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: 114 (1933)

Rubrik: Vorträge gehalten in den Sektionssitzungen

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 14.12.2025

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

Vorträge

gehalten

in den Sektionssitzungen

Communications

faites

aux séances de sections

Comunicazioni

fatte

alle sedute delle sezioni

Leere Seite
Blank page
Page vide

1. Sektion für Mathematik

Sitzung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Samstag, 2. September 1933

Präsident: Prof. Dr. G. JUVET (Lausanne)
Aktuar: Prof. R. WAVRE (Genève)

1. R. WAVRE (Genève). — *Sur certaines transformations non équipotentielles.*

Voir le C. R. de la séance dans l'Enseignement Mathématique.

2. A. WEINSTEIN (Cologny). — *Sur les équations fonctionnelles et la théorie des sillages.*

Voir l'Enseignement Mathématique.

3. A. OSTROWSKI (Basel). — *Gebrauch von Flächenmittelwerten in der Funktionen- und Potentialtheorie.*

Kein Referat eingegangen.

4. W. SAXER (Zürich). — *Über den verallgemeinerten Schottkyschen Satz.*

Kein Referat eingegangen.

5. F. BÄBLER (Göttingen). — *Über die Verwendung der Differenzenmethode bei Existenzbeweis in der Variationsrechnung.*

Kein Referat eingegangen.

6. F. K. SCHMIDT (Erlangen). — *Klassenkörpertheorie und Riemannsche Flächen.*

Das allgemeinste Problem der Klassenkörpertheorie kann man bekanntlich folgendermassen formulieren: Gegeben ist ein beliebiger Körper k, der Grundkörper; gesucht ist ein Überblick über alle Normalkörper endlichen Grades K über k, und zwar soll dieser Überblick dadurch gewonnen werden, dass man jedem K eine charakteristische Invariante $J(K)$ zuordnet und dann den Variabilitätsbereich dieser charakteristischen Invariante bei beliebig variierendem K bestimmt. Dieses allgemeine Klassenkörperproblem wird von der klassischen Funktionentheorie in dem Spezialfall der algebraischen Funktionenkörper $K = Z(x, y)$ mit Hilfe der Riemannschen Fläche (kurz: R.-Fl.) gelöst. In diesem Spezialfall,

in dem der Grundkörper der Körper $k = Z(x)$ aller rationalen Funktionen in x mit beliebigen komplexen Zahlkoeffizienten ist, erweist sich nämlich die R.-Fl. einer beliebigen erzeugenden Funktion des Normalkörpers als eine charakteristische Invariante, während umgekehrt zu jeder über der x-Ebene ausgebreiteten „normalen“ R.-Fl. auch ein zugehöriger normaler Funktionenkörper existiert. Es liegt daher die Frage nahe, ob sich der Gedanke, das Klassenkörperproblem mit Hilfe der R.-Fl. zu lösen, von den klassischen Funktionenkörpern auf die allgemeineren arithmetischen Funktionenkörper übertragen lässt, bei denen der Grundkörper von der Gestalt $k = \Sigma(x_1, \ldots, x_m)$ ist, wo Σ einen beliebigen Körper der Charakteristik 0 und die x_i Unbestimmte bedeuten. Der Vortrag zeigt, dass das, zunächst wenigstens für die Abelschen Oberkörper $K = \Sigma(x_1, \ldots, x_m; y)$, tatsächlich der Fall ist. Entscheidend ist es hierbei natürlich, den Begriff der R.-Fl. für die arithmetischen Funktionenkörper so arithmetisch zu definieren, dass er zur Charakterisierung der Körper K/k geeignet ist. Dazu reicht die bekannte Dedekindsche Arithmetisierung, bei der die Punkte der R.-Fl. durch Bewertungen des Körpers gegeben werden, nicht aus; denn bei ihr werden die für den vorliegenden Zweck wesentlichen Zusammenhangsverhältnisse der Fläche nicht erfasst. Die bewertungstheoretische Definition der Primdivisoren des Körpers bildet vielmehr für den hier benutzten Begriff der R.-Fl. lediglich den Ausgangspunkt. Dieser Begriff selbst dagegen knüpft an an die bekannte Darstellung der klassischen R.-Fl. mit Hilfe von Umlaufssubstitutionen in der aufgeschnittenen x-Ebene, und zwar erkläre ich im Fall eines algebraisch abgeschlossenen Konstantenkörpers eine R.-Fl. mit Abelscher Monodromiegruppe als ein Symbol χ, durch das jedem Primdivisor $\mathfrak{p}$ von k ein Element $\chi(\mathfrak{p})$ einer gewissen Abelschen Gruppe $\mathfrak{M}$ so zugeordnet wird, dass 1) $\chi(\mathfrak{p})$ nur für endlich viele $\mathfrak{p}$ von 1 verschieden und 2) das über alle $\mathfrak{p}$ erstreckte Produkt $\Pi\,\chi(\mathfrak{p}) = 1$ ist. Jeder Körper K/k mit algebraisch abgeschlossenem Σ besitzt dann eine solche R.-Fl., wie man durch Heranziehung der Trägheitsgruppen der Verzweigungsprimdivisoren $\mathfrak{P}$ von K erkennt, und ist durch sie eindeutig bestimmt. Zu jeder beliebig vorgegebenen R.-Fl. gibt es ferner einen Körper K, der zu ihr gehört. Der Fall eines nicht algebraisch abgeschlossenen Σ wird schliesslich auf den eines algebraisch abgeschlossenen Σ zurückgeführt.

7. A. Pfluger (Zürich). — *Ganze Funktionen und ihre Borelschen Transformierten.*

Ist

$$G(z) = \sum_{0}^{\infty} C_n z^n$$

eine ganze Funktion vom Mitteltypus der Ordnung $\frac{1}{\varrho}$, wo ϱ eine positive endliche Zahl bedeutet, so heisse die reelle Funktion

$$h(\varphi) = \lim_{r \to \infty} r^{-\frac{1}{\varrho}} \log \left| G(r e^{i\varphi}) \right|$$

Indikator von $G(z)$.

Den kleinsten konvexen Bereich auf der Riemannschen Fläche, in dessen Aussenraum die sogenannte Borelsche Transformierte

$$g(z) = \sum_{0}^{\infty} \frac{\Gamma(n\varrho+1)\, C_n}{z^{n\varrho+1}}$$

durchwegs regulär ist, nennen wir konjugiertes Diagramm. $k(\varphi)$ sei seine Stützfunktion. Dann gilt die Beziehung

$$h(\varrho\, \varphi) = k(-\varphi).$$

Spiegeln wir also das konjugierte Diagramm an der reellen Axe und nennen wir den gespiegelten Bereich Indikatordiagramm von $G(z)$, so können wir kurz sagen, *$h(\varrho\, \varphi)$ ist die Stützfunktion des Indikatordiagramms von $G(z)$.* (Näheres folgt später.)

8. W. Blaschke (Hamburg). — *Textilgeometrie und Abelsche Integrale.*

n Kurvenscharen $t_i(x, y) =$ Konst.; $i = 1, 2, \ldots n$ bilden ein „n-Gewebe“ für

$$\frac{d(t_i, t_k)}{d(x, y)} \neq 0 \text{ für } i \neq k.$$

Die Maximalzahl p von linear unabhängigen Relationen der Form

$$\sum_{i=1}^{n} f_i^{(k)}(t_i) = 0;\ k = 1, 2, \ldots p$$

ist

$$p = \frac{(n-1)(n-2)}{2}$$

und diese Maximalzahl wird nur erreicht für solche Gewebe, die topologisch gleichwertig sind zu einem Gewebe, das aus den gradlinigen Tangenten einer ebenen Kurve n-ter Klasse gebildet wird. Ähnliche Sätze über Flächengewebe und Kurvengewebe im Raum. Bemerkenswert erscheint, dass man auf diese Art zu einer topologischen Kennzeichnung algebraischer Gebilde gelangt. Literatur: *W. Blaschke,* T_{49}, T_{50}, Abhandlungen Hamburg 9 (1933) und ein Vortrag unter dem Titel „Textilgeometrie und Abelsche Integrale“, der demnächst im Jahresbericht der Deutschen Mathematikervereinigung erscheinen wird.

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Samstag, 2. und Sonntag, 3. September 1933

Präsident: Prof. Dr. P. SCHERRER (Zürich)
Aktuar: Priv.-Doz. Dr. G. HERZOG (Zürich)

1. E. MIESCHER u. M. WEHRLI (Basel). — *Die Spektren der Galliumhalogenide.*

Die Halogenide des 1-wertigen Galliums sind bisher nicht mit Sicherheit chemisch isoliert worden. Es gelingt jedoch unter geeigneten Bedingungen Spektren der zweiatomigen Moleküle *GaCl, GaBr, GaJ* schon bei niedrigen Temperaturen intensiv in Absorption zu erhalten, womit erwiesen ist, dass diese Körper in Dampfform beständig Moleküle bilden.

Die neu gefundenen Spektren (Quarzspektrograph, 3 m-Gitter) sind völlig analog den Spektren der Indiumhalogenide.[1] Tab. 1 enthält die Konstanten der Moleküle als Ergebnis der Analyse.

Tabelle 1 (Galliumhalogenide)

Salz	System	a	ν_e cm^{-1}	ω_e''	$x''\omega_e'$	ω_e'	$x'\omega_e'$	$\omega_e''^2 \cdot z_1 z_2$
$Ga_{69}Cl_{35}$	A	V	29524,1	365,5	1,1	395,8	2,5	7,0 10^7
	B	V	29855,8	364,7	1	395,1	2,4	
	C	R	40246	365	1	150	—	
$Ga_{69}Br_{81}$	A	V	28161,8	262,8	0,7	272,3	2,5	7,6 10^7
	B	V	28534,4	263,3	0,75	271,6	2.5	
	C	—	37600	Fluktuationsspektrum				
$Ga_{69}J$	A	V	25570,3	215,5	0,4	193,2	2,4	7,6 10^7
	B	V	25890	Analyse unvollständig				
	C	—	33000	Max. eines Kontinuum				

Bezeichnungen s. [2]

[1] *M. Wehrli* u. *E. Miescher,* Helv. Phys. Acta *6* (vorangehende Mitteilung).

Alle Systeme sind gegenüber den entsprechenden der In-Salze etwas nach kürzeren Wellen verschoben. Die Systeme A u. B sind bis auf $\sim 300\ cm^{-1}$ zusammengerückt. System C ist nur beim *GaCl* diskontinuierlich, in Analogie zum *InCl* C [1] prädissoziiert schon der 1. Schwingungsterm des oberen Zustandes ($v' = 1$), O $\leftarrow$ v''-Kanten sind scharf, 1 $\leftarrow$ v''-Kanten unscharf, höhere v'-Terme fehlen.

In allen diskontinuierlichen Spektren treten neben der *Cl*- u. *Br*-Isotopie die Isotopenkanten des *Ga* auf (Ga_{69} u. Ga_{71}), womit die von *Aston* [2] massenspektroskopisch gefundene Isotopie des *Ga* hier erstmals im Bandenspektrum bestätigt wird.

Die Systeme A u. B des *GaJ* (entsprechendes gilt für InJ) zeigen für kleine Quantenzahlen v', v'' anormale Abschattierung (nach violett trotzdem $\omega_e' < \omega_e''$), mit zunehmendem v', v'' werden die Banden linienhaft scharf und darauf zunehmend symmetrisch unscharf. Zwei ausgedehnte nach Rot abschattierte Kantensysteme bilden offensichtlich eine Fortsetzung der Systeme A u. B über das Übergangsgebiet (Umklappen der Abschattierung) hinaus. Im Übergangsgebiet selbst liegen Störungen vor. Die ausführliche, in Kürze erscheinende Arbeit wird hierauf näher eingehen.

2. M. Wehrli und E. Miescher (Basel). — *Die Spektren der Indiumhalogenide.*

Bis vor kurzem [3] war kein Spektrum der Indiumhalogenide bekannt. Es gelingt den Verfassern durch Untersuchung der diatomaren Salze, welche selbst hergestellt werden müssen, ausgedehnte Spektren der Moleküle *InCl*,[1] *InBr* und *InJ* aufzunehmen. Die Emissionsspektra sind im Geisslerrohr mit Aussenelektroden (Hochfrequenzerregung) und die Absorptionsspektra unter Verwendung einer Wasserstoffentladung oder einer Wolframpunktlampe erhalten worden. Da mittels des 3 m Gitterspektrographen in 2. Ordnung noch gut durchexponierte Platten vorliegen, ist es möglich gewesen, die Spektren weitgehend zu analysieren. Bei den ersten zwei Salzen findet man den theoretisch erwarteten Isotopeneffekt der Halogene, womit nicht nur die Zuordnung der Spektra zu den Trägern gesichert wird, sondern auch die Quantenzahlen richtig zugeordnet werden können.

Alle 3 Substanzen zeigen je 3 Bandensysteme A, B, C, wovon 2 nahe zusammenfallen. Tabelle 1 enthält die Daten der Analyse.[4]

---

[1] *E. Miescher* u. *M. Wehrli*, Helv. Phys. Acta *6*, 256, 1933. System C ist hier als Spektrum I, die Systeme A u. B als II bezeichnet.

[2] *F. W. Aston*, Nature *112*, 449, 1923.

[3] *E. Miescher* und *M. Wehrli* in Helv. Phys. Acta *6*, 256, 1933.

[4] Bezeichnungen nach *W. Jevons* Band-Spectra, S. 266.

Tabelle 1 (Indiumhalogenide)

Substanz	System	a	ν_e cm^{-1}	ω_e''	$x''\omega_e'$	ω_e'	$x'\omega_e'$	$\omega_e'^2 \cdot z_1 z_2$
$InCl_{35}$	A	V	27764,7	317,4	1,1	340,3	2,0	$8{,}3\ 10^7$
	B	V	28560,2	317,4	1,1	339,4	2,1	
	C	R	37484,4	315,5	0,85	179,3	13,9	
$InBr_{81}$	A	V	26595,8	220,6	0,5	227,4	1,6	$8{,}5\ 10^7$
	B	V	27382,7	220,9	0,7	218,0	1,6	
	C	—	35200	Fluktuationsspektrum				
InJ	A	V	24401,4	176,7	0,3	158,5	1,7	$8{,}1\ 10^7$
	B	V	25040	Analyse unvollständig				
	C	—	31500	Lage des Maximums eines Kontinuums				

a = Abschattierung der Banden; ν_e = Elektronentermdifferenz; ω_e', ω_e'' = Kernschwingungszahl des obern bzw. untern Zustandes; $x'\omega_e'$, $x''\omega_e''$ = entsprechende Anharmonizitätsfaktoren; z_1, z_2 = Ordnungszahlen der Atome.

Die Bandensysteme B des $InBr$ und A des InJ zeigen anormale Abschattierung a; es treten gleichzeitig überschüssige Kanten auf, welche teilweise nach rot abschattiert sind. Wie man aus der letzten Kolonne erkennt, ist die Rosensche Formel gut erfüllt.

3. K. Wieland, M. Wehrli und E. Miescher (Basel). — *Ein neues Bandenspektrum des Schwefels im Schumanngebiet.*

Das Absorptionsspektrum von gesättigtem und von überhitztem Schwefeldampf wird in einem Druckbereich von 0,5 bis 9 mm und in einem Temperaturbereich von 200° bis 600° C mit einem kleinen Flussspat-Spektrographen (Göttinger-Modell) bis herab zu 1500 Å untersucht. Im gesättigten Schwefeldampf, der fast ausschliesslich S_8- und S_6-Moleküle enthält,[1] kann nur ein kontinuierliches Spektrum festgestellt werden, dessen Maximum bei etwa 1700 Å liegt und dessen langwelliger Ausläufer schon von Teves[2] beobachtet und dem S_6-Molekül zugeschrieben worden ist. Im stark überhitzten Dampf dagegen, der nur noch S_2-Moleküle enthält, verschwindet erwartungsgemäss die kontinuierliche Absorption vollständig, um einem sehr intensiven scharfkantigen Bandenspektrum (1850 — 1600 Å) Platz zu machen. Gleichzeitig, nur viel weniger krättig, treten auch die bekannten ultravioletten S_2-Banden[3] auf. Die Analyse des neuen Spektrums bestätigt dessen Zugehörigkeit zum S_2-Molekül. Es können etwa 20 nach Violett abschattierte Band-

[1] Preuner und Schupp, Z. phys. Chem. **68**, 129, 1910.
[2] Zürcher Dissertation 1926.
[3] Christy und Naudé, Phys. Rev. **37**, 490, 1931.

kanten gemessen werden, die sich aber auf zwei verschiedene Elektronenbandsysteme verteilen. Die vorläufigen Kantenformeln dieser beiden Systeme lauten in ganzzahligen Vibrationsquantenzahlen v:

I. $\nu = 55621 + v'823 - v''(725 - 3\ v''),\ v' = 0 - 3,\ v'' = 0 - 3$
II. $\nu = 58557 + v'460 - v''(725 - 3\ v''),\ v' = 0 - 6,\ v'' = 0 - 3$

Es mag darauf hingewiesen werden, dass in Formel II die Schwingungsfrequenz im oberen Zustand wesentlich kleiner als im Grundzustand ist, dass aber trotzdem die Banden nach Violett abschattiert sind, was einer meist gültigen Regel widerspricht. Eine ausführlichere Mitteilung, die in den H. P. A. erscheinen soll, wird sich mit diesem merkwürdigen Fall noch näher beschäftigen müssen.

4. K. WIELAND (Davos). — *Optische Dissoziation von gasförmigem Schwefeldioxyd.*

Ein im äussersten Ultraviolett gelegenes linienreiches Absorptionsspektrum von Schwefeldioxyd-Gas[1] zeigt bei 1900 Å Prädissoziation (Aufhören der Rotationsstruktur), die einer optischen Dissoziation von SO_2 in $SO + O$ entspricht. Bestrahlt man SO_2 bei Drucken zwischen 1 und 5 mm mit einer Wasserstofflampe, deren kontinuierliches Licht viel weiter als 1900 Å reicht, so beobachtet man bei Zimmertemperatur keine Andeutung einer Dissoziation, wohl aber bei 300° C und mehr °. Dann treten zwischen 1800 und 1650 Å neue, starke Banden auf, während gleichzeitig die SO_2-Banden merklich schwächer werden. Die neuen Banden gehören dem Schwefeldampf (S_2) an, wie eine später gemeinsam mit E. MIESCHER und M. WEHRLI durchgeführte Untersuchung[2] ergeben hat. Das Auftreten von Schwefel lässt zunächst an eine Dissoziation von SO_2 in $^1/_2\ S_2 + O_2$ denken. Indessen kann diese mit 83 kcal endotherm verlaufende Reaktion zwar wohl optisch, sicher aber nicht thermisch (300° C = 0,6 kcal) beeinflusst werden. Viel eher wird man daher eine Dissoziation von SO_2 in $^1/_6\ S_2 + {}^4/_6\ SO_3$ annehmen, da diese eine endotherme Energie von nur 12,6 kcal benötigt. Zu Gunsten dieser zweiten Annahme sprechen auch Versuche von KORNFELD und WEEGMANN[3], die bei Bestrahlung von SO_2 bei Atmosphärendruck mit kurzwelligem Funkenlicht ($\lambda \sim 2000$ Å) Schwefelabscheidung an den Gefässwänden und Bildung von SO_3-Dämpfen festgestellt haben.

Die Versuche, über die hier vorgetragen worden ist, sind in Bristol (H. H. Wills Physical Laboratory der Universität) ausgeführt worden. Eine ausführlichere Mitteilung wird voraussichtlich in einer englischen Zeitschrift erfolgen.

5. P. PREISWERK und A. HAGENBACH (Basel). — *Optische Aktivität und Absorption von isosteren Molekeln.*

Zum Vergleich der nach dem Hydridverschiebungssatz von GRIMM

[1] K. Wieland, Nature *130*, 847, 1932.
[2] Vgl. vorhergehendes Referat.
[3] Z. f. Elektrochem. *36*, 789, 1930.

ähnlichen Gruppen — OH, — CH_3, — Cl in optisch aktiven Molekeln wird die Absorption von Benzoin C_6H_5 CH (OH) CO C_6H_5, Methyldesoxybenzoin C_6H_6 CH (CH_3) CO C_6H_5, Desylchlorid C_6H_5 CH (Cl) CO C_6H_5 und der Drehungsverlauf der beiden ersteren Stoffe gemessen. Nach der Kuhnschen Theorie wird der Drehungsbeitrag der ersten Absorptionsbande, die der CO-Gruppe zuzuordnen ist, berechnet und ihr Anisotropiefaktor g (beim Benzoin $g = 0{,}012$ Bandenstärke $f = 0{,}0052$, bei Methyldesoxybenzoin $g = 0{,}019$, $f = 0{,}0032$) bestimmt.

Der Vergleich von Absorption und Drehung zeigt, dass sich der ausgeprägte polare Charakter der OH-Gruppe in Benzoin gegenüber der CH_3- und Cl-Gruppe in Methyldesoxybenzoin und Desylchlorid in der Absorption auswirkt, und zwar hauptsächlich in der Verstärkung der schwachen CO-Bande und Verringerung ihrer Halbwertsbreite. Mit der Verstärkung der Bande verringert sich ihre Anisotropie.

Herrn Prof. H. Erlenmeyer möchten wir für die Herstellung der Substanzen und für wertvolle Diskussionen den besten Dank aussprechen.

6. Albert Perrier (Lausanne). — *Théorèmes sur la variation des effets magnétogalvaniques transversaux et effets connexes dans les milieux ferromagnétiques.*

Partant d'une théorie générale de ces effets, proposée antérieurement, l'auteur établit notamment une loi quantitative dont voici une expression analytique et quelques formes particulières en langage ordinaire.

1° Soit: J_x = densité d'un courant « primaire ».
J_y = densité du courant « secondaire » (rotationnel) correspondant (représentant ici l'effet Hall).
$\mathfrak{J}$ = aimantation *observable* normale à J_x et J_y.
ζ = « rotation spécifique » (par unité d'aimantation) on a $J_y = -\zeta J_x \cdot \mathfrak{J}$.

2° Si l'on fait passer dans un milieu ferromagnétique un courant normal à son aimantation observable, il apparaît une composante rotationnelle de courant proportionnelle à cette aimantation.

3° La rotation moyenne du gradient de potentiel dans un milieu ferromagnétique est proportionnelle a son aimantation observable ($tg\varphi = J_y/J_x$).

4° L'effet Hall (sens habituel = différence de potentiel normal au courant et au champ magnétique) dans une plaque ferromagnétique est proportionnel à son aimantation.

Quelques corollaires sont exprimés touchant notamment les diverses irréversibilités (magnétiques, thermiques, mécaniques) et la loi d'approche à la saturation.

Extension des théorèmes aux effets magnétothermiques et magnétothermoélectriques.

Contrairement à ce qu'un examen superficiel pourrait faire conclure, les expériences anciennes et récentes sont autant de preuves de l'accord des lois théoriques avec celles de la réalité. La note suivante justifie

les règles d'interprétation rationnelle des résultats expérimentaux bruts.

(V. Note plus étendue au compte rendu des séances de la Soc. Suisse de Physique, Helvetica Physica Acta, v. VI [1933].)

7. ALBERT PERRIER (Lausanne). — *Actions démagnétisantes et lois expérimentales des phénomènes du type magnétogalvanique et des effets connexes.*

Dans les recherches magnétogalvaniques et beaucoup d'autres sur les milieux ferromagnétiques, on est souvent conduit à aimanter normalement à leurs grandes dimensions des lames, fils, etc. Les champs démagnétisants, intenses et inévitables dans ces directions, peuvent être l'origine de sérieuses erreurs sur les données numériques et de regrettables équivoques dans l'interprétation des lois observées.

A l'aide simplement de quelques principes de physique classique, l'auteur délimite tout d'abord sur quels points et dans quelle mesure des ambiguïtés peuvent subsister.

Il discute ensuite la question essentielle de savoir si le champ inducteur ou l'intensité d'aimantation est variable déterminante dans les lois observées de tel phénomène envisagé. Il ressort de cette discussion que les actions démagnétisantes apparaissent dans un grand nombre de cas, non pas comme un facteur gênant, mais au contraire nettement favorable soit à cette discrimination, soit à la recherche des lois réelles, s'il y en a sous des formes simples.

Ces modes généraux de discussion sont illustrés par leur application à l'effet Hall et d'autres phénomènes comparables.

Ils font entrevoir la possibilité d'une méthode de mesure des aimantations par voie potentiométrique, dans des circonstances justement où les méthodes connues sont inapplicables.

(Voir note plus étendue au compte rendu des séances de la Soc. suisse de Physique. Helvetica Physica Acta, v. VI, 1933.)

8. ALBERT PERRIER et H. FAVEZ (Lausanne). — *Technique pour l'étude des liaisons générales entre ferromagnétisme et contraintes mécaniques intenses.*

Des recherches théoriques récentes ont mis en lumière le rôle capital qui revient aux contraintes mécaniques dans la genèse des courbes d'aimantation, leurs aspects si capricieusement variés et complexes, et même probablement dans les effets de traitements thermiques.[1] Les auteurs ont entrepris une série d'investigations dont le but principal est de discriminer par voie expérimentale (et tout spécialement mécanique) les parts qu'il faut attribuer, dans l'énergie globale d'orientation des porteurs du ferromagnétisme, aux actions suivantes: Couplages proprement *réticulaires,* soit actions mutuelles diverses dans le

[1] V p. ex. A P. — « Helvetica Physica Acta », vol. IV (1931), p. 214; vol. V (1932), pp. 59, 223, 307.

domaine atomique; couplages élastiques résultant de la striction spontanée; couplages purement magnétiques.

La seconde catégorie fait entrer en jeu à la fois des forces réticulaires et des actions mutuelles des blocs de la mosaïque hypothétique, la troisième est liée exclusivement à cette hypothèse des groupements saturés.

Ce programme implique, bien entendu, la recherche des causes des *irréversibilités* thermiques et mécaniques (propriétés « texturales », strukturabhängige Eigenschaften).

A ces fins, une technique est en voie d'élaboration, qui doit permettre l'étude magnétique complète d'éprouvettes:

1° De dimensions notables (ordre de quelques cm.) en toutes directions,
2° amenées autant que possible à la forme de tores,
3° soumises à des efforts extérieurs considérables (jusqu'à la limite de rupture si possible) tant permanents que temporaires, tant tractions que surtout *compressions,*
4° ces contraintes devant s'exercer suivant des directions bien déterminées, aussi bien parallèlement que *perpenticulairement* aux champs magnétiques.

Ces exigences sont sévères et sur bien des points en opposition les unes aux autres.

Tout d'abord, on a dû proscrire tout enroulement primaire sur les anneaux d'essai. On a fait appel au champ d'un courant rectiligne indéfini, réalisé avec une bonne approximation à l'aide de deux enroulements rectangulaires installés symétriquement dans un plan vertical commun et avec deux de leurs branches verticales en contact étroit. On a déjà utilisé régulièrement des champs circulaires ainsi produits jusqu'à 20 gauss, et nous pensons atteindre très prochainement un millier de gauss.

De la partie mécanique, nous ne signalerons dans ce bref extrait que deux méthodes, imaginées pour obtenir des contraintes considérables et permettre l'étude magnétique en présence de ces contraintes.

L'échantillon est taillé au tour de précision en tore à méridienne rectangulaire. On prépare d'autre part un tore de laiton dont le diamètre intérieur par exemple est *inférieur* de quelques centièmes de mm. au diamètre *extérieur* de l'échantillon. Le laiton étant amené à une température élevée convenable, on introduit rapidement — c'est une opération délicate — l'éprouvette en son intérieur. Après refroidissement, cette dernière est évidemment soumise à une *compression* longitudinale dans toute son étendue. Dispositions inverses pour *l'extension.*

Cet artifice, rapide, destiné à une première investigation, sera remplacé par une méthode rendant possible l'emploi méthodique des *machines à esssayer les matériaux,* avec tous les avantages d'ampleur de variation et de réglage des efforts qu'elles comportent. Ces éprouvettes (tores ou barreaux) sont logées dans des carcasses adaptées à

chaque cas, construites en un métal très plastique (cuivre, etc.) et dimensionnées largement.

L'ensemble est comprimé ou tractionné à volonté et le tout peut être transporté et installé où il convient pour une étude magnétique à loisir: les déformations rémanentes, considérables, des carcasses maintiennent, en effet, les éprouvettes sous contrainte. On peut ensuite répéter l'opération et accroître les contraintes selon nécessité.

Le premier de ces principes n'avait jamais encore été appliqué à des recherches comparables; quant au second, il est, que nous sachions, tout à fait inédit, et nous pensons qu'il pourra rendre service dans bien d'autres domaines encore.

Il importe de noter que, par ces techniques, on conduit les déterminations, non pas sous des *efforts extérieurs imposés* et constants durant les mesures, mais approximativement à *déformations imposées,* les contraintes variant alors par le jeu de la magnétostriction. Il y a là une différence de principe avec les méthodes usitées autre part pour des études comparables (très fréquemment, fils minces attaqués par des poids), différence de principe qui doit se répercuter dans les résultats et les interprétations.

L'exposé est illustré en séance par la projection de photographies des organes d'appareils et de graphiques des résultats acquis jusqu'ici, très nets en ce qui concerne la *susceptibilité initiale* [1].

Ces recherches seront publiées avec détail aux H. P. A.

(Même résumé au C. R. de la Soc. suisse de Physique H. P. A., vol. VI, 1933.)

9. T. Kousmine (Lausanne). — *Force électromotrice d'aimantation du nickel.*

On sait que la f. e. m. thermoélectrique d'un couple comprenant une branche ferromagnétique varie sous l'action de l'aimantation; c'est cette variation que nous désignons par «f. e. m. d'aimantation». Nous avons présenté antérieurement un travail sur la f. e. m. d'aimantation *du fer;* les mêmes méthodes ont été reprises pour l'étude *du nickel.* Celui-ci, pris sous forme de plaque, a été aimanté longitudinalement et transversalement, cela exactement dans les mêmes conditions.

Jusqu'à présent, le phénomène n'avait été étudié qu'incidemment, dans une étude sur la magnétostriction, et seulement dans le cas de fils. Les résultats manquaient de certitude, en particulier en ce qui touche l'aimantation transversale des fils: le champ démagnétisant est très grand dans ce cas et déforme complètement la courbe. Dans une plaque, large par rapport à l'épaisseur, le champ démagnétisant est réduit, et l'allure de la courbe de la f. e. m. d'aimantation en fonction du champ magnétique se rapproche beaucoup plus de ce qu'elle serait si l'on portait sur l'axe des abscisses les valeurs du champ réel à l'intérieur du métal. L'aimantation du nickel étant plus faible que celle

[1] Pour un aperçu de ces résultats, v. A. Perrier et H. Favez, Déformations et aimantation (note I), Bull. Soc. vaudoise Sc. Nat., vol. 58 (1933), p. 9.

du fer, le déplacement des courbes par le champ démagnétisant est moindre; cependant, avec l'aimantation transversale, il est loin d'être négligeable.

La forme des lois est plus simple que dans le cas du fer: en particulier, le maximum dans les champs moyens a disparu. Dans les champs faibles, la variation de la f. e. m. est rapide; à partir de 1000 gauss la saturation semble être nettement atteinte. La valeur maximum des f. e. m. correspond ici à la saturation: elle est de $-30 \cdot 10^{-8}$ volts/degré dans le cas de l'aimantation longitudinale et de $+13{,}5 \cdot 10^{-8}$ volts/degré pour l'aimantation transversale.

Il est intéressant de remarquer que les deux métaux étudiés voient leur pouvoir thermoélectrique augmenter par aimantation longitudinale et diminuer par aimantation transversale; les variations de la f. e. m. sont donc de signes contraires dans ces deux cas. Ce fait s'interprète facilement dans la théorie proposée par A. Perrier sur la conduction des milieux ferromagnétiques: la modification du pouvoir thermoélectrique par aimantation préexisterait déjà dans le métal non aimanté (macroscopiquement) et serait due à l'aimantation spontanée des éléments saturés; cette modification serait en outre anisotrope dans chaque élément, et c'est cette anisotropie seule que nous mettons en évidence en orientant les vecteurs aimantation spontanée par le champ extérieur. Cette anisotropie moyenne est mesurée par la différence algébrique des variations dues aux aimantations observables longitudinale et transversale; elle est de $43{,}5 \cdot 10^{-8}$ volts/degré, ce qui ne représente que quelques pourcents du phénomène spontané total (disparaissant seulement au point de Curie). Le rapport 2,2 des deux valeurs trouvées se rapproche du rapport théorique 2, que l'on trouve par un calcul de statistique.

Un mémoire détaillé paraîtra dans les «Helvetica Physica Acta».

10. E. Galavics. — *Experimentelle Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität des freien Radikals $C_{14}H_{14}O_3N$ und Vergleich mit der Quantentheorie.*

Nach der quantentheoretischen Auffassung vom Wesen der chemischen Bindung ist die unpolare reine Valenzbindung, wie wir sie in der organischen Chemie meistens antreffen, gleichbedeutend mit der Absättigung von Spinmomenten der Elektronen. Die Elektronen treten bei der Bindung zu „Zweiergruppen" zusammen, und zwar so, dass ihre magnetischen Momente sich kompensieren. Eine unabgesättigte freie Valenz ist verbunden mit freiem Spinmoment. Es ist daher interessant, freie organische Radikale, bei welchen eine Valenz ungesättigt bleibt, auf ihr magnetisches Verhalten zu untersuchen. Das hier gemessene freie Radiokal $C_{14}H_{14}O_3N$ (Diparaanisylstickstoffoxyd) zeigt ein paramagnetisches Verhalten, welches völlig im Einklang mit den quantentheoretischen Anschauungen über den Valenzbegriff steht. Es zeigt pro Molekül ein Moment von genau einem Bohrschen Magneton, dazu den richtigen diamagnetischen und hochfrequenten Anteil zur Suszeptibilität.

11. F. TRENDELENBURG (Berlin-Siemensstadt). — *Elektronenbeugung an Kohlenstoffen.* (Nach Versuchen gemeinsam mit E. Franz und O. Wieland.)

Die Heranziehung der Elektronenbeugungsmethoden zur Kristallstrukturuntersuchung lässt neue Aufschlüsse gegenüber röntgenographisch bekannten Tatsachen vor allen Dingen hinsichtlich der Beschaffenheit von Oberflächenschichten erwarten, da die Wechselwirkung zwischen Elektronen und Einzelatomen eine sehr grosse ist; Röntgenstrahlen erlauben wegen ihrer grossen Durchdringungsfähigkeit Aussagen im allgemeinen nur über die tieferen Schichten.

Elektronenbeugungsversuche an Kohlenstoffen der verschiedensten Kristallitgrösse (vom grobkristallinen Ceylon- bezw. Passauer Graphit bis zu den früher vielfach als amorph bezeichneten feinstkristallinen Russen) zeigten, dass sämtliche Elektroneninterferenzen der von O. HASSEL und H. MARK auf röntgenographischem Wege ermittelten orthohexagonalen Elementarzelle des Graphits entsprechen. Grundsätzlich verschieden sind Elektroneninterferenzen und Röntgeninterferenzen in der Intensitätsverteilung der Interferenzen verschiedener Indizierung. Bei Elektronenbeugung fallen an grobkristallinen Materialien sämtliche Interferenzen von der Indizierung 00 l aus; ein Befund, aus dem geschlossen werden muss, dass die zur Basisfläche parallelen Oberflächenschichten der Kohlenstoffe andere Eigenschaften haben wie die zur Basisfläche senkrechten Oberflächenschichten, und zwar sind offenbar die erstgenannten Flächen elektronenoptisch glatt, so dass die Elektroneninterferenzen ausgelöscht werden, die anderen elektronenoptisch rauh, eine Feststellung, die durch andere physikalische und chemische Erfahrungen an Kohlenstoffen (Spaltbarkeit usw.) bestens gestützt wird.

Die ausführliche Veröffentlichung erfolgt in der „Zeitschrift für technische Physik".

12. E. STAHEL und H. KETELAAR (Brüssel). — *Kernstreuung der Gammastrahlen.*

Es werden über Untersuchungen betreffend die Streuung von Gammastrahlen an verschiedenen Metallen berichtet und daraus Schlüsse über die Wechselwirkung der Gammastrahlen und Atomkernen gezogen.

13. E. LENZ (Stuttgart). — *Die durch die Ultrastrahlung erzeugte Leitfähigkeit der unteren Atmosphäre.*

Kein Referat eingegangen.

14. J. A. PRIEBSCH (Stuttgart). — *Die Druckabhängigkeit der Restionisation bei Ultrastrahlungsmessungen.*

Die Abhängigkeit des Reststroms der von E. Regener zu Absorptionsmessungen im Bodensee verwendeten Ionisationskammer vom Druck der Gasfüllung (CO_2) wurde von P. Pfundt untersucht. Der Charakter der hierbei gefundenen Kurve (Ansteigen des Reststroms bei niederen Drucken bis zu etwa $^1/_3$ Atm., zu höheren Drucken wieder Absinken) fand im Zusammenwirken der zwei Faktoren: einerseits steigende Aus-

nützung der Reichweite der Strahlung, anderseits schlechter werdende Sättigung bei steigendem Druck, seine Erklärung, die durch Messungen von E. Körner, der eine gleichgestaltete Ionisationskammer durch Auskleiden der Innenwand mit radioaktiven Stoffen mit künstlicher, hoher Reststrahlung versehen hatte, bestätigt und mathematisch genauer gefasst wurde. Der Vortragende hat den natürlichen Reststrom eines druckfesten Ionisationsgefässes, in das nach Art der Kolhörsterschen Strahlungsapparate ein Kolhörstersches Elektrometersystem eingesetzt war, in den Gasen CO_2, Luft, Argon, Wasserstoff durch Versenken in 235 m Wassertiefe im Bodensee gemessen und die Verschiedenheiten der sich bei den einzelnen Gasen ergebenden Druckkurven durch die verschiedene Dichte und Sättigungseigenschaften der untersuchten Gase erklärt.

15. V. F. Hess, R. Steinmaurer und H. Graziadei (Innsbruck). — *Meteorologische und solare Einflüsse auf die Intensität der Ultrastrahlung.* (Nach Beobachtungen auf dem Hafelekar-Observatorium 1931/33.)

Aus einem 19 monatlichen Beobachtungsmaterial, das mit einer Steinke-Standardapparatur gewonnen worden war, konnte eine Reihe von Beziehungen zwischen Ultrastrahlung und meteorologischen und solaren Faktoren abgeleitet werden.

Mit zunehmender *absoluter Feuchtigkeit* wie mit zunehmender *Bewölkung* nimmt die Intensität des harten Anteils der Strahlung ab, die des weichen Anteils dagegen zu. Während die Strahlungszunahme durch einen Anstieg der weichen Streustrahlung erklärt werden kann, dürfte die Abnahme der harten Strahlung wenigstens zum Teil auf Absorption der Ultrastrahlung durch den in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampf beruhen. Diese Feststellung ermöglicht vielleicht eine Erklärung des *Temperatureffektes* der Ultrastrahlung, da, wie gezeigt werden konnte, Temperatur und Feuchtigkeit am Hafelekar parallel gehen.

Bei starkem *Sonnenschein* tritt eine Erhöhung der weichen Strahlung um etwa 1 % auf.

Die *Tag*werte sind stets um 2—3 ‰ höher als die *Nacht*werte.

Schneefälle erzeugen einen starken Anstieg, besonders der harten Strahlung.

Zwischen *Sonnenflecken* und Ultrastrahlung konnte kein einfacher Zusammenhang gefunden werden. Doch sind Anzeichen für eine Strahlungserhöhung von etwa 1 % 10 bis 15 Tage nach dem Durchgange eines Flecks vorhanden. Dieser Anstieg, der bei der harten und weichen Strahlung sich in gleicher Weise bemerkbar macht, ist vielleicht durch einen indirekten Einfluss sehr langsamer Korpuskularstrahlen zu erklären.

Während *magnetischer Gewitter* ist in der Mehrzahl der Fälle die Strahlungsintensität geringer als vor dem Gewitter.

Die Beobachtungen am Hafelekar-Observatorium werden fortgeführt.

Eine ausführliche Publikation erscheint in den „Helvetica Physica Acta“ und in den Sitzungsberichten der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

16. E. Lips (E. T. H. Zürich). — *Paramagnetisches Verhalten des Cr^{++}-Ions.*

Es sind die Suszeptibilitäten von Chromosalzen nach der Faraday-Methode in einem Temperaturbereich von 54°—400° K gemessen worden.

Die Suszeptibilität von $CrCl_2$ zeigt über den ganzen Messbereich Abweichung vom Curie-Weißschen Gesetz

$$\chi_m = C_m/T - \Delta$$

Besonders bei tiefen Temperaturen verläuft die Kurve im $^1/\chi : T$ Diagramm konkav nach der T-Achse. Die Abweichung beträgt für T=63° zirka 3%. Da C und Δ langsam veränderliche Funktionen der Temperatur sind, so ist das gebräuchliche Verfahren, wonach man aus C den Wert des magnetischen Moments ableitet, nach den quantenmechanischen Anschauungen nicht mehr gerechtfertigt. Bei hohen Temperaturen, wo das Curie-Weißsche Gesetz in relativ kleinem Temperaturintervall mit dem Δ-Wert von —127° annähernd erfüllt ist, führt die Anwendung der Formel zu einem magnetischen Moment von 4,97 Bohrschen Magnetonen.

Die Suszeptibilität von $CrSO_4 \cdot 6\,H_2O$ folgt bis zu den tiefen Temperaturen sehr gut dem Curie-Weißschen Gesetz

$$\chi_m = \frac{2{,}94}{T + 1{,}0}$$

mit einem kleinen Wert von Δ und völlig konstantem C.

Das magnetische Moment beträgt $4{,}85 \pm 0{,}03$ Bohrsche Magnetonen.

Berechnet man die effektive Magnetonenzahl nach der Van Vleckschen Theorie für das ideal freie Cr^{++}-Ion, so ergeben sich bei verschiedenen Temperaturen folgende Werte:

T =	0	20	80	273	400° K
$\mu_{eff.}$ =	0	1,74	2,90	4,25	4,55

Diese grossen Abweichungen vom Curieschen Gesetz können aber für das gebundene Ion im Kristall nicht erwartet werden.

Verschiedene Autoren wie Kramers,[1] Bethe[2] und Van Vleck[3] beschreiben den Einfluss der Nachbaratome als den eines inhomogenen elektrischen Feldes, und suchen die Aufspaltungen, die hierdurch in den Niveaus der freien Ionen zustande kommen, zu ermitteln.

Diese kristallinen Stark-Effektaufspaltungen sind gross gegen die ursprünglichen Multiplettaufspaltungen des freien Ions. So spaltet sich der D-Term des Cr^{++}-Ions in einem Kristallfeld von kubischer Symmetrie in eine dreifach und eine zweifach entartete Komponente auf, wobei aber die letztere, die niedrigste Energiestufe, unmagnetisch bleibt.

---

[1] Kramers: Proc. Ac. Amst., 33. 959, 1930.
[2] Bethe: An. d. Phys., 3, 133, 1929.
[3] V. Vleck: Phys. Rev., 41, 208, 1932.

Der Beitrag der Bahnumlaufsmomente wird so vollständig aufgehoben. Die Magnetonenzahl berechnet sich dann aus der Bose-Stonerschen Formel $\sqrt{4S\,(S+1)} = 4{,}90$ ($\mu_{exp.} = 4{,}85$).

Die experimentellen Daten geben gut die theoretischen Erwartungen wieder. Die Differenz wird durch die Bahn-Spin Wechselwirkung, die einen kleinen Beitrag des Bahnmomentes gibt, erklärt.

17. F. Coeterier (E. T. H. Zürich). — *Einstein—de Haas-Effekt an Pyrrhotin.*

Ferromagnetismus wird oft betrachtet als eine spezifische Erscheinung für den Spinmoment der Elektronen in einem Kristallgitter und zwar hauptsächlich weil die Experimente an Ferromagnetica noch nie einen Anteil von Bahnmomenten nachweisen konnten.

Unter den Ferromagnetica nimmt Pyrrhotin eine Sonderstellung ein, weil die charakteristischen Eigenschaften des Ferromagnetismus sich nur in einer bestimmten Kristallfläche zeigen. In einer Richtung senkrecht dazu ist das Verhalten rein paramagnetisch. Interessant ist deshalb bei Pyrrhotin die Frage nach den Trägern des Magnetismus in letzter Instanz, weil man kaum annehmen kann, dass Pyrrhotin nicht mehr oder weniger eine Ausnahme auf die oben genannte Regel bilden würde.

Für die relative Beteiligung von Bahnmoment und Spinmoment am Magnetismus ist das mittlere Verhältnis zwischen dem magnetischen Moment und dem Impulsmoment der Atome kennzeichnend. Dieses Verhältnis wird in Grösse angegeben durch den Landéschen g-Faktor und gemessen mittelst des Einstein—de Haas-Effektes (Rotation durch Magnetisation).

Das zu untersuchende Präparat hängt dabei an einem dünnen Quarzfaden axial in einer Magnetspule. Mit einer Resonanzmethode wird der kleine Drehstosseffekt, der bei einer Ummagnetisierung des Präparates erfolgt, durch Überlagerung von mehreren Stössen zu einer messbaren Schwingungsamplitude gesteigert. Hauptschwierigkeiten sind: 1. eine genaue Resonanz und 2. eine zuverlässige Störungsbefreiung. Das Verfahren von Einstein und de Haas wurde von uns insofern abgeändert, dass das schwingende Präparat auf lichtelektrischem Wege selbst das Magnetfeld kommutierte, genau in der Nullage seiner Bewegung. Erreicht wird damit: 1. eine ideale Resonanz und 2. ein eingefrorener Phasenunterschied zwischen Torsionskoppel und Schwingungsamplitude, welcher die Versuchsordnung unempfindlich macht für jede Störung, die dem Effekt um 90° vorauseilt. Weil das Torsionskoppel proportional der Änderung des magnetischen Momentes ist, die meisten Störungen dagegen proportional dem magnetischen Moment selbst sind, weisen die letzteren tatsächlich einen Phasenunterschied von 90° gegenüber dem Effekt auf. Stabförmige Pulverpräparate wurden angefertigt unter Ausnützung des beschränkten Ferromagnetismus der Pulverteilchen. Die

Füllung geschah nämlich in einem Magnetfeld, infolgedessen die Teilchen sich während des Fallens mit ihrer Richtung leichtester Magnetisierbarkeit nach dem äusseren axialen Felde richten konnten.

Die Resultate von 30 Messungen an 4 verschiedenen Präparaten ergaben: $g = 0{,}62 - 0{,}63 - 0{,}63 - 0{,}64$.

Ein reiner Spinmoment würde ergeben $g = 2$, bei jedem andern Wert muss auch Bahnmagnetismus beteiligt sein. Im Pyrrhotin ist also zum erstenmal ein Fall gefunden von Ferromagnetismus auf bahnmagnetischer Grundlage.

18. Ch. Mongan (E. T. H. Zürich). — *Elektronenbeugung an Eis.*[1]

Infolge der geringen Streuung von Röntgenstrahlen an leichten Elementen war es bisher nicht möglich, den Einfluss von Wasserstoffatomen oder von Wasserstoffionen auf die Intensität der Linien im Beugungsbild von wasserstoffhaltigen Körpern zu bestimmen.

Aus einer Überschlagsrechnung nach der Theorie von Mott erschien es aber aussichtsvoll, Wasserstoffatome mittels Beugungsaufnahmen von Elektronenstrahlen feststellen zu können. Entsprechende Versuche an Eis bestätigten diese Erwartung.

