

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: - (1939)

Rubrik: Autoreferate über Vorträge, welche für die Sektionssitzungen in Locarno vorgesehen waren

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: 12.01.2026

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

1. Sezione di Matematica

Società elvetica matematica

Presidente : Prof. Dr. W. SCHERRER (Berna)

1. W. GRUNER (Bern). — *Einlagerung des regulären n -Simplex in den n -dimensionalen Würfel.*

Ein reguläres n -Simplex soll in einen n -dimensionalen Würfel eingelagert genannt werden, wenn seine Ecken einen Teil der Ecken des Würfels bilden. Bekanntlich kann ja ein Tetraeder in einen Würfel eingelagert werden; dagegen ist das Analogon im zweidimensionalen Fall unmöglich.

Als notwendige Bedingung für die Einlagerungsmöglichkeit im R_n gilt für die Zahl n : $n = 1$, oder $n \equiv 3 \pmod{4}$. Man vermutet, dass diese Bedingungen hinreichend sind. Im übrigen sind bezüglich der hinreichenden Bedingungen schon verschiedene Ergebnisse bekannt, wir erwähnen als neuen Fall:

Die Einlagerung ist möglich, falls

$$n = p^\alpha q^\beta$$
$$q^\beta - p^\alpha = 2, \quad q, p \text{ Primzahlen.}$$

$n = 323$ ist die kleinste dadurch gewonnene Zahl, die nicht schon in den früheren Ergebnissen inbegriffen ist.

Der Beweis stützt sich auf ähnliche Methoden, wie sie auch für die früher gefundenen Fälle angewandt wurden.

Was Literaturangaben und Beweise betrifft, sei auf eine demnächst in den Comm. Math. Helv. erscheinende Arbeit gleichlautenden Titels verwiesen.

2. PIERRE HUMBERT (Lausanne). — *Théorie de la réduction des formes quadratiques dans un corps algébrique.*

La théorie de la réduction des formes quadratiques définies positives à n variables de Minkowski peut se généraliser au cas où ces formes sont transformées par des substitutions unimodulaires dans un corps algébrique fini K . Une substitution est dite *unimodulaire dans K* si ses coefficients sont des entiers de K et son déterminant une unité

de K . Ces substitutions forment un groupe, le groupe unimodulaire de degré n dans K .

Pour simplifier, supposons le corps K totalement réel, de degré g . On considère un système S de g formes quadratiques définies positives de matrices symétriques $\mathfrak{S}^{(1)} = (s_{ik}^{(1)})$, . . . , $\mathfrak{S}^{(g)} = (s_{ik}^{(g)})$. Soit \mathfrak{U} la matrice d'une substitution unimodulaire dans K . On dit que l'on transforme le système S par \mathfrak{U} si l'on transforme les matrices $\mathfrak{S}^{(k)}$ respectivement par les substitutions $\mathfrak{U}^{(k)}$ conjuguées de \mathfrak{U} . Un problème qui se pose est la détermination d'un domaine fondamental pour les systèmes S relativement aux transformations du groupe unimodulaire dans K . La méthode employée pour résoudre ce problème généralise celle de Minkowski, avec une modification permettant de tourner la difficulté due au nombre des classes d'idéaux de K et à l'introduction simultanée de tous les conjugués de K (introduction qui paraît inévitable si l'on veut généraliser la méthode de Minkowski). Les grandes lignes de cette méthode m'ont été suggérées par M. Siegel. Voici en résumé les résultats obtenus :

1. *Il existe un domaine fondamental R dans l'espace des systèmes S relativement aux transformations unimodulaires, domaine formé par la réunion d'un ou plusieurs angles solides convexes limités chacun par un nombre fini d'hyperplans passant par l'origine.*

2. *Les substitutions unimodulaires transformant les uns dans les autres les systèmes S frontières du domaine R sont en nombre fini, c'est-à-dire que le domaine fondamental R touche un nombre fini seulement de domaines équivalents (transformés de R par des \mathfrak{U}).*

Pour le cas général où le corps K possède g_1 conjugués réels et $2g_2$ conjugués imaginaires, on considère des systèmes S de g_1 formes quadratiques définies positives et de g_2 formes hermitiennes définies positives. L'existence éventuelle dans K de racines de l'unité différentes de ± 1 amène une petite complication, mais les résultats sont les mêmes. De l'énoncé 2 on peut déduire un théorème de Hurwitz : *Le groupe unimodulaire de degré n dans un corps algébrique fini K possède un nombre fini d'éléments générateurs.*

3. AMBROGIO LONGHI (Lugano). — *Sulle involuzioni di ordine n e specie $n-1$ in un campo binario.*

Considerando, sopra un ente razionale ∞^1 , una involuzione I_n^{n-1} di ordine n e di specie $n-1$, l'autore chiama *coppie principali* di I_n^{n-1} le $\binom{n-1}{2}$ coppie di elementi $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ tali che $(n-1)\varepsilon_1 + \varepsilon_2$ e $(n-1)\varepsilon_2 + \varepsilon_1$ siano entrambi gruppi della I_n^{n-1} ; mentre chiama *inerente* alla I_n^{n-1} la serie algebrica γ_n^1 , di ordine n e d'indice 2, i cui gruppi constano ciascuno di un elemento ε e degli $n-1$ elementi $(n-1)$ -upli della involuzione I_{n-1}^{n-2} residua di ε rispetto alla I_n^{n-1} .

Valgono allora i teoremi seguenti :

- a) Le coppie principali della involuzione I_n^{n-1} (con $n > 2$) sono tutte neutre per una stessa involuzione I_n^2 : contenuta o no totalmente nella I_n^{n-1} secondo che n è pari o dispari, e individuata da tre generici gruppi della serie γ_n^1 inerente alla I_n^{n-1} .
- b) Quando n è dispari, le coppie principali della involuzione I_n^{n-1} sono tutte neutre per una medesima involuzione I_n^1 totalmente contenuta nella I_n^{n-1} ; e individuata dai due gruppi che l'involuzione I_n^{n-1} ha in comune con la serie γ_n^1 ad essa inerente.
- c) Date genericamente, in uno stesso campo binario, due diverse involuzioni d'ordine n e di specie $n-1$, le coppie principali di una qualunque di esse sono tutte neutre per una medesima involuzione d'ordine n e di prima specie contenuta nell'altra: e individuata dai due gruppi che questa ha comuni con la serie γ_n^1 inerente alla prima involuzione.

La dimostrazione di tali teoremi, seguita da varie applicazioni, specialmente alle curve razionali d'ordine n dello spazio ad $n-1$ dimensioni, comparirà nei *Commentarii Mathematici Helvetici*.

4. KARL MERZ (Chur). — *Einseitiges Achtflach*.

Die beiden Ränder eines Prismenmantels können nach innen miteinander durch zweiseitige oder einseitige Bänder verbunden werden. Für einseitige Bänder kann der einfachste Fall am Würfel hergestellt werden. Die vier Quadrate des Mantels eines Würfels, nach Weglassung seiner Grundflächen, bilden ein Möbiusband mit Hilfe einer Diagonalfäche, die von einer der Randkanten des Mantels zu deren Gegenkante geht. Die vier Diagonalfächen dieser Art und die vier Seitenflächen des Würfels bilden zusammen ein einseitiges Achtflach, mit zwei Pyramidentrichtern nach der Würfelmitte. Doch sind dabei die genannten Diagonalfächen nicht ganz als Rechtecke zu belassen, weil die vier Diagonalen des Würfels als Kanten zu nehmen sind und nicht als Doppelstrecken. Damit bleiben von den Rechtecken nur die von zwei Diagonalen eingeschlossenen beiden Scheiteldreiecke zwischen den Mantelrändern, welche aber je zusammen als nur eine Fläche gelten. Dies ergibt sich aus der Entstehung dieses einseitigen Achtflachs aus seinem Netz:¹ $f=8$, $e=8$, $k=16$, $c=0$. Der Schnittpunkt der vier Diagonalen zählt nicht als Ecke, er ist der Rest der Selbstdurchdringung, ein vierfacher Punkt. Damit vertritt unter den Polyedern dieses einseitige Achtflach die *Kleinsche Fläche* oder den einseitigen Schlauch. Durch Weglassung einer Würfelfläche daran, entsteht ein einseitiger Henkel, und mit solchen Henkeln lassen sich einseitige Roste zusammensetzen, entsprechend wie Brezelflächen.

¹ Karl Merz, Vielfache aus Scheitelzellen und Hohlzellen. Kommissionsverlag F. Schuler, Chur 1939. Seite 156: Hohlblock, Henkel und Roste (erscheint nächstens).

5. SOPHIE PICCARD (Neuchâtel). — *Sur les ensembles de distances des ensembles linéaires.*

Soient A et B deux ensembles linéaires. On appelle ensemble de distances entre les points de A et ceux de B et on désigne par $D(A, B)$ l'ensemble des nombres réels non négatifs d , tel qu'il existe au moins un élément a de A et au moins un élément b de B , dont la distance $ab = d$. Si $A = B$, posons $D(A, A) = D(A)$. C'est l'ensemble de distances entre les points de A que nous appellerons, pour abréger, l'ensemble de distances de A . Voici quelques propositions concernant les ensembles de distances des ensembles linéaires :

Proposition 1. L'ensemble de distances de tout ensemble linéaire de seconde catégorie de Baire, jouissant de la propriété de Baire, contient un intervalle dont l'une des extrémités est 0.

Proposition 2. La condition nécessaire et suffisante pour que deux ensembles linéaires finis A et B , dont chacun a avec n'importe laquelle de ses translations, au plus un point commun, aient le même ensemble de distances, c'est qu'ils soient congruents.

Proposition 3. Une condition nécessaire et suffisante pour qu'un ensemble linéaire E soit congruent à son complémentaire CE , c'est que l'ensemble $D(E) + D(CE)$ ne contienne pas tous les nombres réels positifs.

Proposition 4. Si un ensemble linéaire E congruent à son complémentaire contient un intervalle, l'ensemble M de tous les nombres positifs qui $\bar{\varepsilon} D(E)$ est dénombrable et ne contient aucune suite décroissante.

Proposition 5. Si E est un ensemble linéaire mesurable (L) ou jouissant de la propriété de Baire [donc en particulier, si E est un ensemble linéaire mesurable (B)], et si $E \cong CE$, il existe un nombre positif d , tel que tout multiple impair de d fait défaut dans l'ensemble $D(E)$ qui comprend, par contre, tous les autres nombres réels non négatifs.

Proposition 6. Si $2^{\aleph_0} = \aleph_1$, il existe un ensemble linéaire E congruent à son complémentaire, qui n'est pas mesurable (L), ne jouit pas de la propriété de Baire et tel que l'ensemble $< 0, \infty) - D(E)$ est dénombrable.

Proposition 7. Si $2^{\aleph_0} = \aleph_1$, il existe un ensemble linéaire E congruent à son complémentaire et tel que l'ensemble $< 0, \infty) - D(E)$ est indénombrable.

Proposition 8. Si un ensemble linéaire E est congruent à son complémentaire, l'ensemble $D(E)D(E, CE)$ est indénombrable.

Proposition 9. Si un ensemble linéaire E n'est pas congruent à son complémentaire CE , l'un au moins des ensembles $D(E), D(CE)$ est $= < 0, \infty)$.

Proposition 10. L'ensemble de distances d'un ensemble linéaire parfait et borné est parfait.

Proposition 11. Il existe deux ensembles linéaires parfaits P et Q , tels que $\text{mes } D(P) > 0$, $\text{mes } D(Q) > 0$, $\text{mes } D(P, Q) = 0$.

Proposition 12. Il existe deux ensembles linéaires parfaits R , S , tels que $\text{mes } D(R) = 0$, $\text{mes } D(S) = 0$, $\text{mes } D(R, S) > 0$.

Proposition 13. Quel que soit l'ensemble linéaire dénombrable (indénombrable) A , l'ensemble $D(A)$ a avec une infinité dénombrable (indénombrable) de ses translations une infinité dénombrable (indénombrable) de points communs.

Proposition 14. Quel que soit l'ensemble linéaire fermé, borné, dénombrable F , il existe un ensemble ordonné de nombres réels positifs A , tel que la somme des éléments de chaque segment de A est un nombre de $D(F)$, tout nombre de $D(F)$ pouvant être obtenu de cette façon.

Proposition 15. Si $2^{\aleph_0} = \aleph_1$, quel que soit l'ensemble (non vide) M de nombres réels positifs de mesure nulle (de première catégorie de Baire), il existe un ensemble linéaire E , tel que $D(E) =]0, \infty[- M$.¹

6. WILLY SCHERRER (Bern). — *Über retardierte Wechselwirkung.*

Die Berücksichtigung der Retardierung bei der Wechselwirkung zweier Teilchen mit den Massen M und m und den Ladungen E und e ist theoretisch von prinzipiellem Interesse, da eine Vernachlässigung dieser Retardierung für Kerndimensionen möglicherweise nicht mehr statthaft ist.

Da nun allgemein die spezielle Relativitätstheorie als ein Fortschritt angesehen wird, ist es nur konsequent, die für die Atomhülle übliche unretardierte Berechnungsweise als angenäherte Darstellung des exakten relativistischen Kraftausdrucks zu interpretieren. Dieser Ausdruck wird bekanntlich oft als „Minkowski-Kraft“ bezeichnet und ist in der Literatur zu finden.^{2 3} Eine Bestätigung dieser Auffassung erhält man unmittelbar in dem Falle $M = \infty$, $E = -Ze$. Dann ergeben sich nämlich gerade diejenigen Kräfte, welche die Grundlage der Sommerfeldschen Theorie der Feinstruktur bilden.

Wenn man nun die Grössen M , m , E und e beliebig vorgibt, wird die Auswertung des erwähnten Kraftansatzes so kompliziert, dass an die Aufstellung einer allgemeinen Lösung kaum zu denken ist. Dies gilt sogar für den speziellen Fall gleicher Massen und entgegengesetzt gleicher Ladungen. Um trotzdem wenigstens eine gewisse Orientierung zu gewinnen, kann man spezielle Bahnformen vorgeben und untersuchen, ob für dieselben Gleichgewicht besteht. So wird man im Falle $M = m$, $E = -e$ ohne weiteres vermuten, dass sich die beiden Teil-

¹ Voir à ce sujet notre travail: « Sur les ensembles de distances des ensembles de points d'un espace euclidien », Collection des Mémoires de l'Université de Neuchâtel, fascicule 13, 1939.

² In Komponentenschreibweise bei W. Pauli, Relativitätstheorie, S. 644 ff., Enzyklopädie der math. Wissenschaften.

³ In rektorieller Schreibweise bei W. Scherrer, Helvetica Physica Acta, Bd. 10, Heft 5, 1937, S. 395.

chen auf Kreisbahnen gleichförmig um ein ruhendes Zentrum bewegen können. Unter diesen Voraussetzungen findet man ja bei allen in Betracht kommenden unretardierten Kraftwirkungen Gleichgewicht.

Die Durchführung der Berechnung liefert aber das überraschende Resultat, dass gerade die genaue Retardierung das Bestehen eines derartigen Gleichgewichts verhindert. Die Situation wird noch merkwürdiger durch die Feststellung, dass bei Mitberücksichtigung der Reaktionskraft der Strahlung das Gleichgewicht wieder hergestellt wird. Im klassischen Falle $M = \infty$ liegen die Dinge bekanntlich gerade umgekehrt. Die Vermutung, dass die genaue Retardierung einen Hinweis auf die notwendige Massenungleichheit von Elementarteilchen enthalte, wäre wohl noch verfrüht. Auf jeden Fall aber können die unretardierten Kräfte nicht schlechthin als Näherungen für die retardierten angesehen werden.

7. LOUIS KOLLROS (Zurich). — *Sur les travaux scientifiques d'Ernst Meissner.*

Voir derrière, dans la partie consacrée aux nécrologies, la biographie et la liste des publications d'Ernst Meissner.

2. Sezione di Fisica

Società elvetica di Fisica

Presidente : Prof. Dr. M. WEHRLI (Basilea)

Wegen der Mobilisation konnte die auf den 24. September 1939 im Rahmen der 120. Jahresversammlung der S. N. G. in Locarno vorgesehene Tagung nicht stattfinden. Zu den angemeldeten Vorträgen sind die nachstehenden Referate eingegangen :

1. ALBERT PERRIER (Lausanne). — *Théorèmes sur les effets magnétogalvaniques longitudinaux et effets connexes dans les milieux ferromagnétiques.*

La communication comporte quant à l'essentiel l'établissement de lois théoriques nouvelles sur les diverses manifestations *longitudinales* de mécanisme électronique que des contraintes extérieures peuvent provoquer dans des milieux ferromagnétiques.

Le type de problème est celui de la magnétorésistance, mais considérablement étendu, comme le montre l'énoncé que voici :

Etant donné un milieu ferromagnétique à texture initiale parfaitement isotrope, on le soumet à une action extérieure polarisante (acceptation extensive du mot) à symétrie de révolution (soit champ magnétique, ou traction, ou compression dont les directions sont des axes de répétition d'ordre infini ou axes d'isotropie); alors les résistances électrique et calorifique comme aussi le pouvoir thermoélectrique sont modifiés. Il s'agit de trouver et de comparer ces modifications dans les directions parallèle et normale à celle de contrainte.

Voici le schéma du raisonnement et les conclusions. Les symboles se rapportent ici, pour fixer les idées seulement, à la conduction électrique.

Dans une mosaïque ferromagnétique (grandeur essentielle le vecteur aimantation spontanée I_w) on postule que chaque groupement (ou domaine) élémentaire présente une anisotropie spontanée symbolisée par deux conductances principales A_{\parallel} et A_{\perp} (\parallel et \perp à I_w , v. travaux antérieurs de l'auteur), écrivons

$$A = A_{\parallel} - A_{\perp} = k A_{\perp} \quad (1)$$

Le vecteur densité de courant J suivant le champ électrique E formant avec I_w un angle ψ prend la valeur

$$J = E A_{\perp} (1 + k \cos^2 \psi) \quad (2)$$

On exprime l'état de polarisation atteint par une *fonction de répartition* spatiale $f(\gamma)$ des vecteurs I_w telle que le nombre N des groupements élémentaires par unité de volume soit

$$N = \int_0^\pi 2 \pi f(\gamma) \sin \gamma d\gamma \quad (3)$$

On trouve ensuite les expressions suivantes des densités moyennes de courant parallèle et normale à la contrainte :

$$J_{\parallel} = E \frac{2 \pi A_{\perp}}{N} \int_0^\pi f(\gamma) \sin \gamma [1 + k \cos^2 \gamma] d\gamma \quad (4)$$

$$J_{\perp} = E \frac{A_{\perp}}{N} \int_0^\pi \int_0^{2\pi} f(\gamma) \sin \gamma d\gamma [1 + k \sin^2 \gamma \cos^2 \varphi] d\varphi \quad (5)$$

d'où les conductances correspondantes

$$\lambda_{\parallel} = A_{\perp} [1 + k - k \frac{2 \pi}{N} \int_0^\pi f(\gamma) \sin^3 \gamma d\gamma] \quad (6)$$

$$\lambda_{\perp} = A_{\perp} [1 + \frac{k \pi}{N} \int_0^\pi f(\gamma) \sin^3 \gamma d\gamma] \quad (7)$$

et, en particulierisant pour une distribution uniforme,

$$f(\gamma) = N/4 \pi$$

on trouve pour la conductance du milieu isotrope

$$\lambda_{is} = A_{\perp} (1 + k/3) \quad (8)$$

Ecrivant pour alléger

$$p = \int_0^\pi f(\gamma) \sin^3 \gamma d\gamma,$$

on déduit finalement les grandeurs magnétogalvaniques longitudinales, objets principaux de l'étude :

$$\delta \lambda_{\parallel} = \lambda_{\parallel} - \lambda_{is} = 2 A A [1/3 - p \pi/N] \quad (9)$$

$$\delta \lambda_{\perp} = \lambda_{\perp} - \lambda_{is} = - A A [1/3 - p \pi/N] \quad (10)$$

$$\delta \lambda = \lambda_{\parallel} - \lambda_{\perp} = A A (1 - p \pi/N) \quad (11)$$

$$\delta \lambda_{\parallel} / \delta \lambda_{\perp} = -2 \quad (12)$$

Ces expressions contiennent notamment les lois remarquables suivantes :

Les magnétorésistances parallèle et normale à l'aimantation suivent les mêmes lois en fonction du champ comme de l'aimantation; leur rapport est constant et égal à -2 .

Ce rapport caractéristique avait été prévu théoriquement et reconnu il y a plusieurs années par l'auteur, mais pour les résistances et pouvoirs thermoélectriques et aux états de *saturation magnétique* seulement. Or, il s'agit cette fois de n'importe quel degré d'orientation des moments et quelle que soit la nature de l'agent extérieur de cette polarisation.

Cet agent (contraintes H ou σ faisant fonction de variables indépendantes) qui semble ne pas apparaître dans les lois établies y est introduit évidemment par la $f(\gamma)$. D'ailleurs cette fonction s'adapte tout aussi bien à des polarisations *rémanentes* (après annulation de la contrainte par exemple).

Le caractère de la forme établie est marqué essentiellement par l'intégrale p qui exprime au fond un fait *purement géométrique*, indifférent à la nature physique des paramètres qui fixent les valeurs numériques.

Les données expérimentales recueillies au cours de nombreuses années (d'ailleurs sur une fraction seulement des domaines touchés par les hypothèses) ne laissaient guère soupçonner ces liaisons entre les effets parallèles et normaux. La théorie a permis de fixer clairement les conditions à réaliser pour dépister les lois simples. C'est par exemple une chose digne d'être soulignée qu'en assignant aux effets transversaux et aux longitudinaux des ordres différents (resp. premier et second), la théorie ait mis en évidence l'origine de divergences et de complexités considérables dans les résultats d'expériences différentes : les anisotropies de texture des échantillons même purs et convenablement recuits.

Des recherches magnétogalvaniques entreprises depuis ont donné déjà des résultats se rapprochant notablement de ceux prévus (travaux non encore publiés, exécutés en collaboration avec Léon Meylan et Georges Kolb).

Les propositions résumées ici font pendant à celles qui ont été établies antérieurement sur les effets *transversaux* dans les mêmes milieux.¹ Des publications moins concises seront insérées dans *Helv. Physica Acta*.

2. ALBERT PERRIER (Lausanne). — *Une interprétation de la loi des forces thermoélectromotrices d'aimantation du fer.*

Le pouvoir thermoélectrique du fer se présente en fonction de l'aimantation avec une singularité bien caractérisée.² Le phénomène croît

¹ Alb. Perrier, Théorèmes sur la variation des effets magnétogalvaniques transversaux et effets connexes dans les milieux ferromagnétiques *H. P. A.*, v. VI (1933), p. 462.

² Etablie tant parallèlement que normalement à l'aimantation par T. Kousmine; v. *H. P. A.* v. VII (1934), pp. 732—772, v. aussi A. Perrier et T. Kousmine, *C. R.* t. 198 (1934), pp. 810 et 920.

d'abord avec l'aimantation de plus en plus rapidement, passe par un *maximum* et décroît enfin pour se fixer définitivement (saturation) près de 50 % plus bas que le maximum. Or la magnétorésistance comme aussi d'autres phénomènes parents (p. ex. transversaux) sont complètement exempts de cette particularité, en laquelle la théorie des phénomènes élémentaires spontanés semble devoir rencontrer une sérieuse difficulté. L'auteur présente une interprétation compatible avec cette théorie et qui, confirmée, deviendrait un appui solide pour un autre aspect plus général et antérieur des hypothèses publiées par lui au sujet des phénomènes thermoélectriques.

Rappel d'une hypothèse essentielle : soit une caractéristique potentiel-intensité $\delta E = f(J, H \text{ ou } I)$ où δE est la variation de grad V provoquée par aimantation en présence d'un grad t et d'un courant de densité J parallèle. Or la force magnétothermoélectrique δE_0 n'est qu'une valeur particulière pour $J = 0$, mais elle ne doit présenter aucun caractère privilégié devant toutes les autres de la caractéristique; elle n'est pas le phénomène élémentaire dont on doit espérer trouver les lois simples. *La grandeur qui est déterminante est, selon l'auteur, l'autocourant J_{th}* (vecteur correspondant à un gradient de potentiel réel nul dans le métal de température non uniforme).

Conséquence. — On considère la surface réglée $f(\delta E, J, H) = 0$; un raisonnement géométrique se servant en particulier de l'enveloppe des caractéristiques (paramètre H ou I) permet de montrer que, même si δJ_{th} et $\delta \rho$ sont des fonctions du même type « normal » (croissant régulièrement jusqu'à saturation), *la force électromotrice peut parfaitement bien, elle, suivre une loi de variation croissante (« normale », cas de Ni) ou bien manifester une croissance suivie de diminution asymptotique (cas de Fe)*. L'apparition de l'une ou l'autre loi dépend des grandeurs et des signes relatifs des autocourants et de leurs variations par orientation des moments.

Des déterminations soignées d'ensembles de caractéristiques doivent encore être effectuées pour mettre à l'épreuve la valeur de l'interprétation proposée; les connaissances actuelles ne sont pas suffisantes. Il va d'ailleurs de soi que cette interprétation implique des conséquences corrélatives pour des effets correspondants mutatis mutandis provoqués par contraintes mécaniques. Toute donnée expérimentale de valeur comparative manque encore dans cette direction.

3. M. WEHRLI und W. WENK (Basel). — *Absorptionsspektren von $InCl_2$, $InBr_2$, InJ_2 und $GaCl_2$ im Schumanngebiete.*

Das spektroskopische Verhalten der 2-atomigen Halogenide der Metalle der dritten Gruppe des periodischen Systems ist weitgehend bekannt. Dagegen weiss man noch sehr wenig über die Elektronenspektren der entsprechenden 3-atomigen Halogenid-Moleküle. Lediglich Indium und Gallium bilden stabile, 3-atomige Halogenide derart, dass die Absorptionsspektren ihrer Dämpfe untersucht werden können.

Die vorliegende Untersuchung erstreckt sich über das Wellenlängengebiet von 1580—4000 AE. unter Verwendung eines Vakuumspektrographen mit Flußspatprisma und einer Wasserstofflampe als kontinuierlicher Lichtquelle. Die vier Substanzen InCl_2 , InBr_2 , InJ_2 und GaCl_2 verhalten sich dabei sehr ähnlich. Alle zeigen je vier kontinuierliche Absorptionsgebiete. Die Wellenlängen der Stellen maximaler Absorption verschieben sich beim Übergang vom Indiumchlorid über das Bromid zum Jodid ganz systematisch nach langen Wellen. Dieses Verhalten der Kontinua ist analog wie bei HgCl_2 , HgBr_2 und HgJ_2 . Bei InCl_2 wird durch die Untersuchung von InCl und InCl_3 bestätigt, dass die vier Kontinua zu den 3-atomigen Molekülen oder ihren Polymeren gehören. Die ausführliche Arbeit erscheint in den *Helvetica Physica Acta*.

4. KARL WIELAND (Zürich). — *Schweres Chlor (Clusius) im Bandenspektrum von HgCl.*

Natürliches Chlor mit dem Atomgewicht 35,5 besteht aus zwei Chlorarten (Isotopen) mit den ganzzahligen Atomgewichten 35 und 37, die in der Natur immer im konstanten Mischungsverhältnis 3 : 1 vorhanden sind. Die Spektrallinien von Isotopen desselben chemischen Elementes fallen im allgemeinen nicht ganz zusammen, sie können unter Umständen — in geeigneten Molekülverbindungen — sogar ziemlich weit auseinanderliegen. Diese Isotopenaufspaltung von Spektrallinien, die sich häufig genau berechnen lässt, ist für die Analyse namentlich von Molekülspektren äusserst wertvoll, in gewissen Fällen aber, wozu gerade das Emissionsspektrum des HgCl -Moleküls gehört, kann sie nachteilig sein. Das im Grünblau liegende Bandenspektrum von HgCl ist derart linienreich, dass hier das gleichzeitige Vorhandensein von zwei Spektren (entsprechend den beiden isotopen Molekülen Hg^{35}Cl und Hg^{37}Cl) zu zahlreichen unerwünschten Überlagerungen von Bandenlinien führt. Eine mechanische Trennung der chemisch ununterscheidbaren Chlorisotypen, die bisher nur in unwägbaren kleinen Quantitäten erreicht werden konnte, ist nun kürzlich K. Clusius und G. Dickel¹ nach einer neuen Methode in verblüffend vollständiger Weise gelungen. Eine Probe von stark angereichertem schweren Chlor, in welchem der Anteil der leichten Komponente (^{35}Cl) nur noch etwa 10 % beträgt, hat mir Herr Professor Clusius (München) in überaus entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt. Das Spektrum des mit diesem schweren Chlor dargestellten Quecksilberchlorids zeigt praktisch nur noch die Linien des Hg^{37}Cl -Moleküls. Die Analyse dieses komplizierten Bandenspektrums, die mit Hilfe von Fluoreszenzaufnahmen schon weitgehend geklärt worden war,² konnte jetzt in sehr wertvoller Weise ergänzt werden. Ein ausführlicher Bericht darüber wird später in den *Helv. Phys. Acta* erscheinen.

¹ K. Clusius und G. Dickel, *Zs. physik. Chem. B.* 44 (1939), 397.

² K. Wieland, ebenda, 42 (1939), 422.

5. ERNST MIESCHER (Basel). — *Schweres Chlor (Clusius) im Bandenspektrum von $TlCl$.*

Die Bandenspektren zweiatomiger Moleküle können, obwohl grundsätzlich von einheitlicher Art, doch sehr unterschiedliches Aussehen besitzen und deshalb der Analyse in sehr verschiedenem Masse zugänglich sein. Während viele Bandensysteme die richtige Einordnung auf den ersten Blick erkennen lassen, gibt es zahlreiche Fälle, in denen schon die Schwingungsanalyse (Aufstellung des Kantenschemas) ohne besondere Hilfsmittel nicht möglich ist. Das Vorkommen von Isotopen liefert oftmals den Schlüssel zur Analyse eines Molekülspektrums, indem auf Grund der Theorie vorausberechnet werden kann, wie gross für eine gewählte Einordnung die Isotopenaufspaltungen gefunden werden müssen. Bekannte Beispiele hierfür bilden die Spektren vieler zweiatomiger Chloride, worin in der Regel die Isotopendublette des Chlors am Intensitätsverhältnis 3 : 1 leicht erkenntlich sind.

Das Bandenspektrum von Thalliumchlorür ($TlCl$) ist schon mehrfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen, jedoch enthält es noch immer Punkte, die der Klärung bedürfen, worauf kürzlich hingewiesen worden ist.¹ Der Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. Clusius (München) verdanke ich eine Probe von HCl , worin nach dem von ihm entdeckten Verfahren des „Trennröhres“² das Verhältnis der Isotopen stark zugunsten des schweren Chlors verschoben ist (62 % ^{37}Cl). Ein $TlCl$ -Präparat, aus dieser HCl hergestellt, diente nun zur Gewinnung einer Reihe von Gitteraufnahmen (2,8 Å/mm) sowohl des Absorptions- wie auch des Emissionsspektrums von $TlCl$. Diese Aufnahmen gestatten jetzt durch den Vergleich der Intensitäten mit den Spektrogrammen des normalen $TlCl$ in jedem Falle die eindeutige Zuordnung der Banden zu den Isotopen. Die Intensitätsanomalie, die früher festgestellt worden ist, erklärt sich durch erhebliche Differenzen der Abbruchstellen der Rotation für die beiden Isotopen. Ferner lassen sich jetzt auch Isotopenaufspaltungen in dem bisher nicht näher untersuchten System von Banden nachweisen, das allein im Emissionsspektrum von $TlCl$ auftritt (λ 4300—3900 Å). Auf Einzelheiten wird die in den *Helv. Phys. Acta* erscheinende ausführliche Arbeit eingehen.

6. K. LION (Fribourg). — *Über Messungen in elektrischen, hochfrequenten Feltern.*

Kein Referat eingegangen.

7. GIULIO ALLIATA (Locarno). — *Dello spazio, del tempo e dell'esperienza di Michelson.*

1. Einstein pensò che l'esito negativo di questa esperienza celasse una proprietà cosmica ignorata: la costanza assoluta della velocità della luce; ed affermò che ciò implicava la relatività dello spazio e

¹ E. Miescher, *Helv. Phys. Acta* 12, 296, 1939.

