei 1119 m in Tschalun, wurde ein etwas verdrücktes Exemplar eines *Micraster* cfr. *Brongniarti* Héb. von Dr. Arn. Heim gefunden, das die Vermutung wahrscheinlich machte, dass der grösste Teil des als Flysch zwischen Iberg und Schwyz kartierten Gebietes von obercretacischen Mergeln eingenommen wird. Dass es dem in der Tat so ist, beweist der Fund von Inoceramen- und Seeigel-Bruchstücken mit anderen Senon-Fossilien an der Strasse Iberg-Schwyz, den ich letzten Sommer (1912) mit meinen Studierenden machen konnte. Das erste Fragment einer gut erkennbaren Schale von *Micraster* fand Herr stud. Trümpy unter dem Grossen Schienberg, unweit des Einganges in den Eisentobel, bei ca 1290 m Meereshöhe, das zweite fand Herr stud. Ahrens, Pyritkügelchen fanden alle, darunter Herr stud. L. von Lóczy die hübsche Margaritella lensiformis J. Böhm. Mehrere Inoceramen-Fragmente fanden sich hie und da, der Strasse entlang, bis Ibergeregg (1406 m). Somit ist die ganze Mächtigkeit (über 200 m) der sogenannten Flyschmergel westlich Iberg nicht Flysch, sondern obere Kreide. Ich fand später mit Herrn Pater Damian Buck, Professor im Stift Einsiedeln, im Sauerbrunnentobel noch einige Kreidefossilien, darunter ein gut erhaltenes Schalenfragment der charakteristischen Ananchytes ovata Lam., und Leistmergel-Fossilien wie Trochus (Ziziphinus) Studeri J. Böhm, Margaritella conoidea J. Böhm, in winzigen Pyritexemplaren. Inoceramus Cripsii Mantell haben wir im untersten grünen Seewener-Kalkmergel sowohl als im höheren schwarzgrauen Seewener-Mergel fast in allen Aufschlüssen des Tobels in gut erkennbaren kleineren oder grösseren Fragmenten ziemlich häufig gefunden. Foraminiferen sind vorhanden: *Textularia, Rotalia, Globigerina,* etc.

Die Flyschfindlinge, welche mit roten, grünen oder grauen Nummulitenkalkblöcken überall im Bachbette herumliegen, sind alle von oben heruntergewandert. Sie sind nicht in den Kreidemergeln eingeschlossen.

Ich muss ferner noch wichtigere Vorkommnisse bekannt machen, welche auf die Tektonik der Schwyzer-Alpen einen gewissen Einfluss haben mögen. Die bis jetzt als Flysch kartierte

Zone zwischen den Nummulitenkalken von Steinbach-Eutal-Wäggital und der subalpinen Nagelfluh ist kein Flysch, sondern pyritischer Kreidemergel. Ich fand am 18.-19. August dieses Jahres in der «Riese» S. Willerzell und weiter östlich N. unter Sattelegg eine breite Zone, die unten eine schmale Ueberschiebungszone mit verschiedenen Mergeln, vielen Harnischen, Flyschbreccien und Flyschsandsteinen in Blöcken aufweist, darauf graugrüne Kreidemergel mit oxydierten Pyritknollen, gegen 50 m mächtig, dann graue fossilführende Mergel, die allmälig in dunkelgraue, feinsandige über 30 m mächtige, mit einigen Arten der Leistmergelfauna übergehen. Hier fand ich: *Baculites* (?) sp., *Dentalium* sp., Drepanocheilus vagans J. Böhm, *Alaria* sp., *Lima (Plagiostoma)* cfr. *Hoperi* Sow., *Inoceramus* sp., Nucula Stachei Zittel, *Nuculana* sp., *Leda* sp. Zu oberst, unter dem Assilinen-Grünsandstein des unteren Parisien sind die Mergel sandiger, glauconithaltig und können schon das Untereocän (Londinien) repräsentieren.

Oestlich der Riese, unter Sattelegg, im tieferen Niveau der fossilführenden Kreidemergel fand ich: Trochus granifer J. Böhm, Lima (Plagiostoma) aspera Mant., L. (P.) Hoperi Sow., *Crassatella* sp., vielleicht *C. Marrotiana* d'Orb, riesige Textularien und Koprolithen. Diese und die tieferliegenden grünen Mergel können dem Senon angehören. Die höheren Pyritmergel sind als Wangschichten aufzufassen. Die ganze Serie ist in Iberg-Schwyz mächtiger entwickelt. Wir erhalten somit die einfachen Altersverhältnisse: Wangschichten = Danien; Seewener- (Amdener- und Leist-) Mergel = Sénonien; Seewenerkalk = Turonien, was ich schon früher annahm.

Somit ist in der Schwyz-Einsiedeln-Gegend zwischen Nummuliten-Bildungen und Molasse eine überschobene, aber *normale stratigraphische Schichtreihe mit dem allmäligen Uebergang der obercretacischen Kreidemergel zum Eocän.* Die diesbezüglichen Profile gelegentlich zu publizieren möchte ich mir vorbehalten.

Die Gegend zwischen Steinbach und Iberg ist ferner, im Ganzen genommen, eine Mulde im Nummulitenkalk und Flysch (Schräh). Im Flysch: unten Schiefer, dann Schiefer, Sandsteine und Kalke mit Chondriten und Helminthoiden, höher grobe

Sandsteine und Niesenconglomerat mit groben Breccien und kristalliner Nagelfluh, über 600 m mächtig. In einem Handstück jener groben Breccien fand ich, im Cement eingeschlossen, einen isolierten Zahn der oligocänen Oxyrhina minuta Ag. Die Hohgantserie muss sehr wahrscheinlich über den Nummulitenbildungen von Steinbach im tieferen und mittleren «Flysch» repräsentiert sein. Ebenso die Niesengesteine. Die Stockfluh und andere isolierte Nummulitenkalk-Klötze, die zum Teil auf Flysch, zum Teil auf Kreidemergeln aufgesetzt sind, betrachte ich als «Klippen».

Postscriptum. Nachträglich muss ich hinzufügen, dass die Senonmergel mit grossen, aber dünnschaligen Inoceramen bis zum Nordabhang des Tritt bei Trachslau verfolgt werden konnten. Ferner habe ich eine vollständige Oberkreideserie mit Inoceramen-Mergel als tiefstes Glied am Gschwendstock (Stockfluh) und an der Butzifluh unter den Nummulitenbildungen dieser Klippe aufgenommen. Diese Inoceramen-Mergel kommen ferner am Nordabhang des Furggelenstocks bis zum Nordfusse der Mythen hier allerdings unter dem Wildflysch vor. Chondriten und Helminthoiden habe ich nirgends in den Kreidemergeln beobachten können. Sie sind hingegen, wie bekannt, im Flyschschiefer und in den Flyschkalken sehr verbreitet und wenn sie beide zusammen vorkommen, scheint mir dadurch das oberescäne Alter des Gesteines festgestellt zu sein. Dies ist besonders der Fall im schwarzen Schiefer von Seewis (Gandwald) im Prättigau, wo zu Theobold's und Heer's Zeiten viele Chondriten zum Vorschein gekommen sind. Sie sind in Heer's Flora fossilis Helvetiae (Lief. 3, Zürich 1877), beschrieben und abgebildet. Letzthin kam mir aus unserer Dublettensammlung das Original von *Chondrites affinis* Sternb. sp. in die Hände, das auf Taf 61, Fig. 7 abgebildet ist und ich bemerkte darauf deutliche Spuren der *Helminthoidea labyrinthica* Heer, die sonst auf der Originalzeichnung nicht reproduziert ist. Kurz darauf schenkte Herr stud. Ahrens unseren Sammlungen ein grösseres Gesteinstück vom Gandwald, worauf die grossen Chondriten *(affinis)* mit den Helminthoiden zusammen vorkommen. Diese

in unseren Sammlungen jetzt aufgestellten Prachtstücke beweisen ein obereocänes Alter (Flysch) für die Bündnerschiefer um Seewis herum und auch wohl weiter im Prättigau. —

9. M. le Prof. M. Lugeon. *Sur la Tectonique de la nappe de Morcles et ses conséquences.*

M. Maurice Lugeon envoie à la section de géologie une note dans laquelle il annonce la découverte sous le pli couché de la Dent de Morcles d'une lame de schistes cristallins écrasés qu'il a suivi sur plus de trois kilomètres. Elle ne peut provenir que du Massif du Mont-Blanc et le synclinal de Morcles représente l'embouchure du synclinal de Chamonix.

10. Herr Prof. A. Baltzer bringt 1. eine Notiz über die in der Nähe des Iseosees (Oberitalien) vorkommenden, von ihm früher beschriebenen **Blättermergel von Pianico-Sellere.**

Dieselben wurden von ihm der letzten Interglacialzeit zugewiesen, von Lepsius dagegen in neuerer Zeit zum Pliocän gerechnet und als nicht beweiskräftig für interglaciales Alter erklärt, da er eine darunter liegende Grundmoräne nicht finden konnte.

Obwohl dieselbe auch von andern Forschern, z. B. Penck, konstatiert wurde, habe ich sie zum Ueberfluss im vorletzten Frühjahr nochmals auf der rechten Seite der Borlezza, obenher des dortigen Wehres nachgesehen und trotz Hochwasser und Rutschungen anstehend konstatieren können.

In den Blättermergeln auf der andern Seite des Flusses fanden sich nebst den bekannten Pflanzen (Rhododendron ponticum sehr häufig) auch Fischreste (Barsch) und ein Froschskelet (*Rana agilis* Thomas) nach gef. Bestimmung von Prof. Th. Studer.

Für mich ist dieses Profil, im Gegensatz zu Lepsius, eines der wichtigsten Interglacialprofile der Alpen. Ich empfehle die Untersuchung bei niedrigem Wasserstand vorzunehmen.

2. Bei diesem Anlass möchte ich noch erwähnen, dass ich das in meiner Iseoseearbeit gegebene cursorische und schematische Profil Fig. 7, **Trompia-Crocettapass,** ebenfalls im vorletzten Frühjahr kurz besuchte. Was ich dort beim Anstieg in einem

Abschnitt der Cedegolaschlucht sah: Rauhwacke, *Servino*, Sandstein und Sericitgestein, alle steil aufgerichtet, nordfallend; ferner was ich an einer Stelle der Torgolaschlucht östlich von Memmo, wahrnahm, spricht *nicht* für die von mir früher angenommene, schon von N. Tilmann bestrittene flache, grosse Ueberschiebungsdecke. Mein altes Profil bedarf einer vollständigen Neuaufnahme.

3. Auf der Seite des **Camonicatales** verläuft die Grenze von Buntsandstein, Perm? und Sericitgestein von Minolfa her bei Fraine vorüber gegen Zoncone etc. Der Kontakt ist selten entblösst. Aber zwischen Dosso Camussone und Dosso della Pedona schiesst das Sericitgestein direkt *unter* den Sandstein ein, also ohne Ueberschiebung.

Literatur über die Gegend: Cacciamali, Studio geologico dei dintorni di Collio, Brescia, 1903; Dr. N. Tilmann, Tektonische Studien im Triasgebirg des Val Trompia, Bonn, Georgi, 1907; Baltzer, Zentralblatt für Min. Geologie etc. 1909, Nr. 5; Salomon Adamellogruppe.

V

Botanische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag, den 10. September 1912

Ehrenpräsident: Herr Geh.-Rat. Prof. Dr P. Magnus, Berlin.
Präsident: Herr Apotheker J. Schmid, Altorf.
Sekretär: Herr Dr. W. Rytz, P.-D., Bern.