19. O. Wollan (E. T. H. Zürich). — *Messung der Form und Breite der an einem Gas gestreuten Comptonlinie.*

Mit Hilfe einer Dreifiltermethode wird die comptonverschobene Röntgenstreustrahlung von *Li, Be, C, Al* gemessen und die Breite der Comptonlinie bestimmt. Die Methode erweist sich als so lichtstark, dass die Comptonlinie sogar bei *gasförmigem* Streustrahler (Druck zirka 3 Atm. bei Mo_k-Strahlung und Stickstoff) genau ausgemessen werden kann. Aus der Intensitätsverteilung in der Comptonlinie lässt sich die *Geschwindigkeitsverteilung* der Elektronen im streuenden freien Atom und Molekül erschliessen.

20. A. A. Rusterholz (E. T. H. Zürich). — *Streuung von Röntgenstrahlen im Gebiet der anomalen Dispersion. Messungen an Silber.*

Frühere Messungen des Streuvermögens von Silber für *Cu Ka*-Strahlung (A. A. Rusterholz, „Zeitschr. f. Phys." *65,* 226, 1930; „Helv. Phys. Acta" *4,* 68, 1931) hatten ergeben, dass die Abhängigkeit dieses Streuvermögens vom Streuwinkel gut übereinstimmte mit der Winkelabhängigkeit, welche man auf Grund des Thomas-Fermischen Atommodells für das Silber berechnen kann. In Ergänzung dieser Messungen wurde nun eine Absolutbestimmung des Streuvermögens für einen bestimmten Streuwinkel durchgeführt, so dass nun mit Hilfe der früher gemessenen Relativwerte die Streufunktion in absolutem Masse angegeben werden konnte. Es war zu erwarten, dass die Absolutwerte kleiner herausfallen würden, weil die K-Absorptionskante von Silber bei 0,485 Å

[1] Ein ausführlicher Bericht erscheint in den „Helvetica Physica Acta".

liegt, während die Wellenlänge der gestreuten *Cu Kα*-Strahlung 1,539 Å beträgt, so dass die Elektronen der *K*-Schale keinen Beitrag zur Streuintensität liefern.

Die Bestimmung erfolgte durch photographische Messung der Interferenzintensitäten an einem Gemisch aus Kupfer- und Silberpulver.

Die zu erwartende Differenz zwischen den experimentell ermittelten Werten und den nach Thomas-Fermi berechneten soll gleich sein der Anzahl der Dispersionselektronen der *K*-Schale. Diese Grösse n_k wurde aus den Angaben von H. Hönl („Zeitschr. f. Phys. *84*, 1, 1933) zu 1,2 bestimmt und von den nach Thomas-Fermi berechneten Werten abgezogen. Die Übereinstimmung zeigt nachfolgende Tabelle. (2ϑ: Streuwinkel.)

$\frac{\sin\vartheta}{\lambda}$	$F_{Th\ F}$	$F_{Th\ F}-n_k$	$F_{exp.}$
0,212	35,2	34,0	33,6
0,245	33,3	32,1	31,2
0,347	28,3	27,1	26,7
0,407	26,0	24,8	24,4
0,425	25,4	24,2	24,3
0,534	22,3	21,1	21,6
0,548	21,9	20,7	21,3
0,601	20,6	19,4	20,2
0,637	19,8	18,6	18,6

21. M. Dick (E. T. H. Zürich). — *Zur Theorie der Raumladungsschwingungen.*

Ein Raumlade-Schwingungs-Generator besteht in seiner einfachsten Form aus einer Triode mit aussen angeschlossenem Resonanzsystem, meist einem Doppeldrahtsystem, das zwischen Anode und Kathode angeschlossen sein kann, wobei das Gitter der Triode stark positiv gespannt ist, während die Anode eine leichte negative Vorspannung erhält. Mit Hilfe einer neuen Theorie, die sich hauptsächlich graphischer Behandlungsweisen bedient, gelingt es, die verschiedenen Vorgänge, die sich dabei abspielen, zu erklären. Ein Diagramm mit einer Schar von Vektorortskurven bringt dabei anschaulich zum Ausdruck, wie sich die Elektronen in der Röhre zur schwingenden Raumladung ordnen, gibt Auskunft über die Abfangverhältnisse der Elektronen und zeigt auch, wie die Energie von der Gleichstromenergie in die Schwingungsenergie umgewandelt wird. Die Konstruktion einer Schwing-Charakteristik, die dem Schwingliniendiagramm beim gewöhnlichen Röhrengenerator analog ist, gestattet in entsprechender Weise die Lösung weiterer Fragen. Dazu gehören die Fragen nach der Wellenlänge und der Intensität der Schwingungen, die sich bei gegebenen Betriebsbedingungen erregen, ferner die Fragen der Selbsterregung und der Zieherscheinungen und nicht zuletzt auch die Frage nach der maximal möglichen Leistung.

22. W. Druey (E. T. H. Zürich). — *Spannungsregulierung von Wechselstromgeneratoren.*

Mit Hilfe von Elektronenröhren kann man Wechselstromgeneratoren sehr genau auf konstante Spannung, unabhängig von Belastungsänderungen und Tourenzahlschwankungen, regulieren. Bei einer Versuchsanordnung war der Spannungsabfall bei Vollast des Generators mit der Regelung zirka 5000 mal kleiner als ohne sie. Die Zeit, die der Regler vom Augenblick des Belastungsstosses bis zur völligen Ausregelung benötigt, betrug dabei etwa $^1/_6$ Sek.

23. H. Frei (Zürich). — *Zur Kenntnis des raumakustischen Interferenzfeldes.*

In Nachhallräumen lassen sich elektroakustische Messmethoden zur Messung von Schalldruck und Nachhall nur dann verwenden, wenn das betreffende Schallfeld homogen ist. Dies gab Veranlassung, das bei einwellig beschallten Räumen stets auftretende, genaue Messungen verunmöglichende Interferenzfeld näher zu untersuchen.

Die Verteilung der Schalldruckamplitude längs beliebiger, längs und quer durch den Raum gelegter Messlinien, wurde mit einem, im Verhältnis zur Wellenlänge sehr kleinen, elektromagnetischen Mikrophon gemessen. Dieses konnte durch ein motorisch gezogenes Transportseil gleichförmig längs einer Messlinie bewegt werden. Die Mikrophonspannungen wurden verstärkt und hierauf einem Schleifenoszillographen zugeführt, dessen Registrierpapier proportional der Verschiebung des Mikrophons ablief. So wurden für alle Messlinien und alle verwendeten Frequenzen Schalldruckverteilungskurven erhalten, deren Kombination ein physikalisches Bild des Interferenzfeldes ergab.

Ergänzt wurde dieses Bild durch punktweise Einzelmessungen in den Wandnischen des Raumes. Zur Verwendung kam hierbei ein geeichter Schalldruckmesser von Siemens & Halske in Verbindung mit einem Bändchenmikrophon.

Die Messresultate wurden in Form von Kurven gleichen Schalldrucks im Raumgrundriss eingezeichnet, wodurch die Schalldruckverteilung nach Art einer topographischen Karte mit Höhenschichtlinien ersichtlich wird.

Diese Karten zeigen folgendes:

1. Die Verteilung der Schalldruck-Minima und Maxima ist sehr unregelmässig, da es technisch nicht möglich war, den das Interferenzfeld erregenden Lautsprecher symmetrisch aufzustellen, und auch der Raum selbst Unsymmetrien aufweist.
2. Die Häufigkeit der Extrema ist, wie zu erwarten war, ungefähr der Frequenz proportional.
3. Das Amplitudenverhältnis der Maxima und Minima lässt sich durch die technisch üblichen Dämpfungsmassnahmen nicht wesentlich beeinflussen.
4. Die Empfindung der Lautheitsunterschiede bei auraler Beobachtung ist viel geringer, als es das Kartenbild erwarten lässt. Dies hat

seinen Grund in einer örtlichen Druckmittlung durch das binaurale Hören, sowie in einer durch den Kopf bewirkten Schallstauung am Ohr.

Zur Erreichung eines völlig stationären Interferenzfeldes war es notwendig, eine Schallquelle von grösster Konstanz zu benützen. Zur Verwendung kam ein durch eine Elektronenröhre gesteuerter Stimmgabelgenerator, der über einen Spezialverstärker einen elektrodynamischen Lautsprecher erregte. Eine stufenweise Frequenzänderung wurde durch Auswechslung der Stimmgabel ermöglicht.

Die erreichte Konstanz war so gross, dass eine Kontrolle einzelner Messpunkte selbst nach wochenlangem Betriebe identische Werte ergab.

24. J. Müller (E. T. H. Zürich). — *Ultrakurzwellen in Gegentakterregung.*

Speziell gebaute Röhren lassen sich in der von Barkhausen und Kurz angegebenen Bremsfeldschaltung zu hochfrequenten Schwingungen anregen, die das Gesetz $\lambda^2 V_g = \text{konstant}$ nicht mehr befolgen. Die Wellenlänge dieser Schwingungen (zirka 15 cm) entspricht der Eigenfrequenz des im Gegentakt angeregten Gitterkreises, welcher aus der Gitterspirale und ihrem U-förmigen Haltebügel gebildet wird. Ein galvanisch an diesen Kreis gekoppeltes Paralleldrahtsystem leitet die Schwingenergie aus dem Rohrinnern nach aussen. Wird die Länge des U-Bügels geändert, so ändert sich dementsprechend die Wellenlänge. Besonders praktisch und leicht wird diese Wellenlängenänderung dann, wenn die Abstimmöglichkeit ausserhalb des Rohres liegt. Ein solches Rohr ergab eine kontinuierlich veränderliche Welle von $\lambda = 11{,}5$ cm bis 26,0 cm.

25. R. V. Baud und F. Tank (E. T. H. Zürich). — *Über Profile konstanter Randspannung an Zug- und Biegestäben.*

Geschieht bei eingespannten Stäben der Übergang vom Stab in den breiteren Teil durch einen Kreisbogen vom Radius R, so tritt bei Zug- oder Biegungsbeanspruchung eine Erhöhung der elastischen Randspannung in der Ecke auf, selbst wenn der Radius ziemlich gross, d. h. von der Grösse der Stabbreite ist. Wesentlich günstigere Profile lassen sich erreichen durch Übergänge mit veränderlicher Krümmung. Mit Hilfe der photoelastischen Methode lässt sich nachweisen, dass es günstigste Profile mit konstanter Randspannung gibt. Bei achsialem Zug stimmt das Profil konstanter Randspannung mit guter Genauigkeit mit dem schon von Helmholtz berechneten Profil eines aus einem Spalte frei ausfliessenden Wasserstrahles überein.

26. A. Wertli (E. T. H. Zürich). — *Ein quarzgesteuerter Überlagerungstongenerator.*

Variable Differenzschwingungen zweier quarzgesteuerter Hochfrequenzgeneratoren lassen sich nach dem bekannten Ueberlagerungsprinzip

erzeugen, wenn die Frequenz des einen Quarzgenerators geändert wird. Dies geschieht durch Veränderung der Abstimmung der Anoden-Schwingdrossel oder durch Veränderung des Quarzdruckes. Die Stabilität und Konstanz, namentlich bei kleinen Tonfrequenzen, ist gut.

27. K. Zuber (Zürich). — *Die Verwendung der Elektronenröhre zur Verstärkung schwacher Ströme.*

Kein Referat eingegangen.

28. H. Rosat (Le Locle). — *L'enregistrement électrique du temps marqué par un chronomètre.*

1° La notation du temps indiqué se fait habituellement par lecture sur le cadran et par audition des coups saccadés produits par l'échappement.

2° Cette notation est facilitée par l'emploi des chronographes et compteurs avec aiguilles rattrapantes.

3° La précision des lectures dépend: *a)* du réglage du chronomètre, *b)* de l'exacte division des rouages du chronographe, *c)* de la justesse des divisions du cadran en $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_{10}$ de secondes.

4° L'audition des coups du chronomètre en coïncidence avec d'autres signaux rythmés permet une détermination exacte de 1 à $^2/_{100}$ près; les signaux T. S. F. ont généralisé l'emploi des coïncidences.

5° L'enregistrement des temps observés se fait au moyen d'instruments dans lesquels passe un courant électrique commandé par un chronomètre; la durée du passage du courant est en relation avec celle de la fonction de l'échappement.

6° Cette durée peut être très courte de 0,003 à 0,014 sec. suivant la nature des chronomètres. Elle peut être plus longue, soit 0,1, 0,2, 0,4, 0,5 sec. d'après les échappements des chronomètres.

7° La résistance des appareils récepteurs de ces signaux électriques doit être en rapport avec les durées indiquées. Une résistance trop forte ne laisse pas au courant très court le temps de la vaincre; on peut utiliser des relais, dans certains cas.

Si la résistance des récepteurs pouvait être fortement réduite, l'enregistrement des signaux instantanés du chronomètre serait fait avec le maximum de précision.

8° Un autre mode d'enregistrer le temps marqué par un chronomètre est de photographier instantanément la face du cadran, aux divers moments désirés. Cette opération donne des clichés absolument précis.

9° Les conclusions de notre communication sont: L'enregistrement électrique du temps marqué par un chronomètre a fait l'objet des perfectionnements compatibles avec les exigences actuelles de la science; il appelle la mise au point d'appareils récepteurs en diminuant le plus possible leurs résistances constantes, en sorte que les signaux de très courte durée, par leur grande précision, puissent être employés plus généralement.

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Samstag, 2. September 1933

Präsident: Dr G. Tiercy (Genève)
Aktuar: Prof. A. Kreis (Chur)

1. F. W. Paul Götz (Arosa). — *Vergleichsmessungen der Ultraviolettabsorption horizontaler Luftschichten zwischen Arosa-Chur und Jungfraujoch-Lauterbrunnen.*

Das Spektrum einer Quarzquecksilberlampe im Gebiet 3900 bis 2300 Å wurde in Arosa und Chur einmal aus etwa 500, ferner aus etwa 1500 m Distanz aufgenommen, und daraus der Lichtverlust auf der Zwischenstrecke bestimmt. Nach Abzug der molekularen Lichtzerstreuung bleibt die eigentliche Absorption. Diese ist im Wellenlängenintervall 3000—2700 Å nur dem Ozon zuzuschreiben, das beträchtliche Schwankungen zeigt. Bringt man nun auch noch das Ozon in Abzug, so bleibt eine gegen kürzere Wellenlängen stark zunehmende und vor allem ebenfalls variable Restabsorption. Eine Absorptionsspitze bei 2464 Å erweist sich identisch mit einer der Banden des von Herzberg (Naturwissenschaften 1932) angegebenen neuen Bandensystems des Sauerstoffs zwischen 2600 und 2400 Å. Zweifellos ist Sauerstoff also der Hauptbeteiligte an der Restabsorption. Die Schwankungen und eine weitere Absorptionsspitze bei 2345 Å vermag er aber nicht zu erklären. Über einen Gehalt der Luft an O_4, wie ihn Wulf vertritt, ist zunächst nichts auszusagen, da die Vergleichsmessungen zwischen Arosa und Chur keine Abweichung vom Beerschen Gesetz erkennen lassen, wie es für O_4 nötig wäre. Durchaus diskutabel ist noch die Annahme anderer Substanzen wie Wasserstoffperoxyd oder Stickoxyden. Dieser erste Teil der Arbeit wird gemeinsam mit cand. phys. H. Maier-Leibnitz in der „Zeitschrift für Geophysik“ (Jg. *9*, Heft 4, 1933) veröffentlicht werden.

Ein weiterer Fortschritt sollte sich erwarten lassen erstens durch Verwendung einer kontinuierlichen Lichtquelle; in der Tat zeigt schon der erste Vorversuch mit Wasserstoffkontinuum auf 1500 m Luftstrecke die ganze Feinstruktur der Herzbergschen Banden. Zweitens durch Ausnützung noch grösserer Höhenunterschiede. Gemeinsam mit einer zweiten

Gruppe unter D. Chalonge-Paris sind so zur Zeit simultane Messungen der Lufttransparenz auf Jungfraujoch (Forschungsstation-Kranzberg) und bei Lauterbrunnen im Gang, deren Ziel in allererster Linie die Änderung des Ozongehalts mit der Höhe ist.

2. P. GRUNER (Bern). — *Simultane Beobachtungen der Dämmerung im Hochgebirge und in der Tiefebene während des Polarjahres.*

In Erweiterung der in den letzten 50 Jahren durchgeführten Beobachtungen der Dämmerungsfarben des Abendhimmels hat der Referent während des Polarjahres (August 1932 bis August 1933) eine neue Serie umfassender, simultaner Dämmerungsbeobachtungen organisiert. Dank der Initiative des Stiftungsrates der Forschungsstation Jungfraujoch u. von Herrn Dr. Mörikofer in Davos konnte in der Person von Herrn Dr. Chorus eine vorzügliche Kraft gewonnen werden, um während dieser ganzen Periode wissenschaftliche meteorologische Untersuchungen auf dem Jungfraujoch durchzuführen. Unter anderem hat Herr Dr. Chorus auch fortlaufende Dämmerungsbeobachtungen mit grosser Sorgfalt und bestem Erfolg ausgeführt. Es war deshalb wünschbar, diese einzigartige Gelegenheit zu benützen, um in möglichst weitgehender Weise Parallelbeobachtungen an verschiedenen Punkten Europas zu veranlassen. Die verschiedenen Beobachter konnten nur nach und nach gewonnen werden; zuletzt gelang es doch (namentlich dank der hochherzigen finanziellen Unterstützung der Stiftung zur Förderung wissenschaftlicher Forschungen an der Universität Bern und eines Beitrags aus dem Brunnerfonds der eidg. meteorol. Kommission) im Zeitraum vom 24. Juli bis 31. August ein mehr oder weniger einheitliches Netz von gleichzeitig beobachtenden Stationen zu erhalten. Es sind dies folgende Stationen: Jungfraujoch 3500 m, Gornergrat 3100 m, Sonnblick 3100 m, Säntis 2500 m, Schynige Platte 2100 m, Napf 1400 m, Weissenstein 1300 m, Marchairuz 1450 m, Allmendingen 580 m, Bern 540 m, Zürich 490 m, Steckborn 410 m, Basel 320 m. Ausserhalb des Alpengebietes liegend: Heidelberg 560 m, Taunus 820 m, Potsdam, Spiekeroog und Wilhelmshaven, Aerdenhout, Lund, Posen, dazu noch einige Stationen in Frankreich, deren Beobachtungsresultate uns noch nicht zugekommen sind. Eine Diskussion der Resultate ist natürlich zur Zeit noch nicht möglich, aber auch eine flüchtige Durchsicht zeigt, dass i. A. die Intensität der Dämmerungsfarben, namentlich des Purpurlichtes, deutlich mit der Höhe des Standortes zunimmt.

3. W. JOST (Bern). — *Eistiefenmessungen am Rhonegletscher im Juli und August 1931.*

Auf Anregung der Schweizerischen Gletscherkommission wurden im Jahre 1931 während vier Wochen gemeinsam mit dem Geophysikalischen Institut in Göttingen nach der Methode von Mothes am Rhonegletscher eisseismische Messungen durchgeführt. An dieser Arbeit waren beteiligt: F. Gerecke, K. Müller und Institutsmechaniker Rihn aus Göttingen, W. Jost, M. Oechslin, Moor und Schneider aus der Schweiz.

Es wurden verwendet: Ein Vertikalseismograph nach Wiechert, zwei gleichgebaute Horizontalseismographen mit je einer Bewegungsfreiheit nach Angenheister nebst den nötigen Hilfsapparaten, als Sprengstoff Telsit J.

Die Seismogramme wurden in Göttingen ausgewertet.

Die gestellte Aufgabe war teils eine rein seismische, teils eine glaziologische, speziell die Eisdickenbestimmung, über die berichtet wurde.

Die Methode ist so: An einem geodätisch eingemessenen Punkte wird in einer etwa ein Meter tiefen Bohrung im Gletscher eine Sprengladung entzündet, deren Erschütterung von den Seismographen am ebenfalls eingemessenen Zeltpunkte registriert wird. Aus der Laufzeitkurve der direkten Wellen ergeben sich die Geschwindigkeiten der Längs- und Querwellen zu 3600 m sec^{-1} und 1700 m sec^{-1}. Aus dieser Angabe und der gemessenen Laufzeit der am Gletscherbett einmal reflektierten Längswelle folgt die Tiefenbestimmung des Gletschereises. Bei grössern Schussdistanzen wird zur Eistiefenbestimmung die Längswelle benützt, die nach dem Fermatschen Satze vom Sprengpunkt aus den Gletscher durchsetzt, durch den Fels läuft und wieder durch das Eis zum Registrierapparat auftaucht.

Vom „gelben Profil" aus wurden je vier Linien firnwärts und zungenwärts, sowie ein Querprofil geschossen. Im „Sumpf" wurden radial je ein Profil Richtung Tiertäligletscher, Richtung Absturz zum Grossfirn und nach Süden geschossen.

Messresultate: Die mittleren Eisdecken betragen:

	Firnwärts	Zungenwärts
Profil I (Gletschermitte)	204 m	181 m
„ II (60 m östlich I)	209 m	175 m
„ III (92 m östlich II	185 m	172 m
„ IV (93 m östlich III)	182 m	154 m
Querprofil (im „gelben Profil")	188 m	
Im „Sumpf": Richtung Tiertäligletscher .	234 m	(max. Tiefe 245 m)
Richtung Grossfirn . . .	200 m	
Richtung nach Süden . .	188 m	

Im allgemeinen verläuft der Gletschergrund in den Längsprofilen ähnlich wie die Gletscheroberfläche. Vor dem „Sumpf" liegt zungenwärts ein nach Osten hin flacher werdender Felsrücken. Auch die Gegend westlich der Breitrüfe zeigt eine Auskolkung.

4. F. Gassmann (Aarau). — *Zur Auswertung der Diagramme von Seismographen und Erschütterungsmessern.*

Ist $a(t)$ der Ausschlag des Registrierzeigers eines Seismographen als Funktion der Zeit, $\sigma(t)$ die Komponente der wahren Bodenbewegung in der Arbeitsrichtung des Seismographen, V die Vergrösserung für rasche Schwingungen und für $t = o$ sowohl der Boden, als auch der

Seismograph in Ruhe, so gilt unter Vernachlässigung der Reibung bekanntlich die Gleichung

$$\varrho(t) = \mathrm{V} \cdot \sigma(t) = a(t) + D\int_o^t a(\vartheta)\, d\vartheta + E\int_o^t d\tau \int_o^\tau a(\vartheta)\, d\vartheta.$$

v ist das Dämpfungsverhältnis des Seismographen, T_o seine Eigenperiode,

$$v' = \frac{1}{2}\sqrt{\left(\frac{1}{log\, nat\, v}\right)^2 + \frac{1}{\pi^2}} \qquad D = \frac{2}{v'\, T_o} \qquad E = \frac{4\,\pi^2}{T_o{}^2}.$$

In der Gleichung für $\varrho(t)$ lässt sich das Doppelintegral vermeiden:

$$\varrho(t) = a(t) + (D + Et)\int_o^t a(\vartheta)\, d\vartheta - E\int_o^t \vartheta\, a(\vartheta)\, d\vartheta,$$

wodurch die Uebersichtlichkeit der Gleichung erhöht und ihre Behandlung daher erleichtert wird. Ist für $t \geqq t_1$ der Seismograph wieder in Ruhe und ist die Annahme berechtigt, dass auch der Boden nach den im Intervall von $t = o$ bis $t = t_1$ ausgeführten Bewegungen in seine ursprüngliche Ruhelage zurückgekehrt sei und nun darin verharre, so sollten die Integrale $P_1 = \int_o^{t_1} a(\vartheta)\, d\vartheta$ und $Q_1 = \int_o^{t_1} \vartheta\, a(\vartheta)\, d\vartheta$ Null sein. Infolge von unvermeidlichen Instrumentalfehlern, wie Reibung, Verzerrungen im Papier und Ungenauigkeiten bei der praktischen Ausführung der Integrationen werden die Integrale jedoch von Null verschieden sein. Um den Widerspruch zu korrigieren, soll in den beiden Integralen $a(\vartheta)$ ersetzt werden durch $a(\vartheta) + \varepsilon(\vartheta)$. Die Verbesserung $\varepsilon(\vartheta)$ hat das Integral $\int_o^{t_1} \varepsilon^2\, d\vartheta$ zum Minimum zu machen unter den Nebenbedingungen $\int_o^{t_1} \varepsilon(\vartheta)\, d\vartheta = -P_1$ $\int_o^1 \vartheta\, \varepsilon(\vartheta)\, d\vartheta = -Q_1$.

Die Lösung dieses (ausgearteten) Variationsproblems ergibt ε als lineare Funktion von ϑ, und man erhält als endgültige Gleichung zur Bestimmung der wahren Bodenbewegung

$$\varrho(t) = a(t) + (D + Et)\int_o^t a(\vartheta)\, d\vartheta - E\int_o^t \vartheta\, a(\vartheta)\, d\vartheta$$

$$+ \frac{2}{t_1{}^2} DR_1\, t + \left(\frac{3}{t_1{}^3} DS_1 + \frac{1}{t_1{}^2} ER_1\right) t^2 + \frac{1}{t_1{}^3} ES_1\, t^3,$$

wobei $R_1 = -2\,t_1\,P_1 + 3\,Q_1$ und $S_1 = t_1\,P_1 - 2\,Q_1$ ist. Mit der gleichen Methode lassen sich statt ganzer Diagramme Anfänge, Endstücke oder beliebige Ausschnitte von Diagrammen behandeln, wobei die Ausgleichung durch eine Verbesserung $\varepsilon(\vartheta)$ wiederum nur dann möglich ist, wenn über die wahre Bodenbewegung gewisse Annahmen gemacht werden können. Sind die Bodenschwingungen, die der Seismograph zu registrieren hat, rasch im Verhältnis zu seinen Eigenschwingungen, so wird die einfachere Gleichung $\varrho(t) = a(t)$ gebraucht, d. h. es werden Diagramm und Bodenbewegung als konform betrachtet. Zur Beurteilung der Zulässigkeit dieser Annahme kann folgende Abschätzung dienen, die wiederum auf der Voraussetzung beruht, dass für $t = o$ sowohl Seismograph, wie Boden in Ruhestellung seien:

$$| \varrho(t) - a(t) | \leqq \left(Dt + \frac{1}{2} Et^2 \right) M = k \cdot M,$$

wo M das Maximum von $| a(t) |$ im Intervall o bis t ist. (Man kann leicht Bodenbewegungen aufzeigen, bei denen die linke Seite dieser Ungleichung der rechten beliebig nahekommt.) Die folgende Tabelle für den Faktor k liefert zwei bemerkenswerte Resultate. Erstens ist die Dämpfung des Seismographen möglichst zu reduzieren, wenn die Formel $\varrho(t) = a(t)$ angewandt werden soll. Zweitens ist die Konformität zwischen Diagramm und Bodenbewegung nur dann mit befriedigender Annäherung anzunehmen, wenn der betrachtete Zeitabschnitt o bis t gegenüber der Eigenperiode T_o des Seismographen genügend klein ist.

	$\frac{t}{T_o} = 1$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{31{,}6}$
$v = 1$ . . .	$k = 20$	0,2	0,02
1,1 . . .	20	0,24	0,032
5 . . .	26	0,77	0,164
∞ . . .	33	1,52	0,44

Zur experimentellen Kontrolle der Eignung von Seismographen und Erschütterungsmessern zur Bestimmung der wahren Bodenbewegung und des zuverlässigen Funktionierens überhaupt hat die Firma Trüb, Täuber in Zürich für das Laboratorium ihrer Beratungsstelle für Erschütterungs- und Schwingungsmessungen einen Schüttertisch konstruiert. Eine Beschreibung dieses Apparates ist gegeben in der Schweiz. Techn. Zeitschrift, Nr. 3, 1933, Seite 38 bis 42. Der Tisch dient zur Eichung von Seismographen und Erschütterungsmessern, zur Prüfung auf Instrumentalfehler und zur Untersuchung der Wirkung von bestimmten Schwingungsbewegungen auf den menschlichen Organismus, ein Gebiet, das in gleicher Weise die Seismologie wie die Technik interessiert.

5. W. Brunner jun. (Zürich). — *Monddämmerung und Mondzodiakallicht.*

Die rechnerische Abschätzung der Dämmerungshelligkeit des Mondes aus der Dämmerung der Sonne ergibt, dass die Helligkeit der Mond-

dämmerung für 2°—6° Depression des Vollmondes der Sonnendämmerung bei 14°—18° Depression gleich ist. Für die Verfechter einer terrestrischen Zodiakallichttheorie liegt der Trugschluss nahe, dass analog dem gewöhnlichen Zodiakallicht bei mehr als 18° Sonnendepression ein Mondzodiakallicht bei mehr als 6° Vollmonddepression auftritt. Die tatsächliche Beobachtung eines sehr schwachen, in seiner Form dem Zodiakallicht scheinbar ähnlichen Lichtscheins vor Mondaufgang oder nach Monduntergang wird als Stütze für die terrestrische Natur des Zodiakallichtes angesprochen.

Es ist aber gar nicht so, dass dem eigentlichen Zodiakallicht bei mehr als 18° Sonnendepression ein Mondzodiakallicht bei mehr als 6° Vollmonddepression entsprechen kann, weil die scheinbare Form des Monddämmerungsbogens bei 4°—6° Depression gar nicht dem der Sonne bei 18° entspricht, sondern dem der Sonne auch bei 4°—6°. Der Sonnendämmerungsbogen bei 4°—6° Depression der Sonne zeigt aber noch keine Asymmetrie gegen den Horizont, wie das für den Zodiakallichtschein typisch ist. Der Monddämmerungsbogen, der dieser Depression entspricht, wird auch, trotzdem die Intensität schwächer ist, diese Asymmetrie nicht aufweisen. Die Helligkeitsverteilung der Monddämmerung wird erhalten, wenn die Dämmerungshelligkeit, herrührend von der Sonne, um 14,2 astronomische Helligkeitsklassen vermindert und die Helligkeit des mondlosen Nachthimmels hinzugefügt wird. Eine Abschätzung zeigt, dass atmosphärische Lichterscheinungen, die bis zu einer Sonnendepression von 4°—6° sichtbar sind, auch bei Vollmond beobachtet werden können, dass aber nach 8° Monddepression ganz sicher keine Erscheinung, die auf diffuse Durchleuchtung der Atmosphäre durch den Mond zurückgeführt werden könnte, lichtstark genug ist, um noch wahrnehmbar zu sein. Was als sogenanntes Mondzodiakallicht beobachtet wird, sind letzte Reste der Monddämmerung, die bei etwa 6° Monddepression je nach der Stellung des Mondes zur Sonne und zu dem den ganzen Himmel umspannenden Zodiakallichtband vom Gegenschein und der Lichtbrücke überlagert werden. Nach den von dem erfahrenen Zodiakallichtbeobachter F. Schmid in Oberhelfenschwil beschriebenen Beobachtungen des Mondzodiakallichtscheins ist an der Realität der Erscheinung nicht zu zweifeln. Der beobachtete Lichtschein und seine Form lassen sich aber ohne die unrichtige Annahme eines atmosphärischen Mondzodiakallichtes einfach erklären. Berücksichtigt man die Horizontaufhellung und den Einfluss der Milchstrasse, die in ihren schwachen Teilen (Canis majoris, Ophiuchus) in Horizontnähe ein rein diffuses Aussehen hat, so kann der elliptische Gegenschein in Verbindung mit diesen Nachthimmelslichtern in Horizontnähe oft einen zodiakallichtähnlichen pyramidenförmigen Lichtschein vortäuschen. Die Ausgeprägtheit der Erscheinung hängt von der Stellung der Ekliptik zum Horizont ab. Bei flacher Lage der Ekliptik ist die Abweichung von der Zodiakallichtform grösser. Die Form ist gerundeter.

Es ist auch möglich, dass analog wie die Sonne in ihrem Dämmerungsverlauf auch der Mond einen „klaren Schein“ hervorrufen kann, dessen Intensität bei 6° Monddepression gerade noch sichtbar sein muss. Die Über-

lagerung dieser Monddämmerungserscheinung mit dem Gegenschein im allgemeinen Zodiakallichtband kann möglicherweise auch ein Mondzodiakallicht vortäuschen. Es ist auch der Einfluss von Leuchtstreifen, die an beliebigen Stellen des Nachthimmels auftreten können, zu berücksichtigen.

6. Fr. Flury (Berne). — *Etudes concernant la méthode de réduction des coordonnées des étoiles polaires dite méthode de Fabritius.*

Cette méthode employant les coordonnées rectangulaires a été exposée pour la première fois par W. Fabritius aux „Astr. Nachr." N° 2072/73. On a établi en premier lieu de façon systématique les formules données par Fabritius en rétablissant certains termes négligés. Les calculs de précession effectués au moyen de ces formules ont montré des différences systématiques, comparés à des réductions faites d'après la méthode trigonométrique dite rigoureuse. Des formules nouvelles furent établies évitant l'emploi des m et n. Disons d'emblée que le point faible de la méthode de Fabritius, c'est de présenter une forte multiplication des erreurs des données originales, de sorte qu'entre $\delta = 81° 52'$ et $89° 11'$ il faut assurer le 0,″0001 pour obtenir le 0,″01. Vu la grande complication des nouvelles formules, il s'ensuivit la nécessité du calcul à dix décimales (Thesaurus de Véga). — La réduction fut couronnée de succès, concordance à 0,″03 près en ascension droite, un vingtième des différences observées auparavant. Tous ces calculs avaient été effectués au moyen des constantes originales de Bessel. Quant aux différences, le calcul numérique des m et n n'était pas en cause, comme le montrait une nouvelle réduction, jusqu'à la 8e puissance de la série du cosinus pour m, jusqu'à la 9e puissance de la série du sinus pour n, par contre les termes qu'on néglige dans les développements usuels en série pour obtenir m et n se révélèrent comme importants. Des calculs avec d'autres constantes donnèrent des différences analogues, de sorte qu'il semble préférable pour des réductions à de grands intervalles de temps, comme celles qui viennent d'être mentionnées de renoncer à la méthode de Fabritius et de recourir à la méthode trigonométrique dite rigoureuse, dont une étude spéciale a démontré l'exactitude très satisfaisante. Quant aux formules différentielles, elles pâtissent aussi de la forte propagation des erreurs mentionnée ci-dessus. L'étude n'en est d'ailleurs pas encore terminée et c'est dans ce but qu'a été établi un nouveau corps de formules permettant de tenir compte des termes négligés.

7. H. Rosat (Le Locle). — *L'enregistrement électrique du temps marqué par un chronomètre.*

Voir n° 28, page 339.

8. E. Wanner (Zürich). — *Die Lage der zerstörenden alpinen Erdbebenherde.*[1]

Trotz des total andern Baus der Alpen, zeigen sich in der Verteilung der zerstörenden alpinen Bebenherde gewisse Analogien zu den

[1] Vgl. Gerlands Beiträge zur Geophysik, Bd. 39.

Verhältnissen im Alpenvorland, wo die historischen Erdbebenherde in ihrer grossen Mehrzahl an gut aufgeschlossene Bruchlinien gebunden sind. In solchen Bruchlinien oder Bruchsystemen vollzieht sich teilweise der Übergang der grossen Kulminationen, wo das Grundgebirge zutage tritt (Zentralmassiv, Vogesen, Schwarzwald, böhmische Masse) in die dazwischen liegenden Depressionen. Falls man die südlichen Kalkalpen nicht mitzählt, so haben die meisten zerstörenden Alpenbeben ihren Herd in den Randzonen der alpinen Kulminationen, also an Stellen wo das Grundgebirge in die Tiefe sinkt. Es ist also sehr wahrscheinlich, in Analogie zur Sachlage im Vorland, dass das Niedersinken des Grundgebirges auch im Alpenkörper stellenweise in Form von Verwerfungen geschieht, deren Weiterentwicklung zu den starken Beben Anlass gegeben hat. Von den Geologen wirklich aufgeschlossen sind nach den Staubschen Profilen im „Bau der Alpen" die Brüche am östlichen Ende des Gebirgszuges, wo die Alpen unter die jungen Bildungen des Wienerbeckens eintauchen, ebenso am Westende gegen die ligurische Depression. Tatsächlich sind von diesen Stellen in historischer Zeit die stärksten alpinen Beben ausgegangen.

9. P.-L. MERCANTON (Lausanne). — *La participation de la Suisse à l'Année polaire internationale.*

Cette participation a été diverse. La Commission fédérale de Météorologie a pris à sa charge ou subventionné les entreprises suivantes:

a) Installation d'une station de montagne sur le Snaefell (Islande occidentale) de moitié avec le Danemark. La station, à 800 m. d'altitude, à la marge de la chape glaciaire recouvrant le volcan, a été occupée toute l'année par M. Th. Zingg, Suisse, chef de station, météorologue, et M. Paul-J. Jensen, Danois, radiotélégraphiste. Programme: Observations météorologiques classiques, observation des nuages et des aurores polaires; mensurations glaciologiques; étude des parasites atmosphériques et de la portée des ondes courtes. Le poste de T. S. F. a pu être acheté grâce à un subside du Comité français de l'Année polaire désireux que l'intercommunication ait lieu avec sa mission au Scoresbysund.

b) Occupation du Jungfraujoch par un délégué permanent de l'Observatoire de Davos, en vu d'un programme météorologique classique et spécial tout à la fois. M. le Dr Chorus a rempli cette tâche sous la direction de M. le Dr Moerikofer, de Davos.

c) Création d'une Station météorologique au Marchairuz (Jura vaudois) par les soins de MM. Mercanton et Nicola. Observations usuelles et enregistrement spécial des fronts, confiées à M. Jean Jotterand; élaboration par les précités et M. Bouët.

d) En juillet et août 1933 réseau d'observation de phénomènes crépusculaires créé par M. le prof. Dr Gruner (Berne) et comprenant diverses stations en Suisse et à l'étranger.

M. Mercanton présente une série de photographies suggestives de la mission d'Islande.

4. Sektion für Chemie

Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

Samstag, 2. September 1933

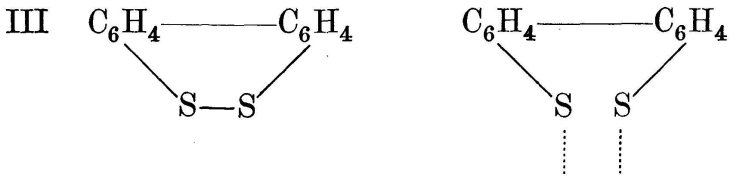
Präsident: Prof. Dr H. DE DIESBACH (Fribourg)
Aktuar: Dr L. CHARDONNENS (Fribourg)

1. A. SCHÖNBERG (Charlottenburg). — *Über freie Radikale mit einwertigem Schwefel.*

Löst man Diphenyl-disulfid (I) resp. Bis-(thio-α-naphtoyl-disulfid (II) in indifferenten Mitteln, so tritt ein teilweiser Zerfall unter Bildung von „freien" Radikalen mit einwertigem Schwefel (Phenyl-thiyl- resp. Thionaphtoyl-thiyl-Radikalen) ein:

$$\text{I}\quad (C_6H_5\text{-}S\text{-})_2 \longleftrightarrow 2\ C_6H_5 \cdot S\ .....$$
$$\text{II}\quad C_{10}H_7 \cdot C\ (:S)\ S\text{-})_2 \longleftrightarrow 2\ C_{10}H_7 \cdot C\ (:S)\ S\ .....$$

Diese Lösungen gehorchen *nicht* dem Beerschen Gesetz und sind thermochrom. Die Lösungen von Diphenylen-disulfid (III) gehorchen dagegen diesem Gesetz; hier bewirkt ein etwaiger Zerfall keine Veränderung der Molekülzahl:

III 

Wir schlagen vor, die Radikale mit einwertigem Schwefel als „Thiyle" zu bezeichnen; ihr Umsatz (bei milden Temperaturbedingungen!) mit Schwermetallsalzen, „freien" Radikalen mit dreiwertigem Kohlenstoff und aliphatischen Diazoverbindungen ergibt sich aus den folgenden Formeln:

$$A \cdot S\ ..... + Ag = A \cdot S \cdot Ag$$
$$A \cdot S\ ..... + (C_6H_5)_3 \vdots C\ ..... = A \cdot S \cdot C \vdots (C_6H_5)_3$$
$$A \cdot S\ ..... + (Ar)_2 : C\ ..... = A \cdot SNa + Ar_2 : C : O$$
$$\cdot$$
$$ONa$$
$$2\ A \cdot S\ ..... + (A')_2\ C\ (:N_2) = A'_2 : C : (SA)_2 + N_2$$

2. TH. WAGNER-JAUREGG (Heidelberg). — *Über eine neue Klasse von Naturfarbstoffen und das Vitamin B_2.*

Das Fehlen des Vitamins B_2 in der Nahrung spielt wahrscheinlich eine Rolle bei der Entstehung der Pellagra. Als Versuchstier zum Studium des Vit.-B_2 ist die weisse Ratte geeignet. Es wurde für die Tierversuche eine, ursprünglich von Sherman und Bourquin angegebene, nunmehr in bezug auf das Vit.-B_4 ergänzte B_2-Mangel-Diät verwendet. Die so ernährten Ratten bleiben nach einiger Zeit im Gewicht vollkommen stehen. Wachstum setzt erst wieder ein, wenn man Vitamin-B_2-haltige Nahrung verfüttert.

Die ersten Vit.-B_2-Konzentrate wurden aus Kochsaft von Rinderleber mittels eines Fällungsganges dargestellt. Sie waren kräftig gelb gefärbt und zeigten gelb-grüne Fluoreszenz. In wenigen Fällen entstanden farblose Lösungen, die dann aber auch keine Vit.-Wirksamkeit besassen. Besser gelang die Darstellung von Vit.-B_2-Präparaten durch Adsorption an Fullererde in saurer Lösung und Elution der Adsorbate mit verdünntem Pyridin. Nach dieser Methode dargestellte Lösungen aus Leber, Herz, Niere, Muskel, Hefe, Eiklar und Milch zeigten eine auffallende Parallelität zwischen der Intensität der Gelbfärbung und der Vit.-B_2-Wirksamkeit. Bei Belichtung derartiger gelber Vit.-B_2-Lösungen mit dem vom Ultraviolett befreiten Licht einer starken Glühbirne blich die Farbe aus und gleichzeitig verschwand die Vit.-Wirksamkeit.

Es wurde der gelbe, wasserlösliche Farbstoff aus Eiklar (Ovoflavin) und aus Milch (Lactoflavin) rein dargestellt. Summenformel: $C_{16}H_{20}N_4O_6$ oder $C_{17}H_{20}N_4O_6$. Bei der Acetylierung traten 4 Acetylreste ins Molekül ein. Die Acetate zersetzen sich bei 240°; der Mischzersetzungspunkt von Ovoflavin- und Lactoflavin-Acetat zeigte keine Depression. Der chemische Vergleich spricht also für die Identität des aus Eiklar und des aus Molken gewonnenen Farbstoffes. Dagegen unterscheiden sich beide bei der biologischen Prüfung.

Kristallisiertes Lactoflavin besitzt nämlich Vit.-B_2-Wirksamkeit. Einer Ratteneinheit (40 g Gewichtszunahme in 4 Wochen) entspricht eine Tagesdosis von 5—10 γ Lactoflavin. Die Vit.-Wirksamkeit bleibt auch erhalten, wenn man den Farbstoff über das chloroformlösliche Acetat reinigt. Dagegen besitzt Ovoflavin, in gleichen Mengen wie Lactoflavin gefüttert, viel geringere Vit.-Wirksamkeit. Es sind Versuche im Gang, die Ursache für das verschiedene biologische Verhalten des kristallisierten Farbstoffes aus Eiklar und aus Milch aufzuklären.

Die Flavine kommen in der Natur teils in freier, dialysabler Form vor, wie z. B. in der Milch, teils gebunden an hochmolekulare Träger, beispielsweise in der Hefe und der Leber; in diesem Zustande diffundieren sie nicht durch Zellophan- oder Pergament-Schläuche. Die Vit.-B_2-Wirksamkeit sitzt bei derartigen Diffusionsversuchen stets in der Farbfraktion. Die Farbkomponente des sogenannten gelben Oxydationsfermentes von Warburg und Christian (aus Hefe dargestellt) ist ein Flavin.

Die Flavine können durch Na-Hyposulfit, Zn-Staub oder katalytisch erregten Wasserstoff unter Entfärbung reduziert werden. Beim Schütteln

mit Luft kehrt unter Dehydrierung die ursprüngliche Farbe wieder. Auch in manchen biologischen Systemen findet eine Hydrierung von Flavinen unter gleichzeitiger Dehydrierung geeigneter Substrate statt. Es erscheint möglich, dass Flavine im lebenden Gewebe gewissermassen als „Methylenblau der Zelle" fungieren. Trifft die Annahme zu, dass das Vit.-B_2 ein Flavin ist, so müsste man daran denken, seine Funktion in der Beteiligung an Oxydationsvorgängen in der Zelle zu erblicken.

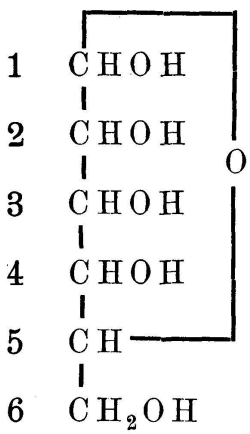
3. Fr. Fichter (Basel). — *Elektrolysen und chemische Parallelreaktionen.* (Nach Versuchen von Dr. R. E. Meyer und Dr. W. Siegrist.)

Die oft diskutierte Frage, ob die elektrochemische Kohlenwasserstoffsynthese auf Anionenentladung oder auf eigentlicher Oxydation unter Mitwirkung von Sauerstoff beruht, scheint dadurch entschieden werden zu können, dass man in nichtwässrigen Lösungsmitteln und bei Ausschluss von Wasser elektrolysiert: unter diesen Umständen sollte eine Oxydation unmöglich sein. Die 4-tertiär-Butyl-2,6-dimethylbenzoesäure gibt nun, in absolutem Methylalkohol elektrolysiert, 4-tertiär-Butyl-6-methyl-phtalsäure (1, 2), womit die Möglichkeit einer richtigen Oxydation auch unter diesen Umständen bewiesen wird.

Die Theorie der Kolbeschen Elektrosynthese kann vielleicht auf Grund von Versuchen mit Gemischen von Proprionat und Nitrat (in schwach alkalischer Lösung) eine neue Aufklärung finden. Bei dieser Elektrolyse entstehen vier Hauptprodukte: Aethylnitrat, Aethylenglykoldinitrat, Butylnitrat und Tetramethylenglykoldinitrat. Wir sind noch mit der Trennung und Reindarstellung der Komponenten beschäftigt und hoffen bald, die Deutung der Reaktion entwickeln zu können.

4. A. Georg, jun. (Genève). — *Quelques remarques sur l'activité optique des différents centres asymétriques dans les formes pyranoses, furanoses et à chaîne ouverte des sucres et de leurs dérivés.*

Le tableau de la rotation moléculaire des différents centres asymétriques des pyranoses donné par Isbell[1] est à corriger en tenant compte du fait nouveau que le β méthylmannoside et ses dérivés possèdent également le cycle pyranique et ne présentent pas, en solution aqueuse, l'anomalie de rotation des dérivés correspondants du mannose α.[2] En utilisant pour les calculs le pouvoir rotatoire de la forme β du mannose (et du lyxose) au lieu de celui de la forme α, on arrive à des résultats entièrement différents pour les rotations des atomes de carbone C_2 et C_5: p. ex. dans le cas des hexoses $C_2 = +3240$ (au lieu de $+7450$) et $C_5 = +4000$ (au lieu de -100). L'extension de la règle des lactones de Hudson aux sucres eux-



[1] Bureau of Standards Journal of Research *3*, 1041 (1929).
[2] Bott, Haworth et Hirst, Soc. *1930*, 2653.

mêmes par Drew et Haworth [1] retrouve ainsi une justification au moins partielle.