² K. Clusius und G. Dickel, *Zeitschr. f. physik. Chem.*, B. 44, 397 und 451, 1939.

del tempo, più precisamente il raccorciamento dei corpi e l'allungamento del tempo sui corpi a dipendenza della loro traslazione.

2. Sia un'onda di velocità c generata all'altezza del centro di un battello fermo, di lunghezza $2l$; giungerà alle estremità del battello dopo un tempo $t = l/c$. Abbia ora il battello la velocità v (minore di c). Un osservatore a prora che constataste l'arrivo dell'onda nello stesso tempo di prima *potrebbe* dire che la distanza centro-prora è diminuita a $l - vt$; uno a poppa *potrebbe* dire che la distanza centro-poppa è aumentata a $l + vt$. Gli osservatori proclameranno la relatività dello spazio (benchè in modo... opposto). Chiamati a pronunciarsi sulla lunghezza del battello troveranno: $l - vt + l + vt$, cioè $2l$, come a battello fermo!

3. Gli osservatori *potrebbero* voler relativare il tempo, invece dello spazio, allungando a $l + vt/l$ quello di prora, e raccorciando a $l - vt/l$ quello di poppa; ma ciò lascerebbe evidentemente immutato il tempo *medio*, il tempo reale.

4. L'ipotesi della velocità assoluta di un'onda (qualsiasi) non comporta dunque nè il raccorciamento dei corpi, nè l'allungamento del tempo sui corpi in traslazione. Applicata alla luce soddisfa tuttavia l'esperienza di Michelson, appunto per la indifferenza del fenomeno luminoso al moto che essa comporta.

Dovrebbe naturalmente ancora... optare per l'una o per l'altra delle possibili relatività. Ammettendo quella dello spazio il battello dovrebbe raccorciarsi per il raggio da poppa a prora ed allungarsi per quello da prora a poppa e ciò *contemporaneamente*..., mentre nella relatività del tempo dovrebbero sussistere... tre tempi *diversi e simultanei*! Tutte cose semplicemente ridicole. Non è quindi possibile interpretare l'esperienza di Michelson con l'ipotesi della costanza assoluta della velocità della luce, semplice vaneggiamento!

5. Ma le previsioni di Michelson, già impugnate da un Righi, sono tutt'altro che pacifiche, epperò qualunque ipotesi a spiegazione della loro mancata constatazione è prematura. Premature così quella di contrazione di Lorentz.

8. G. ALLIATA (Locarno). — *Di alcuni concetti fondamentali in fisica.*

Gravitazione. — Il raffreddamento constatato nella scia di corpi cadenti dimostra che la caduta viene da spinta del medio cosmico. Lo spazio si comporta termodinamicamente come il cilindro di una macchina. Contrassegna quindi il campo di gravitazione la *spinta* del medio, degradante verso il centro di gravità. — Cadono le forze peculiari di attrazione.

Elettricità. — Attorno a segni elettrici si manifestano pure campi di gravitazione, si ha cioè degradazione della spinta del medio; fra opposti segni degradazione più forte, causa di spinta cosmica dei corpi elettrizzati l'un contro l'altro. Cadono le forze peculiari elettriche; ciò può meravigliare ritenendosi inoppugnabilmente dimostrata

la carica negativa degli elettroni. Ma l'A. ha trovato che la carica dell'elettroscopio (tubo Perrin), all'inizio negativa, dopo qualche minuto di elettrizzazione (meglio se con mantello di protezione non messo a terra) con una buona macchina, diventa *positiva!!* Per brevi impulsi non si ha elettrizzazione, *ma solo eccitazione* del cilindro e carica negativa — per reazione — dell'elettroscopio! Dire che gli elettroni sono positivi non avrebbe però senso; si tratta qui di semplice *riflessione* di corpuscoli — elettricità — sul catodo. Infatti persino facendo terra al catodo il fascio catodico *permane!* E dunque: il positivo che preme e dà, il negativo che aspira e riceve elettricità; e allora i fenomeni elettrici necessariamente da spinta del medio; trasferita così l'elettricità dalla materia nel medio, a vero fluido cosmico. Caduto il dualismo elettrico; caduta l'elettrostatica e la relazione $e/m = f(v)$; caduta la necessità del fotone; eretto questo, del resto, su basi fittizie, il noto quanto d'azione h essendo l'energia di una vibrazione per un atomo di platino a 290° , nell'ipotesi che tutta l'energia ($2,16 \cdot 10^{-13}$) sia *concentrata* nella componente spettrale maggiore ($\sim 3,3 \cdot 10^{13}$), mentre ciò non è, l'energia essendo *ripartita* su una vasta gamma di vibrazioni a quanti di energia *assai più piccoli*. h è pertanto una grandezza fittizia e variabile (temperatura, sostanza).

$$h = \frac{2,16 \cdot 10^{-13}}{3,3 \cdot 10^{13}} = 6,55 \cdot 10^{-27} \text{ erg !!}$$

Magnetismo. — Poli magnetici sono centri di gravità; poli opposti vengono spinti dal medio l'un contro l'altro. Cadono le forze peculiari magnetiche. La struttura magnetica del medio giace nel piano e senso della corrente eccitatrice (causa ed effetto!); è perciò opposta in punti opposti e devia in relazione le masse elementari (atomi, elettroni).

Una fisica, la fisica basata sulla pressione naturale cosmica, agente pure quale forza di coesione (atomica, molecolare e delle masse), senza più relativismi e quantismi, si annuncia ed impone.

3. Sezione di Geofisica, Meteorologia e Astronomia

Società elvetica di Geofisica, Meteorologia e Astronomia

Presidente : Dr. E. WANNER (Zurigo)

1. WALTER BRÜCKMANN (Locarno). — *Vom Klima der südalpinen Schweiz.*

Kein Referat eingegangen.

2. CHR. THAMS (Davos). — *Wärmestrahlung von Sonne und Himmel in Davos.*

Kein Referat eingegangen.

3. F. PROHASKA (Davos). — *Synoptische Untersuchungen zu grossen Schneefällen in Graubünden.*

Kein Referat eingegangen.

4. F. W. PAUL GÖTZ (Arosa). — „Ozonwolken“.

Dass in der die Erde schützenden Ozonschicht zeitweise richtiggehende „Löcher“ sein müssten,¹ konnte bis heute durch keine einzige einwandfreie Messung festgestellt werden. Wenn neuerdings wieder von vorüberziehenden „Ozonwolken bzw. Ozonlöchern“² die Rede ist, ist dies also nur im Sinne der altbekannten, oft starken wetterhaften Schwankungen des hohen Ozons von Tag zu Tag. Die solchermassen im Tagesgang des Ozonbetrags vorhandene Unruhe wurde allerdings noch wenig beachtet, obwohl das Ozongebiet mehr und mehr auch für die meteorologische Praxis bedeutsam wird.³ Einen ungewöhnlich ausgeprägten Einzelfall vom 1. März 1937 auf Jungfrauoch beschreiben Barbier und Chalonge,⁴ deren nächtliche Ozonwerte überhaupt oft ganz

¹ F. Dannmeyer und A. Rüttenauer, Grundlegende Untersuchungen an Glühlampen mit ultraviolettdurchlässigem Glase. Mitt. aus Lichtforschungsinst. Hamburg-Eppendorf und Studienges. für elektr. Beleuchtung Berlin, Vit. 51 (1929 ?).

² K. O. Kiepenheuer, Veröff. Univ. Sternw. Göttingen Nr. 57, 1938; Nr. 60, 1938. — E. Meyer, F. Müller und K. Zuber, Helv. Phys. Acta 12, 415, 1939.

³ Ergebn. Kosm. Phys. Bd. III, Leipzig 1938.

⁴ D. Barbier et D. Chalonge, Journ. Phys. (7) 10, 113, 1939.

besonders stark von Nacht zu Nacht schwanken; aus den sich leider über drei Stunden verteilenden Ozonmessungen jenes 1. März mittels verschiedener Sterne, also nach verschiedener Richtung machen sie den Versuch, eine Ozonwolke räumlich festzulegen.

Das in Arosa dank der Internationalen Geophysikalischen Union (Ozonkommission) seit Ende Juli 1939 zur Verfügung stehende photoelektrische Spektralphotometer für Ozonmessungen nach Dr. Dobson, Oxford, eignet sich nun vorzüglich für eine systematische Verfolgung dieser Unruhe; das hervorragend durchkonstruierte Instrument gestattet bei einer Streuung des einzelnen Ozonbetrages von höchstens $\pm 0,3\%$ eine Häufung der Messungen über den Tag, wie sie bei der seit dreizehn Jahren in Arosa durchlaufenden photographischen Methode viel zu zeitraubend wäre. Wenn auch vermutlich erst die hohen Ozonwerte des Frühjahrs die interessantesten Fälle bringen werden, seien doch einige Beispiele herausgegriffen. Völlig konstant innerhalb eines zehnstündigen Beobachtungsintervalls und natürlich innerhalb der erwähnten Beobachtungsgenauigkeit bleibt das Ozon an dem klaren Herbsttag des 30. September. Am 11. September steigt es von einem Minimum von 0,183 cm früh 8 Uhr ganz stetig bis 0,195 cm um 15 Uhr, um dann wieder ebenso zu fallen.¹ Viel kürzere Wellen zeigen die letzten Tage des Juli, am eindrucklichsten der unruhige 28. Juli früh 7 Uhr: um diese Zeit war das eine Stunde früher 0,245 cm betragende Ozon bis 0,256 cm angestiegen, um dann wieder auf 0,240 cm um 8 Uhr zurückzugehen; man hatte so, wenn man diesen Ausdruck beibehalten will, eine Ozonwolke östlich Arosa von der rohen Grössenordnung von 100 km Ausdehnung. Ein entsprechend engmaschiges Beobachtungs- oder wenigstens Dreiecksnetz mit drei Dobsonschen Spektralphotometern würde aus dem Vergleich der drei Tageskurven, den zeitlich und graduell verschiedenen Einsätzen usw. reizvolle aerologische Einblicke eröffnen. Es bleibt nur der Wunsch, dass die Zeiten bald wieder solche Gemeinschaftsarbeiten gestatten möchten.

5. P.-L. MERCANTON (Zurich). — *a) A propos du Lucimètre Bellani Henry; b) Observations avec le pluviomètre séro-dynamique de MZA.*

Pas reçu de manuscrit.

6. MAX BIDER (Basel-Binningen). — *Vergleich der Temperaturverhältnisse innerhalb und ausserhalb der Stadt Basel.*

Die Verlegung der Astronomisch-meteorologischen Anstalt der Universität Basel auf den etwas ausserhalb der Stadt gelegenen St. Margarethenhügel (317 m) im Jahre 1928 und die Fortsetzung der meteorologischen Messungen am alten Standort (Bernoullianum, 277 m) im Stadttinnern, ermöglichte ein gründliches Studium des Einflusses der Stadt auf die Temperaturverhältnisse. In der folgenden Tabelle sind die

¹ Abbildungen siehe in Helv. Phys. Acta.

zehnjährigen Mittelwerte 1929—1938 der Temperaturdifferenzen Margarethen (M) minus Bernoullianum (B) angeführt :

| | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 7 ³⁰ | — 1.0 | — 1.2 | — 1.1 | — 0.8 | — 0.2 | + 0.1 | — 0.1 |
| 13 ³⁰ | — 0.2 | + 0.2 | + 0.6 | + 0.4 | + 0.8 | + 1.0 | + 1.0 |
| 21 ³⁰ | — 1.0 | — 1.2 | — 1.4 | — 1.6 | — 1.9 | — 2.0 | — 2.0 |
| Minimum | — 1.1 | — 1.2 | — 1.3 | — 1.4 | — 1.6 | — 1.5 | — 1.6 |
| Maximum | 0.0 | + 0.5 | + 0.8 | + 0.7 | + 1.2 | + 1.5 | + 1.4 |
| Mittel $\frac{7^{1/2} + 13^{1/2} + 2 \cdot 21^{1/2}}{4}$ | — 0.8 | — 0.9 | — 0.8 | — 0.9 | — 0.8 | — 0.7 | — 0.7 |
| 24 stündiges Mittel . . . | — 0.8 | — 0.8 | — 0.7 | — 0.8 | — 0.7 | — 0.6 | — 0.6 |

| | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Jahr | Mittl. Fehler des einzelnen Monatsmittels |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| 7 ³⁰ | — 0.4 | — 0.9 | — 1.0 | — 1.1 | — 1.0 | — 0.7 | ± 0.15 |
| 13 ³⁰ | + 1.3 | + 1.3 | 0.6 | 0.0 | — 0.2 | + 0.6 | ± 0.28 |
| 21 ³⁰ | — 1.8 | — 1.6 | — 1.3 | — 1.1 | — 1.0 | — 1.5 | ± 0.23 |
| Minimum | — 1.5 | — 1.3 | — 1.3 | — 1.1 | — 1.1 | — 1.3 | ± 0.28 |
| Maximum | + 1.6 | + 1.6 | + 1.0 | + 0.2 | — 0.1 | + 0.9 | ± 0.30 |
| Mittel $\frac{7^{1/2} + 13^{1/2} + 2 \cdot 21^{1/2}}{4}$ | — 0.7 | — 0.7 | — 0.8 | — 0.8 | — 0.8 | — 0.8 | ± 0.12 |
| 24 stündiges Mittel . . . | — 0.6 | — 0.6 | — 0.7 | — 0.8 | — 0.8 | — 0.7 | ± 0.08 |

Ausserhalb der Stadt ist es durchschnittlich 0.7° kälter als im Innern. Die Werte zu den verschiedenen Tageszeiten zeigen, dass die Temperaturamplitude des Tagesganges auf St. Margarethen wesentlich grösser ist als beim Bernoullianum; dieses Verhalten ist nicht nur auf den Unterschied Stadt—Land zurückzuführen, sondern ist auch durch die verschiedenartige Aufstellung der Stationen (Bernoullianum im Schatten eines grossen Gebäudes, St. Margarethen freie Aufstellung) bedingt.

Die Auszählung der in der Klimatologie häufig verwendeten Frosttage (Minimum < 0°) und der Sommertage (Maximum > 25°) ergibt für die beiden Stationen folgende Mittelwerte (1929—1938) :

| | | Jan. | Febr. | März | April | Mai | Juni | Juli |
|----------------------|--------|------|-------|------|-------|-----|------|------|
| Frosttage | St. M. | 19.1 | 19.2 | 13.1 | 4.7 | 0.5 | — | — |
| | Bern. | 15.0 | 16.7 | 8.3 | 1.6 | — | — | — |
| Sommertage | St. M. | — | — | — | 0.5 | 6.0 | 15.1 | 16.5 |
| | Bern. | — | — | — | 0.4 | 3.7 | 10.9 | 13.6 |

| | | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Jahr |
|----------------------|--------|------|-------|------|------|------|------|
| Frosttage | St. M. | — | 0.3 | 1.7 | 7.7 | 18.3 | 84.6 |
| | Bern. | — | — | 0.5 | 4.9 | 16.5 | 63.5 |
| Sommertage | St. M. | 16.1 | 8.6 | 0.7 | — | — | 63.5 |
| | Bern. | 11.3 | 3.6 | 0.2 | — | — | 43.7 |

Auf St. Margarethen ist sowohl die Zahl der Frost- wie der Sommertage sehr viel grösser als im Stadttinnern. Von grosser praktischer Bedeutung ist besonders der Unterschied der Frosthäufigkeit und die Verlängerung der Frostzeit ausserhalb der Stadt.

Die Temperaturdifferenzen sind abhängig von der Windgeschwindigkeit und der Bewölkung (besser gesagt : der Ein- respektive Aus-

strahlung). Als Beispiel für diese Beziehungen seien in der folgenden Tabelle die Temperaturdifferenzen (aus Einzelbeobachtungen ermittelt) um 21 Uhr 30 in den Sommermonaten mitgeteilt:

| Bewölkung Windgeschw. in m/s | 0—3 | 4—7 | 8—9 | 10 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 0—1.0 m/s | — 3.0 | — 2.3 | — 1.8 | — 1.2 |
| 1.2—2.3 m/s | — 2.6 | — 2.0 | — 1.6 | — 1.1 |
| 2.3—4.0 m/s | — 2.4 | — 1.9 | — 1.1 | — 1.1 |
| > 4.0 m/s | — 1.2 | — 0.9 | — 0.9 | — 0.9 |

Man sieht, dass mit zunehmender Windgeschwindigkeit und zunehmender Bewölkung die Temperaturdifferenzen, wie zu erwarten ist, abnehmen.

Da sich die Station Bernoullianum am Ende des vergangenen Jahrhunderts an der Peripherie der Stadt befand, jetzt aber mit dem Wachstum der Stadt schon zum Zentrum gerechnet werden muss, weist die an sich homogene Temperaturreihe der Station Bernoullianum eine stets zunehmende Temperatur auf, verglichen mit den frei und völlig unveränderten Nachbarstationen der näheren und weiteren Umgebung. Eine eingehende Prüfung ergibt eine Zunahme von 0.4° vom Jahrzehnt 1891—1900 bis zum Zeitraum 1931—1938.

An anderer Stelle soll ausführlich auf alle hier behandelten Fragen eingegangen werden.

7. HEINRICH MEYER-BÜHRER (Steckborn). — *Über Messungen am verfinsterten Mond.* (Abgekürzte Fassung.)

Der verfinsterte Mond durchläuft *nur* den Schatten der irdischen Lufthülle. Die feste Erde, als Kugel genommen, gibt in Mondentfernung einen Schattenquerschnitt, dessen scheinbarer Radius $R = \pi_{\text{☾}} + \pi_{\text{☉}} - r_{\text{☉}} - 2 \varrho$ misst.

$\pi_{\text{☾}}$ und $\pi_{\text{☉}}$ sind die Parallaxen von Mond und Sonne, $r_{\text{☉}}$ der Radius der Sonne und ϱ die zweimal zu nehmende Horizontrefraktion für jene Lichtstrahlen, welche den ganz lichtlosen Kernschattenkegel begrenzen. Mit extremen Werten und der einfachen Refraktion von $34'$ im Horizont wird

$$\begin{aligned} R_1 &= 8'',7 + 53',0 - 16',3 - 68' = -31' \\ R_2 &= 9'',0 + 61',0 - 15',8 - 68' = -23'. \end{aligned}$$

Das stets negative R besagt, dass die Spitzen dieser Schattenkegel den Mond nie erreichen. Die doppelte Lichtbrechung dürfte höchstens $45'$ bzw. $37'$ sein, das heisst die Grenzstrahlen müssten in rund 4 bis 5,5 km Höhe über den festen Erdkörper hinstreichen. Bei mittleren

Entfernungen hat der Querschnitt des *dunklen* Schattens einen scheinbaren Radius von $R = 42'$. Die Sonnenstrahlen, welche diesen begrenzen, haben die Erdatmosphäre in 7 bis 50 km Höhe durchlaufen. Daran schliesst sich der *Schleierschatten*, auch Halbschatten genannt.

Aus diesen Schatten versucht man heute durch Photometrie des verfinsterten Mondes Auskunft über die höhere Lufthülle zu erhalten. Gewisse Asymmetrien und Bewegungen im Dämmerungsschein und im Zodiakallicht drängen auch zu *geometrischen* Messungen an der Umrissform des dunklen Schattens. Ein solcher Versuch wurde erstmals 1938, November 7./8., gemacht: Das Gesichtsfeld eines Refraktors sei grösser als die Mondscheibe. Während ein Uhrwerk den Refraktor nachführt, wird ein fester Faden des Schraubenmikrometers tangierend am hellen Mondrand gehalten und ein beweglicher Faden gleichzeitig zum Beispiel abwechselungsweise mittels des Positionskreises entweder als Tangente an den dunklen Schattenrand oder als Sekante über die „Hörnerlinie“ gelegt. Nach den Ablesungen der Uhr, der Fadendistanzen und des Positionskreises ist im ersten Falle die Lage eines, im zweiten Falle zweier Punkte festgelegt, wenn nach der Efemeride noch Distanzen von Mondmitte zum Gegenpunkt der Sonnenmitte und ein für Kreisform des Schattens gültiger Positionswinkel für die Sekante bestimmt wurden. Im letzteren Falle weisen Unterschiede der Positionswinkel und der Radiusvektoren auf Abweichungen, zum Beispiel auf elliptische Form der Schattenrandfigur hin, welche zum Teil schon durch die Abplattung der Troposphäre bedingt sein werden. Aber auch eine in grösserer Höhe schwebende „Staubschicht“ muss stellenweise stärkere Auslöschung des durchgehenden Lichtes und damit Verschärfung oder Erweiterung am Umriss des Schattens bewirken. — Die Messungen gaben die Lage von neunzehn brauchbaren Punkten der Umrissfigur. Von kleiner Streuung abgesehen liegen sie auf der Ein- und Austrittsseite von Mond und Schatten je auf einem Kreisbogen. Um weitere Schlüsse ziehen zu können, müssen die Messungen wiederholt werden.

8. ERNST WANNER (Zürich). — *Über die Frequenz der täglichen Niederschläge.*

Die Frequenzkurve der täglichen Niederschläge in den Monaten Januar und Februar kann mit guter Näherung theoretisch durch die Wahrscheinlichkeitsansteckung beschrieben werden.¹ Die Niederschlagsverhältnisse der beiden Monate sind wenigstens für die meisten Stationen der Schweiz ziemlich homogen. Die langjährigen Monatsmittel betragen z. B. in Zürich 54 bzw. 55 mm, so dass man beide Monate zusammen untersuchen kann. Die folgende Tabelle gibt die Verhältnisse in Zürich. Die täglichen Niederschläge wurden jeweils auf den ganzen Millimeter auf- oder abgerundet.

¹ Vgl.: F. Eggenberger: Die Wahrscheinlichkeitsansteckung. (Diss. E. T. H. 1924.) — G. Polya: Über die Statistik verketteter Vorgänge. (Z. angew. Math. Vol. 49.)

Tab. I. Zürich: Frequenz der täglichen Niederschläge in den Monaten
Januar und Februar 1881—1936

$$h = 1.82 \quad d = 7.69$$

| I | II | III | IV | V | VI | I | II | III | IV | V | VI |
|-----------------|--|---------------------------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|--|---------------------------------------|-----------------|------------------|------|
| Milli- meter | Zahl der Tage beob- achtet | Zahl der Tage be- rechnet | Summe von II | Summe von III | IV—V | Milli- meter | Zahl der Tage beob- achtet | Zahl der Tage be- rechnet | Summe von II | Summe von III | IV—V |
| 0 | 2076 | 1989 | 2076 | 1989 | +87 | 26 | 1 | 2 | 3307 | 3301 | +6 |
| 1 | 318 | 416 | 2394 | 2405 | —11 | 27 | 1 | 2 | 3308 | 3303 | +5 |
| 2 | 207 | 228 | 2601 | 2633 | —32 | 28 | 2 | 1 | 3310 | 3304 | +6 |
| 3 | 167 | 149 | 2768 | 2782 | —14 | 29 | 0 | 1 | 3310 | 3305 | +5 |
| 4 | 110 | 107 | 2878 | 2889 | —11 | 30 | 2 | 1 | 3312 | 3306 | +6 |
| 5 | 96 | 80 | 2974 | 2969 | +5 | 31 | 0 | 1 | 3312 | 3307 | +5 |
| 6 | 58 | 62 | 3032 | 3031 | +1 | 32 | 0 | 1 | 3312 | 3308 | +4 |
| 7 | 56 | 49 | 3088 | 3080 | +8 | 33 | 1 | 1 | 3313 | 3309 | +4 |
| 8 | 27 | 39 | 3315 | 3119 | —4 | 34 | 0 | 1 | 3313 | 3310 | +3 |
| 9 | 26 | 32 | 3141 | 3151 | —10 | 35 | 1 | 1 | 3314 | 3311 | +3 |
| 10 | 27 | 26 | 3168 | 3177 | —9 | 36 | 1 | 0 | 3315 | 3311 | +4 |
| 11 | 28 | 21 | 3196 | 3198 | —2 | 37 | 0 | 0 | 3315 | 3311 | +4 |
| 12 | 20 | 18 | 3216 | 3216 | +0 | 38 | 1 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 13 | 21 | 15 | 3237 | 3231 | +6 | 39 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 14 | 13 | 12 | 3250 | 3243 | +7 | 40 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 15 | 13 | 10 | 3263 | 3253 | +10 | 41 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 16 | 5 | 9 | 3268 | 3262 | +6 | 42 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 17 | 7 | 7 | 3275 | 3269 | +6 | 43 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 18 | 6 | 6 | 3281 | 3275 | +6 | 44 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 19 | 3 | 5 | 3284 | 3280 | +4 | 45 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 20 | 3 | 5 | 3287 | 3285 | +2 | 46 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 21 | 4 | 4 | 3291 | 3289 | +2 | 47 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 22 | 3 | 3 | 3294 | 3292 | +2 | 48 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 23 | 4 | 3 | 3298 | 3295 | +3 | 49 | 0 | 0 | 3316 | 3311 | +5 |
| 24 | 4 | 2 | 3302 | 3297 | +5 | 50 | 1 | 0 | 3317 | 3311 | +6 |
| 25 | 4 | 2 | 3306 | 3299 | +7 | 51 | 0 | 0 | 3317 | 3311 | +6 |

Die Abweichungen zwischen Theorie und Beobachtung sind besonders bei den kleinen Niederschlägen ziemlich beträchtlich, doch zeigen sie keinen systematischen Gang. Vom Standpunkt der theoretischen Statistik kann man also die Frequenz der täglichen Niederschläge im Januar und Februar durch die beiden charakteristischen Konstanten der Wahrscheinlichkeitsansteckung Mittelwert $h = 1,82$ mm und Ansteckung $d = 7,69$ erschöpfend darstellen.

Das gilt mit guter Näherung für alle bis jetzt untersuchten Stationen mit zuverlässigen Niederschlagsmessungen.

In der Klimakunde ist es üblich, die Niederschlagsverhältnisse eines Ortes durch die Monatssummen und die Anzahl der Tage mit Niederschlag zu charakterisieren. Die vorausgegangenen Zeilen besagen, dass in den Wintermonaten diese Darstellungsweise das Niederschlagsphänomen quantitativ statistisch vollkommen erfasst. Aus der

mittleren Monatssumme lässt sich ohne weiteres das mittlere Tagesmittel h berechnen. Bedeutet N die Anzahl der Tage eines bestimmten Monats, n seine mittlere Zahl der Niederschlagsstage, so ergibt sich die Ansteckung d nach folgender Formel:¹

$$N (1 + d) = \frac{h}{d} N - n$$

Für Zürich gibt z. B. W. Brückmann² $n = 11,6$ im Januar, $n = 11,4$ im Februar. Da wir beide Monate zusammen untersucht haben und h nach Tab. I 1,82 ist, lautet die Gleichung:

$$59 (1 + d) \frac{1,82}{d} = 36$$

woraus man $d = 8,0$ erhält, also ein Wert, der dem in Tab. I errechneten $d = 7,7$ recht nahe kommt. Besser ist es natürlich zur Berechnung von d , das gesamte Material zu benützen, wie das in Tab. I geschehen ist, denn Einzelwerte, wie z. B. die Zahl der niederschlagslosen Tage $N - n$, können doch mit beträchtlichen zufälligen Schwankungen behaftet sein. Mit h und d ist aber die Frequenzkurve bestimmt, d. h. vom statistischen Standpunkt ist damit das Niederschlagsproblem vollkommen erfasst. Leider kann man das bis heute nur für sehr wenige meteorologische Elemente sagen. Die Klimatologie begnügt sich mit Mittelwerten. Sie benützt also nur die sogenannte erste Charakteristik, und die höhern Charakteristiken werden vernachlässigt. Nur in vereinzelten Fällen ist die Analyse weiter getrieben worden.³ Es ist aber sehr wohl möglich, dass sich bei konsequenter Bearbeitung der grossen Beobachtungsreihen mit den Methoden der theoretischen Statistik auch für die Meteorologie neue Gesichtspunkte ergeben. Eine Erschwerung für die Anwendung dieser Methoden liegt in der Inhomogenität der meteorologischen Reihen. Meistens ist ihnen ein Jahresgang aufgeprägt, der zuerst eliminiert oder dann aber in Rechnung gesetzt werden muss.

In den Sommermonaten ist z. B. das Niederschlagsphänomen etwas komplizierter. Als Beispiel wählen wir wiederum die Daten von Zürich. Juli und August können auch hier zusammen untersucht werden. Die langjährigen Mittel sind 130 bzw. 129 mm. Die Niederschlagsverhältnisse der beiden Monate sind also homogen.

¹ Vgl. z. B.: Eggenberger: Die Wahrscheinlichkeitsansteckung, S. 29 (letzte Formel).

² Zürcher Statistische Nachrichten 1928, Heft 1, S. 5.

³ A. Schmauss und L. Egersdörfer: Scheitelwerte des Luftdruckes. (Meteorologisches Jahrbuch Bayern 1925). — L. W. Pollack: Prager Geophysikalische Studien I: Charakteristiken der Luftdruckfrequenzkurven.

Tab. II. Zürich: Frequenz der täglichen Niederschläge in den Monaten
Juli und August für die Jahre 1881—1936

$$h = 4.13 \quad d = 13.25$$

| I | II | III | IV | V | VI | I | II | III | IV | V | VI |
|-----------------|--|---------------------------------------|-----------------|------------------|------|-----------------|--|---------------------------------------|-----------------|------------------|------|
| Milli- meter | Zahl der Tage beob- achtet | Zahl der Tage be- rechnet | Summe von II | Summe von III | IV—V | Milli- meter | Zahl der Tage beob- achtet | Zahl der Tage be- rechnet | Summe von II | Summe von III | IV—V |
| 0 | 1894 | 1517 | 1894 | 1517 | +377 | 32 | 6 | 5 | 3419 | 3420 | — 1 |
| 1 | 253 | 440 | 2147 | 1957 | +190 | 33 | 4 | 4 | 3423 | 3424 | — 1 |
| 2 | 141 | 268 | 2288 | 2225 | + 63 | 34 | 6 | 4 | 3429 | 3428 | + 1 |
| 3 | 147 | 192 | 2435 | 2417 | + 18 | 35 | 4 | 4 | 3433 | 3432 | + 1 |
| 4 | 103 | 148 | 2538 | 2565 | — 27 | 36 | 3 | 3 | 3436 | 3435 | + 1 |
| 5 | 89 | 119 | 2627 | 2694 | — 57 | 37 | 4 | 3 | 3440 | 3438 | + 2 |
| 6 | 90 | 98 | 2717 | 2782 | — 65 | 38 | 5 | 3 | 3445 | 3441 | + 4 |
| | | | | | | 39 | 3 | 2 | 3448 | 3443 | + 5 |
| 7 | 85 | 82 | 2802 | 2864 | — 62 | 40 | 0 | 2 | 3448 | 3445 | + 3 |
| 8 | 69 | 70 | 2871 | 2934 | — 63 | 41 | 1 | 2 | 3449 | 3447 | + 2 |
| 9 | 67 | 60 | 2938 | 2994 | — 56 | 42 | 1 | 2 | 3450 | 3449 | + 1 |
| 10 | 41 | 51 | 2979 | 3045 | — 66 | 43 | 3 | 2 | 3453 | 3451 | + 2 |
| 11 | 43 | 45 | 3022 | 3090 | — 68 | 44 | 5 | 2 | 3458 | 3453 | + 5 |
| 12 | 60 | 39 | 3082 | 3129 | — 47 | 45 | 4 | 1 | 3462 | 3454 | + 8 |
| 13 | 41 | 35 | 3123 | 3164 | — 41 | 46 | 2 | 1 | 3464 | 3455 | + 9 |
| 14 | 27 | 31 | 3150 | 3195 | — 45 | 47 | 2 | 1 | 3466 | 3456 | +10 |
| 15 | 35 | 27 | 3185 | 3222 | — 37 | 48 | 1 | 1 | 3467 | 3457 | +10 |
| 16 | 23 | 24 | 3208 | 3246 | — 38 | 49 | 0 | 1 | 3467 | 3458 | + 9 |
| 17 | 29 | 21 | 3237 | 3267 | — 30 | 50 | 1 | 1 | 3468 | 3459 | + 9 |
| 18 | 31 | 19 | 3268 | 3286 | — 18 | 51 | 1 | 1 | 3469 | 3460 | + 9 |
| 19 | 16 | 17 | 3284 | 3303 | — 19 | 52 | 0 | 1 | 3469 | 3461 | + 8 |
| 20 | 21 | 15 | 3305 | 3318 | — 13 | 53 | 0 | 1 | 3469 | 3462 | + 7 |
| 21 | 16 | 14 | 3321 | 3332 | — 11 | 54 | 0 | 1 | 3469 | 3463 | + 6 |
| 22 | 19 | 13 | 3340 | 3345 | — 5 | 55 | 0 | 1 | 3469 | 3464 | + 5 |
| 23 | 17 | 11 | 3357 | 3356 | + 1 | 56 | 1 | 1 | 3470 | 3465 | + 5 |
| 24 | 6 | 10 | 3363 | 3366 | — 3 | 57 | 1 | 1 | 3471 | 3466 | + 5 |
| 25 | 8 | 9 | 3371 | 3375 | — 4 | 58 | 0 | 0 | 3471 | 3466 | + 5 |
| 26 | 10 | 8 | 3381 | 3383 | — 2 | 59 | 0 | 0 | 3471 | 3466 | + 5 |
| 27 | 7 | 8 | 3388 | 3391 | — 3 | 60 | 0 | 0 | 3471 | 3466 | + 5 |
| 28 | 10 | 7 | 3398 | 3398 | — 0 | 61 | 0 | 0 | 3471 | 3466 | + 5 |
| 29 | 4 | 6 | 3402 | 3404 | — 2 | 62 | 1 | 0 | 3472 | 3466 | + 5 |
| 30 | 4 | 6 | 3406 | 3410 | — 4 | 63 | 0 | 0 | 3472 | 3466 | + 6 |
| 31 | 7 | 5 | 3413 | 3415 | — 2 | 64 | 0 | 0 | 3472 | 3466 | + 6 |

Wir sehen, dass viel mehr trockene Tage beobachtet worden sind, als die theoretische Kurve erwarten lässt. Dafür werden bei kleinen Niederschlägen bis 5 mm wesentlich zu wenig Tage beobachtet. Die Abweichungen nach beiden Seiten sind nahezu gleich. Diese Tatsache ist auch schon schwach angedeutet in Tab. I.