---

1. R. Chodat. *Lichens épiphylles des environs de Genève.*

M. R. Chodat continuant ses recherches sur les Dunes de Sciez décrit la fixation des dunes « au lac » par l'*Hippophæ rhamnoïdes* ou par le *Buxus sempervirens* selon les circonstances. Il insiste particulièrement sur la succession des formations. Marécage: Phragmitaie, Scirpaie, Schœnaie, Holoschœnaie constituant des zones autour du marécage. L'Holoschœnaie établit le passage vers l'Artemisia *(A. campestris)*. Sur le sable de la Dune les *Euphorbia Gerardiana, Scabiosa pachyphylla* et *S. canescens,* etc., connues dans les dunes déjà décrites. Puis la Buxaie s'implante et prépare le terrain pour la Pinède (Pinus sylvestris). Sous la Pinède continuent à croître les buissons qui accompagnaient la Buxaie, un gazon s'établit *Carex alba, Melica, Pyrola uniflora, P. secunda, P. rotundifolia Epipactis atrorubens, Orchis pyramidalis, Platanthera bifolia, Hieracium Pilosella,* etc., *Limodorum abortivum, Dianthus sylvestris, Anthericum ramosum,* etc. Dans cette pinède les buissons de Buxus commencent à s'élever (dans la dune ils sont déprimés). Au milieu de cette forêt pénètrent maintenant Abies, Picea, Fraxinus, Tilia, et les buissons du voisinage. Mais grâce à l'ombre et à l'humidité le Buis devient arborescent. En certains points on a enlevé les autres arbres et la Buxaie a pu

se développer en formation presque pure. Alors la couverture de la forêt est très sombre ; le feuillage des Buis laisse difficilement passer la lumière et le sous bois devient humide. Le sol abonde en *Arum maculatum, Ægopodium, Hedera Helix* et des mousses. Le lierre grimpe sur les arbres qui se couvrent de mousse *(Neckera crispa)* qui pendent en longues guirlandes ou en chevelures denses, donnant aux arbres une apparence de végétaux arborescents des Tropiques couverts d'épiphytes. C'est dans cette forêt humide que l'auteur a constaté la présence de lichens épiphylles, lichens qu'on ne trouve généralement que sur les feuilles persistantes des végétaux de la forêt tropicale. On a déjà trouvé en Europe deux lichens sur la feuille du Buis, le *Catillaria Bouteillei* aux environs de Paris et le *Pilocarpon leucoblepharon* au Caucase. Ici ce sont trois espèces : *Catillaria Bouteillei* (Desm.) Zahlbr., un Strigula et une *Parmelia,* qui abonde sur les troncs et passe sur les feuilles. M. Chodat montre que c'est pour la première fois qu'on trouve en Europe un Strigula. Il décrit la gonidie qui correspond exactement au *Phycopeltis epiphytica Milliard.* Il décrit comment ce Phycopeltis lichénisé prolonge ses disques en filaments séparés comme chez les Phycopeltis tropicaux.

Il démontre aussi que contrairement à l'opinion de Karsten, le Strigula qui est la combinaison de Phycopeltis avec le champignon-lichen se développe sous la cuticule qu'il soulève. Ce Strigula ressemble au *S. complanata* Mtgne. Mais sa gonidie n'est pas un *Cephaleuros* et les apothecies manquent. Il faut provisoirement l'appeler *Strigula Buxi* Chod. Finalement le centre du disque formé par le lichen se désorganise. Les filaments du Phycopeltis pénètrent dans la feuille et y parasitent. Sous le *Strigula* la feuille souffre ; elle réagit plus fortement au-dessous de la région attaquée directement. On voit dans les palissades se former un periderme isolant. Il y aurait lieu de rechercher le *Strigula Buxi* dans des localités analogues.

2. Prof. Dr Ant. Magnin. *Sur les espèces biaréales jurassiennes et un mode de représentation de leur distribution géographique.*

Une des particularités les plus remarquables de la phytosta-

tique du Jura franco-helvétique est, sans contredit, la localisation de plusieurs espèces aux deux extrémités de l'arc jurassien, avec une lacune plus ou moins étendue dans ses parties centrales.

J'ai déjà signalé l'importance de ce fait en 1905, dans une communication à la *Société botanique de Lyon* (24 octobre, p. XXXVII) et dans un article des *Archives de la Flore jurassienne* (Nos 58-59 et 60), en proposant de rattacher ces plantes à la catégorie des espèces disjointes que j'ai appelées *espèces biaréales* ou à *double aire jurassienne.*

Mais ce sujet n'a pas laissé de me préoccuper depuis lors et je viens aujourd'hui entretenir mes confrères de la *Société botanique suisse* d'un procédé de représentation cartographique de ces plantes, mettant bien en évidence leur répartition singulière à la surfacedu Jura.

Les plantes dont je m'occupe dans cette communication sont donc les espèces *biaréales* qui ont leurs aires placées à chacune des extrémités de l'arc jurassien et qu'on peut en conséquence appeler espèces *biaréales terminales;* ces aires sont, du reste, les terminaisons occidentales de l'aire générale de plantes *pontiques* ou *alpines*, parvenues aux confins du Jura par les deux voies d'immigration danubienne et rhodanienne ou par les deux bordures calcaires septentrionale et méridionale des Alpes.

Comme exemples de ces espèces biaréales terminales, je vous présente les cartes suivantes :

1. *Primula auricula;*
2. *Gentiana asclepiadea;*
3. *Saxifraga mutata*;

Et les suivantes représentant des aires ayant une tendance à se rejoindre vers le milieu du Jura :

4. *Salvia glutinosa;*
5. *Coronilla montana;*

Enfin, deux types de biaréales non terminales :

6. L'endémique jurassienne: *Heracleum juranum;*
7. *Arnica montana*, exemple de localisation d'espèces calcifuges, plus ou moins au voisinage de massifs cristallins, mais toujours sur des sols oligo- ou acalciques.

(Je renvoie, pour plus de détails sur ces plantes, à la note ci-jointe, extraite des *Archives de la Flore jurassienne.*)

Ce procédé de représentation peut, du reste, être simplifié, comme je l'ai fait pour la répartition des plantes alpines dans le Jura, au moyen de cartes autographiées rudimentaires, limitées aux chaînes principales, les aires occupées par chaque espèce étant représentées par des accolades dans la marge. Une carte semblable, dont je vous présente un exemplaire, a été autographiée pour l'herborisation publique que j'ai dirigée à la Dôle, le 14 juillet dernier, et antérieurement pour l'excursion forestière faite le 14 septembre 1910, au Suchet, à laquelle j'ai eu le plaisir d'assister avec notre président, M. le Prof. Schrœter, MM. Barbey et Moreillon, précieux souvenir des relations amicales que les botanistes des deux pays voisins entretiennent, par dessus les frontières, au milieu de la riche flore des sommets jurassiens.

3. Dr. R. Stæger, Bern. *Mitteilung über blütenbiologische Studien an Geranium Robertianum.*

Die Beobachtungsergebnisse der Blütenbiologen gehen in Bezug auf die Blüteneinrichtung von *Geranium Robertianum* stark auseinander, was leicht erklärlich ist, da jeder nur einseitig beobachtete. Ausgedehnte Beobachtungen an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten und Wetterlagen haben den Vortragenden von der grossen Variabilität der betreffenden Blüten überzeugt, so dass alle bisherigen Beobachtungsresultate z. B. von H. Müller, A. Kerner, Kirchner und Schulz der Hauptsache nach zu Recht bestehen, trotz ihres scheinbaren Widerspruchs. Wenn Müller die Blüte als protandrisch, Kerner als protogyn und Schulz als homogam erklärt, so hat keiner falsch gesehen, denn sie kann unter Umständen alle diese Phasen präsentieren. Nach den Ausführungen des Referenten lässt sich hauptsächlich ein *Schönwetter-* und ein *Schlechtwettertypus* erkennen. Dem Schönwettertypus entspricht ein frühzeitiges Reifen und Entleeren der Antheren bei kleiner, sternförmiger Entwicklung der Narbe. Wir haben zuerst Protandrie, der Autogamie folgt; oder in extremen Fällen teilt

sich die Narbe erst nach dem gänzlichen Verwelken der Antheren. Dann kann die Bestäubung nur mit Hilfe der Insekten vor sich gehen. Das Blühen ist beim Schönwettertypus in $^1/_2$ Tag erledigt.

Dem Schlechtwettertypus entspricht im Gegenteil ein frühzeitiges Reifen und Spreizen der Narbenäste, oft schon in der Knospe und ein spätes, verzögertes Stäuben der Antheren. Die Narbenschenkel erreichen oft eine bedeutende Länge und rollen sich uhrfederartig zurück. Wir haben dann Protogynie mit folgender Autogamie. Das Blühen kann erst nach $1^1/_2$—3 Tagen erledigt sein. Wetterlage und Standort vermögen sich bis zu einem gewissen Grade aufzuheben, so dass an einem sehr feuchten und kühlen Standort auch bei im allgemeinen schönen Wetter der Schlechtwettertypus zur Ausbildung kommt. Um zu entscheiden, welche der drei physikalischen Faktoren: Licht, Temperatur und Feuchtigkeit der Luft für den jeweiligen Blühmodus ausschlaggebend sein möchten, wurden vergleichende Messungen und Versuche angestellt. Daraus scheint hervorzugehen, dass zwar Farbe und Grösse der Blüten, sowie deren Oeffnen resp. Schliessen der Lichtwirkung gehorchen, dass aber Temperatur und relative Feuchtigkeit der Luft das eigentliche treibende Agens für den Blühmodus bei *Geran. Rob.* ausmachen und dass relativ hohe Temperaturen mit geringer Feuchtigkeit Protandrie, relativ niedere Temperaturen mit grosser Feuchtigkeit Protogynie mit langen Narbenästen veranlassen. Das Hauptergebnis der Untersuchungen drängt sich in den Satz zusammen: Aehnliche Temperaturen mit entsprechender relativer Feuchtigkeit der Luft veranlassen bei *Geranium Robert.* ähnlichen Blühmodus. — Zum Schluss wird noch einer weissen Varietät *(Geranium Robertianum* var. *flore albo)* Erwähnung getan.

Die Discussion wird benutzt von den Herren Prof. *Wilczek* und *Schröter.*

4. L. H. Quarles van Ufford, Dr ès sciences. *Les effets d'une tempête dans une forêt.*

Dans la nuit du 30 septembre au 1er octobre 1911 une tem-

pête d'une extrême violence détruisit en Hollande de grandes étendues de forêt en particulier le bois de la Haye. Cette tempête et les conséquences que nous allons envisager donnent à cet évènement un grand intérêt, tant au point de vue de la géographie botanique qu'à celui de la science forestière[1].

Le bois de la Haye se compose actuellement surtout de hêtres et d'ormes ; les chênes autrefois naturellement dominants sont devenus rares. La tempête a épargné ceux-ci et déraciné les hêtres. Nous voyons ici une indication vérifiée déjà d'autre part que dans le climat océanique de la Hollande c'est le chêne qui est l'arbre le mieux approprié au climat et non le hêtre.

C'est une erreur commise dans l'administration forestière de bois de la Haye que d'avoir voulu trop épargner les vieux arbres souvent pour des raisons d'intérêt historique et de ne pas avoir entrepris à temps des coupes nécessaires ; ceci parfois sous la pression de l'opinion publique de la Haye, dont les habitants désiraient conserver intacte leur forêt. Le manque de lumière dans la forêt a eu comme résultat direct que les arbres sont devenus très hauts, qu'ils ont de petites couronnes et que le système radiculaire est faiblement développé. Le caractère de la forêt « petites couronnes qui se touchent à une grande hauteur » ne nuit en rien à l'esthétique de la forêt, mais met en danger la solidité des arbres.

Une autre erreur a été celle de ne pas avoir étudié suffisamment le sol en plantant de nouveaux arbres. Dans le bois de la Haye il se trouve une mince couche d'argile entre la tourbe et le sable qui forme le sous-sol. A cause de cette couche d'argile imperméable les racines ne s'enfoncent pas mais s'étendent à la surface. On a vu des arbres de 20 à 30 mètres de haut dont les racines ne s'enfonçaient pas à plus de 40 centimètres dans le sol. D'autre part l'eau ne s'écoulant pas à

[1] Pour se renseigner sur la tempête, son origine et son développement, on peut consulter le rapport de l'institut météorologique hollandais (Utrecht).

On trouvera des détails sur le bois de la Haye et sur les effets de la tempête dans une brochure intitulée : « De storm van 30. Sept -1. Octobre 1911 in Let Haagsche Broch Staatsbuchbeheer Utrecht ».

travers la couche d'argile, les racines pourriront rapidement.

La tempête dont nous parlons a déraciné environ 3,000 grands arbres, spécialement des hêtres; l'âge moyen de ces arbres était de 150 à 200 ans.

En étudiant de près la catastrophe on arrive malgré tout à une conclusion rassurante, à savoir que même les ouragans les plus violents qui se produisent en Hollande ne sont pas nécessairement funestes aux forêts. Ils ne font que relativement peu de mal aux arbres absolument appropriés au climat et bien enracinés. Par contre ils sont destructeurs pour tout le reste.

Discussion: Herr Prof. Dr *Chodat,* Herr Prof. Dr *Schellenberg,* Herr Prof. Dr *Jaccard.*

5. Dr John Briquet (Genève): *Carpologie comparée des Clypéoles.*

Les neuf espèces du genre de Crucifères *Clypeola* sont toutes méditerranéennes, l'aire totale du genre s'étendant du Maroc à la Perse. Une seule d'entre elles (*C. Jonthlaspi* L.) sort du domaine méditerranéen proprement dit comme membre de colonies xérothermiques.

La carpologie comparée de ces espèces met au jour des faits intéressants dont les principaux peuvent être résumés comme suit.

