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: 106 (1925)

Teilband: Wissenschaftlicher Teil

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: 06.03.2026

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

ACTES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

106e Session annuelle

du 8 au 11 août 1925

à AARAU

IIe Partie

Discours d'introduction du président annuel — Conférences principales — Conférences par groupes de sections — Communications faites aux séances des sections — Table alphabétique des conférenciers

ANNEXE

Notices biographiques de membres décédés

En vente
chez MM. H. R. Sauerländer & Cie, Aarau
1925
(Les membres s'adresseront au trésorier)

Verhandlungen

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

---

106. Jahresversammlung
vom 8. bis 11. August 1925
in AARAU

II. Teil

Eröffnungsrede des Jahrespräsidenten — Hauptvorträge — Gruppenreferate — Sektionsvorträge — Alphabetisches Namenregister der Vortragenden

Anhang

Nekrologe verstorbener Mitglieder

Kommissionsverlag
H. R. Sauerländer & Cie, Aarau
1925
(Für Mitglieder beim Quästorat)

Leere Seite
Blank page
Page vide

Inhaltsverzeichnis

Eröffnungsrede des Jahrespräsidenten und Hauptvorträge

Seite

Paul Steinmann: Eröffnungsrede der 106. Jahresversammlung. Thema: Über den Ideengehalt und die Erkenntniskritik der experimentellen Morphologie 11

P. Karrer: Über Cellulose und Kunstseide 30

L. Léger: La Physionomie biologique des cours d'eau de montagne . . 42

Ad. Hartmann: Die Thermalquelle von Schinznach 52

A. Vogt: Neuere Ergebnisse der Vererbungsforschung in der Medizin . 58

Gruppenreferate

P. Niggli: Baugesetze kristalliner Materie 91

E. Argand: La théorie de la dérive des continents 95

E. Witschi: Die Bedingungen der geschlechtlichen Differenzierung . . 95

Sektionsvorträge

1. Sektion für Mathematik

1. *Willy Scherrer:* Involutorische Transformationen von Flächen . . . 101

2. *H. Krebs:* Sur deux équations aux dérivées partielles du second ordre 101

3. *Rolin Wavre:* Un problème de mécanique appliquée, à propos de la théorie de Wegener 103

4. *F. Gonseth:* Sur la logique intuitioniste 103

2. Sektion für Physik

1. *A. Stäger:* Über Staubelektrizität 104

2. *F. Klingelfuss:* Zur Frage der dielektrischen Festigkeit der Luft . 104

3. *A. Piccard* und *E. Kessler:* Über das Verhältnis der elektrischen Ladung des Protons und des Elektrons 104

4. *E. K. Müller:* Objektiver, elektrischer Nachweis einer Emanation des lebenden menschlichen Körpers und ihre sichtbaren Wirkungen (mit Experimenten) 105

5. *P. Gruner:* Bemerkungen zu der neuen Theorie von J. J. Thomson über die Struktur des Lichtes 105

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

1. *R. Streiff-Becker:* Beitrag zur Theorie des Föhns 106

2. *Jean Lugeon:* Les idées françaises sur la dynamique des parasites de la T. S. F. et leur extension en Suisse 110

Seite

3. *Jean Lugeon:* Sur un nouveau procédé expérimental pour l'exploration des parasites atmosphériques 111
4. *O. Lütschg:* Ergebnisse der experimentellen Bestimmung der Erosionsgrösse während des Vorstosses des Allalingletschers 1920—1924 111
5. *O. Lütschg:* Über den Einfluss der Wärme auf das Mass des Vorstosses eines Gletschers 111
6. *J. Schneider:* Kritisches zu den Grundlagen der schwedischen und finnländischen Glazialton-Chronologie 111
7. *Jean Lugeon:* A propos de prévision du temps 114
8. *M. Moreillon:* Pluviosité et boisement d'une région 114

4. Sektion für Chemie

1. *Jean Piccard:* Titrages électrométriques accélérés 115
2. *E. Winterstein:* Über das in der Eibe, Taxus baccata, enthaltene Alkaloid Taxin 115
3. *Amé Pictet:* Sur la présence de l'argon dans les cellules vivantes . 117
4. *Paul Schläpfer:* Beobachtungen über Oxydationsvorgänge an Isolierölen 117
5. *H. H. Escher:* Über die Isolierung natürlicher kristallisierter Lecithine (Vorläufige Mitteilung) 117
6. *Ernst Hodel:* Zur Biochemie der Erdalkalien 117
7. *Th. Gassmann:* Über Unregelmässigkeiten im periodischen System und ihre Beziehungen zum Phosphoroxydkomplex des Schnee- und Regenwassers 118
8. *Pierre Castan:* Sur la tri- et l'hexahexosane 121
9. *Walter Kern:* Elektrochemische Versuche in der Puringruppe . . . 121
10. *P. Ruggli:* Ein Beitrag zur Frage der Baumwollaffinität 122
11. *Fritz Zetsche:* Der Einfluss von Phosphoroxychlorid auf die katalytische Reduktion der Säurechloride 122
12. *E. Briner* et *A. Rothen:* Sur la formation de l'oxyde d'azote aux températures élevées 123
13. *E. Briner, H. Biedermann* et *A. Rothen:* Sur la compressibilité et la décomposition de l'oxyde d'azote 123

5. Sektion für Geologie

1. *M. Mühlberg:* Ergebnisse der geologischen Aufnahme des Kartenblattes 99 (Mümliswil). An Hand einer Profiltafel 125
2. *Alph. Jeannet:* Un gisement interglaciaire à Cressier (Neuchâtel) . . 126
3. *Maurice Lugeon:* Les écailles de la Forêt de l'Essert (Préalpes internes vaudoises) et présence d'une lame de granite 126
4. *F. Nussbaum:* Über das Riesenkonglomerat von Prades in den östlichen Pyrenäen 127
5. *F. Nussbaum:* Vorweisung eines neuen Reliefs des Napfgebietes . . 127
6. *R. Rutsch:* Zur Tektonik der Molasse südlich von Bern 127
7. *Paul Beck:* Demonstration einer Karte (1 : 500,000) der letzten Vergletscherung der Schweizeralpen 128
8. *Walther Staub:* Die Hauptlinien im Bauplan von Mexiko 129
9. *R. Staub:* Südalpen und Dinariden 131

Seite

10. *J. Schneider:* Die diluviale Glazialerosion an der Via Mala-Strecke, am Fläscherberg, Gonzen und Schänniserberg 132
11. *J. Hug:* Neuere Untersuchungen über die Verteilung der Härte im Grundwasser 134
12. *Ph. Bourquin:* A propos des marnes à Ostrea (Exogyra) virgula Defr. dans la région comprise entre le Doubs et la Joux-Perret, aux environs de la Chaux-de-Fonds 134
13. *N. Oulianoff:* Une contribution à l'étude de la tectonique du massif du Mont-Blanc (partie suisse) 135
14. *R. Staub:* Profile zum Bau der Alpen 135
15. *Paul Vosseler:* Die Beziehungen zwischen Schwarzwald und Tafeljura 136
16. *C. E. Wegmann:* Sur le rôle tectonique de quelques gneiss œillés de la chaîne calédonienne scandinave 136
17. *A. Amsler:* Demonstration einer tektonischen Jurakarte 136

6. Sektion für Mineralogie

1. *L. Déverin:* Minéraux authigènes dans les roches sédimentaires . . 138
2. *M. Reinhard:* Anormale Ausbildung von Plagioklaszwillingen . . . 139
3. *P. Niggli:* Chemische Gesteinsverwitterung in der Schweiz 139
4. *L. Weber:* Magnesitkristalle aus dem Simplontunnel 139
5. *Johann Jakob:* Über den Chemismus der Muskovite. 139
6. *R. Staub:* Über einen Nephritgang im Malenco-serpentin 140
7. *Friedrich Rinne:* Gesetzmässige Verwachsungen von Biotit mit Cordierit 140

7. Sektion für Paläontologie

1. *H. G. Stehlin:* Über Milchincisiven miocäner Proboscidier 141
2. *Pierre Revilliod:* Résultats principaux de l'expédition du Muséum d'Histoire naturelle de New-York au désert de Gobi 141
3. *Ed. Gerber:* Die Brachiopodenfauna der Stockhornberge 141
4. *Aug. Tobler:* Über Cyclammina sequana Merian spec. 142
5. *Aug. Tobler:* Miogypsina aus dem Oligo-Miocän von Trinidad und Borneo 142
6. *R. Koch:* Jungtertiäre Foraminiferen aus der Landschaft Bulongan (Ost-Borneo) 142
7. *F. Leuthardt:* Über einige seltenere Fossilien aus dem Dogger der Umgebung von Liestal 143
8. *J. Lambert:* Sur les Rhabdocidaris Orbignyi Agassiz communiqués par M. Schneider de Bâle et Note additionnelle (Communication présentée par M. Alph. Jeannet, Neuchâtel) 144
9. *H. Helbing:* Über ein Tibiafragment aus dem Oligocän von Méroux bei Belfort. 144
10. *S. Schaub:* Über Mus Gaudryi Dames 145
11. *B. Peyer:* Vorläufige Mitteilung über Trias-Fossilien aus Meride (Tessin) 146

8. Sektion für Botanik

8 a. Subsektion für Systematische Botanik, Ökologie und Pflanzengeographie

1. *Max Oechslin:* Frühlingseinzug 1925 im Urnerland 147
2. *Max Oechslin:* Wald- und Wirtschaftskarte des Kantons Uri . . . 148
3. *M. Düggeli:* Die Bakterienflora auf Alpenpflanzen 148

Seite

4. *A. Ernst:* Zur Kenntnis des Artbastardes Primula variabilis Goupil (Pr. vulgaris × veris) und seiner Nachkommenschaft 149
5. *H. Guyot:* Nouvelles recherches sur l'origine de la flore valaisanne 151
6. *A. Becherer:* Die botanische Erforschung des Aargaus seit dem Erscheinen der Flora von H. Lüscher 151
7. *A. Becherer:* Die Herkunft der xerothermen Pflanzen des schweizerischen Mittellandes 152
8. *Hans Gilomen:* Soziologische Studien über die Blaugrashalden der nördlichen Kalkalpen 152

8 b. Subsektion für Allgemeine Botanik

9. *Ed. Fischer:* Die Heteroecie der Sclerotinia Rhododendri und diejenige der Uredineen 152
10. *A. Ernst:* Einige Ergebnisse befruchtungsphysiologischer und genetischer Untersuchungen an Primula longiflora All. 153
11. *Hch. Wolff:* Zur Physiologie des Wurzelpilzes von Neottia Nidus avis L. 155

9. Sektion für Zoologie

1. *K. Bretscher:* Der Vogelzug in der Schweiz auf Grund von Beobachtungen 156
2. *W. H. Schopfer:* Recherches sur le liquide de Cysticercus tenuicollis 157
3. *W. H. Schopfer.* Recherches sur la Concentration moléculaire des tissus et sucs des parasites (II. Trématodes) 158
4. *Max von Arx:* Neue Grundlagen der Entwicklungslehre 159
5. *M. Diethelm:* Neue Funde von Ursus arctos in der sog. Bärenhöhle auf der Alp Stoss 160
6. *F. E. Lehmann:* Über die Entwicklung des Tracheensystems bei den Insekten 160
7. *Theodor Staub:* Verschiedene Mitteilungen aus dem Vogelleben . . 161
8. *W. Schmassmann:* Weitere Beobachtungen über Fischwanderungen . 162
9. *P. Steinmann:* Über Wundverschluss 162

10. Medizinisch-Biologische Sektion

I. Referate

Über Fieber

R. Isenschmid: Wesen und Bedeutung des Fiebers 163
W. Loeffler: Klinisches Referat über Fieber 163
M. Jaquerod: Fièvre et tuberculose 163

II. Mitteilungen

1. *Paul Hüssy:* Die Graviditätshypertonie 163
2. *Paul Hüssy* und *Hans Vetter:* Über die Endometritis tuberculosa . 164
3. *E. Hanhart:* Über die konstitutionelle Disposition zu Idiosynkrasien und ihre Vererbung 164
4. *Ed. Jenny:* Epidermolysis bullosa hereditaria beim Neugeborenen . 166
5. *P. Vonwiller:* Histologische Ergebnisse der Mikroskopie im auffallenden Licht 166
6. *W. Odermatt:* Die biologische Nachwirkung des operativen Eingriffes 168

Seite

7. *André de Coulon:* Relations existant entre les points isoélectriques du muscle de la souris et la réceptivité accentuée ou atténuée de l'animal à la greffe cancéreuse 168
8. *André de Coulon:* Etude du point isoélectrique du sérum sanguin chez les personnes normales, dans les différents stades de la grossesse, chez le cancéreux et dans plusieurs infections aiguës et chroniques . 169
9. *E. Tschopp:* Zur Lehre des Natriumstoffwechsels 171
10. *H. Fischer:* Zur Diagnostik und chirurgischen Behandlung der Herzbeutelsynechie 172

11. Sektion für Anthropologie und Ethnologie

1. *Fritz Sarasin:* Über den Haarwechsel bei Melanesier- und Negerkindern 173
2. *Rud. Schwarz:* Zähne und Kieferwachstum der Anthropoïden . . . 174
3. *Fritz Sarasin:* Über die Steinzeit auf Ceylon 175
4. *H. Hintermann:* Beitrag zur Ethnographie der Kuluena- und Kulisevü-Indianer 176
5. *François Forel:* Présentation d'objets extraits de tombeaux lacustres 178
6. *L. Reverdin:* Le squelette du bras chez les Boschimans-Hottentots . 178
7. *Anne-Marie Du Bois:* Quelques observations au sujet du crâne et de la face des Boschimans-Hottentots 179
8. *Gertrud Grützner:* Zur Anthropologie des Epistropheus 180
9. *Otto Schlaginhaufen:* Über einen Pfahlbauschädel aus dem Moosseedorfsee (Kt. Bern) 181

12. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

1. *W. Morgenthaler:* Altes und Neues aus dem Gebiet der Massenpsychologie. — Berichte über die grossen Tanzepidemien des Mittelalters und ihre Beziehungen zur Gegenwart 182
2. *G. Senn:* Die Einführung des Art- und Gattungsbegriffs in die Biologie 183
3. *H. E. Sigerist:* Der Bestiarius von Sextus Placitus 184
4. *A. C. Klebs:* Die ersten gedruckten Pestschriften 184

Alphabetisches Namenverzeichnis der Vortragenden . . 186

Anhang

Nekrologe verstorbener Mitglieder der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

	Autoren	Seite	
Fischer-Sigwart, Hermann, Dr., 1842—1925 . .	Hans Schinz .	3	(B.)
Favre, Ernest, 1845—1925	Hans Schardt	12	(L., B.)
Greppin, Leopold, Dr. med., Direktor, 1854—1925	J. Bloch . .	20	(L., B.)
Hedinger, Ernst, Prof. Dr., 1873—1924	Rud. Stähelin	27	(L., B)
Roth, Santiago, Prof. Dr., 1850—1924	F. Machon .	35	(L., B.)
Tarnuzzer, Christ., Prof. Dr., 1860—1925 . . .	G. Nussberger	42	(L.)
Bibliographische Notizen		50	

(L. = Liste der Publikationen; B. = mit Bild)

Eröffnungsrede
des Jahrespräsidenten
und
Hauptvorträge

Discours d'introduction
du Président annuel
et
Conférences principales

Discorso inaugurale
del Presidente annuale
e
Conferenze principali

Leere Seite
Blank page
Page vide

Leere Seite
Blank page
Page vide

Eröffnungsrede des Jahrespräsidenten

von

Prof. Dr. Paul Steinmann (Aarau)

Hochansehnliche Versammlung!
Liebe Freunde von fern und nah!

Sie haben sich hier versammelt, um einige Tage ernster Arbeit und freundschaftlichen Gedankenaustausches in unserer Stadt zu verbringen. Ich begrüsse Sie im Namen der ganzen Aargauer Bevölkerung und hoffe, dass die kleinen und bescheidenen Verhältnisse, in denen Sie sich nun bewegen müssen, den grossen Zielen und Aufgaben keinen Abbruch tun mögen, denen die 106. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft gilt.

Viereinhalb Jahrzehnte sind vergangen seit der Zeit, da die Schweizer Naturforscher das letzte Mal in Aarau zusammentraten. Wenn wir Aargauer Naturforscher diesen Zeitraum überblicken, so tritt uns die markige Gestalt unseres unvergesslichen Fritz Mühlberg vor Augen, der damals im Jahre 1881 das Amt des Jahrespräsidenten verwaltete. Sein klarer Blick, sein nimmermüder Arbeitsgeist, sein Ansehen weit über die Grenzen unseres Kantons hinaus, haben jahrzehntelang dem wissenschaftlichen Leben unserer Gegend den Stempel aufgedrückt. Er hat es verstanden, viele zur Nacheiferung zu bewegen und in weiten Kreisen Verständnis zu wecken für die Aufgaben, denen sich die Naturforschung hingibt. Dies ist es, was jedem, der als Neuling den Kreis betritt, besonders auffällt: eine altbewährte Tradition und ein waches, helläugiges Verstehen, wie man es anderwärts in weit grösseren Verhältnissen kaum antrifft. Besonders verdient das hohe Interesse hervorgehoben zu werden, das industrielle und kommerzielle Kreise an unseren Wissenschaften bekunden. Es sei gestattet, hier in besonderer Dankbarkeit die Namen von vier Männern zu nennen, die am

naturwissenschaftlichen Leben und insbesondere am Gedeihen unseres Museums Anteil haben: Unser Veteran der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Herr Andreas Bircher aus Kairo, den die Bürde seiner 87 Jahre nicht abgehalten hat, in die Heimat zu kommen und den festlichen Anlass der Eröffnung unserer Jahresversammlung mit uns zu begehen; Herr alt Nationalrat Eduard Bally-Prior, von dessen eifriger Sammeltätigkeit das Schönenwerder Museum beredte Kunde gibt; Herr Rudolf Zurlinden-Richner, dessen hochherzige Stiftungen unseren Bestrebungen immer und immer wieder zu Hilfe kamen, und Herr Hermann Kummler-Sauerländer, dessen Initiative und nimmermüder Arbeit die Gründung unseres neuen Museums in erster Linie zu danken ist.

Dass der Geist von Fritz Mühlberg, dass Liebe zur Natur und Freude an ihrer Erforschung auch heute noch in unserem Kanton lebendig ist, das mag Ihnen insbesondere auch die litterarische Gabe bezeugen, die Ihnen heute überreicht worden ist. Beim Durchlesen der Mitarbeiterliste werden Sie auf den Namen Hermann Fischer-Sigwart stossen. Vor zwei Wochen haben wir diesen treuen Kämpen zur letzten Ruhe gebettet. Seine Arbeit über die schweizerische Storchenstatistik ist sein letzter Gruss an seine zahlreichen Freunde aus der ganzen Schweiz, denen er heute die Hand nicht mehr drücken darf.

Neben den beiden verstorbenen ehemaligen Jahrespräsidenten Mühlberg und Fischer-Sigwart möchte ich aber auch noch einer lebenden Würdeträgerin gedenken: Fräulein Fanny Custer, unsere Quästorin im Zentralvorstand, die in treuer Opferfreudigkeit seit vielen Jahren ihr wichtiges Amt versieht zu Nutzen und Frommen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft; sie spricht Ihnen durch meinen Mund ihre besondere Freude darüber aus, dass sich die Gesellschaft endlich wieder einmal ihres Geschäftssitzes erinnert und Aarau als Versammlungsort gewählt hat.

Endlich wieder einmal! Viereinhalb Jahrzehnte sind inzwischen verflossen, Jahre eifrigster Arbeit, Jahre erstaunlicher Fortschritte auf allen Gebieten der theoretischen und praktischen Naturwissenschaft, Jahre unvorhergesehener Umwälzungen unserer Anschauungen, aber auch Jahre, in denen vieles von dem ins Wanken kam, was unsere Eltern auf festen Fels gegründet wähnten. Der Weg zur Wahrheit, den zu suchen die Naturforscher sich mühen, ist ein Weg durch ein Labyrinth von Irrtümern.

Insbesondere die Zeit des Weltkrieges und die Jahre, die dem Friedensschlusse folgten, brachten Umwälzungen und auch viele schwere Anfeindungen. Noch heute kann man klagen hören, dass die Naturwissenschaft den Sieg der brutalen Technik durchgesetzt und damit ein Zeitalter des Materialismus heraufbeschworen habe. Man wirft den Naturforschern vor, dass sie es nicht verstanden haben, ihre Arbeit nach den allgemeinen Zielen menschlichen Geisteslebens einzustellen, dass es ihnen nicht gelungen sei, über den Stoff hinauszukommen, ihre Ergebnisse zu einer brauchbaren Weltanschauung umzuwerten. Halten wir daneben das fatale Wort Wohlbolds von der „Entgeistigung der Welt durch die Naturwissenschaften", so lohnt es sich vielleicht doch, einen Augenblick stille zu stehen und über das Körnchen Wahrheit nachzudenken, das auch diese masslosen Übertreibungen enthalten mögen.

Wir müssen zugestehen, dass unser Wissensstoff und unsere literarische Produktion lawinenartig anwächst. Dadurch ist eine Zersplitterung unserer Wissenschaft in kleine und kleinste Fachgebiete bedingt, die zu beherrschen nur einem Spezialisten gelingt. Spezialisierung aber birgt die grosse Gefahr, dass der Forscher den Blick aufs Ganze, den Sinn fürs Wesentliche verliert. Dazu kommt eine allgemeine Krankheit unserer Zeit, die, wir wollen und dürfen es nicht verschweigen, auch das Schaffen vieler Naturforscher kennzeichnet: Hast und Nervosität. Konkurrenz und geschäftsmässige Eile dringen auch in manche Gelehrtenstube ein, man gehorcht dem Gebot der Mode, bearbeitet Probleme, denen sich die Zeitströmung zugewandt hat, von denen „man" spricht. Der Charakter der Mode heisst Wechsel und verträgt sich nicht mit sinngemässer Fortentwicklung. Was unserer Generation im allgemeinen, den einen Disziplinen mehr, den andern weniger fehlt, das ist die ruhige Besinnung auf die Grundlagen unseres Denkens, die Nachprüfung der Ziele und Aufgaben, denen unser Bemühen gilt. Wir sollten weniger sammeln und mehr sichten.

Bereits hat sich in richtiger Erkenntnis dieser Sachlage ein Bestreben herausgebildet, das geschichtliche Werden unserer Probleme, die philosophischen Grundlagen, den Ideengehalt und die Erkenntniskritik der physischen Wissenschaften gründlicher als bisher zu bearbeiten. Gerade auf dem Gebiete der Biologie, wo solche Arbeit am dringlichsten schien, haben uns die letzten Jahre wertvolle Werke geschenkt. Wenn nicht alle Zeichen trügen, stehen

wir am Anfang einer neuen Zeit, die unser Interesse an den Grenzfragen zwischen Philosophie und Naturwissenschaft neu beleben wird.

Erlauben Sie mir, dass ich den Anlass der Eröffnung unserer Jahresversammlung dazu benütze, mein spezielles Arbeitsgebiet, die experimentelle Morphologie, einer kritischen Sichtung zu unterwerfen, indem ich Ihnen spreche

Über den Ideengehalt und die Erkenntniskritik der experimentellen Morphologie.

Die experimentelle Morphologie, wie sie heute als Zweig der Biologie dasteht, liebt es, sich als Entwicklungsmechanik oder auch als kausale Morphologie zu bezeichnen.

Als ihr Ziel gilt die Erforschung der Ursachen des organischen Gestaltungsgeschehens.

Früher waren die Entwicklungsprozesse, die ontogenetischen Vorgänge, die aus dem befruchteten Ei einen vollkommenen Organismus werden lassen, Gegenstand rein beschreibender Forschung. Man beschränkte sich darauf, die Veränderungen zu registrieren, die der Keimling im Lauf der Zeit erfährt, und die Folge der einzelnen beobachteten Zustände als einen „Vorgang" zu beschreiben. Wilhelm Roux in Halle hat als erster in konsequenter Weise darauf hingewiesen, dass man über das Beschreiben hinaus zu einem Erklären, d. h. zu einer Erkenntnis der Ursachen gelangen müsse, die dem Geschehen zugrunde liegen. Durch experimentelle Abänderung der Bedingungen, unter denen sich ein Entwicklungsprozess abspielt, sucht Roux Licht zu bringen in das System der „Ursachen", die bei jedem einzelnen Vorgang am Werke sind. Die besondere Forschungsmethode der Entwicklungsmechanik ist das „kausalanalytische Experiment". Zahlreiche Forscher haben im Lauf der letzten vier Jahrzehnte ihre ganze Kraft und Intelligenz in den Dienst der kausalen Morphologie gestellt. Mehrere Zeitschriften, die zum Teil jährlich in mehr als einem Band erscheinen, beschäftigen sich mit der Publikation der Forschungsergebnisse, und in allen Ländern wird mit grossem Eifer an den mannigfaltigen Problemen gearbeitet. So ist denn unser Wissen um die Gestaltungsvorgänge, um Regeneration und Transplantation, um den Anteil der einzelnen Eiteile am Differenzierungsprozess, um den Einfluss von Drüsen auf Wachstum und Reife gewaltig gefördert worden, und die Ent-

wicklungsmechanik darf heute als ein besonders blühender Zweig der Biologie gelten.

Die Erfolge sind gross, aber trotzdem müssen wir heute gestehen, dass das, was erreicht worden ist, eigentlich nichts bedeutet, als eine Erweiterung unserer Kenntnisse der Modalität des Entwicklungsgeschehens. Ueber die eigentlichen Ursachen der Gestaltungsvorgänge, die uns die „kausalanalytische" Forschung zu ermitteln versprach, wissen wir eigentlich kaum mehr als vor 50 Jahren. Was sind denn überhaupt diese „Ursachen"? Was bedeutet „kausal", was haben wir unter „Wirken" und „bewirken" zu verstehen? Um diese Fragen, die vielleicht im ersten Augenblick recht selbstverständlich anmuten, beantworten zu können, müssen wir einige ganz allgemein gehaltene erkenntniskritische Betrachtungen anstellen.