In den Sommermonaten Juli und August kann man also die Niederschlagsverhältnisse nicht mehr allein durch die beiden Konstanten h und d charakterisieren. Es tritt ein neues Element hinzu, das eine

Verschiebung der Tage mit wenig Niederschlag nach den trockenen Tagen bewirkt. Diese Tatsache wurde bei allen untersuchten Stationen festgestellt. Vermutlich ist dieses neue dritte Element im Zusammenhang mit der Verdunstung, die sich in den Sommermonaten viel stärker, besonders bei kleinen Niederschlägen bemerkbar macht. In den Übergangsmonaten April und Oktober mit 92 bzw. 94 mm Monatsmittel zeigt sich diese Erscheinung auch. Für diese beiden Monate mit 92 bzw. 94 mm Monatsmittel ist die Verschiebung kleiner als im Sommer, aber grösser als im Winter. Sie macht sich bis zu Niederschlägen von 4 mm bemerkbar.

9. W. BRUNNER (Zürich). — *Farbfilter- und kinematographische Aufnahmen der Mondfinsternis vom 7./8. November 1938.*

Kein Referat eingegangen.

10. M. WALDMEIER (Eidgenössische Sternwarte, Zürich). — *Die Struktur der Sonnenoberfläche.*

Nachdem die Konvektionstheorie der Sonnenatmosphäre (Siedentopf, Unsöld) die Granulationsstruktur weitgehend zu deuten vermocht hat, wurde die Untersuchung der Granulation, die seit den 30 bis 50 Jahre zurückliegenden klassischen Arbeiten ganz vernachlässigt worden war, wieder aufgenommen, hauptsächlich in Oxford und Potsdam. Diese neueren Untersuchungen zeigten aber Ergebnisse, die mit den klassischen Arbeiten von Janssen unvereinbar waren, insbesondere waren die Granulationselemente viel grösser als auf den Aufnahmen von Janssen. Zur Abklärung dieser verwirrenden Situation wurde das Granulationsproblem an verschiedenen Stellen neu untersucht. Brauchbare Granulationsaufnahmen wurden erhalten von Ph. C. Keenan auf Yerkes, von P. ten Bruggencate und W. Grotrian in Potsdam und vom Verfasser in Zürich. Eine umfassende Bearbeitung der Zürcher-Granulationsaufnahmen, die hauptsächlich im Herbst 1938 erhalten worden sind, liegt noch nicht vor. Hier sollen kurz einige vorläufige Ergebnisse mitgeteilt werden.

a) Die Dimensionen der Granulationselemente betragen im Zentrum der Sonnenscheibe $1'',1$ bis $2'',3$ mit einem Mittelwert von $1'',7$.

b) Die Flächenhelligkeit der Granulationselemente in der Sonnenmitte ist etwa 30 %—40 % grösser als die Helligkeit der intergranularen Gebiete.

c) Das Aussehen der Granulation hängt nicht ab von der heliographischen Breite, wohl aber vom Abstand vom Sonnenmittelpunkt.

d) Die Grösse der Granula ist unabhängig vom Abstand vom Zentrum der Sonnenscheibe.

e) Mit zunehmender Entfernung vom Sonnenzentrum nimmt der Kontrast Granula/intergranulare Gebiete ab, und am Sonnenrand ist die Granulation überhaupt nicht mehr vorhanden.

f) Die Granulation verschwindet etwa bei 70° Abstand vom Sonnenzentrum (natürlich handelt es sich um eine allmähliche Abnahme der Sichtbarkeit). Diese Erscheinung wird von der Theorie gefordert. Der Anteil der unter dem Winkel ϑ gegen die Normale der Sonnenoberfläche austretenden Gesamtstrahlung, der aus der optischen Tiefe τ stammt, beträgt:

$$\left(1 + \frac{3}{2}\tau\right) \cdot e^{-\tau \cdot \sec \vartheta} \cdot \sec \vartheta$$

Da die Theorie für die obere Grenze der Konvektionszone die optische Tiefe $\tau = 1.6$ ergibt, muss die Granulation verschwinden, sobald ϑ so gross ist, dass die Strahlung im wesentlichen aus Tiefen $\tau < 1.6$ stammt. Die numerische Ausrechnung ergibt, dass dies der Fall ist für $\vartheta > 70^\circ$, in Übereinstimmung mit der Beobachtung.

g) Aufnahmen in Abständen von 3—4 Minuten lassen nur wenige Granula identifizieren, so dass die Lebensdauer der Granula einige Minuten betragen dürfte.

h) Eine Aufnahme vom 16. Oktober 1938 zeigte erstmals die Struktur der Fackeln. Die Fackeln zeigen ebenfalls Granulationsstruktur, die später noch auf vielen weiteren Aufnahmen beobachtet werden konnte. Die Fackelgranulen sind perlschnurartig aneinandergereiht. Die gegenseitigen Abstände der Fackelgranulen sind grösser als die der normalen Granulation, jedoch haben sie dieselbe Dimension wie die normalen Granulen. Der mittlere Durchmesser der Fackelgranulen ergab sich zu 1",8.

i) Der Helligkeitskontrast Fackelgranula/intergranulares Gebiet ist viel grösser als bei der normalen Granulation.

k) Auf zwei Aufnahmen im Abstand von zwei Stunden konnten die meisten Fackelgranula identifiziert werden, so dass diesen Gebilden eine Lebensdauer von einigen Stunden zuzuschreiben ist.

l) Im Zentrum der Sonnenscheibe konnte bisher die Fackelgranulation nicht festgestellt werden. Im Übergangsgebiet $30^\circ < \vartheta < 70^\circ$, wo die normale und die Fackelgranulation nebeneinander existieren, zeichnen sich die Fackelgranula von den normalen Granula durch grössere Helligkeit aus.

Lit. Ph. C. Keenan, Ap. J. 88, 360 (1938). P. ten Bruggencate, „Die Sterne“, Heft 8 (1939).

11. FRITZ GASSMANN (Aarau). — *Seismogramme und wahre Bodenbewegung.*

Kein Referat eingegangen.

12. JAC. M. SCHNEIDER (Altstätten). — *Quartärchronologie auf geophysischer Grundlage mit möglichst wenig Hypothesen.*

Aufs neue hat Albrecht Penck nebst anderen Gegnern die Erklärung der Eiszeitperioden durch die Strahlungskurve nach Milanko-

witsch als unmöglich erklärt, als im Widerspruch zu meteorologischen und geologischen Realitäten, die auch Paul Becks Bemühungen in den „Eclogae“ nicht beseitigen konnten. Teils gleiche Gründe sprechen gegen die je wieder anders verlaufenen Kurven von Croll, Spitaler, Pilgrim. Sörgels und Eberts lokale Befunde werden verschiedentlich teils kausal teils stratigraphisch anders gedeutet. Der versuchten Chronologisierung der Eiszeitperioden nach den einander auch selbst widersprechenden astromechanischen Strahlungskurven muss eine Chronologie zur Seite treten, welche sich unter Ausschluss von blossen Hypothesen vor allem auf sachliche, ganz erfassbare Beweise stützt. Wir führen folgende zur Diskussion an.

I. Das vollständige Profil eines ganzen Interglacials mit Einschluss des ganzen Spätglacials unten und Präglacials oben bietet auf der Lüneburger Heide die Kieselgur von ihrer Basis bis zur Decke. Der Beweis liegt in den lückenlosen vegetativen Einschlüssen, welche unten mit spärlicher Kaltflora über Glacialsand beginnen, oben mit solcher unter Glacialsand enden und zwischenhinein nach langsamem Übergang unten in warme, oben von warmer in kalte Flora die ganze Folge einer warmen Vegetation aufweist. Die darin vorkommenden *acer platanoides*, *illex aquatifolia*, *tilia phatyphyllos*, nebst Eiche, Hainbuche, Ulme, Hasel usw. verlangten nach v. Dewall etwas wärmere durchschnittliche Sommertemperatur gegenüber heute. Es ist mit Gewissheit ein volles Interglacial; blosses Stadial mit noch nicht sehr entferntem, schwankendem Eisrand ist unmöglich. Das von Giesenhagen, v. Dewall, Gistl bearbeitete Profil der Grube Reye bei Neu-Ohe ist von glacialer Basis bis glacialer Decke 11,1 m hoch; streckenweise gebändert. Die Bändchen sind in einem nur 13,5 cm mächtigen Stück 1,1 mm mächtig nach Giesenhagen, der damit als Dauer des ganzen Interglacials 11,000 Jahre berechnet. Dewall konnte in einem Profil bei Breloh durch 6,526 m Höhe 3793 Bändchen, je 1,7 mm hoch, zählen und berechnete sie wie oben Giesenhagen als Jahresschichten, was für die Kieselgur von Breloh, maximal 10 m hoch, fast 6000 gibt, für Neu-Ohe 6400 Jahre, was stimmen würde, wenn durch den grössten Teil der Gur die Bändchen auch 1,7 mm und bei stärkeren Schlamm- oder Feinsandeinschwemmungen noch über 2 mm messen würden. Etwas hypothetisch ist in diesem wirklichen Interglacialprofil also nur die Zählung der Bänder als Jahresschichten und ihre wirkliche mittlere Mächtigkeit. Die untersten 0,5 m sind sehr sandig; Sand ferner in 2,9 m, 3,4—3,7 m, 5 m, 5,6 und 5,7 m, 7,8 m, 10,1 und 10,2 m Höhe. Das bedingt einen starken Wechsel der Bänderdicke, so dass, falls nicht zwei bis mehrere Bänder auf ein Jahr fallen, 11,000 Jahre für die Dauer des gesamten Interglacials gut maximal zu nennen sind. Die Profildauer umfasst folgende Perioden: Zurückschmelzen des Inlandeises von der Lüneburger Heide, also vom damaligen Maximum der Eiszeit bis ins schwedische Gebirge, das reine warme Interglacial, das neue Heranrücken des schwedischen Inlandeises bis zum Ueberziehen der Heide mit neuem Glacialsand ohne Blütenpollen und ohne Diatomeen. Im Ost-

seegebiet und Südschweden dauerte also die gleiche Eiszeit viel länger, das Interglacial um so kürzer. Die Dauer der gleichen Eiszeit und Zwischeneiszeit ist je nach der Entfernung vom Gletscherursprung an Länge verschieden. Von den nordischen Zwischeneiszeiten Mindel-Riss und Riss-Würm, wird Mindel-Riss, welcher verschiedene Geologen das Lüneburger Interglacial zuschreiben, als die längste betrachtet, die somit in maximaler Berechnung 11,000 Jahre dauerte. Für zwei gleichlange Interglacia mit der vollen Ausbreitung (die Lüneburger Heide war die äusserste Grenze des Eisrandes) und Zurückschmelzung des Inlandeises ergeben sich nur 22,000 Jahre; 33,000 Jahre mit drittem Interglacial und vierter Eiszeit. Das Eiszeitmaximum, durch die äusserste Endmoräne markiert, dauerte nur kurz, denn die neueste Moräne des vorgerückten Rhonegletschers war Anno 1921 7 m hoch, mit 9,4 m Breite von vorn nach rückwärts und 3 m Kammbreite. In 100 Jahren gleicher Aufschüttung ergäbe sich ein berghoher Wall. Das wird bestätigt durch die grossen Moränenhügel vom Vorrücken des Gletschers etwas vor und nach dem Jahr 1800 bis fast ans Ende des Gletschtälchens. Dasselbe bezeugen die Vorkommen am Kehlegletscher und im Göschenerreusstal. Die Raschheit der Neubewachsung zeigt sich dadurch, dass vor dem unteren Grindelwaldgletscher auf dem erst seit 50 Jahren wieder gletscherfreien Boden hochstämmiger Wald wuchs, und auf dem vom Rhonegletscher seit 65 Jahren freigewordenen Gletscherboden in 1800 m Höhe Kühe neues Gras abweideten und Alpenrosen, Erlen und Lärchen wuchsen, weniger als 500 m von der Gletscherzunge entfernt. So müssen die oft viel zu grossen Zahlen als Hypothesen durch die Tatsachen eliminiert werden.

II. Die relativ kurze Dauer der Eiszeit wird auch durch das Mass der physikalischen Erosionseffekte der Gletscher belegt. Vor dem Morteratschgletscher rieb ich mit einem klaren losgeschlagenen Eisblock frisch abgewaschenen anstehenden Granit und liess das Schmelzwasser in einen reinen weissen Teller traufen. So oft ich das mit frischer Eisfläche wiederholte, tropfte mit dem Wasser Granitmehl mit wenigen feinsten Gesteinsplättchen in den Teller. Jedesmal wurde die Schliffseite des Eisblockes durch angepresste Gesteinsteilchen trüb und undurchsichtig. Die Felserosion durch Gletscherreiben selbst bei schwachem Druck ist physikalische Tatsache. Hess, Lütshg, de Quervain und Schnitter kamen am Hintereisferner, Allalingletscher, Bifertengletscher auf wenigstens 1 cm Jahreseffekt der Gletschererosion bei schwacher Gletscherzunge mit wenig Bewegung. Hess errechnete selbst 2 cm. In der Eiszeit stieg an den gleichen Stellen die Gletschermächtigkeit um über 500 m an, und die Bewegung vervielfachte sich; Vernagletscher im Tirol Anno 1844/5 von 0,9 m auf 12,5 m täglich. Den Totaleffekt der Eiszeiterosion finden wir nicht in den ausmündenden Alpentälern, wo der Gletscher spät ankam und früh wieder zurückschmolz, sondern nahe den heutigen Gletschern. Da ist es auffallend, dass die Ursprungs-Gletschertäler oft in schmale Schluchten auslaufen. Der Rhonegletscher musste sich durch die Schlucht am Ausgang von

Gletsch, der Reussgletscher durch das Urnerloch und die Schöllenen schlucht, der Kehle-, Damma-, Voralpgletscher durch das schluchtartige Göscheneralptal, der Hinterrheingletscher durch die Viamala, der Inn-gletscher durch die Finsternünzschlucht, der Aaregletscher durch die Grimselhospizschlucht reibend hindurch zwingen. Hier ist der Total-effekt der Gletschererosion aller Eiszeiten zu finden. Die Tiefenerosion des Gletschers ist, weil, wie Grönland und die Osbildungen in Fennoskandien zeigen, unter dem Grosseis subglaciale Ströme fließen, anderseits die Basis starker Grundmoränen der Gletscherbewegung wenig folgt, nicht verwertbar. Alle genannten Schluchten sind erst in gewissen Höhen 100 m breit, die Hälfte je 50 m. Davon geht die nicht erfassbare Schluchtbreite ab, welche der subglaciale und interglaciale Fluss erodierte. 1 cm Jahreseffekt der Gletschererosion gibt 1 m in 100 Jahren, schon 50 m in 5000 Jahren. Die gesamte Eiszeit hatte zufolge ihres physikalischen Effektes nur kurze Dauer. Dasselbe beweisen die Gletscherfälle. Die eisgeschliffenen Rundbuckel zeigen, dass der bewegte Gletscher die Kanten am stärksten abarbeitet. Deshalb muss jeder Gletscher bei langer Arbeit die Kante des Gletscherfalles wegschleifen.

III. Ferner spricht für kurze Dauer des letzten Interglacials, Riss-Würm, der Aufbau des interglacialen Kalktuffs bei Weimar-Ehringsdorf. Im Bruch Fischer folgen auf diluvialen Ilmkiesen mit nordischem Material und kalter Fauna 8,7 m Tuff, 1,2 m „Pariser“, wovon obere 0,2 m verwittert, 1,45 m Tuff, 0,4 m „Pseudopariser“ nach Sörgel, 4,9 m Tuff, 0,65 m Löss und Gehängeschutt, 0,6 m Humus. Die 15 m Tuff, welche also fast das ganze interglaciale Profil aufbauen, bestehen aus 80 % bis über 95 % CaCO_3 . An frischem Bruch fand ich den Tuff scharf weiss gebändert, von 0,9 mm bis 3 mm mächtigen Schichten; auf 1,55 m 88 Schichten, je 1,7 m dick, auch auf Photo zählbar, die je aus weisser und bläulichgrauer oder bräunlicher Lage bestehen. Diese Schichten sind Jahresbildungen, indem die weisse Schicht kalte Bildung, die durch gelöste Stoffe verfärbte warme, Sonnenbildung darstellt. Bei durchschnittlich gleicher Mächtigkeit kämen auf 15 m Tuff 882 Schichten, gleich Jahren. In neuer Zeit erhielt Voigt in jener Gegend in zwei Jahren eine „über 1 Zoll“ mächtige Tuffschicht, demnach auch eine etwa 1,7 cm mächtige Jahresschicht. Der Tuff ist jedoch unter dem Pariser mit Aschenschichten von 3—12 cm Dicke durchzogen, im oberen Tuff weniger (im unteren Tuff in 18,5 m Tiefe wurde Anno 1925 der damals älteste paläolithische Schädel in Deutschland gefunden). Diese Aschen wurden in den verschiedenen Jahren nach grossem Holzbrand wohl je an einem einzigen Tage von den „Neandertalern“ aufgeschüttet. Es sind weniger als 15 m wirklicher Tuff, die Aufbauzeit etwas kürzer. Dazu kommen die Jahre der Verwitterung der 0,2 m Pariser-überschicht und der Bildung des „Parisers“ und „Pseudoparisers“. Nach Wiegers ist der Pariser Hochflutschlamm, also nur eine Bildung von höchstens wenigen Jahren. Der Pseudopariser hat schwache Humusrinde. Sonach besteht die Möglichkeit, dass das ganze Interglacialprofil

in etwa 1000 Jahren entstand. Den im Tuff gefundenen fossilen Mollusken zufolge, nebst vielen jetzt noch dort lebenden Schnecken auch *helix banatica*, heute in Siebenbürgen, Ostungarn, *pupa pagodula*, heute bis Montenegro, Oberitalien, Südfrankreich, *belgrandia* sp., heute Italien, Balkanhalbinsel, Teile von Frankreich, war das Klima dieses Interglacials ebenfalls wärmer als in der Gegenwart; wieder ein charakteristisches Interglacial, ein kühles Stadial in halbperipherer Eiszeit-schwankung ausgeschlossen. Neuen weiss und bräunlich gebänderten Kalktuff, der in Weiterbildung begriffen ist mit Möglichkeit zur Feststellung jeweiliger Jahrzeitbildung fand ich an einem Bergbächlein bei Altstätten; der Kalkniederschlag ist hier kleiner, wohl wegen niedrigerer Temperatur in etwa 650 m Höhe.

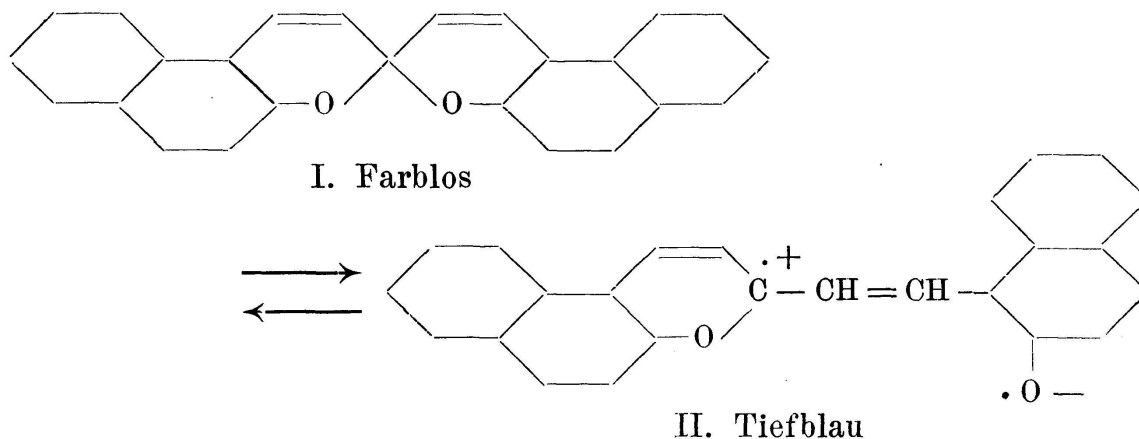
4. Sezione di Chimica

Società elvetica chimica

Presidente : Prof. Dr. P. RUGGLI (Basilea)

1. ROBERT WIZINGER (Zürich). — *Über intramolekulare Ionisation.*

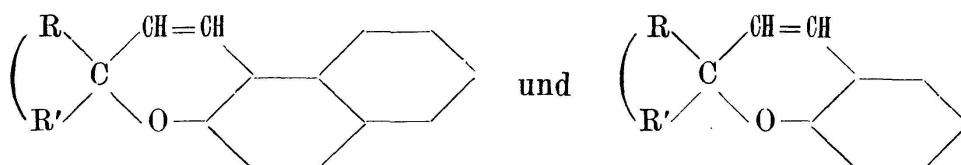
Die Lösung des farblosen Dinaphthospiropyrans (I) in Chlorbenzol und anderen indifferenten Lösungsmitteln wird beim Erhitzen intensiv blau; beim Erkalten verschwindet die Farbe wieder. Das Phänomen lässt sich beliebig oft wiederholen (Dilthey und Wübken, Löwenbein und Katz, Dickinson und Heilbron, 1926). Dilthey und Wübken zeigten, dass bei dieser Farbreaktion der eine Naphthopyranring ionoid aufgespalten wird unter Bildung eines inneren Karbeniumnaphtholats (II) :



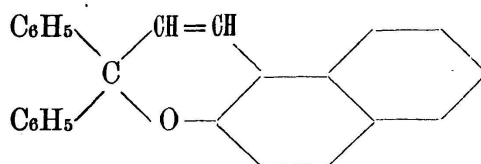
Die gleiche Erscheinung wurde auch noch bei mehreren anderen Spiropyranen festgestellt, aber nur bei solchen, die wenigstens einen Naphthopyranring enthalten.

Wenn die Ursache der Farberscheinung das Ionoidwerden der ätherartigen Kohlenstoff-Sauerstoffbindung ist, so ergibt sich die erweiterte Problemstellung, dass eine gleichartige Farbreaktion bei *allen* zyklischen Äthern zu erwarten ist, bei denen die Vorbedingung zur Ionisation gegeben ist, das heisst bei denen das C-Atom hinreichend positiviert ist.

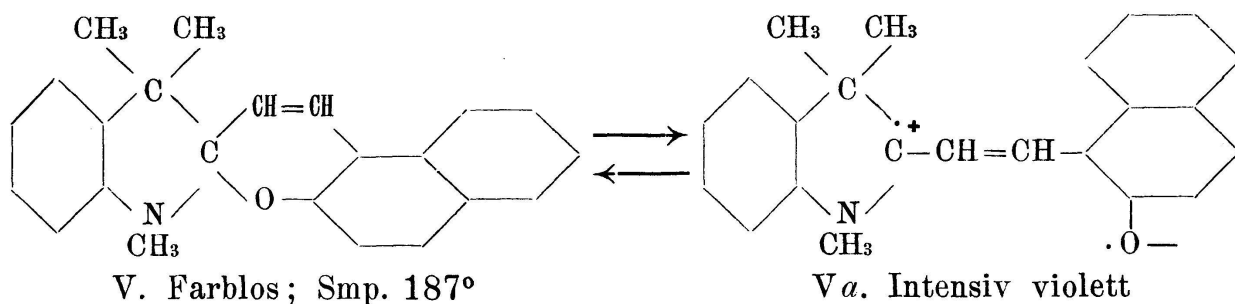
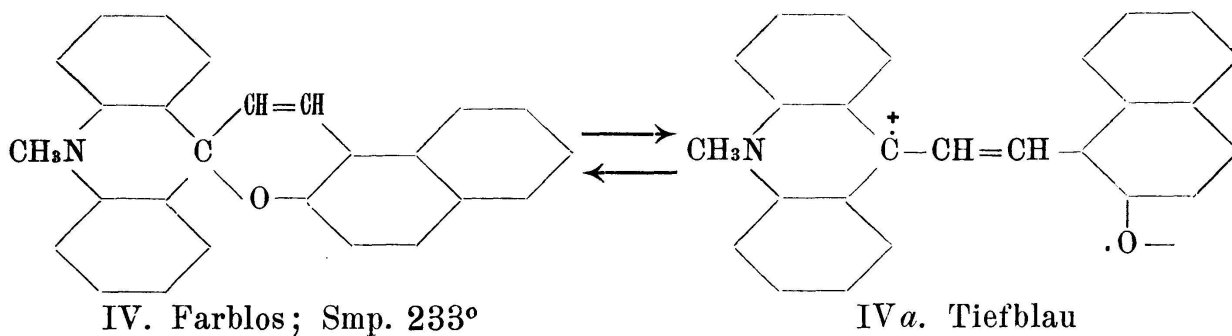
Es wurden nun, gemeinsam mit H. Wenning, eine ganze Reihe von Verbindungen des allgemeinen Typs



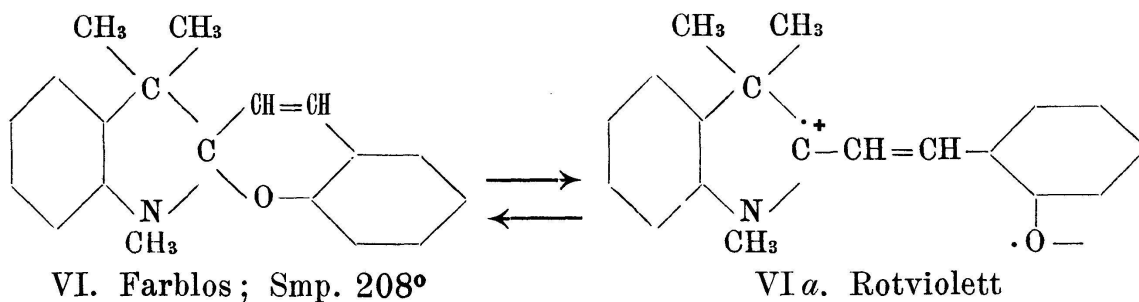
aufgebaut, bei denen *R* und *R'* innerhalb weiter Grenzen verschieden stark positivierende Gruppen sind, die eventuell ringförmig miteinander verknüpft sind. Ist die Positivierung nur schwach, so findet sogar in hochsiedenden Lösungsmitteln keine ionoide Aufspaltung des ätherartigen Pyranringes statt. Mit steigender Positivierung erfolgt die intramolekulare Ionisation immer leichter. Schliesslich beginnt sie sogar bei gewöhnlicher Temperatur. Verbindung III zeigt auch in siedendem Diphenyläther keine Farberscheinung. Verbindung IV löst sich in kaltem Xylol farblos; die Lösung wird in der Siedehitze tiefblau (Übergang in IV *a*). Die in kristallisiertem Zustand farblose Verbindung V löst sich bereits bei gewöhnlicher Temperatur blassviolett; beim Erwärmen intensiviert sich die Farbe (V *a*) :



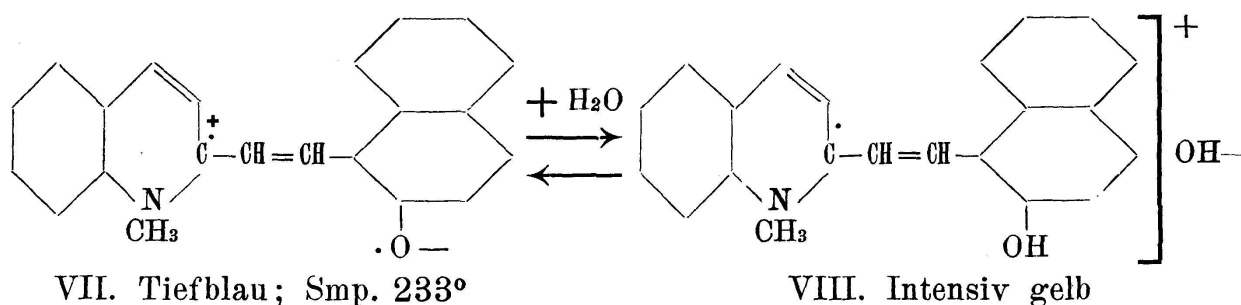
III. Farblos; Smp. 197°



In Verbindung VI ist die Positivierung hinreichend, dass sogar der Benzopyranring zur intramolekularen Ionisation befähigt ist :



Noch stärkere Positivierung führt schliesslich zu Stoffen, die auch in der Kälte vollständig intramolekular ionoid aufgespalten sind, wie zum Beispiel VII :



Wie Natriumnaphtholat mit Wasser sich bis zu einem bestimmten Gleichgewicht umsetzt zu Naphthol und Natriumhydroxyd, so zeigen auch diese inneren Karbeniumnaphtholate und -phenolate die gleiche Reaktion. Dabei findet ein deutlicher Farbumschlag statt (z. B. VIII). Die intramolekulare Ionisation lässt sich auch bei anderen Körperklassen beobachten, zum Beispiel bei den Phthaleinen. Hier handelt es sich dann um den Übergang von farblosen Laktone in innere Karbeniumbenzoate und ähnliche.

2. W. FEITKNECHT und M. GERBER (Bern). — Über Doppelhydroxyde und basische Doppelsalze des Aluminiums.

Es ist eine grössere Zahl *hydratisierter Calciumaluminat* bzw. Calcium-Aluminiumdoppelhydroxyde bekannt. Sie spielen in der *Chemie des Zementes* eine beträchtliche Rolle, doch sind trotz ausgedehnter Untersuchungen die Bildungs- und Gleichgewichtsverhältnisse noch sehr wenig geklärt. Durch Verfolgung der Fällung gemischter Lösungen von Calcium- und Aluminiumsalz wurde versucht, weitem Einblick in die Chemie dieser Verbindungen zu gewinnen. Dabei ergab sich, dass speziell bei Verwendung von Chloridlösungen ein basisches *Calcium-Aluminium-Doppelchlorid* wechselnder Zusammensetzung entsteht, das sich auch durch einen grösseren Laugenüberschuss nicht in ein entsprechendes Doppelhydroxyd überführen lässt. Dieses basische Doppelchlorid gehört zu den *Kristallverbindungen* und besitzt eine ähnliche Konstitution wie die Doppelhydroxyde, deren Bauprinzip nach *Brandenberger* wie folgt charakterisiert werden kann: im Kristall wechseln Schichten von Calciumhydroxyd und Aluminiumhydroxyd ab, es liegt also eine Art *Doppelschichtengitter* vor wie bei vielen basischen Salzen. Beim Calcium-Aluminium-Doppelchlorid ist ein Teil der Hydroxylionen der Aluminiumhydroxyd-Schichten durch Chlorionen ersetzt. Beim Fällen von gemischten Lösungen anderer Salze von Calcium und Aluminium entstehen ähnlich gebaute basische Doppelsalze mit andern Anion.