Chez toutes les espèces, la silicule est uniloculaire, ovée ou orbiculaire, plus ou moins fortement comprimée sur les deux faces, à valves indéhiscentes entourées d'un faisceau libéro-ligneux marginal tantôt très rapproché de la marge, tantôt éloigné d'elles de façon à isoler une aile. Le pericarpe est constitué par un épicarpe pilifère, rarement glabre en tout ou en partie, un mésocarpe microcytique souvent chlorenchymateux, enfin un endocarpe scléreux parfois renforcé par les éléments voisins du mésocarpe. La semence unique, aplatie comme la silicule, orbiculaire ou ovoïde, entière, est suspendue à l'extrémité d'un funicule plus ou moins horizontal; elle renferme un embryon à cotylédons accombants; elle n'occupe pas toute l'aire circonscrite par les faisceaux marginaux : il existe entre le cœlum et les faisceaux une région où les deux valves de la

silicule se touchent ou sont très rapprochées l'une de l'autre, celle du rayon. On doit donc distinguer dans le fruit trois régions morphologiques : la région centrale occupée par la semence ou *disque,* le *rayon* et les deux *ailes,* séparées l'une de l'autre au sommet du fruit par le style, à la base par le torus surmontant le pédicelle.

Nettement différenciés, le disque et le rayon ne manquent chez aucune espèce. Par contre, les ailes sont presque nulles chez le *C. dichotoma,* très étroites et érodées chez les *C. echinata* et *lappacea.* Chez le *C. ciliata,* elles sont étroites mais pourvues d'une haie dense de longs cils étalés. Leur développement est très marqué, avec texture membraneuse, chez les *C. Raddeana* et *Jonthlaspi.* Chez le *C. elegans,* elles sont pourvues d'un système de ballonnets très remarquable. Enfin, elles sont très larges et érodées, mais de texture coriace chez les *C. eriocarpa* et *cyclodontea.*

L'indument du fruit des Clypéoles offre les formes les plus variées. Unicellulaires partout, les poils peuvent être pyriformes *(C. Raddeana),* allongés et obtus ou claviformes *(C. Jonthlaspi* et *elegans),* droits, effilés et aigus au sommet *(C. ciliata),* ou démesurément allongés et entortillés *(C. eriocarpa).* Le *C. cyclodontea* présente des poils de deux formes très différentes ; les uns sont étoilés, à étoile subsessile à 4 branches 2-3 furquées ; les autres allongés à parois très épaisses effilés en pointe recourbée. Les *C. echinata* et *lappacea* réalisent un type tout autre; ils possèdent des poils courts et échinés, à échines souvent bifurquées et des poils glochidiés plus grands, à glochides dirigés vers le bas, au moins en ce qui concerne la région apicale des poils. Enfin, chez le *C. dichotoma,* les poils sont allongés, renflés en massue et fortement verruqueux.

Les cellules épidermiques sont le plus souvent peu saillantes, celles des *C. cyclodontea* et *echinata* à parois très sclérifiées, rarement très papilleuses, à papilles de forme d'ailleurs variable selon les espèces *(C. Raddeana, ciliata* et *elegans).*

Le mésocarpe est en général microcytique, plus ou moins développé en chlorenchyme. La où les deux assises internes en deviennent scléreuses dans quelques types *(C. cyclodontea* et

lappacea), renforçant l'endocarpe qui est scléreux dans toutes les espèces.

Les autres tissus présentent moins de variations. Citons cependant la présence de deux faisceaux dorsaux dans le péricarpe du *C. eriocarpa*, la présence ou l'absence *(C. echinata)* de fibres dans les ailes au-delà du faisceau marginal, l'absence ou la présence *(C. cyclodontea)* de chlorenchyme à la maturité dans les ailes, etc.

Au point de vue de la dissémination, les caractères précités permettent de constituer les groupes biologiques suivants :

A. Espèces anémochores, dépourvues de poils glochidiés.

a) Anémochorie du fruit, qui se détache de l'inflorescence.

I. Fruit appartenant au type du disque plan[1], non enveloppé de poils laineux. Appareil auxiliaire constitué par :

1) Un système de ballonnets alaire : *C. elegans.*
2) Une haie dense de cils étalés : *C. ciliata.*
3) Une aile membraneuse non érodée : *C. Raddeana* et *C. Jonthlaspi.*
4) Une aile coriace érodée : *C. cyclodontea.*

II. Fruit appartenant au type des ballons[2], enveloppé par une épaisse lanuginosité, formant un corps sphéroïdal : *C. eriocarpa.*

b) Anémochorie de l'inflorescence ; le rameau fructifère se détache, le fruit restant caché parmi les bractées persistantes et membraneuses : *C. dichotoma.*

B. Espèces zoochores, pourvues de poils glochidiés : *C. echinata* et *lappacea.*

Ces groupes biologiques correspondent parfaitement aux groupes systématiques naturels que la carpologie comparée oblige à constituer, mais avec un ordre un peu différent. Cela ressort à l'évidence du tableau suivant :

Sect. I. *Jonthlaspi* Coss.

Subsect. 1. *Bullatæ* Briq. : *C. elegans* Boiss. et Huet.

[1] Dingler. *Die Bewegung der pflanzlichen Flugorgane*, p. 92. München 1889.
[2] Dingler, *Op. cit.* p. 67.

Subsect. 2. *C. ciliatæ* Briq. : *C. ciliata* Boiss.
Subsect. 3. *Velares* Briq. : *C. Jonthlaspi* L. et *C. Raddeana* Alb.
Sect. II. *Orium* DC. : *C. eriocarpa* Cav.
Sect. III. *Cyclodon* Coss. : *C. cyclodontea* Del.
Sect. IV. *Bergeretia* DC. : *C. echinata* DC. et *C. lappacea* Boiss.
Sect. V. *Pseudanastatica* Boiss. : *C. dichotoma.* Boiss.

Les caractères morphologiques et histologiques du fruit, tout en étant en relation étroite avec les modes de dissémination ont ainsi, sans aucun doute, une haute valeur systématique. Le résultat utile — la dissémination — est obtenu de toute façon, mais il est réalisé par des moyens très divers. Chacune des modalités biologiques correspond à un type de mutation différimitif. Celui-ci a très probablement été « encouragé » par une longue sélection dans chaque cas particulier, mais il n'en reste pas moins l'expression d'un processus phylétique dont l'origine première est intérieure et doit nécessairement jouer un rôle taxonomique important.

6. Dr. Theodor Herzog, Zürich. *Mitteilungen über eine zweite Reise in Bolivia.*

Die geographische Lage Bolivias an der Grenze zwischen Tropen und Subtropen und etwa in der Mitte der ungeheuren Andenkette sowie seine Geschichte machen es zu einem der interessantesten Objekte pflanzengeographischer Forschungen. Seine Hochländer und die Abhänge seiner Gebirge waren der Ausgangspunkt, von dem aus die Neuländer im Amazonas- und La Plata-Becken, als die Hochsee zurückwich, zum grössten Teil mit Pflanzen besiedelt wurden, und während des wiederholten Wechsels der klimatischen Verhältnisse im Hochland, der sich durch das Hin- und Herschwanken der Gletschergrenzen deutlich bemerkbar macht, haben auch in den Höhen allerhand Wanderungen und umgekehrt Arealzerstückelungen stattgefunden: In den Interglazialzeiten eine weite Ausbreitung xerophytischer Elemente, in den Glazialepochen aber die Einwanderung borealer und austral-arktischer Sippen. Gerade in

den Hochländern von Bolivia und Peru werden diese Einflüsse besonders deutlich, weil hier die Einwanderungsströme von beiden Seiten noch volle Kraft besassen und so ihre Artenfülle sich nicht nur erhalten konnte, sondern auch in den reichen Abstufungen des Klimas dieser Gebiete die günstigsten Bedingungen für die Entstehung neuer Formen fand.

Da in der Ostcordillere von Bolivia die interessantesten Verhältnisse und der Verlauf der wichtigsten Verbreitungsgrenzen zu erwarten stand, wählte sich der Vortragende speziell dieses Gebiet für seine Forschungen.

Die Reihenfolge der Formationen auf den beiden Abhängen der Ostcordillere ist rein schematisch:

Südabhang:

I. Megatherme Trockenwälder und Grassteppen.
II. Megatherme Succulenten- und Dornbuschbestände.
III. Gelockerte Gesträuchformationen und Steppe.
IV. Hochandine Polsterpflanzen oder völlige Wüste.

Nordabhang:

I. Regenwälder und megatherme Gras- und Gesträuchformationen.
II. Immergrüne Hartlaubgehölze der Nebelregion.
III. Matten.
IV. Hochandin-nivale Polster- und Rosettenpflanzen.

Jede dieser Formationen hat ihre unverkennbaren Leitpflanzen, die z. T. zugleich floristische Merkzeichen abgeben, so die *Bougainvilleen* und die Gattung *Schinopsis* in den Xerophytenverbänden des südl. Berglandes, die eine deutliche Verbindung mit den Formationen des Grau Chaco herstellen. Auf der andern Seite die zahlreichen Palmensippen, deren Erlöschen genau die Grenze des Regenwaldes veranschaulicht.

Bemerkenswert ist das Vorkommen einiger Gattungen, die uns in den Xerophytenverbänden S. O. Bolivias und dann wieder in Mexiko vorkommen, so die monotypische Gattung *Alvaradoa*. Das Gleiche lässt sich bei den Moosen nachweisen.

Der Vortragende führt sodann an Hand seiner Reiseroute durch die zahlreichen Formationen des Gebietes und erläutert seine Mitteilungen an Hand zweier Formationskarten.

Discussion: Die Herren Dr. *L. Quarles van Ufford,* Prof. Dr. *Chodat,* Prof. Dr. *Wilczek* und der *Vortragende.*

7. Prof. Dr A. Lendner, Genève : *L'Ilex dumosa, une falsification du Maté.*

Contrairement à ce que prétendent certains auteurs, M. Lendner avait insisté dans une publication précédente sur le fait qu'il ne fallait considérer comme Maté véritable que celui qui était constitué par les feuilles de l'*Ilex paraguariensis* St-Hilaire et ses variétés.

On n'avait jusqu'à présent aucun renseignement sur les autres espèces de maté, ni sur leur valeur commerciale ni sur leur teneur en caféine. De nouveaux matériaux reçus dernièrement en assez grande quantité par M. le Dr Hassler permirent de faire des analyses de deux espèces : l'*Ilex dumosa* Reiss et l'*I. coaguazuensis* Loesener, qui furent trouvées absolument exemptes de caféine.

En outre l'auteur reçut de M. le Dr Machon de Lausanne, un intéressant échantillon d'une falsification de maté vendu sur le marché de Buenos-Ayres. Il s'agissait encore d'une « yerba » constituée exclusivement de l'*I. dumosa* var. *montevideensis*, comme le démontra une étude anatomique. A l'analyse il n'y eut pas trace de caféine.

Ces faits permettent donc d'affirmer qu'il faut considérer définitivement l'adjonction de l'*I. dumosa* comme une falsification du maté.

L'*Ilex paraguariensis* est surtout fréquent dans la partie du Brésil qui touche à la frontière du Paraguay. Il devient de plus en plus rare au fur et à mesure qu'on s'en éloigne, et l'on tend à lui substituer l'*I. dumosa.*

Discussion: Herr Dr. Th. *Herzog.*

8. P. Magnus. *Zur Geschichte unserer Kenntnis des Kronenrostes der Gräser und einige sich daran knüpfende Bemerkungen.*

Der Kronenrost der Gräser wurde zuerst 1837 von Corda in den Icones Fungorum I, p. 6 beschrieben und auf Tab. 2, Fig. 96 abgebildet. Er gibt aber als Wirtspflanze Luzula albida

an, auf der Puccinia coronata sicher nicht vorkommt. Da er nur Blätter der Wirtspflanze vor sich gehabt hat, ist deren falsche Bestimmung leicht erklärlich. Seine Beschreibung und Abbildung lassen keinen Zweifel, dass er den Kronenrost vor sich gehabt hat.

Danach hat 1862 C. G. Preuss in Dr. Jac. Sturm: Deutschlands Flora in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen, III. Abt. Die Pilze Deutschlands, VI Bändchen, S. 5, Taf. 3, Puccinia sertata Preuss beschrieben und abgebildet und deren grosse Aehnlichkeit mit Puccinia coronata Cda., sowie ihre Unterscheidung von derselben hervorgehoben. Er gibt diesen Kronenrost auf Phragmites communis an, worauf ebenfalls kein Kronenrost auftritt. Ich konnte mich an dem von Preuss selbst in Klotzsch Herb. Mycologicum Nr. 1395 ausgegebenen Exemplare leicht überzeugen, dass die Wirtspflanze Phalaris arundinacea ist, auf der der Kronenrost nicht selten auftritt. Er wird jetzt zur Puccinia coronata Cda. gezogen.

Schon 1854 hatte Bellynck einen Kronenrost auf Lolium perenne bei Namur gesammelt, den er als eigene Varietät von Puccinia coronata unterschied und P. coron. var Lolii Bellynck nannte. Im Bulletin de l'Académie royale des séances, des lettres et des beaux arts de Belgique, Tome XXI, S. (235) beschreibt Westendorp diese Bellyncksche Varietät und unterscheidet sie morphologisch dadurch, dass die Zähne der Krone weniger zahlreich und stumpfer sind, als in Cordas Figur, was auch oft zutrifft.

1866 wies A. de Bary nach, dass Puccinia coronata Cda. ihre Aecidien auf Rhamnus bildet.