Das Naturgeschehen bietet sich unserer Beobachtung rein successiv dar. Wir erkennen Zustände und Zustandsänderungen. Wir erfahren, dass unter gewissen Umständen etwas geschieht, dass unter ähnlichen Umständen Aehnliches, sagen wir unter gleichen Umständen Gleiches geschieht. Diese Umstände des Geschehens d. h. die das zu untersuchende Geschehen begleitenden Vorgänge oder ihm vorangehenden Geschehnisse sollen wir womöglich so weit erforschen, dass wir in der Lage sind, vorauszusagen, was geschieht, wenn bestimmte, genau bekannte „Voraussetzungen" gegeben sind. So kommen wir zur Formulierung von „Gesetzen" d. h. allgemein gültigen Beschreibungen von Naturvorgängen. Zum Begriff der vom Einzelfall unabhängigen allgemeinen Beschreibung gehört die Charakterisierung der sämtlichen für die spezifische Art des Geschehens bezeichnenden Begleitumstände. Ein richtig formuliertes Naturgesetz und insbesondere ein korrektes biologisches Gesetz bezeichnet eigentlich nichts anderes als das Coinzidieren von Geschehnissen und sagt über die Art der Beziehungen zwischen dem Geschehen und dessen Begleitumständen nichts aus. Gesetze dieser Art verdienen den Namen „objektiv". Ihnen stellt nun Roux, der Vater der Entwicklungsmechanik, die „kausalen Beschreibungen" gegenüber, denen die Auffassung zu Grunde liegt, dass die Begleitumstände die Geschehnisse irgendwie „bewirken", „verursachen" oder doch zum mindesten „bedingen". Diese Auffassung beruht auf einem philosophisch-spekulativen Glaubenssatz. Roux selber, der eifrige Vorkämpfer der kausalen Morphologie, der wie kaum ein

zweiter Naturforscher unserer Zeit unablässig die theoretischen Grundlagen seiner Wissenschaft durchdacht hat, erkennt in den letzten Jahren mehr und mehr den philosophisch-spekulativen Kern seiner Erörterungen und den subjektiven Wert seiner Gesetze. Der philosophische Kern, der unserem Denken zu Grunde liegt, der alle unsere Forschungsmethoden beherrscht, den wir als eine Selbstverständlichkeit hinzunehmen gewohnt sind, ohne uns weiter Rechenschaft zu geben, ist das *Kausalitätsprinzip*. Ihm mögen hier einige Gedanken gelten:

Das Kausalitätsprinzip ist uns deshalb so in Fleisch und Blut übergegangen, weil wir im täglichen Leben jede Stunde kausal zu denken gewohnt sind. Die Frage nach Ursache und Wirkung drängt sich uns überall auf. So kommt es, dass in Naturforscherkreisen heute fast überall die Meinung vertreten ist, nur eine kausale Betrachtung der Naturvorgänge dürfe Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erheben.

Als Kopernikus die Behauptung aufstellte, die Erde bewege sich um die Sonne, schüttelte alle Welt den Kopf. Wenn in unserer Zeit jemand die Meinung vertritt, dass wir keine Veranlassung haben, im Naturgeschehen Ursache und Wirkung anzunehmen, so ist mit einem ebenso heftigen Kopfschütteln zu rechnen. Und doch haben in der letzten Zeit verschiedene Forscher ihren Hebel an den althergebrachten Begriff der Kausalität angesetzt und nicht ohne Erfolg.

Wir wollen uns zunächst in die Vergangenheit zurückversetzen und den Kausalitätsbegriff in seiner allmählichen Entwicklung kennen lernen.

Lange Jahrhunderte hindurch wurde alles Naturgeschehen unmittelbar auf eine einzige Ursache zurückgeführt. Das Kausalitätsproblem war identisch mit dem Gottesproblem. Damals gab es noch keinen Zweifel an der Identität finaler und kausaler Bestimmung: Gott als die Ursache bestimmte auch das Ziel und den Zweck des Geschehens, und auf dieser Stufe der Erkenntnis war es selbstverständlich, dass man alle Vorgänge in der Natur ursächlich und final betrachtete, ohne der einen oder der anderen Betrachtungsform den Vorrang einzuräumen. In der Beschreibung der Dinge, ihres Werdens und Wandelns, sah der damalige Mensch eine Lobpreisung Gottes. Später, als man sich vom Gottesbegriff loszulösen versuchte, insbesondere zur Zeit der Blüte materialistischen Denkens,

begann man jene ursprüngliche Einheit von Ursache und Zweck zu bezweifeln und stellte die Behauptung auf, dass zwar eine ewige Kette von Ursachen zurückführe bis zum Uranfang der Lebewesen, bis zu der hypothetischen Urzeugung, dass aber dem Weltgeschehen kein Ziel, kein Zweck innewohne, dass vielmehr alles Geschehen auf blindem Spiel der Zufälle beruhe. Kausalität, strenge und ausschliessliche Kausalität wurde in das Getriebe der Natur hineingedacht. Und wie so oft verschob sich ganz allmählich die Lage: Das hineingelegte wurde wieder herausgelesen. Man glaubte Kausalität im Naturgeschehen zu erkennen, Naturbetrachtung wurde geradezu zur Quelle kausaler Erkenntnis. Und endlich begann jene Philosophie, die nur Kausalität anerkennt, der Mechanismus in seinen verschiedenen Formen, aus der Naturwissenschaft aufzublühen, wurde die naturwissenschaftliche Weltanschauung.

Aber selbst in den Reihen der vollkommen mechanistisch eingestellten Naturforscher begannen sich in der letzten Zeit ernstliche Zweifel zu regen. Man fing an einzusehen, dass der Begriff „Ursache," der den Kern des Kausalitätsprinzips ausmacht, sich als etwas überaus Vieldeutiges und Unklares erweist.

Versuchen wir zunächst einmal, die Idee der Kausalität möglichst genau zu analysieren:

Der Fundamentalsatz, der dem Kausalitätsprinzip zu Grunde liegt, heisst nach Wilhelm Roux: „Kein Geschehen geschieht von selber, sondern durch die Wirksamkeit bestimmter Ursachen".

Man möchte im ersten Augenblick annehmen, dass dieser Satz von einer fast kindlichen Selbstverständlichkeit sei. Und doch liegt ihm eine philosophische Spekulation, die über unsern Erfahrungsbereich und das unmittelbar Gegebene hinausgeht, zu Grunde.

Zunächst könnte man fragen: Wie ist es denn in der Welt überhaupt zu Geschehen gekommen, wenn jegliches spontane Geschehen geleugnet wird? Roux spürt diesen Mangel seiner Deduktionen selber deutlich. Er führt aus, dass bei einer „vollständigen kausalen Betrachtung" des Naturgeschehens die Ursachen eines jeden Vorgangs durch eine unendliche Kette aus Wirken und Folge bestehender Glieder von dem „uranfänglichen Sein und Geschehen" abstamme. Dieses interessante Sein und Geschehen — man beachte, dass „Sein" offenbar noch kein „Geschehen" ist — bezeichnet Roux mit dem spekulativen Hilfsbegriff „Chaos". Andere würden an dieser Stelle den Gottesbegriff einführen. So spielt in die Ge-

dankenwelt eines Naturforschers, der wohl zu den objektivsten gerechnet werden darf, die spekulative Philosophie hinein. Das uranfängliche Geschehen konnte keinen Vorläufer haben, musste also spontan sein, d. h. dem Kausalitätsprinzip: „kein Geschehen ohne Ursache“ zuwiderlaufen.

Ein zweiter Einwand gegen die absolute Gültigkeit des Kausalitätsprinzips stammt von Max Verworn. Dieser Forscher führt aus, dass in der Natur nichts durch einen einzigen Faktor bestimmt wird. Nun liegt aber dem Sinn des Wortes „Ursache“ der Gedanke zugrunde, dass dieser Begriff nur in der Einzahl vorkommen dürfe. Dies bestätigt auch der Sprachgebrauch: „Jedes Ding hat seine Ursache.“ Der Funke ist die Ursache der Explosion des Pulverfasses, ein Lanzenstich ist die Todesursache. Jeder Vorgang ist nach der Meinung der Laien dadurch „erklärt“, dass man seine Ursache aufdeckt. Dies genügt oberflächlichem Denken. „Felix qui potuit rerum cognoscere causas.“ Wird nun aber nicht die Explosion noch durch ganz andere Faktoren bestimmt? z. B. durch die chemische Energie des Pulvers, durch dessen Menge, durch die Korngrösse, durch Temperaturen und durch viele andere Umstände? Und der Tod im zweiten Fall? Ist er nicht durch die Art der Wundinfektion, durch den Blutverlust, durch die Herztätigkeit, durch die Konstitution des Getroffenen mitbestimmt?

Jeder Vorgang wird von mehreren Faktoren bestimmt, und aus diesem Grund sieht man besser vom Gebrauch des unklaren „Ursachenbegriffes“ ganz ab. Jedenfalls ist es nicht ratsam, nach dem Vorgang von Roux verschiedene Arten und Grade von Ursachen zu unterscheiden: ganze Ursachen und Teilursachen, notwendige und zureichende, mittelbare und unmittelbare. Schliesslich hat ja jede „Ursache“ wieder ihre Vorläufer: der Funke setzt einen brennenden Gegenstand, der brennende Gegenstand die Erzeugung einer Flamme voraus, und jeder dieser Vorgänge hat selber wieder einen ganzen Komplex von Bedingungen, die samt und sonders in eine vollständige „Kausalanalyse“ hineinbezogen werden müssten. In Wirklichkeit besteht, wie Verworn sich ausdrückt, ein kontinuierlicher Zusammenhang aller Vorgänge nach allen Seiten hin. „Jeder Zustand oder Vorgang in der Welt wird in seiner spezifischen Existenz durch zahlreiche andere Zustände und Faktoren bestimmt und würde beim Fehlen auch nur eines der Faktoren in seiner spezifischen Eigenart nicht vorhanden sein.“

Die Faktoren nennt Verworn „die Bedingungen", seine Auffassung, die er der Kausalitätslehre gegenüberstellt, bezeichnet er als „Konditionalismus". Bei genauem Zusehen steht aber Verworn auf einem ganz ähnlichen Boden wie Roux, da auch er alles Geschehen als von aussen bedingt (Roux würde sagen: bewirkt) auffasst. Wertvoll ist meines Erachtens an Verworns Konditionalismus die Ablehnung des mystischen und unklaren Ursachenbegriffes. Aber schliesslich beständen ja keine Gründe gegen eine Umtaufung der Roux'schen Ursachenkategorien in „Faktoren eines Bedingungskomplexes", sobald man den philosophisch-spekulativen Exkurs über die „Ursachenkette" zum „Chaos" unterlässt.

Was mir nun aber an beiden Auffassungen anfechtbar erscheint, das ist die Behauptung, dass alles Geschehen, auch das Lebensgeschehen, ausschliesslich von aussen bedingt sei. Die Vorstellung von „Naturnotwendigkeit" und „Zwangsläufigkeit", die sich als Folgerung aus der Ablehnung der Spontaneität des Geschehens ergibt, ist zwar allgemein verbreitet, beherrscht, ja tyrannisiert unser Denken, ist aber trotzdem keineswegs eo ipso richtig, beruht vielmehr auf Voreingenommenheit.

Roux selber hat mehr und mehr erkannt, dass das Kausalitätsprinzip eigentlich nur eine subjektive anthropomorphe Betrachtungsform bedeutet. Er betont denn in neueren Arbeiten, dass uns nur die Zeitfolge der Geschehnisse gegeben ist, dass das Wirken an sich ein „schwieriger Begriff" sei, den die Philosophie erst noch genau definieren müsse, dass es jedenfalls in allen Fällen unsichtbar bleibe und höchstens aus dem Ergebnis erschlossen werden könne. Also: Die Ursachen erkennen wir aus den Wirkungen, die Wirkungen als solche aber erkennen wir nicht. Wo bleibt da die Kausalität? Besonders bezeichnend für die neue Einstellung von Roux ist folgender Passus:

„Es gibt „in der Natur" keine Gesetze. Nicht einmal das Gesetz der Kausalität hat Realität. Es ist vielmehr nur eine Ableitung aus genau geprüften ausnahmslosen Erfahrungen, die daher für uns fast zu einem Gefühl des Zwanges, der Notwendigkeit geworden sind."

„ ... für uns — fast ...". Stärker lässt sich das subjektiv-anthropomorphe Element der Kausalbetrachtung wohl kaum mehr betonen.

So stehen wir denn wieder einmal mit Wilhelm Roux vor

jener Grundfrage, die über Wert und Unwert unseres Bemühens zu richten scheint. Von welcher Art ist denn jene Notwendigkeit, jene Zwangsläufigkeit, die wir in der Natur zu erkennen glauben und die wir mit dem Ausdruck „Naturgesetz“ zu umschreiben pflegen? Hat sie absolute Gültigkeit? Ja oder Nein? Roux sagt „fast“. Er spricht von einem „Gefühl“ und trifft dabei das Richtige. Dieses Gefühl ist unser Kausalitätsdrang. Wir glauben an die Notwendigkeit bestimmter Verknüpfungen. Aber wer über diese Dinge scharf nachdenkt, kommt immer wieder zum Resultat, dass ein objektiver Nachweis dieser Notwendigkeiten unmöglich ist. Schon Goethe hat gegen jene angebliche Notwendigkeit, die dem Ursachenbegriff zugrunde liegt, scharf polemisiert: „Der Begriff von Ursache und Wirkung wird in der Anwendung die Veranlassung zu unzähligen sich immer wiederholenden Irrtümern.“ Auch Helmholtz betont die Subjektivität des Ursachenbegriffes: „Dass das Prinzip der Kausalität in der Tat nichts anderes ist, als eine Voraussetzung der Gesetzmässigkeiten aller Naturerscheinungen.“ Am schärfsten formuliert Ernst Mach: „In der Natur gibt es keine Ursache und Wirkung. Die Natur ist nur einmal da.“ Selbst die bestformulierten Gesetze der Physik sind nach Exner ohne absoluten Wert, sind nur Durchschnittsgesetze. Denken wir z. B. an die Gasgesetze. Wer beweist uns, dass diese Gesetze auch für kleine und kleinste Räume und für kleinste Zeiten Gültigkeit haben? Auf Grund unserer Vorstellungen von Raum und Zeit müssen wir sogar annehmen, dass die betreffenden Gesetze für kleine Räume und Zeiten ihre Gültigkeit verlieren. Mit Exner müssen wir zugeben, dass wir überhaupt nicht entscheiden können, ob es Naturgesetze von allgemeiner Gültigkeit gibt.