En effectuant pour les pyranoses et les pyranosides entièrement méthylés des calculs analogues, on arrive pour la rotation des différents centres asymétriques à des valeurs du même signe et du même ordre de grandeur que pour les pyranoses non méthylés.

Pour les furanoses et les furanosides méthylés par contre, le calcul conduit à des valeurs entièrement différentes. En particulier la rotation moléculaire du centre C_4, négative chez les pyranoses, devient positive chez les furanoses. Quant à la rotation du centre C_1, dont la valeur numérique est approximativement la même chez les pyranosides et les furanosides, plusieurs arguments sérieux tirés des points d'ébullition, des équilibres de mutarotation, de la stabilité des dérivés acétohalogénés, etc. conduisent à lui attribuer le signe —, ce qui revient à dire que la configuration des formes α et β est probablement, chez les furanoses, l'inverse de ce qu'elle est chez les pyranoses.

Des calculs du même genre ont révélé des différences analogues pour les lactones γ et δ des acides aldoniques. Le signe de la rotation du centre impliqué dans la lactonisation (C_4 ou C_5) est toujours positif, en conformité avec ce qu'exige la règle des lactones de Hudson. En passant d'un sucre à la lactone de l'acide correspondant (CHOH $\longrightarrow$ CO en position 1), le signe optique du centre C_2 est généralement changé.

En ce qui concerne les formes à chaîne ouverte, les données dont on dispose à l'heure actuelle sont encore trop peu nombreuses et les résultats qu'elles fournissent sont souvent contradictoires.

5. L. Chardonnens (Fribourg). — *Le 6,6'-dibenzoyl-indigo.*

La 4-méthyl-3-nitro-diphénylcétone, dans laquelle les atomes d'hydrogène du groupe méthyle sont rendus mobiles par la présence des groupements nitro en ortho et benzoyle en para, se condense avec la p-nitroso-diméthylaniline pour donner l'azométhine correspondante : le p-diméthylamino-anile du 2-nitro-4-benzoyl-benzaldéhyde. Cette azométhine, hydrolysée par l'acide chlorhydrique, fournit le 2-nitro-4-benzoyl-benzaldéhyde, qui, condensé avec l'acétone en présence de soude caustique, d'après la méthode de Baeyer, donne le 6,6'-dibenzoyl-indigo. Le colorant est bleu à pointe de vert; sa cuve d'hydrosulfite en milieu alcalin est bleu violacé.

6. Henri de Diesbach (Fribourg). — *Quelques dérivés de l'anthraflavone.*

Comme l'anthraflavone (dianthraquinonyl-éthyléne) peut exister sous les deux formes *cis* et *trans,* il a été essayé de passer de l'une à l'autre des deux formes qui ne sont pas encore connues et déterminées à l'heure actuelle en transformant la double liaison en une simple liaison. Le dianthraquinonyl-éthanse a été obtenu en réduisant l'anthraflavone en solution

[1] Soc. *1926*, 2303.

d'acide sulfurique concentré par la poudre d'aluminium. Une seconde méthode pour obtenir un dérivé de l'anthraflavone ayant une liaison simple est la préparation du diphtaloyl-benzyle. Ou les groupements CH de l'anthraflavone sont remplacés par des groupements CO. Cette synthèse a été exécutée en partant du ditolyle par nitration et remplacement des deux groupements nitrés par des groupements carboxyliques, condensation avec le benzène en tétracétone et fermeture des noyaux anthraquinoniques par le chlofe. La nouvelle dicétone présente des différences considérables dans ses propriétés avec le benzyle.

7. W. D. Treadwell, L. Terebesi, A. Gyger und J. Hartnagel. — *Zur Kenntnis der Reduktion der Tonerde mit Kohle.*

Im Hinblick auf die technische Gewinnung des Aluminiums durch Reduktion von Tonerde mit Kohle nach der Reaktion:

$$Al_2O_3 + 3\,C \rightleftarrows 3\,CO + 2\,Al \quad . \; . \; . \quad 1)$$

beansprucht die freie Bildungsenergie der Tonerde besonderes Interesse. Da für die Bildung der Tonerde aus den Elementen sowohl die Wärmetönung als auch die spezifischen Wärmen der reagierenden Bestandteile bis zu sehr tiefen Temperaturen gut bekannt sind, so kann mit Hilfe dieser Wärmedaten die freie Bildungsenergie der Tonerde nach der thermodynamischen Gleichung:

$$A_T = U_T - T\,S_T \quad . \; . \; . \quad 2)$$

(U_T = Wärmetönung; S_T = Entropie des Systems) berechnet werden, indem man die Werte von U_T und S_T mit Benützung der bekannten Beziehungen:

$$U_T = U_{298,1} + \Sigma \int_{298,1}^{T} C_p\, dT \quad \text{und}$$

$$S_T = \int_{o}^{T_1} C_{p\,I} \cdot d\,ln\,T + \frac{H_1}{T_1} + \int_{T_1}^{T_2} C_{p\,II} \cdot d\,ln\,T + \frac{H_2}{T_2} + \quad \text{usw.}$$

ermittelt. I, II usw. bezeichnen hierin die vorkommenden Phasen, H_1, H_2 usw. die resp. latenten Umwandlungswärmen bei den zugehörigen Temperaturen.

Ausgedrückt in Volt ergeben sich so für die freie Bildungsenergie der α-Tonerde die folgenden Werte.

Im Bereich von:

200— 930° K : A = 2,573 — $5{,}37.10^{-4}$ (T — 500) Volt
930—2320° K : A = 2,302 — $5{,}65.10^{-4}$ (T — 1000) Volt
2320—2600° K : A = 1,517 — $5{,}41.10^{-4}$ (T — 2400) Volt . . 3)

In analoger Weise wurde unter Berücksichtigung der neusten Wärmedaten die freie Bildungsenergie von Gl. 1) berechnet. Aus den

berechneten A-Werten ergibt sich dann folgende Tensionskurve für das Kohlenoxyd von Gl. 1). Zwischen 1500 und 2320° K gilt:

$$log\ p_{CO} = -\frac{22550}{T} + 10{,}01 \text{ Atm.} \quad . \ . \ . \quad 4)$$

Der Vergleich der berechneten Werte von 3) mit den Beobachtungen konnte durchgeführt werden:

a) Im Temperaturbereich von 380 — 460° K an Hand unserer Werte für die E. M. K. der Chlor-Aluminium-Kette und des von *Fischer* und *Gewehr*[1] bestimmten Gleichgewichtes bei der Ueberführung von Aluminiumoxyd in das Chlorid mit Chlorwasserstoff.

b) Im Temperaturbereich von 1120—1380° K an Hand unseren E. M. K.-Werten der Sauerstoff-Aluminiumkette.

c) Im Temperaturbereich von 1880—2120° K konnten die Kohlenoxyd-Drucke nach Reaktion 1) in bester Uebereinstimmung mit Gl. 4) bestimmt werden. Zu diesem Zweck wurde ein inniges Gemisch von $C + Al_2O_3$ in einem Kohlerohr-Widerstandsofen in einer Atmosphäre von reinem Argon erhitzt. Während der Erhitzung wurde die Gastüllung der Apparatur mit Hilfe einer kleinen Zirkulationspumpe zwischen dem Ofen und einem auf genau konstanter Temperatur befindlichen Messgefäss in Umlauf gehalten. Im letztern wurde die Dichte des Gases durch Messung seiner Wärmeleitung (Spannungsänderung an einem Heizdraht. Die Empfindlichkeit war so eingestellt, dass 0,3 Prozent CO in der ursprünglichen Argonfüllung noch angezeigt wurden) dauernd beobachtet. Ausserdem wurde zur Kontrolle der CO-Gehalt der Gasfüllung des Ofens am Schluss von einigen Versuchen analytisch bestimmt. Die Temperatur des Kohlerohrs wurde mit einem optischen Pyrometer bestimmt, wobei die Korrektur, welche infolge der Beobachtung durch das Kühlwasser des Ofens hindurch und die Ofenwandung (Quarzrohr) vorzunehmen war, in besondern Versuchen bestimmt wurde.

d) Im Temperaturbereich von 1930—2160° K ergab sich ein befriedigender Anschluss der berechneten CO-Drucke an die von *R. Brunner*[2] gemessenen Tensionen bei der Reduktion von Tonerde zum Metall unter der Annahme, dass Aluminium bei hohen Temperaturen beträchtliche Mengen seines Karbids zu lösen vermag. Wenn daher Aluminium als reichlicher Bodenkörper vorhanden ist, so müsste der gemessene Totaldruck $p \sim p_{CO} + p_{Al}$ sein, was auch recht genau zu gelten scheint.

Für den mutmasslichen Dampfdruck des Aluminiums wurde unter Berücksichtigung der freien Endenergie des Kondensats die Gleichung:

$$log\ p_{Al}{}_{Atm.} = -\frac{12627}{T} + 2{,}5\ log\ T - 3{,}66$$

abgeleitet.

---

[1] Z. anorg. Ch. *209*, 24 (1932) siehe ferner Helv. *15*, 1058 (1932).
[2] Z. El. Ch. *38*, 55 (1932).

Reduktionsversuche mit einem innig gemischten Pulver von Tonerde und Kohle, welches in einem Flammbogen in einer Argon-Atmosphäre erhitzt wurde, zeigten, dass der grössere Teil des entstehenden Metalls aus der Reaktionsmasse abdestilliert und sich in einer Entfernung von 5—10 cm von dem Flammbogen an den wassergekühlten Wandungen des Ofens absetzte. Das unter variierten Versuchsbedingungen erzeugte Sublimat wurde genau analysiert. Es bestand aus einem innigen Gemisch von 7—17 % Al, 16—23 % $Al_4 C_3$ und Tonerde. Ein Zusatz von Kieselsäure zum Reaktionsgemisch verringerte die Menge des Sublimats bei sonst gleich verlaufender Reduktion auf $^1/_3$.

In Übereinstimmung mit unseren kinetischen Betrachtungen verläuft die Reduktion von $Al_2 O_3$ mit Kohle zum Metall wesentlich schneller als die Bildung des Karbids im Bereich von 2000° K. Es werden dementsprechend bei kurzer Erhitzungsdauer die besten Metall-Ausbeuten erhalten. Mit dem Karbid als Bodenkörper setzt sich das CO der Gasphase nur sehr langsam ins Gleichgewicht.

Die Gase, welche bei der Zersetzung unserer sublimierten Reaktionsprodukte mit Säure erhalten wurden, bestanden aus H_2 und CH_4. Es erscheint uns daher fraglich, ob bei der Reduktion von Tonerde mit Kohle neben $Al_4 C_3$ noch andere Karbide in merklicher Menge entstehen.

8. W. Feitknecht (Bern). — *Gleichgewichtsbeziehungen zwischen basischen Salzen und Hydroxyden.*

Bei den schwerlöslichen basischen Salzen vor allem der zweiwertigen Metalle kann man zwischen den normalen *Verbindungen mit definierter Zusammensetzung und Struktur* und solchen *wechselnder Zusammensetzung* unterscheiden. Die erstern lassen sich vom Standpunkt der Gleichgewichtslehre aus behandeln wie die übrigen schwerlöslichen Verbindungen, d. h. im Gleichgewicht mit der Mutterlauge ist das Produkt aus den Aktivitäten der das basische Salz zusammensetzenden Ionen konstant. Diese Konstante ist das *Löslichkeitsprodukt* des basischen Salzes. Für ein Salz von der Zusammensetzung MeX_2, $x\,Me(OH)_2$ lautet der Ausdruck für das Löslichkeitsprodukt:

$$[a\,Më]^{x+1} \cdot [aX^1]^2 \cdot [aOH^1]^{2x} = L$$

Für basisches Zinksulfat und basisches Wismutchlorid wird diese Beziehung geprüft und bestätigt gefunden.

Basisches Salz und Hydroxyd können nur nebeneinander im Gleichgewicht bestehen, wenn die Aktivität der entsprechenden Ionen so ist, dass beide Löslichkeitsprodukte, das des basischen Salzes und das des Hydroxyds, erreicht sind. Die Gleichgewichtsbedingungen werden abgeleitet. Der Versuch, sie bei den basischen Zinksalzen zu prüfen, scheitert daran, dass bei Verwendung von frisch gefälltem Hydroxyd der Bodenkörper nicht aus basischem Salz und Hydroxyd besteht, sondern aus basischen Salzen variabler Zusammensetzung.

Aus der früher ermittelten Gleichgewichtskonzentration des Systems Zinkoxyd, basisches Zinksulfat wird das Löslichkeitsprodukt des Zinkoxyds berechnet und in guter Übereinstimmung mit dem auf anderm Wege erhaltenen Wert gefunden.

Auf Grund dieser Gleichgewichtsbetrachtungen kann das Verhalten der Salzlösungen der zweiwertigen Metalle bei der Titration mit Lauge gedeutet werden. Ist das Löslichkeitsprodukt des basischen Salzes gross, wie bei den Magnesiumsalzen, so fällt von Anfang an Hydroxyd aus, der Umschlagspunkt fällt mit dem Äquivalentspunkt zusammen.

Bei den übrigen zweiwertigen Metallen haben die basischen Salze ein kleines Löslichkeitsprodukt und scheiden sich deshalb zuerst an Stelle des Hydroxyds aus. Bei rascher Einstellung des Gleichgewichts sollte sich das basische Salz in Hydroxyd umwandeln, sobald dessen Löslichkeitsprodukt erreicht ist, und der Umschlagspunkt sollte ebenfalls mit dem Äquivalentspunkt zusammenfallen. In Wirklichkeit reagieren die einmal ausgeschiedenen basischen Salze nur langsam, und so tritt der sprunghafte Anstieg der Hydroxylionenkonzentration nach Zufügen von 75—90 % der theoretischen Laugenmenge ein; deshalb eignet sich eine derartige Titration nicht zur quantitativen Bestimmung dieser Metalle. Da die Umwandlungsgeschwindigkeit der basischen Salze durch Temperaturerhöhung stark gesteigert werden kann, erscheint dagegen die titrimetrische Bestimmung in der Hitze möglich.

5. Sektion für Geologie

Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Samstag, 2. September 1933

Präsident: Prof. Dr M. LUGEON (Lausanne)
Sekretär: Dr. P. FRANZ MUHEIM (Altdorf)

1. PAUL BECK (Thun). — *Über die Gliederung des Quartärs in den Alpen und Nordeuropa und sein Verhältnis zum Pliozän.*

Gestützt auf die geologischen Aufnahmen des bernischen Aaregebietes (1921, Beck), die Schieferkohlenuntersuchung des Linthgebietes durch A. JEANNET 1923, die 1932 gemachte Mitteilung von J. HUG über die Gliederung der Hochterrasse im Limmat- und Glattal, sowie Besprechungen und Exkursionen mit dem letztgenannten Forscher ergab sich eine vollkommene Übereinstimmung der drei Schlüsselgebiete und folgende meist unerwartete Hauptergebnisse:

In die Hochterrassenzeit fallen zwei neue Vereisungen, nach der *Kander* und dem *Glütsch*bach genannt, die sich zwischen *Günz* und *Mindel* einerseits und *Riss* und *Würm* anderseits einschieben. Die Schieferkohleninterglazialzeit fällt zwischen Glütsch und Riss. Alle Vereisungen sind einfach und ohne wesentliche Schwankungen. Die 4 jüngern Eiszeiten entsprechen den nordischen, wobei aber die Saale mit der Glütsch und der Warthevorstoss mit der Riss zu parallelisieren sind. Da den nordischen Vereisungen pliozäne Ablagerungen vorangehen, so fallen die *Deckenschottereiszeiten* samt der ihnen folgenden grossen Talbildungsphase ins *Pliozän.* Damit stimmen auch die Felsterrassen der Alpen überein, die im Burgfluhniveau nördlich der Alpen die Deckenschotter, südlich derselben aber marines Pliozän tragen. Die Schneckenfaunula aus der Nähe von Baden führt rezente und pliozäne Arten. Die Deckenschotter bei Basel sind jünger als die Sundgau- und Vogesenschotter. Diese Gliederung stimmt so gut mit der Solarstrahlungskurve von MILANKOVITCH überein, dass diese als Arbeitshypothese für die absolute Zeitbestimmung verwendet werden darf. (Ausführlich in: „Eclogae Geologicae Helvetiae", Vol. 26, Nr. 2, 1933.)

2. E. GAGNEBIN (Lausanne). — *Les terrains quaternaires des environs de Thonon* (Haute-Savoie).

Kein Referat eingegangen.

3. P. F. MUHEIM (Altdorf). — *Die subalpine Molassezone im östlichen Vorarlberg.*

Siehe „Eclogae".

4. J. KOPP (Ebikon). — *Zur Stratigraphie und Tektonik der Gebirge zwischen Lugnezer- und Valser-Tal* (Piz Aul-Gruppe).

Kein Referat eingegangen.

5. H. J. FICHTER (Basel). — *Die Gesetzmässigkeiten der zyklinschen Gliederung der helvetischen Unterkreide und ihre Anwendung auf die Stratigraphie des helvetischen Albien.*

In der Bauen-Brisen-Kette am Vierwaldstättersee wurden in der *Unterkreide* die Grösse der Quarzkörner und Glaukonitkörner gemessen. Die vertikalen Veränderungen der Korngrössen zeigen ein genaues Abbild der zyklischen Gliederung. Aus allen gemachten Beobachtungen geht hervor, dass die zyklische Gliederung die einzige mögliche Grundlage der Stratigraphie dieser Sedimente ist. Das Studium der Veränderungen der Korngrössen ist demnach hier ein wichtiges Hilfsmittel der Stratigraphie.

Die petrographische und paläontologische Untersuchung des *Albien* führt mit Hilfe dieser Beobachtungen und Überlegungen zu dem Resultat, dass entgegen der Auffassung der neueren Bearbeiter des helvetischen Albien kein Grund vorliegt anzunehmen, dass die Ammoniten hier nicht zur genau gleichen Zeit gelebt haben wie anderswo. Das Auftreten verschieden alter Ammoniten in derselben Bank kann einesteils durch Aufarbeitung eines älteren Fossilhorizonts durch einen jüngeren, anderenteils durch lange Dauer der Ablagerung eines einzelnen Fossilhorizonts befriedigend erklärt werden. (Ausführliche Fassung in den „Eclogae Geol. Helv.," Vol. 26, Nr. 2.)

6. W. BRÜCKNER (Basel). — *Die Geologie der Schächentaler Berge, eine Einführung zur Exkursion der Schweiz. Geolog. Gesellschafl nach dem Klausenpass und Griesstockgebiet.*

Kein Referat eingegangen.

7. L. BENDEL (Luzern). *Geologisch-technische Auswertung der Tiefbohrungen in der Reuss* (Luzern).

Kein Referat eingegangen.

8. A. BUXTORF und H. FRÖHLICHER (Basel). — *Zur Frage des Zusammenhangs des subalpinen Unter-Stampienmeeres mit dem Rheintalgraben.*

Das Vorhandensein der gleichen Fischfaunula im subalpinen Unterstampien des Entlebuchs (Kt. Luzern) wie im südlichen Teil des Rheintalgrabens spricht dafür, dass im Unterstampien eine Meeresverbindung zwischen diesen beiden Gebieten bestanden hat. Diese Verbindung wird namentlich gefordert durch das Auftreten von *Amphisile Heinrichi Heckel* und *Clupea (Meletta) longimana Heckel* (Bestimmungen von Herrn Prof.

M. Leriche, Brüssel): Formen, welche nur von *Süden* her eingewandert sein können, denn sie fehlen im nordeuropäischen Oligozän. Als Einwanderungsweg kommt am ehesten die südliche Verlängerung des Ostteils des Rheintalgrabens in Betracht, die sog. *„raurachische Senke" (Baumberger),* wo auch heute noch die unterstampischen Sedimente in den Becken von Laufen und Delsberg weit im Kettenjura drin noch erhalten sind. Wir müssen annehmen, dass ehemals marines Unterstampien auch südlich dieser Becken — besonders desjenigen von Laufen — zum Absatz gelangte, aber kurz darauf wieder zerstört wurde, so dass heute jüngere Stampienbildungen (Glimmermolassen und begleitende Süsswasserkalke) direkt auf der prästampischen Unterlage aufruhen. Diese *„raurachische Meeresstrasse"* ermöglichte den südlichen Fischformen die Einwanderung in das Gebiet des Rheintalgrabens.

Eine ausführliche Begründung dieser Auffassung, begleitet von Literaturnachweisen, wird in den „Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel", Band XLIV, erscheinen.

9. J. M. Schneider (Altstätten, St. G.). — *Die Rheingletschermoränen bei Altstätten und diluviale Gletscherüberlagerungen.*

Bei Altstätten wurde am Stoss eine zirka 30 m hohe Wallmoräne angeschnitten, zwischen zirka 860—950 m Höhe. Die Hauptmasse besteht aus bläulichgrauem Ton mit vielen Blöcken. Manche angeschliffene, gekritzte weisen auf Grundmoräne. Material aus Einzugsgebieten des Rheingletschers, auch Puntegliasgranit. Talebene heute um 430 m, vor Ankunft des Gletschers bedeutend tiefer. Die Gletschermasse musste bei Rüti fast rechtwinklig abbiegen, um an den Hängen von Kamor, Fähnern und Hirschberg vorbeistreichend den Stoss zu erreichen. Sie überstreute am Kamor die Grashalden, Rütneralp, Schwämme, alle über 1200 m hoch, mit Puntegliasgranit usw. Es ist ausgeschlossen, dass der Gletscher die Grundmoräne von der Talsohle in kurzer Distanz 1000 m hoch emporpresste, über mehrere grosse Senkungen hinwegriss, ohne diese auszufüllen, um auf den Stoss zu gelangen. Wie kam die Grundmoräne auf den Stoss? Möglich, indem z. B. der Puntegliasgletscher bei Truns sich auf die tieferliegende Oberfläche des vorbeiziehenden Rheingletschers hinschob samt der Grundmoräne, die so auf Obermoräne gelangte. Bei Rüti zweigten dann die oberen Schichten des ganzen Gletschers samt der zwischengelagerten Moräne nach links ab; bei einem Rückzugshalt am Stoss wurde dieses Material als Endmoräne aufgeschüttet. Jenes Abströmen der obersten Gletscherschichten zeigt die gewaltige Höhe des Gletschers bei Rüti, gefördert durch Zustossen der Arlberg-Silvretta-Rhätikon-Eismasse von rechts her. Das ergibt folgendes: I. Die diluvialen Gletscher konnten im Querschnitt an der Basis und in verschiedenen Höhen Grundmoränen besitzen, die oberen auf Obermoränen. II. Nach dem Zurückschmelzen blieb der ganze Moränenkomplex als eine geschichtete Grundmoräne liegen mit wechselndem petrographischen Aufbau. III. Mächtige, geschichtete Grundmoränenkomplexe können also vom gleichen Gletschervorstoss

stammen. IV. Gletscherbearbeitete Seitentäler, die mit hohen Mündungsstufen ans Haupttal grenzen, sind notwendig, wenn die aus ihnen kommenden Gletscher sich dem vorbeiziehenden Hauptgletscher auf den Rücken legten, denn dadurch wurde die Bildung stärkerer Gefälle und stärkerer Tiefenerosion der Seitentäler verhindert oder vermindert. V. Der Penckschе Ausdruck „Übertiefung des Haupttales“ bekommt damit eine neue Bedeutung. VI. Eine diluviale Grundmoräne kann vom gleichen Gletschervorstoss rechts und links verschiedenen Aufbau haben je nach Zahl und petrographischer Verschiedenheit der hohen Seitentäler, welche Eiszuflüsse lieferten. VII. Beim Ausschmelzen an der steilen Gletscherstirne, das im ganzen Profil gleichzeitig erfolgte, musste das Material aller dieser Innenmoränen und die stürzende Obermoräne durcheinanderfallen und kann in der Endmoräne, für die sich ein rasches Anwachsen ergibt, nicht nach Schichten getrennt sein.

P. S. Auf Gletscherüberlagerung unweit Thun wies Paul Beck schon im Jahre 1921 hin. — Andere Moränen bei Altstätten werde andernorts behandeln.

10. Dr. J. M. Schneider (Altstätten, St. G.). — *Das Eisalter des diluvialen Rheingletscher-Zungenendes.*

Wie alt war das Eis, als es vom Badus her im Gebiete von Schaffhausen, Engen, Biberach anlangte? Die Strecke muss geteilt werden. I. Auf der Alpenstrecke wechseln Basisgefälle, Talenge und Eismasse. Es gelten nach Hess usw. die Gesetze: A. Je stärker das Gefälle, je enger das Tal, je mächtiger die Masse bei gleichem Gefälle und Durchpass, um so rascher ist die Eisbewegung. B. Eine grössere Masse bewegt sich bei gleichem Querschnitt rascher bei kleinerem Gefälle, als eine kleinere Masse bei grösserem Gefälle. Dazu C. Wachsende Gletscher haben beschleunigte Bewegung.

Grösste Länge des diluvialen Rheingletschers rund 230 km, wovon zirka 130 km in den Alpen. Zum Hauptgletscher stiess rechts mit ähnlicher Grösse bei Ilanz der Gletscher vom Piz Terri (3151 m), Rheinwaldhorn N (3398 m) usw.; bei Reichenau der Hinterrheingletscher mit allen Zuflüssen mit wohl grösserer Masse als der Hauptstrom; bei Chur der Zug über die Lenzerheide und von der Plessur her; bei Landquart alles aus dem Prättigau (Silvrettamassiv); bei Rüti der Arlberg-Illtalgletscher (Silvretta N, Rhätikon N). Dazu kurze Zuflüsse. Links alle kurz, doch von Bedeutung, wie Punteglias zeigt. Der stets gewaltig wachsenden Masse wegen musste die Bewegung des Rheingletschers ausserordentlich gesteigert werden. Das Gefälle war in allen oberen Teilen grösser als z. B. jenes der Fjordgletscher Grönlands. — Nach Heim Gefälle von Chur bis Sargans 15,6 ‰, — bis Feldkirch 14 ‰, von Feldkirch bis zum Randen 6,7 ‰. Breite der durchschliffenen Schluchten und Täler meist nur einige hundert oder weniger m; Haupttal bei Sargans 1,5 km, Buchs zirka 4 km, bei Rüti oben und unten verengende Inselberge. Grönlands Jakobshavngletscher bis 4,5 km, Karajakgletscher 6,5 km breit, beide sehr beschleunigt.

Die Oberfläche des Gletschers wenigstens 2100 m h bei Chur (Erratica, Schliffe), bei Sargans 1700 m,[1] Buchs 1500 m, Rüti 1300 m, rechts, Alpwegkopf (überall Erratica). Dieses starke Fallen ohne Stauung trotz des Illzustosses verlangte verstärkten Abfluss.

Wie rasch bewegte sich der wachsende Gletscher? Der Rhonegletscher hatte im ersten Jahre des Wachstums bei einer Eiserhöhung von nur 2 m bereits 4 % Beschleunigung. Beim Vorstoss nach 1840 wuchs die Bewegung des Vernagtgletschers (Tirol) vom Juni 1844 bis Juni 1845 von 0,9 m auf 12,5 m täglich. Der Karajakgletscher macht im Jahresmittel 12 m täglich; beim Jakobshavngletscher wurden 15—20 m täglich gemessen. Beim Upernivikgletscher maximal täglich 37,85 m (Ryder 1886/87). Sorge mass (Sommer 1932) im Kangerdlukfjord beim Rinkgletscher 18—19 m, bei grösserem Gefälle aber 27 m tägliches Vorrücken. Ob an jenen Küsten die Gletscher wachsen, ist nicht bemerkt. Mercanton mass im kleinen Fjord Ekyp Sermiak in 300 m Höhe 1,45 bis 2,35 m Tagesbewegung. Paul Beck rechnete für den diluvialen Simmegletscher täglich 3,48 m, nach dem Saaneeiszustoss 4,86 m, beim Kander-Aaregletscher 1,36 m bei nicht mehr Niederschlag als heute. Penck nennt bei gleichem Niederschlag maximal „wenige Meter“ im Firngebiet, an der Schneegrenze maximal 10 m täglich in der Eiszeit. Nach Billwiller erfolgte der letzte allgemeine Gletschervorstoss nach Eintritt kühlerer Sommer, milderer Winter und zugleich vermehrter Niederschläge. Nach Lütschg fiel in Saas-Fee 1910/15 mm 2612 im Winter, mm 1936 im Sommer. 1915/20 mm 3219 im Winter, mm 1845 im Sommer. Also vermehrte Winterniederschläge. Anno 1919 stiessen am meisten Gletscher vor.[2] Die Zahlen von Penck und Beck sind also zu erhöhen. 10 m als Mittel bleibt noch weit unter dem Mittel der obigen Zahlen Grönlands und erreicht wohl nicht das Mittel vom Vernagt bei Vorstossfortsetzung um 10 Jahre mit parallelem Niederschlag. Für 130 km Vorrücken braucht es mit 10 m Tagesmittel 36 Jahre, bei 5 m als Mittel 72 Jahre.

II. Von Rüti an zweigten obere Gletscherschichten nach links ab über die Hänge von Kamor und Fähnern und den Appenzellersporn. Die Hauptmasse drängte sich durch das erweiterte Tal mit vielleicht halber Geschwindigkeit und überfloss nach Zustoss des Gletschers aus dem Bregenzerwald noch den Pfänder. Dann sank die Oberfläche rasch, da der Gletscher sich nach allen Seiten ungehindert über das Flachland ausbreitete und nach zirka 70 km den Jurarand erreichte. Von Lindau weg nach Ablation von vielleicht 400 m. Bei 3 m mittlerer Ablation pro Jahr (etwas weniger als in Norwegen gleich tief unter der Schneegrenze) waren etwa 130 Jahre nötig, zirka 1,5 m tägliche Bewegung. Die Bewegung verlangsamte indes sofort nach Einsetzen von Ernährungsmangel und Rückzug der Stirne. Bei nur 2 m Ablation 200 Jahre.

---

[1] Ein Arm nach Wallenstadt.

[2] In den Alpen. Im Mattmarkgebiet (bei Saas-Fee) in jener Periode sämtliche Gletscher (nach Lütschg).

— Setzt man die Vorstossepochen in die z. B. von Eberl mit ihnen parallelisierten Abstiege der Strahlungskurve von Milankovitsch [1] ein, dann fallen auf das ununterbrochene Anwachsen von Kälte und Gletscher vom Badus bis Schaffhausen im grössten Würmvorstoss 3000 Jahre, d. h. 21 cm tägliche Bewegung, also gegen alle Erfahrung.

Bei Verursachung der Eiszeit infolge Durchsetzens der Sonne mit den Planeten durch einen kosmischen Nebel (Orion), wie auch angenommen wird, hätten Sonne und Planeten in 200 Jahren 122 990 Millionen 400 000 km Nebelmaterie durchwandern müssen. Zufolge der Schwerkraft hätten Sonne und Planeten Materie an sich gezogen und nach dem Durchgang zurückbehalten. Die Atmosphären der Sonne und der Erde müssten für die Licht- und Wärmestrahlen um so weniger durchlässig sein als vor der Eiszeit. Die Eiszeit wäre permanent geworden und Europa wäre heute eisbedeckt wie Grönland. Denn auch alle Meere wären kälter geworden.

11. E. Kündig (Albisrieden). — *Neue Beobachtungen im Tessinergebiet der penninischen Decken und Wurzelzonen.*

Kein Referat eingegangen.

12. Th. Raven (De Bilt, Nederland). — *Über die Ursache der Bildung von Transversalverschiebungen im Juragebirge.*

Kein Referat eingegangen.

13. A. Buxtorf (Basel). — *Taveyannazsandstein im subalpinen Flysch des Pilatusgebietes.* (Veröffentlicht mit Zustimmung der Geolog. Kommission S. N. G.).

Anlässlich der geologischen Neuaufnahme der Gegend nördlich des Gnepfsteins (Westpilatus) gelang es, im subalpinen Flysch typische Taveyannazsandsteine nachzuweisen. Soweit dies wegen der häufigen Rutschungen des Geländes erkannt werden kann, handelt es sich um einzelne mit Schiefern verknüpfte Sandsteinpakete. Der Sandstein ist fein- bis grobkörnig, grau oder grünlich und ungefleckt.

Das neue Vorkommen gehört — wahrscheinlich als östlichstes — zu den verschiedenen im subalpinen Flysch verschürften Taveyannazsandsteinlinsen, welche am Thunersee einsetzen und nach Nordosten zu bisher bis zur grossen Emme bekannt waren.

Über die allgemeine Verbreitung des Taveyannazsandsteins im helvetischen Deckengebiet ergeben sich beim heutigen Stand unserer Kenntnisse im grossen und ganzen folgende Leitlinien:

In der Westschweiz — bis zum Kiental — sind seine Vorkommen direkt an die Diableretsdecke gebunden; vom Kiental und Thunersee zum Vierwaldstättersee — d. h. in dem Abschnitt, in welchem die mächtig entwickelte Wildhorndecke fast unvermittelt dem Sedimentmantel des Aarmassivs aufliegt und bis hinaus an den Alpenrand reicht, finden sich

[1] Eiszeit nur je auf einer Hemisphäre möglich. Theorie an sich unsicher.

zwischen autochthonem Mantel und Wildhorndecke nur geringmächtige Reste von Taveyannazsandstein; dafür sind aber einzelne Linsen durch die Wildhorndecke bis hinaus in den subalpinen Flysch verschürft worden; vom Reusstal an nach Osten fehlen diese Schürflinge, die Taveyannazsandsteine sind im Schächental und östlich davon an das Parautochthone gebunden und kennzeichnen auch die davon abgeschürften Deckenteilstücke (Wagetenkette).

14. L.-W. Collet et E. Gagnebin (Lausanne). — *La Myniteol Cristalline à la base de l'écaille parautochtone du Col du Jura.*

Kein Referat eingegangen.

15. W. Leupold (Bern). — *Neue Daten zur Altersfrage der alpinen Flyschbildung.*

Kein Referat eingegangen.

6. Sektion für Mineralogie und Petrographie

Sitzung der Schweizerischen Mineralogisch-Petrographischen Gesellschaft

Samstag, 2. September 1933

Präsidenten: Prof. Dr M. Gysin (Genève)
Prof. Dr. C. Burri (Zürich)
Prof. Dr L. Weber (Fribourg)
Aktuar: Dr. E. Brandenberger (Zürich)

1. R. A. Sonder (Herrliberg). — *a) Elastizitätseigenschaften von Kristallen und Kristallaggregaten; b) Elastische Anisotropie und Gefügeregelung.*

Das ursprünglich angekündigte Thema wurde entsprechend den obstehenden Angaben modifiziert. Es wurde die Bedeutung der inneren Spannungszustände für die Probleme der mechanischen Gesteinsverformung behandelt und gezeigt, dass einheitliche Beanspruchung in Kristallverbänden und damit auch in Gesteinen von Korn zu Korn stark differenzierte Spannungen auslösen können. Diese interne Spannungsvariation kann mit dem Korngefüge zusammenhängen. Diese Spannungszustände wurden im ersten Referat behandelt. Weitere variable Spannungszustände werden durch die elastischen Anisotropien von Korn zu Korn bedingt, womit sich das zweite Referat beschäftigte. Die Ergebnisse werden ausführlich in einer Arbeit behandelt, welche in Band 13, Heft 2 der „Schweiz. Min.-Petr. Mitteilungen" erscheinen wird.

2. J. Kopp (Ebikon). — *Neue Beobachtungen über die Entstehung der Minerallagerstätten auf der Südseite des Piz Aul bei Vals.*

Siehe Referat in den Schweiz. Min.-Petr. Mitt., Bd. XIII, 1933.

3. L. Weber (Fribourg). — *Über das Umzeichnen gegebener Kristallbilder.*

Kein Referat eingegangen.

4. L. Weber (Fribourg). — *Demonstration interessanter Kristalle.* Karte der wichtigeren alpinen Mineralfundstellen.

Kein Referat eingegangen.

5. Conrad Burri (Zürich) und Walter Campbell Smith (London). — *Petrographie der atlantischen Vulkaninsel Fernando Noronha.*

Obwohl die jungvulkanischen Inseln des atlantischen Ozeans in der regionalen Petrographie seit langem eine grosse Rolle spielen, sind sie

z. T. noch durchaus ungenügend bekannt. Aus diesem Grunde wurde versucht von einer der wenigst bekannten, der der brasilianischen Küste vorgelagerten Insel Fernando Noronha, eine petrographische Charakteristik zu geben. Da diese, als brasilianische Sträflingskolonie, allgemein nicht zugänglich ist, so ist man auf das von den wenigen wissenschaftlichen Expeditionen, die dort Zutritt erhielten, gesammelte Material angewiesen. Den Autoren standen die reichhaltigen Aufsammlungen der „Challenger"-Expedition (1873) und einer vom British Museum (Natural History) 1887 ausgesandten Expedition zu Verfügung. Folgende Typen wurden unter dem Gesteinsmaterial festgestellt: Noseanphonolith, Alkalitrachyt, Monchiquit, Gauteit, Essexit, Trachyandesit, Limburgit, Tephritischer Trachybasalt, Nephelinbasanit, Nephelinbasalt, Nephelindolerit. Die Gesteine bilden eine typische atlantische Assoziation, die sich dem Rahmen der Vulkanprovinz des mittleren und südlichen atlantischen Ozeans gut einfügt, wenn sie auch einige besondere Züge aufweist. Besonders hervorzuheben ist auch die weitgehende Aehnlichkeit mit der Provinz des böhmischen Mittelgebirges. Den Chemismus illustrieren folgende 6 Gesteinsanalysen (wovon 5 neu):

	1)	2)	3)	4)	5)	6)
SiO_2	59.13	54.82	52.70	46.15	44.23	39.96
Al_2O_3	19.62	22.46	19.14	19.62	10.12	9.75
Fe_2O_3	1.57	1.84	3.17	0.00	3.50	5.98
FeO	0.72	0.72	1.28	3.49	6.58	7.61
MnO	0.02	0.12	0.03	0.09	0.18	—
MgO	0.41	0.07	2.71	2.61	11.70	12.95
CaO	2.71	1.42	3.19	5.54	11.45	14.04
Na_2O	5.94	10.22	3.54	5.20	3.20	2.86
K_2O	4.65	5.93	6.66	4.46	1.12	0.94
H_2O	3.81	0.82	3.30	6.04	2.04	1.78
H_2O	0.27	0.02	2.27	0.94	0.50	0.35
CO_2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	—
TiO_2	1.01	0.50	2.13	5.29	4.33	3.03
P_2O_5	0.02	0.12	0.06	0.10	0.78	0.79
SO_3	0.00	0.98	0.00	0.39	—	0.05
Cl	0.07	0.28	0.01	0.20	—	0.07
	99.95	100.32	100.19	100.12	100.04	100.16
		0.06		0.04		
		100.26		100.08		

1) *Alkalitrachyt,* Chaloupe Bay, Fernando Noronha. *J. Jakob* anal.
2) *Noseanphonolith,* St. Michaels Berg (Gineta oder S. Miguel I.), Fernando Noronha. *S. Parker* anal.
3) *Gauteit,* Zentralplateau, Fernando Noronha. *J. Jakob* anal.
4) *Monchiquit,* Nähe Atalaia Pt., Fernando Noronha. *J. Jakob* anal.
5) *Nephelinbasanit,* Plattform Insel, Fernando Noronha. *S. Parker* anal.
6) *Nephelinbasalt (Ankaratrit, Lacroix),* Fernando Noronha. *Raoult* anal. in *A. Lacroix,* Minéralogie de Madagascar III, p. 63. Paris 1923.

Für alle näheren Angaben muss auf die demnächst in Bd. 13 der „Schweiz. Min.-Petr. Mitt." erscheinende Arbeit verwiesen werden.

6. E. Brandenberger (Zürich). — *Kristallstrukturelle Untersuchungen an Ca-Aluminathydraten.*

$Ca_3 Al_2(OH)_{12}$ besitzt eine Kristallstruktur, welche aus jener der Granate erhalten wird, wenn man in der Granatstruktur die Si-Plätze unbesetzt lässt, die O-Atome hingegen durch (OH)-Gruppen ersetzt. Die Hydrate vom Typus m $Ca(OH)_2$ · n $Al(OH)_3$ · p H_2O besitzen Doppelhydroxydstrukturen, d. h. es erscheinen in ihnen Schichten $Ca(OH)_2$ und $Al(OH)_3$ in variabeln Verhältnissen zum Kristall des Ca-Aluminathydrats vereinigt. Über die zementchemische Bedeutung dieser Ergebnisse, welche aus Untersuchungen gemeinsam mit der Eidg. Materialprüfungsanstalt hervorgegangen sind (insbesondere mit Herrn Dr. G. Berger in der Abteilung von Herrn Prof. Schläpfer), siehe: Diskussionsbeitrag E. Brandenberger, Kristallstruktur und Stereochemie der Kristallverbindungen in den Portlandzementen, Diskussionstag Nr. 49 der Eidg. Materialprüfungsanstalt.

7. M. Gysin. — *Recherches pétrographiques dans le Haut-Katanga (Congo Belge).*

Dans la partie sud du Haut-Katanga, nous avons observé, de haut en bas, les formations suivantes:

Système du Katanga	Séries du Kundelungu (conglomérat glaciaire, dolomies, grès dolomitiques, schistes et grès feldspathiques). Série de Moashia (schistes et grès dolomitiques, schistes charbonneux, quartzites feldspathiques). Série de Roan (conglomérat arkosique, grès et quartzites feldspathiques, schistes dolomitiques et dolomies compactes).
	Forte discordance.
Système de Muva .	(Quartzites et phyllites séricitieux, micaschistes et gneiss.)

Le système du Katanga constitue une série de grands anticlinaux dirigés généralement SE—NW, s'ennoyant progressivement vers le NW; l'amplitude de ces plis va en s'atténuant très rapidement vers le NE. Les noyaux des anticlinaux laissent apparaître le soubassement de Muva et des plages granitiques de forme et d'étendue variables. Nous avons pu distinguer deux catégories de granites: 1° Les granites d'âge antérieur aux dépôts de Roan et intrusifs dans Muva (galets de granite dans le conglomérat de base de Roan, bosses intrusives et métamorphisme de contact dans les schistes de Muva). 2° Les granites intrusifs dans le système du Katanga (dykes et métamorphisme de contact dans les quartzites feldspathiques de Roan, exceptionnellement dans le conglomérat de base du Kundelungu). Les caractères pétrographiques de ces deux

catégories de granites étant souvent très voisins et, d'autre part, les critères pour la détermination de l'âge relatif des intrusions faisant parfois défaut, il n'est pas toujours possible de distinguer les granites anciens (antérieurs à Roan) des granites jeunes (postérieurs à Roan).

Au point de vue pétrographique, nous avons observé six types de granites, dont certains doivent probablement correspondre à des faciès différents d'un même magma profond:

1° Granite porphyroïde à microcline et biotite.
2° Granite rouge, grenu, à microcline et biotite.
3° Granite gneissique à microcline, biotite et épidote.
4° Granite gris, grenu, à microcline, muscovite et biotite.
5° Granite gris, grenu, à oligoclase, muscovite et biotite.
6° Granite gneissique à oligoclase, biotite et muscovite.

Les intrusions granitiques jeunes sont en relations avec les mouvements orogéniques post-kundelungiens auxquels sont dus les grands anticlinaux du Katanga; toutefois. la fréquence des traces de cataclase dans ces granites indique que leur mise en place finale est antérieure aux dernières dislocations.

Dans toutes les roches de la série de Roan, le seul mica observé a été la muscovite commune, exception faite des zones voisines des intrusions granitiques; dans ces zones, immédiatement au contact des granites, on observe parfois une biotite vert-brun foncé, identique à celle des magmas granitiques (biotite d'injection); plus loin, dans les sédiments argileux de Roan, la recristallisation des substances alumineuses sous l'action des fumerolles granitiques a donné une biotite brun clair, très différente de la précédente.

8. E. Geiger (Hüttwilen). — *Die schweren Mineralien in der Thurgauer Molasse.*

Die Molasseschichten im Thurgau, zum Tortonien gehörend, bestehen aus Sandsteinen, Mergeln, Nagelfluh und sehr wenig Süsswasserkalk. Der rasche Wechsel der Sandstein- und Mergelschichten und das Auskeilen und Einsetzen der Schichten auf kurze Distanz erschwert das Erkennen des allgemeinen Sedimentationsablaufes und seiner Störungen, die vom Bodensee her auch in dieses Gebiet hineinreichen.

Um Anhaltspunkte und Merkmale gleichwertiger Schichten zu bekommen, wurde versucht, aus den verschiedenen Sandsteinen durch das Waschverfahren die schweren Mineralien herauszubringen. Die 116 Proben von den verschiedensten Höhen im Raum Diessenhofen-Konstanz-Hörnli ergaben eine Ausbeute von zirka 1 %—0,1 % an schweren Mineralien. Bei der mikroskopischen Untersuchung wurden Granat und Magnetit als wesentlicher Bestandteil festgestellt und als ständige Begleiter waren auch Rutil, Staurolith, Epidot und Zirkon mehr oder weniger zahlreich vorhanden. Daneben traten vereinzelt auch Turmalin, Pyrit, Disthen, Glaukonit und Hornblende auf. Da die Proben qualitativ zu wenig differenziert waren, wurde durch das Auszählverfahren der prozentuale

Anteil der sechs häufigsten schweren Mineralien bestimmt. Die 116 Proben ergaben dann stark unterschiedliche Werte, welche in zwei Hauptgruppen eingeordnet werden konnten; nämlich eine solche mit Granatvormacht und in eine mit Magnetitvormacht. Die Proben der ersten Hauptgruppe stammen durchwegs von den glimmerführenden Sandsteinen der West- und Nordseite des Gebietes; während die der zweiten Hauptgruppe aus knauerigen und tonigen Sandsteinen des mittleren und südlichen Teiles herrühren, wo auch die Nagelfluhmassen zu grösserer Bedeutung gelangen. Bei der Zusammenstellung der sechs Mittelwerte für die beiden Hauptgruppen erkennt man auch, dass der Rutilgehalt sich gleichsinnig zu der Granatführung stellt, während Epidot und Zirkon dem Magnetitgehalt entsprechen. Die Schwankungen des Staurolithwertes scheinen regional zu sein. Bestimmt man aus gleichviel Einzelwerten beider Hauptgruppen einen Gesamtmittelwert und untersucht die Einzelresultate daraufhin, ob ihre Werte über oder unter dem Mittelwert rangieren, so zeigt sich die Tendenz, dass von den Proben aus Glimmersanden zu denen der Nagelfluh die negativen Werte abnehmen. Das bedeutet aber nichts anderes als gleichmässigere Verteilung in der Nagelfluhzone und in den Glimmersanden Konzentrierung der Werte auf ein oder zwei Mineraltypen. Vielleicht darf also die Behauptung aufgestellt werden, dass die schweren Mineralien in um so weniger Typen sich häufen, je idealer der Sand ist.

9. Robert L. Parker (Zürich). — *Über einige schweizerische Titanitkristalle.*

Aus einem grösseren Beobachtungsmaterial über schweizerische Titanitstufen, über welche demnächst ausführlich berichtet werden soll, wurden folgende Beispiele herausgegriffen und an Hand von Skizzen erläutert.