Einen wichtigen Fortschritt in der Naturgeschichte der Kronenroste lieferte Nielsen 1875 in der Ugeskrift for Landmaend, niende Bind, S. 549—556 und in der Botanisk Tidskrift 3 raekke, 2 Bd. 1877, S. 39 und 40. Er zeigte, dass die Aecidien auf Rhamnus Frangula und Rh. cathartica zu verschiedenen Kronenrost-Arten gehören, von denen er die eine zum Aecidium auf Rhamnus Frangula gehörige Puccinia als P. coronata Cda., die andere zum Aecidium auf Rhamnus cathartica gehörige als Puccinia Lolii Nielsen bezeichnete. Er zeigte

dass die Keime der Sporidien Teleutosporen der letzteren niemals in Rhamnus Frangula eindringen und vice-versa.

Er stellte auch durch genaue Impfversuche fest, dass die Keimschläuche der Uredo der Puccinia Lolii Nielsen von Lolium perenne in Avena sativa eindringen und Sporenlager bilden, was ihn nicht hinderte der Art oder Varietät den Namen Puccinia Lolii Nielsen zu geben.

Diese Verschiedenheit zweier durch die Zugehörigkeit zu den Aecidien auf Rhamnus Frangula oder Rh. cathartica unterschiedenen Kronenroste bestätigte und erweiterte H. Klebahn 1892 und 1894 in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. II, S. 337—342 und Bd. IV, S. 129—136. Auch er bezeichnete die zu dem Aecidium auf Rhamnus Frangula gehörige Art als Puccinia coronata Cda., während er die zu den Aecidien auf Rhamnus cathartica gehörige Art Puccinia coronifera Kleb. nannte. Ich habe schon in der Oesterr. Botan. Zeitschr. 1901, Nr. 3 ausgeführt, dass ich das nicht für berechtigt halten kann, da dem Namen Puccinia Lolii Nielsen die Priorität gebühre. Jetzt möchte ich die Art als Puccinia Lolii (Bellynck) Nielsen bezeichnen. Klebahn hat selbst schon Nielsens Versuche nach Bot. Tidsskrift, 3 Raekke, Bd. II, S. 39 zitiert. Da aber Nielsen dort seinen schon 1875 der Art gegebenen Namen nicht erwähnt, hat Klebahn, wie leicht erklärlich, den gegebenen Namen übersehen. Wenn er hingegen im Jahrbuche der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XX (1902), 3. Beiheft, S. 53—54 meint, dass der Name Puccinia Lolii Nielsen nur für P. coronifera var. Lolii in Betracht kommen könnte (trotzdem sogar bereits Nielsen auf Grund seiner Experimente die Form auf Avena sativa hinzugezogen hatte), so ist mir das nicht verständlich. Wenn die verschiedenen Varietäten mit dem gemeinsamen Namen Puccinia coronifera Kleb. bezeichnet werden können, so können sie ebensogut mit dem älteren, wohl begründeten Namen Puccinia Lolii Nielsen bezeichnet werden. Ich habe nie die Meinung aussprechen hören, dass man z. B. den Namen Bremia Lactucae Reg. nicht anwenden könne, weil diese Art noch auf vielen anderen Compositen-Gattungen als Lactuca auftritt, oder dass man die Namen Ajuga Genevensis

oder Circaea Lutetiana nicht anwenden solle, weil sie auch an vielen Orten auftreten, die ihr spezifischer Name nicht bezeichnet.

Klebahn und Eriksson haben dann in sorgfältigen Versuchen die Kenntnis der auf das Auftreten auf verschiedenen Wirtspflanzen begründeten biologischen Varietäten beider Arten erweitert.

Von besonderem Interesse ist auch die Arbeit von M. A. Carleton: Cereal Rusts of the United States (U. S. Departement of Agriculture, Division of Vegetable Physiology and Pathology, Bullet. No. 16, Washington, 1899), auf die ich noch mit ein Paar Worten zurückkommen werde.

Neuerdings hat nun F. Mühlethaler eine wertvolle Untersuchung über Infectionsversuche mit Rhamnus befallenden Kronenrosten im Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkoide und Infektionskrankheiten, II. Abt., Bd. 30 (1911), S. 386 bis 419, veröffentlicht. Leider hat er die Arbeiten Nielsens nicht genug gewürdigt. In der historischen Einleitung hat er die einen der wichtigsten Fortschritte unserer Kenntnisse der Kronenroste begründende Arbeit Nielsens nicht erwähnt, trotzdem Klebahn selbst am letzten angeführten Orte S. 53 sagt, dass Nielsens Versuche, die Vermutung in ihm hatten entstehen lassen, dass Puccinia coronata in zwei Arten zu zerlegen sei, was eben Nielsen schon getan hatte. Mühlethaler hat dann später zwar die Versuche Nielsens S. 414 erwähnt, führt aber Nielsens Unterscheidung nicht ein Mal als Synonym an. Von grossem Interesse sind seine Infectionsversuche und die Anschauungen, zu denen er in Folge derselben gelangt ist. Sie verdienen eine nähere Besprechung. Er unterscheidet auf Grund der Resultate seiner Versuche und der von anderer Seite vorliegenden, eine grosse Reihe von formae speciales der Puccinia coronifera Kleb., wie er sie bezeichnet. Doch sind diese unterschiedenen formae speciales vielfach nicht völlig spezialisiert. So geht Schweizer Material der auf Lolium auftretenden f. sp. Lolii auf Festuca über und würde dann dort die f. sp. Festucae eigentlich bilden und ebenso konnte Lolium perenne mit der Uredo von Festuca arundinacea, F. elatior und anderen Festuca-

Arten infiziert werden. Mühlethaler sagt mit Recht, dass das Resultat seiner Versuche den Eindruck hervorbringt, dass die f. sp. Lolii der Puccinia coronifera Kleb. in der Schweiz weniger spezialisiert sei, als z. B. in Deutschland.

Mit der f. sp. Agropyri konnte Eriksson Lolium perenne und Festuca elatior, also Wirtspflanzen zweier anderer formae speciales infizieren.

Nielsen infizierte mit Erfolg Avena sativa durch die Uredo seiner Puccinia Lolii Nielsen von Lolium perenne. Klebahn und Mühlethaler scheinen dies mit einigen Zweifeln zu notieren. Aber ich sehe gerade bei dem so gewissenhaften und genauen Beobachter Nielsen keinen Grund zu solchen Zweifeln ein, um so weniger, als Klebahn, Eriksson und Mühlethaler später auf anderem Wege (durch Zucht der Aecidien auf Rhamnus cathartica aus den Teleutosporen u. s. w.) gezeigt haben, dass in der Tat der Kronenrost des Hafers zur Puccinia Lolii Nielsen (= P. coronifera Kleb.) gehört. Aehnliche Beobachtungen liegen in Carleton's Versuchen vor. Carleton berichtet l. c. S. 46 und 47, dass er die Uredo von Avena sativa «successfull» geimpft hat auf Avena fatua, Phleum pratense, Avena pratensis, Dactylis glomerata, Eatonia spei. indet., Koeleria cristata, Anthoxantum odoratum, Festuca sp. indet., Alopecurus alpestris, Phalaris arundinacea, Polypogon monspeliensis und Phleum asperum, wobei ich noch die Arten, wo nur einzelne Uredorasen erschienen sind, weglasse.

Diese Beobachtungen zeigen, wie gesagt, recht deutlich, dass diese formae speciales oft wenig spezialisiert sind und sie daher besser als biologische Racen oder Gewohnheitsracen, wie ich sie genannt habe, bezeichnet werden. Letzterer Namen gibt zugleich einer Anschauung über ihre Bedeutung und Entstehung Ausdruck. Und diese Anschauung wird durch interessante Ergebnisse einer neuen Untersuchung wesentlich gestützt.

E. M. Freeman und E. C. Johnson teilen in ihrer Arbeit: The rusts of grains in the United States (U. S. Dep. of Agriculture, Bureau of plant industry, Bull. 216, 1911) interessante Beobachtungen über Puccinia graminis mit. Mit Sporen von Puccinia graminis f. sp. tritici wurde Weizen und Gerste reich-

lich infiziert, Roggen nur spärlich, Hafer nicht. Aber mit den aus solcher Infektion auf Gerste hervorgegangenen Uredosporen wurde Roggen leicht und vereinzelt Hafer infiziert.

Die Uredo von Puccinia graminis f. sp. hordei infizierte Gerste und Weizen gut, Hafer und Roggen schwach. Puccinia graminis von Roggen infizierte nur Roggen und Gerste; aber die von der Gerste so gewonnene Uredo infizierte auch Hafer. Die Puccinia graminis des Hafers infizierte Hafer gut, Gerste nur schwach; sie scheint sich am ausgeprägtesten an den Hafer gewöhnt zu haben. Ob auch wie die Vff. an der in 17 Generationen von der Gerste auf den Weizen übergeimpften Puccinia graminis glauben zeigen zu können, die Grössenverhältnisse der Uredosporen von der Wirtspflanze beeinflusst und geändert werden, müsste erst noch durch weitere ausgedehntere Untersuchungen erhärtet werden. Hier erscheinen die Gewohnheitsracen noch weniger ausgeprägt und scheint durch Veränderung der Gewohnheit, z. B. beim Uebergange von Weizen auf die Gerste, die der Gewohnheit entsprechende Anpassung leichter erschüttert und modifiziert zu werden, was vielleicht auf der in der anderen Wirtspflanze etwas veränderten Ernährung und Stoffbildung beruht.

Discussion: Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer.*

9. Prof. Dr H. C. Schellenberg, Zürich. *Ueber die Befruchtungsverhältnisse einiger Kirschensorten.*

Die blütenbiologischen Einrichtungen der Kirschen sind von *Sprengel, Müller* und besonders *Kirchner* eingehend untersucht worden; dagegen fehlen Experimente über Selbst- und Fremdbefruchtung. Die Untersuchungen an 12 Kirschensorten ergaben als Resultat, dass nur durch Fremdbestäubung reife Früchte entstehen; bei Selbstbestäubung tritt keine Fruchtbildung ein. Daneben wurde beobachtet, dass einzelne Fruchtknoten auch bei Ausschluss jeglicher Einwirkung von Pollen schwellen, dann aber nach 14—20 Tagen abfallen. Von ihnen gelangten keiner zur Reife.

Die Blüten verhalten sich bei den einzelnen Sorten ungleich. Von starker Protogynie, die bei einzelnen Sauerkirschensorten

vorkommt, bis zu schwacher Proterandrie, die bei verschiedenen Süsskirschen zu beobachten ist, finden sich alle Abstufungen. Ebenso wechseln die Formen der Blüten von Sorte zu Sorte.

Bei vielen Sauerkirschensorten ist eine weitgehende Verkümmerung der Geschlechtsorgane zu beobachten: Verkümmerte, geschrumpfene Antheren und abgestorbene kleine Stempel. Die gleichen Sorten zeigen auch viele verkümmerte Pollenkörner in den scheinbar gesunden Antheren. Die Verkümmerungserscheinungen stehen wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Stammesgeschichte der betreffenden Sorten. In Folge zu weit abstehender Verwandtschaft der Stammeltern treten Störungen bei der Bildung der Geschlechtszellen auf, wie das bei den unfruchtbaren Bastarden beobachtet worden ist.

Discussion: Herr Dr. *R. Stäger.*

VI

Zoologische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

Sitzung : Dienstag, den 10. September 1912

Einführender: Herr Dr. J. Aschwanden, Erstfeld.
Präsident: » Prof. M. Musy, Fribourg.
Sekretär: » Prof. Dr. J. Bloch, Solothurn.

---

1. M. le Dr. Arnold Pictet (Genève): *Le vol des insectes autour des lampes.*

On connait l'influence qu'exerce la lumière sur les animaux; les uns la recherchent (diurnes; insectes autour des lampes), les autres la fuient (nocturnes; crustacés de la faune qui nage entre deux eaux). Beaucoup d'espèces restent indifférentes aux rayons lumineux. L'attraction qu'exerce la lumière est parfois assez forte pour désorienter complètement l'animal (Renards et phares d'automobiles en marche; expériences de Lubbock avec des Abeilles et des Mouches). Aussi, certains naturalistes ont-ils voulu voir, dans ce phénomène, des cas de *tropisme,* c'est-à-dire une influence mécanique de la lumière sur les animaux absolument indépendante de leur volonté. La théorie des tropismes a été suffisamment mise en avant, ces dernières années, pour qu'il soit nécessaire d'en indiquer, ici, le principe.

Des expériences que j'ai pratiquées depuis trois ans avec des Papillons montrent au contraire que, dans leur vol vers la lumière, ces animaux agissent volontairement, suivant leur *caprice,* si je puis m'exprimer ainsi, ou leur instinct, et qu'aucune

attraction mécanique ne motive leur vol. Ces expériences sont au nombre de 171 avec 22 espèces. Il serait superflu de les relater dans leur ensemble. Elles montrent tout d'abord que la méthode employée par les Lépidoptères nocturnes pour se rendre à la lumière varie dans une large mesure, non seulement suivant les espèces considérées, mais aussi suivant les *individus* d'une même espèce. Aussi nous bornerons-nous, pour le moment, à la seule indication de ceux des résultats qui se sont vérifiés pour un certain nombre d'individus de plusieurs espèces.