Wenn nun schon die Physiker und Chemiker einen so hohen Grad von Skepsis der Naturnotwendigkeit und der Kausalität gegenüber entwickeln, wieviel vorsichtiger müsste da erst der Biologe sein, dem sich die Beziehungen der Geschehnisse sehr viel verhüllter und verschleierter darbieten. Die kausale Betrachtungsweise des sich uns rein konsekutiv darbietenden Geschehens ist und bleibt eine subjektive Betätigung und kann daher nie zu allgemeinen Wahrheiten führen.

Sollen wir nun, da wir die anthropomorphe und subjektive Natur der kausalen Betrachtung kennen gelernt haben, darauf verzichten, weiterhin kausalanalytisch zu arbeiten? Keineswegs!

Es ist unter allen Umständen recht förderlich, die sich als simultan oder als sukzessiv darbietenden Vorgänge so zu betrachten, *als ob* sie in einem Kausalzusammenhang stünden. Diese Betrachtungsweise liegt uns. Es ist die Betrachtungsweise des täglichen Lebens. Aber wir dürfen dabei nicht vergessen, dass es nur eine Betrachtungsweise ist. Damit haben wir die ganze Entwicklungsmechanik, die ganze mechanistisch orientierte Morphologie, insofern sie auf dem Kausalitätsprinzip ruht, als eine subjektive Wissenschaft bezeichnet. Geht sie gar noch dazu über, ihren Standpunkt als den allein richtigen und wissenschaftlichen zu bezeichnen, so kann ihr der Vorwurf der Einseitigkeit und des Irrtums nicht erspart bleiben. Bleibt sie dagegen, was sie von Natur aus ist, eine anthropomorphe Betrachtungsform, so kann sie zur Erforschung – nicht des Kausalzusammenhanges, wohl aber der Folge und der Konditionen des Naturgeschehens hervorragende Dienste leisten. Sie darf dabei allerdings in letzter Linie nicht nach dem Warum? sondern nur nach dem Wie? der Vorgänge fragen, sie darf nicht erklären, sondern nur beschreiben wollen.

Wir haben die kausale Betrachtungsweise als ein dem menschlichen Denken angemessenes Mittel zur Erforschung der Modalität des Naturgeschehens kennen gelernt. Und nun werfen wir die Frage auf, ob es das einzige Mittel ist, dessen sich der Forscher bedienen kann? Wir kommen hier auf eine überaus wichtige Frage, die zunächst in programmatischer Weise ausgesprochen und dann an einem Beispiel erörtert werden soll. Ich möchte zu Ihnen sprechen über *die Berechtigung einer teleologischen Fragestellung in der Naturforschung,* ich möchte Ihnen den Nachweis zu erbringen versuchen, dass eine finale Betrachtungsweise in der Biologie neben der kausalen als gleichberechtigt gelten darf, im Sinne einer subjektiven Betrachtungsweise des an sich rein konsekutiv auftretenden biologischen Geschehens. Ich weiss, dass die Mehrzahl unserer experimentellen Morphologen mir zunächst hier nicht folgen wollen. Daher war es notwendig, zunächst ihren als einzig richtig betrachteten Standpunkt in seiner subjektiven Natur nachzuweisen. Die finale oder teleologische Betrachtungsweise ist nicht um ein Haar subjektiver als die kausale, denn sie beruhen beide auf einer Konstruktion „als ob".

Es wird Ihnen wohl nicht ganz leicht fallen, diese Ausführungen zu verstehen, ohne dass ich Ihnen an einem Beispiel die

Einzelheiten erläutere. So will ich denn aus meinem eigenen Arbeitsgebiet einen Fall herausgreifen, der im wesentlichen als ein Paradigma aufzufassen wäre. Ich spreche Ihnen über einen Fall aus der Regenerationslehre.

Zu den Organismen, die das Vermögen der Wiederbildung verlorener Körperteile besitzen, gehören insbesondere gewisse Plattwürmer, die im süssen Wasser lebenden Planarien. Ihre Regenerationsfähigkeit erreicht einen erstaunlichen Grad. Selbst wenn man einen dieser Würmer in zahlreiche kleine Stücke zerteilt, so ist jedes davon imstande, einen ganzen, wohlproportionierten, wiewohl anfänglich verkleinerten Wurm aus sich hervorgehen zu lassen. Ich habe vor einigen Tagen eine Arbeit der Öffentlichkeit übergeben, in welcher die Zellvorgänge bei solchen Regenerationsprozessen beschrieben sind. Schneidet man eine Planarie vor der Rüsselwurzel, d. h. nahezu in der Körpermitte, quer entzwei, so bildet das abgetrennte Kopfstück im Verlauf von etwa drei Wochen den ihm fehlenden Rumpf neu.

Ich gebe nun zunächst eine rein konsekutive Darstellung der einzelnen Vorgänge:

Zuerst krampft sich der Wundrand zusammen. Die Zellen der Körperdecke im Bereich der Wunde stossen ihre Rhabditen aus und verflüssigen sich zu einem zähen Schleimverschluss. Hierauf wandern die benachbarten Zellen des Körperparenchyms an die wunde Stelle aus, teilen sich und bilden einen Verschlusspfropfen. Gleichzeitig beginnt in allen möglichen Geweben des Körpers, in den Dotterzellen, den Eizellen, den Hoden, aber auch in den Drüsen, den Muskeln und im Darm ein reger Abbau von Zellen, die teils verflüssigt und in das Wundgebiet verlagert, teils zu einfacheren Zellen dedifferenziert werden. Das dedifferenzierte Zellmaterial wandert aktiv in das Gebiet der Wunde und beginnt sich dort wieder zu differenzieren. Gleichzeitig verschmälert sich der Regenerant. Es bildet sich die Haut, die den Wundbezirk definitiv schliesst, das Muskelgewebe, der Darm, der Saugrüssel und gleichzeitig streckt sich das Stück und wird zu einem verkleinerten wohlproportionierten Wurm, einem vollkommenen Ganzindividuum.

Diese ganze Folge von Vorgängen kann man beobachten. Ein zweiter, ein dritter Fall spielt sich genau gleich ab, was Art, Reihenfolge, Dauer der Einzelgeschehnisse betrifft. Dem Forscher wird es möglich, eine allgemein gültige Beschreibung zu geben,

die von den Zufälligkeiten des Einzelfalls absieht, und auf Grund deren sich sogar eine Prognose für zukünftige Fälle geben lässt. Ein biologisches Gesetz, d. h. eine allgemeingültige objektive Beschreibung ist gefunden.

Nun macht sich der Kausalanalytiker an die Arbeit. Wodurch wird die Auswanderung der Zellen nach dem Regenerat bewirkt? Welches sind die Ursachen der Verlagerung von Nahrungsmaterial? Durch welche Faktoren werden die Zellen veranlasst, sich zurückzubilden, zu vereinfachen? Welche andere Ursachen bewirken ihre Umwandlung und Verwendung im neuen Gewebe? Und erst dann ist der Kausalanalytiker befriedigt, wenn er den ganzen Prozess lückenlos kausal analysiert hat, sodass gezeigt werden kann, dass jeder Einzelvorgang mit Notwendigkeit aus den jeweilen vorangehenden Vorgängen, aus den Zuständen und Umständen des betreffenden Momentes folgt.

In unserem Fall allerdings hat der Kausalanalytiker einstweilen wenig Aussicht auf Befriedigung seiner Wünsche. Ja, es muss gesagt werden, dass von dem ganzen Regenerationsvorgang nicht einmal eine kleine Einzelheit kausal verständlich gemacht werden konnte. Alle „Rückführungen“ auf Osmose, Druck, Oberflächenspannung misslingen. Es gehört viel Optimismus dazu, an die Möglichkeit einer kausalen Analyse doch noch zu glauben. Aber immerhin: Es ist recht interessant, über die Ursachen dieser Vorgänge nachzudenken und — jetzt kommt die Hauptsache: dem, der kausalanalytisch denkt, kommen vielleicht manche Einzelheiten zum Bewusstsein, die der einfachen Beobachtung entgangen waren. Nehmen wir einmal an, die Verlagerung des Nahrungsmaterials in die Gegend der Wunde beruhe auf Osmose. Der Kausalanalytiker variiert den Salzgehalt des Wassers im Zuchtgefäss und steigert oder vermindert dadurch die Stoffverlagerung. Er hat dadurch die letztere noch lange nicht erklärt. Wohl aber hat er einen Begleitumstand entdeckt, der durch einfache Beobachtung nicht zu finden gewesen wäre. Warum aber innerhalb des Planarienkörpers Unterschiede des Lösungsdruckes auftreten, darüber weiss der Experimentator nichts auszusagen. Hier tauchen doch im Hintergrund Probleme allgemeiner Art auf, die einer kausalen Analyse nicht zugänglich sind.

Gewiss, die kausale Betrachtungsweise, die da tut „als ob“ alles Geschehen bewirkt oder verursacht wäre, kann recht fördernd

sein. Dabei müssen wir aber immer die Möglichkeit offen lassen, dass es Formen des Geschehens gibt, die unbedingt, spontan sind, wie ja auch der Kausalanalytiker zugibt, dass mindestens das uranfängliche Geschehen, die Ursache der Ursachen als die erste nur spontan erfolgen konnte.

Kehren wir nun aber zum Gegebenen zurück: zu der konsekutiven Reihe der Geschehnisse. Wenn der Kausalanalytiker auf Grund seines subjektiven „Kausalitätstriebes" — ein treffendes Wort, das von DU BOIS-REYMOND stammt — die Geschehnisse rückwärtsschauend verständlich zu machen sucht, so dürfen wir mit vollem Recht auch eine zweite Betrachtungsweise anwenden, die in der menschlichen Natur ebenso begründet ist wie der Kausalitätstrieb, eine vorwärtsschauende, prospektive Betrachtungsweise, die sich auf einem zweiten „als ob" aufbaut: die teleologische oder finale Betrachtungsform. Die Frage „wozu" liegt dem Menschen mindestens ebensosehr im Blut wie die Frage „warum".

Wie kommt es nur, dass wir diese so nahe liegende Frage immer zurückdrängen? Ich möchte zu zeigen versuchen, dass prospektive Betrachtung des konsekutiven Geschehens ebenso berechtigt ist wie kausal-retrospektive, deren subjektiven, ja spekulativen Charakter ich eben nachgewiesen habe.

Das Bezeichnendste an einem Vorgang, wie ihn die Wiederbildung eines abgeschnittenen Rumpfes darstellt, ist das Planmässige. Das Endziel ist klar und unzweifelhaft: die Wiederbildung des Verlorenen. Die einzelnen Phasen des Prozesses folgen sich in einer Art und Weise, die so gar nichts Zufälliges an sich hat. Man steht unter dem Eindruck — ich muss es einmal krass anthropomorph ausdrücken — einer vorbedachten Aktion. Bewusst setze ich mich hier dem Vorwurf aus, die Dinge nach menschlichem Maßstab mit der Logik zu betrachten, die im täglichen Leben üblich ist. Jeder Mensch mit gesundem Menschenverstand sieht in den Lebensvorgängen zweckmässige Reaktionen. Eine Pflanze wächst gegen das Licht, eine Blüte duftet, ein Wiesel zieht seinen Winterpelz an. Wozu? Jeder Lebensvorgang birgt solche Fragen. In der Entfaltung einer Blüte z. B. treten die einzelnen Vorgänge in einer sinngemässen Reihenfolge zutage, sie erfolgen planmässig, sind „reguliert". Zunächst strecken sich z. B. die Kelchblätter, Turgorschwankungen treten an deren Basis auf, später dringt der Saft in die Kronblätter und lässt dort gewisse Zellen anschwellen,

deren Veränderung die Streckung und Aufblähung ergibt. Hierauf ändern die Farbzellen ihre Lage. Die Verschiebung des Saftdruckes bringt die Staubfäden zur Streckung usw. Ich habe hier den Vorgang so dargestellt, als ob alle Einzelheiten bewirkt wären, habe mich der kausalen Ausdrucksweise bedient und doch — klar und unabweislich tritt mindestens in der Reihenfolge und Anordnung der Geschehnisse ein Plan zutage. Das ist kein blindes Spiel von Zufällen. Wir lassen hier die Frage ganz ausser Betracht, ob sich diese Planmässigkeit einst durch Selektion aus einem blinden Spiel von Zufälligkeiten ergeben konnte oder nicht. Wir nehmen die Dinge einfach wie sie sich bieten und erklären: *dass eine ausreichende Charakterisierung eines biologischen Vorganges auch eine Betrachtung nach Zwecken erfordert.* Ein Biologe, der diesen Teil seiner Aufgabe vernachlässigt, der gegenwärtigen Mode gemäss das Zweckmässige in der Welt der Organismen leugnet, das doch so unabweisbar vor unsern Augen liegt, verzichtet auf die Charakterisierung des Bezeichnendsten, das biologische Vorgänge an sich tragen.