1. Stufe vom *Ofenhorn* (Wallis) mit zahlreichen kleinen, grünen Kristallen mit nach der Achse [201] ausgesprochen langgestrecktem Habitus. Beobachtet wurden folgende Formen: y (001), a (102), P (100), ($\bar{1}$05)***, q (010), ζ (041), s (021), o (310), r (110), i ($\bar{1}$12), t ($\bar{1}$11), n (111), d (131), M ($\bar{1}$32), i ($\bar{3}$12).

2. Stufen vom *Wassener Wald* mit grau-braunen, nach a dicktafeligen, nach [001] etwas prismatischen Kristallen. Folgende Formen wurden festgestellt: y (001), a (102), s (021), r (110), l ($\bar{1}$12), t ($\bar{1}$11), n (111).

3. Stufe vom *„St. Gotthard“* mit grau-weissen, lebhaft glänzenden Kristallen, die einen eigenartigen sowohl nach a wie nach q tafeligen Habitus aufweisen. Die beobachteten Formen lauten: y (001), a (102), P (100), q (010), s (021), r (110), t ($\bar{1}$11), ν (331), η (221), (443)**, n (111), i ($\bar{3}$12).

4. Stufen von der *Sella* (St. Gotthard). Zahlreiche, zum Teil recht grosse nach (100) verzwillingte Individuen von brauner Farbe. Eine

charakteristische Kombination lautet y (001), a (102), P (100), q (010), ζ (041), β (083), s (021), o (310), r (110), l ($\bar{1}12$), t ($\bar{1}11$), w ($\bar{2}21$), η (221), n (111), d (131), M ($\bar{1}32$), λ ($\bar{3}75$)*.

5. Stufen von der *Kriegalp* (Wallis), mit zahlreichen, zum Teil recht grossen nach (100) verzwillingten weingelben Kristallen. Eine bemerkenswerte Kombination lautet y (001), a (102), P (100), s (021), l ($\bar{1}12$), n (111), z (112), M ($\bar{1}32$), C ($\bar{2}43$), F ($\bar{3}54$), ($\bar{1}22$)*, (125)**.

6. Stufen von der *Alpe Zaniu* (Aarmassiv). Zahlreiche, oft ziemlich stark aggregierte, meist nach (100) verzwillingte Kristalle von lichtbrauner Farbe. Die beobachteten Formen lauten y (001), a (102), f (101), P (100), s (021), r (110), l ($\bar{1}12$), t ($\bar{1}11$), n (111), d (131), i ($\bar{3}12$), (236)***.

7. Stufen von der *Alpe Rischuna* mit zahlreichen dunkelgrünen nach (100) verzwillingten Kristallen. Dieselben sind bemerkenswert durch das Auftreten der Form Θ ($\bar{5}\bar{5}8$)*, neben welcher noch y (001), a (102), P (100), q (010), s (021), l ($\bar{1}12$), t ($\bar{1}11$), n (111), M ($\bar{1}32$) beobachtet wurden.

In obigen Formenlisten bedeuten * besonders seltene Formen, ** solche die neu sind aber der Bestätigung noch bedürfen und *** Formen, die neu und zugleich auch gesichert sind.

7. Sektion für Paläontologie

Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft

Sonntag, 3. September 1933

Präsident: Dr. H. Helbing (Basel)
Aktuar: Dr. R. Rutsch (Basel)

1. Ed. Gerber (Bern). — *Über diluviale Murmeltiere aus dem Gebiet des eiszeitlichen Aare- und Rhonegletschers.*

39 Schädel mit messbarer Basilarlänge zeigen grössere Ähnlichkeit mit dem rezenten Alpenmurmeltier als mit dem lebenden Steppenmurmeltier (Bobak). Das Unterscheidende liegt hauptsächlich in den Breitenmassen des Schädels. (Das ausführliche Referat erscheint in den „Eclogae").

2. H. G. Stehlin (Basel). — *Ein Ovibos-Fund aus dem Kanton Bern.*

In Fluvioglazialschotter des Aaregletschers aus der Rückzugsphase der letzten Vergletscherung ist bei Deisswil im Worblental ein vierter Halswirbel des Moschusochsen gefunden worden. Man kannte bisher Reste dieses Tieres von Konstanz, aus dem Kesslerloch bei Thayngen und aus einer Kiesgrube bei dieser Ortschaft, aus dem Ebnatquartier der Stadt Schaffhausen und von Olten-Hammer. Die Fundstelle von Deisswil liegt dem Alpenrande näher als alle die obigen.

3. H. G. Stehlin (Basel). — *Über die fossilen Asiniden Europas.*

Der Vortragende hat in Verbindung mit Dr. Paolo Graziosi in Florenz Asinidenreste von einer grösseren Reihe von Fundstellen untersucht. Es stellt sich heraus, dass im europäischen Pleistocaen weit verbreitet ein kleiner Einhufer existiert hat, welcher seinen Zähnen nach als ein ächter Esel mit etwas archaïstischem Gebissgepräge zu bezeichnen ist, aber in der Grazilität der Extremitäten mit den asiatischen Halbeseln, den schlankbeinigsten unter den lebenden Equiden, rivalisiert und gelegentlich sogar noch über sie hinausgeht. Dieses Tier, dem nach den Prioritätsregeln der Namen Equus (Asinus) hydruntinus Regalia zukommt, ist in Süditalien und Sizilien zur Zeit des jüngeren Palaeolithicums sehr verbreitet. Weiter nordwärts ist es hauptsächlich im Moustérien, aber auch schon vor demselben, an Fundstellen interglazialen Alters, nachgewiesen. Eine Mandibel aus Val d'Arno mit ausgesprochenem Eselgepräge spricht dafür, dass der nämliche Stamm sogar schon im obern Pliocaen Europa bewohnt hat.

Ob in Europa zur Pleistocaenzeit auch Halbesel (Hemionus) gelebt haben, ist noch unsicher. Auf die Anwesenheit eines Vertreters dieses Subgenus könnte nur dann mit Sicherheit geschlossen werden, wenn ebenso grazile Extremitätenknochen wie diejenigen des E. hydruntinus in Verbindung mit viel massiveren, pferdeähnlicheren Backenzähnen und Inzisiven vorkämen. Bis jetzt scheint noch nirgends ein derartiger Fund gemacht worden zu sein.

4. A. JEANNET (Zurich). — *Sur quelques Echinides néocomiens du Vorarlberg.*

Le petit lot d'Echinides qui m'a été communiqué par M. le Dr E. Baumberger a été récolté par M. S. Fussenegger de Dornbirn dans le Néocomien (Hauterivien et Barrémien) du Vorarlberg. On trouvera des renseignements stratigraphiques dans un ouvrage récemment paru.[1]

Il s'agit principalement de moules internes souvent déformés. Cependant ils donnent d'intéressants renseignements sur la faune en général et sur l'apparition précoce de certains genres dans le Néocomien alpin.

Hauterivien : ? Anorthopygus sp. Suivant M. J. Lambert que j'ai consulté, c'est de ce genre qu'il convient de rapprocher deux moules de forme plus ou moins circulaire, surbaissés, à ambulacres droit et périprocte supramarginal. Feintobel-Breiterberg, 1 ex.; bloc du Breiterberg, 1 ex.

? Genre. D'autres individus très déformés ont la plupart des caractères précédents, mais sont de forme elliptique. Peut-être seraient-ils à rapprocher de *Pyrina ?*

Discoides rahbergensis sp. nov. = *Discoides decoratus* Bmbg. (non Desor), de l'Hauterivien de l'Alpe Rah, Mattstock, Churfirsten. Feintobel-Breiterberg, 4 ex. L'espèce est représentée au même niveau à la Weesenalp (Säntis) et au Vrenelisgärtli (Glärnisch).

? Conulus sp. Moule déformé d'un Echinide à ambulacres droits, fortement saillants, face inférieure plane, périprocte marginal ou inframarginal. Breiterberg, 1 ex.

Cluniaster gen. nov. Exocyste gnathostome globuleux, apex opposé à la bouche, périprocte postérieur. Majeures bisociées, opposées, alternativement courtes et longues. Suture perradiale en créneau. Une seule espèce: *C. rhenanus* sp. nov. Bloc du Breiterberg 1 ex.; Feintobel-Breiterberg, 1 ex. douteux.

Pseudopyrina pygaea Ag. *(Galerites).* Feintobel 1 ex.; Bloc du Breiterberg, 1 ex.

Trematopygus Olfersi Ag. *(Nucleolites),* Feintobel, 1 ex.

Phyllobrissus Gresslyi Ag. *(Catopygus),* Bloc du Breiterberg, 1 ex.

Holaster intermedius Münster *(Spatangus),* Bloc du Breiterberg, 1 ex.

---

[1] Arnold Heim und Ernst Baumberger. Jura und Unterkreide in den helvetischen Alpen beiderseits des Rheins (Vorarlberg und Ostschweiz). Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., Bd. LXVIII, Abh. 2, Zürich, 1933.

Pliotoxaster cf. Brunneri Mer. *(Toxaster),* Klien, „Neue Welt", 1 ex. D'après l'aspect de la roche, il est probable que l'on se trouve déjà en présence du Barrémien.

Barrémien: Pliotoxaster cf. Brunneri Mer. *(Toxaster).* Dans le meilleur individu, les pétales pairs sont plus courts et les postérieurs plus arqués que dans le type. Couches du Drusberg, Bayen, 5 ex.

Typocidaris Baumbergeri sp. nov. Banc à *Ostrea,* Klien, 1 ex.

Goniopygus peltatus Ag. *(Salenia).* Banc à *Ostrea,* Klien, 3 ex.

Pseudopyrina pygaea Ag. *(Galerites).* Banc à *Ostrea,* Klien, 4 ex.

? Heteraster Couloni Ag. *(Holaster).* Urgonien, Unterklien, 1 ex.

Pygorhynchus cf. Demolyi Lor. Urgonien, Bayen.

5. A. JEANNET (Zurich). — *Sur un radiole scutuliforme d'Acrocidaris minor Ag. du Valanginien d'Arzier* (Vaud).

On sait, depuis la publication de M. J. LAMBERT[1] sur le genre *Acrocidaris*, que les radioles y sont hétérogènes. Ceux des tubercules crénelés sont allongés, subcylindriques, carénés, parfois striés en long. Les tubercules non crénelés, avoisinant l'apex sont plus déprimés que les autres; ils portaient des radioles scutuliformes, en pavés aplatis. Ceux des granules enfin étaient spatuliformes.

Les radioles scutuliformes n'ont été signalés, à ma connaissance, que chez un exemplaire d'*Acrocidaris nobilis* Ag., du Séquanien d'Angoulins. Ils sont en forme de petits disques comme des pavés aplatis, légèrement rétrécis vers la base, disjoints, diminuant régulièrement de volume dans la direction de l'apex; ils ne portent ni bouton, ni colerette, ni anneau.

De la présence, chez tous les *Acrocidaris,* de deux sortes de tubercules, les uns crénelés, les autres pas, M. J. LAMBERT a conclu que tous devaient porter des radioles allongés au-dessous et sur le pourtour, scutuliformes en dessus.

Dans le Valanginien d'Arzier, *Acrocidaris minor* Ag. est l'Echinide le plus abondant. S'il est assez rare d'y trouver des tests entiers, les radioles allongés, isolés, y sont nombreux. Malgré des recherches attentives, depuis bien des années, je n'étais pas parvenu à mettre la main sur un seul objet ayant même l'apparence d'un radiole scutuliforme. J'ai été plus heureux cet été puisque j'ai récolté un radiole en pavé très net, isolé, ne pouvant appartenir qu'au genre *Acrocidaris* et à la seule espèce connue du gisement.

Ce petit radiole ayant 6,2 mm de long et de large sur 4,3 mm de haut est massif, polyédrique, très asymétrique. La dépression articulaire, lisse, est tout à fait latérale; elle est entourée d'un faible anneau. On observe en dessus de restes très nets d'un bouton obtu, d'un anneau et d'une colerette faiblement déprimée. Toute la surface inférieure du radiole comprise entre cette dernière et le bord est couverte de très fines

[1] J LAMBERT. Etudes sur les Echinides. Note sur le genre *Acrocidaris* Ann. Soc. Sci. nat. de la Rochelle. 1887, extr. 36 p., 1 pl. — Voir aussi: J. LAMBERT et P. THIÉRY. Essai de Nomenclature raisonné des Echinides. Chaumont, 1909—1925, p. 191.

stries longitudinales, serrées. Le bord est épais, avec indices de facettes bien nettes; il est un peu aminci dans la partie la plus éloignée de l'articulation qui était libre. La face supérieure, très oblique par rapport à l'axe du radiole à la forme d'un losange irrégulier à angles émoussés. Elle est lisse ou légèrement granuleuse, un peu déprimée au milieu vers le bord libre. Vu de côté, ce petit objet ressemble à un champignon polypore.

La forme asymétrique du radiole devait correspondre à une disposition en pavés serrés, ce que montre d'ailleurs sa forme et ses traces de facettes; peut-être étaient-ils légèrement recouvrants par leur bord libre aminci en languette?; en certaines parties ils étaient en tous cas pressés les uns contre les autres.

Les radioles scutuliformes *d'Acrocidaris nobilis* décrits par M. LAMBERT sont différents. De forme elliptique, ils étaient disjoint sans anneau ni colerette, lisses aussi bien en dessous qu'à la face supérieure.

Bien qu'unique, ce radiole ne peut se confondre avec aucun de ceux de l'espèce jurassique. Des récoltes ultérieures prouveront s'il s'agit, comme je le crois, de caractères spécifiques.

6. H. HÜRZELER (Basel). — *Vorläufige Mitteilungen zur Oskologie von Caenotherium.*

Erscheint in „Eclogae Geol. Helv.".

7. B. PEYER (Zürich). — *Über einen Acrodus-Zahn aus dem Basler Dogger, mit Bemerkungen über das Selachier-Gebiss im allgemeinen.*

Erscheint in „Eclogae Geol. Helv.".

8. S. SCHAUB (Basel). — *Neue Funde von Melissiodon.*

Das seltene und eigenartige Nagergenus Melissiodon ist von Schaub 1920 signalisiert und 1925 genauer beschrieben worden. Es sind drei aufeinanderfolgende Mutationen bekannt, Melissiodon Quercyi Schaub im oberen Stampien, die Typusspecies, M. Emmerichi Schaub im unteren Aquitanien des Mainzerbeckens und M. Schlosseri Schaub im oberen Aquitanien von La Chaux bei Ste. Croix und Haslach bei Ulm. Sie sind durch Kieferfragmente und isolierte Zähne belegt.

Der älteste Beleg von Melissiodon aus stratifiziertem Tertiär ist ein spezifisch unbestimmbares Zahnfragment von Boningen (Solothurn), einer wahrscheinlich einem etwas tieferen Niveau als Rickenbach angehörenden Stampienfundstelle.

Von M. Quercyi sind neuerdings im oberen Stampien der Rickenbacher Mühle (Solothurn) obere Molaren gefunden worden, die gestatten, die odontologische Charakterisierung der Mutation zu ergänzen. Von stratigraphischem Interesse ist ein der gleichen Mutation angehörender Zahn von Corban (Berner Jura) in der Sammlung Greppin in Strassburg. Er stammt aus Delémontienmergeln und bestätigt die Altersbestimmung dieses neuerdings zum Stampien gerechneten Komplexes. Weitere Belege von Melissiodon sind kürzlich an der dem obersten Stampien angehö-

renden, an Mikromammaliern reichen Lokalität Coderet bei Branssat (Allier) gefunden worden. Die Molaren stimmen nicht mehr mit M. Quercyi überein, sondern nähern sich deutlich M. Emmerichi aus dem untern Aquitanien von Hochheim-Flörsheim.

Die an den vorliegenden Kieferfragmenten feststellbaren wenigen craniologischen Merkmale zeigen, dass Melissiodon entgegen der früheren Ansicht des Autors nicht bei den Cricetinae eingereiht werden darf. Seine genauere systematische Stellung lässt sich vorläufig nicht präzisieren.

9. E. Baumberger (Basel). — *Requienia Renevieri Paquier und ihre Verbreitung im Jura- und Alpengebiet.*

Erscheint in „Eclogae Geol. Helv.“.

10. R. Rutsch (Basel). — *Angebliche Rudisten aus dem Tertiär von Trinidad* (Brit. Westindien).

F. Hodson und G. D. Harris haben 1931 unter dem neuen Gattungsnamen Neomonopleura eigenartige, kelchförmige Fossilien aus dem Mittel-Oligocaen der Insel Trinidad beschrieben, die sie zu den Rudisten stellen.

Die beiden Autoren erachten damit den Nachweis für erbracht, dass sich diese, bis jetzt ausschliesslich aus der Kreide bekannte Gruppe der Pelecypoda, auch ins Tertiär fortgesetzt habe. Die Neuuntersuchung zahlreicher Topotypen, die der Verfasser von Herrn Dr. E. Lehner in Trinidad erhielt, hat ergeben, dass Neomonopleura nicht zu den Rudisten gehört. Die Gehäuse aus dem Oligocaen von Trinidad haben mit Rudisten nur die äussere Form gemeinsam (Konvergenzbildung!)[1] und gehören zu der von Rothpletz und Simonelli 1890 aus dem Miocaen der Kanarischen Inseln beschriebenen Gastropoden-Gattung Rothpletzia. Die Rothpletzien, deren Morphologie, systematische Stellung und Ökologie durch Simonelli, Oppenheim, Böhm und Dacqué näher untersucht worden ist, gehören zur Familie der Hipponicidae.

Eine eingehende Darstellung wird in den „Eclogae Geol. Helvetiae“ erscheinen.

11. H. E. Thalmann (Tjepoe, Java). — *Zwei neue Vertreter der Foraminiferengattung Rotalia (Lamarck 1804): R. trispinosa n. sp. und R. cubana n. sp.*

Erscheint in „Eclogae Geol. Helv.“.

12. H. E. Thalmann (Tjepoe, Java). — *Nachtrag zum Nomenklator zu Bradys Tafelband der Foraminiferen der Challenger-Expedition.*

Erscheint in „Eclogae Geol. Helv.“.

13. A. Erni (Olten-Trimbach). — *Demonstration ammonitischer Nebenformen aus dem Solothurer Jura.*

Erscheint in „Eclogae Geol. Helv.“.

---

[1] Ganz ähnliche kelchförmige Gehäuse treten beispielsweise auch bei zahlreichen Tetrakorallen, bei Brachiopoden (Richthofenia) und bei Crustaceen (Creusia) auf.

14. H. HELBING (Basel). — *Ein Orycteropus-Fund aus dem Unteren Pliocaen des Roussillon.*

Der Vortragende legt einen im Basler Museum aufbewahrten fossilen Orycteropus-Schädel vor, den er im Sommer 1923 bei der Begehung von Säugetier-Fundstellen im Unteren Pliocaen der Umgebung von Perpignan gefunden hat. Der Erhaltungszustand des Belegstückes ist ein ungewöhnlich günstiger. Der Unterkiefer fehlt zwar, dafür weist aber der Schädel ausser einigen unbedeutenden Defekten an Schnauze und Schädelbasis keine nennenswerten Beschädigungen auf.

Der Fund ist deshalb von Bedeutung, da Orycteropus in diesem geologischen Horizont bisher nicht nachgewiesen worden ist, und da unser Wissen um die Verbreitungsgrenze des Genus im jüngeren Tertiär, durch deren Verschiebung in den europäischen Westen hinaus eine unerwartete Bereicherung erfahren hat.

Der fossile Schädel ist deutlich grösser als derjenige des pontischen Orycteropus gaudryi Major von Samos, aber kleiner als der Schädel eines ausgewachsenen männlichen Individuums des rezenten Orycteropus aethiopicus Sund. Abessyniens. In seinen morphologischen Einzelheiten erinnert das Dokument entschieden mehr an die geologisch ältere Form von Samos, als an den Schädel irgend eines recenten Orycteropodiden. Schon mit Rücksicht auf ihr zeitliches Auftreten wird die Form aus dem Unteren Pliocaen des Roussillon einer neuen Art angehören, für die zu Ehren des verdienten Erforschers der fossilen Säugetiere des Roussillon, † CHARLES DEPÉRET, die Bezeichnung Orycteropus depéreti nov. spec. vorgeschlagen wird.

Zur Beurteilung der Genealogie der Orycteropodiden sind wir auf die Ergebnisse möglichst allseitiger anatomischer Durchforschung heute lebender Formen angewiesen, da uns die paläontologische Dokumentation vorderhand noch keine sicheren Anhaltspunkte in dieser Richtung gibt. Als Hauptresultat solcher Bemühungen darf wohl die von *Max Weber* vorgeschlagene taxonomische Einschätzung der Gruppe betrachtet werden, nach welcher die Tubulidentaten von den bisher als Edentaten zusammengefassten Formen getrennt und als völlig selbständige Ordnung dem Ungulatenstamme angegliedert werden.

8. Sektion für Allgemeine Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Sonntag, 3. September 1933

Präsident: Kantonsoberförster MAX OECHSLIN (Altdorf)
Aktuar: Prof. Dr FERNAND CHODAT (Genève)

1. ELENA SOLOVSKY (Genève). — *Nouvelles recherches sur le comportement des stomates de l'Impatiens Sultani Hooker.*

Un mémoire complet sera publié dans le « Bulletin de la Société botanique de Genève ».

2. O. JAAG (Zürich). — *Coccomyxa, eine kritische Algengattung.*

Kein Referat eingegangen.

3. G. SENN (Basel). — *Das Alter der Bäume und die Zahl ihrer Jahresringe.*

Bei Anlass eines Grenzstreites in einem elsässischen Dorfe sollte das Alter eines Zwetschgenbaumes auf Grund der Zahl seiner Jahresringe festgestellt werden. Da der Zwetschgenbaum nur etwa drei Reihen von Herbstholzzellen bildet und darum die Grenzen zweier Jahresringe wenigstens im Kernholz nur in mikroskopischen Schnitten erkennen lässt, mussten von dem 13,2 cm messenden Radius, das heisst vom Mark bis zur Rinde mikroskopische Schnitte (total 17) angefertigt werden. Diese ergaben 37 Ringe. Der Baum ist somit im Herbst 1931, da er gefällt wurde, 37 Jahre alt geworden, und hat im Jahre 1895 seinen ersten Jahresring gebildet. Da Zwetschgenbäume normalerweise als drei- bis vierjährige gepfropfte Stämme aus der Baumschule kommen, wäre der von mir untersuchte erst im Jahre 1898 oder 1899 gepflanzt worden. Das zum Nachweis der Verjährung erforderliche Alter des Baumes von 30 Jahren konnte also für das Jahr des Prozessbeginnes 1927 nicht erwiesen werden. Die Parteien einigten sich dann auf eine Abfindungssumme.

Der Besitzer des die Bäume tragenden Grundstückes behauptete aber, der Baum sei mindestens 40 Jahre alt gewesen, als er geschlagen wurde. Er warf darum die Frage auf, ob denn ein Baum wirklich jedes Jahr einen Jahresring bilde. Bei Obstbäumen wäre es sehr wohl denkbar, dass sie im folgenden Jahr, nachdem sie sich übertragen hätten, keinen Jahresring bildeten. In der Literatur fand ich keine entsprechenden Angaben über Obstbäume, wohl aber die, dass Sträucher, welche

im Frühling stark zurückgeschnitten worden waren, im gleichen Jahre keinen Holzring bildeten. Für eine Weymouthskiefer, *Pinus Strobus*, gibt *Hartig* (Botan. Zeitung 1870, S. 527) an, dass ein Baum mit 21 Jahrestrieben, der sich in starkem Waldesschatten entwickelt hatte, nur 14 Jahresringe aufwies. Angesichts dieser Tatsache wäre es somit sehr wohl möglich, dass Obstbäume keinen Jahresring bilden, wenn sie sich im Jahre zuvor übertragen und für die Fruchtbildung alle in Stamm und Wurzel gespeicherten Reservestoffe aufgebraucht haben. Eine Untersuchung dieser Frage an Bäumen von genau bekanntem Alter, über deren alljährliche Fruchtbildung genaue Angaben vorliegen, konnte ich leider noch nicht ausführen. Eine solche Untersuchung wäre aber sehr erwünscht.

Auf Grund der bisher vorliegenden Tatsachen muss also der Schluss gezogen werden, dass die Zahl der Jahresringe unserer Holzpflanzen das Alter derselben nicht mit absoluter Sicherheit erkennen lässt, sondern dass sie im vorliegenden Falle nur das Minimum der Jahre angibt, welche der Baum alt ist; er kann aber sehr wohl wesentlich älter sein, als die Zahl seiner Jahresringe beträgt.

4. W. Schopfer (Genève et Grenoble, Berne). — *Recherches sur la germination des spores d'une Mucorinée en rapport avec le sexe.*

Pas reçu de manuscrit.

5. Ed. Fischer (Bern). — *Beobachtungen über die Abkömmlinge einer Schlangenfichte im Botanischen Garten in Bern.*

Im Jahre 1905 war eine Aussaat von Samen einer Schlangenfichte gemacht worden, aus der alle möglichen Formen von normalen Rottannen bis zu sehr extrem zweigarmen Schlangenfichten hervorgegangen sind. An einer der letztern trat dann (siehe „Verhandlungen“ 1924, 2. Teil, Seite 186) ein Rückschlag von normalem Rottannencharakter auf. Eine andere bildete im Jahre 1926 Zapfen, welche im Januar 1927 zu einer Aussaat verwendet wurden. Heute stehen von dieser zweiten Generation 300—350 Exemplare zur Verfügung. Dabei ergab eine Kontrolle, dass die bei weitem grösste Mehrzahl derselben den Charakter typischer Rottannen tragen, während nur ganz wenige, etwa 6, mehr oder weniger ausgeprägt den Schlangenfichtentypus zeigen. Dieses Verhältnis mag zum Teil darauf beruhen, dass die Bestäubung wohl vor allem durch Pollen normaler Fichten erfolgt ist. — Besonderes Interesse zeigte unter diesen Nachkommen zweiter Generation eine Pflanze, die sich in den oberen Astquirlen von allen übrigen durch ganz auffallend spitzwinklig abgehende, fast vertikal nach oben gerichtete Äste auszeichnete. Die Nadeln sind kurz, wie bei der typischen Rottanne. Ähnliche aber etwas weniger ausgeprägte Verhältnisse zeigt noch ein zweites Exemplar.

6. N. Popovici (Genève). — *Recherches chimiques sur la calcicolie et la calcifugie de quelques espèces végétales.*

Un mémoire complet sera publié dans le « Bulletin de la Société botanique de Genève ».

7. G. v. UBISCH (Heidelberg). — *Geschlechtsgekoppelte Vererbung bei Antennaria dioica Gaertn. und anderen getrenntgeschlechtigen Pflanzen.*

Im Gegensatz zu einer Reihe von zwitterigen Pflanzen, die einen Sterilitätsfaktor enthalten, der Selbstbefruchtung und Fremdbefruchtung von Pflanzen gleicher genetischer Konstitution verhindert, haben die getrenntgeschlechtigen Pflanzen einen Fertilitätsfaktor, der die eben genannten Verbindungen besonders begünstigt. Die gelegentlich auftretenden Zwitter diözischer Pflanzen sind daher selbstfertil. Der Fertilitätsfaktor befindet sich im Geschlechtschromosom und ist mit dem Geschlechtsfaktor F resp. f gekoppelt. Er kommt als Allel S resp. S′ vor und gestattet dem Pollenkorn, das denselben hat wie das Griffelgewebe (ein- oder zweimal) ein besseres Wachsen als dem Pollenkorn mit dem abweichenden Faktor. Einige Beispiele mögen das erläutern. Das Weibchen ist homozygotisch im Geschlechtsfaktor, heisst also FF, das Männchen ist heterozygotisch, heisst also Ff. Gemeinsam mit den Fertilitätsfaktoren haben wir also z. B. FS FS ♀ × FS fS ♂ : Gleichheit der Geschlechter. FSFS × FS fS′ : Überwiegen der Weibchen, da f mit S' gekoppelt ist, das im Griffelgewebe nicht vorkommt. Dasselbe Weibchen gibt mit dem Männchen FS′ fS dagegen mehr Männchen, da jetzt derselbe Faktor S an f gekoppelt ist, der sich im Griffelgewebe befindet. Ungleichheit der Geschlechter kann danach nur auftreten, wenn das Männchen heterozygotisch in Bezug auf S ist, während Heterozygotie am Weibchen nur verschieden guten Fruchtansatz aller Kombinationen zur Folge hat. Von den 12 Kombinationsmöglichkeiten der Faktoren F und f mit S und S′ wurden bisher 8 aufgefunden, wie aus der Tabelle hervorgeht. Die genetische Formel ist durch 52 verschiedene Kreuzungen zwischen vielfach denselben Pflanzen sichergestellt.

Wenn man diese Versuchsergebnisse auf andere getrenntgeschlechtige Pflanzen überträgt, so gelangt man zu einer einheitlichen Auffassung der Abweichungen vom mechanischen Geschlechtsverhältnis. Die von Correns gefundenen thelygenen (fast nur Weibchen) und arrhenogenen Melandrien (fast nur Männchen) lassen sich ungezwungen auf derselben Grundlage erklären, wie die extremen Zahlenverhältnisse hier bei Antennaria. Die geringen Abweichungen, die ganz allgemein bei Melandrium in der Natur auftreten, und die Correns zu seinen Versuchen über experimentelle Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses benutzt hat, lassen sich durch einen sehr geringen Unterschied in der Wirksamkeit von S und S′ erklären. Die Ursache für das von 1 : 1 abweichende Geschlechtsverhältnis bei Melandrium Silene Roemeri und vermutlich auch anderen getrenntgeschlechtigen Pflanzen liegt also nicht an dem Geschlechtsfaktor selbst, sondern an einem mit ihm gekoppelten Fertilitätsfaktor. Man wird annehmen dürfen, dass es sich dabei um eine multiple Allelenreihe handelt, deren mittlere Allele gleiche Fertilität, deren extreme Allele starke Fertilität auf der einen Seite, starke Sterilität auf der andern Seite zur Folge haben. Bei den Fertilitätsallelen wird man eine Förderung beim Wachsen im gleichen Griffelgewebe erhalten, bei den Sterilitätsallelen dagegen eine Hemmung.

Literatur

C. Correns: Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechts bei den höheren Pflanzen. Handb. Vererb. wiss. II C. 1928.
G. v. Ubisch: Geschlechtsverteilung und sekundäre Geschlechtsmerkmale bei Antennaria dioica. Biol. Zentralbl 1930.
G. v. Ubisch: Selbstfertilität und Geschlechtsverhältnis bei Antennaria dioica. Biol. Zentralbl. 1932.

Nr.	Eltern	Standorte	n	♀ : ♂	% ♀	Elternformel		
287	114 × 247	Sandh × Kremn.	138	69 : 69	50	FS FS × FS fS	1	
293	153 × 248	Kremn. × Kremn.	212	106 : 106	50			
317	306 × 190 ♂ †	Herlö × Kremn.	15	6 : 9	40	FS' FS × FS fS	5	Gleichheit der Geschlechter
302	241 × 164	Sandh. × Kremn.	236	119 : 117	50,4	FS' FS × FS' fS	7	
204	192 × 172	Kremn. × Kremn.	269	146 : 123	54,3	FS' FS × FS fS'	8	
281	59 × 242	Kremn. × Kremn.	224	104 : 110	46,5			
301	240 × 196	Sandh. × Fellhorn	377	275 : 102	73	FS FS × FS fS'	9	
265	250 × 242	Kremn. × Sandh.	404	310 : 94	77			
300	239 × 177	Kremn × Sandh.	309	279 : 30	90			
282	66 × 177	Brünn × Sandh.	200	198 : 2	99,2			Überwiegen der Weibchen
294	161 × 196	Kremn. × Fellhorn	82	82 : 0	100			
407	350 × 307 ♂ †	261 × Herlö	467	373 : 94	80	FS' FS' × FS' fS	10	
401	349 × 156	261 × Kremn.	29	29 : 0	100			
409	343 × 307 ♂ †	261 × Herlö	21	21 : 0	100			
202	130 × 156	Sandh. × Kremn.	152	58 : 94	38,2	FS FS × FS fS	11	Überwiegen der Männchen
209	113 × 164	Sandh. × Kremn.	165	63 : 102	38,2			
296	167 × 196	Kremn. × Fellhorn	232	84 : 148	36,2	FS' FS' × FS fS'	12	

8. Helen Schoch-Bodmer (St. Gallen). — *Osmotische Untersuchungen an Griffeln und Pollenkörnern von Corylus Avellana und Betula pendula.*

Die Saugkräfte der Narben-Griffel (die sekretfrei und gefässlos sind und eine rote Epidermis besitzen) liessen sich nach der sog. vereinfachten Methode von *Ursprung* bestimmen. Die Messung der ursprünglichen Grösse erfolgte in Luft (Länge und Basisdurchmesser); die Längenänderungen in Rohrzuckerlösungen (volummolar) können mehr als 20 % der Länge in Luft betragen. Es wurden bis jetzt bei Corylus 72 Griffel von 5 Individuen und bei Betula 25 Griffel von 1 Individuum untersucht. Bei Corylus wurden Saugkräfte von 5—8 Atmosphären (entspr. 0,2—0,3 Mol Rohrzucker) gefunden, bei Betula solche von zirka 5 Atmosphären. Die Epidermiszellen des oberen Teils der Narben-Griffel werden bei niedrigeren Konzentrationen plasmolysiert als die des untern Griffelteils.

Der Pollen ist beim Verlassen der Anthere kugelförmig; an der Luft lässt sich nach 5—10 Minuten eine starke „Schrumpfelung" feststellen. Er erscheint zuletzt „dreieckig", mit zahlreichen konkaven Flächen. In Paraffinöl sind trockene Pollenkörner vollkommen durchsichtig. Die lufttrockenen Pollen wurden über 0,1—2 Mol Rohrzuckerlösungen in

feuchten Kammern auf einseitig paraffinierten Deckgläsern angesetzt, ohne Nährmedium. Keimungen finden nach 1—4 Stunden (bei 17°) über 0,1—0,6 Mol statt. Über 0,1 und 0,2 Mol treten oft gegabelte Schläuche auf; optimal ist die Keimung über 0,3 und 0,4 Mol. Die maximalen Schlauchlängen betrugen bei Corylus 140 μ, bei Betula 360 μ. Oberhalb 0,6 Mol findet keine Keimung mehr statt; dagegen zeigt der Pollen bei Corylus bis 1,8 Mol (etwa 90 Atmosphären) noch Abrundung bis zur Kugelform; bei Betula bis 1,4 Mol (etwa 55 Atmosphären). Oberhalb dieser Werte behalten die Pollenkörner auch nach 24 Stunden ihre „geschrumpfelte" Form bei. 1,8 und 1,4 Mol können demnach als „Grenzschrumpfelungswerte", welche den Grenzplasmolysewerten entsprechen (vergl. *Renner* 1932), angesehen werden. Bei einem gewissen Prozentsatz der Pollenkörner liegen diese Werte stets noch höher. Eine Zunahme der Grösse infolge von Reservestofflösung (die beiden Pollenarten sind stärkehaltig) konnte über 0,7 – 2 Mol nicht beobachtet werden; die Pollengrössen über jeder dieser Rohrzuckerlösungen ändern sich nicht im Zeitraum von 4—24 Stunden nach Beginn des Versuches. Bei drei Corylus- und einer Betula-Pflanze wurden die Durchmesser als Mittelwerte aus je 100 Messungen in Paraffinöl bestimmt: 1. von Pollenkörnern, die über 0,2 und 0,4 Mol eben zu keimen begannen, 2. von nicht-keimenden, die 24 Stunden über 0,8—1,8 (resp. 1,4) Mol zugebracht hatten, 3. von auf den Narben keimenden Pollenkörnern, 4. von Pollenkörnern aus der ungeöffneten reifen Anthere. Ausserdem wurde die Grösse des Pollens in Wasser gemessen. Im ganzen wurden bei Corylus 53, bei Betula 15 Mittelwerte bestimmt. Die Durchmesserzunahme vom „Grenzschrumpfelungszustand" bis zur „Keimungsgrösse" beträgt zirka 15%, die Volumzunahme berechnet sich auf 40—50%. *Die Pollengrösse bei Keimbeginn auf der Narbe ist die gleiche wie bei der Keimung über 0,2 und 0,4 Mol* und ebenso gross wie beim Verlassen der Anthere. Auch auf der Narbe setzt die Keimung nach etwa 2 Stunden ein. Es muss angenommen werden, dass die Vorgänge beim Keimbeginn im wesentlichen durch Aufnahme von Wasserdampf bedingt sind, den das lufttrockene Pollenkorn infolge seiner hohen Saugkraft aus dem Transpirationswasser der Narbe entnimmt. Ein Teil des Wassers wird wohl auch auf osmotischem Weg aus den Epidermiszellen aufgenommen; doch sind die Berührungsflächen der Pollenkörner mit den Narbenpapillen sehr klein. Die Tatsache, dass der Pollen sowohl in der feuchten Kammer, wie auf der Narbe zuerst eine bestimmte Grösse erreichen muss, bevor er keimen kann, lässt meines Erachtens folgende Interpretation zu: Bei Grenzschrumpfelung sind Turgor und Wanddruck gleich null; sie steigen bei der Wasseraufnahme ständig an, wobei sie numerisch gleich, aber entgegengesetzt gerichtet sind. Nicht alle Stellen der Membran haben aber denselben Wanddruck; an den Keimporen ist der Wanddruck geringer. Es tritt nun ein Moment ein, wo der Turgor zwar nicht grösser ist als der allgemeine Wanddruck der Pollenzelle, wohl aber grösser als der Wanddruck der Keimporen (vielleicht spielt rasche Mobilisierung von

Reservestoffen auch eine Rolle). An derjenigen der drei Keimporen, die den geringsten Widerstand bietet, tritt dann der Pollenschlauch aus. Das erste Ausstossen des Schlauches dürfte also grösstenteils als osmotischer Vorgang gewertet werden, möglicherweise sind aber auch schon Wachstumsvorgänge daran beteiligt. Beim Weiterschreiten des Keimungsprozesses vergrössert sich die Schlauchwand bekanntlich rasch durch aktives Wachstum. Der Wanddruck des Schlauches muss also während des Wachstums sehr gering sein. Die Saugkraft des Inhalts (Si_n) wird sich daher fast ganz als Saugkraft der Zelle (resp. des Schlauches) auswirken können. Während also das Pollenkorn beim Keimbeginn eine Saugkraft (der Zelle) von maximal 0,6 Mol hat, erhöht sich diese, sobald die Keimung einsetzt, wahrscheinlich um ein Vielfaches (durch Abnahme des Wanddruckes, sowie durch Lösung der Reservestoffe). Wenn man Si_n (entsprechend O_n in Mol) im Moment des Keimbeginns aus dem Grenzschrumpfelungswert und der Volumzunahme berechnen könnte nach der Formel $O_n = Og \frac{Vg}{Vn}$, so käme man auf einen Wert von etwa 40 Atmosphären. Da wir aber noch nicht wissen, welcher Anteil bei der Volumzunahme den osmotisch wirksamen Substanzen des Zellsaftes, welcher der Plasmaquellung und welcher der Membranquellung zukommt, kann Si_n nicht einwandfrei aus obiger Gleichung ermittelt werden. Jedenfalls ist aber die Saugkraft des Pollenschlauches bedeutend höher als die des Narben-Griffels.

In *Wasser* ist der Pollendurchmesser 10 % grösser als bei der Keimung. Durch die rasche Wasseraufnahme hat hier offenbar eine *Überdehnung* der Membran stattgefunden. Anderenfalls hätte man ein sofortiges Austreten eines oder mehrerer Schläuche erwarten müssen.

9. Sektion für Spezielle Botanik und Pflanzengeographie

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Sonntag, 3. September 1933

Präsident: Kantonsoberförster MAX OECHSLIN (Altdorf)
Aktuar: Prof. Dr F. CHODAT (Genève)

1. H. GAMS (Innsbruck). — *Die Steppenzonen von Ost- und Südeuropa und ihre Äquivalente in Mitteleuropa.*

Die Ausführungen stützen sich auf eigene Beobachtungen (1925, 1932) in den ukrainischen, donschen und kaspischen Steppen, die Literatur und die Vegetationskarten Kusnezovs und Grossheims. Die klimatischen Vegetationszonen können zufolge ihrer Komplexität unmöglich durch eine einzige Klimaxgesellschaft erfasst werden. Auch die ebenen ukrainischen und kaspischen Steppen werden durch Makro-, Meso- und Mikrorelief in Boden- und Vegetationskomplexe gegliedert, die neben zonalen auch intra- und extrazonale Biozönosen enthalten. Der Anteil der Gehölze nimmt mit zunehmender Aridität ab, schwindet aber auch in der Halbwüste nicht ganz, wo in Auen, Schluchten und auf Sand z. T. sogar ziemlich artenreiche Laubwälder stehen. In Ungarn, Podolien, auf der Krim und am Kaukasus treten selbst Buchenwälder unmittelbar neben Steppen auf. Die Hasel bleibt in der Kaspiniederung früher als Stieleiche und Feldulme zurück. Der Wald rückt heute gegen die stark kulturbeeinflusste Steppe vor, doch kommt in den Waldsteppenkomplexen auch Waldrückgang infolge Bodenerschöpfung vor (H. Grosset). Viele Steppen und Halbwüstenkomplexe erinnern äusserlich an Hochmoorkomplexe (nach B. Keller und Firbas auch im Wasserhaushalt), doch werden die erhöhten Solonezteile oberflächlich stärker durchfeuchtet als die durchlässigen Steppensenken. Der Übergang vieler Wiesensteppenpflanzen in Niedermoore (sekundäre Moorpflanzen, z. B. Molinia) beruht wohl auf der neutralen Reaktion beider Standorte. Gegen die Wüsten zu nehmen die trockenen und nassen Salzböden immer grösseren Anteil an den Komplexen. Im Bereich der kaspischen und pontischen Transgressionen sind sie die ältesten Böden, aus denen die Steppenböden durch Aussüssung entstanden sind, doch können diese auch sekundär versalzen. Das labile Gleichgewicht der Komplexe kann nur kartographisch-stratigraphisch erfasst und nur dynamisch-historisch verstanden werden. — Auch in Süd- und Mitteleuropa ist echte Steppen- und besonders Waldsteppenvegetation weit verbreitet, wenn auch meist auf extrazonalen, wenig ausgereiften Böden.

Es ist streng zwischen den kontinentalen, winterrauhen Steppen mit vollkommener Winterruhe und den mediterranen, wintermilden oder pseudokontinentalen Steppen zu unterscheiden, welche trotz ähnlicher Sommerdürre viel weniger waldfeindlich sind. In der Umgebung des Schwarzen Meers und in Ungarn gehen beide ineinander über, so dass die „pontischen" und „pannonischen" Elemente sehr viel weniger einheitlich sind als das aralokaspische. Wie u. a. Csapody und Podpěra gezeigt haben, reichen mediterrane Pflanzen weit in die ungarischen und tschechoslowakischen Steppengebiete hinein. Ebenso sind die durchwegs nur extrazonalen Steppengesellschaften im Umkreis der Alpen mit ihren vielen mediterranen und atlantischen Einstrahlungen nur pseudokontinental, wogegen die zentralalpine Waldsteppenzone mit ihren z. T. auch zonalen Waldsteppenkomplexen und ihrem Reichtum an sibirischen Arten echt kontinentalen Charakter hat. Die Verbreitung der kontinentalen und pseudokontinentalen Steppengebiete tritt scharf in der Kontinentalitätskarte der Alpen (Zeitschr. Ges. f. Erdk. Berlin 1932) hervor. So grob das angewandte Verfahren ist, ermöglicht es dank der grossen Zahl der Niederschlagsstationen doch eine zahlenmässige Erfassung mancher Arealgrenzen und damit eine klimageschichtliche Auswertung von Arealverschiebungen.

2. W. Vischer (Basel). — *Fossile Palmenstämme aus dem Stampien von Dornachbrugg bei Basel;* Demonstration von Gipsausgüssen von *Sabal major* Ung.

Siehe „Verhandlungen der Naturf. Ges. Basel", 1932, Festschrift Dr. H. Christ.

3. A. U. Däniker (Zürich). — *Vorschläge für Vegetations-Signaturen und Kartographierung der Vegetation auf den neu zu erstellenden Landeskarten.*

Es wird mit Nachdruck darauf hingewiesen, dass für die Wissenschaft und insbesondere die Pflanzengeographie eine Landeskarte im Masstabe 1 : 25,000 oder 1 : 20,000 eine Notwendigkeit ist. Diese Karte soll eine grössere Differenzierung in der Darstellung der Vegetation zeigen als die Karte 1 : 50,000. Es werden, unter Hinweis auf die offiziellen Karten der Nachbarländer, die Vegetationsformationen, welche auf der Karte in allgemein verständlicher Weise dargestellt werden können, und ebenso deren Signaturen besprochen. Um eine Einheitlichkeit in der Darstellung der Vegetation zu erzielen, sollen die Zeichen in ihrer Anwendung und ihrer Bedeutung genau definiert werden. Besonders wichtig erscheint für das Gebirge die Darstellung der hohen Gebüsche, der Legföhren- und Grünerlengebüsche, welche äusserst unwegsam und im Landschaftsbilde auffallend sind. — Die Gesellschaft stellt sich durch Beschluss hinter diese Vorschläge.

4. Emil Schmid (Zollikon-Zürich). — *Die florengeschichtliche Gliederung der Vegetation der Urner Reusstäler.*

Die Urner Reusstäler, als ein Ausschnitt der mittleren Zone des nördlichen Alpenhanges, sind einer vergleichenden Betrachtung ihrer

postglacialen Floren- und Vegetationsentwicklung besonders gut zugänglich, da in ihnen die letzte Eiszeit fast vollständig tabula rasa gemacht hat, da hier die Klima- und Vegetationsstufen auf ganz engem Raum zusammengedrängt werden und da der reiche Wechsel der geologischen Unterlage und der geomorphologischen Verhältnisse die vernichtende Konkurrenz von Buche, Fichte und Tanne teilweise ausgeschaltet und so Reste der älteren postglacialen Vegetation konserviert hat. Die Geschichte der verschiedenen Klimaxgebiete vom Carex curvula-Gebiet bis zum Gebiet des Eichen-Linden-Mischwaldes, ferner der Einfluss des Menschen werden an Hand besonders auffälliger Beispiele geschildert.

10. Sektion für Zoologie und Entomologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

Samstag, 2. September 1933

Präsident: Prof. Dr. F. BALTZER (Bern)
Aktuar: P.-D. Dr. F. E. LEHMANN (Bern)

1. E. HANDSCHIN (Basel). — *Über sogenannte gemischte Kolonien bei Termiten.*

Überall in der Termitenliteratur finden wir Berichte über gemischte Termitenkolonien ohne dass wir Aufschluss über das eigentliche Wesen dieser Mischungen erhalten. So berichtet *Silvestri* über Nester von *Hamitermes evuncifer* in welchen er 5 andere Termiten und 3 Ameisenarten angetroffen hatte, oder von *Termes bellicosus* die mit 8 andern Termitenarten und 2 Ameisenformen vergesellschaftet war.

Bei der grossen Feindschaft, welche Termiten verschiedener Nester und Arten gegenseitig an den Tag legen, ist ein solches Zusammenleben erstaunlich, besonders da die Termiten eines Staates gewöhnlich ein, nach der Aussenwelt hin völlig abgeschlossenes Leben führen.

Wie schon *Escherich* (nach *Holmgren*) andeutet handelt es sich in den meisten Fällen dieser Mischkolonien nicht um ein *Untereinander*leben, *sondern um ein nebeneinander.* Beim Öffnen einer Kolonie und beim Sammeln von Tieren achtet man sich der trennenden Grenzen nicht und später finden sich aus einem Neste in der gleichen Probe die verschiedensten Arten vor. Dazu kommt es, dass beim Verletzen der Nester die Tiere nicht auf gegenseitige Feindschaft achten, sondern sich bloss in Mengen an den Breschen sammeln, um dieselbe zu verteidigen und zu reparieren. Doppelnester finden sich bei *Hill* (1915) und *Hegh* (1922) abgebildet.