Un premier résultat, et celui-ci est le seul qui se soit vérifié d'une façon absolument générale, est que chaque Papillon expérimenté, à quelle espèce qu'il appartienne et quel que soit le mode employé pour se rendre à la lumière, finit toujours par quitter celle-ci au bout d'un instant pour aller se cacher dans quelque recoin obscur. En agissant de cette façon, l'Insecte montre déjà suffisamment qu'il aurait tout au moins la faculté d'échapper à l'attraction mécanique du tropisme, si c'était une pareille attraction qui eut motivé son vol vers la lumière.

Série I. Le Papillon est lâché en face et à trois mètres de distance d'un foyer lumineux (lampe de 10 bougies munie d'un réflecteur ou phare à acétylène de motocyclette) dont les rayons convergent horizontalement. Il se dirige, lentement, en une ligne droite et horizontale, directement vers le foyer et, au moment de l'atteindre, à environ 40 centimètres de celui-ci, il prend brusquement une direction verticale et va droit au plafond. (Expérience vérifiée 32 fois avec 15 individus appartenant à 12 espèces).

Il semble, à première vue, que ces expériences militent en faveur de la théorie des tropismes. En effet, il faut, au système musculaire des ailes du Papillon pour être influencé par les rayons lumineux, un certain temps ; c'est celui pendant lequel l'animal vole horizontalement ; à 40 centimètres du foyer, l'action mécanique se ferait alors sentir et obligerait l'Insecte à décrire un angle droit qui, avec la force acquise, le conduirait au plafond. Mais, dans ce mouvement, les *deux côtés* du Papillon (puisque celui-ci se présente de face à la lumière) sont également éclairés ; il ne saurait donc y avoir d'inégalité d'action

de la part des rayons lumineux. Si l'on admettait d'autre part qu'il y eut production d'une sorte de paralysie musculaire, le Papillon tomberait sur le sol, au lieu de monter au plafond. Or, cette chute ne s'est présentée que dans un seul cas.

D'autre part, les trois modes suivants infirment encore la théorie en question. 1. Lorsque le Papillon a terminé son vol horizontal, il revient sur lui-même en suivant le même chemin parcouru, avant de se diriger au plafond (3 individus appartenant à 3 espèces). 2. L'animal franchit la distance qui le sépare du point de départ au foyer lumineux en une ligne horizontale, comme précédemment; mais son vol est entrecoupé de quatre ou cinq arrêts d'hésitation où il effectue de petits vols planés au-dessus et au-dessous de la ligne directe. (Expériences vérifiées 13 fois, avec 7 individus appartenant à 4 espèces.) 3. Le Papillon monte au plafond trois ou quatre fois successivement avant de se rendre à la lumière. (Expériences avec 3 individus d'une espèce.)

Nous signalerons encore, comme infirmant la théorie des tropismes, le grand nombre de Papillons qui, lâchés en face d'un centre lumineux, vont immédiatement se cacher à l'ombre, fuyant ainsi manifestement la lumière. Or ceux qui agissent de cette façon se rapportent aux mêmes espèces que celles qui ont pris part aux expériences précédentes. (Expériences vérifiées 15 fois avec 8 individus appartenant à 5 espèces.)

Série II. Le Papillon est lâché *au-dessous* d'une lampe de dix bougies munie d'un réflecteur et suspendue au plafond. Il monte directement à la lumière en traçant un vol spiralé. (Expériences vérifiées 22 fois avec 14 individus appartenant à 11 espèces.)

Ici encore, nous ferons remarquer que, dans son vol, les deux côtés du Papillon sont également éclairés et qu'il ne saurait être question d'une action de la lumière plus forte sur un côté que sur l'autre.

Série III. Nous avons aussi institué un certain nombre d'expériences avec *deux foyers lumineux* d'égale puissance, placés à 1 m. 50 l'un de l'autre. Il est évident que si le vol vers la lumière est le résultat d'un tropisme, l'Insecte, placé en face

et à égale distance des deux foyers, se trouvera orienté directement entre eux deux. Or ce cas ne s'est vérifié que trois fois (3 individus appartenant à 2 espèces). Tandis qu'au contraire les cas où l'animal se dirige vers l'un des foyers sans s'inquiéter de l'autre, sont beaucoup plus fréquents (25 fois avec 7 individus appartenant à 3 espèces). Il arrive aussi que l'animal, après avoir volé autour de l'un des foyers pendant un instant, se dirige vers l'autre, autour duquel il vole pour revenir au premier. (10 fois avec 8 individus appartenant à 4 espèces.)

Lorsqu'un des foyers est plus lumineux que l'autre, trois fois le Papillon s'est dirigé en premier lieu vers le plus intense et trois fois vers le moins lumineux. Enfin, en présence de trois lampes d'égale force, l'animal se comporte de la même façon que lorsqu'il n'y en a que deux.

Nous avons encore effectué des expériences avec des Papillons de jour (Rhopalocères). Contrairement à ce que l'on a écrit, ceux-ci volent parfaitement vers la lumière lorsqu'ils sont mis en sa présence. Leur vol, dans ces conditions, semble être motivé par un *caprice* ou un instinct analogues à celui des Hétérocères.

2. M. le Prof. H. Blanc présente deux exemplaires de la petite Lamproie *(Petromyzon Planeri)* provenant d'un lot d'une vingtaine d'individus de cette espèce pêchés dans le ruisseau le Mouzon près St-Blaise et auxquels il manquait des orifices branchiaux externes; à l'un, les troisième et quatrième du côté gauche, à l'autre, les cinquième et sixième du côté droit. Disséqués, ces deux sujets intéressants présentaient un squelette branchial absolument normal dans tout son ensemble, mais les sacs branchiaux correspondant aux orifices absents étaient atrophiés, soit plus petits que les sacs normaux situés en avant et en arrière d'eux.

Ces malformations n'ayant pu se produire chez l'adulte ne s'expliquent que par un arrêt du développement des sacs qui sont restés réduits de bonne heure durant le cours de leur croissance.

Comme chez les jeunes larves de Lamproies, l'éctoderme ne s'invagine pas comme il le fait généralement pour aller au-devant des évaginations endodermiques du segment antérieur de l'intestin qui doivent aboutir plus tard aux sept paires de sacs branchiaux; qu'il est bien établi que les évaginations endodermiques ne communiquent avec l'extérieur, à la surface de l'éctoderme larvaire, que lorsqu'elles arrivent en contact avec ce dernier, on peut supposer que les sacs branchiaux arrêtés dans leur croissance et n'ayant pas touché l'éctoderme, ce dernier ne s'est pas ouvert; telle est la seule explication plausible qui puisse être donnée des deux anomalies présentées.

Mais quelle est la cause de l'atrophie de ces sacs? L'étude comparée de coupes pratiquées à travers les parois des sacs réduits et normaux permettra de décider si elle est due peut-être à une réduction de parties essentielles de ceux-ci, soit des plis branchiaux internes, des vaisseaux leur appartenant ou encore des oscules internes qui assurent la communication des sacs avec l'aqueduc sous-œsophagien.

3. M. le Prof. H. Blanc communique les premiers résultats d'une étude qu'un de ses étudiants, M. *W. Roszkowski*, a entreprise sur les *Limnées de la région profonde du lac Léman.*

Le Prof. F.-A. Forel découvrit ces mollusques en 1869 et il en confia alors la détermination aux spécialistes Clessin et Brot qui, se basant uniquement sur les caractères extérieurs de la coquille, les déterminèrent en faisant trois espèces: *Lymnœa profunda,* Clessin, dérivant de la *Ly. stagnalis,* L., la *Lymnœa abyssicola,* Brot, de la *L. palustris,* Müll, et la *L. Forelii,* Clessin, de la *L. auriculæria,* L.

Si, malgré leur variabilité, les caractères externes présentés par la coquille permettent de distinguer les trois espèces littorales *L. stagnalis, palustris* et *auriculæria,* il n'en est pas de même pour la *L. ovata* qui est aussi une forme littorale du lac Léman dont la coquille ressemble souvent à la *L. auriculæria,* ce qui fait que certains conchyologistes considèrent ces deux espèces comme n'en étant qu'une seule, étant données les nombreuses formes intermédiaires qui existent entre elles. Mais

lorsqu'on s'adresse à l'anatomie de l'appareil sexuel hermaphrodite, on constate que la *L. ovata* a un réceptacle séminal pyriforme qui débouche directement dans le vagin, alors que celui de la *L. auriculæria* communique avec cet organe par un long canal, comme c'est le cas du réceptacle séminal des *L. stagnalis* et *palustris*. Ces différences étant connues, *Lymnæa ovata* et *auriculæria* sont donc de bonnes espèces malgré les variations présentées par leurs caractères extérieurs qui permettraient de les confondre.

Or, poussant plus loin ses investigations, M. *Roszkowski* démontre que le réceptacle séminal de la *L. profunda* et de la *L. Forelii* est sans canal pareil à celui de la *L. ovata;* ces Lymnées sont donc apparentées à cette dernière espèce plutôt qu'à la *L. stagnalis,* comme le supposaient Brot et Clessin. Le réceptacle séminal de la *L. abyssicola* ressemblant à celui de la *L. palustris* avec un canal bien distinct, la parenté entre ces deux espèces est par là démontrée. Tenant compte à la fois de ces caractères essentiels, toujours fixes tirés de l'anatomie comparée des appareils génitaux et de la répartition des Limnées dans les fonds variant de 10 à 280 mètres, M. *Roszkowski* réunit, jusqu'à plus ample informé, la *L. profunda*, Clessin, et la *L. Forelii*, Clessin, sous le nom de *L. ovata,* Drap. var. *profunda,* Clessin, et il désigne l'espèce *L. abyssicola,* Brot, comme *L. palustris,* Müll, var. *abyssicola*, Brot.

Tels sont les premiers résultats intéressants pour la systématique des Limnées du fond du Léman, dont l'auteur étudie aussi l'anatomie, le développement et la biologie.

4. Herr Dr. Gandolfi-Hornyold. *Ueber die Nahrungsaufnahme der Spatangiden.*

Die Nahrungsaufnahme geschieht *nicht passiv,* wie man dies in den meisten Lehrbüchern findet, indem die Tiere bei ihrer Fortbewegung im Sande die Unterlippe wie einen Pflug gebrauchen und auf diese Weise der Sand beim Gehen gleichzeitig in den Mund eingeschaufelt wird, sondern aktiv durch die Mundfüsschen mit Hilfe der Ober- und Unterlippenstacheln. Die Mundfüsschen besitzen Drüsen um die Sandkörner besser

anzuheften, auch dienen sie als Tastorgane, um die am reichsten mit Organismen besetzten Sandkörner auszuwählen.

5. Herr Prof. Dr. J. Nüesch (Schaffhausen): *Die Nagetierschichten am Schweizersbild und Richtigstellung der Angriffe gegen das letztere* (siehe Seite 241).

6. Herr Prof. P. Morand, (Altdorf): *Beitrag zur Biologie des Schneehuhns.*

Am 23. Juni d. J. fand einer meiner Schüler im Gitschental ob Seedorf (Uri), 90 m. höher als die drei Hütten der Tischleren (1620 m. über Meer), acht Schneehuhneier, von denen eines zur Untersuchung mitgenommen wurde. Ich öffnete dasselbe und fand, dass der Embryo am 17. Tage seiner Entwicklung stand. Das Alpenschneehuhn *(Tetrao lagopus*, auch *Lagopus mutus)* brütet 21 Tage. Da ich am Donnerstag den 27. Juni eben frei war, also am Tage wo die sieben Jungen ausschlüpfen sollten, ging ich ins Gitschental, wo ich nach längerem Suchen wieder das Nest fand. Das Huhn war darauf, tat aber kein Lebenszeichen. Ich führte die Hand sachte gegen den sitzenden Vogel und — husch «krögrögröögrö» — die Henne war weg, und die kleinen, blitzschnell laufend, ihr «pip-pip-pip» hören lassend, suchten unter den Alpenrosen eine gute Zufluchtstätte. Weil das Flaumkleid sehr bunt ist, passt es sich täuschend der Umgebung an, so dass ich sie erst nach langem Suchen fangen konnte. Sie waren kaum einige Stunden alt, pipten jämmerlich und suchten immer wieder sich zu verkriechen. Doch alles half nichts, sie mussten mit ins Tal.