In weiten Kreisen unserer Biologen besteht eine förmliche Angst vor Gedankenreihen, die teleologisch orientiert sind. Man fürchtet, dass darin schon eine Aufgabe des mechanistischen Standpunktes erblickt werden könnte, den man als den einzig wissenschaftlichen Standpunkt betrachtet. Die Lehre von der Sinnlosigkeit des Weltgeschehens, vom Walten des blinden Zufalls, ist unserer Generation in Fleisch und Blut übergegangen. Man vergisst dabei, dass auch der mechanistische Standpunkt ein Hereintragen von Philosophie bedeutet. Dass auch ein völlig mechanistisch orientierter Biologe wie Wilhelm Roux in seinen Erörterungen über die Grundlagen des naturwissenschaftlichen Denkens zum Ergebnis kommt, dass Ordnung und Regelmässigkeit auf das Wirken „besonderer ordnender und geordneter Ursachen zurückgehen", die einer ganz besonderen Erforschung bedürfen, mag hier nur ganz nebenbei erwähnt werden, ebenso die Annahme dieses Autors, dass in lebenden Organismen ausser dem vom Chaos abhängigen (d. h. „von unendlich vielen kettenähnlich auf einanderfolgenden Ergebnissen früherer Wirkungen verursachten") Agentien noch eine unabhängige Instanz des Wirkens, der *Wille* mittätig sei. Uns kommt es hier nicht darauf an, die Richtigkeit solcher und ähnlicher vitalistischer Anschauungen zu beweisen,

die natürlich durch Naturwissenschaft ebensowenig bewiesen werden können wie die kausal-mechanistischen Anschauungen. Wir sind zufrieden, wenn uns die Berechtigung eingeräumt wird, das konsekutive Geschehen prospektiv zu betrachten und die Einzelheiten des Vorgangs als planmässig ineinandergreifend zu beleuchten.

Nach diesen Vorbemerkungen gehen wir nun dazu über, die Vorgänge der Wiederbildung eines Planarienrumpfes, die wir konsekutiv dargestellt haben, teleologisch zu beleuchten.

Nachdem der Körper des Tieres entzweigeschnitten ist, bedeutet die grosse klaffende Wunde eine Lebensgefahr. Um sie zu verringern, krampft der Regenerant den Wundrand heftig zusammen und zieht gleichzeitig das Wundgewebe ins Innere zurück. Damit wird weiterhin das Ziel erreicht, die Wundränder einander zu nähern. Um nun den provisorischen Verschluss der Wunde rasch zu bewerkstelligen, kriechen die Epithelzellen des Wundrandes über das Wundgewebe hinweg und erzeugen zusammen mit den von den Nachbarzellen ausgestossenen Rhabditen eine Schleimhaut. Damit ist zunächst die Hauptgefahr gebannt, und der Körper kann sich auf die neue Sachlage einstellen. Er mobilisiert nun alle verfügbaren Zellen, um sie ans Wundende zu verlagern. Dort bildet sich ein Zellhaufen mit der Bestimmung, zu einem neuen Rumpf zu werden. Um dieses Ziel zu erreichen, teilen sich die Zellen des Körpergewebes. Zwischen den Lücken des Mesenchyms und sogar im Darmlumen werden Zerfallsprodukte nach dem Regenerat transportiert, um den Zellteilungsprozess aufrecht zu erhalten. Die Organe des alten Stückes, insbesondere die Dotterstöcke, die Kopulationsorgane, die Hoden und die Ovarien zerfallen, damit das Regenerat mit Nahrung versehen werden kann. Zuerst werden diejenigen Organe angegriffen, die am wenigsten lebenswichtig sind, sodass der Organismus mit einem Minimum von Schädigung ein Maximum von Nahrungsmaterial mobilisieren kann. Nun beginnen sich die Bildungszellen im Regenerat zu gruppieren und wandeln sich je nach der ihnen zukommenden Aufgabe in Drüsen-Muskel-Epithel- oder Stützzellen um. Hierauf verlagern sie sich, um den nötigen Anschluss an die entsprechenden Elemente des alten Stückes zu erhalten und ordnen sich gemäss dem allgemeinen Organisationsplan der betreffenden Planarienspezies. Gleichzeitig verlängert sich das alte Stück auf Kosten seiner Breite, damit es in seinen Proportionen zu dem neuen, nunmehr verkleinerten Organismus passt.

Dieses Ziel wird erreicht, indem in den Seitendivertikeln des Darmes Reduktionen auftreten, während gleichzeitig der in der Längsrichtung verlaufende Darm sich streckt. Damit die für den vordern Hauptdarm charakteristische Zahl der Seitendivertikel wieder erreicht wird, entstehen zwischen den alten Divertikeln neue Knospen, die seitlich auswachsen und sich verzweigen. Das kugelige Ovarium wird in einen schmalen Strang ausgezogen, die Hoden rücken näher zusammen, um so der allgemeinen Verschmälerung auch ihrerseits Rechnung zu tragen.

Die hier gegebene Darstellung eines Prozesses, der sich als einfaches successives Geschehen darbietet, enthält nun in jedem Satz eine teleologische Betrachtung. Die meisten dieser Darlegungen werden jedem ohne weiteres einleuchten. Jedenfalls sind sie in der Lage, das Verständnis des Gesamtgeschehens zu fördern. Ein Vorgang wie die Verkümmerung des Eierstockes erscheint hier in neuer Bedeutung im Hinblick auf die Ziele: Beschaffung von Nahrungsmaterial, von Bildungszellen, Verschmälerung des Körpers zum Zweck der Einbeziehung in das verkleinerte Ganze. Man lernt die Einzelvorgänge kennen, indem man überlegt, was für eine Stellung im Gesamtgeschehen ihnen zukommt. Dabei besteht die Möglichkeit, durch bestimmte Experimente mit geeigneter Fragestellung die Richtigkeit der gemachten Deduktionen zu prüfen. Wenn z. B. die Annahme richtig ist, dass verschiedene innere Vorgänge im Planarienkörper bei der Regeneration kurzer Stücke im Hinblick auf das Ziel „Streckung und Verschmälerung“ gedeutet werden, so kann man z. B. durch Halbierung in der Längsrichtung Bedingungen schaffen, die den früheren entgegengesetzt sind. Eine durch Längsspaltung gewonnene Halbplanarie wird nicht durch Streckung und Verschmälerung, sondern durch Verkürzung und Verbreiterung die Normalform erlangen. Daher werden vermutlich die Prozesse hier grundsätzlich verschieden verlaufen. In diesem Sinne, so scheint es mir, dürfen wir die Naturvorgänge getrost teleologisch betrachten. Die meisten Biologen haben es schon immer so gehalten, teils in verschämter Stille, teils auch ohne sich darüber Rechenschaft zu geben. Viele grosse Fortschritte der Wissenschaft danken wir teleologischem Denken. So wollen wir denn ruhig dazu stehen und künftig der teleologischen Betrachtungsweise den Platz einräumen, der ihr zukommt, den Platz neben der kausalen als einer gleichberechtigten Anschauungsform.

Wir haben ausgeführt, dass die sogenannte Entwicklungsmechanik prächtige Resultate zutage gefördert hat. Sie hat uns über den Modus der Gestaltungsprozesse, über dessen Bedingungen und Begleitumstände viele wertvolle Aufschlüsse gebracht. Kausal sind wir nicht weiter gegen den Kern des Lebensrätsels vorgedrungen als irgend eine andere Wissenschaft. Die erkenntniskritischen Untersuchungen über die Denkgrundlagen der Entwicklungsmechanik haben uns gezeigt, dass auch diese Wissenschaft nicht als Wegweiser zu einer bestimmt orientierten Weltanschauung taugt. Objektiv bietet sie uns nicht mehr als Erkenntnisse über das wo, wann und wie der Formentfaltung. — Subjektiv anthropomorphes Betrachten, als ob dem Gestaltungsgeschehen ein System von Ursache und Wirkung zugrunde liege oder als ob die Prozesse nach einem bestimmten Zweck orientiert wären, können der Erkenntnis recht förderlich sein, besonders wenn solche Betrachtungen zu planmässigen Experimenten führen, welche die Einzelumstände des Geschehens aufklären. Wer aber hofft, die biologischen Prozesse durch Kausalanalytik auf Physik und schliesslich auf Mechanik zurückzuführen, der wird sich getäuscht sehen. Der Kausalanalytiker gleicht einem Mathematiker, der an einer Gleichung mit mehreren Unbekannten manipuliert und sie zu lösen verspricht. Je nachdem er Werte für das x oder für das y einsetzt, erhält er neue Formeln. Sein mathematischer Geist mag sich dieser spielerischen Arbeit freuen. Er lernt dabei die Eigenschaften seiner Gleichung genau kennen. Er stellt mit Feuereifer neue Gleichungen auf, substituiert und eliminiert, was ihm unerklärlich war. So hofft er, dass doch endlich die Gleichung aufgehen werde. Wie nun aber, wenn am Ende allen seinen Gleichungen eine Wurzel gemeinsam ist? Ist dann nicht seine ganze Arbeit umsonst? Gewiss nicht; denn er wird dabei ein immer besserer Mathematiker und erreicht schliesslich einen so hohen Grad von Tüchtigkeit, dass er den mathematischen Grund seines Misserfolges einsehen lernt: jene grosse Irrationale, die in allen Lebensgleichungen die gleiche ist und die bisher das Aufgehen jeder Lebensgleichung vereitelt hat und in Zukunft das Aufgehen jeder Lebensgleichung verhindern wird: Ignorabimus! Die Kausalanalytik soll nicht mehr wollen, als sie kann. Sie soll sich umtaufen lassen auf den Namen „Konditionalanalytik“ und sie soll sich nicht weiterhin als Alleinherrscherin aufspielen, sondern ihre Schwester, die „Finalanalytik“, neben sich

dulden. Beide vereint werden uns zwar keine Lebensrätsel lösen, wohl aber immer neue Seiten des Lebenswunders offenbaren.

Zum Schluss wenden wir uns noch zu den philosophischen Konsequenzen unseres Vorschlages, die verpönte teleologische Betrachtungsweise bei morphologischen Problemen wieder zuzulassen.

Wir sollten endlich dazu kommen, die Naturwissenschaft von der Philosophie reinlich zu trennen. Mechanismus als Konsequenz ausschliesslich kausaler Einstellung ist durch Naturforschung niemals zu beweisen. Auch Vitalismus oder Psychismus, fussend auf der Annahme spontanen oder unbedingten Geschehens und zielstrebiger Agentien, lässt sich durch die Ergebnisse der Naturwissenschaft weder beweisen noch widerlegen. So wenig es einer mechanistisch orientierten Biologie von gestern gelungen ist, durch Forschung die Richtigkeit des mechanistischen Standpunktes zu beweisen, so wenig wird eine psychistische Biologie von morgen in der Lage sein, den Mechanismus zu widerlegen. Halten wir fest, dass uns die Natur als endlich Gegebenes entgegentritt und dass wir die sukzessiven Vorgänge, die sich uns darbieten, mit unsern Anschauungsmitteln nach Ursache und Zweck betrachten dürfen. Wir müssen uns aber hüten, über die Grenzen des Endlichen hinaus nach einer „Ursache“ oder nach einem „Endzweck“ zu schielen. So wenig wir bei der kausalen Betrachtung die Ursache des Geschehens, die einst am Anfang der Dinge als „Chaos“ erstes Geschehen auslöste, jemals ergründen werden, so wenig können wir durch teleologische Fragestellungen zum Endziel des organischen Werdens vordringen.

Aber auch in seiner Beschränkung ist das Lebensrätsel reizvoll und lockend. Seine Erforschung, wie jede Beschäftigung mit Problemen der Natur, bringt hohen Gewinn.

Mit dem Wunsche, dass auch unsere Jahresversammlung allen Beteiligten, Gebenden und Nehmenden, reichen Gewinn bringen möge, erkläre ich die 106. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft für eröffnet.

Über Cellulose und Kunstseide

von

P. Karrer, Zürich

Von allen organischen Substanzen, welche die Natur hervorbringt, ist die Cellulose der Menge nach die bedeutendste. Ihre Quantität ist natürlich nicht genau bestimmbar, aber man kann sich immerhin ein ungefähres Bild davon machen.

In dem Kreislaufprozess, dem der Kohlenstoff im organisierten Reich unterliegt,

$$\text{Kohlendioxyd} \underset{\text{Tier, nicht grüne Pflanze}}{\overset{\text{grüne Pflanze}}{\rightleftharpoons}} \text{Organische Substanz}$$

stellt man sich häufig die Luftkohlensäure gegenüber der Menge organischer Substanz überragend gross vor. Genauere Berechnungen und Schätzungen, wie sie namentlich von Schroeder (1919) angestellt worden sind, lehren aber das Irrtümliche dieser Auffassung. Die Pflanzen der Erde binden jährlich etwa 13 bis 20 Billionen kg Kohlenstoff oder 46 bis 75 Billionen kg CO_2. Da der Kohlendioxydgehalt der Luft mit ziemlich grosser Genauigkeit auf etwa 2100 Billionen kg CO_2 veranschlagt werden darf, so beansprucht die Pflanzenwelt also jährlich zirka den 35. Teil der in der Luft anwesenden Kohlensäure. Bekanntlich ist sehr viel mehr Kohlendioxyd in freier und gebundener Form im Meereswasser und in Gesteinen gespeichert.