Fällt man dagegen eine gemischte Lösung von *Magnesium- und Aluminiumchlorid*, so entsteht ein *Magnesium-Aluminium-Doppelhydroxyd* wechselnder Zusammensetzung. Es ist nach dem gleichen Prinzip

gebaut wie die oben erwähnten Verbindungen, doch lassen sich über seine Konstitution noch etwas speziellere Angaben machen, weil es isomorph ist mit einer Reihe einfacher basischer Halogenide von Zink, Kobalt und Nickel, sowie dem grünen, zwei-dreiwertigen Kobalthydroxyd. Die Struktur kann wie folgt charakterisiert werden: *Hauptschichten von Magnesiumhydroxyd* von gleichem Bau wie bei reinem Hydroxyd sind rhomboedrisch gegeneinander verschoben in einem Abstand von 7,8 Å parallel gelagert, in der *Zwischenschicht* von rund 3 Å Dicke ist ungeordnetes Aluminiumhydroxyd eingebettet. Ein Teil der Magnesiumionen der Hauptschichten kann durch Aluminium-, ein Teil der Aluminiumionen der Zwischenschichten durch Magnesiumionen ersetzt werden.

Nach der gleichen Methode wurde auch ein isomorphes *Kobalt-Aluminium-Doppelhydroxyd* erhalten, und es scheint wahrscheinlich, dass noch bei weiteren Kombinationen von zwei- und dreiwertigen Metallen analoge Doppelhydroxyde entstehen können.

3. M. DUBOUX et A. DE SOUZA (Lausanne). — *Activité des ions H^+ et vitesse d'hydrolyse de l'acétate de méthyle en milieux chlorhydriques.*

On sait que l'hydrolyse de l'acétate de méthyle suivant la réaction



est catalysée par les ions H^+ et que la constante de vitesse de réaction, définie par la relation

$$k = \frac{1}{t} \lg_e \frac{a}{a-x}$$

est d'autant plus grande que l'acide catalyseur est à la fois plus concentré et plus dissocié.

En faisant de nombreuses mesures de catalyse en présence d'acide chlorhydrique pur ou mélangé à un chlorure, les auteurs se sont proposé d'étudier le rapport qui existe entre la constante de vitesse k et l'activité a_H des ions H^+ . Les expériences ont été faites soit avec HCl pur dans les limites de concentration comprises entre $m = 4,1$ et $m = 0,1$, soit avec les mélanges HCl + NaCl, HCl + NH_4Cl , HCl + $MgCl_2$, obtenus en faisant varier les concentrations respectives d'acide et de sel, tout en maintenant la molalité totale en ions Cl^- constante et égale à 4,1 ou 0,825. Dans ces mêmes milieux, Duboux et Rochat avaient précédemment mesuré a_H par la méthode des forces électromotrices.¹

Les conclusions qu'on peut tirer de ces recherches sont les suivantes :

- 1° Lorsque le catalyseur est HCl pur, il n'y a pas de proportionnalité stricte entre la constante de vitesse et l'activité des ions H^+ . En d'autres termes, le rapport k/a_H , au lieu de rester constant,

¹ Helv. Chim. Acta, 22, 563 (1939).

varie de 1 à 5 lorsque la concentration en acide passe de $m = 4,1$ à $m = 0,1$.

2° L'activité de l'eau, dans ces milieux concentrés, joue un rôle très important dans la marche de la réaction (en tout cas plus marqué que dans la réaction d'inversion du saccharose). Le rapport $k/a_H a^7_{H_2O}$ est presque rigoureusement constant à toute concentration d'acide catalyseur.

3° Lorsque le catalyseur est un mélange $HCl +$ chlorure, on constate un parallélisme plus étroit entre k et a_H , mais il n'est pas possible d'établir une relation plus précise entre ces deux grandeurs aussi longtemps qu'on ne connaîtra pas l'activité de l'eau dans ces milieux.

Ces résultats paraissent justifier un mécanisme de la réaction d'hydrolyse caractérisé par l'existence en solution d'un complexe hydraté intermédiaire.

4. P. VON TAVEL (Bern). — *Gelbbildung beim Verestern von Zellosederivaten mit Dikarbonsäure.*

Kein Referat eingegangen.

5. D. REICHINSTEIN (Zürich). — *Das Problem der chemischen Affinität vom Standpunkte des chemischen Atommodells.*

Das Parametergesetz der Vertikalreihe des periodischen Systems der chemischen Elemente (Reichinstein, 1921), darin bestehend, dass die Gesamtaffinität der Elemente einer Vertikalreihe (z. B. O, S, Se, Te, Po), das heisst die Summe der metallischen und der metalloïdischen Affinität eines Elementes innerhalb der Vertikalreihe konstant ist und von der Stellung des Elementes in der Voltaschen Spannungsreihe unabhängig ist, deckte u. a. die Tatsache auf, dass Schwefel und Silber, als Metalle betrachtet, gleiche Normalpotentiale haben. Trotzdem haben diese zwei Elemente als Metalle ganz andere Eigenschaften: während Schwefel sich intensiv mit Sauerstoff vereinigt, ist Silber ein edles Metall. Dieses mit der Komplexität der positiven Schwefelionen zusammenhängende Verhalten, sowie eine Menge anderer Probleme, wurden durch die Aufstellung eines chemischen Atommodells gelöst, dessen Ergebnisse kurz zusammengefasst werden mögen:

1. Mehrere chemische Umwandlungen führen zu der denknotwendigen Annahme, dass ein Atom eines chemischen Elementes nicht nur in einer Verbindung als Metall und in einer andern Verbindung als Metalloïd auftreten kann, sondern dass dasselbe Atom gleichzeitig ein Metall und Metalloïd darstellt. Das so gebildete chemische Atommodell liefert für die Elemente einer Vertikalreihe des periodischen Systems eine Erklärung für die Abstufung des metallischen (respektive des metalloïdischen) Charakters im Sinne der Voltaschen Spannungsreihe und führt zum folgenden Postulat: *Ein Atom eines chemischen Elementes hat solche Eigenschaften, als ob es ein gal-*

vanischen Element mit asymmetrischen Ladungen wäre. Die negative Ladung des Schwefels ist 10⁶mal grösser, als seine eigene positive Ladung. Reagiert die positive Ladung des Schwefels mit der negativen Ladung des Sauerstoffs, so hat es zu bedeuten, dass die positive Ladung des Schwefels mit einer negativen Ladung reagiert, die 10¹⁸mal grösser als die erstere ist!

2. Jede chemische Verbindung tritt zumindestens in Form von zwei polaren Isomeren auf.

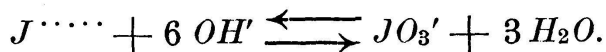
3. Die Verbindung zwischen einem starken Metalloid und einem schwachen Metall, verwandelt das letztere in ein starkes Metalloid, was als negativer Strahler bezeichnet wird. Dagegen die Verbindung zwischen einem starken Metall und einem schwachen Metalloid führt zu einem positiven Strahler.

4. Ein Zentralatom ist ein Atom einer chemischen Verbindung, das in derselben seine Gesamtaffinität betätigt; dadurch finden die *Wernerschen* Additionsverbindungen ihre Erklärung.

5. Das chemische Atommodell liefert eine Erklärung für das Verhalten der echten und der Pseudo-Säuren, wonach diese Verbindungen polare Isomeren darstellen; das Modell führt zu drei Formen der Nitrogruppe, was auch tatsächlich von *Hantsch* durch die Absorptionsspektren festgestellt wurde. Das Modell deckt weiter die polaren Isomeren der Phosphorsäure auf, was zu einer Erklärung der dielektrischen Anomalien bei der sogenannten „Seignette-Elektrizität“ führt usw. usw.

6. In der organischen Chemie führt das chemische Atommodell zur Erklärung der Änderung der Dissoziationskonstanten der Säuren in Abhängigkeit von den negativen Gruppen, die an das C-Atom gebunden sind. Das Modell erklärt die hohe Reaktionsfähigkeit der konjugierten Doppelbindung, sowie der von *Fichter* entdeckten relativ hohen Dissoziationskonstante der $\beta\gamma$ -Acrylsäure, deckt das Wesen des Benzolringes auf usw. usw.

7. Das chemische Atommodell führt zu einer Berechnung der Komplexität, wie zum Beispiel der Dissoziationskonstante des Vorganges



Sind K_{20} und K_{21} die entsprechenden Dissoziationskonstanten, die zweien Elementen derselben Vertikalreihe zukommen, ist weiter $\pi_1 - \pi_2$ die Differenz ihrer metalloidischen Normalpotentiale, so ergibt sich die Gleichung:¹

$$\log K_{20} - \log K_{21} = \frac{2 (\pi_1 - \pi_2)}{0,057}$$

¹Bei der Ableitung dieser Gleichung wurde stillschweigend vorausgesetzt, dass der Proportionalitätsfaktor zwischen Ladung und Potential (das heisst die Kapazität) bei den Atomen aller chemischen Elemente nahezu denselben Wert hat.

Für Brom und Jod liefert die Theorie des chemischen Atommodells

$$\frac{K_{20}}{K_{21}} = 10^{18,9}$$

während der Erfahrungswert :

$$\frac{K_{20}}{K_{21}} = 1.0 \times 10^{19}$$

sich mit der Theorie in guter Übereinstimmung befindet.

8. Weil nun gleichzeitig das chemische Atommodell die Ursache der Labilität der Alkalinitride und die Stabilität der Erdalkalinitride andererseits aufdeckt, so kann *Werners* Problem der Selektivität der chemischen Affinität als zum grössten Teil gelöst betrachtet werden.

6. WILLIAM DUPRÉ TREADWELL und HANS SCHNEEBERGER (Zürich). — *Über den alkalischen Aufschluss von Kaolin zur Gewinnung von Tonerde.*

Unter Berücksichtigung der Befunde der Röntgenanalyse wurde eine Konstitutionsformel für den Kaolinit vorgeschlagen, in welcher je 2 reaktionsfähige Hydroxyle an die beiden Aluminiumatome gebunden sind. Zwischen ungleichen Metallatomen und den beiden Siliziumatomen bestehen Sauerstoffbrücken. Die restlichen beiden Valenzen der Siliziumatome sind je durch ein Sauerstoffatom abgesättigt.

Es wurde nun der Aufschluss von Kaolinit in seiner Abhängigkeit von der Temperatur und der Zeit untersucht. Hierbei ergab sich, dass bei der Sinterung mit Soda und Kalziumkarbonat die Zersetzung des Kaolinites wohl zunächst zur Bildung von Natriumton $(\text{NaO})_2\text{Al}_2\text{O}_3\text{Si}_2\text{O}_5$ führt, worauf ein Aluminiumkarbonatosalz von der Formel :



zu entstehen scheint, dessen Existenz durch den Betrag des entwickelten CO_2 und dessen Tension gestützt werden konnte. Die Bildung des Karbonatosalzes erklärt die leichte hydrolytische Zersetzung der Sintermasse unter Bildung von Natriumaluminat und ferner die Verbesserung, welche Kalziumoxyd-Aufschlüsse erfahren, wenn sie in der Hitze mit CO_2 behandelt werden.

Die Menge des im Aufschlussgemisch immobilisierten Alkalis und die Menge der bei der hydrolytischen Zersetzung in Lösung gehenden Kieselsäure wurden bestimmt.

Es wurde gezeigt, wie das im Aufschlussgemisch immobilisierte Alkali durch hydrothermale Zersetzung zum grössten Teil wieder gewonnen werden kann. Der verbleibende unlösliche Rückstand hatte die Zusammensetzung eines Portlandzementes.

7. LEOPOLD RUZICKA (Zürich). — *Umwandlung von Betulin in Lupcol.* (Nach Versuchen von Max Brenner.)

Im Laufe der letzten Jahre wurde eine ganze Anzahl von natürlichen Triterpenen durch gegenseitige Umwandlung mit der Oleanolsäure in Beziehung gebracht. Die Verbindungen dieser Gruppe weisen nicht nur das gleiche Kohlenstoffgerüst auf, sondern sind auch in ste-

rischer Beziehung vollkommen identisch; sie unterscheiden sich voneinander nur durch die Verschiedenartigkeit der sauerstoffhaltigen Gruppen. Man konnte vermuten, dass es neben der sogenannten Oleanolsäure-Gruppe der Triterpene und dem Squalen, das vorläufig vereinzelt in der Systematik der Triterpene dasteht, auch noch andere Gruppen der Triterpene gibt, zu denen beispielsweise Betulin und Lupeol zu rechnen wären. Es ist nun gelungen, Betulin in Lupeol umzuwandeln. Zu diesem Zwecke wurde das schon bekannte Betulinmonoazetat, das durch partielle Verseifung von Betulindiazetat bereitet werden kann, mit Chromsäure zum Azetyl-betulin-aldehyd oxydiert. Das Semicarbazon desselben wurde mit einer Lösung von Natrium in Alkohol auf 180° erhitzt, wobei die Aldehydgruppe in eine Methylgruppe umgewandelt wurde. Die Identität des dabei erhaltenen Reaktionsproduktes mit Lupeol wurde bewiesen durch Herstellung des Azetats und Benzoats, sowie durch Oxydation zum Lupeon und Bereitung des Oxims des letzteren. Die Schmelzpunkte der bereiteten Präparate sowie deren Mischschmelzpunkte mit Lupeol und den betreffenden Abkömmlingen entsprechen den Angaben der Literatur.

8. EMILE BRINER (Genève). — *Sur la production de l'acide nitrique au moyen de l'arc à haute fréquence.* (Recherches en collaboration avec MM. Jacques Desbaillets, Franz Richard et Henri Paillard.)

Ces recherches font suite à divers travaux effectués sur ce problème au Laboratoire de Chimie technique, théorique et d'Electrochimie de Genève. D'une manière générale, il a été reconnu que l'accroissement de la fréquence permettait d'obtenir un arc stable à des puissances plus faibles qu'en basse fréquence ou en continu. Or ce sont là des conditions favorables à l'amélioration des rendements énergétiques des synthèses opérées au moyen des décharges électriques. Les résultats dont il est question dans cette communication ont été obtenus en utilisant une méthode analytique plus exacte que dans les recherches précédentes,¹ car elle se prête à des dosages d'oxyde d'azote en quantités très faibles telles qu'on les obtient dans les essais. Les rendements qui ont été mesurés confirment bien le sens général des règles formulées précédemment; c'est ainsi que les améliorations les plus fortes ont été obtenues en associant une fréquence élevée (10⁷ cycles/seconde) à une forte dépression, du mélange gazeux (pression inférieure à 100 mm).

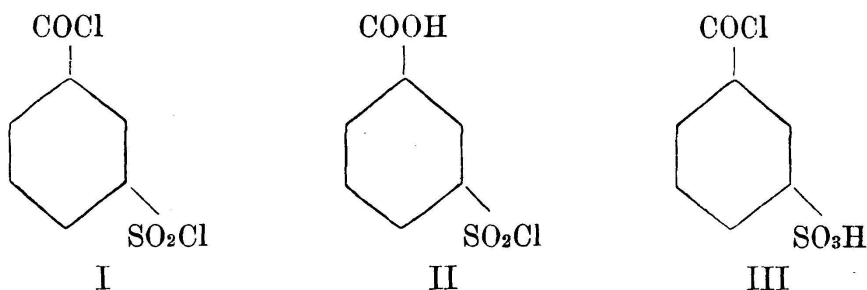
De plus, il a été constaté que le couplage des selfs de l'oscillateur comportait une position optimum pour chaque ensemble de conditions expérimentales. Les meilleurs rendements obtenus en opérant sur l'air sont de l'ordre de 200 grammes HNO₃ au kwh. Ils sont donc 3 à 4 fois plus élevés que les rendements réalisés dans les fours fonctionnant actuellement dans l'industrie pour la fixation de l'azote en oxyde au moyen de l'arc électrique.

¹ Ces résultats sont exposés d'une manière plus détaillée dans les *Helvetica Chimica Acta*, 22, 1096 (1939).

Enfin, en reprenant l'examen du rôle joué par la composition des gaz dans la formation de l'oxyde d'azote par l'arc à haute fréquence, il a été reconnu que l'addition d'oxygène à l'air, de façon à réaliser un mélange équimoléculaire azote-oxygène, ne provoque pas, surtout lorsque le mélange est en dépression, des améliorations de rendements aussi fortes que lorsque l'arc est alimenté par des courants à basse fréquence.

9. P. RUGGLI (Basel). — *Die Chloride der m-Sulfo-benzoesäure und ihre Umsetzungen.*

Von der *m*-Sulfo-benzoesäure sind drei Säurechloride möglich, das Dichlorid (I), das Benzoessäure-*m*-sulfochlorid (II) und das *m*-Sulfo-benzoylchlorid (III). Letzteres war unbekannt und wurde vom Verfasser gemeinsam mit F. Grün und A. Courtin durch milde Behandlung von *m*-Sulfo-benzoesäure mit Thionylchlorid erhalten.



Es gibt mit Ammoniak das Ammoniumsalz des *m*-Sulfo-benzamids und über dessen Bariumsalz mit Schwefelsäure das freie *m*-Sulfo-benzamid. Analog wird mit Anilin das *m*-Sulfo-benzanilid erhalten. Beide Substanzen unterscheiden sich durch ihre leichte Wasserlöslichkeit sowie andere Kriterien vom isomeren Benzoessäure-*m*-sulfamid und -sulfanilid.

Während also die Umsetzung der beiden isomeren Säure-Monochloride mit Aminen normal verlaufen, verläuft die Umsetzung mit Phenolen, die gewöhnlich in Gegenwart von Pyridin vorgenommen wird, mit dem Sulfochlorid II „anormal“, indem Karbonsäure-ester der Phenole und Naphthole mit freier Sulfogruppe (bzw. Sulfo-pyridiniumsalzgruppe) entstehen. Diese Tatsache bedingt die Wasserlöslichkeit der Produkte und ist massgebend für die Eigenschaften neuerer Farbstoffklassen (z. B. der Neocotonfarbstoffe der Ciba), die durch Einwirkung von Benzoessäure-sulfochlorid II (oder Dichlorid I) auf Oxyazofarbstoffe entstehen und trotzdem, wie sich zeigte, mit der Karbonsäuregruppe an das Phenol oder Naphthol gekettet sind. Die Beweise werden an anderer Stelle mitgeteilt werden, doch sei hervorgehoben, dass Sulfo-benzoylchlorid (III) normal, Benzoessäure-sulfochlorid (II) jedoch in Pyridinlösung unter Umlagerung mit Phenolen reagiert, indem beide die gleichen Produkte ergeben. Es liess sich feststellen, dass die Umlagerung des Sulfochlorids (II) bereits erfolgt, wenn es mit Pyridin zusammengebracht wird, wodurch manche Tatsachen der wissenschaftlichen und technischen Literatur ihre Erklärung finden.

5. Sezione di Geologia

Società elvetica geologica

Presidente : Prof. Dr. J. TERCIER, Fribourg

1. A. WERENFELS (Basel). — *Die Gasvorkommen im oberen Lago Maggiore.*

Obwohl die Gasvorkommen im oberen Lago Maggiore schon seit mehr als hundertfünfzig Jahren bekannt sein sollen, findet sich nirgends eine eingehende chemische noch geologische Untersuchung. Als einen Kranz umgeben die Gasquellen den obersten Lago Maggiore; sie erstrecken sich von Rivapiano (Minusio bei Locarno) und vom NE-Ufer des Sees zu den Mündungen der Verzasca und des Tessins und weiter bis Magadino und Vira. Die Hauptaustrittsstellen des Gases finden sich östlich direkt neben der Dampfschifflande von Magadino, wo stündlich zirka 150—200 Liter entweichen. Von hier wurde eine Probe von zwei Litern von der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt in Zürich untersucht. Es ergab sich das folgende Resultat:

Gasanalytische Untersuchung (nach den Methoden der techn. Gasanalyse):

a) Zusammensetzung :

| | |
|---|------------|
| Kohlendioxyd | 1,8 Vol.-% |
| Schwere Kohlenwasserstoffe | 0,2 „ |
| Sauerstoff | 2,2 „ |
| Wasserstoff | 0,5 „ |
| Aethan | 0,0 „ |
| Methan | 84,7 „ |
| Stickstoff + Edelgase (Restgas) | 10,6 „ |

b) Prüfung des Restgases (Stickstoff + Edelgase) auf Anwesenheit von Helium.

Das bei der Gasanalyse der Gasprobe verbleibende Restgas wurde in ein am Hochvakuum evakuiertes Gasentladungsrohr überführt, letzteres rasch auf 1 mm evakuiert, verschlossen und mit der Entladung eines Induktors zum Leuchten gebracht.

Die Prüfung des Spektrums mit Hilfe eines Hilger-Spektrographen auf die markantesten Heliumlinien, nämlich der

| | |
|--------|---------------|
| Linien | 5015,6 Å grün |
| | 5075,6 „ gelb |
| | 6678,2 „ rot |

fiel negativ aus. Ein Auftreten dieser Linien konnte nicht beobachtet werden.

Die Prüfung auf Helium wurde ein zweitesmal ausgeführt durch Herrn Privatdozent Dr. E. Miescher an der Physikalischen Anstalt der Universität Basel, nach folgender Methode :

Ein Liter Gas gelangte in ein vorher evakuiertes Volumen von 500 cm³ Inhalt, wobei gleichzeitig der Hauptteil des Methans mit flüssiger Luft kondensiert wurde. Hierauf wurde ein Teilvolumen von 200 cm³ Inhalt vom Rest und dem kondensierten Anteil abgetrennt, und in diesem Teilvolumen wurde Silicagel abgekühlt, wobei der Druck auf etwa ein mm Hg sank. In diesem Restgas war keine Spur von He-Linien zu sehen.

Die mangelnde chemische Verwandtschaft scheint die Zugehörigkeit des Magadinogases zu den Mineralgasen auszuschliessen, während einer Zuteilung dieses Gases sowohl zu den Holzgasen (Sumpf- und Kohlengas) als auch zum Erdölgas chemisch keine Hindernisse im Wege stehen. Die geologischen Verhältnisse, mächtige alluviale Ablagerungen mit der Möglichkeit der Einlagerung grosser Massen organischer Stoffe, führen dazu, die Gasvorkommen vom NE-Ufer des Lago Maggiore als zu dem Sumpfgas gehörend zu bezeichnen. Die Gasvorkommen von Magadino und Vira hingegen entströmen der alluvialen Uferterrassendecke von 15 m Mächtigkeit, die offenbar zu gering ist, als dass die Terrassendecke grosse, gärende Massen organischer Natur enthalten könnte, die für die Produktion des Gases verantwortlich wären. Überdies soll die Flachbohrung, die östlich, direkt neben der Dampfschifflande von Magadino vor einigen Jahren niedergebracht wurde, ergeben haben, dass das Gas den harten Gneisen, welche die Unterlage der alluvialen Decke bilden, entströmt. Man kann deshalb daran denken, den Ursprung des Gases in einem Klemmpaket bituminöser Gesteine zu suchen, die in einem Begleitbruch der grossen Insubrischen Dislokation eingeklemmt wären, ähnlich dem bituminösen Dolomit, der in der Valle Morobbia oberflächlich ansteht. Die Insubrische Störung verläuft in dieser Gegend vom S. Joriopass durch die Valle Morobbia hinab in das Tessintal und setzt sich anscheinend durch die Ebene von Magadino nach Locarno und weiterhin ins Centovalli fort. Es handelt sich bei der Insubrischen Linie um eine der mächtigsten Dislokationen des ganzen Alpengebirges überhaupt.

2. A. LOMBARD (Genève). — *Nummulites dans le flysch autochtone de Monthey (Valais)*.

Voir „Eclogae geol. Helv.“, vol. 32, 1939.

3. M. LUGEON (Lausanne). — *La signification des trains turoniens des Préalpes internes*.

Pas reçu de manuscrit.

4. W. LEUPOLD (Bern). — *Fazieszonen des helvetischen Alttertiärs*.
Kein Referat erhalten.
5. L. BENDEL (Luzern). — *Setzungerscheinungen*.
Kein Referat erhalten.
6. A. VON MOOS (Zürich). — *Zur Geologie von Hurden-Rapperswil (Zürichsee)*.
Kein Referat erhalten.
7. J. KOPP (Ebikon). — *Die Tektonik des Bucheggberges*.
Kein Referat erhalten.
8. P. BECK (Thun). — *Die insubrische Vergletscherung im Grenzgebiet von Tessin- und Adda-Gletscher*.
Kein Referat erhalten.
9. E. GAGNEBIN (Lausanne). — *Interprétation nouvelle des unités préalpines entre Champéry et Morgins (Valais)*.
Pas reçu de manuscrit.

6. Sezione di Mineralogia e Petrografia
Società elvetica di Mineralogia e Petrografia
Presidente : Prof. Dr. L. DÉVERIN (Losanna)

1. MAX REINHARD (Basel). — *Zur Migmatitfrage.*

Kein Referat eingegangen.

2. ALBERT STRECKEISEN (Bern). — *Über Migmatite in den Karpaten.*

Kein Referat eingegangen.

3. C. TADDEI (Bellinzona). — *Pegmatiti della Svizzera italiana ed i minerali in essi contenuti.*

Non ricevuto manoscritto.

4. HEINR. HUTTENLOCHER (Bern). — *Über die Ivreazone.*

Kein Referat eingegangen.

5. VOLKER FRITSCH (Brünn). — *Neuere Ergebnisse der funkgeologischen Forschung und ihre Bedeutung für die mineralogisch-geologischen Wissenschaften.*

Die Funkgeologie ist eine Grenzwissenschaft, die die Gebiete der Funkphysik einerseits und der mineralogisch-geologischen Wissenschaften andererseits verbinden soll. Sie untersucht die Beeinflussung von hochfrequenten Strömen und Feldern durch geologische Leiter, und sie versucht aus der Messung dieser Beeinflussung heraus auf die elektrische und aus dieser wieder auf die mineralogisch-geologische Beschaffenheit dieser Leiter zu schliessen. Damit gewinnen diese Forschungen auch für den Mineralogen an Wert.

Schon auf der vorjährigen Tagung der S. M. P. G. wurde über die Grundzüge dieser Grenzwissenschaft berichtet. Es seien heuer kurz einige Beispiele angeführt, die im letzten Jahre erzielt werden konnten.

Zunächst einmal wurden Versuche durchgeführt die funkgeologische Struktur von Zinnober-Lagerstätten zu überprüfen. Auf dem Versuchsgelände in Schönbach bei Eger wurde eine grössere Zahl einzelner Stationen funkgeologisch vermessen und das Ergebnis dieser

Funkmutung nach dem sogenannten C-Gleichenverfahren dargestellt. Es zeigte sich, dass die Zinnober-Lagerstätte infolge ihrer Zerklüftung und der Eigenschaften ihrer Poren- und Kluftwässer abgegrenzt werden konnte. Ein im Gelände bekannter Verwerfer kam deutlich zum Ausdruck.

Eine Reihe weiterer Messungen fand am Hintereisferner im oberen Öztale statt. Diese Versuche, die mit Unterstützung des Deutschen Alpenvereins durchgeführt wurden, zeigten, dass Schwankungen der Gletschereisstärke als Veränderungen der Ersatzkapazität zum Ausdruck kamen. Die aufgenommenen Kurven stimmen ihrer Tendenz nach mit den Tiefenverhältnissen überein. Allerdings werden diese Versuche noch weitgehender Ergänzung bedürfen, da insbesondere eine ganze Reihe wichtiger Nebenfaktoren noch berücksichtigt werden muss. Zu diesen gehören insbesondere die durch die Sonnenbestrahlung bedingten Leitfähigkeitsunterschiede in der obersten Gletscherschicht. Auch der Einfluss der Moränen kam zum Ausdruck. Natürlich beeinflussten auch Gletschermühlen und Gletscherbäche weitgehend das Ergebnis.

Vor einigen Wochen wurden weitere Untersuchungen in einem deutschen Kali-Bergbau vorgenommen. Es handelte sich dort darum, porösen Carnallit von festem zu unterscheiden. Der Zweck dieser Versuche soll auch darin bestehen, ein Verfahren zu entwickeln, das die Gefahr eines Gasausbruches rechtzeitig nachweist. Die Versuche werden während des Winters fortgesetzt werden. Es zeigten sich jedoch bereits messbare Unterschiede. Auch hier geht es darum, die verschiedenen störenden Nebenfaktoren klarzustellen und ihren Einfluss auf das Messergebnis einzugrenzen. Die Feldversuche müssen da vielfach durch umfangreiche Messungen im Laboratorium unterstützt werden.

Schliesslich wurden auch zahlreiche Untersuchungen an blitzgefährdeten Stellen durchgeführt und dadurch wichtige Beiträge zur Bestimmung der funkgeologischen Blitzgefährdung gefunden. Bei Schönbach wurde jetzt eben ein eigenes Versuchsgelände in Verwendung genommen, das dem Studium dieser Fragen dient. Die Mineralogie gewinnt damit immer mehr auch auf dem Gebiete der Blitzforschung an Bedeutung.

Auch auf dem Gebiete der Geopathologie wurde gearbeitet. Der Referent hat zusammen mit Herrn Dozenten Dr. Guido Hradil, Innsbruck, der ebenfalls Mitglied der S. M. P. G. ist, in Gnadenwald bei Innsbruck Versuche durchgeführt. Es zeigte sich wieder, dass der Rutengänger über funkgeologischen Diskontinuitäten im Untergrunde Reaktionen erhält. Entlang bestimmter Standlinien wurde zunächst nach der Kapazitätsmethode gemessen und hierauf wurden die Reaktionen des Rutengängers eingetragen. Es konnte eine Übereinstimmung konstatiert werden, die über das rein zufällige Ausmass weit hinausgeht. Untersuchungen dieser Art wurden auch im Sudetengau und in Sachsen unternommen.

Literatur

- Volker Fritsch : „Grundzüge der Funkgeologie“ bei Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1939. „Sammlung Vieweg“, Heft 116.
Ergebnisse der Kosmischen Physik, Band IV. „Einiges über den Aufbau und die Eigenschaften geologischer Leiter.“ 1939, 219—289 ff.
Gerlands Beiträge zur Geophysik, Band 54 (1939), 245—328 ff. „Einiges über die Beziehungen der Funkgeologie zur Blitzforschung.“
Beiträge zur angewandten Geophysik, Bd. 7, Heft 4 (1939), 449—461 ff.
Hochfrequenztechnik und Elektroak. Bd. 53 (1939), 129—134 ff.
Ztschr. f. d. gesamte Naturwissenschaft, Heft 5 (1939), 176—187 ff.
Ztschr. f. Geophysik, Jahrg. 14, 1938, Heft 3/4 und Heft 7/8.

6. LEONHARD WEBER (Fribourg). — *Zur Optik der Schweizer Brookite.*

Neues Material bot Gelegenheit, die Beobachtungen, über die hier bereits 1937 kurz berichtet wurde, in umfangreichem Masse weiterzuführen. Eine grössere Mitteilung ist in Vorbereitung.

7. LOUIS DÉVERIN (Lausanne). — *Notes de cristallographie.*

Les substances dont il est question ici, décrites de façon sommaire par ceux qui les ont découvertes, le furent en termes laissant croire qu'une symétrie quadratique, cubique ou hexagonale pouvait leur être attribuée. Leur étude sous le microscope polarisant a montré que ces indications prétendument cristallographiques étaient erronées dans tous les cas.

Le *subérate d'ammonium* $C_6H_{12}(COONH_4)_2$, réputé quadratique, est à la fois efflorescent et très soluble dans son eau-mère ammoniacale, d'où la difficulté d'obtenir des cristaux isolés bien formés, qui sont *monocliniques*. Les faces (001) et (110) sont toujours présentes, (100), ($\bar{1}01$) et ($\bar{1}11$) le sont rarement; le pinacoïde (010) est ordinairement bien développé. Le plan des axes optiques lui est perpendiculaire, n_g faisant un angle de 36° avec [001] dans l'angle aigu β .

Le *thiosulfate de potassium et de magnésium* $K_2S_2O_3 \cdot MgS_2O_3 \cdot 6H_2O$, très déliquescent, n'est pas cubique comme le croyait Rammelsberg, mais rhomboédrique hémimorphe. La combinaison de (111) avec ($\bar{2}\bar{2}1$) fournit des tétraèdres presque réguliers, souvent maclés suivant (100) ou ($\bar{2}11$). Ce dernier mode d'association réunit parfois deux rhomboèdres. Le signe optique est positif, l'indice ordinaire étant plus bas que celui de l'eau-mère.