Bei andern, speziell bei pilzzüchtenden Termiten, stehen einzelne Formen im Verdachte „Lestobionten" zu sein. Sie finden sich immer in der Nähe der Pilzkammern anderer Termitenformen, ihre Wohngänge sind den grössern Wirtstermiten nicht zugänglich. Doch ist noch zu erweisen, ob sie ihre Pilze wirklich den Wirten abgenommen haben. — (z. B. *Mirotermes fur* und *Termes cyphogaster*).

Kemner fand (1925), dass in einigen Fällen Mischkolonien dadurch zustande kamen, dass Tiere eines Staates durch parasitäre Deformation als andere Arten angesehen worden sind.

In Nordaustralien finden sich nun überall, landschaftsbestimmend die gewaltigen Bauten von *Eutermes triodiae* Frogg. Unter diesen Bauten

fallen vereinzelt ähnliche, ruinenhafte Termitarien auf. Sie machen durchaus den Eindruck, als hätte ihnen die Regenzeit zu stark zugesetzt und in der Tat stehen auch die meisten von ihnen vor dem direkten Verfall. Diese zweiten Hügel sind nun von *Mirotermes* bewohnt. Häufig finden sich auch verschiedene Ameisen als Einmieter darin vor. Die feinere Neststruktur weist nun den nämlichen Grundplan auf wie bei *triodiae*. Wir finden beim Öffnen des Nestes aussen die Vorrats- oder Isolierkammern, die meist mit feinen Grashalmen angefüllt sind. Nur fällt hier auf, dass bei *Mirotermes* die Wandungen der einzelnen Kammern ausserordentlich dick geworden und dass verschiedene Partien ganz mit Baumaterial angefüllt sind. Nach allen Beobachtungen halte ich nun dafür, dass *Mirotermes* erst mit dem fortschreitenden Zerfall einer *triodiae*-Kolonie in die Termitarien einzieht. Dieselben sind zu dieser Zeit bereits der Verwitterung ausgesetzt gewesen und werden von den, von der Peripherie eindringenden Arten durch Verstärkung der Kammern von innen repariert (nicht von aussen wie dies bei *triodiae* der Fall ist.) So halten die gewaltigen Hügel noch lange Zeit aus, bis sie mit dem Verfall der neuen Kolonie dann völlig verwittern. Dieses Leben in fremden Termitarien kann selbstverständlich nur hintereinander stattfinden. Nebeneinander wären die einzelnen Arten gezwungen ihre eigenen, isolierten Bauten aufzuführen. Hier scheint es sich aber um eine räumliche und zeitliche Sukzession zu handeln und es wird noch festzustellen sein, wie weit die beiden Formen in ihrem Vorkommen direkt aneinander gebunden sind.

Für einen weitern Fall einer Mischkolonie steht die genaue Analyse noch aus. In Buitenzorg fand ich beim Öffnen eines Hügels denselben in der Mitte von starken Kolonien von *Macrotermes* bewohnt die sich schon durch die Form der grossen Pilzgärten erkennen lassen. An der Peripherie des Nestes fanden sich nun aber, ringförmig in der ganzen Anlage um das innere Nest herum Kammern mit kleineren, bläulichen Pilzen, welche von *Odontotermes* eingenommen waren und über diesen noch kleine Kammern mit spärlichen Exemplaren von *Capritermes*. Auch hier steht die Analyse der Pilze noch aus. Doch erinnert das ganze Auftreten der einzelnen Formen hier so stark an das gegenseitige Verhältnis von *Eutermes* und *Mirotermes* in Australien, dass der Schluss, es handle sich hier bei der „Mischung" der Tiere in einer Kolonie ebenfalls um eine eigentliche Sukzession verschiedener Formen, nahe liegen muss. Es wäre dann anzunehmen, dass den alternden Kolonien von *Macrotermes* diejenigen von *Odontotermes* folgen würde. Doch kennen wir auch hier noch nichts über die Lebensweise der Formen oder gar über ihre gegenseitige Bindung an gleichen Raum und Nahrung.

2. E. Handschin (Basel). — *Parasitische Staphyliniden.*

Während seit langem die parasitische Lebensweise der Meloïden und Rhipiphoriden mit ihrer Hypermetamorphose bekannt ist, wissen wir über parasitische Lebensweise anderer Käfer recht wenig. Durch *Sprague* (1870) entdeckt, wurden im Laufe der Zeit verschiedene Arten

der grossen staphyliniden Gattung *Aleochara* in Amerika und Europa als Parasiten der verschiedensten Fliegen erkannt. In neuester Zeit hat sie *Kemner* (1826) einer eingehenden biologischen Untersuchung unterworfen und verschiedene Formen ab ovo gezüchtet.

Es zeigte sich dabei, dass sich die Arten nach dem Verhalten gegenüber den Wirten in zwei Gruppen einteilen liessen.

Bei *Coprochara* und *Polystoma* schlüpfen aus den infizierten Fliegentönnchen die Imagines der Parasiten, bei *Aleochara*, *Baryodma*, *Polychara* und *Maseochara* hingegen arbeitet sich eine Käferlarve aus den Puppenhüllen der Fliege hervor und verpuppt sich dann in einem feinen weissen Gespinste in der Erde.

Während Untersuchungen, die an den Parasiten der Büffelfliege (*Lyperosia exigua* de Meij) auf Java, Flores und in Nordaustralien angestellt wurden, hatte ich verschiedentlich Gelegenheit mit parasitischen Staphyliniden zusammenzukommen. Sie fanden sich auf Java sporadisch in den Flachländern (Buitenzorg, Pekaloengan), wo die Art als Vollparasit auftritt. In Gebirgsgegenden (Diëngplateau, Todabeloe auf Flores) hingegen verlassen sie als Larven die Tönnchen und verpuppen sich wie Angehörige der zweiten Gruppe. Die kleinere australische Form ist Vollparasit.

Die Bestimmung der Form, welche von Prof. *Scheerpeltz* in Wien vorgenommen wurde zeigte, dass die Tiere der Sundainseln einer, diejenigen von Nordaustralien einer zweiten Form angehören. Interessant ist nun das Verhalten der Art der Sundainseln, die je nach der Höhenlage des Fundortes bald vollparasitisch, bald aber halbparasitisch auftritt. (*Aleochara-Isochara-handschini* Scheerpeltz.) Sie tritt in den kühlen und niederschlagsreichen Bergen häufiger auf als im trockenen Flachlande. Die australische Art (*Isochara windredi* Scheerpeltz) hingegen nimmt während der Trockenheit an Individuenstärke beträchtlich zu und übertrifft im stärksten Winter alle andern Parasiten der Fliege an Stärke des Auftretens.

Nach der Entwicklung nimmt also *Isochara* eine vermittelnde Stellung zwischen den beiden Formengruppen *Kemners* ein, wenn nicht gerade das Auftreten beider Entwicklungsformen bei ein und derselben Art in verschiedenem Klima darauf hinweist, dass die Kenntnis der bereits bekannten Entwicklungsweise der Arten einer gründlichen Revision bedarf.

3. Gerhard Probst (Basel). — *Über den Sauerstoffverbrauch in der Lunge von Planorbis corneus und Limnaea stagnalis und die Bedeutung des Haemoglobins für die Lungenatmung von Planorbis.*[1]

Planorbis und Limnaea sind Lungenschnecken, die ihr Leben im Wasser untergetaucht zubringen. In unregelmässigen Abständen kriechen sie an die Wasseroberfläche, um den Sauerstoffvorrat ihrer Lunge zu

[1] Aus dem Institut für vergleichende Physiologie der Universität Utrecht.

erneuern. Limnaea ventiliert ihre Lunge in derselben Zeit durchschnittlich doppelt so häufig als Planorbis. Der Sauerstoffdruck in der Lunge der untergetauchten Tiere, der unmittelbar nach der Luftaufnahme demjenigen der atmosphärischen Luft nahe kommen kann, sinkt bei Planorbis im Laufe der Zeit gleichmässig bis auf 1 % (gemessen in der Zeiteinheit von 30 Minuten bei verschieden hohen Anfangsspannungen), bei Limnaea dagegen findet ein gleichmässiges Absinken nur bis zu einem Anfangsdruck von 6 % O_2 statt; von 6 — 0 % O_2 ist die Druckabnahme unbedeutend, die Schnecke kann sich offenbar nur mühsam den letzten Sauerstoffvorrat in ihrer Lunge aneignen. — Der absolute Sauerstoffverbrauch in der Lunge von Planorbis (in orientierender Weise bereits einmal von Fournier und Bunschoten bestimmt) unterliegt bei den verschiedenen Anfangsspannungen grossen Schwankungen. Die mittleren Verbrauchswerte tür die einzelnen Prozente der Anfangsspannungen sinken gleichmässig ab von 20 %—16 % und von 9 %—2 % O_2. Zwischen 16 % und 9 % O_2 liegen die Punkte mehr oder weniger auf derselben Höhe, der Sauerstoffverbrauch ist in diesem Bereich offenbar unabhängig von der entsprechenden Sauerstoffspannung. Durch diese Regulation wird eine weitgehende Ausnützung des O_2-Vorrates auch bei sehr niedrigen Drucken in der Lunge gewährleistet. In der Annahme, dass in dem Haemoglobin der regulierende Faktor zu suchen sein könnte (Jordan), wurden die Verbrauchswerte von Tieren bestimmt, deren Hb durch Beimischung von 4 % CO zur Atemluft ausgeschaltet war. Der O_2-Verbrauch der CO-Tiere ist bei sämtlichen Initialspannungen gegenüber den normalen Tieren um etwa $^2/_3$ herabgesetzt. Die Punkte weisen eine geringe Streuung auf und zeigen im Bereiche der Initialspannungen von 16 %—9 % O_2 keine Tendenz, vom entsprechenden Sauerstoffpartialdruck unabhängig zu sein. Auch bei CO-Tieren werden die letzten Sauerstoffreste in der Lunge gleichmässig ausgenutzt. — Bei Limnaea ist der O_2-Verbrauch der CO-Tiere gegenüber den normalen nur unwesentlich herabgesetzt. — Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse soll später erscheinen.

4. Hans Weber (Kriens). — *Experimente mit Tubifex in sauerstoffzehrenden Medien.*

Nach Alsterberg, die respiratorischen Mechanismen der Tubificiden, vermögen diese Schlammwürmer durch rhythmisches Schwingen des Hinterendes, das je nach dem Sauerstoffgehalt des bodennahen Wohnwassers stärker oder schwächer hervortritt, die oberen sauerstoffreicheren Schichten in ihren Atmungsbereich zu ziehen. Dabei lassen sich die einzelnen Stadien der Atemrhythmik mit dem Sauerstoffgehalt des Wassers in Parallele setzen: Bei einem Sauerstoffgehalt von über 3 cm^3 pro Liter verharren die Würmer unbeweglich in sog. Apnoë. Sinkt dieser jedoch auf 2 cm^3 pro Liter dann setzt die rhythmische Schwingung ein; sie wird Eupnoë genannt. Bei einem Sauerstoffgehalt von 0,23 cm^3 pro Liter treten die Tubificiden stark aus den Schlammröhren, sie geraten in Dyspnoë, die schliesslich zur Erstarrung in Asphyxie führt.

Bei der Untersuchung über die Schädlichkeit der Brennereiabläufe fanden wir, dass der Mostschlamm in den Flüssen eine sauerstoffzehrende Wirkung ausüben müsse. Um dies mit biologischen Methoden zu zeigen, wurden Tubifexkolonien in Schälchen mit nicht sauerstoffzehrendem Seeschlamm gesetzt. In bestimmten Gewichtsmengen wurden sodann auf einem Schälchen Mostschlamm, auf einem andern Faulschlamm, auf einem dritten halb Most- und halb Faulschlamm, auf dem vierten ein Drittel Most- und zwei Drittel Faulschlamm und endlich auf dem fünften ein Zehntel Most- und neun Zehntel Faulschlamm ausgebreitet. Es zeigte sich nun, dass im vierten Schälchen, wo der Mostschlamm ein Drittel der Gesamtmasse betrug, zuerst Eupnoë und in der Folge Dyspnoë eintrat. Die Mischungen bewirkten allgemein eine stärkere Sauerstoffzehrung, als der Faulschlamm allein und auch eine bedeutend stärkere, als der Mostschlamm allein. Dadurch wurde der chemischen Analyse der Weg aufgezeigt. Zugleich war dies ein deutlicher Hinweis auf die bakterielle Natur der Sauerstoffzehrung, die dann auch durch Anlage von Kulturen bewiesen werden konnte. Es wurde dann auch gezeigt, dass der Mostablauf als solcher ebenso sauerstoffzehrend wirkt, indem das Wohnwasser der Tubificiden in bestimmten Mischungsverhältnissen mit Mostablauf versetzt werden konnte. In einer 1 % Mostlösung waren Tubificiden schon nach 24 Stunden in Dyspnoë, während die Tiere im Leitungswasser erst teilweise Eupnoë zeigten. Es ergibt sich, dass Tubifex ein guter Indikator des Sauerstoffgehalts eines Wassers ist, der für die chemische Analyse wegleitend sein kann.

5. H. Hediger (Basel). — *Beobachtungen an der marokkanischen Winkerkrabbe, Uca tangeri (Eydoux).*

Im Gegensatz zu anderen Arten ist Uca tangeri in ihrer Biologie noch wenig untersucht. In der Bucht von Tanger, der Terra typica, konnte diese Krabbe nicht mehr gefunden werden und im Regreg-Delta bei Rabat ist sie in den letzten sechs Jahren bedeutend zurückgegangen. — Die Wohnröhren, die im Sand- sowohl wie im Schlickboden angelegt werden, werden in der Regel vor Eintritt der Flut verschlossen; sie entbehren eines Ringwalles, einer Kuppel und einer Luftkammer.

Die ♂♂ scheinen etwas in der Überzahl zu sein; oft wurden fast nur ♂♂, oft aber auch fast ausschliesslich ♀♀ angetroffen. Vor herannahenden Menschen flüchten die Tiere schon auf eine Entfernung von zirka 10 m in ihre Höhlen (Fluchtreaktion, Fluchtdistanz) die ♂♂ in der Regel mit der kleinen Schere voran. Die ♀♀ rennen auf der Flucht abwechselnd eine Weile mit der rechten und mit der linken Seite voran bis zur Ermüdung. Die ♂♂ dagegen stellen sich, wenn sie in einem höhlenlosen Milieu von Menschen verfolgt und bis auf zirka $^1/_2$ m eingeholt werden (geschlechtsspezifische Fluchtreaktion, Wehrdistanz).

An hellen Sonnentagen sind die Tiere am aktivsten; die ♂♂ winken dann in charakteristischer Weise mit ihren blendendweissen

Scheren. Auf je 2 Sekunden kommt eine Winkbewegung. Der Verweyschen Auffassung (1930, Treubia, 12, pp. 167—261), dass das Winken die Andeutung einer Gebietsumgrenzung darstelle, kann auf Grund der Beobachtungen an Uca tangeri beigepflichtet werden. In dieser Signalgebung wird ein unter dem Einflusse des dichten Zusammenlebens entstandenes, hochentwickeltes Verhaltensmerkmal erblickt. Es wird angenommen, dass das Heben der Scheren ursprünglich eine präparatorische Kampfbewegung war (vgl. andere Krabben), die — wie in sehr vielen Fällen — zur Drohgebärde wurde, welche sich ihrerseits zur Signalgebung abschwächte und umbildete.

* * *

Eine ausführlichere Arbeit über die Biologie von Uca tangeri wird erscheinen im Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc, Rabat. — Näheres über die hier in Klammern angegebenen Ausdrücke wie Fluchtreaktion, Fluchtdistanz, geschlechtsspezifische Fluchtreaktion usw. findet sich in meiner Arbeit über die Biologie und Psychologie der Flucht bei Tieren (Biolog. Zentralbl. im Druck).

6. F. E. Lehmann (Bern). — *Phasenspezifische Beeinflussung der Linsenentwicklung beim Froschembryo durch chemische Mittel.*

Die chemische Beeinflussbarkeit der embryonalen Formbildungsvorgänge lässt sich mit einiger Sicherheit durch die Abweichung im Organbildungsgeschehen charakterisieren, die nach der chemischen Behandlung auftritt. Die Linsenbildung beim Embryo von Rana fusca kann, wie vom Verf. gezeigt wurde (Rev. Suisse de Zool. Bd. 40. 1933) durch Behandlung des Neurulastadiums mit Chloretonlösungen beeinflusst werden. Weitere Versuche hatten die Frage zu entscheiden, ob sich diese Beeinflussbarkeit der Linsenbildung mit der Entwicklungsphase ändert, d. h. ob sie *phasenspezifisch* ist. Die Versuche wurden an den geprüften Entwicklungsphasen stets mit derselben Konzentrationsreihe von Chloreton, bestehend aus 5 Stufen, bei konstanter Temperatur durchgeführt. Es gelingt, das Verhalten der einzelnen Phasen durch zahlenmässige Fassung der Linsengrösse in gut vergleichbarer Weise zu charakterisieren. Die Ergebnisse zeigen, dass die Beeinflussbarkeit der Linsengrösse phasenspezifisch ist. Behandlung der 1. Phase (mittlere Gastrula-Neurula) führte zu einer starken Reduktion der Linsengrösse, ergab aber keine deutlich mit der Konzentration abgestufte Reduktion der Linsengrösse (kein Konzentrationseffekt). Behandlung der 2. Phase (junge und mittlere Neurula) ergab, dass die Phase der jungen Neurula die eigentlich *kritische* Phase in der chemischen Beeinflussbarkeit der Linsenbildung darstellt. Die stärksten verwendeten Konzentrationen hemmten in einigen Fällen die Linsenbildung völlig. Die Verkleinerung der Linsen nach Behandlung sowohl der jungen, als auch der mittleren Neurula war entsprechend der Konzentration abgestuft (Deutlicher Konzentrationseffekt). So betrug die mittlere Grösse der Linsen nach Behandlung der jungen Neurula mit der Konzentration 1 : 1000 65 %,

mit der Konzentration 1 : 2000 89 % des entsprechenden normalen Vergleichswertes. Behandlung einer 3. Phase *a)* nach Bildung der primären, *b)* nach Bildung der sekundären Augenblasen ergab keinen Konzentrationseffekt. Serie 3*a)* zeigte eine maximal 30 %ige, Serie 3*b)* überhaupt keine Grössenreduktion der gebildeten Linsen. Eine histologische Untersuchung der chemisch abgeänderten Linsenentwicklung macht es wahrscheinlich, dass durch die chemische Behandlung auf der kritischen Phase der Neurula das linsenbildende Ektoderm irgendwie verändert wird. Denn die ersten Schritte der chemisch abgeänderten Linsenbildung sind atypisch. Eine ausführliche Darstellung dieser Befunde soll in Roux' Arch. f. Entwicklungsmechanik erfolgen.

7. Raphael Belkin (Moskau, z. Z. Genf). — *Temperatur und Amphibienmetamorphose.*

Zu meinen Versuchen dienten Kaulquappen verschiedener Stadien von *Rana temporaria* für jede Versuchsreihe. Die Kaulquappen hielt ich in folgenden Temperaturen: + 7°, 20°, 30° C. Ausser den Kontrolltieren in Brunnenwasser beobachtete ich in jeder Serie Kaulquappen gleicher Stadien in Aufschwemmungen von Thyreoidin „Merck" 1 : 5000 bis 1 : 100,000. Zur Kontrolle und zu jeder Versuchsreihe dienten je 15 Kaulquappen.

Es ergaben sich folgende Resultate:

1. Bei 7° unterbleibt die Metamorphose trotz Thyreoidineinwirkung.
2. Bei 7° hört auch die im Gang befindliche Metamorphose auf.
3. Bei 20° geht die Metamorphose proportionell der Thyreoidindosis vor.
4. Bei 30° beschleunigt sich die Metamorphose sehr, sowohl in der Kontrolle als auch proportionell der Thyreoidindosis.
5. Die Kontrolltiere bei 30° metamorphosieren viel schneller als die Kaulquappen, sogar bei höchster Thyreoidindosis bei 20°.

Daraus ergibt sich aufs neue die grosse Bedeutung der Temperatur für die Metamorphose, die dadurch sogar stärker beinflusst wird als durch einen so mächtigen Metamorphosefaktor wie das Thyreoidin. Ich werde in meiner ausführlichen Veröffentlichung genaue quantitative Regeln angeben.

Die Resultate mit Amphibien, die in der Natur typischerweise in einer bestimmten Zeit metamorphosieren, haben mich veranlasst, meine Untersuchungen auf neotenische Amphibien auszudehnen, die normalerweise ohne die Einwirkung gewisser Agentien, von denen hauptsächlich das Thyreoidin in Frage kommt, nicht metamorphosieren.

Ich hielt Axolotl unter sonst gleichen Bedingungen bei verschiedenen Temperaturen (+ 9°, 20°, 30° C) und Thyreoidindosen (1 : 10,000 bis 1 : 100,000). Zu jeder Serie gehört eine Kontrollreihe in Brunnenwasser.

Meine Ergebnisse sind:

1. Die Erhöhung der Temperatur auf 30° allein (höhere Temperatur ertragen Axolotl nicht) genügt ohne Thyreoidinzusatz nicht zur Herbeiführung der Metamorphose.

2. Bei 20° geht die Metamorphose proportionell der Thyreoidindosis vor sich.
3. Bei gleichen Thyreoidindosen, aber steigenden Temperaturen beschleunigt sich die Metamorphose mit der Temperatursteigerung.
4. Axolotl, die sich bei denselben Thyreoidindosen in einer Temperatur von 9° 67 Tage befinden, zeigen noch keine Metamorphosenanzeichen. Die Versuche gehen weiter.
5. Bei steigender Temperatur intensiviert sich die Thyreoidineinwirkung, was in der Verkürzung des Intervalls bei den verglichenen Versuchsreihen zum Ausdruck kommt.

Obwohl diese Versuche noch nicht abgeschlossen sind, glaube ich die an nichtneotenischen Amphibien gewonnenen Resultate an neotenischen bestätigen zu können.

8. P. Vonwiller (Moskau). — *Beobachtungen an insektenfressenden Pflanzen.*

Die Blätter der „insektenfressenden" Pflanzen sind bekanntlich deshalb so überaus interessant, weil sich auf ihnen die Verdauung wie in einem offenen Magen abspielt. Bei Pinguicula sind die Funktionen so verteilt, dass die gestielten Drüsen ein klebriges Sekret absondern, das die Tiere festhält, einhüllt und so durch Ersticken tötet. Die sitzenden Drüsen dagegen liefern das auflösende Ferment und dienen zugleich zur Absorption. Mittelst Mikroskopie im auffallenden Licht und Vitalfärbung kann man die beiden Drüsenarten in ihrer Tätigkeit an der lebenden Pflanze beobachten, und zugleich auch mit Mikromanipulation in die Vorgänge eingreifen, auch Eingriffe an einzelnen dieser Gebilde vornehmen (z. B. Vitalfärbung einer einzelnen gestielten Drüse, oder Einbringen einer Aethaliumspore in den Sekrettropfen einer gestielten Drüse). Zuweilen beobachtet man, dass besonders grosse Tropfen von den gestielten Drüsen auf die Blattspreite herunterfallen. Ein gefangenes Insekt wird in solche heruntergefallene Tropfen eingehüllt. Bei Auftragen von Methylenblau oder Neutralrot auf die Blattoberfläche färben sich die sitzenden Drüsen elektiv und zwar zeigt jede ihrer acht Zellen einen roten Ballen. Die übrigen Epidermiszellen färben sich bei vorsichtiger Färbung nicht. Auch die gestielten Drüsen können vital gefärbt werden. Zu intensive Färbung mit Methylenblau bringt sie zum Absterben. So erhält man Felder mit nur sitzenden Drüsen. Solche kann man auch herstellen durch vorsichtiges Abpflücken mit einer feinen Pinzette unter dem Mikroskop. Am Rand aufgesetzte Farbstofftropfen bringen den Rand zum Einrollen.

9. F. Baltzer (Bern). — *Über den Bastard Triton palmatus und Salamandra maculosa.*

Kein Referat eingegangen.

11. Sektion für Anthropologie und Ethnologie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie

Samstag, 2. September 1933

Präsident: Prof. Dr. O. SCHLAGINHAUFEN (Zürich)
Sekretär: Dr. ERICA LENDORFF-KUGLER (Zürich)

1. P. VONWILLER (Moskau). — *Demonstration einer ethnographischen Karte von Sibirien.* (Akademie der Wissenschaften, Arbeiten der Kommission zur Lehre von der stammesmässigen Zusammensetzung der Bevölkerung von Sowjetrussland und der benachbarten Völker.)

Das Gesamtwerk besteht aus einer Karte im Maßstab 1 : 4,200,000, in Farbendruck, aus acht einzelnen Blättern bestehend, und einem erklärenden Textheft in russischer Sprache von 104 Seiten von S. F. Oldenburg und S. J. Rudenko. Die Karte trägt die Jahrzahl 1927, der Text 1929. Der Preis des Gesamtwerkes beträgt 10 Rubel. Das Ziel der Karte ist eine möglichst richtige Vorstellung von der Verteilung der Bevölkerung auf dem Gebiet Sibiriens zu geben, da frühere von anderer Seite unternommene Versuche zu schematisch und in vielen Teilen unrichtig waren. Die Gründe dafür waren die noch ungenügende geographische Erforschung Sibiriens, die unzureichenden statistischen Daten über dessen Bevölkerung und die grosse Beweglichkeit und Verschiebung derselben innerhalb des Landes bis in die neueste Zeit. Die Aufstellung der Karte erfolgte auf Grund der Daten der Volkszählung von 1897 sowie des seither bis 1926 dazugekommenen Materials. Sie gibt also nicht eine Darstellung der Verteilung der Bevölkerung in einem ganz eng begrenzten Zeitraum, sondern spiegelt vielmehr unsere heutige Kenntnis über sie wider. Sie stellt eine kollektive Arbeit von etwa 20 Fachleuten dar. In anschaulicher Weise sind die russischen Stämme rot, die türkischen gelb, die finnischen blau, die mongolischen braun, die paläasiatischen violett eingetragen, Nomaden durch weisse Streifung von den sesshaften Volksteilen unterschieden, unbewohnte Teile farblos gelassen. Der begleitende Text gibt Auskunft über die Geschichte der Besiedelung, über die einzelnen Volksstämme, ihren zahlenmässigen Bestand und die Dichte der Besiedelung, sowie über Sprache und wichtigste Beschäftigungen. Die Kommission hofft in einigen Jahren eine noch genauere Ausgabe der Karte veranstalten zu können. Dem Text ist ein Literaturverzeichnis von 209 Nummern beigegeben.

2. W. Amrein (Luzern). — *Die Untersuchung der Steinzeitdörfer im Wauwilermoos 1932.*

Im Juli 1932 hat die Prähistorische Kommission der Naturforschenden Gesellschaft Luzern der Regierung des Kantons Luzern einen Plan zur Neuuntersuchung der vorgeschichtlichen Kulturstätten des Wauwilermooses unterbreitet. Die zunehmende Entwässerung und damit die fortschreitende Zerstörung der *einzigartigen Steinzeitdörfer des Wauwilermooses* machten die geplanten wissenschaftlichen Untersuchungen zu einem *Rettungswerk in letzter Stunde.* Eine Versuchsgrabung in dem steinzeitlichen Moordorfe Schötz 2, das schon Johann Meyer teilweise aufgedeckt hatte, liess erkennen, dass zumindest in einem Teil der Steinzeitdörfer noch grundlegende wissenschaftliche Erkenntnisse zu erwarten waren. Die Regierung hat auf die Eingabe der Prähistorischen Kommission das geplante Unternehmen nicht nur gutgeheissen, sondern ihm in verdankenswerter Art ihre volle Unterstützung zuteil werden lassen. So konnte planmässig am 1. September mit den Ausgrabungen begonnen werden, die anschliessend bis zum 6. November ohne Unterbrechung fortgeführt wurden. Der *Erfolg* hat *alle Erwartungen übertroffen.* Nicht nur die wissenschaftlichen Ergebnisse haben den Ruf des Wauwilermooses als des aufschlussreichsten Kulturlandes der Schweiz bestätigt, sondern auch der museale Erfolg, die Ausbeute an Kleinfunden, ist mehr als befriedigend.

Der ursprüngliche Plan hat indessen durch mancherlei äussere Umstände und nicht zuletzt durch die Reichhaltigkeit der wissenschaftlichen Ausbeute eine teilweise Abänderung erfahren. War anfangs die vollständige Aufdeckung des kleinen und fundarmen Moordorfes Schötz 2 vorgesehen, die weit geringere Kosten verursacht hätte, so änderte die Prähistorische Kommission auf Grund der Voruntersuchungen im Gelände ihren Entschluss sehr bald dahin, dass an Stelle von Schötz 2 das vollständigere und fundreichere Pfahldorf Egolzwil 2 erforscht werden sollte. Dieser Entschluss, der sehr viel höhere finanzielle Aufwände erforderte, erwies sich in der Folge als überaus glücklich.

Die Arbeiten des Jahres 1932 lassen sich gliedern in die planmässige Nachuntersuchung und Vermessung der Steinzeitdörfer Schötz 2, Schötz 1 und Egolzwil 1, in die Ausgrabung des Pfahlbaudorfes Egolzwil 2 und in die pollenanalytischen und faunistisch-biologischen Untersuchungen.

Der Vortragende sprach an Hand des Ausgrabungsberichtes von Dr. Reinerth eingehend über diese Untersuchungen. Die Anlage des Pfahldorfes Egolzwil 2, die angewandte Ausgrabungsmethode und die Ergebnisse wurden erläutert. Der verfügbare Raum gestattet nicht, näher darauf einzutreten.

Im ganzen konnten 1932 *über 3000 Geräte,* Werkzeuge und Waffen, dazu *mehrere Tausend Tier- und Pflanzenreste*, Tonscherben usw. geborgen werden. Neben Feuersteingeräten sind Steinbeile und Steinhämmer, Horn- und Knochengeräte in einzigartiger Formenfülle vorhanden. Die Bedeutung dieses Materials liegt darin, dass es ausnahmslos der *gleichen* Siedlung entstammt und einwandfrei nach Schichten und Fundflächen gegliedert

worden ist. Die Kleinfunde von Egolzwil erlauben heute schon weitgehende Schlüsse auf die Kulturzugehörigkeit, das technische und künstlerische Können der Bewohner unseres Steinzeitdorfes. *Sie bergen aber auch Stücke, die nicht nur im schweizerischen, sondern auch im europäischen Neolithikum einzigartig dastehen.* In diese Reihe sind namentlich mehrere der ausgezeichnet erhaltenen Holzgeräte (so der Löffel, der Deckel, die Sägeführung) zu rechnen; unter den Gegenständen aus Ton die *Tonlampe,* die älteste Lampe, die man bisher überhaupt kennt, die Gefäßstücke mit Birkenrindenverzierung und unter den Horngeräten die grosse Harpune.

Die Festlegung der vorgeschichtlichen Uferlinien des Wauwilersees hat die Erstellung gesicherter *Pollendiagramme* für alle vorgeschichtlichen Siedlungen zur Vorbedingung. Die Herren *Härri*-Seengen und Dr. *Gamma*-Sursee unterzogen sich gemeinsam der Probenentnahme in den aufgeschlossenen Siedlungen. Herr Härri führte anschliessend die ersten Analysen durch. Sie brachten das überraschende Ergebnis, dass in der Steinzeit des Wauwilermooses nicht wie anderwärts der Eichenmischwald, sondern der Buchenwald vorherrschte.

Der Untersuchung der *Kleintierwelt* im Randgebiet des steinzeitlichen Wauwilersees war die Arbeit der Herren Dr. *Zemp* und Dr. *Birrer* gewidmet.

Die Bearbeitung der *Kultur- und Wildpflanzen* der Siedlungsschichten hat Herr Dr. *Neuweiler,* die Bestimmung der *Haus- und Jagdtierreste* Herr Professor *Hescheler,* die Untersuchung der *menschlichen Skelettreste* Herr Professor *Schlaginhaufen* übernommen.

Die Durchführung der Ausgrabungen, namentlich der überraschende Reichtum an Kleinfunden und nicht zuletzt der ständig zunehmende Führungsbetrieb, hat an die *Ausgrabungsleitung,* wie an den Stab der wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiter die grössten Anforderungen gestellt. Neben dem Ausgrabungsleiter, Privatdozent Dr. *Hans Reinerth*, waren fünf Studierende der Urgeschichte, ein Photograph und acht bis zwölf Arbeiter (Arbeitslose aus der Umgebung) während der ganzen Zeit der Ausgrabung bei den Arbeiten beteiligt.

Statt der vorgesehenen ganzen Siedlungsfläche (zirka 3000 m^2) konnte im Jahre 1932 nicht ganz ein Drittel des Pfahldorfes abschliessend erforscht worden.

Für 1933 ist vorgesehen:

1. Pfahldorf Egolzwil 2, Fortsetzung und Abschluss der Ausgrabung.
2. Nach- bzw. Neuuntersuchung der Moor- und Pfahldörfer Wauwil 1—3.
3. Aufnahme und Vermessung der 19 mesolithischen Wohnplätze. Untersuchung ihrer Kulturschichten.
4. Fortführung der pollenanalytischen und faunistisch-biologischen Forschungen. Festlegung der vorgeschichtlichen Uferlinien des Wauwilersees.

Die Ausgrabungen wurden am 2. August 1933 wieder aufgenommen und werden bis Anfang November fortgeführt werden.

3. Karl Keller-Tarnuzzer (Frauenfeld). — *Ausgrabungen auf der Insel Werd.*

Ausgeführt durch die von der Schweiz. Gesellschaft für Urgeschichte bestellte Kommission zur Erforschung der Bodenseepfahlbauten unter Leitung des Referenten. Die Insel verdankt ihre Entstehung einer im Rhein abgelagerten Grundmoräne, die im Rhein eine Untiefe bildete. Über den vom Fluss abgelagerten Materialien erhob sich ein steinzeitlicher Pfahlbau, der kulturell eine Mischung der Michelsberger und Auvernier-IV-Kultur darstellt. Die anschliessende siedlungsfreie Periode lagert weitere Geschiebe ab, und eine neue Kulturschicht deutet mit ihrer Schnurkeramik auf das Ende des Neolithikums. Auch nach Untergang dieser Siedlung fliesst der Rhein weiterhin über die Untiefe und bildet eine dritte Anschwemmungsschicht. Gegen Ende des zweiten vorchristlichen Jahrtausends muss der Seespiegel aus irgendwelchen Gründen gesunken sein, wodurch die Untiefe zur Insel wurde. Auf ihr liessen sich späte Bronzezeitleute als Landsiedler nieder. Sie erlitten einen Siedlungsunterbruch durch eine Hochwasserkatastrophe. Während der späten Hallstatt- und der Latènezeit war die Insel unbewohnt. In der frühen Römerzeit setzte sich auf ihr ein römischer Vorposten fest; in der mittleren Römerzeit ging an ihrer Stelle eine Pfahlbrücke über den Rhein. Für die späte Römerzeit fanden sich keine Belege. Im frühen Mittelalter stirbt auf der Insel Abt Othmar von St. Gallen, und von da an dient sie als Wallfahrtsort. Im Jahre 954 geht sie in den Besitz des Klosters Einsiedeln über und ist dort geblieben bis heute.

Die Grabungen haben den unzweideutigen Beweis geliefert, dass die beiden Steinzeitsiedlungen im Wasser stehende Pfahlbauten gewesen sind. Da sie absolut höher liegen als alle andern am Bodensee bekannten Pfahlbausiedlungen ergibt sich, dass auch jene, sofern sie gleichzeitig waren, im Wasser und nicht, wie behauptet wird, im Trockenen gestanden haben. Interessant sind die ostalpinen Einschläge in der schnurkeramischen Siedlung. — Die Grabung hat ein ungeheures Fundinventar ergeben, das noch der Durcharbeitung wartet und bedeutende Ergebnisse verspricht. Besonders auffällig ist das häufige Vorkommen von Mondbildern, religiösen Symbolen der Bronzezeit, das völlige Fehlen von Grossbronzen und das zahlreiche Vorkommen von Steinbeilen in der bronzezeitlichen Schicht.

4. Bertha Niggli-Hürlimann (Zürich). — *Die Gräberfunde von Oberburg.*

Im Jahre 1926 wurde beim Abreissen eines alten Hauses in Oberburg bei Windisch vier Gräber gefunden und von der Gesellschaft für Urgeschichte ausgegraben. Beim ersten fand man unter dem Skelett zwei Gläser, beim zweiten ein Bronzedeckelchen, während die beiden übrigen keine Beigaben enthielten. Das vierte Grab enthielt nur eine Calvaria mit Teilen vom Oberkiefer und Bruchstücken vom Unterkiefer. Es handelt sich zweifellos um Reste eines pathologischen Individuums, da alle Nähte, auch die Frontalnaht offen und die Parietalia aufgetrie-

ben sind. Dabei sind die Zähne so abgenutzt, dass sie auf reiferes Alter schliessen lassen. Die drei übrigen Skelettfunde können gut zusammen betrachtet und verglichen werden. Es handelt sich bei allen um männliche Individuen mittleren bis höheren Alters.

Grab 1 enthält einen ganz gut erhaltenen Schädel. Dieser hat bei einer Länge von 194 mm und einer Breite von 154 mm einen Längenbreitenindex von 78,9, ist also mesokran. Der Längenhöhenindex ist mit 72,2 orthokran. Der Schädelumfang kann mit 549 mm als recht gross bezeichnet werden, ebenso ist die Kapazität mit 1570 cm^3 bedeutend. Das Gesichtskelett ist stark asymmetrisch, besonders die Nasalia sind ungleich. Das Gesicht ist mittelhoch bis hoch, der Nasenindex entspricht dem mittleren Index rezenter Schweizer. Die Orbita steht mit einem Index von 76,1 unter dem mittleren Index der Alamannen, der 81,1 beträgt. Der Ganzprofilwinkel ist mit 92° sehr hoch. Die Zähne des Oberkiefers sind ziemlich abgenutzt. Beim Unterkiefer fehlt der linke aufsteigende Ast. Auf der linken Seite fehlen alle Molaren, auch die Alveolen sind nicht mehr vorhanden. Das Kinn springt stark vor. Das zugehörige linke Femur hat eine Länge von 477 mm und einen Umfang der Diaphyse von 94,1 mm. Die distale Epiphyse fehlt und die proximale ist beschädigt. Der Eindruck ist der eines sehr robusten Knochens. Der linke Radius zeigt starke Knochenleisten und ist wie die Ulnae von kräftigem Bau. Die aus dem Femur nach Pearson berechnete Körpergrösse beträgt 169,9 cm.

Von Nr. 2 ist eine Calvaria vorhanden, deren grösste Länge 189 mm, die grösste Breite 148 mm beträgt, was einen Längenbreitenindex von 75,7 ergibt. Da aber der Schädel im Bereich der Lambdanaht durch Erddruck deformiert ist, sind diese Zahlen nicht absolut zuverlässig. Die berechnete Kapazität beträgt 1501 cm^3. Beim Unterkiefer von Nr. 2 fehlt der linke aufsteigende Ast. Die Zähne sind gut erhalten und bedeutend weniger abgenutzt als bei Nr. 1, was auf ein jüngeres Individuum schliessen lässt. Condylenbreite und Winkelbreite entsprechen dem Mittel rezenter Deutscher. Die Kinnhöhe ist mit 29 mm nicht hoch, doch ist das Kinn gut ausgebildet. Die Femora sind 474 resp. 478 mm lang und haben einen Umfang von 101 resp. 95 mm, was einen recht hohen Längendickenindex von 20,8 resp. 20,7 ergibt. Auch der Pilaster ist stark ausgebildet und ergibt einen Index von 106 resp. 103. Die Tibiae sind schlank aber kräftig gebaut und relativ zum Femur sehr lang, so dass sich ein Tibiofemoralindex von 85,7 resp. 83,6 ergibt, was verglichen mit demjenigen der Alamannen und der Helvetier der La Têne eine sehr hohe Zahl ist. Auffallend gross ist die Platycnemie der Tibia. Ihr Index beträgt 53,8 resp. 56,0 und steht somit nahe der untern Grenze der Variationsbreite. Er steht denjenigen der Neolithiker von 62,8 näher als dem der Alamannen von 72,4. Die aus Femur und Tibia berechnete Körpergrösse beträgt 172,7 cm. Da die Körpergrösse hier nur aus dem Femur berechnet 168,6 cm ergibt, so ist es möglich, dass Nr. 1 eine relativ lange Tibia hatte und somit die Körpergrösse von 169,9 zu klein ist.

Die Calvaria Nr. 3 hat eine Länge von 183 mm, eine Breite von 141 mm und einen Längenbreitenindex von 77,0. Der Längenhöhenindex beträgt 74,3, der Schädel ist also wie Nr. 1 orthokran. Der Schädelumfang beträgt 525 mm. Die Kapazität ist mit 93 cm³ entsprechend der Länge und Breite kleiner als bei den beiden ersten Individuen. Der Unterkiefer ist sehr ähnlich dem Unterkiefer von Nr. 2. Winkel- und Condylenbreite stimmen fast überein, das Kinn ist mit 31 mm etwas höher und ebenfalls gut ausgebildet. Die Zähne sind etwas mehr abgeschliffen als bei Nr. 2, etwas weniger als bei Nr. 1. Die langen Knochen sind hier fast vollständig erhalten. Die Femora weisen bei einer Länge von 448 resp. 449 einen Längendickenindex von 20,8 resp. 20,7 auf. Der Pilasterindex beträgt 106 resp. 103, ist also etwas geringer als bei Nr. 2 und ähnlich Nr. 1. Die Tibiae sind kräftig gebaut und ebenfalls stark platycnem, doch ist der Index mit 64,1 und 61,6 bedeutend grösser als bei Nr. 2. Auch sind die Tibien relativ nicht so lang wie bei Nr. 2 und entspricht der Tibiofemoralindex nahezu dem mittleren Wert der Alamannen. Die Körpergrösse aus Femur und Tibia berechnet ergibt 164,9 cm.

Im gesamten ergaben die drei Skelette ein ziemlich einheitliches Bild. Ziehen wir in Betracht, dass nach den Grabbeigaben zu schliessen die Funde aus dem dritten bis vierten Jahrhundert nach Christi stammen, so müssen wir in erster Linie an Alamannen oder Überreste der Helvetier der La Têne-Periode denken, welche beiden Stämme nach Schwerz in den Körpermerkmalen nicht stark voneinander abweichen. Auffallend ist auf jeden Fall die Ähnlichkeit der Röhrenknochen mit denjenigen der schweizerischen Alamannen. Einzig die auffallende Platycnemie ist dort nicht vorhanden, sie findet sich aber auch bei keinem der in Betracht kommenden Stämme. Leider haben wir zum Vergleich mit Römern wenig Material, doch scheinen Grösse, Kapazität und Robustizität auf alamannische Abstammung zu weisen.

5. Otto Schlaginhaufen (Zürich). — *Ein menschlicher Skelettfund in Luzern.*

Am 7. Juli 1933 wurden in Luzern im Geviert zwischen Habsburger- und Morgartenstrasse in einer Tiefe von 1,50 m menschliche Knochenreste aufgedeckt. Sie umfassen einen Schädel (Calvarium), eine rechte Ulna und ein rechtes Femur und befinden sich in gutem Erhaltungszustand. Die dunkle Farbe der Objekte lässt an Pfahlbauknochen denken; doch fehlt es bis jetzt an weitern Anhaltspunkten dafür, dass es sich um solche handelt.

Die Knochen stammen anscheinend von einem männlichen Individuum maturen Alters. Aus der Länge des Femur berechnet sich seine Körpergrösse zu 165,5 cm. Mit 645 g erreicht das Calvarium ein mittleres Gewicht und mit 1347 cm³ eine untermittelgrosse, aber immerhin euenkephale Kapazität. Dementsprechend präsentiert sich der Calvario-cerebral-Index mit 47,9 als hoch. Für den Calvario-femoral-Index erhielt ich 124,2.

Der Hirnschädel ist leicht brachykran (80,8) und neigt zur hohen Form; wenigstens erweisen sich der Längen-Höhen-Index mit 75,1 und der Längen-Ohrhöhen-Index mit 66,7 als hypsikran, wogegen der Breiten-Höhen-Index mit 93,0 nur in die Kategorie der Metriokranen fällt. Als ziemlich gross darf die kleinste Stirnbreite von 101 mm bezeichnet werden, die bewirkt, dass der transversale Frontal-Index von 80,2, der transversale Fronto-parietal-Index von 70,6, der Fronto-biorbital-Index von 97,1 und der Jugo-frontal-Index von 80,8 sich über dem Mittel unserer alpinen Brachykephalen halten. In den sagittalen Wölbungsverhältnissen von Frontale, Parietale und Occipitale schliesst sich unser Objekt eng an die Durchschnitte an.

Im Bau des Gesichtes kommt eine leichte Tendenz zur niedrigen Form zum Ausdruck. Der mesene Obergesichts-Index von 50,4 nähert sich der Euryenie; der Orbital-Index von 73,8 ist chamaekonch und der Nasal-Index von 50,0 zwar mesorrhin, aber der Chamaerrhinie genähert. Der Gaumen ist breit; der Maxillo-alveolar-Index von 125,0 fällt an die Grenze zwischen den Brachyuranischen und Hyperbrachyuranischen der Einteilung von F. Sarasin. Die Wölbung des Gaumens ist gering, was sich in dem Gaumenhöhen-Index von 18,4 ausspricht. Ein Torus palatinus, der nicht stark vorspringt, erreicht eine grösste Breite von 11 mm.

Das zweite der drei Fundstücke, die Ulna, hat eine grösste Länge von 265 mm und eine physiologische Länge von 233 mm. Setzt man zur letztern das Umfangmass von 42 mm in Beziehung, so ergibt sich ein Längen-Dicken-Index von 18,0; dies deutet auf überdurchschnittliche Massigkeit hin. Die dorso-volare Krümmung der Diaphyse ist gering (Krümmungs-Index 1,0). Unbedeutend ist auch die seitliche Abflachung des proximalen Abschnitts der Diaphyse; sie spiegelt sich im Index der Platolenie von 88,0.

Der mittleren europäischen Massigkeit entspricht auch das Femur; denn die ganze Länge in natürlicher Stellung von 445 mm ergibt mit dem Umfang der Diaphysenmitte von 89 mm einen Längen-Dicken-Index von 20,0, und der Robustizitäts-Index beträgt 12,8. Auch die Querschnitts-Indices der Diaphyse halten sich in der Nähe der für Europäer und insbesondere für Schweizer bereits bekannten Werte; der Pilaster-Index beläuft sich nur auf 103,6, und der Index platymericus von 87,5 reiht das Objekt in die Kategorie der Eurymerie ein. Am Femur von Luzern sind schwache Diaphysenkrümmung (r: 131,8) und geringe Torsion (5°) miteinander vergesellschaftet. Von der Vertikalen weicht die Diaphysenachse gemäss Condylo-Diaphysenwinkel um 11° ab. Auffallend ist der kleine Collo-Diaphysenwinkel. Mit 112° hält er sich stark unter dem rezent-schweizerischen Mittel von 133°; doch handelt es sich nicht um eine Coxa vara, wie denn überhaupt an keinem der drei Skeletteile pathologische Merkmale zu beobachten sind.