Der im Pflanzenreich festgelegte Kohlenstoff lässt sich aus dem Betrag der jährlichen Bindung und der mittleren Dauer dieser Bindung schätzen. Schroeder berechnet die in den Landpflanzen gebundene Kohlendioxydmenge auf 1100 Billionen kg, also auf die Hälfte des CO_2-Gehaltes der Atmospäre; hievon entfallen auf das Holz allein zirka 1000 Billionen. Rund $^2/_3$ des Holzes sind Gerüstcellulose, sodass in dieser mehr wie 600 Billionen kg CO_2, oder $^1/_3$ der in der Luft vorhandenen Menge, ständig festgelegt sind.

Es ist einleuchtend, dass unter diesen Verhältnissen die Cellulose in der Natur einer verhältnismässig raschen Zerstörung unterliegen muss, wenn der Kreislauf des Kohlenstoffs nicht eine empfindliche Störung erfahren soll, die einer Verarmung der Luft an Kohlendioxyd gleichkäme. — Den Wegen, auf denen die Gerüstcellulose wieder abgebaut wird, wollen wir zunächst nachgehen.

Diejenige Cellulosemenge, die durch den Menschen und die höheren Tiere abgebaut wird, ist verschwindend klein. Sie dürfte bei weitem nicht 1% betragen. Niedere Lebewesen, Pilze und Bakterien, zerstören den grössten Teil der Kohlenhydrate grüner Pflanzen, besonders der Wälder.

Man neigte früher zur Ansicht, dass wenigstens ein erheblicher Teil der Pflanzencellulose der direkten Zerstörung dadurch entgehe, dass sie in Torf und Kohle umgeformt werde. Doch sind gerade in jüngster Zeit schwerwiegende Argumente gegen diese Auffassung vorgebracht worden. Von Franz Fischer rührt die Theorie her, dass die Kohlen ganz oder fast ganz aus Lignin, dem zweiten Hauptbestandteil des Holzes hervorgegangen seien, und die Cellulose beim Vertorfungsprozess und der Kohlenbildung infolge bakterieller Tätigkeit allmählich vollkommen verschwinde. Diese Anschauung kann manche Tatsachen zu ihren Gunsten interpretieren. Einmal besitzt der Steinkohlenteer eine dem Ligninteer sehr ähnliche Zusammensetzung, während sich die Produkte der trockenen Destillation von Cellulose und Celluloseumwandlungsprodukten weitgehend davon unterscheiden. Ähnliche Unterschiede weisen die Vacuumdestillate von Lignin und Kohle einerseits und Celluse andererseits auf, wie namentlich Amé Pictet zeigen konnte. Ein typisches Merkmal des Lignins ist der Methoxylgehalt, welcher der Cellulose fehlt. Fischer hat beobachtet, dass in manchen Torflagern der Methoxylgehalt des Torfes mit der Tiefe der Schicht zunimmt, was sich wohl ungezwungen nur so deuten lässt, dass in diesen älteren Schichten bereits mehr Cellulose zerstört ist und der Ligningehalt infolgedessen zugenommen hat. Auch das scheint für ein Verschwinden der Cellulose während des Vertorfungs- und Verkohlungsprozesses zu sprechen. Der Gedanke, dass auch in sehr tiefen Schichten der Torflager noch bakterielle Zerstörung der Cellulose vor sich geht, ist allerdings zunächst etwas befremdend. Aber die Amerikaner White und Thiessen trafen (1913) tatsächlich noch in 9 m tiefen Torfschichten anaerob lebende Bakterien an.

So ist es kaum mehr zu bezweifeln, dass auch dort, wo Torf- und Kohlenbildung erfolgt, ein wesentlicher Teil der Cellulose infolge Zerstörung durch Mikroorganismen verschwindet, wenn man auch vielleicht nicht so weit gehen darf, der Cellulose jeden Anteil am Aufbau solcher Kohlenlager abzusprechen. Denn kürzlich noch wies Wisbas (1924) Cellulose in Form von gut erhaltenen Baumwoll- und Leinenfasern in deutscher Braunkohle nach und Gothan fand (1922) natürliche Cellulose im Miocän des Niederlausitzer Braunkohlenreviers.

Die chemischen Vorgänge, die sich bei der Zerstörung der Gerüstcellulose durch Mikroorganismen abspielen, also der Mechanismus des hauptsächlichsten natürlichen Celluloseabbaues, ist noch sehr wenig erforscht. Seit den grundlegenden Arbeiten von Omeliansky aus dem Jahre 1902 sind nur wenige neue Gesichtspunkte dazu gekommen. Omeliansky fand, dass die natürliche Cellulosezerstörung durch die Bakterien nach zwei verschiedenen Typen erfolgen kann, als Wasserstoffgärung und als Methangärung. Im ersteren Fall tritt unter den gasförmigen Zersetzungsprodukten Wasserstoff aus, im zweiten Fall Methan; daneben bilden sich stets Fettsäuren und Kohlendioxyd.

H-Gärung (13 Monate)	**Methan-Gärung** 4½ Monate
Aus 3,3171 gr Cellulose entstanden:	Aus 2,0065 gr Cellulose entstanden:
2,2402 gr Fettsäuren (Essigsäure, wenig Buttersäure)	1,0223 gr Fettsäuren
0,9722 gr CO_2	0,8678 gr CO_2
0,0138 gr H_2	0,1372 gr Methan

Diesen Fettsäuren, die in erheblichem Betrag bei der bakteriellen Cellulosezerstörung gebildet werden, kommt wahrscheinlich ein bedeutender Einfluss auf die Aufschliessung mineralischer Bestandteile des Bodens zu.

Mit der eben erwähnten Methangärung der Cellulose sind jene Cellulosezersetzungsprozesse nahe verwandt, die sich im Verdauungstraktus von Mensch und höheren Tieren abspielen. Dass gewisse Tiere, speziell Wiederkäuer, Cellulose verdauen, hat im Jahre 1855 Haubner gezeigt; seither ist dieses Problem sehr viel und sehr eingehend bearbeitet worden. Wiederkäuer nützen die Cellulose im allgemeinen besser aus als Einhufer, diese wieder besser als das Schwein: dem Menschen kommt die Fähigkeit in noch geringerem Masse zu und den Carnivoren, z. B. dem Hund, scheint sie fast

ganz zu fehlen. Die Celluloseassimilation im Verdauungskanal der Säugetiere und des Menschen beruht ganz auf der Tätigkeit einer ungemein reichhaltigen Mikrobenflora; es steht heute fest — die Frage ist lange diskutiert worden — dass keine vom Säugetier sezernierten Fermente am ersten Angriff auf die Cellulose beteiligt sind. Und es ist sehr bemerkenswert, dass nach den eingehenden Untersuchungen von Boycott und Damant, von Klein, Krogh u. a. die Cellulosezersetzung im Pansen des Ochsens eine reine Methangärung ist, wie sie von Omeliansky bei der Bakterieneinwirkung auf Cellulose in vitro beobachtet wurde und wie sie sich ständig in der Natur vollzieht, z. B. am Boden aller stehenden Gewässer, wo Cellulose in Verwesung übergeht.

Die eingangs aufgeworfene Frage, wie die Zerstörung der Gerüstcellulose unter natürlichen Bedingungen vor sich geht, ist also zunächst dahin zu beantworten, dass dieser Abbau in ganz überwiegendem Masse von einer ungemein reichhaltigen Mikrobenflora besorgt wird, von zahlreichen Bakterien- und Pilzarten — vielleicht auch Protozoen — und dass prinzipiell dieselben Prozesse auch im Magendarmkanal des Menschen und der Säugetiere abklingen.

Dagegen unterscheidet sich nun der Celluloseabbau im Verdauungstraktus der Avertebraten, der Schnecken, Würmer u. a. von dem Besprochenen. Bevor ich darauf eingehe, müssen wir einen ganz kleinen Schritt in die Cellulosechemie machen.

Unter Gerüstcellulose versteht der Chemiker — im Gegensatz zum Botaniker, der den Begriff häufig weiter fasst — eine ganz bestimmte Substanz, die in mehr oder weniger reinem Zustand in der Baumwolle, in Hanf-, Jute-, Flachsfasern vorkommt, die am Aufbau der Zellwandungen teil hat, einen wesentlichen Bestandteil des Holzes darstellt, und ganz bestimmte chemische Zusammensetzung und Reaktionen zeigt. So zerfällt sie bei der durchgreifenden Hydrolyse in Traubenzucker, bei vorsichtiger Spaltung in ein Disaccharid, die Cellobiose, das ganz besonders charakteristisch für Cellulose ist.

Nun ist in jüngster Zeit erkannt worden, dass neben der Gerüstcellulose in den Pflanzen noch ein anderes Kohlenhydrat vorkommt, das mit ihr chemisch sehr nahe verwandt ist, sich von ihr aber durch Kolloidlöslichkeit in Wasser auszeichnet. Es ist das Lichenin, das man früher als ein besonderes Polysaccharid des Isländisch-Moos anzusehen geneigt war, das aber auch in

anderen Flechten und in sehr vielen grünen Pflanzen verbreitet auftritt. Es zeigt, wie eine Gegenüberstellung der Eigenschaften von Baumwolle und Lichenin lehrt, chemisch die grösste Ähnlichkeit mit jener, dient aber in der Pflanze einem andern Zweck, es ist Reservestoff. Ich habe daher für das Kohlenhydrat, dessen Verbreitung in Pflanzen der Stärke kaum nachsteht, den Namen *Reservecellulose* vorgeschlagen.

	Baumwolle	Lichenin
Optische Drehung .	inaktiv	—
Acetolyse (118°) . .	11 % Cellobioseacetat	6,5 % Cellobioseacetat
Drehung des Acetates	— 23 bis — 24 °	— 23,8°
Kupferzahl	1,0 — 2,4	0,5—2,3
Furfurolabspaltung .	weniger wie 1 %	0,23 %
Vacuumdestillation .	Lævoglucosan	Lævoglucosan
Jodjodkalium . . .	schwarzblau	schwarzblau
Höchste Methylierungsstufe . . .	42—43 % OCH_3	42 % OCH_3
Bakterielle Zersetzung	verschiedene niedere Fettsäuren	verschiedene niedere Fettsäuren

Diese Reservecellulose unterscheidet sich in einem Punkte besonders charakteristisch von der Gerüstcellulose. Während nämlich bisher kein Ferment bekannt war, das Baumwolle oder andere Gerüstcellulose in vitro mehr als spurenweise angreift, gibt es weitverbreitete Enzyme, die Lichenin (Reservecellulose) verzuckern. Solche Fermente — man gab ihnen den Namen Lichenasen — finden sich in sehr vielen pflanzenverzehrenden Avertebraten, in Schnecken, in Würmern u. a.; sie kommen aber auch überall in Pflanzen vor, und wurden beispielsweise aus Malz, keimendem Mais, Hafer, Weizen, Spinat, Bohnen, Spitzgras, treibenden Hyazinthenzwiebeln isoliert. Ihre Verbreitung gibt gleichzeitig ein Bild der Verbreitung der Reservecellulose selber, denn es darf vorausgesetzt werden, dass das Ferment nur dann in den Pflanzen gebildet wird, wenn ihm das Substrat dort zur Verfügung steht.

Besonders eingehend verfolgt wurde bisher die Verzuckerung der Reservecellulose durch das im Magendarmkanal der Wein-

bergschnecke vorkommende Enzym, die Schneckenlichenase. Sie spaltet Reservecellulose nach bestimmten, messbaren Gesetzmässigkeiten.

Die Spaltung zeigt im ersten Drittel annähernd — aber nicht genau — den Verlauf einer monomolekularen Reaktion. Nachher verläuft sie längere Zeit nach der Schütz'schen Regel, d. h. die gespaltene Substratmenge wird proportional der Quadratwurzel aus der Spaltungszeit

Spaltungszeit in Minuten	% Spaltung	$\frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x} 10^5$	$\frac{x}{\sqrt{t}}$
45	9,6	97,2	43
105	16,7	**75,4**	49
225	31,5	**73,0**	**63**
345	39,3	63,0	**63**
465	44,2	54,6	**62**
1355	69,3	37,9	**59**
4264	79,5	15,9	—

Lässt man auf gleiche Gewichtsmengen Lichenin die 1, 2, 4, 8 fachen Enzymquantitäten einwirken, so nimmt die Spaltung in gleichen Zeiten nicht im selben Verhältnis zu. Innerhalb des 10 bis 40 %igen Abbaues spaltet die doppelte Lichenasemenge nur das 1,45 bis 1,5 fache desjenigen Reservecelluloseanteils, den die einfache Enzymmenge in derselben Zeit abbaut.

Spaltungszeit	% Spaltung durch die Fermentmengen				Verhältnis der gespaltenen Licheninmengen bei einfacher und doppelter Enzymkonzentration		
	1	2	4	8			
1 Stunde. .	13,8	19,6	28,4	39,4	**1,41**	**1,45**	**1,39**
2 Stunden .	21,3	30,2	45,3	57,2	**1,41**	**1,5**	1,26
3 Stunden .	27,8	39,9	52,4	61,9	**1,44**	**1,31**	1,18

Diese Gesetzmässigkeit gestattet, verschiedene Mengen Lichenase in bezug auf ihren Gehalt an aktivem Prinzip zu vergleichen. Spaltet nämlich die Fermentmenge 1 die Licheninmenge 1, so gilt nach obigem angenähert:

Fermentmengen	1	2	4	8	2^n
Spaltung in gleichen Zeiten	1	$1{,}45$	$1{,}45^2$	$1{,}45^3$	$1{,}45^n$

d. h. die Fermentmenge 2^n zerlegt in einer Einheitszeit das $1{,}45$ fache der einfachen Licheninquantität.