Le *malonate de nickel* $CH_2(COO)_2Ni \cdot 2H_2O$ n'est pas non plus cubique. Il existe une forme *orthorhombique hémimorphe* correspondant à la formule ci-dessus, et une forme *monoclinique* quasi hexagonale, probablement plus hydratée que la première, que l'on obtient par évaporation à basse température d'une solution d'acide malonique neutralisée par le carbonate de nickel.

Le sel orthorhombique se présente en tablettes (001) ordinairement biseautées par les dômes (011) et (101), et parfois écornées par les faces d'une hémipyramide qui accuse l'absence des plans de symétrie. L'indice maximum n_g est perpendiculaire à (001).

Dans le sel monoclinique, la combinaison avec (001) du prisme (110) et de l'hémidôme ($\bar{1}01$) fournit des cristaux qui, posés à plat sur le pinacoïde de base, offrent une silhouette hexagonale. Les axes optiques sont contenus dans le plan (010), n_g faisant un angle d'une vingtaine de degrés avec la normale à (001).

L'*adipate de cadmium* $C_4H_8(COO)_2Cd \cdot 2H_2O$ est un sel *monoclinique* revêtant des formes très diverses suivant les conditions dans lesquelles la cristallisation s'opère. Les faces dominantes sont tantôt celles des trois pinacoïdes (001), (010) et (100), tantôt celles du prisme (110) associé à (001) et modifié par des dômes (011) et ($\bar{1}01$). C'est probablement une combinaison de ce genre qui a été prise pour un « octaèdre ». Dans ce sel comme dans l'*adipate de manganèse* isomorphe, les axes optiques sont dans le plan de symétrie, n_g faisant avec [001] un angle de 25° — 27° dans l'angle aigu β .

Au rebours du précédent, le *nitrate de formiato-baryum* $[Ba_2(HCO_2)_2](NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ possède une symétrie qui a été sous-estimée : les prétendues « pyramides hexagonales tronquées » décrites dans le mémoire original [Ber. D. chem. Ges. 56, (1923), 533] sont des octaèdres réguliers parfaitement uniréfringents.

L'acide 2-naphtalène-sulfonique fournit avec divers métaux (Zn, Co, Ni, Cu, Mn) des sels de formule générale $(C_{10}H_7SO_3)_2M \cdot 6H_2O$ cristallisant en feuillets très minces dont on a [Helv. chim. Acta 8, (1925), 233] comparé le contour à celui des anneaux benzéniques. Dans les sels soumis au contrôle, ceux de Zn et de Mn, la forme hexagonale, quand elle n'est pas modifiée par troncature, est loin d'être régulière, les angles opposés mesurant respectivement 96° et 132° . Il s'agit de cristaux *orthorhombiques* dans lesquels n_g est perpendiculaire au plan des lamelles.

Le type hexagonal est réalisé avec une approximation meilleure dans les *oxalates complexes* préparés par Scholder & Linström [Ber. D. chem. Ges. 63, (1930), 2838]. Les sels examinés par nous sont *orthorhombiques* et de signe optique négatif, l'angle des axes optiques pouvant tomber à 0° dans un nitritozincoxalate de potassium faisant partie d'une série de cristaux mixtes où 2V varie de 0° à 40° environ. La formule donnée par les auteurs précités : $[Zn(C_2O_4)_2]K_2 + [Zn(C_2O_4)(NO_2) \cdot H_2O]K \cdot 5H_2O$ ne concerne donc qu'un échantillon de la série. Dans le *rhodanozincoxalate* analogue au précédent, (CNS au lieu de NO_2), les cristaux quasi hexagonaux sont presque toujours maclés : associations ordinairement polysynthétiques suivant (010) (notation orthohexagonale). Dans le cas le plus compliqué, le plan de l'hexagone est divisé en 12 secteurs garnis de lamelles symétriquement placées par rapport aux plans (010), (100) et (110).

Les *nitritomanganoxalates* forment aussi une série continue de cristaux mixtes, où l'angle des axes optiques s'élargit autour de n_p à mesure que les faces (111) se développent. La formule $[Mn(C_2O_4)(NO_2)_2]K_2 \cdot H_2O$ ne représente qu'un de ces sels.

Enfin, la *benzoylsuccinimide* $(\text{H}_2\text{C}\cdot\text{CO})_2\text{N}\cdot\text{CO}\cdot\text{C}_6\text{H}_5$, préparée tant par la méthode de Titherley [*J. chem. Soc.* 85, (1904), 1679] que par celle d'Evans & Dehn [*J. Amer. chem. Soc.* 52, (1930), 2532] se présente en lames (100) *monocliniques* limitées par des faces (110) et (011) leur imposant un contour hexagonal non régulier. Les axes optiques sont dans le plan de symétrie. L'indice n_p fait avec [001] un angle voisin de 40° dans l'angle obtus β (116° environ). Un axe optique est à peu près normal à (100), d'où il résulte que la substance considérée est optiquement négative.

7. Sezione di Paleontologia

Società elvetica paleontologica

Presidente : Prof. Dr. B. PEYER (Zurigo).

1. HANS GEORG STEHLIN (Basel). — *Ein Nager aus dem Miozän von Columbien.*

Autor hat von Herrn M. E. Schürmann, Chefgeologe der Bataafsche Petroleum-Maatschappij im Haag einen fossilen Hystricomorphenoberkiefer zugesandt erhalten mit dem Auftrag, zu prüfen, ob sich derselbe zur Präzisierung des geologischen Alters der Fundschicht verwerten lasse. Das Fossil entstammt dem untern Teil der als miozän angesprochenen Honda-Formation und wurde im Gebiet der Finca Llano Redondo unweit der Ortschaft Carmen de Apicalá (südlich der Linie Girardot-Bogotá) in Columbien gefunden.

Die Aussichten, aus diesem Einzelfund aus einem paläontologisch unerforschten Lande einen sicheren chronologischen Rückschluss ziehen zu können, waren von vorneherein gering. Ausgedehnte Vergleichen mit den rezenten Hystricomorphen Südamerikas und mit den fossilen Vertretern dieser Sektion, welche aus Argentinien signalisiert worden sind, haben in der Tat ergeben, dass dieser columbische Nager zwar seiner Gebißstruktur nach dem im tropischen Südamerika weitverbreiteten Genus *Proechimys* nahe steht, dass sich aber aus seinem Verhältnis zu den lebenden Vertretern dieses Genus kein zuverlässiger Rückschluss auf sein geologisches Alter ableiten lässt.

2. H. G. STEHLIN (Basel). — *Dicroceros elegans und sein Geweihwechsel.*

Dicroceros elegans Lartet ist der verbreitetste unter den Hirschen des europäischen Mittelmiozäns (Vindobonien). In grosser Individuenzahl, welche gestattet, seine Geweihentwicklung zu verfolgen, ist er indessen nur am Hügel von Sansan im Departement du Gers gefunden worden.

H. Filhol hat 1890 in seiner Monographie der Fauna von Sansan nicht weniger als zwölf mittelgrosse Hirsche von diesem Fundort unterschieden. Eine Revision seiner Materialien ergab nun aber, dass durch dieselben — neben zwei geweihlosen Ruminantiern — bloss zwei echte, geweihtragende Hirsche belegt sind, nämlich *Dicroceros elegans* Lartet und *Heteroprox Larteti* Filhol. Indem Filhol Jugendgeweihe, welche

zu letzterem gehören, auf den viel reichlicher vertretenen *Dicroceros* bezog, ist die Verwirrung noch vermehrt worden.

Im fernerem liess sich feststellen, dass die von Filhol als „*Palaeocervus sansaniensis*“ und als „*Cervus Nouleti*“ beschriebenen Geweih-typen zwei höchst interessante Durchgangsstadien in der Geweihentwicklung von *Dicroceros* repräsentieren, welche dadurch einen ganz besondern Stempel erhält. Die übrigen von Filhol für Geweihmaterialien vorgeschlagenen Namen beziehen sich auf individuelle Varianten und auf Abnormitäten, die alle in die eine Species *Dicroceros elegans* einzubeziehen sind.

3. KARL HESCHELER (Zürich). — *Ein neuer Schädel Fund vom Moschusochsen aus dem Gebiete des diluvialen Reussgletschers.*

Funde von Skelettresten des Moschusochsen aus der Schweiz sind selten. Sie beanspruchen jedoch besonderes Interesse, weil es sich um ein Säugetier handelt, das heute noch lebt und jetzt eine rein arktische Verbreitung in der Neuen Welt und in Grönland zeigt, während es in der Diluvialperiode zirkumpolar in der alten und neuen Welt südwärts vorgedrungen ist. Solche Fossilfunde lassen wichtige Schlüsse auf das Klima der Eiszeiten zu.

Der erste Fund eines Skelettbestandteiles von *Ovibos* aus der Schweiz, eine Phalanx I, wurde in den Jahren 1906 und 1907 von mir aus dem Material der Kulturschichten vom Kesslerloch (Kt. Schaffhausen) beschrieben, nachdem schon 1874 eine Skulptur, das sogenannte Moschusochsenköpfchen, von dieser Fundstelle auf die Anwesenheit des Tieres zur Zeit des paläolithischen Menschen hingedeutet hatte. Mangels tatsächlicher Knochenfunde blieb aber diese Deutung umstritten. Noch im Jahre 1907 konnte ich einen fünften Halswirbel aus der Gegend von Konstanz, doch auf badischem Gebiete gefunden, als Rest eines Moschusochsen signalisieren, was zur Bekräftigung des KesslerloCHFundes diente.

Der zweite schweizerische Fund, ein erster Halswirbel aus der Gegend von Olten, wurde 1916 von H. G. STEHLIN beschrieben. 1921 und 1922 konnte ich zwei weitere Reste dieses arktischen Tieres, ein grösseres Schädelfragment und einen fünften Halswirbel aus der Gegend von Schaffhausen und aus der Nähe des Kesslerloches, bekannt geben. Als fünfter schweizerischer Fund kam 1933 ein aus der Umgebung von Bern, vom Worblental, stammender vierter Halswirbel durch H. G. STEHLIN zur Kenntnis. Von diesen fünf (mit dem Konstanzer Wirbel sechs) Fundstücken gehören also drei (vier) in das Gebiet des ehemaligen Rheingletschers, zwei in den Bereich des diluvialen Aaregletschers.

Dazu gesellt sich nun als neuer sechster schweizerischer Fund ein Stück, und diesmal wiederum ein Schädelrest, aus den Ablagerungen des Reussgletschers, aus einer Kiesgrube der Niederterrasse in der Gegend von Bremgarten (Kt. Aargau). Dieses Fundstück wurde mir von meinem früheren Schüler, Herrn Dr. EMIL KUHN, Rektor der Bezirksschule in Bremgarten, im April 1939 überbracht und stellte sich,

nachdem es sorgfältig gereinigt worden war, als Schädelfragment von *Ovibos* heraus. Es ist das Hirnschäeldach mit der Basis der Hornzapfen und einem grossen Bereich der Decke des Cavum cranii.

Alle bisherigen sechs schweizerischen *Ovibos*-funde gehören den Ablagerungen der letzten oder Würmeiszeit an. Nachdem nun im Laufe der letzten drei Dezennien Überreste des Moschusochsen sowohl aus dem Gebiete des diluvialen Rhein-, wie des Aare- und nun auch des Reussgletschers bekannt geworden sind, darf man wohl sagen, dass dieses Tier heute zu den zwar nicht häufigen, aber doch charakteristischen Gestalten des schweizerischen Spät-Diluviums und des Paläolithikums zu zählen sei.

Eine eingehende anatomische Beschreibung des Schädelfragmentes von Bremgarten wird später folgen.

4. JOSEF KALIN (Freiburg). — *Arambourgia gaudryi* nov. gen. de Stefano sp., ein extrem kurzschnauziger Crocodilide aus den Phosphoriten des Quercy.

Die Phosphorite des Quercy sind vor allem berühmt geworden durch die massenhaften in ihnen deponierten und meist vortrefflich konservierten Säugetierreste. Aber auch Dokumente von Vögeln, Reptilien und Amphibien, sowie Mollusken und Insekten sind in ihnen überliefert worden. Es handelt sich zur Hauptsache um die Horizonte vom unteren Ludien bis zum mittleren Stampien; dazu gesellen sich auch lokalisierte mitteleozäne Elemente.

Mit dem Studium der in den Phosphoriten gefundenen Reptilien und Amphibien haben sich FILHOL, DE ROCHEBRUNE, LYDEKKER und DE STEFANO befasst. Im Jahre 1905 beschrieb DE STEFANO unter anderem Crocodilierreste, die er teils dem Genus *Diplocynodon* zuschrieb, pro parte aber einem neuen Alligator, den er als *Alligator gaudryi* bezeichnete. Das Typusexemplar der neuen Spezies war ein kleiner Schädel, der heute in der Galerie de Paléontologie am Museum d'Histoire Naturelle in Paris aufgestellt ist. Die nur durch ungenügende Abbildungen belegte kursorische Beschreibung des merkwürdigen Fundes liess mir eine Neubearbeitung angezeigt erscheinen. Sie wurde zur Hauptsache 1936 mit Erlaubnis von Herrn Prof. PIVETEAU, der damals die stellvertretende Leitung der paläontologischen Sammlung des Museum d'Histoire Naturelle innehatte, durchgeführt. Die Erlaubnis zur Publikation ist später von dem heutigen Direktor der Sammlung, Herrn Prof. C. D'ARAMBOURG, bestätigt worden.

Der zu besprechende Schädel stammt von der Lokalität *Memerlein*, ungefähr 17 km westlich von *Cajarc* im *Département du Lot*. Weil *Memerlein* und das benachbarte *Prajous* jene Lokalitäten sind, von denen die ältesten mitteleozänen Elemente der Quercyfauna stammen, so besteht die Möglichkeit, dass unser Crocodilier dem *Bartonnien* oder gar dem *Lutétien* angehört.

Der Fund fällt vor allem auf durch die ganz einzigartige Kürze der Schnauze und die starke Konvergenz seiner Seitenränder in der

Norma verticalis. Die Untersuchung zeigt, dass er sich durch folgende typenhafte Merkmale der *Alligatorinen* auszeichnet:

1. Eine Kerbe am Schnauzenrande fehlt.
2. Die Zahnreihe des Oberschädels liegt in der Norma verticalis seitlich von derjenigen der Mandibula (die laterale Festonierung ist schwach).
3. Die Spina quadratojugalis fehlt, und die am caudodorsalen Rand der Fenestra infratemporalis beteiligte Partie ist relativ breit und nicht zugespitzt.
4. Der Innenrand des Processus retroarticularis ist convex.

Ob ein Septum nasale vorhanden war, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Daneben zeigen sich noch eine Reihe anderer typenhafter Merkmale der *Alligatorinen*, so die eigentümliche Knickung des Oberandes vom Jugale in der Norma lateralis, welche mit Ausnahme von *Alligator* Cuv. und *Melanosuchus* GRAY bei allen rezenten *Alligatorinen* sehr deutlich ist. Von den bei allen modernen *Alligatorinen* sichtbaren typenhaften Merkmalen weicht lediglich ab das Stärkenverhältnis der Zähne. Da aber bei allen rezenten Arten der Unterfamilie konstant der vierte Maxillarzahn der stärkste Zahn des Gebisses ist, und dies mit vielleicht einer Ausnahme (des nordamerikanischen *Ceratosuchus* aus dem Paläozän von Colorado) auch für die bis anhin bekanntgewordenen fossilen Arten gilt, so kann diesem Merkmal ein hoher systematischer Wert nicht abgesprochen werden. Offenbar hängen die in diesem Punkte so seltenen Abweichungen vom Typus mit extremer Spezialisierung (im besonderen Kurzschnauzigkeit) zusammen. Schon dadurch wird die engere Formverwandtschaft zu dem von SCHMIDT (1938) beschriebenen *Ceratosuchus burdoshi* angedeutet. Nach den Ausführungen von SCHMIDT (1938) wäre zwar auch bei *Ceratosuchus burdoshi* Maxillarzahn 4 noch der stärkste Zahn des Oberschädels. Indessen lassen die von SCHMIDT veröffentlichten Abbildungen keinen Stärkenunterschied zwischen Maxillarzahn 3 und Maxillarzahn 4 erkennen; möglicherweise liegt hierin eine Angleichung vor an die bei unserem Schädel vorliegenden Verhältnisse, wo tatsächlich Maxillarzahn 3 am stärksten ist. Im weiteren stimmen die beiden Arten namentlich in folgenden Punkten überein:

1. Die Seitenränder der Schnauze konvergieren rostrad.
2. Die Lacrimalia kommen kaum mit den Nasalia in Berührung.
3. Das Spatium interorbitale ist im Gegensatz zu allen anderen Arten der *Alligatorinen* nicht eingesattelt.
4. Ein besonderes Schnauzenrelief fehlt.
5. Der Umriss der Orbita ist „alligatorid“ (typenhaft für das Genus *Alligator* Cuv.).

Dagegen erscheint *Ceratosuchus burdoshi* in einem Punkte für die *Crocodyliden* ganz einzigartig spezialisiert, indem die Squamosa zu „hornartigen“ Höckern erhoben sind, welche seitlich stark komprimiert erscheinen. Dadurch erinnern sie an die bei *Theropoden* unter

den *Dinosauria* gefundenen Höckerbildungen der Schnauze, zum Beispiel bei *Ceratosaurus* MARSH. Was die relative Verkürzung der Schnauze betrifft, so ist sie beim vorliegenden Schädel viel stärker als bei *Ceratosuchus burdoshi*. Mit dem Längenbreitenindex der Schnauze von 121 stellt er den bis heute kurzschnauzigsten Crocodiliden vor.

Die erheblichen Unterschiede gegenüber dem Genus *Alligator* CUV. erlauben also nicht, die von DE STEFANO kursorisch beschriebene Art weiterhin in dieser Gattung zu belassen. Es verbietet dies vor allem die Gesamtheit der folgenden Merkmale :

1. Die eigentümliche Differenzierung des Gebisses.
2. Die extreme Kürze der Schnauze (breiter als lang).
3. Das Fehlen einer Einsattelung im Spatium interorbitale.
4. Die Berührung zwischen Lacrimale und Nasale (welche wenigstens auf der rechten Seite nachzuweisen ist), während bei *Alligator* CUV. die Lacrimalia weit vom Kontakt mit den Nasalia entfernt sind.

Als neue Genusbezeichnung wird, zu Ehren von Herrn Prof. CAMILLE D'ARAMBOURG, Directeur du Laboratoire de Paléontologie am Museum d'Histoire Naturelle, Paris, vorgeschlagen : *Arambourgia*. Der volle Name lautet somit *Arambourgia gaudryi* nov. gen. de Stefano sp.

(Die ausführliche Arbeit erscheint in den „Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft“, Band LXII, 1939.)

5. SAMUEL SCHAUB (Basel). — *Was ist Felis elata Bravard?*

„*Felis elata*“ Bravard beruht auf einem aus den Etouaïressanden der Montagne de Perrier stammenden, auffallend schlanken Metatarsale II. Der Typus ist von Gervais in den *Zoologie et Paléontologie françaises* (pl. XXVII, fig. 8) abgebildet.

Bravard selbst hatte in seiner Monographie de la Montagne de Perrier bloss erwähnt, dass unter den von ihm nachgewiesenen fünf fossilen Feliden sich eine ganz aussergewöhnlich gut für den schnellen Lauf eingerichtete Form finde, die in der Körperhöhe dem Löwen gleichkomme, im Gliedmassenbau aber dem Jagdleoparden sehr nahe stehe.

Neue Nachforschungen an der Montagne de Perrier haben nicht nur weitere Metatarsalia desselben Tiers, sondern auch beträchtliche Teile des übrigen Skeletts zutage gefördert, welche Bravards Behauptung vollauf bestätigen. Das von Pierre Philis entdeckte unvollständige Skelett gehört einem schlankwüchsigen Feliden an, dessen Hinterextremität länger ist als die eines Löwen (Femur 0,311, Tibia 0,322, Metatarsale III 0,1338). Das Becken und die Lumbalwirbelsäule zeigen die Merkmale von *Cynailurus*, der *Epistropheus* ist wie bei diesem ungewöhnlich lang und schmal. Vom Gebiss sind nur unbedeutende Reste gefunden worden, die aber genügen, um die Anwesenheit eines Gepards in den Etouaïresschichten sicherzustellen. Ein Fragment des

oberen Reisszahns zeigt die für *Cynailurus* charakteristische Reduktion des Innenhügels.

„*Felis*“ *elata* Bravard ist demnach als *Cynailurus elatus* (Bravard) zu bezeichnen. Zu derselben Form gehört mit Sicherheit ein im geologischen Institut zu Florenz aufbewahrter Hinterfuss von Olivola und vielleicht der von Del Campana 1916 als *Felis* (*Cynailurus*?) *etruscus* beschriebene Schädel von Montopoli (Val d'Arno inferiore). Die von Bravard, Croizet und Jobert beschriebenen und abgebildeten Langknochen der Vorderextremität, die von diesen Autoren „*Felis*“ *megantereon*, dem kleinen Säbeltiger, zugeteilt, aber nachgewiesenermassen falsch bestimmt worden sind (vgl. diese Verhandlungen 1924, Seite 167), sind höchst wahrscheinlich solche von *Cynailurus elatus*. Eventuell gehören noch andere aus den früheren Ausgrabungen stammende Fundstücke von der Montagne de Perrier zu dieser Form, dagegen hat sich die Vermutung, „*Felis elata*“ könne mit *Ormenalurus agilis* aus dem Pliozän von Toulon identisch sein, nicht bestätigt. *Ormenalurus* ist ein ebenfalls schlankwüchsiger, aber bedeutend grösserer Felide, der am ehesten in Beziehungen zu *Epimachaerodus* stehen könnte.

6. JOH. HÜRZELER (Basel). — *Säugetierfaunulae aus dem oberen Vindobonien der Nordwestschweiz.*

Es werden die Faunen der drei Fundstellen Anwil, Zeglingen (beide im Kanton Baselland) und Vermes (Kanton Bern), sowie die vereinzeltten Funde vom Nebelberg bei Nunningen (Kanton Solothurn) und Tramelan (Kanton Bern) besprochen.

Die ausführliche Notiz mit den Faunenlisten erscheint im Band 32 der *Eclogae Geologicae Helvetiae*.

8. Sezione di Botanica

Società elvetica botanica

Presidente : Prof. Dr. A. MAILLEFER (Losanna)

1. W. H. SCHOPFER (Berne). — *La biosynthèse de l'aneurine chez les microorganismes.* (Institut botanique, Berne.)

Il est aujourd'hui bien établi que certains organismes, hétérotrophes par rapport à leurs facteurs de croissance et semblant exiger l'aneurine (vitamine B₁) pour le développement, se contentent en réalité de l'une des moitiés de la molécule d'aneurine, l'autre étant synthétisée. Sur la base de ces faits, mis en évidence par Schopfer et ses collaborateurs, une théorie de l'hétérotrophie fractionnée a été établie.

Un certain nombre de problèmes, non encore résolus, se posent à ce sujet. Etant donné qu'un organisme comme *Rhodotorula rubra* exige la pyrimidine, mais synthétise le thiazol, qu'un champignon tel que *Mucor Ramannianus* requiert le thiazol, mais synthétise la pyrimidine, on peut se demander dans quelle mesure la molécule d'aneurine est resynthétisée à nouveau.

On pourrait supposer que les deux moitiés de la molécule sont utilisées séparément, sans que la resynthèse de la vitamine B₁ soit nécessaire. Un grand nombre de faits, qu'il est impossible d'exposer ici, parlent cependant en faveur d'une resynthèse (voir Schopfer : *Vitamine und Wachstumsfaktoren bei den Mikroorganismen, mit besonderer Berücksichtigung des Vitamins B₁, Erg. d. Biologie, 16, 1939*).

Une preuve expérimentale de cette resynthèse peut être apportée de la manière suivante : certains microorganismes : *Ustilago scabiosae* en partie (Schopfer et Blumer), plusieurs *Phytophthora* (Robbins), un Cilié, *Glaucoma piriformis* (Lwoff), exigent réellement pour leur développement la molécule complète d'aneurine. Tant que la spécificité de l'action de l'aneurine n'est pas mise en doute, ces organismes peuvent être utilisés comme tests de la vitamine B₁, là où l'utilisation du test *Phycomyces* (réagissant à la présence du mélange pyrimidine + thiazol !) n'est plus possible. *Phytophthora cinnamomi* nous a servi de test et a été étalonné. Cet organisme nous permet de mettre qualitativement la présence de l'aneurine en évidence.

Les résultats sont les suivants :

Extraits de *Rhodotorula rubra* ayant crû en présence de pyrimidine seule : l'aneurine est présente.

Extraits de *Mucor Ramannianus* ayant crû en présence de thiazol seul : l'aneurine est présente également.

Ces faits sont vérifiés à l'aide d'autres organismes exigeant la pyrimidine seule.

On peut donc affirmer que la fraction de la molécule requise comme facteur de croissance est réellement absorbée et qu'avec la fraction synthétisée, la molécule d'aneurine est reconstituée.

Cette resynthèse pourrait n'être que partielle.

Les extraits de *Rhodotorula rubra* et de *Mucor Ramannianus* utilisés contiennent des facteurs de croissance qui ne sont pas complètement détruits par un autoclavage en milieu alcalin. Pour l'instant, on ne connaît pas d'autre facteur de croissance thermo- et alcali-stables agissant sur ces organismes et présents dans leur thalle; force nous est donc d'admettre qu'une certaine quantité de pyrimidine et de thiazol non combinés est présente dans ces microorganismes. Nous considérons comme certaine la resynthèse partielle de la molécule d'aneurine. Dans les extraits de *Phycomyces* provenant de cultures âgées, la fraction active sur *Phytophthora* (aneurine) diminue fortement, de même que la fraction alcalistable active sur *Phycomyces* (pyrimidine + thiazol). Ces faits parlent en faveur d'une destruction de la molécule d'aneurine au cours de son utilisation.

L'interprétation quantitative de ces résultats, de même que les dosages de la fraction resynthétisée et de la pyrimidine et du thiazol libres seront exposés dans un mémoire plus détaillé.

2. W. H. SCHOPFER et S. BLUMER (Berne). — *Recherches sur les greffes sexuelles homo- et hétéroplastiques chez Melandrium album (Miller) Garcke et M. dioecum (L.) Schinz et Thellung.* (Institut botanique, Berne.)

Ces recherches font partie d'un ensemble de travaux destinés à étudier la transformation expérimentale du sexe chez *Melandrium*. On sait que sous l'influence d'un champignon, *Ustilago violacea*, les potentialités mâles, qui chez la femelle sont normalement inhibées, s'expriment plus ou moins intensément, déterminant ainsi la production d'une fleur hermaphrodite.

Les greffes se font par héli- et holodibiose. Les plantes fournissant les hypo- et les épibiotes ont été auparavant suivies pendant 2 à 4 ans : leur comportement sexuel est donc bien connu.

48 greffes ont été effectuées : mâle infecté ou sain sur femelle infectée ou saine, et réciproquement.

La majorité des épibiotes, constitués par des extrémités feuillées mais privées de fleurs de jeunes tiges (longueur 2—3 cm), se sont développés et ont fourni des fleurs. Dans quelques cas, l'épibiote complètement développé dépasse l'hypobiote en longueur, nombre de ramifications et de fleurs.

Résumés d'une manière succincte, les résultats principaux sont les suivants :

Cytologie et anatomie. A quelques exceptions près, les greffes ont toutes réussi; on observe une soudure des deux partenaires, l'apparition d'un méristème très actif sur l'hypobiote; la couche isolante est parfaitement nette, suivie de la formation de fenêtres conduisant à sa disparition.

Sexualité. Il n'y a pas d'indice net d'une transformation du sexe des fleurs de l'épibioté sous l'influence de l'hypobiote, ou inversement. L'apparition des hermaphrodites mâles, chez les mâles greffés sur femelles, est indépendante de la greffe; elle se produit également, comme nous l'avons déjà montré, chez certaines plantes libres, non greffées. D'une manière générale, les caractéristiques de la plante ayant fourni les épibiotés : morphologie de la fleur, structure et forme du calice, restent inchangés après greffage. Quelques cas douteux, que nous désirons interpréter avec beaucoup de prudence, sont encore pendants et nécessitent une vérification.

Génétique. Des hybrides *album-dioecum*, avec fleurs roses, greffés sur *album* blanc typique, conservent leurs caractères d'hybrides et ne sont pas influencés par l'hypobiote.

Phytopathologie. Il semble que sous l'influence d'un épibioté infecté par *Ustilago*, une infection tardive de l'hypobiote soit possible, et inversement. Il s'agit cependant d'exceptions.

Après fécondation avec du pollen connu, les graines des épibiotés femelles sont récoltées; l'étude de la seconde génération nous montrera si, à plus longue échéance, des modifications induites par le greffage peuvent se manifester.

Le développement, la croissance, le métabolisme azoté des épibiotés sont étudiés en détail.

D'une manière générale, nous pouvons dire que la méthode du greffage ne nous donne pas un moyen d'agir sur l'expression du sexe chez *Melandrium*. Les recherches sont continuées.

3. CHARLES BAEHNI (Genève). — *Note préliminaire sur la distribution des Sapotacées.*

Les grandes lignes de la classification des Sapotacées ont été exposées ici-même¹; leur étude a été poussée plus avant et voici les résultats qu'on peut dès maintenant considérer comme acquis :

L'Europe ne possède point de Sapotacées. Sur un total de 50 genres reconnus, cinq genres existent à la fois dans les quatre aires restantes : ce sont les *Chrysophyllum*, les *Pouteria*, les *Sideroxylon* et les *Manilkara*. Comme ils appartiennent aux Basi- et Pleurotraumeae à calices simples ou doubles, on est nécessairement conduit à voir que la disjonction du tronc primitif des Sapotacées en deux phylum dont les graines sont caractérisées par des cicatrices basilaires ou ventrales a dû être très ancienne. On constate la plus grande diversité générique en Afrique (20 genres) et la plus petite en Asie² et en

¹ Actes S. H. S. N. Coire : 178 (1938).

² Il s'agit de l'Asie continentale seule et du Japon.

Amérique (9 genres chacune); l'Océanie-Insulinde occupe une position intermédiaire (12 genres).

A la lumière de ces chiffres, on pourrait être tenté de considérer l'Afrique comme le centre d'irradiation des Sapotacées. Il ne faut pas perdre de vue, cependant, que la diversification africaine s'est faite principalement dans une série déjà évoluée, celle des *Sideroxylon-Mimusops-Pouteria*, et dont les fleurs possèdent un verticille d'étamines en même temps qu'un verticille de staminodes. Or, l'Océanie-Insulinde ne présente dans cette série, à part les *Krausella*, que des genres ubiquistes; en revanche, elle est riche en genres simples et fondamentaux.

Série à un verticille d'étamines sans staminodes. — C'est dans la série des *Nesoluma-Chrysophyllum* que les genres de l'aire Océanie-Insulinde se sont le plus diversifiés: cinq genres, dont trois endémiques, un ubiquiste et un en commun avec l'aire africaine (*Northia*). Dans aucune des séries plus évoluées de la famille, on ne retrouve d'autres genres communs à ces deux aires, abstraction faite des genres ubiquistes.

Série à un verticille d'étamines et un verticille de staminodes. — L'Asie, qui ne possède presque aucun représentant de la série *Nesoluma-Chrysophyllum*, a permis le développement de deux endémismes dans la présente série. L'Océanie-Insulinde n'en a qu'un seul et l'Amérique en a quatre, mais dans ce dernier continent, aucun genre n'a évolué plus avant. L'Afrique ne possède pas moins de huit genres endémiques auxquels il faut ajouter un genre commun aussi à l'Amérique (*Achras*).

Série à deux verticilles d'étamines. — En Afrique, on ne constate l'existence que d'un seul genre de la série *Omphalocarpum-Madhuca*; on en trouve deux en Asie dont un lui est commun en même temps qu'à l'Océanie-Insulinde. Cette dernière aire en a deux aussi, mais tandis qu'ici l'évolution des genres s'est prolongée dans le sens d'une complication de l'androcée, elle s'est arrêtée en Asie au stage caractérisé par l'existence de deux verticilles d'étamines.

Série à plusieurs verticilles d'étamines seules ou d'étamines et de staminodes. — Cette dernière série n'est représentée que dans deux aires: en Australie (un genre) et en Afrique (deux genres).