Tschudi schreibt in seinem «Tierleben der Alpenwelt»: «Die Schneehühner werden noch lange eine Zierde des Hochgebirges bleiben, wo sie aus Scheu vor *Sonnenwärme* und *Licht* sich am liebsten auf der *Nordseite* zwischen Felsenstücken und Alpenrosenbüschen aufhalten». Ich teile diese Ansicht nur teilweise; denn, wie ein erfahrener Jäger mir versicherte, hatte er auf der *Sonnenseite* immer mehr brütende und junge Schneehühner getroffen als auf der Nordseite, so z. B. auf der Südseite der Giebelstöcke, des Brunnistockes, am Nussfruttli und

Angistock, auch ob der Windgällenhütte. Die jungen sind auf alle Fälle sehr empfindlich gegen Kälte und Feuchtigkeit. Das Käfig polsterte ich mit Wolle aus und jede Nacht musste ich sie mit erwärmtem Wollzeug bedecken. Sie pipten dann noch einige Zeit, dann gab es Ruhe bis am Morgen. Die Morgen- und Abendfrische war ihnen am gefürchtetsten, da suchten sie immer nach Wärme, den Sonnenstrahlen liefen sie buchstäblich nach. Mechanisch erzeugte Wärme verabscheuten sie (erwärmte Steine, Bettflaschen). Licht und Wärme der Sonne war ihr Element. Leider waren jene Tage regnerisch; die Küchlein litten während des Tages sehr unter Kälte und Feuchtigkeit, so dass dann drei einer Darmkrankheit erlagen.

In Bezug auf die *Nahrung* verlangen die Tiere bei weitem keine so sorgfältige Pflege, wie Brehm in seinem « Tierleben » glaubt. Die Meinen frassen gleich am zweiten Tage zerkleinerte Eier, später Salat, Reis, Fliegen, Spinnen und kleine Würmer. Preisel- und Heidelbeeren frassen sie nicht. Auch im Magen der alten findet man höchst selten Beeren, selbst im September nicht. Sie fressen meistens Blatt- und Blütenknospen der Preisel- und Heidelbeerstaude, der Alpenrose, Steinbrech und Gräser. — Wasser tranken die jungen gerne und oft.

Die alten Schneehühner sind *gesellige Tiere*. Die Mutter lebt mit den jungen und wenn die letzteren erwachsen sind, gesellt sich auch der Vater zu ihnen. So bleiben sie den ganzen Winter beisammen und vereinigen sich auch mit andern Familien. Schon Ende September trifft man häufig z. B. auf den Surenen 30 bis 40 Stück zusammen. Bei Nebelwetter weiden sie den ganzen Tag nach Hühnerart und « verhächeln » den Boden. Wenn es ruhig schneit, so lassen sie sich gerne einschneien, indem sie ganz ruhig am Boden sitzen und warten. Es entsteht dann eine vom Jäger « Schneehügel » genannte Erhebung. Darunter bleiben sie oft ein bis zwei Tage. Bei ungestüm einfallender Witterung hingegen suchen sie Schutz unter Felsenvorsprüngen, Felsblöcken und niedrigem Gestrüppe. Beim Herannahen des Föhns und während desselben zeigt das Schneehuhn eine auffallende Unruhe, fieberhafte Erregung und ein anhaltendes monotones « grö-grö »-Rufen. Der seiner Spur folgende

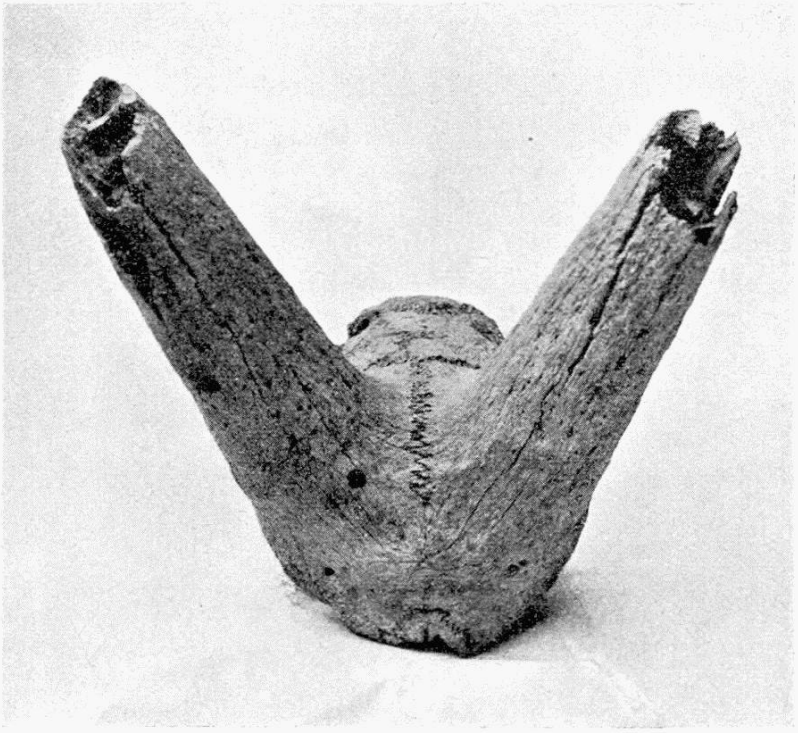
Jäger steht dann von weiterer Verfolgung ab, denn er kennt diese Zeichen und weiss aus Erfahrung dass ihn das Huhn nicht auf Schussnähe kommen lässt, wenn es, wie er zu sagen pflegt, « den Föhn im Leibe hat ».

Die Jungen waren vom zweiten Tage an zahm und zwar so, dass sie nicht allein sein wollten. Sobald man sie verliess begann ein fortgesetztes monotones Pipen bis man wieder zu ihnen kam. Bei trübem Wetter waren sie ruhig; bei schönem sehr lebhaft, liefen schnell, gern gegen glänzende Gegenstände, die sie längere Zeit anpickten. Bemerkt muss noch werden, dass das langsame Gehen für sie beschwerlich war, indem die hintere Zehe (der Daumen) beim Schritt immer an den grossen Mittelfussknochen des andern Fusses anschlug, während beim Laufen das nicht der Fall war. Vor grössern Tieren: Katzen, Hunden, Rindvieh, hatten sie Furcht und suchten sich zu verstecken; ebenfalls wenn sie einen Flintenschuss oder das Schreien eines Tieres hörten; hingegen blieben sie vollständig ruhig, wenn das Signal der nahen Dampflokomotive oder des Automobils ertönte.

Leider war es mir nicht möglich das Leben und Treiben dieser Tierchen länger zu betrachten. Am Abend ihres dreizehnten Lebenstages sind sie durch mein Verschulden erstickt.

7. Herr Dr. Paul Sarasin (Basel) zeigte den fragmentarisch erhaltenen Schädel eines Steinbockes vor, welcher unlängst von Herrn Parkwächter Langen im Gebiete des Schweizerischen Nationalparkes aufgefunden worden ist. Er lag auf einem Grasband am Südabhang des Piz d'Esen in der Höhe von ca. 2800 m. Nach der nicht sehr weit vorgeschrittenen Verwitterung zu schliessen, dürfte das Stück, welches der Mächtigkeit der knöchernen Hornansätze nach einem recht kräftigen Thiere angehört hat, etwas über 200 Jahre alt sein und bildet somit, wie das vor einiger Zeit im Val Ftur aufgefundene, einen Beleg für das Vorkommen des Steinbocks im Gebiete der Reservation in verhältnismässig geringer historischer Vergangenheit. Da nun also speziell das Gebiet des Schweiz. Nationalparkes einen Teil der ursprünglichen Heimat dieses Thieres ausmacht,

worin dasselbe sich wohlgefühlt hat, so erscheint es um so mehr gerechtfertigt, den geplanten Versuch einer Neubesiedelung des



Steinbockschädel aus dem Schweizerischen Nationalpark 1/4

Parkes durch Steinwild ins Werk zu setzen, in der Hoffnung, dass es gelingen möge, aus dem im Besitz des Königs von Italien befindlichen Steinwildparke des Monte Paradiso in den Graiischen Alpen das nötige Besiedelungsmaterial abgestanden zu erhalten.

8. Herr H. Fischer-Sigwart: *Zwei Mönchsgeier* (Vultus monachus *L.) und ein grauer oder Gänsegeier* (Gyps fulvus *L.) in der Schweiz erlegt im Jahr 1912.*

Am 15. Juni 1912 kam in der *Schweizerischen Volkszeitung* eine Notiz folgenden Inhalts: « Auf dem Weidland im Nessental, Berner Oberland, wurde am 24. Mai, nahe bei einem Gebäude, von Herrn J. Jaggi, ein männlicher Kuttengeier oder Mönchsgeier geschossen, mit einer Flügelweite von 2,6 Meter. Der Vogel wird im zoologischen Präparatorium von Herrn Franz Schönmann in Thalwil ausgestopft ».

Auf meine Anfrage bei letzterm erhielt ich unterm 23. Juni folgende Antwort: «Fraglicher Kuttengeier ist am 24. Mai bei Nessental gegen Fends geschossen worden, von einem Herrn J. Jaggi. Es ist unzweifelhaft ein Kuttengeiermännchen, im Gefieder nicht übel, nur bei Flügel und Stoss etwas zerschlissen, so dass mir derselbe den Eindruck machte, aus einer Gefangenschaft zu sein. Es müsste danach geforscht werden.....

« Sig. *Franz Schönmann,* jun., Präparator ».

Nun erschien Anfangs Juli in verschiedenen Zeitungen wieder eine Notiz folgenden Inhalts: «Die beiden Jäger Joh. Jaggi, Bergführer, und Hans Immer, Hotelier zur Engstelenalp an der Frutt, entdeckten auf den Alpen von Nessental, Gemeinde Gadmen, Berner Oberland, einen mächtigen Mönchsgeier, der sich bis in die Nähe eines Alpstalles gewagt hatte, wo ihn die sichere Kugel Jaggis erreichte ».

Es folgten dann einige Notizen über die Heimat dieses Vogels u. s. w. Dann hiess es weiter:

« Der gesammte Mageninhalt bestand in ein Paar Haarborsten. Gegenwärtig befindet sich das Tier in dem Präparatorium von Herrn M. Odermatt in Stans. Diese ornithologische Sehenswürdigkeit wird laut *Vaterland* in kurzem in die Privatsammlung von Herrn Immer, Hotel Engstelenalp, übergehen.....»

Da in beiden Artikeln der gleiche Jäger als Erleger des Geiers angegeben war, aber als Präparatoren in einem Artikel Herr Franz Schönmann in Thalwil, im andern Herr M. Odermatt in Stans, so kam mir die Sache merkwürdig vor und ich schrieb auch an letztern Präparator und erhielt von ihm folgende Antwort, am 18. Juli: «Der Mönchsgeier, der bei mir in Arbeit ist, wurde am 24. Mai geschossen und mir frisch zugeschickt. Das Gefieder ist unversehrt, er kann also nicht aus der Gefangenschaft entflogen sein. Später soll auch noch ein zweiter erlegt worden sein, der eben bei Herrn Schönmann sein wird, etc. etc.

« Sig. *M. Odermatt-Langenstein.* »

Nun besuchte ich die beiden Präparatoren, am 25. und 27. Juli, und konstatierte, dass wirklich bei jedem derselben ein Kuttengeier beinahe fertig präpariert vorhanden war, bei Herrn Schönmann in Thalwil ein Männchen im Jugendkleid mit dunkelbraunem Gefieder, bei Herrn Odermatt aber ein viel grösseseres Exemplar im helleren Alterskleid, das ich wegen seiner Grösse für ein sehr altes Weibchen hielt. Der Präparator versicherte mir aber, dass es ein Männchen sei.

Bei Herrn Schönmann vernahm ich, er habe den Vogel am Pfingsttage, also am 26. Mai erhalten, im Fleische, von Herrn Streich, Mineralienhändler in Nessental. Er stehe mit Herrn G. Schneider in Basel wegen Verkaufs in Unterhandlung. Der Verkauf kam dann wirklich zu Stande und der Kuttengeier kam schliesslich ins Museum von Neuenburg.

Herr Odermatt sagte mir, der bei ihm befindliche Geier sei nun Eigenthum des Herrn Immer, Gastwirth in Meiringen. Es ist dies der Bruder des Gastwirths auf der Engstelenalp. Er habe den Vogel am 25. Mai erhalten. Herr Immer habe ihm schon Vorwürfe gemacht, weil er die Sache in die Zeitungen gebracht habe. Es scheine ihm da etwas Unklares dabei. — Da ich nichts anderes wünschte, als genau zu wissen, wo die Kuttengeier geschossen worden seien, indem ich seit vielen Jahren naturwissenschatliche Tagebücher führe, so schrieb ich an Herrn Immer, zum Bären in Meiringen, er möchte mir im Interesse der Wissenschaft nähere Auskunft geben, wo dieser Kuttengeier (oder beide) erlegt worden sei und möchte dafür sorgen dass er in ein Museum mit vaterländischen Sammlungen komme. Es war mir darum zu thun, zu erfahren, wo der Geier schliesslich hinkomme. Von Herrn Immer erhielt ich auf mein Schreiben am 2. August eine Karte folgenden Inhalts:

«Ihr werthes Schreiben vom 28. Juli ist in meinem Besitze. Leider muss ich Ihnen mittheilen, dass ich Ihnen über Ihre Anfragen keine Auskunft ertheilen kann.