Unter Benutzung dieser Gesetzmässigkeiten und aus ihnen abgeleiteten Masseinheiten hat man beispielsweise festgestellt, dass in 2 kg Grünmalz etwa gleichviel Lichenaseferment vorkommt wie in 35—40 Schnecken, oder dass im keimenden Maiskorn das Ferment anfangs seinen Sitz ziemlich gleichmässig im Endosperm und im Keimling hat, während der ersten Keimtage sich aber im Embryo anreichert. — Die Erkenntnis, dass ein mit der Gerüstcellulose sehr nahe verwandtes Kohlenhydrat durch Enzyme leicht verzuckert werden kann, war die Veranlassung auch das Verhalten der Baumwolle, der Gerüstcellulose, gegen Fermente nochmals genauer zu prüfen. Hierbei konnte man sich auf Erfahrungen stützen, welche die modernen physikalischen und chemischen Untersuchungen der Kunstseiden gezeitigt hatten.

Alle Kunstseide ist Umwandlungsprodukt nativer Cellulose. Das Prinzip der Kunstseidefabrikation besteht darin, dass man Cellulose oder Cellulosederivate in Lösung bringt, diese Lösungen durch die sog. Spinndüsen auspresst und durch Auffangen der aus der Spinndüse austretenden Flüssigkeitsstrahlen in geeigneten Medien für eine rasche Ausfällung der Cellulose sorgt, die so in Form eines feinen Fadens erhalten wird.

Es sind heute vier Kunstseiden praktisch in Gebrauch, die Kupferseide, die Viscose, Chardonnetseide und Acetatseide. Von diesen wird die erste in der Weise erzeugt, dass man Cellulose in Kupferoxydammoniak auflöst, und den aus der Spinndüse austretenden Flüssigkeitsfaden in einer Säure zur Koagulation bringt. Die drei anderen Kunstseiden haben das Gemeinsame, dass sie aus Cellulosederivaten, und zwar Celluloseestern erzeugt werden: die Viscose aus Cellulosexanthogenat, Chardonnetseide aus Nitrocellulose und Acetatseide aus acetylierter Cellulose. Aber sowohl der Viscosefaden als auch der Chardonnetfaden werden beim Ausfällungsprozess und der Nachbehandlung derart verändert, dass sie ihre Estergruppen verlieren; auch diese Kunstseidefaden bestehen daher aus regenerierter Cellulose. Einzig die Acetatseide, die ihre Acetylreste behält, macht hierin eine Ausnahme.

Von der Bedeutung, welche die Kunstseideindustrie heute schon

erreicht hat, kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man die jährliche Produktion verschiedener Textilfasern vergleicht:

Für 1924 wird die Weltproduktion geschätzt:

Baumwolle . . .	5,000,000	Tonnen
Wolle	1,300,000	„
Naturseide . . .	34,000	„
Kunstseide . . .	63,000	„

Es wird also schon heute nahezu doppelt soviel Kunstseide wie Naturseide produziert, allerdings ist es immer noch nicht viel mehr als 1 % des Baumwollekonsums. — Die Kunstseidefaden unterscheiden sich schon äusserlich von Baumwolle. Während das Baumwollhaar eigentümlich gedreht ist, kann man den Kunstfaden vielleicht am besten mit einer dünnen, geraden, gegossenen Stange vergleichen, in der gelegentlich ein tiefer liegender Hohlraum zu erkennen ist.

Ein viel tiefer greifender Unterschied zwischen Naturcellulose und Kunstseide besteht indessen in der inneren Struktur. Wie schon C. v. Nägeli vor 70 Jahren vermutete, und wie die Arbeiten von Ambronn, von P. Scherrer, von R. O. Herzog bewiesen, hat die natürliche Cellulosefaser kristallinen Bau. Sie besteht aus zahlreichen, kleinsten Cellulosekriställchen, die mikroskopisch nicht mehr sichtbar sind, deren Existenz Ambronn aber durch genaue Untersuchung der Doppelbrechung der Cellulose sicherstellte, und die durch Scherrer und später durch Herzog auf Grund des Celluloseröntgenspektrums eine Bestätigung erfuhr.

Die Interferenz der Röntgenstrahlen an Kristallen kann zur Unterscheidung zwischen kristallisierten und amorphen Stoffen dienen. Kristallisierte Stoffe, d. h. solche, in denen sich die gleichen Bausteine (Atome, Moleküle) regelmässig wiederholen, liefern beim Durchgang von Röntgenstrahlen ein System von scharfen Interferenzen; solche Stoffe dagegen, in denen die kleinsten Bausteine regellos verworfen sind, geben einen einzigen, breiten Beugungsring.

Die natürliche Cellulose besitzt das charakteristische Röntgenspektrum einer kristallisierten Substanz; und zwar geben alle Gerüstcellulosen das nämliche Bild; sie sind also identisch.

Das Röntgendiagramm, die Lage der Interferenzen erlaubt es ausserdem, die Orientierung, die Ausrichtung der kleinsten Kristalle in der höheren Einheit, also z. B. im Baumwollhaar, kennen zu lernen. Es zeigt sich, dass in nativer Cellulose — ähnlich wie in verschiedenen anderen Naturstoffen — die stäbchenförmigen

Kristallite alle mit ihrer Längsachse parallel der Faserachse orientiert sind, so dass eine besondere Struktur zustande kommt, die man Faserstruktur heisst. Die Kristallite sind ausgerichtet. Die Aneinanderkettung der Kristallite in der eben geschilderten Art führt zum Aufbau der Faser. Sie hat aber noch einen zweiten, höchst bedeutsamen Effekt: durch diese kompakte Packung wird die aktive, nach aussen gerichtete Oberfläche der ganzen Faserein-heit auf ein Mindestmass beschränkt.

Auch die Kunstseiden haben kristallisierten Bau. Allerdings ist ihr Röntgenspektrum gegenüber demjenigen der nativen Cellulose etwas verändert; sie besitzen das Spektrum der sog. Hydratcellulose, das allen Cellulosen eigen ist, die in starken Alkalien gelegen hatten oder in irgend einer Weise umgelöst worden waren. Eine Reihe von Forschern glaubt daraus auf eine chemische Umlagerung in der Cellulose schliessen zu müssen; doch muss man abwarten, ob sich hier keine andere Deutung finden lässt. Vom chemischen Standpunkt aus wäre es jedenfalls sehr schwer verständlich, dass jeder Umlösungsprozess, finde er in neutralem, alkalischem oder saurem Medium statt, immer zu derselben Umlagerung führen sollte. Auch andere Erscheinungen stehen dieser Deutung entgegen.

Dagegen deckt das Röntgendiagramm der Kunstseide einen anderen charakteristischen Unterschied dieser Kunstfasern gegenüber Baumwolle klar auf. Die Kristallite sind meistens nicht mehr vollständig parallel der Faserachse orientiert, sondern regellos verworfen oder wenigstens in ihrer Ausrichtung stark gestört. Der Grad der Orientierung hängt von der Herstellungsweise des Kunstfadens ab; besonders massgebend ist die Intensität des Zuges, dem der Faden im koagulierenden Bad unterworfen ist. Es ist einzelnen Fabriken neuerdings gelungen, sogar eine recht weitgehende Ausrichtung der kleinsten Teilchen zu erzielen und also auch in dieser Beziehung die Natur nachzuahmen. Das Beispiel lehrt, wie wertvoll die wissenschaftliche Kontrolle (hier mit Hilfe der Röntgeninterferenzmethode) für praktische Probleme ist.

Durch die Störung des Kristallitgefüges in der Kunstfaser wird nun offensichtlich eine ausserordentlich viel grössere aktive Oberfläche erzeugt, als im Naturfaden, und diese grössere Oberfläche ist infolge der Auflockerung der Kunstfaser sicherlich auch dann vorhanden, wenn die Ausrichtung der kleinsten Teilchen

einigermassen gut gelungen ist. Daher kommt es, dass Kunstseide (von der Acetatseide sehen wir hier ab) chemisch bedeutend reaktionsfähiger ist, als native Baumwolle: sie unterliegt leichter der Spaltung durch Säuren, sie zeigt grössere Aufnahmefähigkeit für Wasser und Farbstoffe, sie wird leichter substituiert, leichter verestert. Es konnte nachgewiesen werden (KATZ), dass die Aufnahmefähigkeit des Fadens für Wasser und Farbstoffe einigermassen parallel geht der Verwerfung der Kristallite, und dass solche Fäden, in denen die Kristallite sehr gut parallel orientiert sind, zur Adsorption der Farbstoffe und des Wassers nicht viel mehr neigen, als die Naturfaser.

Biologisch von besonderem Interesse ist ein Vergleich der natürlichen Baumwolle und der Kunstseide in bezug auf das Verhalten gegen Fermente. Man kannte bisher kein Ferment, das im Stande war, Baumwolle oder natürlichen Zellstoff mehr als zu wenigen Prozenten zu verzuckern. Ganz anders benimmt sich die umgelöste Baumwolle, die Kunstseide. Viele Invertebraten, z. B. die Schnecken, die Würmer u. a., enthalten in ihrem Verdauungskanal Enzyme, mit denen es gelingt, im Reagensglas Kunstseide quantitativ in Traubenzucker überzuführen. Der Abbau erfordert allerdings viel längere Zeit als derjenige der Reservecellulose, fast ebensoviele Wochen wie dieser Stunden. Aber er verläuft schliesslich quantitativ und — was bei der vollkommenen Unlöslichkeit der Cellulose in Wasser etwas überraschend ist — nach ganz bestimmten, messbaren Gesetzen. Es ist von höchstem Interesse, dass diese dieselben sind, die auch für die enzymatische Verzuckerung der Reservecellulose (Lichenin) Geltung haben.

So entspricht der Abbau im Anfang auf ein kurzes Stück annähernd (nicht genau) dem Gesetz der monomolekularen Reaktion, nachher wird die gespaltene Substratmenge proportional der Quadratwurzel aus der Spaltungszeit (SCHÜTZ'sche Regel).

Auch insofern besteht zwischen enzymatischer Cellulose- und enzymatischer Reservecelluloseverzuckerung Analogie, als bei beiden die doppelte Enzymquantität in gleicher Zeit etwa das 1,5fache jener Substratmenge zerlegt, die durch die einfache Fermentmenge abgebaut wird.

Aus dieser weitgehenden Übereinstimmung im Verhalten gegen Fermente ergibt sich erneut die nahe Verwandtschaft von Gerüst- und Reservecellulose.

Von sehr bemerkenswertem Einfluss auf die Schnelligkeit der Hydrolyse umgefällter Cellulose ist die Verdünnung, in der das Ferment auf Cellulose einwirkt. Konzentrierte Enzymlösungen spalten (bei gleichem Enzymgehalt) schneller als verdünnte. Die Ursache liegt in dem Umstand, dass die Adsorption des Fermentes am Kohlenhydrat sich nach der Adsorptionsisotherme vollzieht, d. h. um so grösser wird, je konzentrierter die Fermentlösung ist; proportional zur Adsorption steigt die Wirkung.

	Gleiche Fermentmenge in					
	2,5	10	20	40	80	160 cc Flüssigkeit
Von 0,2 gr Filtrierpapier abgebaut nach 4 Tagen	55,8 %	50 %	45 %	40 %	35 %	30 %

Die Erkenntnis dieses Verhaltens wies den Weg, wie die Versuche zu gestalten waren, um auch native Cellulose in vitro fermentativ zu verzuckern. In der Tat zeigte es sich, dass auch nativer Zellstoff, ja selbst Baumwolle, recht weit enzymatisch abgebaut werden kann, wenn man mit sehr konzentrierten Cellulose-Lösungen arbeitet. Da im Darm der Schnecke sehr hohe Enzymkonzentrationen vorliegen, wird es verständlich, dass hier eine relativ rasche und hohe Ausnützung der Cellulose möglich ist.

Welches ist der Grund, dass native Cellulose in vitro gegen das Enzym viel resistenter als umgefällte Cellulose ist? Es fällt schwer, anzunehmen, dass Kunstseide chemisch eine andere Substanz ist, als natürliche Baumwolle; denn wäre sie ein Kunstprodukt, so würde man in der Natur schwerlich darauf eingestellte Fermente antreffen. Dann bleibt aber kaum eine andere Deutung übrig, als die, dass die Lockerung und Verwerfung des Kristallitgefüges in der Kunstseide und die damit Hand in Hand gehende Vergrösserung der aktiven Oberfläche die Ursache der viel geringeren Enzymresistenz ist. Die Natur erzielt in der nativen Gerüstcellulose die hohe Enzymfestigkeit — die einer Gerüstsubstanz natürlich eigen sein muss — nicht durch einen besonderen chemischen Bau, sondern durch eine straffe und kompakte Packung der kleinsten Teilchen; wird diese gestört, so verschwindet auch die relative Enzymfestigkeit.

Es ist übrigens erwähnenswert, dass in der Verbreitung der Reservecellulose spaltenden und der Gerüstcellulose spaltenden Fermente ein Unterschied zu bestehen scheint. Die Reservecellulose spaltenden findet man im Tier- und Pflanzenreich, die Gerüstcellulose spaltenden bisher nur beim Tier (Avertebraten); in den Pflanzen scheinen sie zu fehlen, oder kommen in sehr geringer Menge vor, vielleicht weil die Pflanzen ihre Gerüstsubstanz (im Gegensatz zur Reservecellulose) nicht mehr abzubauen brauchen.