De cette étude, on peut tirer les conclusions suivantes: le centre de dispersion des Sapotacées est situé dans l'hémisphère austral, probablement dans l'immense aire appelée ici Océanie-Insulinde. La migration des genres s'est faite par conséquent du sud au nord et de l'est à l'ouest. L'Afrique et l'Océanie-Insulinde présentent, la première, le plus grand nombre de genres considérés d'une façon générale, et la seconde, le plus grand nombre de genres primitifs. L'Asie et l'Amérique, qui offrent le moins grand nombre de genres et aussi le moins de genres primitifs ont dû être peuplées tardivement par des genres déjà différenciés. On constate de plus que dans les quatre aires considérées, les groupes de genres sont assez compacts pour qu'on trouve

toujours ensemble et dans la même aire les anneaux contigus des mêmes chaînes de genres. La seule exception est fournie par les genres de la série des *Labourdonnaisia*; ceux-ci semblent tous se rattacher directement aux genres de la série des *Sideroxylon-Mimusops-Pouteria*.

4. EMIL SCHMID (Zürich). — *Die Stellung Insubriens im Alpenbereich.*

Der Name „insubrisch“ kann nur als Landschaftsbezeichnung gelten; in diesem Sinne hat ihn auch GAUDIN (*Flora helvetica*, 1833) gebraucht. Eine floristische oder eine Vegetationseinheit kann so nicht benannt werden, da ja Insubrien gerade durch die bunte Mischung der Flora und Vegetation sich auszeichnet. Der Vorstellung von der besondern Üppigkeit, welche sich meist mit dem Begriff Insubrien verbindet, entspricht die Kastanienstufe des Seengebietes. Es ist die Stufe, in welcher der Mensch, begünstigt durch das sommerüber feuchte und warme Klima in der geringsten Alpenbreite die Fülle und den Reichtum der Gärten, der Wein- und Maiskulturen, der Kastanienselven geschaffen hat. Pflanzengeographisch gehört sie dem *Quercus Robur-Calluna*-Gürtel mit dem azidiphilen Eichen-Birkenwald als klimatischer Klimax an. Er ist an der Tessiner Flora mit 7 % beteiligt; Arten wie *Betula*, *Sarothamnus*, *Genista germanica*, *Calluna*, *Teucrium Scordonia* dominieren, ein Einbruch der atlantischen Vegetation, wie er in dieser Massenhaftigkeit in den Alpen nirgends wieder vorkommt. Noch besser würde der *Laurocerasus*-Gürtel entsprechen. Dieser hat sich aber in den Eiszeiten aus den Alpen in die Kolchis zurückgezogen. Spontan sind nur noch einzelne Arten wie *Hypericum Androsaemum* vorhanden; viel zahlreicher sind die kultivierten wie *Magnolia*-, *Cinnamomum*-Spezies, *Laurus nobilis*, *Prunus Laurocerasus*, *Aucuba japonica* u. a. m. Der das gleiche Niveau und ebenfalls ein sommerfeuchtes Klima beanspruchende, pollenanalytisch recht umfangreich sich darstellende *Quercus-Tilia-Acer*-Laubmischwald-Gürtel ist mit 11 % der Tessiner Flora gut vertreten, kommt aber vegetationsmässig viel schwächer zur Geltung, da seine Biozönosen die weitverbreiteten kalkarmen Böden meiden. Das Höhenglied der sommerfeuchten Laubwaldvegetationen, der *Fagus-Abies*-Gürtel, nimmt in der Flora mit 14,4 % teil und wirkt sich in der Vegetationsdecke als Buchenwald machtvoll aus. Beide Gürtel, besonders der Laubmischwald-Gürtel, werden gegen Osten hin artenreicher und umfänglicher. Das eumediterrane Element, die Vegetation des trockenen Sommer liebenden, immergrünen *Quercus Ilex*-Gürtels fehlt spontan bis auf wenige Spezies (*Cistus salvifolius*, *Asphodelus albus* u. a.) ganz, muss aber während des postglazialen Wärmeoptimums doch an der insubrischen Vegetation beteiligt gewesen sein; denn schon am Gardasee und in Friaul sind die Reliktbestände grösser. Viel besser (mit 10 % der Tessiner Flora) manifestiert sich die mediterrane, sommertrockene Vegetation im *Quercus pubescens*-Gürtel und das trotz des kleinen zur Verfügung stehenden Areales (südexponierte,

tiefgelegene Dolomit- und Kalkhänge des Sottoceneri). Ihre Flora gehört zu den floristisch interessantesten, da sie reich ist an neoendemischen Rassen, doch sind die Garnituren der Biozönosen dieses Gürtels am östlichen Alpensüdhang vollständiger. Alle xerischen Floren und Vegetationen sind in Insubrien schlecht vertreten. Die Stipa-Steppen-Typen machen nur 1,7 % der Tessiner Flora aus und bilden keine eigenen Biozönosen, sowohl der taurinische wie der cenomanische Alpenrand sind reicher. Die Arten des Pulsatilla-Waldsteppen-Gürtels stellen nur 3 % der Spontanflora des Tessins dar. Auf Urgestein sind die Föhrenbestände bereits sauer, mehrheitlich mit Quercus Robur-Calluna-Gürtel-Typen durchsetzt; auf Kalk überwiegen die Quercus pubescens-Gürtel-Typen. Aus den pollenanalytischen Befunden geht hervor, dass die postglaziale Föhrenperiode im Tessin weniger umfangreich und von geringerer Dauer gewesen ist als am taurinischen und vor allem am cenomanischen Alpenrand. Vor den Nordalpen voraus hat Insubrien auch den mediterranen Gebirgssteppen-Gürtel, welcher im südlichen Mediterrangebiet und auf den iranischen Hochflächen sein Hauptvorkommen hat. Er ist in den kontinentalen Phasen der Eiszeiten mit klimatischen Klimaxbiozönosen bis nach Mitteleuropa vorgedrungen und hat mit dem Abschmelzen der Alpenvereisung noch die inneren und südlichen Alpentäler erreichen können. Rund 5 % der Tessiner Flora gehören hierher (*Festuca „glauca“*, *F. varia*, *Poa violacea*, *Cerastium*-, *Minuartia*-, *Dianthus*-Arten usw.). Charakteristisch für Insubrien ist ferner der starke Bestand an subalpinen und alpinen Gewächsen. Der Lärchen-Arven-Gürtel stellt 15 %, der *Vaccinium uliginosum*-*Loiseleuria*-Gürtel sogar 20 % der Spontanflora, der *Carex-Elyna*-Gürtel 5,5 %, darunter sind viele isolierte Arten, Überdauerer der Eiszeiten. Trotzdem diese Vegetationen zur Wärmeoptimumzeit Verluste an Arten und Areal erlitten haben, besitzen sie doch noch recht vollständige Garnituren für alle möglichen lokalen Verhältnisse, und das feuchte Klima hat ihnen viele Standorte bis hinaus in die Voralpenzone erhalten. Das Nebeneinander von Orophyten und Arten der tiefen Lagen gehört geradezu zum Charakter Insubriens.

5. ALBERT U. DÄNIKER (Zürich). — *Die Biozönose als Einheit der Vegetation.*

Die beiden nach ihrem eigentlichen Inhalt verschiedenen Disziplinen, die Biozönologie und die Vegetationskunde, treffen sich in dem ihnen gemeinsamen Objekt, der Pflanzengesellschaft. Der ersten Disziplin ist die Pflanzengesellschaft ein Hauptobjekt, dessen Aufbau und Struktur sowie dessen biozönologisches Wesen sie untersucht. Der zweiten Disziplin ist sie Baustein im Sinne einer Einheitsgrösse, eventuell im Sinne eines ökologisch-physiognomischen Wertes zur Beschreibung der Vegetation.

Es ist ohne weiteres klar, dass eine irgendwie z. B. statisch gewonnene Vegetationseinheit auch zum Zwecke pflanzengeographischer

Schilderungen den begrifflichen Anforderungen und Resultaten der Biozönologie auf die Dauer nicht entraten kann.

Eine historisch-praktische, in ihrer biozönologischen Bedeutung m. W. nie verteidigte, völlig unhaltbare Annahme, die bei Vegetationsbeschreibungen immer wieder beobachtet werden kann, ist die der Gleichwertigkeit der Assoziation. Die in der floristischen Literatur publizierten Assoziationslisten schildern Pflanzengesellschaften, die weder nach Artenzahl, nach ökologischer Wertigkeit noch nach ihrem biozönologischen Wesen auch nur annähernd gleichwertig sind, in der Regel so, als ob die Wertigkeit gar kein Problem sei oder die Gleichwertigkeit nicht zur Diskussion gestellt werden könnte. Besonders deutlich wird das, wenn nach der Assoziationsmethode Phanerogamen- und Kryptogamenvereine verschiedensten Areales und verschiedenster Artenzahlen, ebenso verschiedenster ökologischer Wertigkeit in der Vegetationsdecke und verschiedenster Strukturbhöhe des biozönologischen Gefüges nebeneinander aufgeführt werden. Die mehrfachen Widersprüche und logischen Fehler, die so unvermeidlich werden, sind davon die Konsequenz. Die Feststellung von Assoziationen für die Vegetationsforschung kann nur den Wert einer präliminaren Methode haben.

Assoziationen verschiedenster Wertigkeit und Dauer bilden als Phasen, in Teilen (Fragmenten) oder ganz, zeitlich nacheinander oder nebeneinander, mosaikartig und sich wiederholend oder integral nebeneinander, meist bedeutend grössere Biozönosen, denen infolge ihrer historisch-floristisch bedingten und ökologisch-standörtlich zusammengehörenden und sich so auf die Dauer erhaltenden Pflanzengesellschaft ein stärkerer Einheitswert zukommt als den Assoziationen.

Streng gefügte Biozönosen mit wenigen Arten in unbestrittener ökologischer Dominanz, Gesellschaften von hohem Klimaxwert, sind recht einheitlich und bestehen aus mehreren Parallelasoziationen, z. B. mit gleichen ökologischen Dominanten, jedoch mit verschiedenen Unterwuchsschichten (Konsoziationen oder Assoziationen) mit entsprechenden Charakterarten, je nach den Umweltverhältnissen, insbesondere dem Boden, (Buchenwald des schweizerischen Mittellandes, Fichtenwald, Lärchen-Arvenwälder, Alneten usw.).

Biozönosen, in deren Struktur der abiotische Standort mitspielt, die somit in verschiedenem Grade Pioniercharakter zeigen, setzen sich zusammen aus floristisch, ökologisch und biozönologisch verschiedenen Stadien (eventuell Assoziationen) mit sehr verschiedener ökologischer Wertigkeit und Höhe der biozönologischen Gefüge von mehr oder weniger grosser Dynamik. (Föhrenwälder, submediterrane Gehölze von *Quercus pubescens* und *Ulmus campestris*, verschiedene Gesellschaften des Laubmischwaldes.)

Biozönosen von starken Pioniereigenschaften, sehr geringer Standortsbeeinflussung, mit mehr oder weniger stabilen Sukzessionsstadien (eventuell Assoziationen) und daher grossem Grad der Ausgeglichenheit, mit zum Teil parallelen Assoziationen je nach Unterlage

und sonstigem abiotischen Standort (alpine Zwerggesträuche, alpine Rasen des *Carex-curvula*- und *Elyna*-Gürtels).

Biozönosen von maximalem Pioniercharakter, Standortsgemeinschaften ohne oder von minimalem biozönologischen Gefüge von zum Teil sehr stabilen Artenlisten (hochalpine Fels- und Schuttgesellschaften).

Biozönosen von Mischcharakter, infolge stark ausgeprägter edaphischer und klimatischer Standortseigenschaften und relativ ausgedehnter Standorte, aus Arten verschiedener typischer Biozönosen gemischt; in sich wiederholender gleicher Zusammensetzung oder auch nur von Einmaligkeit, aber von grösserer Ausdehnung und oft von ausgeglichenem aber komplexem Gefüge. (Buchen-Fichtenwälder, Föhren-Birken- und Fichten-Birkenwälder der Alpen, Buchen-Erlen- und Buchen-Eichenwälder tieferer Lagen usw.)

Eine kausal gedachte und möglichst begründete Vegetationskunde, die Rücksicht nimmt auf die Zusammenhänge zwischen floristischer Zusammensetzung und biozönologischem Gefüge, auf die ökologische Wertigkeit und die Standorte, bedingt durch Klima, Boden und Orographie, kann erst zur allseitig befriedigenden Vegetationsbeschreibung werden.

Diesen Anforderungen kann nur ein Begriff genügen, der nach seinem Inhalte so begründet ist, dass er der ganzen Mannigfaltigkeit der Vegetationsbildungen Rechnung trägt. Das ist der Biozönosenbegriff. Der Assoziationsbegriff ist zu sehr belastet mit Inhalten, die, obgleich diagnostisch wertvoll, in Vegetations- und Gesellschaftsbildung eine nur untergeordnete Rolle spielen.

Der Assoziationsbegriff leistet für Voruntersuchungen gute Dienste. Für eine volle Erfassung der Zusammenhänge aber erweist er sich als zu speziell. Dann sollte der Biozönosenbegriff verwendet werden, der inhaltlich viel umfassender ist und es erlaubt, neben der floristischen Zusammensetzung dem ökologischen Wert und dem biozönologischen Gefüge gerecht zu werden und damit eine Gesellschaftslehre und auch eine Vegetationskunde zu treiben, die auf dem Wesentlichen basieren.

Siehe: Däniker, A. U.: Die Pflanzengesellschaft, ihre Struktur und ihr Standort. In: Berichte d. Schweiz. Bot. Ges., 1939, IL (522—540).

6. ALBERT FREY-WYSSLING (Zürich). — *Über den Zellulosenachweis mit Jod.*

Die Zellwände von den Siphonocladen *Valonia*, *Chaetomorpha*¹ und von anderen Meeresalgen geben mit Chlorzinkjod keine Zellulosereaktion, trotzdem sie röntgenanalytisch und makrochemisch zur Hauptsache aus Zellulose bestehen. Dem Chlorzinkjod ist daher seine Eignung als mikrochemisches Zellulose-reagens abgesprochen worden.² Die Jodreaktion der Siphonocladenzellulose lässt sich jedoch, wie am Beispiel von *Valonia* demonstriert werden kann, erzielen, wenn man die Zellwände vorgängig über Nacht in Schweizerreagens quillt. Die

¹ Nicolai und Frey-Wyssling, Protopl. 30, 401 (1938).

² Naylor und Russell Wells, Ann. of Bot. 48, 635 (1934).

Siphonocladen-Zellulose unterscheidet sich daher in ihrem Verhalten gegenüber Jod nicht prinzipiell von der Zellulose der höheren Pflanzen (die wir zur Unterscheidung als Kormophyten-Zellulose bezeichnen wollen), sondern nur graduell, indem offenbar das Zinkchlorid nicht ausreicht, um bei den erwähnten Siphonocladen das Zellulosekristallgitter genügend aufzulockern und dem Jod den Eintritt zu ermöglichen.

Ein anderes Extrem bilden bestimmte jugendliche Zellmembranen höherer Pflanzen, die sich ohne Quellungsmittel mit Jodjodkalium direkt bläuen. In der Mikrochemie wird ihr Membranstoff daher als *Amyloid* bezeichnet; die Röntgenanalyse macht es jedoch wahrscheinlich,¹ dass es sich auch in diesen Fällen um Zellulose handelt. Schliesslich hat ZIEGENSPECK² in Kollenchymen eine Abart der Zellulose gefunden und als *Kollose* beschrieben, die sich mit Jodsalzsäure bläut (s. Tabelle).

| Zelluloseabarten mit zunehmender Kompaktheit ihres kristallinen Kettengitters | Blaufärbung mit |
|---|--|
| Amyloid | Jodjodkalium |
| Kollose | Jodsalzsäure (25 % HCl) |
| Kormophyten-Zellulose . . | Chlorzinkjod, Jodphosphorsäure |
| Siphonocladen-Zellulose . | Chlorzinkjod nur nach Vorbehandlung mit Schweizerreagens |

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass schlecht kristallisierte Zellulose von Jod direkt oder unter Zuhilfenahme von 25 % Salzsäure angefärbt wird. Bei gut kristallisierter Zellulose vermag das Jod jedoch nicht in das Zellulosekristallgitter einzudringen. Hier muss das Kettengitter durch Zinkchlorid, hochkonzentrierte Phosphorsäure, rauchende Jodwasserstoffsäure usw., oder bei der Siphonocladen-Zellulose gar durch Kupferoxydammoniak aufgelockert werden, um dem Jod den Eintritt zwischen die Zellulosefadenmoleküle zu ermöglichen. Es geht hieraus hervor, dass die verschiedene Färbbarkeit der Zellulose mit Jod nicht auf chemische, sondern auf physikalisch-chemische Unterschiede ihres Kristallisationszustandes zurückzuführen ist.

7. CONSTANTIN REGEL (Kaunas). — *Komplexe, Landschaft, Vegetationsprovinz.*

Das Wesen des Komplexes ist bis jetzt noch nicht definiert worden. Die meisten Autoren fassen den Komplex soziologisch auf, so OSWALD (1923), REGEL (1935), DU RIETZ (1932) u. a. Man spricht von

¹ Hess, Kiessig, Wergin und Engel, Ber. dtsh. chem. Ges. 72, 642 (1939).

² Ziegenspeck, H., Bot. Archiv (Mez) 9, 297 (1925).

Vereinen, Assoziationen oder Soziationen, aus denen der Komplex zusammengesetzt ist. DU RIETZ unterscheidet Mosaikkomplexe und Zonationskomplexe, in der phytosoziologischen Literatur wird von Assoziationskomplexen gesprochen, man könnte ebenso gut auch von Soziationskomplexen sprechen. Der Komplex würde daraufhin ein Pflanzenverein, eine Phytozönose sein. Es handelt sich dann um Phytozönosenkomplexe. MARKUS (1926) spricht von Naturkomplexen, die er folgendermassen definiert: ein Naturkomplex ist die Gesamtheit der Erscheinungen und Dinge, die in einem gewissen Teil der Erdoberfläche lokalisiert und kausal miteinander verbunden sind. Weiter sagt er: die Naturkomplexe können konkret oder abstrakt, real oder ideal sein. Der Naturkomplex ist also eine grössere Einheit als der Komplex der Phytosoziologen.

Der „Komplex“ ist jedoch kein Pflanzenverein, es handelt sich um eine landschaftliche Einheit, und zwar die kleinste landschaftliche Einheit, die es gibt. Diese Definition deckt sich mit der von MARKUS, welcher sagt, dass eine Landschaft nur soweit geographisch ist, als sie einen Naturkomplex darstellt. Sie bildet nach ihm also nur einen Teil des Begriffes Naturkomplex.

Was ist aber Landschaft? Es gibt viele Definitionen der Landschaft, aber keine scheint wirklich vollauf zu genügen. So sagt GRANÖ (1929, S. 56): Die Landschaft ist die sichtbare Fernumgebung oder Fernsicht. PASSARGE (1921) sagt: Eine Landschaft ist ein Gebiet, das möglichst nach Klima, Pflanzendecke, Oberflächengestaltung, Bewässerung, geologischem Bau und Boden eine Einheit bildet.

Dass die Landschaft als ein Komplex aufzufassen ist, ersehen wir auch aus folgenden Worten GRANÖS (l. c. S. 2): Dass die Geographie sich mit als Komplex aufzufassenden Gebietseinheiten beschäftigt, mögen diese geographisches Individuum, Landschaft, Umgebung oder Milieu heissen.

Die Vegetation der Komplexe ist nur eines der Merkmale des Komplexes oder eines seiner Elemente, wie sich MARKUS hinsichtlich der Naturkomplexe ausdrückt.

Auch die Waldtypen sind als Landschaften aufzufassen. KRUEDENER (1926, S. 150) spricht von ihnen als den kleinsten natürlichen Landschaftseinheiten. Der Waldtypus als Pflanzenverein ist nur die geobotanische Charakteristik dieser Landschaft.

Landschaften in weiterem Sinne oder Naturkomplexe sind die Tundra, die Steppe, die Taiga, das Alvar u. a. Der Pflanzensoziologe untersucht diese Landschaften in geobotanischer Hinsicht, er beschreibt ihre Pflanzendecke, er untersucht die in diesen Landschaften vorkommenden Pflanzenvereine. Denn es handelt sich nicht um die „Tundra“ oder die „Steppe“ als Pflanzenverein, es handelt sich um die Pflanzenvereine der Tundra, die Pflanzenvereine der Steppe, der Taiga, des Alvar usw. „Rayonierung“ nennen die Russen, z. B. ZINSERLING (1934) die Einteilung der Vegetationsprovinzen in kleinere Einheiten, in Territorien, „Rayons I, II, III und weiterer Grade“, deren Grösse sehr ver-

schieden sein kann. Es sind regional abgegrenzte Gebiete, die innerhalb der grossen, landschaftlich abgegrenzten Zonen, wie der Zone der Tundra, der Nadelwälder usw. liegen.

Das pflanzengeographische Gebiet, der „Rayon“, muss mit dem geographischen, d. h. der natürlichen Landschaft, identisch sein, denn Klima, der geomorphologische Bau sind ja hier neben der Vegetationsdecke massgebend und bestimmend.

Es gibt keine besonderen pflanzengeographischen oder, sagen wir, geobotanischen Gebiete, es gibt nur eine geobotanische Charakteristik der natürlichen Landschaften oder der landschaftlich abgegrenzten Gebiete-Provinzen. Man kann ebensogut von einer bodenkundlichen, einer geomorphologischen usw. Charakteristik dieser Gebiete sprechen.

Die Vegetationsprovinz ist eine nur hinsichtlich ihrer Pflanzendecke beschriebene Landschaftseinheit, ihre Grenzen fallen mit den Grenzen dieser Landschaft zusammen; es wäre durchwegs falsch, eine Vegetationsprovinz zu beschreiben, deren Grenzen nicht mit denen der natürlichen Landschaft zusammenfallen würden.

Erwähnte Literatur

Du Rietz, E. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Handb. biolog. Arbeitsmethoden XI, Teil 5, 1932. *Granö, J.* Reine Geographie. Helsinki 1929. *Markus, E.* Naturkomplexe. Sitzungsber. Naturf. Gesellsch. Dorpat XXXII, 1926. *Oswald, H.* Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Uppsala 1923. *Kruedener, A.* Waldtypen als kleinste natürliche Landschaftseinheiten bzw. Mikrolandschaftstypen. Peterm. Mitteil. 72, 1926. *Passarge, S.* Die Grundlagen der Landschaftskunde. H. 1, 1921. *Regel, C.* Die Vegetationsverhältnisse der Halbinsel Kola. Lief. 1, 1935. *Zinserling, G. D.* Die Geographie der Vegetationsdecke des Nordwestens des europäischen Teils der U. R. S. S. 1934.

8. ERNEST HESS (Halifax). — *Rote halophile Bakterien.*

Kein Manuskript erhalten.

9. ERNEST HESS (Halifax). — *Neue Untersuchungen über Fischfäulnis.*

Kein Manuskript erhalten.

10. M. JÄGGLI (Bellinzona). — *Intorno alla flora del San Bernardino.*

Non ricevuto manoscritto.

11. M. JÄGGLI (Bellinzona). — *Le attuali conoscenze di briologia ticinese.*

Non ricevuto manoscritto.

12. OTTO SCHUEPP (Reinach). — *Zeitlicher Verlauf der Gliederung von Spross, Blütenstand und Blüte bei Lathyrus.*

Kein Manuskript erhalten.

9. Sezione di Zoologia e Entomologia

Società elvetica di Zoologia e Entomologia

Presidente : Prof. Dr. J. BAER (St-Blaise)

1. HANS BLUNTSCHLI (Bern). — *Die Implantation des Eies bei Centetiden und Lemuriden.*

Kein Referat eingegangen.

2. PAUL VONWILLER (Moskau). — *Neue Beobachtungen an insektenfressenden Pflanzen.*

Kein Referat eingegangen.

10. Sezione di Antropologia e Etnologia

Società elvetica di Antropologia e Etnologia

Presidente : Prof. Dr. TH. DELACHAUX (Neuchâtel)

1. LUCIA GRAF (Zürich). — *Das alamannische Skelett von Fislisbach bei Baden (Aargau).*

Im Mai 1938 kamen beim Bau eines Waldweges am Süden des Hiltisberges in der Nähe von Fislisbach zwei Gräber zum Vorschein, wovon das eine einen Scramasax enthielt. Die durch Herrn Bezirkslehrer Hunziker (Mellingen) Ende Juli in dieser Gegend durchgeführten Sondierungen brachten ein weiteres Skelett zu Tage, das Herr Ing. Matter in Baden dem Anthropologischen Institut der Universität Zürich zur Bearbeitung überbrachte.

Dieses Fislisbacher Skelett kennzeichnet sich durch den Längenbreitenindex seines Schädels von 76,6 als mesokran; auch in den Beziehungen der Länge und Breite zur Höhe des Gehirnschädels zeigt dieses Cranium mittlere Formen. (L.-H.-I. : 70,7, Br.-H.-I. : 92,4). Der transversale Frontoparietal-I. von 62,5 erweist sich als stark stenometop; ebenso zeigt das Verhältnis der kleinsten zur grössten Stirnbreite (Tr.-Fr.-I. : 76,3), dass der Schädel von Fislisbach in der vorderen Stirnpartie sehr schmal entwickelt ist. Der Frontalbogen ist im Vergleich zum Parietalbogen lang ausgebildet (Sag. Fr.-p.-I. : 95,5), und das Hinterhaupt fällt durch eine Art Bathrokephalie auf, wobei seine Wölbung wie bei der Reihengräberform sich nach hinten leicht zuspitzt. Die Form des Gesichtes lässt sich schwer beurteilen, da der Oberkiefer stark resorbiert ist und keine genaue Höhenmessung zulässt. Der Obergesichtsindex von 49,6 ist daher wahrscheinlich als zu klein zu betrachten; um so mehr als sich sonst der Gesichtsschädel durch geringe Breitenmasse auszeichnet (Biobitalbreite 92, Mittelgesichtsbreite 91 mm; die Jochbogenbreite von 131 mm konnte nur annähernd festgestellt werden) und eine hohe schlanke Nase besitzt (Na.-I. : 42,1). Der Orbitalindex von 87,5 spricht für hohe Augenhöhlen. Der Nasenprofilwinkel von 90° ist orthognath.

Der Vergleich mit anderen Alamannen aus dem Kanton Zürich ergibt, dass der Fislisbacher Schädel mit seinen Merkmalen durchaus in die Reihe der Zürcher Alamannen passt. Sein occipitaler Knickungs-

winkel (133°) und der Lambda-Inionwinkel (101°) stehen zwar an der oberen Grenze der alamannischen Variationsbreite und der niedrige transversale Frontalindex findet nur bei den Elgger-Alamannen seinesgleichen. Das einzige Merkmal, das von keiner der untersuchten Alamannengruppen erreicht wird, ist die Höhe und Schmalheit der Nase.

Was nun die Extremitätenknochen anbetrifft, so werden sie durch eine besondere Grauzität gekennzeichnet. Die Längen-Dickenindizes stehen durchwegs an der unteren Grenze der alamannischen Variabilität. Die nach Manouvrier aus den Extremitätenknochen errechnete Körpergrösse beträgt 168,3 cm, eine Zahl, die dem Mittel von Schwerz (1912) für die Alamannen der Schweiz (168,5), sowie demjenigen der von Schnleiter (1939) untersuchten Alamannen aus dem Limmat- und Glattal (168,0) und der von Hauser (1938) bearbeiteten Alamannenskelette von Oerlingen (168,8) entspricht. An den Alamannen von Elgg errechnete Trudel (1938) eine etwas geringere Körpergrösse von 164,4 cm.

2. GEORG POOL. — *Römerzeitliche Schädel funde aus Vindonissa und Umgebung.*

Das vorliegende Schädelmaterial stammt aus Vindonissa und seiner Umgebung. Leider konnten nicht alle Skelettfunde berücksichtigt werden, da, besonders in früherer Zeit, die Skelette nur unvollständig oder gar nicht geborgen wurden. Unserer Arbeit liegen 12 Funde zugrunde, auch von diesen konnten nur sieben eingehender berücksichtigt werden, die restlichen fünf waren aus verschiedenen Gründen nicht mit den anderen vergleichbar.

Zusammenfassend lässt sich das gefundene Ergebnis in folgende Worte zusammenfassen :

Die römischen Schädel aus Vindonissa-Oberburg zeichnen sich durch eine gewisse Uneinheitlichkeit aus. Sie zeigen sowohl eine Anlehnung an La Tène-zeitliche Funde als auch an Alamannen, oft nehmen sie eine Mittelstellung ein. Durch die detaillierte Untersuchung jedes einzelnen Merkmales kann diese Feststellung belegt werden. Versuchen wir eine Typenanalyse durchzuführen, unter Zugrundelegung der von His und Rütimeyer aufgestellten Typen, so neigen unsere Objekte eher dem Hohberg-Typus als dem Sion-Typus zu, allerdings zeigen sie den Hohberg-Typus nicht in der kennzeichnenden Form, stellen also eher Mischtypen dar. Dabei können sogar Merkmale des Disentis-Typus beobachtet werden. Unser Material ist zu klein, um in dieser Beziehung ein abschliessendes Urteil zu erlauben.

Verglichen mit den leider nur durch die Mittelwerte gekennzeichneten Schädeln aus römischer Zeit, deren Masse von Dr. E. Hug zusammengestellt wurden, ordnen sich unsere Objekte durchaus in die Variationsbreite dieser Objekte ein.

Abschliessend sei mir noch gestattet, an dieser Stelle Herrn Dr. Simonett für die freundliche Vermittlung des Materials und Herrn

Prof. Schlaginhaufen für sein stetes Entgegenkommen mit Rat und Tat, sowie Herrn Dr. E. Hug für die freundliche Überlassung des Vergleichsmaterials aus römischer Zeit meinen Dank auszusprechen.

Ich hoffe, nach der Rückkehr ins Zivilleben, die Arbeit in extenso an anderer Stelle publizieren zu können.

3. OTTO SCHLAGINHAUFEN (Zürich). — *Beitrag zur Kraniologie von Siam.*

Die vorliegenden Mitteilungen beziehen sich auf fünf Kalvarien vom Stamme der *Lawà*, die Prinz Sanidh Rangsit im Nordwesten von Siam gesammelt und dem Anthropologischen Institut der Universität Zürich zum Geschenk gemacht hat.

Ich bestimmte die Schädel Nrn. 1—3 als männlich, Nrn. 4 und 5 als weiblich. Für alle gilt, dass ihr Gewicht klein ist; hinsichtlich der Kapazität aber erweisen sich die männlichen als aristenkephal, die weiblichen als euenkephal, so dass für den Calvario-cerebral-Index kleine Ziffern resultieren. Die Bestimmung des Längenbreiten-Index reiht Nr. 1 mit 77,3 unter die Mesokranen, Nr. 2—5 mit 82,9—87,4 unter die Brachykranen ein. Auch im Längenhöhen-Index unterscheidet sich Nr. 1 als orthokran von den übrigen, die hypsikran sind. Im Obergesicht repräsentieren unsere Lawäschädel Übergangsformen von der niedrigen zur mittelhohen Form. Erhebliche Unterschiede zeigen sich im Orbital-Index, der bei Nrn. 1, 4 und 5 typisch mesokonch ist, bei Nr. 3 an der Grenze zwischen Chamaekonchie und Mesokonchie steht und bei Nr. 2 sich als hypsikonch erweist. Grössere Einheitlichkeit besteht im Nasen-Index, indem alle fünf Objekte die breite Nasenform — allerdings in verschiedenen Varianten — zeigen. Hinsichtlich der Gaumenform wurde durchgehends Brachystaphylinie festgestellt. Unsere Lawäschädel lassen im Ganzgesichts- und im nasalen Profilwinkel gar keine und im Alveolärwinkel eine verhältnismässig geringe Tendenz zur Prognathie erkennen.

Meine Untersuchungen führen dazu, in der kleinen Serie drei Typen zu unterscheiden: 1. einen mesokranen, orthokranen von hoher Kapazität (Nr. 1), 2. einen brachykranen, hypsikonchen mit breiter, flacher Interorbitalregion (Nr. 2), 3. einen brachykranen, tapeinokranen, euryenen, hyperchamaerrhinen, mesokonchen (Nr. 4 und 5, modifiziert Nr. 3). Diese Heterogenität findet in der Geschichte der *Lawà* ihre Erklärung, wonach sie zuerst von den Mon, später von den Tai und schliesslich noch von birmanischen Eindringlingen durchsetzt worden sind.