Die vorliegenden Untersuchungen haben an den Knochen von Luzern fast keine primitiven Eigenschaften zutage gefördert. In den meisten Merkmalen schliessen sich die Objekte mehr oder weniger eng an die

rezent-europäischen und speziell schweizerischen Skelette an, so dass es nicht wahrscheinlich sein dürfte, dass sie einer frühen prähistorischen Periode angehören. Indessen muss noch weiteres Fundmaterial abgewartet werden, bevor bestimmtere Schlüsse gezogen werden können.

6. Lucia Graf (Zürich). — *Über Skelettfunde am Calanda.*

Erscheint als ausführliche Arbeit im „Bulletin der Schweiz. Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie", Jahrg. 10, 1933/34.

7. A.-L. Périer (Genève). — *Contribution à l'étude de la région des apophyses géni (Fossa genioglossa et F. supraspinata).*

Les insertions des muscles génio-glosses et génio-hyoïdiens sur la mandibule ne sont plus considérées comme des caractères importants depuis qu'on leur dénie tout rapport avec la phonation. Elles n'en conservent pas moins un grand intérêt au point de vue phylogénique et la recherche de leurs formes pithécoïdes (cupules ou fossettes) dans les divers groupes humains, peut donner d'utiles résultats. Ces formes, selon Poirier et Charpy, ne se rencontrent que „très rarement et sur des races primitives". Nous les avons cherchées sur 100 mandibules suisses et 70 mandibules de Boschimans et Hottentots. La disposition de ces fossettes, l'existence ou non à côté d'elles des apophyses géni, sont des caractères très variables sur lesquels nous reviendrons dans un autre travail.

Sur le groupe suisse, on ne trouve qu'un seul sujet présentant une véritable fossette, soit 1 %; chez les Boschimans, par contre, on en trouve 24, soit 34 %; de ces 24 fossettes, 4 sont situées au-dessus des apophyses géni supérieures; c'est le type de la fossula supraspinata que Virchow a décrite sur la mandibule de la Naulette et Gorjanovic-Kramberger sur un sujet de Krapina. Dans les autres cas, la fosse occupe la place de l'insertion génio-glossienne ou même celle de tout le dispositif. Il est rare qu'un caractère nettement pithécoïde se retrouve dans une proportion aussi élevée chez un groupe humain actuel et l'intérêt phylogénique de la région génienne postérieure est solidement confirmé par ces constatations.

Quelles peuvent être les causes de la survivance de ce type atavique? Les apophyses géni, malgré l'opinion qui prévaut actuellement, sont-elles fonction du langage et ne trouvent-elles leur plein développement que dans les races supérieures à possibilités phonatrices étendues? A ce propos, il n'est pas sans intérêt de noter que précisément les Boschimans ont un langage très rudimentaire. On pourrait encore invoquer un autre facteur, purement anatomique celui-ci. En effet, comme les simiens qui sont dépourvus d'apophyses géni, les Boschimans présentent, à un degré souvent très prononcé, ce que Topinard a nommé le prognathisme postérieur, soit l'inclinaison en haut et en avant de la surface symphysienne postérieure. Il en résulte que la partie antérieure de la masse linguale y trouve un appui naturel. Sur les mandibules européennes qui présentent le type contraire et chez lesquelles ce soutien naturel n'existe donc pas,

il est possible que la formation de tubercules géni prononcés soit essentiellement conditionnée par une traction permanente plus forte de la masse musculaire sur les fibres tendineuses. Nous présentons sous toute réserve cette explication, que nous n'avons trouvée, jusqu'à ce jour, nulle part. On voit, en tous cas, que ce lien possible entre les apophyses géni et la question si capitale de la morphogenèse du menton est de nature à redonner à la région génienne postérieure, l'importance relative qu'on lui accordait auparavant.

8. Alex. Donici (Genève). — *Contribution à l'étude anthropologique des Burgondes.*

Nous avons pu étudier une série de 28 crânes Burgondes (19 masculins et 9 féminins), provenant des cantons de Neuchâtel et de Genève et aussi du Département de l'Ain.

L'indice moyen des hommes, 76.18, marque la sous-dolichocéphalie; celui des femmes, 81.58, la sous-brachycéphalie. Il n'y a pas un seul crâne masculin réellement brachycéphale. L'indice relativement très élevé des crânes féminins est à retenir et nous réservons de reparler de cette différenciation sexuelle.

La dolichocéphalie moyenne indiquée ci-dessus cadre avec ce que nous savons déjà des crânes burgondes étudiés avant les nôtres. Cette population appartient à la race nordique.

L'indice nasal moyen des hommes est 50.76, celui des femmes 47.92. Il y a dans la série masculine une proportion élevée de leptorrhiniens, mais une proportion plus élevée encore de platyrrhiniens. Les crânes féminins sont leptorrhiniens et mésorrhiniens.

L'indice orbitaire moyen des crânes masculins est 80.71, celui des crânes féminins 73.11.

L'indice palatin moyen des hommes est 66.40, celui des femmes 70.19. Dans les deux séries la majorité est représentée par le type dit leptostaphilin.

L'indice facial (Collmann) des hommes est 66.75, celui des femmes 68.68. Ces crânes appartiennent au type leptoprosope.

L'indice vertical de longueur des hommes est 71.46, celui des femmes 74.94. La majorité des crânes masculins figurent dans le groupe des orthocéphales; les crânes féminins se partagent en chamaecéphales et hypsicéphales.

Les détails de cette étude seront publiés dans les Archives suisses d'Anthropologie générale, Genève, T. VI, fasc. 1—2.

9. Eugène Pittard (Genève). — *Documents (recueillis par Ernest Chantre) pour l'étude anthropométrique des Sarakolé.*

Pendant la guerre Chantre[1] avait mesuré un contingent de tirailleurs noirs. Parmi ces hommes figurent 4 Sarakolé. C'est une bien

[1] Ernest Chantre: Contribution à l'étude des races humaines du Soudan occidental. „Bull. Soc. d'Anthrop.", Lyon, 1917.

petite série. Mais ce groupe humain qu'on croit métissé de sang ethio pien est encore, anthropologiquement, quasiment inconnu.[1] C'est pourquoi Chantre m'ayant confié la charge de publier les documents qu'il laissait après lui, je me crois autorisé à écrire cette courte Note.

. Les Sarakolé (Saracolais, Soninké) sont répandus dans une vaste région comprise entre les cours supérieurs du Sénégal et du Niger.

Voici d'abord les principales mesures prises par Chantre:

Taille	1,715 m.	(de 1,70 m.	à 1,73 m.)
Grande envergure	1,780 m.	(de 1,74 m.	à 1,80 m.)
diamètre antéro-post, tête . .	192 mm.	(de 190 mm.	à 194 mm.)
auriculo-bregmatique	121,5 mm.	(de 120 mm.	à 124 mm.)
diam. transverse cranien . . .	147,5 mm.	(de 146 mm.	à 151 mm.)
diam. ophryo-mentonnier . . .	132,5 mm.	(de 130 mm.	à 134 mm.)
diamètre bizygomatique . . .	134 mm.	(de 132 mm.	à 136 mm.)
diam. biangulaire externe . .	97,5 mm.	(de 92 mm.	à 100 mm.)
diam. biangulaire interne . . .	30,5 mm.	(de 30 mm.	à 32 mm.)
hauteur du nez	50,7 mm.	(de 50 mm.	à 52 mm.)
largeur du nez	45,5 mm.	(de 44 mm.	à 47 mm.)

Et les principaux rapports:

de la grande envergure à la taille . .	103,7		
indice céphalique	76,95	(de 76,04	à 77,83)
indice de hauteur-longueur	63,29	(de 61,85	à 65,26)
indice de hauteur-largeur	82,26	(de 79,47	à 84,93)
indice facial	101,13	(de 99.99	à 101,53)
indice oculaire	31,30	(de 30,00	à 32,61)
indice nasal	89,65	(de 88,00	à 92,00)

Un ou deux des diamètres ci-dessus présentent des variations individuelles assez étendues: le diamètre transverse de la tête, le bipalpébral externe. Le groupe humain que nous étudions paraît hétérogène. La taille des hommes mesurés par Chantre est plus petite que celle des hommes mesurés par Girard (1,768 m.). L'indice céphalique est dolichocéphale, très peu accusé, moins en tout cas que celui des Sarakolé de Girard (74,03) qui, eux, étaient hyperdolichocéphales. Et aussi que ceux de Deniker (74,6). L'indice nasal marque une platyrrhinie peu accusée, plus faible que celle des Peuhls (95,3)

Nous avons encore calculé les rapports suivants:

hauteur ophryo-mentonnière à taille	7,72
hauteur auriculo bregmatique à taille	7,08
hauteur du nez à taille	2,95
diamètre antéro-postérieur cranien à taille . . .	11,19
diamètre transverse cranien à taille	8,61

[1] Dans ses Notes anthropométriques sur quelques Soudanais occidentaux, l'Anthrop., Paris, 1902, H. Girard n'a mesuré que cinq Sarakolé.

diamètre bizygomatique à taille	7,84
largeur du nez à taille	2,65
diamètre auriculo-bregmatique à ophryo-mentonnier .	91,71
hauteur du nez à ophryo-mentonnier	38,30
largeur du nez à ophryo-mentonnier	36,40
largeur bipalpébrale externe à bizygomatique . . .	72,79
largeur bipalpébrale interne à bizygomatique . .	22,76

Nous utiliserons tous ces chiffres en temps et lieu.

10. Eugène Pittard (Genève). — *Documents (recueillis par Ernest Chantre) pour l'étude anthropométrique des Malinké.*

Cette communication paraîtra dans les « Archives suisses d'Anthropologie générale ».

12. Sektion für medizinische Biologie

Sitzung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft

Samstag und Sonntag, 2. und 3. September 1933

Präsident: Prof. Dr. W. R. Hess (Zürich)
Aktuar: Dr. A. Fonio (Langnau i. E.)

1. B. Flaschenträger (Zürich). — *Ernährung als Krankheitsursache und als Heilfaktor.*

Unter Zugrundelegung des Minimumgesetzes von J. Liebig, wird die Frage nach der chemischen Natur und biologischen Bedeutung unserer Nahrung beleuchtet. Es wird gezeigt, dass der Mangel ganz bestimmter *Mineralstoffe* Ausfallserscheinungen erzeugt, die man heute als Avitaminosen bezeichnen könnte. Es wird nicht nur auf die Wichtigkeit der einzelnen Elemente in optimalen minimen Mengen zum Beispiel von Fe, Mn, Cu, Mg hingewiesen, sondern auch die Bedeutung des jeweiligen Zustandes der Mineralien. Es wird auseinandergesetzt, dass die Bezeichnung der drei Nährstoffe lediglich eine orientierende ist. Die *Fettstoffe* werden auf Grund ihrer Löslichkeitseigenschaften eingeteilt. Über die neuen Ergebnisse chemischer Forschung wird berichtet. Es zeigt sich, dass die biologischen Wirkungen der einzelnen Fettbausteine immer mehr erkannt werden und dass die summarische Auswertung der biologischen Funktion des Fettes nicht mehr ausreicht. Auch die „*Kohlenhydrate*" enthalten nicht ausschliesslich nur K. H.-Reste. Sie sind Gemische komplizierter Zusammensetzung von K. H. und anderen Verbindungen. Die chemische Struktur von Stärke, Glycogen, Cellulose u. a. wird auf Grund neuester Arbeiten dargelegt. Da bei der Verdauungsarbeit die Zahl der Nahrungskohlehydrate auf einige wenige Bausteine reduziert wird, die wiederum im Körper ineinander übergehen können, wird hier die geringe spezifische Wirkung der Nahrungskohlehydrate verständlich. Lediglich die Ascorbinsäure = Vitamin C ist für den Menschen und einige wenige Tiere als ein lebensnotwendiges Nahrungskohlehydrat anzuführen. Die Vorstellungen über die Struktur des *Eiweisses* und die Bindungen der einzelnen Aminosäuren untereinander sind besonders durch enzymatische Spaltungsversuche heute im wesentlichen als geklärt zu betrachten. Am Beispiel des Insulins wird die Struktur und biologische Bedeutung des Eiweisses bei Enzymen und Hormonen zu schildern versucht. Das Studium der biologischen Wertigkeit von Proteinen und einzelnen Aminosäuren im Tierversuch hat neue

Aufschlüsse über Krankheitsursache bei Ausfall bestimmter Aminosäuren gebracht und weist neue Wege auch für die Therapie von Krankheiten. Auch hier gilt das Liebigsche Minimumgesetz, und zwar spezifisch für die einzelnen optischen Antipoden der Aminosäuren. Dazu kommt noch ein grundlegender Unterschied in der biologischen Wertigkeit der Aminosäuren am gesunden und kranken Organismus. Die in den letzten Jahren neu aufgefundenen Aminosäuren werden angegeben.

Schliesslich wird ein Überblick über die gesamte neuere *Vitaminforschung* gegeben. Einteilung, Gewinnung, chemische Eigenschaften und klinische Bedeutung der Vitamine werden behandelt. Wichtige Beziehungen zu den Hormonen, Enzymen und Vitaminen werden erkennbar.

Die Ausführungen sollen zeigen, dass nicht allein die Mineralien, sondern auch die Bausteine der Nährstoffe und die Vitamine dem Minimumgesetz nach Liebig unterworfen sind, und dass aus diesem Grunde Nahrung Krankheitsursache und Heilfaktor sein kann.

2. I. Abelin (Bern). — *Die Ernährung als Krankheitsursache und Heilfaktor.*

Der Einfluss der Ernährung auf den Gesundheitszustand des Menschen kann sich in sehr verschiedener Weise geltend machen. Zunächst schon in rein quantitativer Beziehung, in der Menge der aufgenommenen Nahrung. Wir besitzen leider bis jetzt kein wissenschaftlich begründetes Hilfsmittel, um den tatsächlichen Nahrungsbedarf des modernen Menschen zu bestimmen und sind somit gezwungen, ohne Maßstab zu messen. — Zu den vielen Begleiterscheinungen der Entwicklung des kulturellen Lebens gehört auch eine allmähliche Reduktion der aufgenommenen Nahrungsmengen. Ein Nahrungsverbrauch von 4000, bei Arbeit sogar bis zu 6000 und 7000 Kalorien war früher keine Seltenheit. Ein häufiges Kennzeichen einer derartigen kalorienreichen Kost ist ihre Einseitigkeit: sehr viel Kohlehydrat als Brot oder Kartoffel, viel Fett als Speck oder fettes Fleisch. Als durchschnittliche Nahrungsaufnahme gelten zur Zeit zirka 3000 Kalorien, doch fehlt es nicht an Stimmen, welche diese Zahl als zu hoch betrachten und eine Nahrungszufuhr von 2500—2200 Kalorien als genügend ansehen. — Dank der Entwicklung des Verkehrs, den Fortschritten der Kühltechnik, der auf wissenschaftlichen Grundlagen gestellten Agrikultur und Viehzucht lässt sich heute eine Einseitigkeit der Kost mit Leichtigkeit vermeiden. Und da muss man sich fragen, ob die früher aufgestellten Normen und Forderungen nach 3000 und mehr Kal. pro Tag begründet und berechtigt sind. Eine derartige Nahrungseinschränkung kann allerdings nicht ohne Ausgleich erfolgen. Eine wichtige Kompensation liefert die Auswahl der Nahrungszusammensetzung. Neben den allgemeinen Eigenschaften als Kraft- und Energiespender entfalten viele unserer Nährstoffquellen noch spezifische, oftmals sehr nützliche, manchmal auch sehr schädliche Wirkungen. Eine Erklärung dieser spezifischen individuellen Wirkungen der Nahrungsstoffe ist nach neueren Forschungen u. a. auch darin zu suchen, dass die Ernährungsart den feineren chemischen Aufbau unserer

Organe verändert. Wir sind berechtigt, anzunehmen, dass Verschiebungen in der chemischen Struktur mit Veränderungen in der Reaktionsfähigkeit des Gewebes einhergehen.

Die hohe Bedeutung der qualitativen Beschaffenheit der Nahrung wird leider durch einen Faktor abgeschwächt, der immer massgebender unsere Ernährung beeinflusst, nämlich die zunehmende Industrialisierung der Nahrungsversorgung. Viele wichtige Hilfsquellen der menschlichen Ernährung: das Getreide, das Fett, der Zucker, in manchen Ländern auch das Fleisch, das Gemüse, die Milch, werden vorwiegend nach kaufmännischen Prinzipien bearbeitet und in den Handel gebracht. Einer der wichtigsten Ausgleichsfaktoren der menschlichen Ernährung, nämlich die möglichste Natürlichkeit der Nahrungsmittel, geht allmählich verloren und birgt grosse Gefahren in sich. Die nächsten Erfolge in bezug auf eine Veränderung der Massenernährung dürfen daher nicht zu hoch eingeschätzt werden. Das Hauptgebiet der wissenschaftlichen Forschung betrifft hauptsächlich die Individualernährung, die Kinderernährung und die Krankenkost.

Die menschliche Ernährung darf nicht bloss rein substanziell betrachtet werden. Neben der Physiologie der Ernährung spielt auch die Psychologie der Ernährung, die Vorstellung von der Nützlichkeit oder Schädlichkeit der gegebenen Kost eine Rolle. Die Erfolge mancher Ernährungsbewegungen beruhen nicht zum geringen Teil auf dem Suggestivfaktor. Aber dieser allein reicht auf die Dauer nicht aus. Nur im Verein mit dem materiell Nützlichen, wissenschaftlich Begründeten und Rationellen soll auch die Psychologie in den Dienst der menschlichen Ernährung gestellt werden.

Die letzten Jahrzehnte haben uns zwei Tatsachen mit aller Deutlichkeit gezeigt: Der nicht richtige Gebrauch der Nahrung führt früher oder später zur Krankheit. Die zweckentsprechende Auswahl der Nährstoffe vermag bestimmte Krankheiten zu bessern oder zu heilen. Damit ist auch das Ziel der weiteren Ernährungsforschung klar umschrieben.

3. R. Staehelin (Basel). — *Ernährung als Krankheitsursache und als Heilfaktor.*

Erscheint in extenso in der „Schweiz. Medizin. Wochenschrift".

4. L. Michaud (Lausanne). — *Ernährung als Krankheitsursache und als Heilfaktor.*

Kein Referat eingegangen.

5. E. Glanzmann (Bern). — *Ernährung als Krankheitsursache und Heilfaktor in der Pädiatrie.*

Früher wie in der innern Medizin und mit besonderer Klarheit wurde von der Pädiatrie die Ernährung als Krankheitsursache und Heilfaktor erkannt. Nicht nur das Blut, sondern auch die Milch ist ein ganz besonderer Saft. Schon der Säugling braucht zum Leben

und Wachstum etwa 37 verschiedene Stoffe, welche in wohläquilibriertem Zustande in der Frauenmilch enthalten sind. Der Fettreichtum ermöglicht die Deckung des Kalorienbedarfs in kleinem Volumen. Bestimmte Gleichgewichte bestehen zwischen Lactalbumin und Kasein, zwischen Fett und Kohlehydraten (1 : 2), Säurebasengleichgewicht mit geringem Basenüberschuss, Vitamingleichgewicht usw.

Die künstliche Ernährung des Säuglings wird leicht zur Krankheitsursache: 1. Infolge kalorischer Unterernährung (zu starke Milchverdünnung, einseitige Mehlernährung usw) 2. Infolge qualitativer Nahrungsmängel, Kohlehydratmangel, Mineralstoffmangel, Vitaminmangel. 3. Infolge Gleichgewichtsstörung, Überschuss an einem Nahrungsbestandteil führt leicht zu einem relativen Mangel an andern Stoffen. Bei Fettentzug und gleichzeitiger Milchzuckerreduktion (Buttermilch) wirkt das Milcheiweiss auf junge Ratten schwer toxisch (Tod unter Lähmungen nach 24—48 Stunden). 4. Die Kuhmilch stellt an die Verdauungsarbeit erhöhte Anforderungen, das Kuhmilchkasein bildet im Magen ein sehr grobes Gerinsel, das die freie Salzsäure sehr stark bindet und ihre desinfizierende Nachwirkung, die sich normalerweise bis zur Bauhinschen Klappe erstreckt, mehr oder weniger ausschaltet. Viel feinere Labgerinsel geben die kondensierte, gezuckerte Milch und Marriotts Milchsäurevollmilch. Diese Mischungen sind deshalb für die Prophylaxe der Ernährungsstörungen wertvoll.

Die Ernährungsstörung führt, gleichgültig, welches ihre Ursache sei, zu folgenden dysergischen Erscheinungen: 1. Zu einer Senkung der natürlichen Immunität mit erhöhter Infektionsbereitschaft. 2. Zu Durchfallsbereitschaft infolge aufsteigender, endogener Infektion des Dünndarms durch oft ausgesprochen pathogene Kolirassen. Meist lösen nicht grobe Diätfehler, sondern häufig auch parenterale Infekte schwerste Durchfälle aus. Die Wucherung der Kolibazillen im Dünndarm, die Giftbildung wird am meisten gefördert durch Milcheiweiss. Die Wasserverluste führen zur Exsikkose, bakterielle Gifte und Amine zur Toxikose. Nahrungsentzug ist unbedingt angezeigt. 3. Erhöhte Fieberbereitschaft. Alimentäres Fieber wird hauptsächlich ausgelöst durch Salz und Eiweiss bei beschränktem Wasserangebot, z. B. wenn Trockenmilch in zu wenig Wasser verabreicht wird. Wasserzufuhr löscht dieses Fieber. Es gibt auch ein Barlowfieber, das auf C-Zufuhr sofort verschwindet. 4. Sehr wichtig ist die Ansatzstörung. Sie kann fehlen z. B. bei der Entwicklung des Barlows oder der Rachitis oder Anämie. In vielen Fällen zunächst Hydrolabilität, eventuell alimentäre Oedeme. Die Ansatzstörung führt zu Dystrophie und Atrophie.

Führen nicht interkurrente Infekte oder Toxikosen frühzeitig zum Tode, so entwickeln sich allmählich aus dem an und für sich uncharakteristischen, dysergischen Vorstadium der Ernährungsstörung die grossen Ernährungskrankheiten wie der Mehlnährschaden, der Milchnährschaden, die Coeliakie (Herter), Rachitis und Tetanie, der Barlow, die Pachymeningitis haemorrhagica, die alimentären Anämien (Kuh- und Ziegenmilchanämie).

Bei all diesen grossen Ernährungskrankheiten des Kindes erweist sich die richtig gestellte Ernährung, insbesondere die Zufuhr der fehlenden Substanzen, als die einzig rationelle Therapie.

6. W. Frei-Bolli (Zürich). — *Ernährung als Krankheitsursache und als Heilfaktor.*

Kein Referat eingegangen.

7. W. Jadassohn (Zürich). — *Ernährung als Krankheitsursache und als Heilfaktor.*

Die Hautkrankheiten, die etwas mit Ernährung zu tun haben, resp. zu tun haben sollen, werden in zwei Gruppen eingeteilt:

1. In solche, die durch das Vorhandensein, oder durch das Fehlen eines bestimmten Stoffes in der Nahrung hervorgerufen werden und 2. in solche, bei denen eine sonst irgendwie ungeeignete Zusammensetzung der Nahrung die Entstehung der Hauterkrankung bedingt, oder wenigstens begünstigt.

Bei der ersten Gruppe wird die Urticaria besprochen, die gelegentlich eine Nahrungsmittelanaphylaxie sein kann. Es folgt eine Besprechung derjenigen Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit im speziellen Fall eine durch ein bestimmtes Nahrungsmittel hervorgerufene Urticaria angenommen werden darf. — Beim *Ekzem* wird darauf hingewiesen, dass es zwar Ekzeme gibt, die durch eine peroral verabreichte Substanz ausgelöst werden, dass aber *sichere* „Nahrungsmittelekzeme“ ausserordentlich selten sind.

Beim *Kinderekzem* wird die Bedeutung der urticariellen Eiklarreaktion speziell diskutiert. 50 % der Ekzemkinder (Ekzem im weitesten Sinne des Wortes) weisen eine solche Reaktion auf, da aber die Reaktion urticariell und nicht ekzematös ist (nur in ganz seltenen Fällen wurden auch ekzematöse Reaktionen beobachtet [von mir selber noch nie]) und da *L. Sallenbach* bei eifrei ernährten Ekzemkindern keine Besserung, bei mit Ei ernährten Ekzemkindern keine Verschlimmerung des Ekzems sah, erscheint es verfrüht, aus der Eiklarüberempfindlichkeit des Ekzemkindes jetzt schon weitgehende praktische Konsequenzen zu ziehen.

Die *Aurantiasis cutis Baelz* (Xanthosis) und die Hautveränderungen bei den verschiedenen *Avitaminosen* werden nur kurz erwähnt.

Im 2. Teil des Vortrages wird als wirklich sichergestellt nur die diätetische Therapie der Oidiomykose und Furunkulose beim Diabetiker und die Gerson-Sauerbruch-Hermannsdorferdiät beim Lupus vulgaris aufgeführt. Letztere wird an der Zürcher Klinik nur mehr in Kombination mit Quarzlampenbestrahlungen (superponierte Intensivbestrahlungen nach *W. Jadassohn*) verwendet, da die Diät allein nicht regelmässig und nicht rasch genug zum Ziele führt. An experimentellen Feststellungen auf diesem Gebiet werden die Untersuchungen von *Luithlen* (saure Kost soll die normale Empfindlichkeit der Haut des Meerschweinchens erhöhen, basische sie herabsetzen) und von *Mayer* und *Sulzberger* (Winterkost

erhöht die Sensibilisierbarkeit von Meerschweinchen gegen Neosalvarsan und Ursol, Sommerkost vermindert sie) erwähnt. Diese sicher wichtigen Feststellungen lassen sich aber noch nicht auf den Menschen übertragen. Bei den bisher noch nicht erwähnten Hautkrankheiten des Menschen, speziell bei den ekzematoiden, urticariellen und pruriginösen Dermatosen, bei der Acne, bei der Rosacea, bei der Psoriasis u. a. m. ist ein wirklicher Beweis der Wirksamkeit einer bestimmten Diät noch nicht erbracht. Es wird hier sicherlich sehr häufig propter hoc statt post hoc geschlossen.

8. A. JUNG (Basel). — *Über die S-H-G-Diät.* Diskussionsvotum zum Thema: Ernährung als Krankheitsursache und als Heilfaktor.

Die Diät nach Sauerbruch-Hermannsdorfer-Gerson mit ihren Grundsätzen 1. der ungesalzenen Kost, 2. möglichst reicher Verwertung von Obst und Gemüse, 3. relativer Einschränkung der Kohlehydrate, 4. Phosphorlebertran, 5. Mineralogen als Salzgemisch hat unbestrittene Erfolge bei *Hauttuberkulose,* besonders bei Lupus vulg. erzielt mit sehr gutem kosmetischen Effekt. Die meisten Autoren unterstützen die Diät mit Lichtbehandlung. Die gesteigerte Entzündungsbereitschaft der Haut verlangt dabei grosse Vorsicht. Versager und Rezidive kommen vor. Die Kost greift zuerst an den Gefässwänden an. Gute Resultate auch bei Skrofulose, Tuberculos. colliquat. cut., weniger Tbc. verrucosa cut. und Lupus pernic. In torpiden Fällen zuerst streng NaCl-arme, rohkostreiche Gersonkost, nachher Hermannsdorferkost. Bei *chirurgischer* Tuberkulose eignen sich vorwiegend exsudative Entzündungen, Knochenfisteln, teigige Gelenkschwellungen, wässrig-eitrige Gelenkergüsse, wässrige Peritonitiden. Bei mittelschweren Blasentbc. symptomatische Besserung. Schlechte Erfolge bei jahrealtem, mischinfizierten Fisteln mit stark eingedicktem, farbigem Eiter, starker Einschmelzung. Bei *Lungentuberkulose* im Gesamtdurchschnitt keine wesentlich günstigeren Erfolge als mit den besten Bedingungen der üblichen Behandlung. Nach Cremer u. Mitarb. Resultat bei H-Kost besser als anfangs gestellte Prognose, bei gewöhnlicher Kost schlechter. In Einzelfällen überraschende Umstellungen. Bei schweren, ausgedehnten exsudativ-pneumonischen Formen und bei Darmtbc. meist kein Erfolg.

Keine spezifische Beeinflussung des Stoffwechsels bei Tbc. Veränderungen sind Folge der individuellen Reaktion auf die chronische Krankheit. Daher in der Therapie kein Schema, sondern Anpassung an den Einzelfall. Innerhalb der SHG-Kost grosse individuelle Variationen möglich. Kochsalzarmut und reiche Verwertung von Obst, Gemüse, Kartoffeln die wichtigsten Faktoren. Einzelbehandlung in offener Abteilung auch bei vorhandener Diätküche sehr schwierig. Daher viele Misserfolge. Unterordnung der Speisen aus Weissmehl, Teigwaren, Brot von Bedeutung. Phosphorzusatz zum Lebertran von fraglicher Bedeutung. Lebertran kann bei Lupus oft entbehrt werden. Mineralogen ein Adiuvans, nicht immer nötig, kann Gewichtszunahme und Änderung des Allgemeinbefindens einleiten und unterstützen.

9. Edwin Bircher (Zürich). — *Rohkost.*

Als Rohkost wird die Gesamtheit jener Nahrungsmittel bezeichnet, die ohne Verletzung ihrer inneren Struktur genossen werden können. Die Bedeutung dieser Verletzung wurde lange Zeit von der analytisch gerichteten Wissenschaft nicht anerkannt, bis die zahlreichen neuen Entdeckungen tatsächlich gezeigt haben, dass willkürliche Zertrennung oder Zerstörung (z. B. durch Hitze oder Raffinierungsprozesse) nachteilige Folgen haben können. So ist am heutigen Tage schon von anderer Seite der Begriff „Individualität des Nahrungsmittels" aufgestellt worden. Auf unsere Erklärung vom Wesen dieser Integrität muss hier verzichtet werden. Es genügt, darauf hinzuweisen, dass es von diesem Gesichtspunkte aus schon vor vielen Jahren gelungen ist, wesentliche Erfahrungen zu sammeln, die das Interesse an Ernährungsfragen zu fördern imstande waren.

Abgesehen von den überraschenden Erfolgen bei einzelnen Erkrankungen, wie Basedow, Diabetes, arteriellem Hochdruck, bestimmten Hautkrankheiten, endocrinen Störungen u. s. w. wurde vor allem der normalisierende Einfluss auf verschiedene Körperfunktionen bei prinzipiell gleicher Diät erwähnt. So z. B. das Verschwinden von Gier und Heisshunger einerseits und von Appetitlosigkeit anderseits, konstante Beeinflussung der Verdauungsvorgänge im Sinne einer Regelung ebensowohl bei Verstopfung als auch bei Durchfall. Das gleiche gilt auffallenderweise für die Mehrzahl der Fälle von Fettsucht und Magerkeit.

Interessant sind die günstigen Beobachtungen an Blutdruck und Viskosität, beides leicht messbare Körperkonstanten, die eindeutig gegen die Norm hin beeinflusst werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Ernährungsgrundlage Bircher-Benners, deren therapeutischer Extremfall die Rohkost ist, Rücksicht genommen hat auf den Einfluss zu grosser Eiweissmengen, auf die Bedeutung des Kochsalzes, der Verhältnisse einzelner Nahrungsmittel zueinander, der Mineralsalze, Vitamine, des Minimumgesetzes usw., lange bevor diese Begriffe ihre heutige wissenschaftliche Abklärung gefunden hatten.

10. Ramel et Klaus (Lausanne). — *Des modifications hématologiques locales au cours des cutiréactions allergiques.*

Des travaux récents ayant montré (ceux de Schilling entre autres) que l'image hématologique est susceptible d'une interprétation biologique, nous avons entrepris d'étudier la formule sanguine *focale,* c'est-à-dire les modifications hématologiques survenant au sein même des cutiréactions spécifiques, caractéristiques des infections allergisantes. Nous avons confronté à cet effet les images hématologiques périphériques et focales, dans 45 cas de cutiréactions allergiques, comportant 21 cutiréactions percutanées à la tuberculine d'après la technique de von Pirquet, 11 intradermoréactions à la staphylotoxine et 13 intradermoréactions à la streptotoxine. Ces deux derniers allergènes comprenaient les endotoxines des staphylo et streptocoques, élaborées selon la méthode de

Besredka pour la préparation des antivirus. La répartition des globules blancs a été faite selon la classification de Schilling. La formule sanguine a été examinée au bout du doigt (formule périphérique) chez tous les patients avant la cutiréaction. Examinée 24 heures après la cutiréaction, cette même formule périphérique n'a montré chez de nombreux témoins que des variations insignifiantes et pratiquement négligeables. C'est ce qui nous a permis de comparer le résultat de la formule périphérique avant la cutiréaction avec l'image hématologique focale, que nous avons prélevée à 2 mm. du centre de la cutiréaction de Pirquet et à 0,5 cm. du centre des intradermoréactions. Cette formule focale a été examinée après 24 heures, 48 heures et dans certains cas même après 72 heures.

Le résultat le plus important de ces recherches comparatives s'est traduit par la constatation 41 fois sur 45 d'une augmentation de la lymphocytose focale. Et ce symptome est en soi d'autant plus remarquable qu'il a été provoqué par des allergènes bactériens aussi différents que d'une part les staphylo et streptotoxines, la tuberculine d'autre part. T. Sternberg au cours de recherches analogues aux nôtres mais effectuées exclusivement avec la tuberculine, avait constaté également cette hyperlymphocytose focale, et avait pensé qu'il s'agissait là d'une réaction spécifique de l'infection tuberculeuse. Or, nos constatations montrent qu'il n'en est rien.

Cette hyperlymphocytose focale peut se manifester déjà après 24 heures. Le plus souvent toutefois c'est après 48 heures (9 fois sur 18 cutiréactions tuberculiniques) qu'elle atteint son maximum, et ce parfois à un moment où la cutiréaction est déjà en régression. L'inversion de la formule sanguine focale, cette hyperlymphocytose s'exerce essentiellement aux dépens des polynucléaires neutrophiles segmentés. Preuve en soi l'exemple très démonstratif de l'enfant D . . . âgé de 10 ans et porteur d'un complexus primaire tuburculeux de la peau :

	Glob. blancs	Neutroph. seg.	Lymphocytes
Formule périphérique . .	9,000	56 %	33 %
» focale (24 h.) . .	15,000	34 %	54 %
» (48 h.) . .	12,000	35 %	54 %

Comme on le voit, la variation des lymphocytes est ici inversément proportionnelle de celle des neutrophiles segmentés. Fait à noter ce rapport est conservé, nonobstant les modifications du chiffre total des globules blancs. Les éléments figurés du sang autres que les neutrophiles segmentés n'ont pas montré — dans nos expériences tout au moins — de modifications très notables dans la formule focale ; en particulier, les monocytes, les éosinophiles et les basophiles n'ont subi que des changements minimes et de sens variable. Plus importantes ont été les modifications des formes jeunes affiliées aux granulocytes neutrophiles, tels que neutrophiles en bâtonnets, métamyélocytes et myélo-

cytes, dont la présence dans le sang traduit la *déviation dite gauche* d'après Arneth et Schilling. Constatée 20 fois sur 45 dans la formule périphérique, cette déviation gauche a diminué d'importance 10 fois sur 20, cependant que la lymphocytose focale atteignait un taux bien supérieur à celui de lymphocytose périphérique. Toutefois, les rares cas (4) dont la formule périphérique comportait une déviation gauche déjà très accentuée, sont précisément ceux dans lesquels nous avons noté l'accroissement le plus faible, voire négatif, de la lymphocytose focale.

Nous avons déjà mentionné que l'hyperlymphocytose focale est indépendante du nombre total des globules blancs. En fait, la confrontation des leucocytoses périphérique et focale nous a montré que les modifications quantitatives des leucocytes, souvent très sensibles pour les strepto et staphylotests, sont beaucoup moins marquées pour la cutiréaction à la tuberculine. Tandis que 18 des 24 strepto ou staphylotests comportaient une leucocytose périphérique supérieure à la normale (8000), nous n'avons constaté que 6 fois sur 21 Pirquet cette hyperleucocytose initiale. Dans 24 cas d'autre part (10 staphylo, 8 streptotests et 6 Pirquet) la leucocytose focale l'emportait sur la leucocytose périphérique. Enfin des recherches non encore terminées nous ont permis de constater l'indépendance possible du point de vue hématologique, des cutiréactions différentes pratiquées simultanément chez un même individu: c'est ainsi que dans un cas nous avons constaté une hyperlymphocytose focale dans le staphylotest, tandis que le taux des lymphocytes dans le staphylotest était inférieur au chiffre de la formule périphérique. Or, l'intensité clinique des deux cutiréactions était à peu près la même.

En résumé: Une hyperlymphocytose focale, dont l'importance variable est souvent très considérable, traduit du point de vue hématologique, le processus allergique décelé en clinique par la cutiréaction. Ces deux phénomènes ont le même sens, sans présenter toutefois un parallélisme rigoureux.

11. A. Krupski, F. Almasy, O. Müller[1] und G. Huber. — *Blutuntersuchungen bei Haustieren.*

Da die normalen Sahliwerte und die Erythrocytenzahlen bei den Haustieren starken Schwankungen unterworfen sind, hat die Bestimmung des sog. Färbeindexes, wie dies beim Menschen üblich ist, in der Veterinärmedizin keine grosse Bedeutung erlangt. Die Hämoglobinfüllung des einzelnen Erythrocyten hat indessen für verschiedene Fragen Interesse, so dass wir nach anderen Methoden suchten, um diese Lücke auszufüllen. Über ein spektrophotometrisches Verfahren hat seinerzeit *Krupski*[2] berichtet. Eine exaktere und bequemere Methode ist die gaso-

[1] O. Müller: Über die O_2-Kapazität des Blutes gesunder und kranker Pferde und Rinder, Inauguraldissertation 1933.

[2] A. Krupski: Spektrophotometrische Untersuchungen des Hämoglobins gesunder und kranker Haustiere. Schweiz. Archiv f. Tierheilkunde, Band LXXIV, Heft 10, Seite 489, 1932.

metrische Bestimmung der mittleren O_2-Kapazität eines Erythrocyten, die sich aus der O_2-Kapazität eines ccm Blutes und der in diesem Volumen enthaltenen Anzahl Erythrocyten durch Division ergibt. Beim normalen Rind beträgt die O_2-Kapazität pro Erythrocyt im Mittel $2{,}36.10^{-11}$ ccm O_2, beim Pferd $2{,}12.10^{-11}$ ccm O_2. Beim gewaschenen Blut ergeben sich im Vergleich zum Vollblut für die Werte der Füllung eines Erythrocyten Diskrepanzen, die nicht ohne weiteres erklärlich sind. Da sich durch den Waschprozess der Hämoglobingehalt der Blutkörperchen nicht ändert, handelt es sich möglicherweise um eine Beeinflussung der gasometrischen Bestimmung durch gewisse Plasmabestandteile oder um eine Variation des O_2-Bindungsvermögens des Hämoglobins.

Die O_2-Kapazität pro 1 ccm Vollblut wurde mit dem Barcroftschen Apparat bestimmt. In der Folge wendeten wir auch das modernere van Slyke-Verfahren an, das etwas höhere Werte ergab.

In der Absicht, dem Praktiker die ziemlich komplizierte gasometrische Analyse zu ersparen, haben wir die Sahliwerte mit genügender Genauigkeit auf O_2-Kapazitäten umgerechnet. Zu diesem Zwecke wurde der Mittelwert Q_M aus allen erhaltenen Quotienten $Q = \frac{O_2\text{-Kapazität}}{\text{Sahli}}$ ermittelt. Q_M beträgt auf Grund zahlreicher Bestimmungen beim Pferd und Rind: 0,00248. Diese Zahl mit einem Sahliwert multipliziert ergibt einen brauchbaren Näherungswert der O_2-Kapazität des betreffenden Blutes.

Von besonderem Interesse ist nun die Tatsache, dass bei extremen Anämien des Pferdes das mittlere Fassungsvermögen der einzelnen Erythrocyten, bezogen auf den Normalwert, ganz beträchtlich zunehmen kann. Ferner konnten wir feststellen, dass nach intensiver Bewegung beim gesunden Pferd nicht immer eine Erhöhung der Erythrocytenzahl folgt (sog. Mobilisation der Erythrocyten). Letztere hält sich übrigens auch bei starker Arbeit und Bewegung in mässigen Grenzen. Sodann übt die Bewegung beim gesunden Pferd keinen merklichen Einfluss auf die O_2-Kapazität pro Erythrocyt aus. Die mobilisierten Erythrocyten sind daher den schon vorher zirkulierenden Erythrocyten in bezug auf das O_2-Aufnahmevermögen gleichzusetzen.

12. R. Feissly (Lausanne). — *Sur les troubles de la coagulation dans l'hemophilie.*

Pour déterminer les causes du retard de la coagulation du sang H, on a cherché à séparer le plasma et les plaquettes pour les comparer aux éléments similaires provenant du plasma normal; cette opération relativement simple pour le plasma H, en raison de la résistance de ses plaquettes, est difficilement réalisable lorsqu'on opère sur le sang normal; la preuve en est que les plasmas normaux dits purs (pl. II de Fonio) sont toujours coagulables par recalcification, alors que M. Fuchs a pu obtenir par une centrifugation spéciale un plasma de mammifère, non oxalaté, incoagulable même en verre nu.

Il résulte de ce fait que les études comparatives sur les plasmas H et N n'ont qu'une valeur limitée, puisque les plasmas considérés sont de pureté inégale.

On explique généralement le trouble de la coagulation du sang H par le retard de la formation thrombinique, soit que les substances qui participent à la formation de ce facteur ne soient pas disponibles dans les délais normaux, soit qu'une substance stabilisatrice s'oppose à leur réunion. — Les deux éléments essentiels qui interviennent dans cette combinaison (le sérozyme et le lipoïde cytozymique de M. Bordet) étant l'un à l'état inactif (prosérozyme), l'autre inclus dans les plaquettes, ces deux conceptions sont soutenables.

M. Fonio ayant observé que les plaquettes N et H possèdent la même activité si elles exercent leur effet sur du plasma H, alors qu'elles sont de valeur inégale lorsqu'on les ajoute au plasma H, certains auteurs avaient admis que le plasma N contenait un facteur lytique indispensable à la coagulation, facteur qui serait absent dans le plasma H. — Cette théorie nous paraît critiquable car elle n'explique pas la différence de comportement des deux types de plaquettes mises en présence de plasma H. De même, l'hypothèse d'une résistance exagérée des plaquettes H n'explique pas pourquoi les plaquettes N et H sont équivalentes lorsqu'elles agissent sur le plasma N.

Il convient donc d'admettre l'existence de deux facteurs additionnels, l'un plasmatique (facteur de lyse), l'autre plaquettique (facteur de résistance), pour expliquer l'ensemble des ces faits.

M. Gratia paraît avoir démontré dans le plasma N l'existence du facteur lytique présumé, mais rien ne prouve, étant donné l'impureté de ce plasma, qu'il ne s'agisse point, en l'espèce, de produits d'origine plaquettique (type kinase cellulaire thermolabile).

D'autre part, il semble bien que le plasma H pur soit lui-même trop stable, car si l'on désagrège artificiellement ses propres plaquettes, la coagulation quoique très raccourcie ne devient pas normale.

A la vérité, l'agent stabilisateur n'a pas encore été nettement démontré ; M. Fuchs a cependant admis son existence sur la base d'expériences indirectes, et supposant en outre que cet agent stabilisateur (Héparine) est fixé par adsorption sur les plaquettes H, il explique par ce mécanisme les propriétés de résistance que nous avons signalées. Cette conception paraît en accord avec les recherches que nous avons publiées sur les propriétés acquises des plaquettes, en fonction des qualités du plasma.

L'anomalie sanguine pourrait donc provenir d'une cause unique, exerçant ses effets sur les deux facteurs coagulants.

13. W. Frei (Zürich). — *Über Cytochrom der Bakterien.*

Cytochrom, entdeckt 1886 von McMunn, ist nach Keilin ein im Pflanzen- und Tierreich sehr weitverbreitetes Atmungspigment, das analog dem Hämatin, bzw. Hämoglobin aufgebaut ist. Es ist charakterisiert durch 4 Absorptionsbanden im Spektrum, welche an konstanten

Stellen liegen, so dass die Anwesenheit von Cytochrom in Zellen daran erkannt werden kann. Die anaeroben Zellen sollen nach Keilin und Yaoi und Tamyia kein Cytochrom enthalten, die fakultativ Anaeroben (nach den beiden japanischen Autoren) 2—4 Banden. Im Veterinärpathologischen Institut haben Riedmüller und Almasy an einer grösseren Zahl von aeroben und anaeroben Bakterienarten spektroskopische Cytochromuntersuchungen gemacht. Resultat: 10 anaerobe Bakterienarten enthielten kein Cytochrom. Von den obligaten Aeroben zeigten einzelne Stämme von Tuberkelbazillus Typus humanus, sowie der Rotlaufbazillus und der Actinomyces bovis kein Cytochrom.

Es wird an Hand des Vorkommens von Cytochrom und von Indophenoloxydase eine enzymchemische Klassifikation der Bakterien versucht.

Gruppe I: Cytochrom und Indophenoloxydase. Hierzu gehören Pyocyaneus, Prodigiosus, Tuberkelbazillus Typus humanus, Diphtheriebazillus, Avisepticus, Vibrio cholerae als obligate Aerobier, Subtilis und Anthrax als vorwiegend Aerobe und Typhus, Coli und Hefe als fakultativ Anaerobe.

II. Gruppe: Cytochrom, aber keine Indophenoloxydase. In diese Gruppe gehören der obligat aerobe B. influenzae, sowie die fakultativ Anaeroben Staphylococcus pyogenes aureus und citreus, Paratyphus A und B, Dysenterie Kruse-Shiga und Enteritidis Gärtner.

III. Gruppe. Indophenoloxydase, aber kein Cytochrom. Hierzu gehören die beiden obligaten Aerobier B. erysipelatos suis und Actinomyces bovis.

IV. Gruppe: Kein Cytochrom, keine Indophenoloxydase. Diese Gruppe umfasst die obligaten Anaerobier: Welch-Frænkelscher Gasbranderreger, B. oedematis maligni und B. botulinus (bei den andern Bakterien ist das Vorkommen der Indophenoloxydase noch nicht untersucht).

Es wird versucht, an Hand dieser Zusammenstellung eine Vorstellung zu gewinnen von der Verschiedenheit der Atmungsvorgänge in den einzelnen Gruppen.

14. P. Wolfer (Zürich). — *Zur Pharmacologie der Digitalis und Camphergruppe.*[1]

Mit der Separatormethode[2] (künstliche Aortenklappen), welche erlaubt, eine getrennte Druckkurve des Ventrikels und der Carotis zu erhalten, werden Präparate der Digitalisgruppe einerseits und der Camphergruppe anderseits bei mehrfachen Reinjektionen vergleichend untersucht, ihre Analyse durchgeführt, um eventuell prinzipielle Unterschiede ihrer Wirkung festzustellen. Es werden Digalen, Campherlösung Höchst und die campherähnlich wirkenden Präparate Cardiazol- und Coraminlösung injiziert und zwar intravenös bei der tief narkoti-

[1] Untersuchungen mit Hilfe der Stiftung für wissenschaftliche Forschung der Universität Zürich.

[2] Technik, vgl. Wolfer. Archiv für exp. Path. u. Pharm. 1932. Bd. 146.

sierten Katze. Die Zirkulationsgrösse wird durch das von Zander und Liljestrand eingeführte reduzierte Amplituden-Frequenzprodukt nach der Formel $\frac{\text{Amplitude}}{\text{Mittlerer Blutdruck}} \times 10 \times$ Frequenz am Ventrikel und an der Carotis bestimmt.