Hochachtungsvoll,

sig. per *A. Immer,* H. Goeggel».

Seither vernahm ich, dass dieser Kuttengeier nun definitiv im Besitze von Herrn Immer, Hotelier in Meiringen, sei, und dass von Bern aus eine amtliche Untersuchung stattgefunden habe. —

Nun erschien in den Zeitungen, im Juli, wieder eine Nachricht, dass bei Schuls in Graubünden ein Gänsegeier (*Gyps fulvus* L.) erlegt worden sei. Um auch über dieses Ereignis nähere Angaben für mein Tagebuch zu erhalten, schrieb ich sofort an Herrn E. Zollikofer, Präparator in St. Gallen, der mir unterm 25. Juli Folgendes schrieb:

« Ohnehin gegenwärtig arg mit Schreibereien überladen, erlaube mir, auf Ihre Anfrage hin der Einfachheit wegen gleich die gesammte Korrespondenz bezüglich des *Gyps fulvus* zur Einsicht zu übersenden, woraus Sie ersehen, dass ich denselben zweifellos (seinem Zustande gemäss) für ein « nicht verflogenes Freiheits- sondern einfach für ein entflogenes Gefangenschafts-Exemplar» halte. Das gleiche wird wohl auch für die zwei erlegten Kuttengeier zutreffen. Es erscheint sogar sehr wahrscheinlich, dass alle drei Stück im Zusammenhang sind, das heisst absichtlich oder unfreiwillig am gleichen Ort die Freiheit erlangt haben. Hinzuzufügen habe ich bloss, dass es sich um ein mittleres Männchen handelt und der Schlussakt sich in der Nähe von Schuls befindet ».

Aus der Korrespondenz ergab sich, dass dieser Gänsegeier am 24. Juni bei Herrn Zollikofer anlangte und nach vielem Briefwechsel vom Rhätischen Museum angekauft wurde. Er wird nun von Herrn Zollikofer präpariert, der alle Gewähr dafür bietet, dass trotz des schlechten Zustandes des Geiers, ein schönes Schaustück daraus hergestellt wird.

Es schwebt also über die ursprüngliche Herkunft dieser drei Geier noch ein Zustand der Ungewissheit, ein geheimnisvolles Dunkel. Es wäre zu erforschen, ob sie aus ihrem Heimatlande durch Stürme zu uns verschlagen worden oder irgendwo aus der Gefangenschaft entflogen sind. Nachforschungen in der

Schweiz haben keinen Aufschluss in letzterer Beziehung ergeben. Trotzdem es nahe liegt, dass die beiden Kuttengeier doch durch Sturm verschlagene Exemplare sein könnten, sollen diese Nachforschungen auch im Auslande noch fortgesetzt werden. Je nach dem Resultate derselben kann dann mit einiger Sicherheit festgestellt werden, welchen Umständen dies merkwürdige Zusammentreffen zu verdanken ist, dass binnen so kurzer Zeit von wenigen Wochen in unserem Lande drei fremde Geier aufgetreten sind.

Zofingen, den 6. September 1912.

Die Nagetierschichten am Schweizersbild.
Eine Richtigstellung der Angriffe auf das Letztere

von

Dr Jakob Nüesch in Schaffhausen.

Vortrag, gehalten in der Zoologischen Sektion den 10ten September 1912 in Altdorf.

Die prähistorische Niederlassung am Schweizersbildfelsen wurde den 13. Oktober 1891 von mir entdeckt und in den Jahren 1891-1894 auf eigene Kosten ausgegraben. Die Resultate der Ausgrabungen sind im 35. Bande der Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, I. Aufl. 1896, II. vermehrte und verbesserte Aufl. 1902 niedergelegt. Eine Extra-Subvention des Bundesrates ermöglichte der Denkschriftenkommission die Herausgabe des Werkes ; es enthält die I. Auflage ausser dem Berichte über die Entdeckung der Niederlassung, über die Schichten und ihre Einschlüsse noch 10 wissenchaftliche Beiträge von den Fachgelehrten Dr. A. Bæchtold in Schaffhausen, Prof. Dr. J. Früh in Zürich, Dr. A. Gutzwiller in Basel, Medizinalrat Dr. A. Hedinger in Stuttgart, Prof. Dr. J. Kollmann in Basel, Prof. J. Meister in Schaffhausen, Prof. Dr. A. Nehring in Berlin, Prof. Dr. A. Penck in Wien, Prof. Dr. O. Schötensack in Heidelberg, Prof. Dr. Th. Studer in Bern, die II. Auflage noch 3 weitere Beiträge über Funde in der Niederlassung von Dr. Victor Fatio in Genf, Prof. Dr. O. Schötensack in Heidelberg und Prof. Dr. M. Schlosser in München.

Bei den Ausgrabungen des Schweizersbildes konnten 6 übereinanderliegende Schichten der Niederlassung nachgewiesen werden, welche durch ihre kulturgeschichtlichen und faunistischen Einschlüsse von einander verschieden waren. Die von 117 Spezies herrührenden Ueberreste von Tieren ermöglichten es Studer in Bern und Nehring in Berlin, die Aufeinanderfolge

einer Tundra-, Steppen-, Wald- und Haustierfauna nachzuweisen. Nehring[1] hatte eine solche Aufeinanderfolge der Tierwelten in der postglazialen Zeit aus verschiedenen Einzelfunden früher schon vermutet, aber in der zoologischen Welt wenig Anklang damit gefunden. Das Schweizersbild brachte den untrüglichen Beweis für seine Ansichten. Ganz besonderes Interesse erregten die beiden Nagetierschichten am Schweizersbild, die untere und die obere. Die untere Nagetierschichte fand sich in der auf dem Bachschotter liegenden 50 cm mächtigen unteren Breccienschicht, die obere in der oberen Breccienschicht, welche die gelbe Kulturschicht von der grauen, die Magdalenienzeit von der Neolithik, trennt.

Aus dem Vorkommen der kleinen und kleinsten Säugetier-Arten lassen sich nämlich im allgemeinen weit zuverlässigere Rückschlüsse auf das Klima und die Vegetation machen, als aus dem der grossen Säugetier-Arten. Seit den Ausgrabungen am Schweizersbild wird den Nagetierresten eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt, als es früher der Fall war. Es sind Nagetierschichten seither von M. Schlosser in München in fränkischen Höhlen, von Boule, Verneau und Villeneuve in der Prinzengrotte am ligurischen Golf, von R.-R. Schmidt in schwäbischen Höhlen, besonders im Sirgenstein, von Bayer in Wien in niederösterreichischen Niederlassungen und in jüngster Zeit von Rutot in zahlreichen belgischen Höhlen gefunden worden. Rutot sagt in seiner Note sur l'existence des Couches à Rongeurs arctiques dans les cavernes de Belgique, Bruxelles 1910 : « Le parallélisme du niveau belge avec le niveau supérieur à Rongeurs du Schweizersbild et quelques cavernes du Wurtemberg est donc bien établi » und am Schlusse seiner Untersuchungen : « Voilà donc un résultat bien net pour la Belgique, et si maintenant nous comparons ce résultat à celui tiré de l'étude des cavernes de Suisse et du Wurtemberg, nous voyons que tous deux concordent de la manière la plus satisfaisante. En somme, les conclusions qui découlent de l'étude des couches à faune arctique des cavernes de Belgique viennent

[1] Nehring, Tundren- & Steppen zur Eiszeit, Seite 177, 1890.

confirmer purement et simplement celles tirées de l'exploration méthodique du Schweizersbild et des cavernes de Sirgenstein, de Wildscheuer et d'Ofnet ».

Die Einreihung der Nagetierschichten in die geologische Chronologie der Eiszeiten verursacht gegenwärtig heftige Fehden zwischen Bayer in Wien und Schmidt in Tübingen. Bayer versetzt die obere Nagetierschicht der österreichischen Stationen an das Ende der letzen Vergletscherung und die untere Nagetierschichte an den Schluss der vorletzten Eiszeit. Schmidt dagegen reiht die obere Nagetierschichte vom Sirgenstein ein in das Bühlstadium und die untere in die letzte Eiszeit und zwar vor das Solutréen und noch vor das Aurignacien; die beiden Nagetierschichten am Schweizersbild hält er für Magdalenieneiszeitlich und verlegt sie in das Bühlstadium. Berücksichtigt man, dass die untere Nagetierschichte in einer 50 cm mächtigen Verwitterungsschichte des Schweizersbildfeldens unter der eigentlichen Renntierschichte daselbst sich befindet und dass zur Zeit der Bildung der unteren Breccienschichte der Mensch sich nur ganz selten an dem Schweizersbild aufhielt, — es finden sich nur in den oberen Lagen der unteren Breccienschichte Anzeichen dafür —, dass ferner diese Verwitterungszone in die Zeit der Besiedelung des Kesslerloches fallen muss, welches in die Achenschwankung nach Penck zu versetzen ist, so muss auch die untere Nagetierschichte am Schweizersbild in die gleiche Zeit, in die Achenschwankung, versetzt werden.

Sollten, wie Schmidt meint, beide Nagetierschichten am Schweizersbild wirklich Magdalenieneiszeitlich sein, so ändert das nichts an der Tatsache, dass zwei Nagetierhorizonte, welche mindestens 60-80 cm auseinader liegen, am Schweizersbild vorhanden waren und dass diese äusserst kleinen Nager nur durch die peinlichste Sorgfalt und Umsicht, wie sie Schmidt und Bayer bei ihren Untersuchungen anwenden mussten, schon 20 Jahre früher bei den Ausgrabungen am Schweizersbild durchgeführt wurden.

Es muss auf diese Tatsache umsomehr hingewiesen werden, als in den drei ersten Berichten der Schweizerischen Gesellschaft

*

für Urgeschichte versucht worden ist, die Grabungen am Schweizersbild und die Ergebnisse derselben zu diskreditieren. Es wurde dort kühn behauptet, « man habe sich immer mehr und mehr in der wissenschaftlichen Welt davon überzeugt, dass das Schweizersbild nicht zu den gut ausgegrabenen Fundstellen gehöre ». Diese Behauptung entspricht dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft nicht ; sie steht in direktem Widerspruch mit den Ergebnissen derselben. Die am Schweizersbild zu Tage geförderten Resultate sind durch neuere und neueste Grabungen bestätigt und ergänzt worden. Die am Schweizersbilde zum ersten Male aufgefundenen Pygmäen der neolithischen Zeit sind seither in Deutschland, Frankreich, Italien und anderwärts auch aufgefunden worden. In gleicher Weise verhält es sich mit der ganzen Aufeinanderfolge der am Schweizersbild von Studer und Nehring nachgewiesenen Tierwelten, der Tundra-, Steppen-, Wald- und Haustierfauna in der postglacialen Zeit. Selbstverständlich war dieser Nachweis nur dadurch ermöglicht, dass die paläontologischen Funde, ebenso wie alle andern, nach der Tiefe getrennt gehalten und nach den Schichten geordnet, den Spezialforschern zugestellt wurden. Diese Folge von Tierwelten in der postglacialen Zeit ist anderwärts ebenfalls aufgefunden worden. Selbst Botaniker sind in ihren Untersuchungen über die Umbildung der Glacialfelder in Sumpf-, Moor-, Steppenfelder und Wälder zu ähnlichen Resultaten für die Zeit nach der letzten grossen Vergletscherung der Alpen gelangt. Ebenso sind die Berechnungen über die annähernde Zeitdauer der ganzen Niederlassung und der einzelnen Ablagerungen am Schweizersbild von einer Reihe von Geologen, sowie von schwedischen und dänischen Archäologen, die das Alter der dortigen prähistorischen Stationen, sowie dasjenige von Torf- und Moorablagerungen bestimmten, im grossen und ganzen gleichfalls bestätigt worden. Prof. Dr. A. Penck nimmt als Grundlage seiner Berechnungen über das Alter des Menschengeschlechtes die approximativen Zahlenwerte vom Schweizersbild an.