(Die ausführliche Arbeit erscheint in: *American Journal of Physical Anthropology*, Festschrift für Aleš Hrdlicka.)

4. THÉODORE DELACHAUX (Neuchâtel). — *La divination chez quelques peuples d'Angola (Tyokwe, Mbundu, Nyemba, Ngangela).*

Parmi les collections ethnographiques rapportées par la II^{me} Mission scientifique suisse en Angola (1932/1933) et conservées au Musée

de Neuchâtel se trouve un lot de 13 paniers de divination provenant de diverses régions de l'Angola, ainsi que des figurines isolées ayant fait partie de tels paniers.

Ces paniers contiennent tous un nombre plus ou moins grand d'objets les plus variés. En les collationnant, il est facile de les grouper en un certain nombre de catégories dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer ici. Qu'il nous suffise de signaler la plus importante qui est celle des figurines sculptées, représentant des personnages de sexe et de gestes divers, des animaux et des objets usuels, armes, instruments de musique, etc. Ces objets ont, à peu de chose près, la même signification malgré le grand éloignement des localités où ils ont été trouvés, ce qui en fait une sorte d'idéogrammes. Certaines de ces figurines ont subi une évolution telle qu'elles seraient illisibles pour nous, si nous ne possédions pas la série ininterrompue de la stylisation depuis la représentation réaliste jusqu'à l'idéogramme simplifié à outrance.

Parmi les objets naturels (fruits, pierres, morceaux de verre, de calebasse ou d'autres matières, perles, coquillages, ossements, etc.), il en est qui se retrouvent également dans la plupart des paniers, tandis que d'autres sont personnels à tel ou tel devin.

La belle étude sur la Divination chez les BaRonga et les peuples voisins, par feu le missionnaire H.-A. Junod, mise à part, la plupart des auteurs ne s'arrêtent guère qu'à la manutention des osselets ou des objets divinatoires, mais non à leur sens plus profond et à leurs racines qui les relient aux croyances, à l'ancestralâtrie et à la magie du peuple étudié. Les renseignements de cet ordre sont difficiles à trouver et ne peuvent guère être obtenus que par des missionnaires; encore faut-il qu'ils y pensent ! Nous en avons obtenu peu, mais ils sont de premier ordre et jettent une lumière nouvelle sur l'importance attribuée à la divination de cette forme particulière, dont la technique rappelle de façon frappante notre cartomancie.

Tandis que le récipient dans lequel on conserve les osselets en Afrique australe et orientale n'a qu'une importance secondaire, puisque les osselets, pour être consultés, sont jetés sur une natte ou une peau, il n'en est pas de même pour le panier divinatoire. Ici les objets ne sortent pas du récipient et c'est celui-ci qui est avant tout consacré par une cérémonie. C'est en constatant que plusieurs de nos paniers ont été à diverses reprises raccommodés avec soin, que nous avons été rendu attentif à ce fait. Après enquête, la consécration d'un panier chez les Tyokwe (Tyivokwe) demande le sacrifice d'une personne proche parente du devin, sa mère ou l'un de ses enfants. Chez les Ngangela on se contente d'une chèvre et d'un coq. Pour les autres peuples nous manquons de renseignements précis. Il est probable que les Ngangela ont emprunté ce mode de divination aux Tyokwe ou aux Mbundu et que le sacrifice ait pris de ce fait un caractère atténué.

Le sacrifice est définitif, même si le panier passe en d'autres mains. Il semble que la personne sacrifiée reste au service de ce

panier et qu'il suffise dès lors de lui offrir de temps à autre un petit sacrifice pour lui redonner de la force. Des parties matérielles de la personne sacrifiée entrent dans la composition de certains objets du panier, notamment une petite corne d'antilope en contient de la poudre.

Outre les renseignements obtenus pendant le voyage, nos principaux collaborateurs sont le R.-P. Bunel de la Mission catholique du Cubango (Ngangela) et M. E. Berger, missionnaire à Léalui en Rhodésie, où il eut l'occasion de voir des Tyokwe. Qu'ils reçoivent ici tous deux nos meilleurs remerciements.

11. Sezione di Biologia medica

Società elvetica di Biologia medica

Presidente : Dr. W. FREI (Zurigo)

1. KARL BRUGGER (Basel). — *Die Vererbung geistiger Störungen.*

Schon im Jahre 1911 hat Rüdin betont, dass sich die menschliche Familienforschung nicht nach der historischen Genealogie, sondern nach den Erfordernissen der Experimentalbiologie zu richten hat. Als Untersuchungsmethoden kommen neben der Zwillingsforschung vor allem die auf massenstatistischer Grundlage durchgeführten Familienuntersuchungen in Betracht. Durch mehrere Generationen hindurch verfolgte Einzelstammbäume können wegen der Unmöglichkeit, in weiter zurückliegenden Generationen genaue Diagnosen zu stellen und wegen des Fehlers der kleinen Zahl nur als historische Spielereien interessieren.

Es sind bisher schon mehr als 16,000 erwachsene Verwandte von *Schizophrenen* untersucht worden. Es erkrankten an Schizophrenie von den Eltern 4,4 %, von den Geschwistern 9,3 %, den Kindern 16,4 %, den Enkeln 3,6 %, den Neffen und Nichten 2,9 %. Im Bevölkerungsdurchschnitt beträgt die Häufigkeit der Schizophrenie 0,8 %. Es sind somit die Kinder 20mal, die Enkel 4,5mal und die Neffen fast 4mal stärker gefährdet als der Durchschnitt. Von den Kindern der Schizophrenen sind ausserdem noch 32,6 % schizoide Psychopathen, so dass 49 % der Kinder psychisch abnorm ausfallen. Es hat *nur gerade die Hälfte der Kinder von Schizophrenen* überhaupt Aussicht, ohne schwere seelische Auffälligkeiten durchs Leben zu kommen. Auf Grund der bisherigen Forschungsergebnisse im schizophrenen Erbkreis ist die Annahme einer *rezessiven* Vererbungsart am wahrscheinlichsten. Verschiedene Befunde sprechen dafür, dass es sich bei den schizoiden Verwandten von Schizophrenen um heterozygote Anlagenträger handelt. Die Zwillingsuntersuchungen zeigen, dass sich die Anlagen zur Schizophrenie ungefähr bei 70 % der homozygoten Anlagenträger phänotypisch manifestieren. Die genetische Einheit der verschiedenen klinischen Unterformen ist bisher niemals widerlegt worden.

Im Erbkreis des klinisch *unkomplizierten, angeborenen Schwachsinns* beträgt die Zahl der untersuchten Verwandten 4504. Es sind oligophren: 27,7 % der Eltern, 46,1 % der Kinder, 17,1 % der Enkel, 10,2 % der Neffen und Nichten von Schwachsinnigen. Die Häufigkeit

des Schwachsinn unter den Geschwistern der Oligophrenen hängt naturgemäss von der intellektuellen Beschaffenheit der jeweiligen Eltern ab. Sind beide Eltern normal begabt, dann beträgt der Prozentsatz der oligophrenen Probandengeschwister 13—20 %. Ist ein Elternteil schwachsinnig, so erhöht sich der Prozentsatz oligophrener Geschwister auf 33—48,8 %; sind beide Eltern schwachsinnig, so sind 82,5—100 % der Geschwister geistesbeschränkt. Diese Häufigkeitsziffern passen am besten zur Annahme eines rezessiven Erbganges. Gegen eine dominante Vererbungsform spricht vor allem die Tatsache, dass 61,3 % aller untersuchten Probanden von zwei normalbegabten Eltern stammen. Debile und Imbezille können sich in ein und derselben Familie beliebig vertreten. Leichte und schwerere Schwachsinnformen sind deshalb mit grösster Wahrscheinlichkeit auf die gleichen Erbanlagen zurückzuführen. Die Manifestationswahrscheinlichkeit der Schwachsinnanlagen beträgt nach umfangreichen Zwillingsuntersuchungen Judas 100 %. Die Anlage kommt demnach in allen Fällen auch phänotypisch zum Ausdruck. Mindestens 80 % der gewöhnlichen Schwachsinnformen sind erbbedingt. Nur unter den allertiefststehenden Idiotien überwiegen die exogenen Fälle. Auch beim endogenen Schwachsinn ist es bisher noch niemals gelungen, die genetische Einheitlichkeit der klinisch unkomplizierten Formen zu widerlegen. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass weder *Kretinismus* noch *Mongolismus* erbliche Krankheiten sind.

Von den *Epileptikern*, die in Anstaltspflege kommen, sind ungefähr 70 % als Erbepileptiker anzusehen. Unter 994 das Kleinkindesalter überlebenden Nachkommen von genuinen Epileptikern wurde für die Epilepsie eine Erkrankungshäufigkeit von 6,0 % festgestellt. Verglichen mit dem Bevölkerungsdurchschnitt (0,4 %) sind die Kinder der Erbepileptiker 15mal stärker gefährdet. Die Kinder der genuinen Epileptiker sind, von der Epilepsie abgesehen, auch mit zahlreichen anderen geistigen und körperlichen Abnormitäten überdurchschnittlich stark belastet. Die Manifestationswahrscheinlichkeit der Anlagen zur Erbepilepsie ist sehr gross; sie beträgt rund 96 %.

Von den Kindern *Manisch-Depressiver* erkrankten 11,1 % wiederum an sicherem manisch-depressiven Irresein. Gegenüber dem Bevölkerungsdurchschnitt (0,2 %) sind die Kinder ungefähr 55mal stärker gefährdet.

2. ANTON KRUPSKI, FELIX ALMASY und ALFRED KUNZ (Zürich). — *Der Coffeinabbau durch die überlebende Kaninchenleber.*

Da der Vortrag in Locarno des Krieges wegen nicht gehalten werden konnte, erscheint die Arbeit ergänzt und erweitert später.

3. K. v. NEERGAARD (Zürich). — *Die Bedeutung der Hysteriestheorie Rashevskys für die dynamische Reaktionspathologie der Konstitutions- und Erbleiden.*

Die Durchsicht der Literatur zeigt die grosse Unsicherheit in der Fassung des Konstitutionsbegriffes. Die grossen Fortschritte in der Vererbungsforschung haben vielfach zu einer Überwertung der statischen Komponente der Konstitution, des Genotypus geführt und zu einer Unterschätzung der Umweltfaktoren. Es wird zu zeigen versucht, wie die Hysteresistheorie RASHEVSKYS nicht nur für die theoretische Biologie im allgemeinen, sondern auch für die Konstitutionsfrage uns die Möglichkeit eines besseren Verständnisses eröffnet. Für Systeme mit verschiedenen Gleichgewichtslagen, wie es der Organismus darstellt, wird der momentane Zustand nicht nur durch die gegenwärtigen Umweltfaktoren, sondern durch die gesamte Vergangenheit bestimmt. Umwelteinflüsse der verschiedensten Art führen zu vorübergehender starker Deformation der Reaktionslage des Organismus, die als Kon-
dition bezeichnet wird. Die verbleibende Restdeformation führt zu einer bleibenden Veränderung der Konstitution. Die Grösse derselben steigt mit der Dauer bzw. Häufigkeit der primären Einwirkung, während kurze Einwirkungen, trotz grosser Intensität, relativ geringe Dauerwirkungen zur Folge haben. Diese Umstände haben begreiflicherweise zu einer Verkennung der Bedeutung der Umweltfaktoren geführt.

Es wird sodann, unter Hinweis auf die Gestaltstheorie von W. KÖHLER, gezeigt, wie wir uns das Zusammenwirken der statischen Komponente des Genotypus und der Umweltfaktoren im Sinne einer dynamischen Reaktionspathologie vorzustellen haben. Jede Isolierung der Teilfaktoren muss zu einem falschen Bilde der Konstitution führen. (Erscheint in extenso in der Med. Welt 1940.)

4. ADOLF OSWALD (Zürich). — *Das Gewicht der Schilddrüse in der Schweiz.*

Die bisherigen Statistiken über die Kropffrequenz sind entweder an stellungspflichtigen jungen Männern oder Schulkindern gewonnen worden, wenige (aus begreiflichen Gründen) an einer Gesamtbevölkerung (in Dörfern). Den ersteren haftet der Nachteil an, dass sie nur ein Geschlecht und dazu ein eng umschriebenes Alter umfassen, bzw. beide Geschlechter (Schüler), aber ein Alter, dem schon physiologisch vorübergehend eine Anschwellung der Schilddrüse eigen ist. Alle Unterlagen für diese Statistiken sind überdies am Lebenden gewonnen, stützen sich also auf den blossen Aspekt, eventuell auf Palpation oder aber auf Oberflächenmessungen, die für das halb verborgene Organ keine einwandfreien Werte liefern. Um einwandfreiere Ziffern zu erhalten, wurden die Gewichte von 2065 aus allen zugänglichen Stellen (Pathologischen Instituten) der Schweiz erhältlichen Schilddrüsen einer vergleichenden Statistik unterworfen. Als „Normalgewicht“ wurde der Durchschnittswert aus kropffreien Gegenden genommen: 25 g für den Erwachsenen. In folgender Tabelle sind die Prozentsätze der mehr als normal wiegenden Schilddrüsen nebst dem Untersuchungsjahr zusammengestellt:

| Ort | Jahr | % | Jahr | % |
|----------------------|------|----|------|----|
| Luzern | 1938 | 94 | — | — |
| Zürich | 1938 | 90 | — | — |
| Genf | 1935 | 86 | 1924 | 86 |
| Lausanne | 1938 | — | 1925 | 86 |
| Bern | 1938 | 84 | — | — |
| St. Gallen | 1938 | 80 | 1920 | 92 |
| Basel | 1938 | 80 | — | — |

Es sind also in den untersuchten Gebieten 80—86 % *Schilddrüsen*, *streckenweise* 90—94 % *vergrössert*, anders ausgedrückt nur 14—20 % bzw. 6—10 % *der Einwohner von der endemischen Thyreopathie verschont*.

5. ERICH KATZENSTEIN und HELENE STAUB. — *Vorläufige Mitteilung über Eintrocknungsbilder (Kristallisationen) pathologischer Liquores.*

Es wurden durch Verdunstung im Exsikkator aus bisher rund 100 Liquores Eintrocknungsbilder gewonnen. Dabei wurde Wert auf sorgfältige Technik gelegt; denn nur so werden streng vergleichbare Ergebnisse erzielt. Die Eigenart eines jeden Liquors einerseits, Übereinstimmung bei solchen bestimmter Krankheitsgruppen andererseits, fällt auf. Die beim Eintrocknen sich bildenden Körper bestehen vorwiegend aus NaCl und treten teils in den dafür typischen Kristallen, teils in mannigfachen Dentrinen, Somatoiden und amorphen Formen auf. Zusammenstellung und Vergleich der Kristallbilder mit den Liquorbefunden ergibt, dass im allgemeinen Liquores mit erhöhtem Eiweissgehalt Dominanz der verzweigten Formen aufweisen. Feine Körnelung ist fast stets vorhanden, beträchtlich grosse plumpe Körper hingegen könnten nach unsern bisherigen Erfahrungen als Charakteristika Wert haben, so bei Tumoren und Epilepsie. Ein spezielles Bild — die Platten annähernd in Quadranten teilende Linien — ergab sich mehrfach bei Schizophrenie. Bei einigen Neurosen traten besonders zarte und vielgestaltige Kristallisationen bei normalem Liquorbefund auf. Daraus folgt die Notwendigkeit, den Einfluss weiterer Lösungsgenossen auf die NaCl-Kristallbildung und ihre Gegenwart an sich, sei es in reinen oder zusammengesetzten Kristallen, kennen zu lernen. Wir denken zunächst besonders an Phosphor- und Schwefelverbindungen, Zuckerabkömmlinge, Harn- und Farbstoff. So werden sich mit der Zeit wohl auch auf diesem Wege Aufschlüsse über pathologische Hirnveränderungen gewinnen lassen und in der Folge durch Vergleiche dieser Befunde mit dem Blutserum auch neue Einblicke in das Funktionieren der Blut-Liquorschranke. Unsere Ergebnisse stimmen zum Teil mit denen von Henning-Beck, Maggio, Rossi und Zeiner-Henriksen, die uns alle erst im späteren Verlauf der Arbeit bekannt wurden, überein. Doch scheint uns die Auswertung der Kristallbilder stärkere Differenzierung zuzulassen. Die Versuche werden fortgesetzt.

12. Sezione di Storia della Medicina e delle Scienze Naturali

Società elvetica di Storia della Medicina e delle Scienze Naturali

Presidente : Prof. Dr. J. STROHL (Zurigo).

1. JACOB M. SCHNEIDER (Altstätten). — *Die älteste Paläontologie (nach Moses) und ihr Vergleich mit der modernen.*

Der Werdegang von Flora und Fauna nach Moses und nach der modernen Paläontologie wird in der Regel in diametralen Gegensatz zueinander gestellt. Wir dürfen fragen, ob das wissenschaftlich notwendig sei.

A. I. Nach der Überlieferung schrieb Moses die ersten fünf Bücher der Bibel vor zirka 3300 Jahren. Im I. Buche, Genesis, I. Kapitel, schreibt er von der Entstehung der Pflanzen- und Tierwelt und von der Aufeinanderfolge der verschiedenen Pflanzen- und Tiergruppen. Das ist die älteste Paläontologie, die Moses schrieb nach Mitteilungen. Bezüglich der Entstehung und Aufeinanderfolge der Vegetation lehrte er : „Und die Erde liess ergrünen zartes Grün, Kraut das Samen bringt nach seiner Art, und Bäume, die Früchte bringen mit Samen darin, nach ihrer Art.“ Wir haben damit nach Moses eine Dreiteilung der Flora : Pflanzen ohne Samen, Pflanzen mit offenen Samen, Pflanzen mit fruchtumhüllten Samen. Unsere Paläontologie zeigt die gleiche Dreiteilung und in der gleichen Reihenfolge : Kryptogamen, Gymnospermen und Angiospermen; Algen fossil seit unterstem Kambrium, Gymnospermen seit Devon; erste Angiospermen mesozoisch.

II. Betreffs Fauna kamen nach Moses zuerst Wassertiere, dann Fliegende, dann die Landtiere. Es ist zu beachten, dass der hebräische Text nicht Fische und Vögel nennt, wie oft übersetzt wird, sondern : „es wimmelte das Wasser von lebenden Wesen“, und „es sollen Flugtiere fliegen über der Erde“. Wieder in der gleichen Reihenfolge weist die Paläontologie vom Präkambrium an durch das ganze Kambrium und Silur nur Wassertiere auf; dann jene Fliegenden, welche zugleich die zahlreichsten und spürbarsten sind, die Insekten im Karbon schon in 12 Stämmen und um 300 Gattungen, darum bereits im Devon gesucht. Zuletzt : Die Trockenläufer und Trockenkriecher auf dem Lande.

B. Tagproblem. Die Paläontologie erfordert lange Zeitperioden. Die ersten drei Tage bei Moses haben Licht noch ohne Sonne. Die Mosestage sind also nicht Sonnentage, sondern Schöpfungszeiten, ebenso aus Perioden bestehend wie die Sonnentage aus Stunden. Und wie

der Schöpfungsbefehl (Gen. I, 22) „Wachset und vervielfacht euch!“ für die Individuen durch die Schöpfungszeiten hindurch galt, so kann man das zwangslos auch auf die Arten beziehen, die damit in periodischen Abständen sich vervielfachen mussten, wie anderseits der Schöpfungsbefehl auch die Entstehung ganz neuer Typen nebeneinander auf verschiedene Tagesstunden, Zeitperioden, verteilen konnte. Die Paläontologie erweist beides, z. B. nach Beurlen:¹

„Ebensowenig, wie die Crossoptergier im Devon, die Embolomeren im Karbon, die Rhachitomen im Perm, erscheinen die Reptilien mit einer generalisierten Stammform, sondern wie der Typus auftritt, tritt er sofort mit verschiedenen Anpassungsmöglichkeiten und dementsprechenden Bauplänen auf, die sich nur dadurch voneinander unterscheiden, dass sie nicht alle gleich umbildungsfähig für die Zukunft sind.“ (S. 495.) „Und all diese verschiedenen Gruppen, Thecodontia, Saurischia und Ornithischia, Crocodilia und Pterosauria, nehmen ihren Ausgang in der unteren Trias; sie erscheinen nebeneinander in verwirrender Formenfülle; was gemeinsam ist, ist einzig der Grundplan.“ (S. 496.) „Mit dem Erlöschen der Theromorphen — an der Wende von Trias zu Jura — setzt der Typus der Säuger unvermittelt ein, wiederum nicht mit einer allgemeinen Stammform, sondern mit ganz verschiedenartigen, nebeneinanderstehenden Gruppen.“ (S. 498.) „Zusammenfassend erkennen wir, dass in der Phase der explosiven Entwicklung die Typenumbildung sprunghaft erfolgt, dass adaptive und inadaptive Typenumbildung gleichwertig nebeneinanderstehen, dass schliesslich die Typenneubildung nicht Folge einer bestimmten Anpassung, nicht Folge einer Funktion ist, sondern dass die Form die gegebene und primäre Grundlage weiterer Entwicklung und Anpassung darstellt.“ (S. 545.) Dass kein physiologischer Veränderungszwang im Plasma liegt, beweist die Fossilwelt mit der Konstanz durch fast alle Zeitalter hindurch bei den Prosobranchiern: Pleurotomariden, Capuliden, Pyramidelliden, welche ungeachtet aller Änderungen der Umweltfaktoren vom untersten Kambrium an bis heute ihren Typus unverändert beibehielten, also durch das ganze Paläozoikum, Mesozoikum und Känozoikum. Konstante Typen unter den Brachiopoden: Discina vom Kambrium bis zur Gegenwart, Lingula vom unteren Silur bis zur Gegenwart, Crania „vom unteren Silur bis heute unverändert“ (Steinmann). In bezug auf Reptilien schreibt Steinmann: „In der Trias kommen zahlreiche neue Gruppen meist ganz unvermittelt hinzu. — Unter ihnen heben sich die Crocodilia und Testitudinata als konservative Typen heraus, die wenig verändert und ungeschwächt bis in die heutige Schöpfung hineinreichen“, trotz aller Änderungen der Meer- und Landverhältnisse, der Begleitflora und Begleitfauna („Paläontologie“, S. 408). Wer mit diesen Tatsachen jedoch die Konstanz der Arten der

¹ Vergleichende Stammesgeschichte. Grundlagen, Methoden, Probleme mit besonderer Berücksichtigung der höheren Krebse. Von K. Beurlen, Berlin 1930.

gesamten Zoologie beweisen will, sieht neben vielen anderen Tatsachen der heutigen Paläontologie vorbei und engt die Möglichkeiten der Mosaischen Paläontologie ohne Grund zu stark ein.

C. Auch in einem wesentlichen Dritten harmonieren die Paläontologie nach Moses und nach den Fossilien. Plate schreibt, dass viele Zoologen über Stammbäume spotten. Tschulok¹ sagt (S. 210) nach Kritik gegen Deperet usw.: „Aber viele wirkliche Stammbäume haben sich auch auf diese Weise (Aufspaltung in Büsche) nicht ergeben. — Wir dürfen unsere Unkenntnis der Stammbäume offen bekennen, ohne deswegen an der Wahrheit der Deszendenztheorie irre zu werden.“ (S. 24.) Viktor Franz, Jena, betont: es ist „sachlich zutreffend, wenn man der Phylogenie vorhält, sie sei nur Hypothese“ („Geschichte der Organismen“, S. 111). Wir finden bei den Paläontologen viele gegenseitige Widersprüche, welche durch anatomische Befunde und physiologische Gesetze nicht überbrückt werden. Nach Moses konnten infolge Schöpfungsbefehl Arttypen zu verschiedenen Zeiten aus Erde entstehen, aber zweifellos nicht nur aus Erde, sondern auch, wie Individuen aus Individuen, aus schon vorhandenen Arttypen, so dass sprungweise Neubilde auftraten, auf die Beurlen zeigt, aber unter Mitnahme von Organen und Organteilen von den abgeänderten Ursprungstypen her. So liegen paläontologische Belege für eine Deszendenz vor, nur nicht im Sinne geradliniger physiologischer Entwicklung, also ohne Möglichkeit ungebrochener Stammbaumdarstellung. So bietet die Paläontologie konsequent nach Moses die Grundlage zur Erklärung sachlicher Differenzen innerhalb der modernen Paläontologie.

Würden Cuvier und Agassiz heute leben, so würden sie vielleicht ihre ausschliessliche Konstanztheorie teilen und der Lösung der paläontologischen Probleme anderer Fossilgruppen auf diese Weise zustimmen. Die Zustimmung von Barrande und Oswald Heer dürfte wohl ohne weiteres zweifellos sein. (Ganz neu beginnt Moses mit homo, den wir deshalb hier nicht einbeziehen.)

2. FAUSTO PEDOTTI (Lugano). — *La vita e l'opera di Tommaso Rima, chirurgo ticinese nato nel 1775.*

Manca il riassunto.

3. HUBERT ERHARD (München). — *Über einige Bemerkungen von Leibniz zur Tierpsychologie.*

Leibniz nimmt zwei Entelechien im Körper an: die Seele und die Kraft der Bewegung. Die Seele der Tiere sei seit der Schöpfung gewesen; der Tod des Tieres sei nur eine Einschrumpfung; es behalte seine Seele, die unvergänglich, nicht unsterblich sei. Pflanzen und Tiere hätten kein Bewusstsein, aber Seelen niederer Stufen. Dass die Tiere Schmerzen haben, kann man vernünftigerweise nicht bezweifeln, aber es scheint, dass ihre Freuden und Schmerzen nicht so lebhaft sind wie

¹ Deszendenzlehre. Ein Lehrbuch auf historischer Grundlage. Von Dr. S. Tschulok, Jena 1922.

beim Menschen : denn da sie nicht reflektieren, sind sie weder für den Kummer, den Begleiter des Schmerzes, empfänglich, noch für die Freude, die Begleiterin der Lust. „Die Tiere perzipieren, aber ihre Perzeption beschränkt sich auf einen Zustand der Verworrenheit, der das Bewusstsein aufhebt“, ähnlich wie beim Menschen im Schlaf. Obwohl dem Tier „Vernunft und Freiheit“ fehlt, wird es durch Belohnung und Bestrafung dressiert. Doch ist Leibniz dem Rorarius gegenüber skeptisch, der behauptet hatte, man könne durch Annageln von Raubvögeln am Haustor andere Raubvögel abhalten. Die Folgerungen der Tiere sind rein empirisch, „nur ein Schatten von vernünftigem Nachdenken, d. h. sie sind nur bildhafte Verknüpfungen und Übergänge von einem Vorstellungsbilde zu einem anderen, weil man bei einer neuen Begegnung, die einer vorangegangenen ähnlich erscheint, wieder auf dasselbe gefasst ist, was man damit ehemals verbunden fand, als wären in der Tat die Dinge miteinander verknüpft, weil ihre Bilder im Gedächtnis sind“. Die Tiere können Erfahrungen also nur durch sinnliche Verknüpfungen der Vorstellungsbilder gewinnen, ohne dass sie die Gründe der Dinge beurteilen können; deshalb ist es für den Menschen so einfach, Tiere einzufangen. Die Menschen würden durch Erfindung neuer Kunstgriffe geschickter, „während Fische und Hasen nicht schlauer werden als die der Vergangenheit“. Den Buridanschen Esel, der in der Mitte zwischen zwei Heubündeln steht, erklärt er : Wie man nicht das Weltall in zwei Teile teilen könne, so auch nicht den Esel, da rechte und linke Eingeweide sich nicht entsprächen. „Es wird also stets vieles in dem Esel und ausser ihm geben, das ihn bestimmen wird, vielmehr nach der einen als nach der anderen Seite zu gehen.“ — Die Vorstellung Leibniz' des tierischen Gedächtnisses durch Perzeption ähnelt derjenigen von Wundt. Die Tiefe und Dauer des Schmerzes richtet sich nicht nur danach, ob ein Lebewesen reflektieren kann (der Jagdhund stirbt am Grab des Jägers an Hunger). Schlauer im Sinn von klüger werden die Tiere freilich nicht, aber sie können, wie jeder Jäger weiss, durch assoziative Erfahrung ihr Verhalten ändern. Den Buridanschen Esel erklärt man nicht nach der Lage der Eingeweide, sondern : das Hungergefühl bestimmt den Esel, irgendeinen Haufen zuerst anzugehen. Die Kunstfertigkeiten der Tiere (Nestbau, Spinnennetz) deutet die Stoa so, dass die Tiere selbst keinen Verstand hätten, aber die Natur verwalte ihn für sie, Thomas von Aquin, der Instinkt sei von Gott in das Tier gelegt und werde von Gott gelenkt, Leibniz, die Tiere hätten keinen Verstand, aber Gott habe ihn für sie.

4. HUBERT ERHARD (München). — *Die Bedeutung der Hand bei Galen und Kant.*

Galen schreibt : Die Hand ist ein Werkzeug. Wie die Leier nicht den Tonkünstler lehrt, sondern dieser durch seine Vernunft Künstler ist, ohne Werkzeug aber kein Kunststück zustande bringt, so bestimmen nicht die Organe die Seele, sondern umgekehrt. Ein Kalb z. B.

stösst schon, bevor es das hierzu dienende Organ, die Hörner, hat, weil es, ohne unterwiesen zu sein, ein Vorgefühl von seinen seelischen und körperlichen Kräften hat. Das Tier übt seine Kunst „mehr auf Antrieb der Natur als aus Vernunftgründen; eine dem Leib der Mutter entnommene Ziege tut schon alles, ohne ihre Mutter nachahmen zu können. Dem mutigen Löwen verlieh die Natur zum Angriff Krallen, dem furchtsamen Hasen Schnelligkeit, dem Menschen allein statt aller anderen Verteidigungswaffen das zu allen Künsten unentbehrliche, für Krieg und Frieden gleich gut geeignete Werkzeug, die Hände.“ Wie des Menschen Körper von allen Waffen entblösst ist, so sein Geist von angeborenen Kunstfertigkeiten. Für diese körperliche Blösse erhielt er Hände, für den Mangel an Instinkt die Vernunft. Es war für ihn besser, *alle* Waffen und Künste zu besitzen, deshalb wurde ihm *keine* derselben angeboren. Die Organe der Tiere (Klauen, Hufe) dienen nur *einem* Zweck, die Hand *allen* Zwecken aufs vollkommenste. Der Mensch allein besitzt in seiner Hand „das Organ der Organe“, in seinem Geist „die Kunst aller Künste“. — Kant schreibt: „Die Charakterisierung des Menschen als eines vernünftigen Tieres liegt schon in der Gestalt und Organisation seiner Hand, seiner Finger und Fingerspitzen, deren teils Bau, teils zartem Gefühl, dadurch die Natur ihn nicht für *eine* Art der Handhabung der Sachen, sondern unbestimmt für *alle*, mithin für den Gebrauch der Vernunft geschickt gemacht hat und dadurch die technische oder Geschicklichkeitsanlage seiner Gattung als eines *vernünftigen* Tieres bezeichnet hat.“ Weil der Mensch keinen Instinkt habe, müsse er unterwiesen werden und brauche Vernunft. Für seine Tätigkeit habe er „weder die Hörner des Stieres, noch die Klauen des Löwen, noch das Gebiss des Hundes erhalten, sondern bloss Hände“. Mit „grösster Sparsamkeit“ sei er ausgestattet worden, damit er das alleinige Verdienst habe, wenn er sich „aus grösster Rohigkeit zu grösster Geschicklichkeit, innerer Vollkommenheit der Denkungsart und... Glückseligkeit emporgearbeitet haben würde“. Die Hand ist also für Kant im Gegensatz zu Hörnern, Klauen, Gebiss, ein unspezialisiertes, nur „auf das höchste Bedürfnis einer anfänglichen Existenz abgemessenes“, aber zu vielseitiger Vervollkommnung geeignetes Organ. Wir verbinden seit Nägeli und Cope mit einem unspezialisierten Organ die Vorstellung: primitives Organ. Nach Kant führt im Gegenteil einseitige Spezialisierung zu einseitigem Gebrauch; dies sei bezeichnend für das Instinkt-Tier. Er gibt die Möglichkeit einer Deszendenz zu, „da ein Oran-Utan oder Schimpanse die Organe, die zum Gehen, zum Befühlen der Gegenstände und zum Sprechen dienen, sich zum Gliederbau eines Menschen ausbildete“ (1798). Während E. Darwin (1794) und Lamarck (1809) die Ausbildung der Hand durch erhöhten Gebrauch des m. opponens pollicis sowie die aufrechte Körperhaltung als *Ursache* der Deszendenz und der Höherentwicklung des Geistes annehmen, ist nach Kant der Mensch anatomisch mit „grösster Sparsamkeit“ ausgestattet, damit seine Vernunft das alleinige Verdienst für die Höherentwicklung der Menschheit habe.