Bei Digitalis erhalten wir nun bei Injektion und Reinjektion in bestimmten Intervallen einen ständigen Anstieg des mittleren Blutdrucks an Ventrikel und Carotiskurve. Bei der andern Gruppe hingegen tritt kein Anstieg, sondern ein leichter Abfall ein. Es wird somit die Tonuslage des Ventrikels und der Carotis nur durch die Digitalis erhöht. (Demonstration von Kurven.)

Die Zirkulationsgrösse des Ventrikels und der Carotis wird durch Digalen anfänglich gesteigert, dann bei mehrfacher Injektion verkleinert. Bei Cardiazol tritt eine leichte Steigerung ein, bei Coramin und Campher eine Reduktion. Die Frequenz wird durch Campher und Coramin nicht verändert, durch Cardiazol erfährt sie eine Abnahme, durch Digalen eine Steigerung. In bezug auf toxische Wirkung lässt sich erkennen, dass bei Digitalis nach der dritten Injektion toxische Wirkung eintritt und nach der vierten ausgebildet ist. (Arrhytmie, Frequenzzunahme, hoher Druck, Verkleinerung der Amplituden.) Bei Campher tritt sie nach mehrfacher Injektion oder bei sonst geschädigtem Kreislauf ebenfalls ein und besteht in rapidem Druckabfall und Sistieren der Herztätigkeit (Narkose).

Bei Cardiazol konnte ich eigentlich toxische Phasen nicht finden. Bei Coramin bei geschädigtem Herz oder bei vielen Injektionen zeigen sich toxische Erscheinungen in Form von vagusähnlichen Herzperioden.

Die toxische Breite ist somit bei Campher, Coramin und Cardiazol gross. Bei Digalen kleiner, wie wir es ja auch bei einem wirksamen Herzmittel nicht anders erwarten können.

Wenn wir somit therapeutisch eine Steigerung der Herzleistung erstreben, kann nur die die Tonuslage des Myocards steigernde Digitalisgruppe in Frage kommen. Die von vielen Autoren beschriebene analeptische Wirkung, besonders des Coramins (bei Vergiftungen, Narkosen), erfährt durch diese Analyse der Kreislaufswirkung keine Einschränkung. Speziell das Coramin mit seiner Steigerung des peripheren Widerstandes (im Gegensatz zu Cardiazol und Campher) und Reduktion der Zirkulationsgrösse hat die günstigste zirkulatorische Nebenwirkung.

15. P. H. Rossier, P. Mercier et G. Glatz (Lausanne). — *Remarques sur la courbe de dissociation de l'acide carbonique du sang. Courbes expérimentales et courbes calculées. Anémie et courbe de dissociation.*

Si la courbe de dissociation de l'acide carbonique du sang est rigoureusement connue à l'heure actuelle, cependant il existe de nombreuses divergences dans les études publiées à son sujet, divergences dues au fait que les auteurs emploient des techniques si différentes pour déterminer la courbe que les résultats ne sont plus comparables.

En effet rien n'est plus différent que la courbe de dissociation du CO_2 du plasma séparé, selon la technique primitive de van Slyke, technique qui est encore à l'heure actuelle la seule décrite le plus souvant dans les manuels de laboratoire, et la courbe du sang total ou du plasma vrai. Le plus souvent actuellement, dans les travaux spécialisés concernant l'équilibre acide base, on trouve employé le sang total comme matériel d'analyse. Et en ce faisant l'on introduit ipso facto un élément de trouble dans l'interprétation d'une dite courbe, trouble provenant du fait que le rapport entre la quantité de globules rouges et la quantité de plasma varie en une large mesure selon les sangs considérés. Quant à la courbe du plasma ou du sérum séparé, elle ne peut avoir aucune valeur, car sa hauteur dépend en une grande mesure de la tension de CO_2 sous laquelle les globules ont été séparés du plasma. Si l'on dresse une courbe du plasma séparé et du plasma vrai, l'on trouve que ces deux courbes se coupent en regard du chiffre de la tension sous laquelle se trouvait le sang lorsque les globules rouges ont été enlevés. De nombreuses courbes faites simultanément avec le plasma vrai et le plasma séparé sous diverses tensions nous ont montré l'exactitude de ce fait. Le seul matériel que l'on doive utiliser est le plasma vrai, c'est à dire le plasma séparé seulement après l'équilibration.

L'établissement d'une courbe de dissociation demande un travail assez considérable si on veut la faire avec précision. Il faut en effet établir au moins trois points, c'est à dire déterminer la capacité CO_2 du plasma vrai à trois tensions différentes de CO_2. Cependant, ainsi que l'ont montré Peters, Eisenman et Bulger, la courbe de dissociation peut être exprimée logarithmiquement sous forme d'une droite, ce qui permet de la dessiner en partant de deux déterminations de capacité CO_2 à des tensions CO_2 différentes. Si ce fait trouve son explication au point de vue mathématique il se vérifie aussi expérimentalement ainsi que de nombreuses courbes comparatives nous l'ont montré. Si l'on détermine la capacité CO_2 à des tensions CO_2 de 30 et 60 mm. Hg par exemple, on verra toutes les valeurs intermédiaires, déterminées expérimentalement se placer sur la droite logarithmique, à la précision près des analyses de gaz. On trouve là en outre un moyen de vérifier la précision des méthodes employées.

L'on peut aller plus loin théoriquement dans la simplification de la détermination de la courbe de dissociation. En effet les tampons les plus puissants se trouvent dans les globules rouges, et parmi ceux-ci c'est l'hémoglobine qui joue le rôle essentiel. Dans ces conditions, connaître la capacité O_2 d'un sang c'est connaître approximativement la pente de la courbe de dissociation. Peters, Bulger et Eisenman ont montré que la pente de la droite logarithmique exprimée par le rapport de log (CO_2) à log pCO_2 peut être déterminée approximativement, si l'on connaît la capacité O_2, au moyen de la formule suivante:

$$\triangle\ (CO_2)\ 60—30 = 0{,}334\ h + 6{,}3$$

où h est la capacité O_2 et 6,3 une constante valable pour le sang

total. Dans ces conditions, déterminer une courbe de dissociation consiste à mesurer la capacité CO_2 à une tension donnée de CO_2 comprise entre 30 et 60 mm. Hg, puis à déterminer la pente de la courbe logarithmique par l'intermédiaire de la capacité O_2, au moyen de la formule ci-dessus.

Au cours de travaux entrepris sur la physiopathologie de la pneumonie nous avons été amenés à vérifier la formule de Peters, Bulger et Eisenman. Employant la technique du plasma vrai nous avons dû rechercher tout d'abord si cette formule, employée primitivement pour le sang total était aussi valable pour le plasma vrai. Et ces études nous ont conduit à modifier la constante et, à la place de 6,3, à lui attribuer la valeur 7,3.

Nous avons comparé la courbe déterminée au moyen de deux ou de trois points avec la courbe dessinée à partir d'un seul point avec pente calculée au moyen de la formule ci-dessus. Nous avons utilisé des sangs à capacité O_2 très variable allant de 4,3 vol. % (24 % d'hémoglobine) à 25,2 vol. % (136 % d'hémoglobine). Nous avons dressé ainsi 30 courbes comparatives. Pour plus de sûreté nous ne tiendrons compte ici que des courbes établies avec trois points, c'est à dire la très grande majorité. Or si l'on compare la pente de la courbe établie expérimentalement avec celle établie en partant de la formule modifiée de Peters, Bulger et Eisenman, on trouve des divergences considérables de telle sorte que l'on doit conclure que toute

Tableau N° I

	Capacité O_2	Δ CO_2 60—30 expérimental	Δ CO_2 60 - 30 calculé	Différences
1	4,8	9,8	8,9	+0,9
2	6,2	11	9,4	+1,6
3	6,3	7,7	9,4	—1,7
4	9,35	9,8	10,5	—0,7
5	10,9	12,9	11	+1,9
6	11,1	12	11	+1
7	15,9	12,3	12,6	—0,3
8	18,3	12,8	13,4	—0,6
9	19,1	16,2	13,7	+2,5
10	19,5	13,1	13,8	—0,7
11	22	15	14,7	+0,3
12	22,1	11	14,7	—3,7
13	24	17,5	15,4	+2,1
14	25,2	15,7	15,8	—0,1

courbe établie à partir d'un seul point est le plus souvent fortement entachée d'erreurs. En effet, ainsi que le montre le tableau I, une différence de capacité CO_2 de 11 vol. % entre pCO_2 60 et 30 mm. Hg peut s'observer pour un sang dont la capacité O_2 est de 6,2 vol. %

ou 22,1 vol. %. Si l'on tient compte des valeurs extrêmes l'on peut dire que la courbe de dissociation calculée à partir d'un seul point est exacte à plus ou moins 3 vol. % entre les capacités CO_2 correspondant aux tensions de CO_2 de 30 mm. et 60 mm. Hg. De grosses divergences s'observent aussi bien pour les faibles capacités O_2 que pour les fortes. Toute courbe calculée dans ces conditions ne présente plus aucune garantie.

Ces travaux de vérification nous ont amené à établir de nombreuses courbes de dissociation concernant des anémies souvent très intenses. Deux faits sont admis par les classiques: l'aplatissement de la courbe de dissociation, d'une part, sa hauteur d'autre part. Les auteurs qui ont travaillé avec le sang total ont fourni une explication valable des deux phénomènes. L'aplatissement est dû à la pauvreté en hémoglobine, la hauteur de la courbe au fait que le sang anémique contenant peu de globules rouges et beaucoup de plasma, ce dernier plus riche en bicarbonate que les éléments figurés, l'élévation de la courbe n'est que le reflet de cette richesse relative en plasma. Or en fait cette explication n'est pas valable et les faits notés par les classiques concernant l'aplatissement de la courbe ne se vérifient pas dans tous les cas, du moins quantitativement. L'évolution de la courbe de dissociation du sang anémique est très polymorphe et il n'existe pas de rapport strict entre la pente de la courbe et la richesse en hémoglobine ainsi que les comparaisons entre les courbes expérimentales et calculées nous l'ont montré.

Quant à l'élévation de la courbe, c'est un fait presque constant ainsi que le montre le tableau II. Mais son mécanisme ne doit pas être recherché

Tableau N° II

	Capacité O_2 vol. %	Capacité CO_2 à 40 mm. CO_2 vol. %		Capacité O_2 vol %	Capacité CO_2 à 40 mm. CO_2 vol. %
1	4,3	64	9	9,35	59,2
2	4,65	65	10	9,85	56
3	4,8	60	11	10,9	57
4	6,2	55	12	11,1	59,8
5	6,3	58	13	11,6	62,8
6	6,8	58			
7	6,9	58,4		normal	
8	7,9	60	14	18,5	55,8

dans une diminution du nombre des globules rouges par rapport au plasma. Il s'agit en fait d'une élévation réelle de la courbe. En effet, travaillant sur le plasma vrai, nous avons été à même de constater que cette élévation se rencontrait aussi dans ces conditions. Nous devons donc admettre que le sang des anémiques contient une plus grande quantité de bases que le sang normal. La réserve alcaline vraie est augmentée. Quant à l'aplatissement de la courbe, il est de règle

mais ne s'observe que pour les pressions physiologiques de CO_2 (30 à 60 mm. Hg).

La courbe de dissociation de CO_2 du sang anémique a donc une forme très particulière si l'on admet qu'elle passe par O. Son ascension est très rapide pour les faibles pressions de CO_2, alors que son trajet s'aplatit sitôt que l'on arrive aux tensions physiologiques.

16. A. DE COULON et A. UGO (Lausanne). — *Le rôle de l'alimentation dans le cancer du goudron de la souris.*

Comme suite à nos travaux sur les modifications humorales de l'organisme survenues aprés injection à l'animal de différents acides aminés et la répercussion de celles-ci sur le terrain cancéreux, il nous a paru intéressant de rechercher si l'on pouvait arriver à des résultats identiques en donnant, soit ces différents corps, soit des produits plus complexes capables de les remplacer, non plus cette fois par injection mais par ingestion.

Le premier point qu'il s'agissait de vérifier était de savoir si par l'alimentation seule il nous était possible d'influencer la genèse du cancer du goudron. Il est acquis depuis longtemps qu'en badigeonnant pendant quelque temps des souris avec du goudron on arrive à provoquer des papillomes, qui par la suite se transforment en cancers. En notant pendant toute la durée de l'expérience, une fois par semaine, les papillomes et les cancers apparus, en centièmes du nombre de souris encore en vie à l'apparition du premier papillome (chiffre pris arbitrairement à cause de la très forte mortalité avant cette date) on pourra construire les courbes d'apparition des papillomes et des cancers en fonction du temps. Ces courbes en S appartiennent toutes, à part quelques exceptions, à la même famille, qui a pour expression la fonction suivante :

$$J = K + A \log \frac{x}{B - x}$$

où x est le pourcentage de tumeurs apparues au temps J et les trois constantes K, A et B respectivement : l'abscisse du point d'inflexion de la courbe, le facteur de pente moyenne (pris au point K) de la courbe et l'asymptote finale. Cette relation a été vérifiée sur un grand nombre d'expériences (environ 150) effectuées depuis plusieurs années à diverses époques.

A l'aide d'une cinquantaine de courbes obtenues avec des lots de 30 souris chacuns, souris n'ayant subi à part le badigeonnage au goudron aucun autre traitement expérimental, il nous a été possible d'établir une courbe étalon (fig. 1). C'est à cette courbe étalon que furent comparées dans la suite toutes les autres courbes provenant de lots de souris ayant subi une action expérimentale quelconque.

Les différents produits avec lesquels nous avons alimentés les souris se sont montrés comme pouvant se scinder en deux groupes ; l'un, activant la genèse du cancer et augmentant sa fréquence, était

constitué par le foie, la levure et les œufs ; l'autre, au contraire, retardait cette genèse et se composait du Stovarsol sodique, d'un mélange d'estomac, d'intestin et de pancréas de porc, et d'un mélange d'acides aminés (mélange n° 5).

Pour ces expériences nous nous sommes servis de foie, d'estomac, d'intestin et de pancréas de porc à l'état sec que nous avons préparés de la manière suivante. Sitôt après la mort de l'animal les organes sont prélevés et immergés dans 5 à 6 fois leur volume d'alcool à 95° à trois reprises différentes. Pour l'estomac, seule la couche muqueuse a été employée. Par évaporation de l'alcool dans le vide à basse température on récupère des produits solubles qui sont rajoutés à la partie deshydratée et le tout est broyé finement. Si nous avons opéré de cette façon c'était pour maintenir l'intégrité des ferments contenus dans ces organes. Chaque lot de souris qui constituait une expérience se composait de 30 animaux et était badigeonné régulièrement trois fois par semaine.

1er groupe d'expériences. Substances activant la genèse du cancer.

Jaune d'œufs. Les souris sont alimentées uniquement avec des jaunes d'œufs cuits dur, à raison d'un jaune par jour pour 4 souris. Une fois par semaine elles reçoivent une alimentation complète consistant en pain mouillé et graine. Ainsi que le montre la figure n° 2 l'apparition des papillomes et des cancers se fait très tôt et les pentes moyennes des courbes sont très fortes. Les asymptotes finales sont, elles aussi, plus élevées que celles correspondant au témoin étalon.

Foie de porc. La poudre de foie de porc obtenue de la manière décrite ci-dessus est incorporée dans du pain mouillé à raison d'environ 0,5 gr. par souris et par jour. Ici aussi les caractéristiques des courbes d'apparition sont telles que l'on a une accélération de la genèse du cancer (fig. 3).

Levure de bière.[1] La levure employée a été de la levure de bière desséchée préparée par la Zyma (D. A. B. 6) ; elle a été mélangée dans du pain mouillé à raison d'un gramme par souris et par jour. Ici l'on voit aussi que les courbes des témoins sont déplacées vers la droite par rapport à celles de l'expérience, ce qui traduit une accélération des apparitions des papillomes et des cancers (fig. 4).

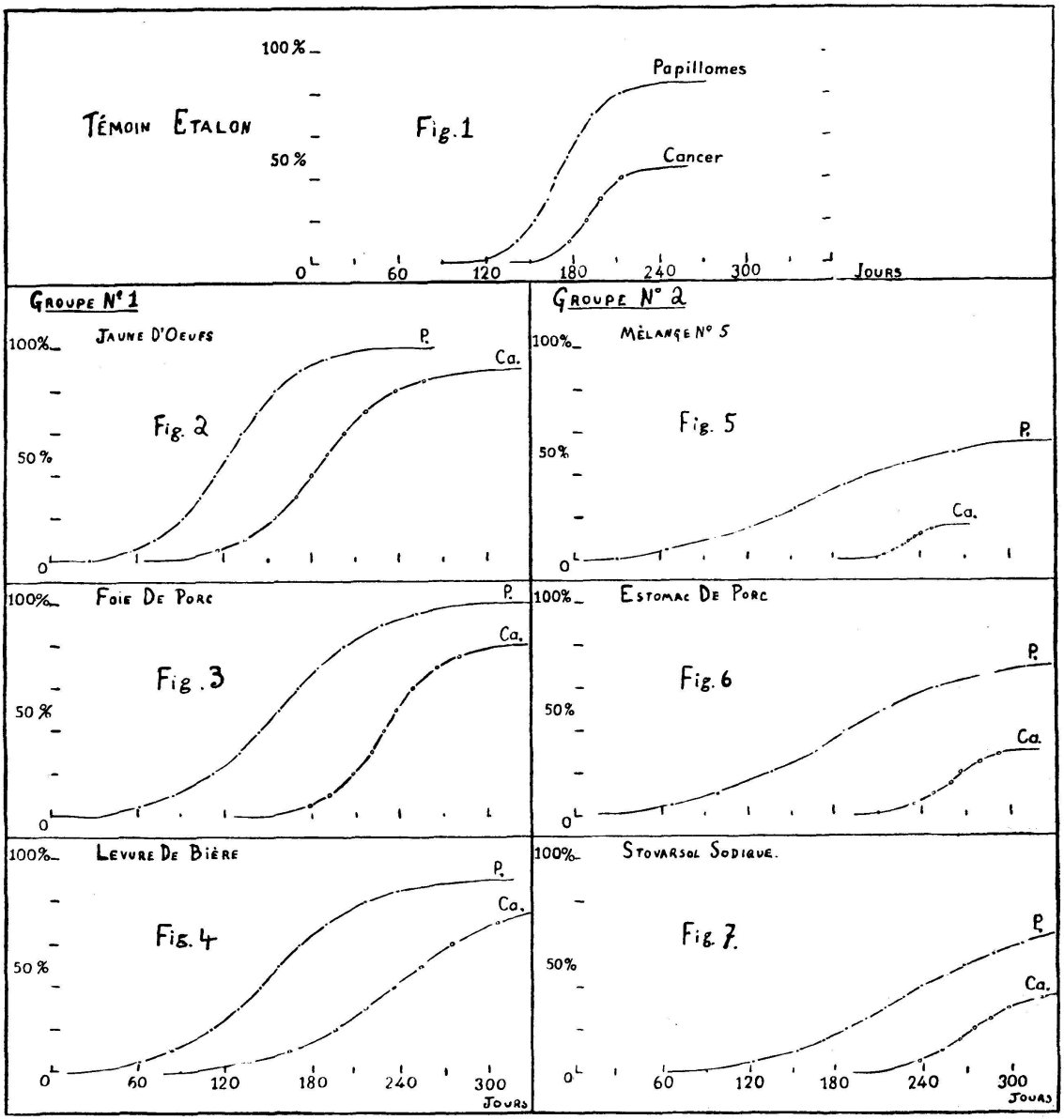
2° groupe d'expériences. Substances retardant la genèse du cancer.

Mélange d'acides aminés n° 5. Dans une série d'expériences précédentes nous avons pu constater que le mélange constitué par une molécule de cystine et deux d'acide glutamique (dénommé mélange n° 5) donné aux souris par injection ou par ingestion avait pour effet de modifier le «terrain» de l'animal de telle façon que le cancer de goudron au lieu d'évoluer vers une aggravation certaine pouvait dans un pourcentage très appréciable de cas ou rester stationnaire ou s'améliorer. Il nous a paru intéressant de verifier si cette action avait aussi lieu

[1] Nous profitons de cette occasion pour remercier le prof. Fourneau et les laboratoires Lyma tant pour le Stovarsol que pour la levure de bière qu'ils ont généreusement mis à notre disposition pour pouvoir effectuer ces expériences.

pour des souris que l'on badigeonnerait simultanément au goudron. Ces souris reçurent dans du Sinlac ou de la Farine Nestlé 60 milligrammes du mélange par jour et par souris. Les courbes d'apparition sont ici très aplaties et bien en dessous de celles observées chez le témoin étalon (fig. 5). Il y a un retard très net à la cancérisation.

Estomac de porc. La muqueuse seule est employée pour la déshydratation indiquée ci-dessus, en mélange avec de l'intestin et du pan-



créas du même animal. Les souris en reçoivent journellement chacune $^1/_4$ de gramme. D'après la figure n° 6 on voit que les courbes d'apparition sont ici déplacées vers la droite par rapport à celles obtenues avec le témoin étalon, ce qui montre qu'il y a une influence retardatrice.

Stovarsol sodique.[1] Une solution de Stovarsol sodique (sel de sodium

[1] Nous profitons de cette occasion pour remercier le prof. Fourneau et les laboratoires Lyma tant pour le Stovarsol que pour la levure de bière qu'ils ont généreusement mis à notre disposition pour pouvoir effectuer ces expériences.

de l'acide oxyacétique-amino-phénylarsinique) est ajoutée à du pain mouillé de manière que chaque souris en reçoive par jour 15 milligrammes. Les courbes d'apparition des papillomes et des cancers sont très tardives et se maintiennent en dessous de celles du témoin (fig. 7).

Substances	Date d'apparition de la première tumeur		Pourcentage final	
	Papillome	Cancer	Papillome	Cancer
Groupe n° I				
Jaune d'œufs	84 jours	140 jours	100 %	100 %
Foie de porc	66 »	178 »	100 %	80 %
Levure de bière . . .	55 »	132 »	85 %	60 %
Groupe n° II				
Mélanges d'acides aminés n° 5	110 jours	220 jours	55 %	15 %
Estomac, intestin, pancréas de porc . . .	110 »	185 »	70 %	25 %
Stovarsol	150 »	240 »	55 %	40 %
Témoin étalon . . .	115 jours	150 jours	85 %	45 %

Parallèlement à ces recherches nous avons entrepris une étude similaire sur des souris opérées chirurgicalement de leur cancer de goudron et traitées ensuite par des corps du 1er ou du 2e groupe introduits de la même manière dans leur alimentation. Jusqu'à présent nous avons pu observer que les souris recevant un des produits du groupe I présentent proportionnellement plus de récidives que celles également opérées mais ne subissant aucun traitement. D'autre part les animaux ainsi opérés mais recevant dans leur alimentation des produits du groupe 2 présentent par la suite un pourcentage de récidives plus faible que chez celles servant de témoins.

Nous voyons donc qu'il est possible soit par une alimentation exclusive (œufs), soit par une alimentation partielle (levure, foie) de modifier l'organisme de telle façon qu'il devient plus réceptif au cancer du goudron. Par ailleurs, par une nourriture partielle (estomac, acides aminés, Stovarsol), il est aussi possible de faire réagir l'organisme de telle manière que l'apparition du cancer est retardée en même temps que sa fréquence est diminuée.

17. R. Feissly (Lausanne). — *Sur la sprue nostras.*

Nous avons eu l'occasion d'observer au cours de ces dernières années 10 cas de sprue indigène (sprue nostras de certains auteurs) chez des sujets n'ayant jamais quitté l'Europe. Ces cas de gravité variable se sont terminés par 9 guérisons apparentes et par 1 cas de mort; il nous paraît vraisemblable que ce décès aurait pu être évité si nous

avions appliqué chez ce malade une thérapeutique correcte. En effet, indépendamment des cas de sprue nostras que nous signalons, nous avons observé en outre 6 cas de sprue tropicale avec 2 issues mortelles; or dans cette série globale de 16 cas, les 3 cas de mort concernent des malades traités uniquement sur les données des examens coprologiques, alors que toutes les guérisons cliniques ont été obtenues par l'application du régime lacto-fruitarien intégral, avec suppression absolue des aliments farineux et sucrés.

Sans entrer dans les détails des recherches effectuées en vue de déterminer la pathogénie de cette affection, puisque cette note n'envisage que le côté thérapeutique, nous signalerons cependant que l'épreuve du tubage duodénal ne nous a jamais démontré l'insuffisance de la sécrétion biliaire ou pancréatique (stéapsine), alors que la stéatorrhée était manifeste (30 à 65 % de substances grasses dans les matières desséchées), la proportion des graisses dédoublées étant ailleurs normale.

Dans aucun cas l'azotorrhée ne dépassait les coefficients normaux.

Cette communication a pour but de relever surtout le danger qu'il y a à classer ces malades, en considérant d'une manière trop exclusive les résultats des examens coprologiques, dans la catégorie des insuffisances hépato-pancréatiques, et à les traiter par un régime farineux, avec restriction des albumines et des graisses.

Le diagnostic doit donc être établi surtout par l'examen clinique, car l'on retrouve chez ces sujets — même sous forme atténuée — les éléments caractéristiques de la sprue tropicale.

La prescription du régime lacto-fruitarien donne des résultats remarquables, car, même en l'absence de toute thérapeutique médicamenteuse, les symptômes essentiels (diarrhées profuses, anémie, etc.) disparaissent rapidement; on ne saurait parler cependant de guérison totale, on retrouve en effet, même un ou deux ans après la guérison apparente, les signes d'une insuffisance de la résorption des graisses.

18. A. Jung (Basel). — *Über den Vitamingehalt einiger Nahrungs- und Kräftigungsmittel (Hefeextrakte, Malzpräparate, Vollkornbrote usw.).*

Durch Bunderatsbeschluss vom 22. Juli 1930 ist die Erwähnung von Vitamingehalt in Lebensmitteln nur nach vorheriger Untersuchung gestattet. Es wird über die in den letzten drei Jahren in der Abt. für Vitaminuntersuchungen der Physiol.-chem. Anstalt der Universität Basel durchgeführten Versuche berichtet. Um als „reich" an einem Vitamin zu gelten, muss ein Produkt in der täglich geniessbaren Menge ungefähr den Tagesbedarf des Erwachsenen (bei Säuglings-Nährmitteln entsprechende Beurteilung) decken können. Dieser nach klinischen Daten geschätzt auf 200 biol. Einh. Vit. A, 150 biol. E. (Rattenwachstum) Vit. B_1 (und B_2), 20 Meerschweinchen-Einh. Vit. C, 100 Rattenschutzdosen Vit. D. Umrechnung auf internat. Einh. durch Multiplikation der Zahlen für Vit. A mit 3, B_1 mit 2,5, für Vit. C mit 10, für Vit. D mit 0,7. Bierhefe (trocken) enthielt in 20 g 400 E. Vit. B_1, ebenso die Hefeextrakte: Cenovisextrakt und Bios, Heliosan (Cenovis) 200 E., Marmite 100 E., Nuxo-Vitam

(=Vitam-R) 80 E. An Vitamin C enthalten 50 cm³ Citronensaft 50 Einh., 100 cm³ Orangensaft 100 E., Ramseier-Apfelwein nur Spuren, 100 g Tomaten (frisch) 30 E., 10 g Petersilie 20 Einh., 1 cm³ Lebertran „Livskraft“ (aromatisiert) enthält 500 E. Vit. A, 250 E. Vit. D., Veguva (Wander) in 30 g 600 E. Vit. A, 80 E. Vit. B_1, 5 E. Vit. C, Ovomaltine in 60 g 240 E. Vit. A, 80 E. Vit. B_1, Talismalt 160 E. Vit. A, 80 E. Vit. B_1, Eimalzin herb 120 E. Vit. A, 80 E. Vit. B_1, süss 120 E. Vit. A, 60 E. Vit. B_1, Nagomaltor 240 E. Vit. A, 80 E. Vit. B_1, Fructomaltin 240 E. Vit. A. Die Malzextrakte „Gloma“ in 60 g 100 E. Vit. B_1, Migromalt 80 E. Vit. B_1. Die Brote: Vitalinbrot in 300 g 300 E. Vit. B_1 und 300 E. Vit. D, Steinmetzbrot 210 E. Vit. B_1, Klopferbrot 180 E. Vit. B_1. Ovomaltine war auch hinsichtlich der biologischen Qualität des Eiweisses Talismalt und besonders den beiden Eimalzinen überlegen. Die Untersuchung auf Vitamin B_2 ergibt für den Cenovisextrakt und Nuxo-Vitam ungefähr gleiche Werte. Der Schimmelpilz Aspergillus niger enthält in seinen Gonidien ebenfalls reichlich Vitamin B_1 und die andern für die Ratte notwendigen Faktoren der B-Gruppe.

19. E. Schmid (Thun). — *Kombinierte Aziditäts-pH-Messung des Harns als Hilfsmittel zur Beurteilung der Nahrungswirkung.*

Der Vortragsinhalt lässt sich kurz gefasst folgendermassen wiedergeben:

I. Zur Methodik:

1. Aus dem 24-Stundenharn werden nach der Bergschen Harntitrationsmethode [1] der Reihe nach 4 Portionen à je 10 cm³ Harn an Phenolphthalein, Lakmus neutral (nach Berg), Kongorot und Methylorange neutralisiert (titriert) und die gefundenen Zahlen auf 24 Stunden umgerechnet. Diese 24-Stunden-Harnwerte werden nun als Phenolphthalein-, Lakmus-, Kongo- und Methylorangewerte bezeichnet und gelten als ein Maßstab zur Beurteilung des Mineralstoffwechsels und auch des Stickstoffumsatzes usw. (siehe [1]).

2. Aus dem 24-Stundenharn wird mit dem Ionoskop [2] die aktuelle pH, d. h. die Wasserstoffionenkonzentration des unveränderten Harns gemessen, ferner in Portionen von je 10 cm³ Harn die korrigierten pH-Zahlen, in der Weise, dass die Harnportionen vor der Wasserstoffionenmessung nach den unter I, 1 gefundenen Titrationszahlenwerten (pro 10 cm³) neutralisiert werden. Diese korrigierten pH-Werte stehen nun in bestimmter Relation zu den Titrationswerten und da die Farbstoffe Phenolphthalein, Lakmus neutral, Kongorot und Methylorange beim Farbumschlage einer bestimmten Wasserstoffionenkonzentration entsprechen, ist der elektromotorische Wert des Harnes in differenzierter Form zu erhalten. Es lässt sich an Hand der Aziditäts-pH-Werte des

[1] Kontrolle des Mineralstoffwechsels von R. Berg, Verlag Hirzel 1930.
[2] Ionoskop des Serum-Institutes Bern.

Harns die Pufferung untersuchen und die Verhältnisse können kurvenmässig durch das ganze entsprechende Gebiet der Wasserstoffionenkonzentration hindurch verfolgt werden. Titrationswerte allein genügen heutzutage nicht, aber auch nicht die aktuelle pH-Messung allein. Z. B. gibt letztere infolge der starken physiologischen Pufferung des Harns selbst bei vier und mehrfacher Verdünnung den gleichen aktuellen pH-Wert, wie ohne Verdünnung!

II. Zu den bei dieser Methodik erhobenen Befunden:

1. Es finden sich beim gesunden Menschen bei gleicher Kostform annähernd gleiche 24-Stunden-Harnwerte.

2. Es entstehen beim gesunden Menschen bei ungleichen Kostformen entsprechend unterschiedliche 24-Stunden-Harnwerte. Es kann demnach aus dem Harnbefund auf die Kostform und -wirkung geschlossen werden.

3. Dadurch ist es möglich, bei bekannter Kostordnung, von den Normalwerten des Gesunden ausgehend, die Reaktionsweise des kranken Organismus oder konstitutioneller Eigentümlichkeiten in bezug auf die Nahrungswirkung zu studieren. Man entdeckt dann feine Nuancen der Reaktionsweise, verzögerte oder beschleunigte Ausscheidung, Besserung und Verschlechterung besonderer Art, paradoxe Reaktionen usw. usw. Ferner sind gruppenartige Reaktionen zu erkennen, z. B. nach der alkalotischen Seite bei Migräne, Asthma, Tetanie, Epilepsie, Fettsucht infolge Drüseninsuffizienz und bei vielen Karzinomfällen, dagegen nach der azidotischen Seite bei asthenischem Habitus, Tuberkulose, Diabetes usw.

III. Nach den im Vortrage mitgeteilten Harnbefunden ist es zulässig, die Methode der kombinierten Aziditäts-pH-Messung als ein wichtiges Hilfsmittel zur Beurteilung der Kostwirkung beim kranken und gesunden Menschen zu empfehlen. Es ist dabei möglich, Ernährungskuren auf praktisch einfachste Art medizinisch zu führen und zu überwachen, selbstverständlich unter Berücksichtigung aller andern Untersuchungsergebnisse.

20. K. v. Neergaard und K. Steigrad (Zürich). — *Klinische Harnfarbstoffbestimmungen.*

Während früher die Beurteilung der Harnfarbe eine grosse Rolle spielte — es wurden Abbildungen von den bekannten Harnglasscheiben, wie sie im Mittelalter gebräuchlich waren, gezeigt — ist dieses Gebiet in der modernen Medizin stark vernachlässigt worden. In neuester Zeit sind nun mit moderner Methodik Untersuchungen von *Heilmeyer* und *Weiss* gemacht worden. Da das von *Heilmeyer* benutzte Stufenphotometer für eine breitere klinische Anwendung nicht in Frage kommt, wurde eine vereinfachte, in ihrer Genauigkeit für klinische Zwecke vollauf genügende Methode ausgearbeitet. Mit Hilfe der *Thielschen* Graulösung wird im Kolorimeter die Extinktion des Urins gemessen, und zwar mit Hilfe fast monogromatischer Farbfilter in den verschiedenen Spektralbereichen.

Die bisherigen klinischen Resultate *Heilmeyers* können bestätigt werden; es wird der Verlauf der Harnfarbenkurve bei Impfmalaria, Herzinsuffizienz usw. gezeigt. Beim Transkutanbad sprechen die Befunde für eine Leberschädigung. Eine Milz-Leberdiathermie drückt sich in einer Veränderung des Harnfarbwertes aus. Bei der chronischen Polyarthritis rheumatica zeigen die Fälle mit Gelenkexsudat im Gegensatz zu den trockenen Formen pathologisch erhöhte Werte, die nicht in Beziehung zur Schwere des Krankheitsbildes stehen und einstweilen nicht erklärt werden können.

Die Arbeit erscheint demnächst in der „Schweiz. Mediz. Wochenschrift".

21. H Fischer (Zürich). — *Über Mandragoraalkaloide.* (Vorläufige Mitteilung.)

Die Eigenschaften der Mandragorawurzel sind uns nur historisch bekannt. Griechische Autoren seit dem 4. Jahrh. a. C., auf welche fast alle jüngeren Quellen zurückgehen, schreiben der Mandragora hypnotische, narkotische und spasmolytische Eigenschaften zu. Können wir diese Eigenschaften mit den modernen Feststellungen über Chemie und Pharmakologie der Mandragoraalkaloide in Einklang bringen? Die Feststellung Wentzels (1900), wonach die Mandragora überwiegend l-Hyoscyamin enthalte, konnte bestätigt werden (mindestens 70 % der Gesamtalkaloide). Daneben ist noch ein zweites Tropaalkaloid in sehr geringer Menge vorhanden, das vielleicht mit Scopolamin identisch ist, ferner eine von Wentzel ebenfalls festgestellte flüchtige Piperidinbase, die wahrscheinlich eine andere Konstitution hat als die von Wentzel angenommene (Methoxyl-N-methylpiperidin). Was erwarten wir bei dieser Zusammensetzung der Mandragoraalkaloide für pharmakologische Wirkungen? Wenn das l-Hyoscyamin so stark überwiegt, würden wir neben der peripher parasympathisch lähmenden Systemgiftwirkung bei toxischer Dosierung einen zerebralen Aufregungszustand analog wie bei Tollkirschenvergiftung erwarten, also keine Narkose wie nach der antiken Literatur. Tatsächlich tritt aber weder das eine noch das andere ein: Wenn wir l-Hyoscyamin mit der flüchtigen Base kombinieren, erfolgt eine *curareartige Lähmung* der quergestreiften Muskulatur, die nach quantitativen Versuchen am Tier als echte Kombinationswirkung der beiden Alkaloide aufzufassen ist. Weder diese Kombination noch die Gesamtalkaloide im Mischungsverhältnis der Droge wirken narkotisch; es ist anzunehmen, dass die durch die curareartige Lähmung eintretende Bewegungslosigkeit in früheren Zeiten als Narkose imponierte. — Hat die Mandragora therapeutisches Interesse? Es ist denkbar, dass die Gesamtalkaloide der Mandragora bei geeigneter Dosierung auf *hypertonische Zustände* im Gebiet der Skelettmuskulatur, wie sie namentlich bei Paralysis agitans, multipler Sklerose, Chorea minor, Parkinson und postencephalitischen Zuständen vorkommen, günstiger sedativ wirken als die Tropaalkaloide (Atropin und Scopolamin) allein. Doch bedarf die Beurteilung der therapeutischen Brauchbarkeit der Mandragora noch weiterer tierexperimenteller Abklärung.

22. K. FROMHERZ (Basel). — *Über die Mechanismen spasmolytischer Wirkungen.*

Schlafmittel verschiedener Gruppen wirken auch auf glatte Muskulatur lähmend. Diese Wirkung ist beim Vergleich verschiedener Präparate nicht mit der hypnotischen Wirkung parallel. Sie tritt auch am direkt faradisch erregten Froschherzen und am isolierten Darm nach Bariumchlorid-Vergiftung ein. Es handelt sich also hier um eine direkt muskulär lähmende, spasmolytische Wirkung, die ihrer Art nach von der zentralen Narkose grundsätzlich zu unterscheiden ist.

Das Atropin wirkt im Gegensatz dazu durch die Vermittlung des parasympathischen Nervenendapparats peripher lähmend, ohne am glatten Muskel direkt anzugreifen. Wir sehen das besonders gut daran, dass das Atropin nach parasympathischer Erregung durch Acetylcholin schon in Verdünnungen 1 : 10 Millionen lähmt, nach Erregung durch das muskulär wirkende Bariumchlorid aber selbst 1 : 5000 das Organ nicht zur Erschlaffung bringt.

Prüft man in derselben Weise atropinartig gebaute synthetische Verbindungen, dann lässt sich wohl, besonders bei Tropasäure-Estern verschiedener tertiärer und quartärer Aminoalkohole, die spezifische parasympathisch lähmende Nervenendwirkung des Atropins nachweisen. Diese Wirkungen sind aber nicht an allen parasympathisch innervierten Organen gleich stark und wir finden daneben bei einigen dieser Verbindungen auch eine relativ starke muskuläre Wirkung, entsprechend den Wirkungen des Papaverins und der Schlafmittel, die geeignet ist, die Gesamtwirkung an glattmuskulären Organen zu verstärken.

23. J. E. WOLF (Davos). — *Über Lipasebestimmungen bei Lungentuberkulose.*

Die Lipasewerte des Blutserums erfahren im Verlaufe der Lungentuberkulose Veränderungen, die typisch sind und auf spezifische Vorgänge schliessen lassen. Auf Grund von mehr als 200 Lipasebestimmungen konnte nachgewiesen werden, dass bei fibrösen, zur Vernarbung neigenden Fällen von Lungentuberkulose eine mehr oder weniger ausgesprochene Erhöhung des Lipasetiters zu konstatieren ist. Die Lipasewerte erreichen in prognostisch günstigen Fällen oft das Vielfache der normalen Werte. Bei exsudativ-kavernösen Phthisen mit schlechter Prognose tritt eine solche Vermehrung der fettspaltenden Fermente nicht auf, häufig kann sogar eine deutliche Verminderung konstatiert werden. Bessert sich jedoch im Verlaufe der Behandlung der klinische Befund, so ist auch eine Zunahme der Lipasewerte zu verzeichnen. Diese gesetzmässigen Veränderungen des Lipasetiters im Blutserum von Tuberkulösen gehen offenbar mit dem jeweils vorhandenen Immunitätszustand parallel und sind im Sinne der *Abderhalden*schen Abwehrfermente aufzufassen. Dass es sich dabei mit aller Wahrscheinlichkeit um spezifische Vorgänge handelt, kann auf experimentellem Wege nachgewiesen werden. Der *direkte* Nachweis spezifischer Lipasen im Blute von Tuberkulösen ist allerdings bisher nicht gelungen.

In einer ersten Versuchsreihe konnte auf Grund von Tierversuchen nachgewiesen werden, dass bei künstlicher Immunisierung von Meerschweinchen mit dem Bazillus *Calmette-Guérin* und nachträglicher Infektion mit virulenten Tuberkelbazillen anfänglich (d. h. während des Stadiums der relativen Immunität) eine Steigerung des Serumlipase-Titers eintritt. Diese Vermehrung der fettspaltenden Fermente im Beginne der Infektion war gefolgt von einer Abnahme der Lipasewerte, die parallel ging mit der Ausbreitung des tuberkulösen Prozesses. Die anfängliche Zunahme der Serumlipase war nur bei *subkutaner* Infektion zu konstatieren und entsprach klinisch dem Stadium der Lymphdrüsenschwellung. Bei *intraperitonealer* Impfung, die bekanntlich rasch zur Generalisierung der Tuberkulose führt, war die Zunahme der Lipasewerte nicht nachweisbar. Von Anfang an konnte in diesen Fällen eine allmählich fortschreitende Abnahme der fettspaltenden Fermente konstatiert werden.

Es wurde auch auf anderem Wege versucht, den Nachweis zu erbringen, dass die Lipasevermehrung beim tuberkulösen, im Heilungsstadium befindlichen Menschen als eine spezifische Abwehrreaktion aufzufassen ist. *Rona* und seine Mitarbeiter fanden, dass die Lipasen verschiedener Provenienz (Leberlipase, Pankreaslipase, Serumlipase) gegenüber verschiedenen Giften sich verschieden verhalten. Infolge dieses Verhaltens der Lipasen gegenüber Giftstoffen (Atoxyl, Chinin usw.) können in Fermentgemischen die einzelnen Lipasekomponenten von einander getrennt werden. Die Prüfung der Serumlipase Tuberkulöser gegenüber verschiedenen Giftstoffen ergab u. a. die interessante Tatsache einer ausgesprochenen Hemmung durch Tuberkulin. Beim Normalserum blieb diese Hemmung der Lipasewirkung entweder aus oder sie war stark abgeschwächt.

Auch durch Zusatz verschiedener anderer hemmender oder aktivierender Stoffe wurde versucht, einzelne Lipasekomponenten zu differenzieren. Natrium-Oleat, Eieralbumin, Calciumchlorid und gallensaure Salze fanden dabei Anwendung, ohne dass es gelang, eine für die Tuberkulose spezifische Lipase nachzuweisen.

In einer weiteren Versuchsreihe wurde auf chemischem Wege versucht, den Nachweis zu erbringen, dass im Blute von Tuberkulösen spezifische Lipasen, namentlich Lezithasen und Phosphatasen vorhanden sind. Es gelang, durch Bestimmung der bei fermentativer Lezithinspaltung gebildeten Phosphorsäure eine *Phosphatase* nachzuweisen.

24. P. Vonwiller und R. Wigodskaya (Moskau). — *Die mikroskopische Beobachtung des Farbstoffdurchtrittes durch die Blutgefässwand.*

Bekanntlich treten viele Stoffe aus dem Blut durch die Blutgefässwand hindurch in die Umgebung der Blutgefässe aus. Dieser Vorgang ist z. B. für den Austritt von Stoffen aus den Blutgefässen in den Liquor von der Sternschen Schule genauer untersucht worden. Mikroskopisch kann der Vorgang nur mit Hilfe der Mikroskopie in auffallendem Licht genauer verfolgt werden. Wir wählten dazu wegen der unter diesen

Bedingungen besonders günstigen weissen Farbe Magen und Darm des lebenden Frosches und als übertretenden Stoff Trypanblau.

Wird Trypanblau allein injiziert, so ergibt sich, dass der Darm sich infolge reichlichen Farbstoffaustrittes sogleich diffus blau färbt, währenddem der Magen, abgesehen von den roten Blutgefässen, weiss bleibt. Gibt man jedoch der Trypanblaulösung geringe Dosen von Urethan oder Alkohol hinzu, so erfolgt der Farbstoffdurchtritt auch in der Magenwand sehr reichlich. Zuerst färbt sich, nachdem anfänglich nur das Plasma in den Blutgefässen tiefblau erschienen war, die nächste Umgebung der Kapillaren und Venen hell-, nachher dunkler blau, wie wenn das Gefäss von einem blauen Ärmel eingeschlossen wäre. Nach und nach tritt diffuse Blaufärbung der ganzen Magenwand ein.

Es gelang auch, die beobachteten Bilder zu fixieren und so die vitalmikroskopische Beobachtung durch nach der klassischen Mikroskopie hergestellte Dauerpräparate zu kontrollieren. Es ergab sich, dass der Farbstoff aus den oberflächlichen, peritonealen Blutgefässen dicht unter dem Peritonealendothel austritt.

Erscheint in extenso in der „Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift".

25. L. Stern (Moscou). — *L'influence de l'insomnie prolongée sur le fonctionnement de la barrière hémato-encéphalique.*

Des observations antérieures faites au cours des études sur le fonctionnement de la barrière hémato-encéphalique il ressort que l'état fonctionnel du système nerveux central dépend dans une large mesure de la composition chimique et des propriétés physico-chimiques du liquide cérébro-spinal. Or la composition de ce liquide nourricier des centres nerveux est réglée par l'activité de la barrière hémato-encéphalique. Les recherches entreprises par nous à l'Institut de Physiologie de Moscou ont eu pour but d'établir si le sommeil ou plutôt le besoin de sommeil est provoqué par des changements de la barrière hémato-encéphalique et par suite par des changements de la constitution chimique et physico-chimique du liquide cérébro-spinal.

Ces recherches ont été effectuées sur un grand nombre de chiens et ensuite vérifiées chez l'homme. Les animaux ayant été préalablement examinés soigneusement au point de vue du fonctionnement de la barrière furent soumis à l'insomnie durant 10—14 jours dans des conditions excluant tout élément de fatigue musculaire. La conduite des animaux a été soigneusement notée et l'état fonctionnel de la barrière a été examiné de temps à autre aussi bien au point de vue de son action protectrice qu'au point de vue de son action régulatrice. Un nouvel examen est fait à la fin de l'expérience lorsque les animaux ont pu dormir.

Il a pu être constaté que l'insomnie prolongée provoque dans tous les cas une diminution considérable de la teneur en K et souvent une augmentation de la teneur en Ca. Dans tous les cas le rapport K/Ca qui dans les conditions normales est de 2 environ tombe rapidement

et atteint souvent des valeurs inférieures à I. En même temps on constate une augmentation considérable de la teneur en sucre (ou plutôt en substances réductrices) dans le liquide cérébro-spinal. Des résultats analogues ont été enregistrés chez l'homme. Il est à remarquer que chez tous les animaux examinés à ce point de vue de même que chez l'homme le retour à la normale est rapide et complet, même après une insomnie prolongée (14 jours chez le chien et 4 jours chez l'homme). La comparaison de ces résultats avec ceux obtenus par l'injection intraventriculaire de petites doses de *Ca* et de *K* permet de conclure que le changement de la concentration de ces électrolytes dans le liquide cérébro-spinal détermine la diminution de la réactivité des centres nerveux caractéristique du sommeil et du besoin de sommeil. Il va de soi que d'autres substances telles que les hormones, notamment les hormones de l'hypophyse et de la thyroïde y jouent un rôle considérable. Des expériences sont en cours, ayant pour but d'établir les changements de concentration des diverses autres substances inorganiques (Br, I) et organiques (ferments, hormones) dans le liquide cérébro-spinal pouvant jouer un rôle dans l'établissement de l'état de sommeil.