Die Ansicht, welche der hohe Bundesrat der Schweizerischen Eidgenossenschaft in seiner Botschaft vom 10. April 1894 an die

Eidg. Räte betreffend die Erwerbung der ersten Auswahl der Schweizersbildfunde für das Landesmuseum in Zürich ausdrückte, dahingehend, dass die Funde am Schweizersbild noch bedeutungsvoller werden durch die Anregungen und wissenschaftliche Beleuchtung der Fundtypen, hat sich allseitig bestätigt, namentlich wenn noch erwähnt wird, dass die Frage über die Bedeutung und Stellung der Pygmäen im anthropologischen System, welche in den letzten Jahren und jetzt noch die wissenschaftliche Welt wie kaum eine andere so lebhaft beschäftigt, von Prof. Dr. Kollmanns Entdeckung der neolithischen Pygmäen am Schweizersbilde ausgegangen ist. Es sei hier nur an die grosse Kontroverse zwischen Kollmann in Basel und Prof. Dr. Schwalbe in Strassburg und ihren Anhängern erinnert. Bereits haben denn auch schon Gelehrte des Auslandes zu den erwähnten Verdächtigungen der Ausgrabungen des Schweizersbildes Stellung genommen. Prof. A. Penck hat in der Sitzung der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnographie und Urgeschichte von 17. Febr. 1912 erklärt, dass das Schweizersbild erfreulicherweise in ganz musterhafter Weise ausgebeutet worden sei; er habe sich bei seinen wiederholten Besuchen des Schweizersbildes während der Ausgrabungen von der Sorgfalt, mit welcher dort gearbeitet worden ist, überzeugen können. Prof. Dr. E. Krause sagt in einer Anmerkung zu seiner Abhandlung über die Vegetationsverhältnisse Mitteleuropas während der paläolithischen Zeiten, Naturwissenschaftl. Wochenschrift N° 50, 1911: « Nüesch ist von anderen Schweizergelehrten so angegriffen worden, dass man sich fast entschuldigen muss, wenn man ihn noch zitiert. Mir scheint dabei ein gut teil « Kantönlieifersucht » mitzuspielen. Man braucht Nüesch's Schlussfolgerungen nicht aufzunehmen, ich tue das auch keineswegs in jeder Hinsicht, aber man muss doch anerkennen, dass die tatsächlich festgestellten Funde von grosser Wichtigkeit sind und dass die Art der Veröffentlichung es jedem « denkenden » Forscher ermöglicht, sich daraus ein eigenes Urteil zu bilden ».

Ob diese Art von Kantönlieifersucht, auf welche Krause hinweist, der schweizerischen Urgeschichte und überhaupt der

schweizerischen Wissenschaft zur Ehre gereicht, sei dahingestellt!

Die materiellen Ansprüche an die Schweizersbildfunde, welche Drittpersonen glaubten an dieselben geltend machen zu können, sind schon vor bald 20 Jahren von den Bundesbehörden und von den Gerichten einlässlich geprüft und von allen Instanzen einstimmig als völlig unbegründet abgewiesen worden. Die infolgedessen von der gleichen Seite gemachten Angriffe und Behauptungen in der Tagespresse richten sich durch ihre Sprache von selbst und verdienen keine weitere Erörterung.

Zum Schlusse folgen noch Aeusserungen in derselben Sache von Prof. Dr. Th. Studer in Bern, Prof. Dr. J. Kollmann in Basel, als Mitarbeiter an der Erforschung des Schweizersbildes, sowie von Herrn Dr. Paul Sarasin in Basel, der bis vor kurzer Zeit Mitglied des Vorstandes der schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte war und der sich als Unparteiischer in dieser Angelegenheit ebenfalls äussern wird.

Anmerkung. Die nachstehenden Aeusserungen der genannten Herren waren schon vor dem Tode des Verfassers der Jahresberichte der schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte abgefasst und in meinen Händen, was aus dem Datum der einzelnen Erklärungen hervorgeht. Letztere konnten aber aus verschiedenen Gründen damals nicht sofort veröffentlicht werden. Im Interesse der wissenschaftlichen Gerechtigkeit und der urgeschichtlichen Forschungen in der Schweiz folgen sie hier unverändert.

Zoologisches Institut der Hochschule Bern.

Bern, 5. Februar 1912.

Mit Verwunderung hat der Unterzeichnete die sich in neuerer Zeit wiederholenden Angriffe gegen die Zuverlässigkeit der von Hrn. Dr. Nüesch am Schweizersbild erlangten Resultate gelesen. Schwere Beschuldigungen und Verdächtigungen hat

Hr. Dr. Heierli, Sekretär der schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte und Redaktor des Jahresberichtes im II. Berichte darüber publiziert, wobei es sich allerdings nicht um die Ansicht der schweizerischen Gesellschaft für Urgesichte, sondern um eine Privatpolemik handelt, die Hr. Dr. Heierli schon seit längerer Zeit gegen Hrn. Nüesch führt. Die Verdächtigungen treffen natürlich nicht nur Hrn. Dr. Nüesch, sondern auch die Mitarbeiter an der Publikation über das Schweizersbild, deren Arbeit damit entwertet werden soll. Die Betreffenden hätten danach blindlings die Ausführungen von Hrn. Dr. Nüesch geglaubt und wären die Betrogenen, oder wären, da sich darunter nicht ganz Unerfahrene befanden, wissentliche Komplicen. Dieselben dürften daher wohl berechtigt sein, in der Angelegenheit mitzusprechen.

Der Unterzeichnete hat den Ausgrabungen am Schweizersbild längere Zeit beigewohnt und sich von der Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit, mit der dieselben ausgeführt wurden, überzeugt; einig in Anerkennung waren auch die auswärtigen Gelehrten, welche zu jener Zeit die Fundstelle besuchten. Im Rüdensaal in Schaffhausen war das ausgegrabene Material nach Schichten geordnet und übersichtlich ausgestellt und etiquettiert. Der Unterzeichnete hat selbst die Auswahl des Materials getroffen, das er zur Bearbeitung zugesandt wünschte, und hat dasselbe sorgfältig verpackt und etiquettiert erhalten. In gleicher Weise erhielt Hr. Prof. Dr. Nehring, der genügend kompetent war, sein Material richtig zu beurteilen, die Nagerknochen zugesandt.

Die beim Schweizersbild befolgten Methoden wurden für weitere Ausgrabungen vorbildlich und förderten analoge Resultate, wie die Publikationen über die Untersuchungen in Mentone von Chan. de Villeneuve, Boule und Verneau, in Bayern von Schlosser, in Württemberg von Schmidt, in Belgien von Rutot zeugen.

Eine Nachuntersuchung der Schweizersbildverhältnisse durch Hrn. Dr. Heierli könnte ja trotzdem stattfinden. Sie dürfte zu demselben Resultate führen, wie die mit viel Kosten- und anderem Aufwand von der Denkschriftenkommission der schwei-

zerischen naturforschenden Gesellschaft auf Ansuchen von Hrn. Heierli publizierte Nachuntersuchung des Kesslerloches bei Thayngen, die unter gleichem Titel nichts anderes enthält, als die breitgeschlagenen Resultate der Publikation von Nüesch und seiner Mitarbeiter.

Gegenüber allen Anfeindungen sehen sich die Mitarbeiter zu grossen Danke gegenüber Hrn. Dr. Nüesch verpflichtet, der durch seine bahnbrechenden Untersuchungen die Wissenschaft der Urgeschichte in so hervorragendem Masse fördern half.

Dr. Th. *Studer,* Professor.

Vesalianum.
Anatomisches Institut. Basel, 19. Februar 1912.

Herrn Dr. J. Nüesch in Schaffhausen.

Ihren Ausführungen, denen sich schon andere Herren angeschlossen haben, um die wiederholten Angriffe des Hrn. Dr. Heierli in Zürich zurückzuweisen, trete ich mit Vergnügen bei. Ich bestätige ebenfalls, dass ich mich am Schweizersbild *persönlich* von der grossen Umsicht überzeugt habe, mit der bei der Bergung der zahlreichen prähistorischen Funde vorgegangen wurde.

Ich füge ferner hinzu, dass die spätere Aufstellung der interessanten Objekte im Rüdensaal zu Schaffhausen mit geradezu vorbildlicher Sorgfalt durchgeführt worden ist. Lehrreich und übersichtlich war die Anordnung, sodass jeder unbefangene Besucher den Eindruck erhielt, hier ist mit grosser Gewissenhaftigkeit gearbeitet und geforscht worden.

Meine besondere Entgegung richtet sich aber gegen eine abfällige Bemerkung, die mir fälschlicherweise in den Mund gelegt wird. Ein junger Docent für Anthropologie an der Universität Bern, Hr. Dr. Schwerz, hat in einer Arbeit « Versuch einer anthropologischen Monographie des Kantons Schaffhausen, speziell des Klettgaues, neue Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 45, Zürich, 1910 »

folgende Bemerkung drucken lassen: «Kollmann klagt, dass die von Dr. Nüesch geleitete Ausgrabung und Konservierung dieser wichtigen Skelettreste nicht mit der erforderlichen Umsicht geschah ».

Ich erkläre hiemit ausdrücklich, dass eine solche Klage von meiner Seite niemals geäussert wurde. In Wirklichkeit ist das gerade Gegenteil der Fall. In der Zeitschrift für Ethnologie, Band 26, in der ich die erste Mitteilung über die Funde am Schweizersbild veröffentlicht habe, und die gerade Hr. Schwerz zitiert, heisst es in der einleitenden Bemerkung wörtlich: « Das Schweizersbild hat durch *sorgfältige Ausgrabung des Hrn. Dr. Nüesch* den Nachweis geliefert, dass der Mensch dort gelebt hat, während noch das Renntier u. s. w. in der Gegend heimisch waren ».

Wie Herr Schwerz dazu kommt, eine totale Verdrehung meiner Worte in seine Abhandlung glatt aufzunehmen, ist unbegreiflich. Ich protestiere hiemit gegen eine solche Fälschung meiner Angabe. Hr. Schwerz hat sich ferner keinenfalls die Mühe gegeben, meine späteren Publikationen über den nämlichen Gegenstand in den Denkschriften durchzublättern. Dann hätte er 2 Figuren finden müssen, die jedem Anthropologen, der solche Grabungen von der anatomischen Seite aus betrachtet, eine freudige Ueberraschung bereiten. Die beiden Figuren stellen nämlich Hammer und Ambos aus dem Felsenbein eines vorzeitlichen Kindes dar. Das sind aber Knöchelchen, die nur ein par Millimeter lang sind. Sie wurden im Grabe N° 21 gefunden und sind bis heute Unika.

Und die Unterliefer der kleinsten Säuger, der Mäuse, die aus dem nachglacialen Schutt herausgeholt wurden! Sie sind auch nur einige Millimeter lang und von Nehring beschrieben und abgebildet. Wer nach solchen Proben genauer Ausgrabungen noch, wie Herr Schwerz, an der Sorgfalt der Ausgrabung des Schweizersbildes zweifelt, dem ist — nicht zu helfen.

Prof. Dr. *J. Kollmann.*

Sammlung für Völkerkunde,
Basel. Basel, 7. Februar 1912.

Gern komme ich dem Wunsche des Hrn. Dr. Nüesch nach, zu seinen vorstehenden Ausführungen auch meinerseits das Wort zu ergreifen. Obschon ich bei den Ausgrabungen am Schweizersbilde und im Kesslerloch nie persönlich anwesend war, so bin ich nie weder im Privatgespräch noch in der Litteratur auf einen triftigen Grund gestossen, die wissenschaftliche Sorgfalt, womit dieselben vorgenommen worden sind, zu bemängeln, und ich erkläre darum ausdrücklich, dass ich sowohl die Hebung jener prähistorischen Schätze als deren wissenschaftliche Verwertung, speziell der Fundstelle im Schweizersbild, von jeher als eine der hervorragendsten Leistungen in der schweizerischen Prähistorie betrachtet habe und sie noch stets als solche betrachte. Wenn Hr. Krause schreibt : « Nüesch ist von andern Schweizergelehrten so angegriffen worden, dass man sich fast entschuldigen muss, wenn man ihn noch zitiert » so beklage ich dies ausserordentlich, nicht nur im Sinne der wissenschaftlichen Gerechtigkeit, sondern auch im nationalen Sinne und betrachte diese Feststellung des Hrn. Krause als eine Mahnung an die schweizerischen Prähistoriker, diese Scharte durch ethisch reiferes Verhalten wieder auszuwetzen. Es ist mir dabei besonders peinlich an der Schädigung des guten wissenschaftlichen Namens des Hrn. Dr. Nüesch, wenn auch ohne mein Wissen, schuldig zu sein ; denn die Jahresberichte der schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte, in denen heftige Angriffe von Seiten des Sekretärs der Gesellschaft gegen Nüesch enthalten sind, tragen auf dem Titel die Worte : « Im Auftrage des Vorstandes erstattet » und dem Vorstande habe ich bis vor einem Jahre ebenfalls als Mitglied angehört. Ich betrachtete aber die Abfassung des Berichtes als Vertrauenssache und nahm nicht Kenntnis vom Manuscripte; denn eine Einforderung desselben wäre, ausser der zeitraubenden Arbeit es kritisch durchzusehen, ein Misstrauensvotum gewesen und die reichen Kenntnisse des Verfassers Heierli konnten mir für den Wert des Inhaltes

Bürge sein. Ich bedauere aber das Vorkommnis, das zu hindern nicht in meiner Macht lag.

So hoffe ich nun, mit meinen Worten dazu beigetragen zu haben, das in der wissenschaftlichen Welt so wohl begründete Ansehen des Hrn. Dr. Nüesch in seiner Integrität wieder herzustellen, und ich gebe der ferneren Hoffnung Ausdruck, es möge der Wetteifer der zahlreichen trefflichen Prähistoriker der Schweiz künftig eine Form annehmen, die ihr Ansehen zu heben, und nicht es zu schädigen, geeignet ist.

Dr. *Paul Sarasin.*

Leere Seite
Blank page
Page vide