5. FRITZ KÖNIG (Lyss). — *Die Lehre von den spezifischen Arzneien in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und ihre Beziehung zur Homoeopathie.*

Kein Referat eingegangen.

6. EDUARD FUETER (Wädenswil). — *Der Mathematiker Carlo Francesco Gianella (1740—1810).*¹

Unter den zahlreichen Kulturträgern, die dem Tessin entstammten, besass auch die Mathematik einige namhafte Vertreter: *Agostino Ramelli*, *Giovanni* und *Domenico Fontana*, *Giuseppe Antonio Pedevilla* und *Carlo Francesco Gianella*. Die Kleinheit des Landes, der Mangel eines geistigen Zentrums und der sprachlich-kulturelle Zusammenhang mit Italien bewirkten, dass sie meist nach dem Süden auswanderten, um dort ihre Bildung und ihre Lorbeeren zu erwerben. Die anfängliche Sorge ums tägliche Brot veranlasste sie, sich vor allem den praktischen Anwendungen der Wissenschaft zuzuwenden. Um so bemerkenswerter sind Ausnahmen. Die bedeutendste auf mathematischem Gebiet war *Gianella*.

Carlo Francesco Gianella war der Spross einer alten Tessiner Familie, die in Leontica im Bleniotal beheimatet war. 1740 in Mailand geboren, trat er mit 16 Jahren in den Jesuitenorden ein. Sein Hauptinteresse galt aber nicht den geistlichen Studien, sondern der Mathematik. Während seines Studiums in Turin kam er mit seinem Altersgenossen *Lagrange* in Beziehung; mit ihm gehörte er zu den Stiftern der savoyschen Akademie. Nach abgeschlossenem Studium wurde *Gianella* zuerst Professor der Literatur und dann der Physik am bekannten Jesuitenkollegium Brera in Mailand. 1775 ging er als Professor der Mathematik und Physik an die Universität Pavia, deren Rektor er 1781—1782 war. 1782—1796 lehrte er wieder an der Brera, jedoch mit den Vorrechten eines Professors an der Universität Pavia. Er starb in Mailand 1810.

Als Mathematiker verdankt man *Gianella* mehrere originelle Leistungen auf dem Gebiet der Reihenlehre und der Integralrechnung (vor allem Integration der polynomischen Differentiale).

Von seinen Zeitgenossen wurden aber nicht diese Leistungen, sondern ein hübsches Bändchen über ein klassisches Problem der Mechanik und der Variationsrechnung „*De funium tensione*“ (Über die Spannung der Seile), Mailand 1775, am höchsten gestellt. Teilweise mit Recht. In einfachem, aber elegantem Latein unter der Devise „*Omnia in pondere et mensura*“ geschrieben, dem ausgezeichneten lombardischen Staatsmann Graf *Karl Joseph von Firmian* gewidmet, gab er wohl die lebendigste und klarste Darstellung seiner Zeit über die Ele-

¹ Eine vollständige Zusammenstellung von *Gianellas* Werken findet sich im „*Bolletino storico della Svizzera italiana*“, 1882. — Für einige mathematische Leistungen vgl. *Vivanti* in *Cantor*, Geschichte der Mathematik, Bd. IV.

mente der Spannungslehre aufgehängter Seile. Der Anschaulichkeit halber verfuhr er weitgehend geometrisch, erwies sich aber auch als ein geschickter Analytiker in der Art von *Euler* (die rein analytische Durchführung, wie sie *Lagrange* 1762 in seinem „Essai d’une nouvelle méthode“ eingeführt hatte, hat er dagegen nicht angewendet). In den zwei Teilen seiner Schrift untersuchte *Gianella* zuerst die Spannung eines gewichtlosen und völlig biegsamen Seiles, im zweiten denjenigen eines schweren und doch minimal starren Seiles, d. h. der Kettenlinie (Catenariam vel Funiculariam). Die verschiedenen, unter diesen Voraussetzungen auftretenden Fälle werden systematisch behandelt. Gegenüber *Euler* (Calc. Integr. t. 1, § 312) gibt er einen schlüssigen Beweis, der *Eulers* unzulässiges Verfahren mittels einer harmonischen Reihe vermeidet.

Auffallend in allen Schriften *Gianellas* ist, wie eng und beinahe ausschliesslich sie sich in den Themen und in der Methode an die Basler Mathematiker *Bernoulli* und *Euler* anschliessen. Man könnte geradezu von einem Schülerverhältnis sprechen. Möglicherweise verrät sich in dieser Wertschätzung ein tiefer Einfluss des Urteiles von *Lagrange*. Sicher zeigt sich darin die universelle Achtung der damaligen Mathematiker für die Leistungen der Basler Mathematiker.

7. FRITZ ERNST (Zürich). — *Der Locarner Arzt Taddeo Duno (1523—1613)*.

Kein Referat eingegangen.

8. CARL SALZMANN (Zürich). — *Die medizinische Wirksamkeit Taddeo Dunos*.

Kein Referat eingegangen.

13. Sezione di Geografia e Cartografia

Federazione delle Società elvetiche di Geografia

Presidente : Prof. ED. IMHOF (Erlenbach).

1. HCH. FREY (Bern). — *Neue Karten des Geographischen Kartenverlags Kümmerly & Frey, Bern.*

Fliegerkarte der Schweiz 1 : 300,000, herausgegeben im Auftrage des Schweizerischen Aero-Clubs unter Mitarbeit des Eidgenössischen Luftamtes. Kommissionsverlag von Kümmerly & Frey in Bern 1939.

Diese Karte ist speziell für den Flieger bearbeitet. Alles ist kräftig gezeichnet und gedruckt. Für den Flieger Wichtiges ist hervorgehoben, die Flugplätze, Strassen, Eisenbahnen, Seilbahnen, Hindernisse, Wald, verbotene Zonen und Schiesszonen. Die Falzung gestattet eine leichte, übersichtliche Benützung.

Im gleichen Maßstab sind folgende Karten erschienen :

Eisenbahnen und Verkehr, mit Angaben der zweispurigen Linien.

Bureau und Verkehr politisch.

Organisation und Verkehr zum Markieren mit farbigen Nadeln sowie eine *stumme* Ausgabe.

Luzern, Schulkarte 1 : 100,000. Kant. Lehrmittelverlag.

Solothurn, Schulkarte 1 : 100,000.

Auto-Strassenzustandskarte S. A. C. 1 : 400,000.

Weltkarte 1 : 50,000,000 mit den neuen Grenzen.

Gesamtkarte von Europa 1 : 5,000,000 mit den neuen Grenzen und 16,000 Namen.

Polen 1 : 1,000,000 mit den Distanzen und Industriekarte.

Westfront 1 : 1,000,000 mit Detailkarte des Saargebietes Rhein-Mosel und wirtschaftspolitischen Nebenkarten und Text.

Montana-Vermala-Crans, Exkursions- und Skikarte 1 : 40,000 in Reliefausführung.

Aarau, Exkursionskarte 1 : 50,000 mit den Wanderwegen.

2. PAUL VOSSELER (Basel). — *Ein niederländischer Typenatlas.*

Es gibt wenige Landschaften, die ihre Gestaltung in dem Masse dem Menschen verdanken, wie die Niederlande. Dieser Umwandlungsprozess der Natur- in die Kulturlandschaft geht ständig weiter und

hält nicht still vor dem Meer, das gebändigt und zurückgedrängt wird. Grosse, das Land überspannende Kartenwerke ermöglichen den Einblick in Natur und Menschenwerk: die 776 Blätter umfassende „Chromotopografische Kaart“ in 1:25,000,¹ die heute mit Hilfe der Luftphotogrammetrie verbessert und erneuert wird, die 62 Blätter der „Topografische en Militair Kaart“ in 1:50,000,² sowohl schwarz als farbig ausgeführt, und die detailreiche Übersichtskarte, die „Chromotopografische Kaart des Rijks“ in 1:200,000.

Einige Lehrer haben zum Gebrauch im Unterricht eine 20 Blätter umfassende Auswahl von Typenblättern getroffen, welche die einzelnen Landschaften in ihrer Natur und Kultur, ihrer Gestaltung und Besiedlung charakterisieren und die zugleich Einblick in die mannigfachen Einzelheiten gewähren, welche auf den niederländischen Karten zur Darstellung gelangen (De topografische Kaart by het onderwijs. 20 kaartenbladen, schaal 1:25,000 en 1:50,000. Topografische Dienst s'Gravenhage, mit Begleitworten.)

Ins Gebiet der mit Lehm überdeckten Kreide- und Tertiärhügel Limburgs führen Bl. Valkenburg (766)¹ mit Dörfern und Wasserschlössern in feuchten Mulden und Talböden und ausgedehnten Feldlandschaften auf den Höhen, und Bl. Heerlen (763)¹ mit der Zechenlandschaft im Steinkohlengebiet. Grosse, moderne Industriesiedlungen neben Heide-, Wald- und Kleinbauernland von Brabant und Twente zeigen die Blätter Eindhoven (691)¹, Enschede (399)¹ und Beltrum (455).¹ Im Grundmoränengebiet des NE lassen sich auf Bl. Anlo (152)¹ und Assen (12, ost)² die alten Eschdörfer auf dem moorfreen Hondsrug und die langen Zeilen der Fehnkolonien im früher siedlungsfeindlichen Hochmoorgebiet erkennen. Andere Blätter lassen die Stufenleiter der Art und Intensität der Landgewinnung studieren: die Kultivierung der von Fluchthügeln und Terpen überhöhten Niederungen in Friesland (Enzinge 62,¹ Grow 128),¹ des Urstromtales des Geldschen Vallei (Veenendal 467).¹ Wir verfolgen den Landgewinn an der Waddeküste von Groningen (Uithuizen 33)¹ und auf einer Insel Seelands (Zierikzee 598),¹ oder die Wiedergewinnung der im 15. Jahrhundert zerstörten Gebiete im Biesbosch (44 b)¹ zwischen Rhein und Maas und die Verstärkung des Dünen- und Deichschutzes auf der Insel Marken (Zoutelande 635).¹ Bl. Wormerveer (311)¹ zeigt das holländische Moorgebiet mit einer durch Torfstiche amphibisch gestalteten Landschaft, während Bl. Haarlemmeer (365)¹ die Gestaltung einer grossen „Drogmakerij“ aus neuerer Zeit, mit Wasserführung und Siedlung wiedergibt. In der Nähe der westlichen Grossdünen erkennen wir auf Bl. Lisse (383)¹ und Naaldwijk (479)¹ die Bedeutung des Dünenandes für Gemüse- und Blumenzucht. In Bl. Arnhem (40 West)² erhalten wir einen Überblick über die von Rheinarman und Geesthügeln eingefasste fruchtbare Niederung der Betuwe, mit den Rheinstädten Arnhem und

¹ Blätter 1:25,000.

² Blätter 1:50,000.

Nijmegen, deren alter Kern sich von den neueren Stadtteilen abhebt. Eine solche Siedlungsentwicklung wird besonders deutlich in der grössten Hafenstadt des Landes Rotterdam (302).¹

3. WERNER KÜNDIG-STEINER (Zürich). — *Zur neuesten anthropogeographischen Literatur über Südosteuropa, speziell Rumänien und Bulgarien.*

Für die allgemein länderkundliche Erforschung des Südostens ist in den letzten 2—3 Jahren in vermehrtem Masse deutsche Literatur erschienen, wenn auch die Beiträge in französischer Sprache als Résumés der jeweiligen nationalsprachigen Arbeiten in ihrer Zahl alle andern überwiegen. Als produktivste Quelle seit 1937 erweist sich die « Leipziger Vierteljahrsschrift für Südosteuropa », eine Neugründung des Südosteuropa-Institutes an der Universität Leipzig, die seit dem Weltkrieg die Beziehungen vornehmlich zu allen Schwarzmeerländern in immer stärkerem Masse pflegt. Wissenschaftliche Bearbeitung des Gesamtgebietes belegen unter anderm zwei Beihefte von guten Landeskennern wie H. Gross (1937) in allgemein wirtschaftlicher und R. Busch-Zantner (1938) in agrar- und soziogeographischer Hinsicht.

In spezifisch siedlungsgeographischem Sinne ist seit der Arbeit H. Wilhelmys Hochbulgarien II (Sofia) und Helmut Klocke (Deutsches und madj. Dorf in Ungarn) nichts Bedeutenderes mehr erschienen, da den Deutschen seit etwa 1936 die eingehende Forschung im Felde aus politischen Gründen ganz wesentlich erschwert wird. In Rumänien arbeitet um so intensiver eine eigene junge Gelehrtschaft an der Landesforschung, wie etwa die ab 1938 erscheinende Sammlung der „Académie Roumaine“: *Connaissance de la terre et la pensée Roumaine*, beweist, aus welcher Folge für den Geographen die drei dicken Bände „La Transylvanie, La Bessarabie et la Bucovine, La Dobrodja“ mit neuen, vielseitigsten Einzelforschungen, bereits vorliegen. — Die offiziellen jährlichen Mitteilungen der Geographischen Gesellschaften zu Bukarest, Belgrad, Sofia, Budapest usw. sind, weil nur in der Landessprache geschrieben, für Westeuropa nur sehr schwer zugänglich, obgleich alle, wie auch das 1938 gegründete „Archiv für Siedlungsforschung in Bulgarien“ (Dr. Gunčev) verwertbares Material enthalten. Was die Siedlungsforschung im Südosten durch die „Einheimischen“ zu Tage fördert ist gutes Quellenmaterial, steht aber meist in keinem grössern Zusammenhange, etwa mit Vorderasien oder Süd-Russland oder dem Mittelmeer.

Für alle Detailinformationen des sämtlichen Schrifttums über Südosteuropa gibt eine „Bibliographie Balcanique“ Auskunft, die seit 1930 erscheint und bisher rund 11,000 Titel umfasst, die Léon Savadjian, Paris, zusammenstellt.

Ergänzend darf beigefügt werden, dass die Schweizer Zeugin und Kündig 1939 je eine kleine Schrift anthropogeographischen Inhaltes

¹ Blätter 1 : 25,000.

erscheinen liessen, der erstere über „Prattler Auswanderer im Osten Europas“, der letztere „Rumänien, eine länderkundliche Studie für die Gegenwartsprobleme in Südosteuropa“.

4. FRITZ NUSSBAUM (Zollikofen b. Bern). — *Über Terrassenbildung in einigen Tälern der Pyrenäen.*

In den grossen Tälern der französischen Pyrenäen kommen drei bis vier verschieden hohe Aufschüttungsterrassen diluvialen Alters vor, von denen eine der tieferen und jüngeren als Niederterrasse, eine der höheren als Hochterrasse bezeichnet worden sind. Solche in den Tälern der Ariège und der Garonne wurden von den meisten Forschern mit Moränen der beiden letzten Eiszeiten in Verbindung gebracht (Mengaud, Chaput, Denizot, D. Faucher, Obermaier, R. Pic).

Ähnliches dürfte auch für die im Tal von *Ossau* auftretenden Schotterterrassen gelten. Die an der grossen, an Granitblöcken reichen Endmoräne unterhalb Arudy beginnende Niederterrasse füllt ein altes Tal aus, das nach Penck vor der letzten Eiszeit existiert hat. Die höhere Terrasse, die bei der Station Buzy an Altmoränen einsetzt, und in deren Nähe fluvioglazialen Charakter aufweist (gekritzte Geschiebe), darf als Hochterrasse bezeichnet werden. Sie lässt sich bis zum Dorf Escou verfolgen, wo sie mit einem Erosionsrand endet.

Mit der Niederterrasse des Ossautales steht offenbar die von L. Carez beschriebene, 25 m mächtige Schotterterrasse des *Aspetales* in engem Zusammenhang. Bei Oloron-Ste-Marie, wo sich die beiden Täler vereinigen, weisen beide Terrassen das gleiche Meeresniveau von 230 m auf, und sie lassen sich flussabwärts auf beiden Ufern gegen 40 km weit bis unterhalb Sauveterre verfolgen, bis dorthin überall von einem 12—15 m tieferen Erosionsniveau begleitet.

Flussaufwärts reicht die Terrasse von Ste-Marie bis nach Sarance, wo sie aus grobem und schlecht geschichtetem erratischem Material besteht. Diese Bildung stellt offenbar den Übergangskegel von Moräne zu Schotter des letzteiszeitlichen Aspegletschers dar.

Wie im Tal von Ossau, so wird auch im Aspetal die Niederterrasse von einer älteren, 20—30 m höheren Terrasse überragt, die bei Eysus, Arros, Gurmençon und Mounour aufgeschlossen ist und stark verlehnten, groben Schotter aufweist. Ihr entspricht an Höhe die aus löcheriger Nagelfluh bestehende Terrasse im Scitental von Issor. Allerdings vermag man den Zusammenhang der älteren Terrasse mit Altmoräne nicht nachzuweisen, weil Endmoränen im Aspetal überhaupt fehlen, ein Umstand, der sich wohl auf die starke Brüchigkeit des Erratikums dieses Tales zurückführen lässt, in welchem widerstandsfähige, zu Blockbildung geeignete Granite, wie sie noch im Tal von Ossau vorkommen, nicht anstehen. Immerhin trifft man in den genannten diluvialen Schottern Ophit- und Kalkblöcke bis zu 1 m Länge häufig an, aber meist mit Spuren von Abrollung durch den Fluss.

Aus Analogie mit den beiden Schotterbildungen des benachbarten Ossautales darf man auch für das Aspetal eine zweifache Vergletscherung annehmen, um so mehr, als sich in der Umgebung von Bedous und bei Lescun gut entwickelte Moränenablagerungen vorfinden.

Die beiden von R. Pic näher beschriebenen Schotterterrassen im Tale der Neste d'Aure stehen mit der Nieder- und der Hochterrasse des Garonnetales in ähnlichem Verhältnis wie die obenskizzierten Terrassen des Ossau- und des Aspetales.

5. PIERRE BRUNNER (Winterthur). — *Das Landschaftsbild des Drumochter-Passes im Schottischen Hochland.*

Im östlichen Schottland, am Firth of Tay und nordwärts bis nach Aberdeen hatte ich wider Erwarten freundliche Landschaftsbilder gesehen: Herrschaftsgüter inmitten prächtiger Wälder, unter Apfelbäumen weidende Rinderherden, Ferienorte und sogar Badestrände an der gebuchteten Hügelküste in 57° Nordbreite. Wo war nun das andere, wildere Schottland, das in meiner Vorstellung lebte?

Der Highlandman-Express folgt von Perth 38 km bergwärts dem ruhigen Lauf des grünbraunen Tay. Über die Sommerfrische Pitlochry hinaus bis zum Engpass von Killiecrankie behält die Landschaft dank grossen Forsten ihre Anmut bei, doch häufen sich die kahlgeschlagenen, von den Blüten des Weideröschens rot übergossenen Bergsporne. Feierlich schön ist die Fahrt durch den uralten Laubwald der Killiecrankie-Schlucht, den Einschnitt durch einen glazialen Riegel, 50 km nordwestlich von Perth, aber nur 100 Meter über Meer. Jetzt dringen wir mitten ins Schottische Hochland, die Grampians ein. Mässig stark steigt die Bahn, und langsam weicht der Wald den Weiden. Struan, die Station vor der 451 Meter hoch gelegenen Kulmination steht aber immer noch in lichtem, blockdurchsätem Nadelwald. Erst die Höhe des Drumochter-Passes selber ist wirklich ringsum kahl und erinnert lebhaft an unsere 2000 Meter höheren Alpenübergänge. Nebel umschleicht die schuttreichen Hänge und kahlen Kuppen, an deren Fuss ein klares Bergwasser dem Loch Garry nordwärts entströmt. Neben Schneezäunen rollt auch der Zug in 12 ‰ Gefälle dem Moray Firth entgegen, da plötzlich zeigt sich in dieser Einöde rechts ein Schloss und darum ein geschlossener Nadelwald!

Der Mensch hat durch Abholzung einen grossen Teil dieser Hochgebirgslandschaft geschaffen. Die vielen Schutthalden und Runsen konnten daraufhin entstehen, und die glazialen Felsformen tragen nicht wenig zum Bild des Hochgebirges bei. Baumstrünke und dicke, aus dem Hochmoor ausgegrabene Äste beweisen, dass der Wald einst grosse Areale bedeckte. Selbstverständlich schliessen auch mehrere Naturfaktoren, wie Schnee, Sturm, Kälte, Gehängesteilheit und Dürftigkeit der Verwitterungsschicht den Waldwuchs an vielen Stellen aus, doch darf ihre Bedeutung nicht überschätzt werden.

Über siedlungsleere Hochflächen schweift der Blick gegen Norden und Osten auf einförmige Kuppen, die sich nur durch die Höhe und

Verschiedenheit des Fernblaus voneinander etwas unterscheiden. Alle Rundhöcker, granitgrusüberzogen, sind heiderot, die Mulden dagegen vermoort und gelbgrün. Doch am westlichen Horizont stehen Plateaureste mit gewaltigen Steilabbrüchen, ungewöhnlich individuell gestaltete Bergrücken in der Nachbarschaft des Kaledonischen Grabens. Einer dieser Riesen, in 45 km Entfernung, ist der Ben Nevis.

6. OTTO LEHMANN (Zürich). — *Verwerfungen und steile Flexuren als Erklärungsmittel von Landformen.*

Jede Talbildung, sei sie die Arbeit von Gewässern oder hinzugekommenen Gletschern in anstehenden Gesteinen, abseits von Aschen- und Lavavulkanen, beweist uns, dass Krustenbewegungen mit vertikaler Komponente stattgefunden haben, und zwar gleichzeitig mit der Talbildung und schon vorher, wenn es in der bewegten Gegend anfangs weder Gewässer noch Gletscher gab. Die Talbildung ist in allen Gebieten mit zu wenigen oder nichtssagenden Aufschlüssen der einzige Beweis für die Bewegungen der Erdrinde. Denn diese liefern abseits von den Vulkanen *allein* den Flüssen und Eisströmen Fallhöhen für jenes Gefälle, ohne welches sie im Anstehenden keine Täler ausarbeiten.

Über die Art und die Fläche der Krustenbewegung sagen einzelne Talbildungen wenig aus. Insofern dabei *paarweise* Abhänge von gleicher relativer Höhe entstanden sind, besagen sie, dass die en bloc gehobene Fläche breiter ist, als das Querprofil des Tales und ausserdem, dass sie nicht kürzer ist als die Länge zwischen Talursprung und -ausgang. Im Gegensatz zur Böschung einer Talflanke steht jene, die auf eine Verwerfung oder Flexur zurückgeht, z. B. eine Bruchwand oder ein Stufenhang. Solche Formen entstehen *einseitig*. Soll es zwei Bruchböschungen geben, z. B. beiderseits der Sohle eines tektonischen Grabens, so braucht es dazu mindestens zwei Verwerfungen (Flexuren). Die Höhen solcher Stufenhänge an Grabenrändern stimmen oft nicht überein, während in allen Fällen einfacher Talbildung Höhengleichheit der paarweisen Abhänge das Gewöhnliche ist. Dieser Unterschied bietet nur eine Anregung, aber keine Handhabe, Erosionsgehänge der Täler und tektonische Gehänge der Gräben mit Sicherheit voneinander zu unterscheiden.

Stufenwände und Abhänge tektonischer Anlage verbergen unter Schutt die erzeugenden Verwerfungen, bzw. die Gesteinsaufrichtungen der Flexuren. Im allgemeinen geschieht die Verschüttung während der Bewegung, sonst unmittelbar nach ihrem Abschluss. Diese Schutthüllen können die Halden der zurückgewitterten Stufenwände sein oder Schotterkegel jener Gewässer, welche quer zur gehobenen Scholle in die Senke fliessen, und ihren Kegel schon über dem noch wachsenden Bruche anhäufen, während dessen Harnischfläche der zurückwitternden Stufenwand verlorengelht; sie kann daher auch nicht im Taleinschnitt aufgeschlossen werden, welcher die steigende Scholle quert, solange nicht auch die Basis des Schotterkegels gehoben und fluvial zerschnitten

wird. Wo endlich die sich hebende Scholle so langsam steigt, wie die bodenbildende Verwitterung auf ihr nach unten greift, können sogar vertikale Brüche *beliebig sanfte*, mit einem Schuttmantel überzogene Abhänge erzeugen, deren Neigung genügt, dass von Anfang an ein wachsender Teil der Schuttdecke in den Streifen der sinkenden Grabensohle verfrachtet wird. Dies ergibt sich aus den Erfahrungen über Erddruckrutschungen und Bodenabspülung. Es ist also *kein methodisch brauchbares Argument* gegen die Annahme einfacher Verwerfungen mit entsprechender Sprunghöhe und steiler Flexuren, dass diese nicht aufgefunden wurden — natürlich ohne Bohrungen an der richtigen Stelle; denn sie befinden sich ja dort, wo sogar in vegetationsloser Wüste mächtige Lockermassen, unter Umständen die mächtigsten Sand- und Schottermassen sie verdecken. Immerhin ist das auch kein Beweis für jene Annahme.

Man braucht *ergänzende methodische Hilfsmittel*, das sind Anzeichen der Nähe bedeutender Verwerfungen. Abgesehen von den selteneren Thermen sind dies *kleinere Staffelbrüche* in der gehobenen Scholle, parallel zu ihrem vermuteten Bruchrande, denn die grossen Verwerfungen treten oft nicht isoliert auf.

Steinschlagrinnen schliessen die kleineren Staffelbrüche auf, oder der Schuttmantel sanft geneigter Bruchhänge zeigt sie in seinen Lücken. Eine andere ergänzende Methode wäre die Erforschung genauerer Beziehungen zwischen Abflussmenge und maximaler Talsohlenbreite, die nicht über die maximale fluviatile Breite des Mäandergürtels oder des Verwilderungsstreifens hinausgehen kann. Die *noch* breiteren Sohlen weiter Talungen sprechen für das Vorhandensein von Verwerfungen und Flexuren am Fusse der begleitenden anstehenden Erhebungen. Diese Erwägung hydrographischer Art ist nicht neu, aber sie blieb ohne durchschlagende Wirkung, weil man den quantitativen, wenigstens statistischen Unterbau von Fall zu Fall unterlassen hat.

Die früher erwähnte Aufsuchung sekundärer Staffelbrüche parallel zu den vermutlichen aber verborgenen Grabenverwerfungen führt in das Grenzgebiet von Morphologie, Tektonik und Sedimentationslehre und zeigt uns deren Lücken. Denn die jüngsten Verwerfungen, welche die unmittelbarsten morphologischen Folgen zeitigen könnten, sind nicht selten älter als die Verfestigung mancher Sedimente, besonders im Schweizer Molasselande. Sogar die schon alttertiären Sande im Walde von Fontainebleau sind vielfach nur in den obersten 2—3 m zu Sandstein verfestigt. Darunter im Sande haben Räuber im 17. Jahrhundert eine Höhle für eine ganze Bande gemacht. Solche Sandhöhlen, von Menschenhand unter fest gebliebener Sandsteindecke ausgeräumt, gibt es auch an einzelnen Stellen in mittleren Höhenstreifen des Ütliberges bei Zürich. In den nicht durch und durch verfestigten Sedimenten können sich Störungen nicht nach den Figuren der klassischen Lehrbücher der Geologie ausbilden, doch was sich da zeigt, könnten nur Bilder verdeutlichen. Es ist oft problematisch. Denn es fehlt die Detail-

stratigraphie der Molasse, und wenn es überhaupt gelingt, eine Störung entweder als Blattverschiebung oder als Verwurf mit Wahrscheinlichkeit anzusprechen, ist im zweiten Fall die Sprunghöhe infolge der Kleinheit der Aufschlüsse nur ausnahmsweise zu beurteilen.

Es wäre aber ebenfalls ein methodischer Fehler, an den noch kaum begonnenen Sammlungen problematischer Lagestörungen in sehr mürben Gesteinen vorbeizusehen, nur um das Fehlen von Verwerfungen damit zu begründen, dass man keine gefunden hat.

Alphabetisches Namenregister der Autoren

Liste alphabétique des auteurs

Indice alfabetico degli autori

| | Seite | | Seite |
|-------------------------------|---------|----------------------------------|---------|
| Allemann | 349 | Hescheler, Karl | 55 |
| Alliata, Giulio | 20, 21 | Hess, Ernest | 70 |
| Almasy, F. | 78 | Hiestand, O. | 303 |
| Baehni, Charles | 62 | Humbert, Pierre | 9 |
| Beck, P. | 48 | Hürzeler, Joh. | 59 |
| Bendel, L. | 48 | Huttenlocher, Heinr. | 49 |
| Bider, Max | 24 | Jäggli, M. | 70 |
| Blumer, S. | 61 | Kälin, Josef | 56 |
| Bluntschli, Hans | 71 | Katzenstein, E. | 79 |
| Briner, E. | 44 | Kollros, Louis | 14, 290 |
| Brückmann, Walter | 23 | König, Fritz | 86 |
| Brugger, K. | 77 | Kopp, J. | 48 |
| Brunner, Pierre | 92 | Krupski, A. | 78 |
| Brunner, W. | 31 | Kündig, Werner | 90 |
| Däniker, Albert U. | 65, 297 | Kunz, A. F. | 78 |
| Delachaux, Théodore | 74 | Lehmann, Otto | 93 |
| Déverin, Louis | 51 | Leupold, W. | 48 |
| Duboux, M. | 40 | Lion, K. | 20 |
| Erhard, Hubert | 83, 84 | Lombard, A. | 47 |
| Ernst, Fritz | 87 | Longhi, Ambrogio | 10 |
| Feitknecht, W. | 39 | Lugeon, M. | 47 |
| Frey, Hch. | 88 | Maier, Hans W. | 235 |
| Frey-Wissling, A. | 67, 278 | Mercanton, P.-L. | 24 |
| Fritsch, Volker | 49 | Merz, Karl | 11 |
| Fueter, Eduard | 86 | Meyer-Bührer, Heinrich | 26 |
| Gagnebin, E. | 48 | Meylan, Ch. | 227 |
| Gassmann, Fritz | 11 | Miescher, Ernst | 20 |
| Geilinger, G. | 287 | Moos, A. von | 48 |
| Gerber, M. | 39 | Neergaard, K. v. | 78 |
| Götz, F. W. Paul | 23 | Nussbaum, Fritz | 91 |
| Graf, Lucia | 72 | | |
| Gruner, W. | 9 | | |

| | Seite | | Seite |
|------------------------------|----------|-------------------------------|---------|
| Oswald, Adolf | 78 | Schopfer, W. H. | 60, 61 |
| Pedotti, Fausta | 83 | Schuepp, Otto | 70 |
| Perrier, Albert | 15, 17 | Souza, A. de | 40 |
| Piccard, Sophie | 12 | Staub, H. | 79 |
| Pool, Georg | 73 | Stehlin, Hans Georg | 54, 281 |
| Prohaska, F. | 23 | Streckeisen, Albert | 49 |
| Regel, Constantin | 68 | Taddei, C. | 49 |
| Reichinstein, D. | 41 | Tavel, P. von | 41 |
| Reinhard, Max | 49 | Thams, Chr. | 23 |
| Rivier, H. | 233 | Treadwell, W. D. | 43 |
| Rübel, Eduard | 238, 308 | Vonwiller, Paul | 71 |
| Ruggli, P. | 45 | Vosseler, Paul | 88 |
| Ruzicka, L. | 43 | Wanner, Ernst | 27 |
| Rytz, Walter | 250 | Waldmeier, M. | 31 |
| Salzmann, Carl | 87 | Weber, Leonhard | 51 |
| Schaub, Samuel | 58 | Wehrli, M. | 18 |
| Scherrer, Willy | 13 | Wenk, W. | 18 |
| Schlaginhausen, Otto | 74 | Werenfels, A. | 46 |
| Schmid, Emil | 64 | Wieland, Karl | 19 |
| Schneider, Jac. M. | 32, 81 | Wizinger, R. | 37 |
| Schneeberger, H. | 43 | | |