26. Robert Fritzsche (Glarus). — *Über eine familiär auftretende Form von Oligophrenie mit symmetrischer Kalkablagerung im Gehirn, besonders in den Stammganglien.*

Demonstration von Röntgenbildern des Schädels von drei Geschwistern mit intensiven Verschattungen im Gebiet des Nucleus lentiformis und Nucleus caudatus. Daneben zartere, rankenförmige Verschattungen, die dem Gebiete des Centrum semiovale entsprechen müssen. Bei dem ältesten, 29 jährigen Patienten, findet sich ausserdem eine Verschattung in der hinteren Schädelgrube, die sich in einer axialen Aufnahme als solche im Bereiche der beiden Nuclei dentati des Kleinhirns zu erkennen gibt. Klinisch handelt es sich bei den Geschwistern offenbar um angeborenen Schwachsinn. Daneben bestehen im Verhältnis zur ausgedehnten und groben anatomischen Läsion geringfügige extrapyramidalmotorische Symptome, die am ehesten an Parkinson sine agitatione erinnern. Sie sind am stärksten ausgesprochen beim ältesten der drei Patienten, der im Gehen und in den Bewegungen der oberen Extremitäten recht unbehilflich ist, am wenigsten bei der jüngsten, 20 Jahre alten Schwester, die eine überraschend gute Beweglichkeit zeigt. Die Sprache ist bei allen drei Patienten undeutlich, verschwommen, erinnert an jene des Paralytikers. Bei der die Stammganglien überschreitenden Läsion und bei der Imbezillität ist es wohl nicht ohne weiteres erlaubt, die Störungen der Motilität und des Sprechens einzig auf die Läsion der Stammganglien zu beziehen. Bei der 28 jährigen Kranken bestehen auf der linken Seite auch Pyramidensymptome, was bei der Nachbarschaft der erkrankten Stammganglien zur innern Kapsel nicht verwunderlich ist.

Anatomisch stimmen die Röntgenbefunde mit mehreren Fällen hochgradiger Verkalkung des Gehirns überein, die von Bamberger, Weimann,

Hallervorden, Schiele, Walter Constantin Meyer beschrieben worden sind. Klinisch freilich zeigten die genannten Fälle recht verschiedene Krankheitsbilder: Idiotie mit Epilepsie, seit früher Kindheit bestehende Epilepsie kombiniert mit Tetanie. Bei der 62 jährigen Kranken von Hallervorden bestand seit den Jugendjahren Epilepsie, bei Meyer handelt es sich um eine 79 jährige Apoplectica, bei Schiele um eine präsenile Demenz mit Krampfanfällen. Demgegenüber fällt bei unsern drei Geschwistern der im Ganzen doch recht einheitliche Befund auf. Der Vergleich unserer Röntgenbilder mit der anatomischen und histologischen Beschreibung der genannten Fälle lässt den Schluss zu, dass es sich nicht um eine primäre Verkalkung handelt, sondern um sekundäre Kalkadsorption in Konkrementen, welche nach dem Vorschlage von *Spatz* als Pseudokalkkonkremente bezeichnet werden und die mit grosser Wahrscheinlichkeit aus eiweissartigen Produkten des Stoffwechsels bestehen. Solche Konkremente sind besonders nach den systematischen Untersuchungen von *Ostertag* auch beim Normalen sehr häufig, in erster Linie im Globus pallidus, und dabei vorwiegend an die Gefässe gebunden. In verhältnismässig seltenen Fällen, die dann als pathologisch zu betrachten sind, werden sie in ungemessener Zahl ausgeschieden und können dann Kalk adsorbieren. Die Intensität der Röntgenschatten spricht in unsern Fällen entschieden für einen hohen Grad dieser sekundären Kalkadsorption. Störungen des allgemeinen Stoffwechsels konnten in unsern Fällen bisher nicht nachgewiesen werden. Insbesondere fanden sich keine Anhaltspunkte für die Annahme einer latenten Tetanie, bei der Pick mehrfach starke Verkalkungen der Gehirngefässe beobachtet hat.

Das familiäre Auftreten der Erkrankung bei drei von sieben Geschwistern lässt einen konstitutionellen Faktor annehmen. Möglicherweise liegt das Manifestwerden einer rezessiv hereditären Erkrankung vor, da die Eltern der Patienten im dritten Grade blutsverwandt sind, das heisst gemeinschaftliche Urgrosseltern besitzen. Bisher konnten aber im Heimatdorfe, einem Bergdorfe des Kantons St. Gallen, keine weitern Fälle gefunden werden, welche die Annahme einer derartigen Heredität beweisen würden. Möglicherweise wäre eines der Grosseltern ein äusserlich gesunder Idiovariant. Andernfalls stellt sich die Frage, ob die Inzucht als solche einen schädigenden Einfluss hervorgebracht habe. Zu diesem Punkt muss aber bemerkt werden, dass in der Familie der Grad der Inzucht nicht besonders gross ist, geringer, als in der von Brenk veröffentlichten Ahnentafel aus einem obwaldnischen Dorfe. Die Hereditätsverhältnisse der Familie sollen durch Herrn med. pract. Grob unter der Leitung von P. D. Dr. Hanhart in Zürich noch weiter untersucht werden.

27. G. Sobernheim (Bern). — *Über das Bact. typhi flavum. Ein Beitrag zur Wandelbarkeit der Bakterien.*

An der Tatsache, dass eine Bakterienart sich in ihren biologischen Merkmalen weitgehend ändern kann, ist heute nicht mehr zu zweifeln. Die Zahl beweisender Beobachtungen ist ausreichend. Die starre dogmatische Form, die man lange Zeit der Lehre von der Konstanz der

Bakterienarten gegeben hatte, bedarf einer Modifikation. Der Meinungsstreit dreht sich eigentlich nur noch um die Frage, ob bei den mehr oder weniger tiefgreifenden Wandlungen, denen ein Bakterium unter Umständen anheimfällt, nur Varietäten, Abarten, Modifikationen usw. entstehen oder ob darüber hinaus auch die Artgrenze überschritten werden kann. Letzteres wird bisher nur von wenigen Autoren anerkannt. Die Schwierigkeit liegt in der Definition des Artbegriffes bei Bakterien.

Besonderes Interesse beanspruchen daher Mitteilungen von *Dresel* und seinen Mitarbeitern über das „*Bact. typhi flavum*“, einen Farbstoffbildner, der sowohl beim Menschen, in Blut, Harn usw. als auch in der freien Natur (Wasser, Luft usw.) gefunden worden ist. Bei weiterer Fortzüchtung in Laboratoriumskulturen entwickelt sich nach den Feststellungen der genannten Autoren aus einzelnen Stämmen ein echter Typhusbazillus, von dem sich die Ausgangsstämme nicht nur durch die Farbstoffbildung, sondern auch sonst in kultureller und serologischer Hinsicht vollkommen unterscheiden. Mit einer einzigen Ausnahme haben indessen alle Nachuntersucher die *Dresel*schen Angaben bekämpft und niemals Beziehungen dieser „saprophytischen“ Farbstoffbildner zum Typhusbazillus nachweisen können.

In eigenen Experimenten hat Ref. die Beobachtungen von *Dresel* voll und ganz bestätigt gefunden. Aus 4 Flavus-Stämmen wurden Kulturen gewonnen, die alle Kennzeichen des *Typhusbazillus* besassen. Bei einer Wiederholung des Versuchs schlugen von den 4 Stämmen nur 3 um, und zwar diesmal in *Paratyphusbazillen* des Schottmüller-Typus, daneben spaltete einer der Stämme echte Typhusbazillen ab. Die Versuchsbedingungen schliessen jeden der gewöhnlich erhobenen Einwände (Verwechslung, Verunreinigung, Mischkulturen) aus.

Das Flavus-Problem hat ein ausserordentliches wissenschaftliches Interesse, ist zugleich aber auch von hoher praktisch-epidemiologischer Bedeutung.

28. P. Vonwiller (Moskau). — *Mikroskopische Beobachtungen am lebenden Nervensystem.*

Kein Referat eingegangen.

13. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Sonntag, 3. September 1933

Präsident: Prof. Dr. G. Senn (Basel)
Aktuar: Dr. A. Voirol (Basel)

1. Jakob M. Schneider (Altstätten, St. G.). — *Suggestion und Suggestionswirkungen nach Thomas von Aquin († 1274).*

Es gibt Meister der Suggestion mit bedeutenden therapeutischen Erfolgen. Willensstarke, die sich über angreifende Schwächen hinwegsetzen, denen andere erliegen, treiben negative Suggestion. Sie lassen das Bild des Krankseins nicht aufkommen. Andere pflegen es, übertreiben es, bilden sich ein, suggerieren sich, was nicht ist. Solche positive Autosuggestion kann das Leiden steigern. Andere Suggestion kann in gewissen Fällen heilend wirken, ob sie vom Patienten allein komme oder von aussen eingegeben sei.

Die physiologischen Wirkungen der Suggestion sind psycho-physisch verursacht. Es besteht zwischen Suggestion und Krank- oder Gesundwerden kein physisches Äquivalent. Fragt einer den normalen andern mit Erfolg: „Warum bist du so rot?“ und einen dritten mit dem Erfolg, dass er freudig antwortet: „Warum liebst du so das Brot?“, so steht die wesentliche Verschiedenheit der Wirkungen in keinem Zusammenhang mit der Vermehrung der Luftwellen durch den Zusatz der Buchstaben b, d, a, s, b.

Diese Erfahrungen finden wir mit Klarheit und Präzision schon ausgedrückt im 13. Jahrhundert in den Werken Thomas von Aquins, Schüler Albert des Grossen. Grundlegend ist seine Feststellung: „In jeder Erregung der Seele wird der normale Herzschlag etwas verstärkt oder vermindert, indem das Herz intensiver oder schwächer bewegt wird bezüglich der Systole oder Diastole“.[1] Ferner: „Die Erregung ist verursacht durch das Agens im Erregten“.[2] Dieses Agens kann die Einbildung „imaginatio“, Suggestion sein. „Die Grösse der Erregung hängt nicht bloss ab von der Stärke des Agens, sondern auch von

[1] Summa th. I—II, p. quaestio XXIV, articulus II, ad 3.
[2] Dort qu. XXVI, art. II.

der Empfindlichkeit des Leidenden.“ [1] „In allen Erregungen der Seele wird eine körperliche Veränderung gefunden.“ [2] „Weil die Seele naturgemäss den Körper bewegt, so ist die geistige Bewegung der Seele naturgemäss Ursache körperlicher Veränderung.“ [3] Diese Einwirkung der Seele bewirkt mittelst der „Einbildung“ Veränderung der Blutströmung und der körperlichen Säfte, also Veränderung der physiologischen Faktoren.

„Durch starke Einbildung der Seele werden mit dem Körper verbundene feine Säfte verändert.“ [4] „Dadurch dass die Seele sich etwas einbildet und stark davon erfasst wird, ergibt sich zuweilen eine Veränderung im Körper zur Gesundung oder Erkrankung.“ [5] „Der Einbildung, wenn sie stark, folgt der Körper naturgemäss in bezug auf einiges, wie z. B. bezüglich des Fallens von einem hohen Balken. Desgleichen bezüglich Kälte und Wärme und anderer Folgen, deshalb, weil infolge der Einbildung Seelenerregungen entstehen, welche die Herzbewegung beeinflussen und so wird durch Bewegung der feinen Säfte der ganze Körper alteriert.“ [6] „Der Körper wird von der Seele verändert ausserhalb der Ordnung der natürlichen Agentien, besonders durch eine feste Einbildung, durch welche der Körper sogar zu Fieber oder zum Aussatz verändert wird.“ [7] Ein Satz gegenüber einer Art Aberglauben: Einwand: „Dem Neid wird durch Faszination eine böse Einwirkung zugeschrieben.“ Antwort: „Der Neid könnte in der Faszination keinen Erfolg haben, wenn nicht eine fixe Einbildung dazu mitwirken würde.“ [8] Die Suggestion! Folgendes kann zur Beleuchtung hypnotischer Phänomene dienen: „Wenn also eingebildete Vorstellungen dargeboten werden, so wird auf sie reagiert als wie auf die wirklichen Dinge, ausser es widerspreche eine andere Kraft, z. B. der Sinn oder die Vernunft. Falls aber die Vernunft gebunden und der Sinn eingeschlafen ist (sopitus), so wird auf die Vorstellungen reagiert wie auf die wirklichen Dinge.“ [9] Oben zum „Aussatz“ oder zu spezieller Art Fieber dürfte infolge gesteigerter Empfänglichkeit gelten.

2. A. Gandolfi Hornyold (Fribourg). — *Un usage médicinal de l'anguille en Islande.*

Le professeur J. Muller, Directeur du Museo Civico di Storia Naturale de Trieste m'a très aimablement permis de consulter les ouvrages anciens sur les poissons. Dans un livre curieux sur les poissons de l'Islande j'ai rencontré un renseignement sur l'emploi médicinal de l'anguille.

---

[1] Dort qu. XXII, art. III, ad 2.
[2] Dort qu. XXXVI, art. IV, ad 2.
[3] Dort ad 1.
[4] Dort I, p. qu. CXVII, art. III, ad 2.
[5] Summa contra Gentiles liber III, caput XCIX.
[6] Summa th. III, p. qu. XIII, art. III, ad 3.
[7] Quaestiones disputae. De potentia. Qu. VI, art. IX.
[8] Dort art. VII, ad 7.
[9] Dort. De malo. Qu. III, art. III, ad 9.

Voici le titre de cet ouvrage:

NATURGESCHICHTE
DER
FISCHE ISLANDS
MIT EINEM ANHANGE
VON
DEN ISLÄNDISCHEN MEDUSEN UND STRAHLTHIEREN
VON
FRIEDRICH FABER
MEHRERER
NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFTEN-MITGLIEDE
FRANKFURT AM MAIN
DRUCK UND VERLAG VON HEINRICH LUDWIG BRONNER
1829

Seite 63 unter Nutzen, Schaden und Feinde v. AAL: „Die zähe Haut wird in Grönland zu Hagelpung, und in Norwegen bisweilen zu Bändern an den Flegeln gebraucht; einige Isländer halten sie für ein gutes Mittel gegen Rückenschmerzen."

Hagelbung oder Hagelpung bedeutet Schrottbeutel.

J'ai écrit en Islande pour savoir de quelle manière la peau d'anguille a été contre les douleurs dans le dos, mais je n'ai pas reçu de réponse.

Le dictionnaire populaire de médecine et de chirurgie publié à Paris en 1716 dit en parlant de l'anguille: „La peau sert de ligature aux membres luxés; on la porte sur la chair nue en façon de jarretière pour se préserver des crampes."

Le „Fishing Gazette" de Londres du 22 juillet dernier a publié un conte humoristique sur l'usage médicinal populaire de la peau d'anguille en Angleterre. Une personne avait commandé une très grande anguille à un marchand de poisson des environs de Londres. Le client demandait que l'anguille fut écorchée avant la livraison ce que fit le marchand. A la livraison, le client refusa l'anguille en disant qu'il ne voulait que la peau. Sa mère souffrait beaucoup de rhumatisme et on lui avait assuré sa guérison si elle portait une peau d'anguille autour de la taille.

Il me paraît probable que les Islandais employaient la peau d'anguille pour les douleurs dans le dos de la même manière.

3. A. Gandolfi-Hornyold (Fribourg). — *L'usage du sang d'anguille contre l'ivrognerie en Anjou.*

Monsieur Jean Le Clerc, Inspecteur principal des Eaux et Forêts aux Ponts de Cé, près d'Angers, m'a très aimablement communiqué qu'il

est d'usage en Anjou de manger des tartines de sang d'anguilles cru pour se débarrasser du vice de l'alcoolisme. Il ajoute qu'une manière plus scientifique de l'employer serait l'absorption dans un verre de bière, car il est très amer, du sérum de sang d'anguille. Il faut se souvenir que ce sang est vénéneux; cependant un homme pourrait absorber, sans en être incommodé, le sérum d'une anguille d'une livre environ, car la toxicité du venin est détruite par les sucs biliaires. Il paraît même qu'une spécialité à base de sérum de sang d'anguille est vendue en Angleterre contre l'ivrognerie. J'ai demandé des renseignements à ce sujet au Pharmaceutical Society of Great Britain qui a bien voulue insérer ma demande dans son journal; qu'il me soit permis de la remercier. Je n'ai rien pu savoir sur la spécialité en question, mais un correspondant m'a communiqué qu'un certain poisson, le Ch'iu Yu, avait été employé jadis en Chine pour dégriser les ivrognes. Pour connaître l'identité de ce poisson, j'ai demandé des renseignements au British Museum (Natural History), car il s'agit d'un ancien ouvrage Chinois, le Pents'ao. Monsieur J.-J. Norman, Assistant Keeper department of Zoology (Fishes) m'a très aimablement communiqué qu'il s'agit probablement d'une Loche — Misgurnus anguillicaudatus.

La traduction espagnole de Pline II de 1603 par Jeronimo de Huerta dit: „En faisant pourrir la chair d'anguille dans du vin cela produit un dégoût pour la boisson."

4. A. Schmid (Bern). — *Geschichtliches über die Anwendung von Elektrizität hoher Spannung zu biologischen und therapeutischen Zwecken.*

Die früheste Kunde von der Anwendung elektrischer Energie zur Beeinflussung krankhafter Symptome am Menschen treffen wir schon im Altertum, indem die Schläge des Zitterrochens als Heilmittel gegen Kopfschmerzen gebraucht wurden; die Verwendung der Elektrizität geschah hier natürlich ganz unbewusst. Erst im Jahre 1600 wurde durch *William Gilbert* eine Trennung zwischen der elektrischen und magnetischen Anziehung vollzogen.

Durch die Erfindung der Elektrisiermaschine durch *Otto von Guericke* (veröffentlicht 1672) und durch die Entdeckung der Kondensatorwirkung (Kleistsche oder Leydner-Flasche 1745—46) stand nun eine Apparatur zur Erzeugung hochgespannter Elektrizität zur Verfügung.

G. Krüger, Prof. in Halle, machte Ende 1743 zuerst den Vorschlag, die künstlich erzeugte Elekrizität zu therapeutischen Zwecken zu verwenden; sein Schüler, *Chr. G. Kratzenstein*, setzte 1744 diesen Vorschlag zum erstenmal in die Tat um und ungefähr gleichzeitig begann *Abbé Nollet* in Paris sich eingehend mit biologisch-elektrischen Versuchen zu beschäftigen. Bei dem äusserst grossen Interesse, das man damals allen elektrischen Versuchen entgegenbrachte, breitete sich auch die medizinische Anwendung im Laufe der nächsten Jahre allgemein aus und in einer reichhaltigen Literatur wurden die betreffenden Erfahrungen von Ärzten und Physikern niedergelegt.

Nach den Entdeckungen *Galvanis* und *Voltas* wandte sich das Interesse den Strömen niederer Spannung zu und die Elektrisiermaschine geriet in Vergessenheit; erst die Entdeckung der Induktions-Elektrizität durch *Faraday* (1831) gab wieder Veranlassung, sich mit Strömen hoher Spannung zu beschäftigen (Schlitten-Induktorium von Du Bois-Reymond, Rühmkorffscher Induktor). Durch die Einführung der Hochfrequenzströme durch *d'Arsonval* 1891 erhielt das Interesse an der Elektrizität hoher Spannung einen neuen mächtigen Impuls, das nach vorübergehender Abnahme in den letzten Jahren eine weitere Verstärkung erfahren hat; auch verschiedene Arten modifizierter sekundärer Induktorströme wurden zur medizinischen Anwendung empfohlen, wie die monodische Voltaisation von Jodko-Narkievicz, die oscillierenden Ströme von Rumpf; um 1900 erlebte die (Influenz-) Elektrisiermaschine eine Wiederauferstehung als Erzeugerin der Mortonschen Ströme und der Wave-Currents.

1910 veröffentlichte *Steffens* seine Anionen-Therapie, die teilweise auf neuen Gedankengängen beruht.

Zum Schluss erläuterte der Vortragende eine von ihm konstruierte Apparatur, die eine für Biologie und Medizin neue Stromart, kombinierter Hochspannungsstrom genannt, zu erzeugen gestattet. Zum Verständnis der Wirkungen dieser Ströme gab der Vortragende erstmals Kenntnis von neuen Erklärungsversuchen, die er unternommen hatte, indem er die physikalischen Vorgänge, die sich in dem der Hochspannung ausgesetzten Organismus abspielen, verglich mit den entsprechenden Vorgängen im „Langmuirschen Plasma"; dadurch kann die Möglichkeit vielseitiger Wirkungen dem Verständnis nähergebracht werden.

5. G. Senn (Basel). — *Welcher Richtung von Ärzten ist der historische Hippokrates zuzurechnen?*

Auf Grund von *Platons* anerkennenden Äusserungen über *Hippokrates* haben die meisten Autoren diejenigen Schriften des Corpus Hippocraticum für Werke des *Hippokrates* gehalten, welche *ihrer* Ansicht nach besondere Vorzüge aufweisen. Daraus erwuchs grosse Unsicherheit und sogar starker Zweifel, ob *Hippokrates* überhaupt etwas geschrieben, ja ob er überhaupt gelebt habe. Inschriftenfunde in Delphi und Kos haben aber seine Historizität erwiesen. Welche Schriften von ihm stammen, wird allerdings durch keine zeitgenössische Quelle angegeben. Aus *Platons* Angabe im *Phädrus* ergibt sich aber, dass *Hippokrates* ein naturphilosophisch eingestellter Arzt gewesen ist. Wäre er dies übrigens nicht gewesen, so würde *Platon*, der für die Ärzte und besonders für die induktiv forschenden Astronomen und Physiker sonst nur Spott übrig hatte, sich über *Hippokrates* Methode nicht in anerkennendem Sinne ausgesprochen haben.

Die zweite uns erhaltene zeitgenössische Angabe über Hippokrates findet sich in den Exzerpten aus *Menons Iatrika* im *Papyrus Londinensis*. Nach diesen hat *Hippokrates* das Übermass, die Verschiedenartigkeit und die Schwerverdaulichkeit der Nahrung als Erreger von Krankheiten angesehen, wodurch im Körper Überschüsse entständen. Aus diesen ent-

wickelten sich dann Winde, resp. Gase (*ψῦσαι*), die ihrerseits je nach ihrer Natur oder ihrer Veränderung verschiedene Krankheiten hervorriefen. Auf Grund dieser Beiziehung der Gase wird *Hippokrates* im Menon-Exzerpt als Anhänger der Pneuma-Theorie bezeichnet. Obwohl die Krankheitstheorie (mit ihren *ψῦσαι*) zur Pneuma-Theorie tatsächlich Beziehungen aufweist, ist es fraglich, ob der in die Darstellung der Krankheitstheorie eingeschaltete Exkurs über die Pneuma-Theorie (mit seinem *πνεῦμα*) von *Hippokrates*, oder von *Menon* oder gar erst vom Verfasser des Papyrus stammt. Jedenfalls entspricht aber *Hippokrates* Krankheitstheorie völlig der naturphilosophischen Methode, welche Platon für ihn bezeugt.

Einen ähnlichen Charakter weist auch die Schrift „*Über die Natur des Menschen*“ auf, deren Beginn die *Menon*-Exzerpte, und deren 11. Kapitel *Aristoteles* dem *Polybos,* Hippokrates Schwiegersohn, zuschreiben.

Somit stimmen *Platons* und *Menons* Angaben über die theoretische Einstellung des *Hippokrates* miteinander durchaus überein, sowie mit dem Charakter der im Corpus Hippocraticum enthaltenen Schrift des *Polybos „Über die Natur des Menschen“*. Demnach ist *Hippokrates* zu den naturphilosophisch eingestellten Ärzten zu zählen; er kommt somit als Verfasser der induktiv orientierten Schriften des Corpus (zum Beispiel der Epidemien I und III, Diät bei akuten Krankheiten usw.) nicht in Betracht. Da es aber bei den Ärzten des Altertums noch weniger als heutzutage auf ihre theoretische Einstellung als auf das Erkennen der Krankheit und auf die Fähigkeit ankam, dieser gegenüber ihr Wissen richtig anzuwenden, wird *Hippokrates* trotz seiner ausgesprochen naturphilosophischen Orientierung der tüchtige Arzt gewesen sein, als den ihn *Platon* und das ganze Altertum hoch geschätzt hat.

14. Sektion für Geographie und Kartographie

Sitzung Sonntag, 3. September 1933

Präsident: Prof. Dr. Fr. NUSSBAUM (Zollikofen-Bern)
Aktuar: Dr. Hch. FREY (Bern)

1. OTTO LEHMANN (Zürich). — *Die Donauschwinde im Schwäbischen Jura.*

1. Unmittelbar unterhalb Geisingen, wo der Donaudurchbruch durch die Rauhe Alb beginnt, zum Teil noch im Orte selbst, verrät nur der plötzliche Wechsel zwischen raschem und sehr langsamem Fliessen auf breiter Sohle, dass es sich nicht um einen normalen Abfluss handelt, wenn auch morphologisch ausgeprägte Verschluckungsstellen nicht gefunden wurden, mit denen jene Geschwindigkeitsänderungen sonst verbunden sind.

2. 3 km talabwärts bei Hintschingen hat die Donau noch in den unteren Malmmergeln (α) am linken Ufer eine sackförmig talaufgreifende Bucht von 12×20 m (1930), in der bei niedrigeren Wasserständen die hydraulisch zu erwartende, rückläufige Uferwalze ganz fehlt. Dafür stösst ein Zweig der Hauptströmung mit 10—20 cm/sec. Geschwindigkeit wenige Schritte unterhalb fast senkrecht an das gerade Ufer, unmittelbar vor welchem die Tiefe des Flusses bedeutend und grösser ist, als gegen seine Mitte hin. In der Umgebung der genannten Bucht hat der Wiesengrund Setzungserscheinungen, auch am Fusse der Pfeiler der westlich benachbarten Eisenbahnbrücke.

3. 1,75 km flussabwärts beginnt am rechten Ufer eine rund 500 m lange Versickerungsstelle beim Dorfe Zimmern, die grösstenteils schon in den „wohl geschichteten" Malmkalken (β) liegt. Sie zeigt sich im Auftreten einer mässigen Querströmung, die eine Trift aus schwimmendem Heu, Schilf, Zweigen und Stengeln an das rechte Ufer drückt. Oberhalb dieser Querströmung hat die Donau hier südlich einer 40 m langen Kiesinsel einen schmalen Nebenarm, der zeitweise nur Tümpel enthält. In diese fliesst Wasser aus der Donau von W und von E, wenn ihr Wasserstand nicht zu tief ist; denn die Spiegel dieser Tümpel liegen längere Zeiten unter dem des Flusses.

4. 1,5 km unterhalb beginnt schon südlich von Immendingen die nächste Strecke der Wasserverluste, oberhalb der Eisenbahnbrücke am rechten Ufer. Die Malmkalke der β-Stufe sind hier beiderseits vom Fluss nach Osten hinabgebogen. Hier fliessen bei nicht zu hohem Wasserstand deutliche Bäche aus der Donau hinaus zu Schluckdolinen (Ponoren). Es sind

4 kurze (wenig > 1 m) und 2 lange Bäche. Der eine „lange“ ist 35 m weit ausgesprochen rückläufig. Zu diesen Erscheinungen gesellen sich wieder Querströmungen und die zugehörigen pflanzlichen Triftstreifen am Ufer. Wie weit diese Schwinde in das Gelände der Maschinenfabrik längs des Werkkanales reicht, ist der Öffentlichkeit nicht bekannt. Die Verluststrecke ist sicher an 250, vielleicht aber > 400 m lang. Sie wird durch den Rückstau des Kanalwehres dauernd unter Wasser gehalten.

5. Schon rund 1100 m unterhalb der Maschinenfabrik beginnt die nächste deutliche Donauversickerung, von ungefähr 2 km Länge, sie ist es, die in dem Mäander zwischen Immendingen und Möhringen jährlich mit einem Trockenbett endet. Die Donau verliert an den Karst in der freien Talsohle zunächst nur zeitweilig Wasser auf dem Umwege über das Grundwasser, dessen Schwund so weit gehen kann, dass der Fluss nur auf einem selbstgeschaffenen Grundwasserrücken den Fuss des Prallhanges erreicht. Hier fliesst er nicht in Talschottern, sondern etwa 1700 m weit auf den β-Kalken des Malm, stärksten Verlusten ausgesetzt. Die Begleiterscheinungen sind dieselben wie bei 4., nur kraftvoller entwickelt. Dazu gesellen sich Orte, wo das Rauschen der unterirdisch abströmenden Wassermassen am rechten Ufer auffällt. Spätestens am unteren Ende dieser genau dem rechten Gehänge folgenden, felsigen Bettstrecke setzt die Donau seit 1901 jährlich durch Wochen und Monate ganz aus. Die Trockenheit des Bettes kann sich bis über die Mitte des konkaven Gehängefusses talaufwärts ziehen.

6. Auch die aus Nebenbächen von Möhringen abwärts neu entstehende oder etwas verstärkte Donau erleidet Verluste an das Grundwasser, die aber diese zunächst bescheidene Wasserader nicht trockenlegen.

Die Donau verlor in den Schwinden bis Möhringen im Durchschnitt der Jahre 1923 — 1931 sekundlich über 8 m^3 Wasser, wozu noch über 2 cbm unterhalb von Möhringen kommen. Die Aachquelle führte in den gleichen Jahren im Mittel 9,5 m^3/sec. zutage, von denen nach Schaufelberger rund $^2/_3$ Donauwasser sind. Ein kurzes Studium der Brunnen der Bahnwärter längs der genannten Mäanderstrecke hat ergeben, dass ein Teil des versunkenen, aber nicht in der Aach festgestellten Donauwassers in einer Kluft unter dem Donautal dahinzieht und Brunnen trübt, ehe es unbekannte Wege einschlägt.

Die Dauer der „Vollversickerung“ (Trockenliegen des Bettes) nimmt durchschnittlich sehr deutlich zu. Im Jahre 1901 war es das letztemal, dass die Donau ganzjährig mit dem der Verschluckung entronnenen Wasser an Möhringen vorbeifloss. Im Jahrzehnt seit 1920 lag das Bett schon dreimal 200 Tage und länger trocken, was vorher überhaupt nicht vorgekommen war. Im Jahre 1921 hatte das trockene Wetter zur Folge, dass die obere Donau 309 Tage gänzlich aus ihrem Bett verschwand. Im Jahre 1922 war dies wegen grosser Nässe nur 29 Tage lang der Fall. Viel geringere als diese extrem hohen Niederschläge erlaubten aber früher der Donau einen überhaupt nicht unterbrochenen Abfluss. Unterdessen hat die Aach mit dem Durchschnitt von 12,5 m^3/sec. im Jahre 1931 eine Stärke erreicht, die alle früher bekannten hohen

Jahresabflüsse, auch jene von 1922 und 1927 übertrifft. Im entgegengesetzten Extrem kann die mittlere Wasserführung immer noch auf 6,1 m^3/sec. herabsinken (1929). Dagegen halte man: im Durchschnitt von 1887—1891 wurden in der Aach, 3 km *unterhalb* der Quelle, 6,5 m^3/sec. noch als „gewöhnliche (mittlere)" Wasserführung amtlich registriert. Dies bedeutet freilich keine strenge Definition, lässt aber doch erkennen, dass das damalige wahre Mittel an der Quelle selbst noch erheblich kleiner war als das heutige von 9,5 m^3/sec.

2. G. Burckhardt (Basel). — *Kritisches zur Verkehrsisochrone.*

Die sehr beliebt gewordene Berechnung der Verkehrsisochrone aus den kürzesten fahrplanmässigen Fahrzeiten ist zu primitiv, um ein einigermassen richtiges Bild der Verkehrsmöglichkeiten bieten zu können. Die Brauchbarkeit der Verkehrsmittel hängt für ernsthafte Reisen und für die Post gar nicht von der Fahrzeit der allerbesten Verbindung ab. Tritt diese doch für die meisten Stationen nur *ein*mal täglich auf, bei manchen gar nur einmal wöchentlich, und das selbst auf Eisenbahnen, bei Wochenend- oder Sonntagszügen z. B. und bei direkten Verbindungen, die auf eine kurze Reisesaison beschränkt sind. Deshalb sollte man allgemein auf die schon von Galton verwendete mittlere Geschwindigkeit zurückgreifen. Bei deren Berechnung mag man Züge ausschliessen, die nur an einzelnen Wochentagen oder in kurzer Reisesaison geführt werden. Da für unsere kleinen und grossen Mittelstädte der Verkehr zwischen Stadt und Land lebenswichtig ist, verlohnt es sich wohl, auch die kleinsten Haltestellen in die Darstellung einzubeziehen. Als Grundlage der Isochronenkarte brauchen wir für jede Ausfallinie ein Verkehrsdiagramm, das die Entfernung als Abszisse und der Reisedauer als Ordinate zeichnet. Verwenden wir dabei die geraden Entfernungen an Stelle der Bahn- oder Strassenlängen, so zeigt das Diagramm sehr deutlich, wie stark die Verkehrsmöglichkeiten durch Umwege verschlechtert werden.

Der wichtigste Faktor der Verkehrgüte jedoch ist die Häufigkeit der Fahrgelegenheiten, auf der Bahn die Zugsdichte. Jedes Warten auf die nächste Fahrgelegenheit ist im Grunde nichts anderes als eine Verlängerung der Reisedauer. Diese Wartezeit bezeichnet der Quotient Tag: das verdoppelte tägliche Mittel der Zugszahl. Als Tag verwenden wir hier am besten 19 Stunden, da während etwa 5 Nachtstunden (bei uns von 0.30 bis 5.30 Uhr) Ankünfte und Abfahrten unerwünscht sind und ausser bei wenigen Halten von Nachtzügen völlig unterbleiben. Die drei Hauptfaktoren der Verkehrgüte sind leicht zu einer Indexziffer zu verrechnen, wenn wir zur mittlern Fahrzeit die mittlere Wartezeit addieren und die Summe, die Reisedauer zur geraden Distanz der Endpunkte in Beziehung bringen. Diese Beziehung leistet die Karte oder das Diagramm. Die Brauchbarkeit meiner Indexzahl möge sich an folgenden Gegenüberstellungen interessanter Verkehrsbeziehungen erweisen. Der Anfangspunkt ist für alle Basel. Alle Zahlen sind abgerundet (für Zeiten in Minuten).

		Doppelte Zugszahl	Wartezeit	Fahrzeit	Reisedauer
Vorortbahn (V) und Fernbahn (F)					
Muttenz	V	164	7	16	23
	F	56	20	7	27
Pratteln	V	97	12	25	36
	F	58	20	12	31
Dornach	V	122	9	28	37
	F	22,3	51	12	63
Äsch	V	88	13	30	43
	F	21,6	53	15	68
Zwischenhalte und Hauptbahnhöfe					
Villnachern		15,2	75	83	158
Brugg		22,3	51	74	125
Tecknau		24	47	49	96
Olten		47,4	24	49	73
Zofingen		22,6	51	72	122
Wynigen		11,4	100	137	237
Burgdorf		21,9	52	112	164
Zollikofen		11,4	100	170	270
Bern		25,1	45	147	192
Grafenstaden		11,6	98	243	341
Strassburg		33,6	34	163	197
St. Georgen		17,4	66	103	169
Freiburg i. B.		34,8	33	77	110
Neben- und Hauptbahnen					
Etzgen		15	80	83	163
Effingen		16	70	72	142
Hölstein		18,7	61	58	119
Sissach		34	34	34	68
Waldighofen		6	190	120	310
Liesberg		20,6	55	51	106
Alle Züge (A) und Schnellzüge (S)					
Zürich	A	30	38	110	148
	S	17,3	66	82	148
Luzern	A	19,2	60	105	164
	S	15,6	73	92	165
Bern	A	25,1	45	147	192
	S	15,1	76	123	199
Mülhausen	A	44,1	26	37	63
	S	30,1	38	29	66
Kolmar	A	26	44	91	135
	S	20	58	72	130
Strassburg	A	33,6	34	163	197
	S	22	52	120	172
Freiburg i. B.	A	34,8	33	77	110
	S	22,5	51	53	104
Die zwei Bahnen nach Biel					
Über Münster		17,6	65	115	180
Über Olten		12,5	91	141	232
Beide		30,1	38	125	163

3. H. FREY (Bern). — *Über kartographische Neuerscheinungen des letzten Jahres.*

Thurgau: Schulwandkarte des Kantons, 1 : 50,000, in 2 Blatt. Reliefkarte. Kantonaler Lehrmittelverlag, Frauenfeld.

Aargau: Schülerkarte des Kantons, 1 : 100,000, sprechend und stumm. Reliefkarte in südöstlicher Belichtung. Kantonaler Lehrmittelverlag, Aarau.

Europa: Wehrli, neue Sprachen- und Völkerkarte, 1 : 10,000,000, deutsch, dieselbe Karte französisch. Geographischer Kartenverlag, Bern.

Die Kiental-Postroute: Nr. 17 der Postrouten, herausgegeben von der Schweiz. Postverwaltung. Karte 1 : 50,000. Illustrationen, Text und Profile. Geographischer Kartenverlag, Bern.

Schweiz: Offizielle Autokarte des A. C. S., unter Mitwirkung des Vereins Schweiz. Strassenfachmänner, 1 : 400,000. Geographischer Kartenverlag, Bern.

Schweiz: Strassenzustandskarte des T. C. S., 1 : 400,000. T. C. S. Sektion Zürich.

Alpenkarte: 1 : 1,000,000. Autokarte. Geographischer Kartenverlag, Bern.

See- und Oberwynental: 1 : 50,000. Anschluss an die Karte des Schweiz. Jura-Vereins. Geographischer Kartenverlag, Bern.

Jurakarte, Blatt VI: Umfassend die Gegend Yverdon, Ste. Croix, 1 : 50,000. Geographischer Kartenverlag, Bern.

Vallée de Joux: 1 : 50,000. Mlle Rochat, Le Pont.

Basel und Umgebung: 1 : 100,000. Geographischer Kartenverlag, Bern.

Alle diese Karten sind erstellt vom Kartographischen Institut Kümmerly & Frey in Bern.

Afrique: Carte géologique, 1 : 8,000,000. Par A. Katchevsky avec la collaboration de M. Jacques Bourcart. Henry Barrère, Paris.

4. FRITZ NUSSBAUM (Zollikofen, Bern). — *Über Alter und Ablagerungsformen des Bergsturzes im Kandertal.*

Der von Ed. Brückner (Mitt. Nat. Ges. Bern 1892) erkannte und seither mehrmals auch von andern Forschern (Turnau, Kissling, Beck) beschriebene Bergsturz von Kandersteg weist im Ablagerungsgebiet der Schuttmassen eigenartige Formen und Verhältnisse auf. Querwälle bei Mitholz wechseln mit Flachschuttformen und Kuppenhügeln ab, die als „Toma“ insbesondere von Bunderbach an abwärts häufiger auftreten. Die Hügel sowohl wie andere Formen bestehen reichlich aus feinzertrümmertem Schutt, in und auf dem grössere Einzelblöcke vorkommen. Im Gegensatz zu Ed. Brückner, der den ganzen Bergsturz als einheitliches Ereignis der Postglazialzeit auffasste, vertritt P. Beck (Vorläufige Mitteilung über Bergstürze und den Murgang im Kandertal, Eclog. geol. Helv. 1929) die Auffassung, es handle sich um einen *vor* der Würmeiszeit niedergegangenen Bergsturz, der hauptsächlich den durch einen Murgang der Kander weiter verfrachteten Feinschutt

geliefert habe, und um postglaziale Felsstürze, denen die grossen Blöcke zuzuschreiben seien; durch Bildung von Serpentinen der Kander seien die einzelnen Hügel aus der Bergsturzmasse herausgeschnitten worden. Der Referent hat das Bergsturzgebiet ebenfalls eingehend untersucht und gelangt zum Ergebnis, dass nichts die von P. Beck aufgestellte Teilung in interglaziale und postglaziale Bergstürze rechtfertige, da keine dazwischengelagerten Moränen gefunden wurden, sondern dass es sich um einen postglazialen Bergsturz von gewaltigen Ausmassen handle. Die wulstartigen Querhügel bei Mitholz und die Tomahügel von Bunderbach und Kandergrund sieht er als Sackungs- und Ablagerungsformen an, wie sie Bergstürzen eigen sind und sich auch in andern Bergsturzgebieten vorfinden (Glarus, Sierre, Ilanz).

5. Fritz Gygax (Herzogenbuchsee). — *Beitrag zur Morphologie des Verzascatales* (Ergebnisse).

1912 stellte H. Lautensach für das Tessintal drei Terrassensysteme fest, die er zwei präglazialen und einem interglazialen Talboden zuweist; das älteste und höchstgelegene ist das Pettanetto, das zweite, etwas tiefere das Bedrettosystem und das interglaziale das Sobriosystem. Diese drei Systeme lassen sich auch im Gebiet der Verzasca nachweisen. Am besten erhalten sind die als Trogschultern auftretenden Bedrettoverflachungen, die oberhalb der Talschlüsse oft ansehnlich breite Trogplatten bilden. Etwa 150 m über den Trogschultern liegen die Terrassen des Pettanettosystems, denen meist auch die zahlreichen Kare jener Bergketten angehören; diese sind wohl aus fluviatilen Ursprungstrichtern hervorgegangen und später glazial umgeformt worden. In einem Vertikalabstand von durchschnittlich 300—350 m unter den Trogschultern liegen die Terrassen des Sobriosystems, die die Reste eines interglazialen Talbodens bilden. Diese Terrassen befinden sich in der Fortsetzung eines heute noch in den oberen Talstrecken vorhandenen Trogtalbodens, der mit Stufe zu einem tiefergelegenen Talabschnitt abfällt. Talauswärts nimmt das Haupttal mehr und mehr die fluviatil bedingte V-Form im Querschnitt an. Kennzeichnend ist ferner für das Verzascagebiet, dass alle grösseren Seitentäler mit Stufen von 20—800 m Höhe ins übertiefte Haupttal einmünden und dass diese Hängetäler alle deutlich trogförmig gestaltet sind. Alle diese Erscheinungen, Terrassen, V- und Trogtäler, Hängetäler und Kare sind teils auf fluviatile, teils auf glaziale Eintiefungs- und Ausräumungsvorgänge zurückzuführen, bewirkt sowohl durch beträchtliche periodische Hebungen, als auch durch wiederholte Vergletscherungen des Gesamtgebietes.

6. Ed. Imhof (Erlenbach). — *Die Neuerstellung der offiziellen schweizerischen Landeskarte.*

Kein Referat eingegangen.

Alphabetisches Namenregister der Vortragenden
Liste alphabétique des conférenciers
Indice alfabetico degli autori

	Seite
Abelin, J.	404
Almasy, F.	411
Amrein, W.	393
Bäbler, F.	319
Baltzer, F.	391
Baud, R. V.	338
Baumberger, E.	373
Beck, Paul	356
Belkin, Raphael	390
Bendel, L.	357
Bircher, Edwin	409
Blaschke, W.	321
Bluntschli, Hans	271
Brandenberger, E.	365
Brückner, W.	357
Brunner, W., jun.	344
Bühler, Alfred	243
Burckhardt, G.	441
Burri, Conrad	363
Buxtorf, A.	357, 361
Chardonnens, L.	351
Coeterier, F.	334
Collet, L.-W.	362
Coulon, A. de	419
Däniker, A. U.	382
Dick, M.	336
Diesbach, Henri de	351
Donici, Alex.	400
Druey, W.	337
Erni, A.	373
Favez, H.	327
Feissly, R.	412, 422
Feitknecht, W.	354
Fichter, Fr.	350
Fichter, H. J.	357
Fischer, Ed.	376
Fischer, H.	426
Flaschenträger, B.	403
Flury, Fr.	346
Frei, H.	337
Frei, W.	413
Frei-Bolli, W.	407
Frey, H.	443
Fritzsche, Robert	430
Fröhlicher, H.	357
Fromherz, K.	427
Gagnebin, E.	356, 362
Galavics, E.	330
Gams, H.	381
Gandolfi-Hornyold, A.	434, 435
Gassmann, F.	342
Gäumann, Ernst	197
Geiger, E.	366
Georg, A., jun.	350
Gerber, Ed.	369
Glanzmann, E.	405
Glatz, G.	415
Götz, F. W., Paul	340
Graf, Lucia	399
Graziadei, H.	332
Gruner, P.	341
Gygax, Fritz	444
Gyger, A.	352
Gysin, M.	365
Hagenbach, A.	325
Handschin, E.	384, 385
Hartnagel, J.	352
Hediger, H.	388
Helbing, H.	374
Hess, V. F.	332
Huber, G.	411
Hürzeler, H.	372
Imhof, Ed.	444
Jaag, O.	375
Jadassohn, W.	407
Jaquerod, Adrien	296

	Seite
Jeannet, A.	370, 371
Jost, W.	341
Jung, A.	408, 423
Klaus	409
Keller-Tarnuzzer, Karl	395
Ketelaar, H.	331
Kopp, J.	357, 363
Kousmine, T.	329
Krupski, A.	411
Kündig, E.	361
Lehmann, F. E.	389
Lehmann, Otto	439
Lenz, E.	331
Leupold, W.	362
Lips, E.	333
Lugeon, Jean	220
Mercanton, P.-L.	347
Mercier, P.	415
Michaud, L.	405
Miescher, E.	322, 323, 324
Mongan, Ch.	335
Muheim, P. F.	357
Müller, J.	338
Müller, O.	411
Neergaard, K. von	425
Niggli-Hürlimann, Berta	395
Nussbaum, Fritz	443
Ostrowski, A.	319
Oechslin, Max	185
Parker, Robert L.	367
Périer, A.-L.	399
Perrier, Albert	326, 327
Peyer, B.	372
Pfluger, A.	320
Pittard, Eugène	400, 402
Popovici, N.	376
Preiswerk, P.	325
Priebsch, J. A.	331
Probst, Gerhard	386
Ramel	409
Raven, Th.	361
Rosat, H.	339, 346
Rossier, P.-H.	415
Rusterholz, A. A.	335
Rutsch, R.	373
Saxer, W.	319
Schaub, S.	372
Schlaginhaufen, Otto	397
Schmid, A.	436
Schmid, Emil	382, 424
Schmidt, F. K.	319
Schneider, Jakob M.	358, 359, 433
Schoch-Bodmer, Helen	378
Schönberg, A.	348
Schopfer, W.	376
Senn, G.	375, 437
Smith, Walter Campell	363
Sobernheim, G.	431
Solovski, Elena	375
Sonder, R. A.	363
Staehelin, R.	405
Stahel, E.	331
Stehlin, H. G.	369
Steigrad, K.	425
Steinmaurer, R.	332
Stern, L.	429
Tank, F.	338
Terebesi, L.	352
Thalmann, H. E.	373
Treadwell, W. D.	352
Trendelenburg, F.	331
Ubisch, G. von	377
Ugo, A.	419
Vischer, W.	382
Vonwiller, P.	391, 392, 428, 432
Wagner-Jauregg, Th.	349
Wanner, E.	346
Wavre, R.	319
Weber, Hans	387
Weber, L.	363
Weinstein, A.	319
Wehrli, M.	322, 323, 324
Wertli, A.	338
Wieland, K.	324, 325
Wigodskaya, R.	428
Wolf, J. E.	427
Wolfer, P.	414
Wollan, O.	335
Zuber, K.	339