Das reichliche Vorkommen der Gerüstcellulose spaltenden Fermente bei den Invertebraten beweist, dass diese Tiere Cellulose ganz oder grösstenteils durch direkte Fermentation verdauen und assimilieren; hier fällt die Rolle des Zerstörers nicht Bakterien und Pilzen zu, wie im Verdauungskanal des Säugetiers oder wie auf dem Ackerboden. Die Gerüstcellulosezerstörung durch Avertebraten ist ein prinzipiell anderer Weg des Cellulosezerfalls, und derjenige, der chemisch heute am besten bekannt ist.

Kann die Erforschung des biologischen Celluloseabbaues Aussicht auf irgend welche praktisch verwertbaren Ergebnisse bieten? Dass man auf diesem Wege jemals technisch Holz in Zucker verwandeln wird, ist wohl ziemlich ausgeschlossen; dazu verläuft der Prozess zu langsam, sind die notwendigen Fermentmengen zu gross. Dagegen kann die fermentative Celluloseverzuckerung vielleicht auf andern Gebieten, besonders zu diagnostischen Zwecken, nützlich sein. So gelingt es z. B., gewisse fehlerhafte Viskoseseiden, sog. „milchige“ Stellen, die einen andern Glanz als gutes Material haben, von dem letzteren durch das Verhalten gegen Schneckenferment zu unterscheiden, indem das schadhafte Gewebe viel schneller als das fehlerfreie verzuckert wird. Auch für die Begutachtung von Futtermitteln kann die Methode möglicherweise verwertbar werden.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen einen kleinen Ausschnitt aus dem Komplex von Problemen, welche die Cellulose bietet, und die heute intensiver denn je bearbeitet werden. In andern Ländern gibt es besondere Institute, deren alleinige Aufgabe die Erforschung dieses Kohlenhydrates in wissenschaftlicher und technischer Hinsicht ist. Die Cellulose ist einer der wenigen Grundstoffe, die auch bei uns, wenigstens in speziellen Qualitäten, zur Verfügung stehen, und es könnte daher auch für uns nützlich sein, die Bearbeitung dieses Kohlenhydrates nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten im Rahmen des Möglichen zu fördern.

La Physionomie biologique des cours d'eau de montagne

par

le Prof. L. Léger (Grenoble)

Mesdames et Messieurs,

L'honneur est grand pour moi d'être appelé à prendre la parole au terme de vos savantes assises dans ce beau pays d'Argovie que je vois pour la première fois. Et hier, en admirant vos plaines, vos lacs et vos montagnes, je ne pouvais me défendre de comparer leur physionomie heurtée et majestueuse avec celle de nos régions des Alpes françaises, en pensant que, ici comme là-bas, le naturaliste a devant lui des champs d'étude identiques, les mêmes problèmes économiques à résoudre, les mêmes difficultés à vaincre. Animés d'un même idéal, souffrant les mêmes peines mais goûtant les mêmes joies, ne sommes-nous donc pas frères de cœur et d'esprit? Et de notre collaboration étroite et continue n'est-il donc pas certain que jaillira plus vivement la force et la lumière? C'est dans cette pensée, Messieurs, que j'ai accepté l'invitation si flatteuse de votre Président central et, en vous exprimant mes remerciements, j'apporte aujourd'hui à votre puissante association le salut fraternel des naturalistes des Alpes françaises.

Parmi les questions d'ordre à la fois économique et scientifique qui sont de toute actualité, une des plus intéressantes sinon des plus importantes pour le biologiste est bien celle des eaux de nos montagnes, source de vie par les êtres variés et parfois singuliers qu'elles hébergent et dont le terme le plus élevé, le poisson, intéresse si directement l'économie humaine, mais aussi source de force par la puissance aveugle et souvent formidable de leurs chutes.

Le haut intérêt des eaux de montagne comme milieu vital, devait attirer de bonne heure l'attention des biologistes dans un

pays comme la Suisse et on peut dire tout à son honneur, que la biologie pure des eaux de montagne y est née à l'aurore de notre siècle sous l'impulsion des travaux de Zschokke (1900) et y fut consacrée pour la première fois par la remarquable étude d'ensemble de P. Steinmann (1907), notre savant Président actuel, étude qui devint dès lors le point de départ de travaux ultérieurs parmi lesquels il faut remarquer ceux de Thienemann (1912). Toutes ces recherches poursuivies dès lors avec soin et tenacité par des spécialistes des divers groupes, ne devaient pas rester longtemps dans le domaine de la science pure en raison des relations étroites qu'elles présentent avec la production piscicole des eaux de montagne.

Et ainsi dans tous les pays alpins, une nouvelle phalange de chercheurs dont je m'honore de faire partie, partant de vos travaux fondamentaux, étudie les relations de la faune et de la flore des eaux courantes alpestres avec les diverses conditions de milieu et surtout avec la nutrition des poissons. De l'hydrobiologie pure naissait ainsi une science appliquée dont l'importance et l'utilité ne sont plus aujourd'hui à démontrer.

C'est qu'en effet, le cours d'eau de montagne, par sa puissance mécanique devait bientôt être convoité puis utilisé par l'industrie qui l'emprisonne ou le mutile, ou bien encore l'intoxique en y versant ses résidus. Et sa santé de robuste montagnard, fortement ébranlée par places, ne lui permet plus toujours d'abriter, comme jadis, la faune variée qui vivait dans ses flancs et d'apporter à l'homme avec la même prodigalité les poissons savoureux qui contribuaient souvent pour une large part à sa nourriture. Il serait bien superflu d'en citer ici les innombrables exemples et tous les techniciens s'accordent aujourd'hui à reconnaître que pour parer à l'atteinte grave portée à la vie des cours d'eau par leur tronçonnement industriel, il n'y a que deux moyens: le rétablissement partiel de leur continuité par des échelles ou des passes à poissons et le repeuplement rationnel des eaux appauvries.

* * *

Pour nos cours d'eau de montagne, le repeuplement rationnel est de beaucoup le plus intéressant et, dans la plupart des cas, le seul applicable. D'autre part, sa mise en œuvre est d'un intérêt général pour toutes les eaux appauvries, industrialisées ou non.

C'est dire toute son importance. Il a fait et continue à faire ses preuves et s'il a encore aujourd'hui quelques rares détracteurs, ce ne peut être que parmi ceux qui l'ont appliqué sans souci de la biologie, ne se basant que sur la notion de surface ou de volume de l'eau, comme si l'eau suffisait à elle seule pour nourrir le poisson.

Tout repeuplement piscicole ne doit être entrepris qu'après une étude approfondie du cours d'eau comme le faisait remarquer avec tant de raison votre savant Inspecteur général Surbeck et j'ajouterai qu'il doit être avant tout basé sur la teneur de l'eau en éléments nutritifs pour le poisson, c'est-à-dire sur sa capacité productrice de vie, ce que j'ai appelé sa « *Capacité biogénique* ».

Et nous voyons ainsi quels liens étroits rattachent ce grand problème économique de la mise en valeur des eaux à l'hydrobiologie pure d'où nous sommes partis, et le programme des recherches qu'il a fallu poursuivre à cet effet.

* * *

Les cours d'eau qui nous occupent ici sont essentiellement des cours d'eau à Truite. Il a donc fallu d'abord déterminer les éléments variés qui entrent dans l'alimentation de la Truite et cela pour chaque type caractéristique de cours d'eau. Or, la Truite, essentiellement carnassière, trouve d'une part la majeure partie de sa nourriture dans les éléments qui composent la faune du cours d'eau, c'est la nourriture endogène; et, d'autre part, en quantité variable, dans les insectes venus des bords; c'est l'apport exogène. Le premier est donc une production directe du cours d'eau, le second dépend de la végétation et de la nature des rives plus ou moins propices au développement des insectes ailés. Il en résulte que nous avons toujours, pour l'appréciation de la valeur nutritive et par conséquent piscicole d'un cours d'eau, ces deux éléments à considérer: le cours d'eau lui-même et les rives. Et comme c'est la nourriture endogène qui constitue le fond de l'alimentation du poisson, c'est d'abord l'étude qualitative et quantitative de la faune qui doit attirer notre attention car, à part les Planaires qui m'ont toujours paru dédaignées et sans doute aussi les Spongilles, la Truite mange avec plus ou moins d'entrain tous les représentants de la faune des eaux courantes.

Mais pour que cette faune-nourriture puisse prospérer, il faut

qu'à son tour elle trouve ses aliments dans le dit cours d'eau, et ceci nous conduit forcément, de mangeurs à mangés, aux formes phytophages dont la présence est liée au fond végétal du cours d'eau. Il en résulte, comme l'a fait remarquer avec juste raison le prof. Steinmann, qu'une relation étroite doit exister entre le développement de la végétation aquatique et la quantité de faune, c'est-à-dire la capacité biogénique. L'abondance et la nature de la flore aquatique constituent donc un élément objectif de première importance dans l'appréciation du cours d'eau.

Nous avons poussé l'analyse jusque dans ses derniers retranchements, dans des eaux de haute altitude sans végétation visible et où cependant on trouve une faune bien réduite et parfois même encore de la Truite. A part quelque nourriture exogène, l'estomac de ces Truites renfermait des larves de Liponeura, de Melusina, de Rhithrogena, de Boetis, toutes formes hautement alpines que je retrouvais sur ou sous les pierres du ruisseau. Or, l'étude de l'alimentation de ces larves m'a montré qu'elle était, dans ces régions élevées, uniquement constituée par des Diatomées, c'est-à-dire par la flore microscopique de l'eau, nourriture endogène. Un peu plus bas, la Truite trouvait un menu plus substantiel avec Ecdyurus, Iron et des larves de Phryganides, Potamorites, larves dont la nourriture était encore constituée en majeure partie de Diatomées et d'algues inférieures, mais en outre de débris végétaux, Lichens, feuilles mortes et radicelles de Graminées des rives. Et il est remarquable de voir que déjà dans l'alimentation de ces termes faunistiques inférieurs herbivores, il faut distinguer comme pour la Truite, terme supérieur, l'élément endogène (Diatomées, algues) et l'élément exogène issu des rives (débris végétaux).

Plus bas encore, la faune varie et s'accroît bientôt de formes carnivores: Perla, Plectrocnemia, Rhyacophila, etc., à nourriture forcément endogène; mais l'aspect du problème n'a pas changé et toujours la capacité biogénique du cours d'eau, quel que soit l'élément faunistique considéré, reste à la fois en étroite relation avec le caractère du fond et la nature des rives.

Que ces caractères du fond et des rives des cours d'eau alpins soient par ailleurs fonction de la déclivité (vitesse du courant) et de la nature des roches cela est évident, mais pour nous qui restons dans le domaine de la biologie, il est non moins certain qu'ils synthétisent en une expression vivante, la valeur du cours

d'eau comme source de vie, qu'ils déterminent en un mot sa véritable « Physionomie biologique ».

* * *

Nous devons pouvoir, dès lors, dans les diverses physionomies biologiques des cours d'eau de montagne, distinguer des types représentatifs des principales valeurs de capacité biogénique, cette donnée essentielle qui doit présider au peuplement et à la connaissance de la productivité des eaux.

C'est ainsi qu'en nous basant d'abord sur les caractères du fond, nous divisons les cours d'eau de montagne en trois grands groupes: Cours d'eau pauvres dans lesquels le fond est apparemment stérile et monotone; cours d'eau de valeur moyenne à fond comportant par places de la végétation cryptogamique apparente (Mousses, Hépatiques) et cours d'eau riches où apparait en outre la végétation phanérogamique.

Il importe de remarquer dès maintenant que les trois groupes ainsi conçus ne doivent pas être confondus avec les grandes régions ou zones piscicoles aujourd'hui classiques établies dans les cours d'eau ou dans un même cours d'eau considéré de sa source à son embouchure, d'après la composition de la faune ichthyologique en rapport avec la température, l'allure du courant, la structure du fond et qu'on désigne comme zones ou rivières à Truites, à Ombre, à Barbeau et à Brème en prenant pour chacune d'elle le poisson qui la caractérise.

Cette distinction, d'un intérêt majeur en géographie piscicole est tout à fait indépendante de notre division en valeurs biogéniques qui n'intéresse que les cours d'eau ou parties de cours d'eau à Truite. Elle ne se superpose donc pas à la précédente, et cela d'autant mieux qu'il arrive souvent que le cours d'eau à Truites n'est pas toujours de valeur progressivement croissante de sa source à son embouchure comme on est porté à le croire théoriquement. Nous en avons des exemples remarquables dans le Vercors où, pour n'en citer qu'un, la rivière la Bourne dans les hauts pâturages où elle prend sa source rentre indiscutablement dans le troisième groupe par sa richesse de faune et son abondante végétation, alors que dans son cours moyen escarpé, elle appartient au deuxième groupe pour s'étaler en un lit de cailloux roulés très pauvre (1er groupe) dans son cours inférieur.

De telles inversions si l'on peut dire, sont si fréquentes dans les Alpes calcaires qu'elles justifient pratiquement la nécessité d'une classification des cours d'eau ou de leurs parties constituantes, exclusivement en rapport avec leur valeur nutritive ou leur richesse faunistique et non plus en fonction de leur topographie et de leur composition piscicole, cette dernière relevant encore de l'hydrobiologie pure, la nôtre se rattachant plus spécialement à l'hydrobiologie appliquée à la pisciculture.

Remarquons que la division des lacs en oligotrophes et eutrophes correspond à la même idée, mais je crois qu'on peut estimer avec beaucoup plus de certitude la capacité biogénique d'un cours d'eau d'après sa physionomie biologique que celle d'un lac. Celui-ci est un monde fermé où la lutte pour la vie entraîne des variations incessantes et parfois profondes dans la composition biologique, tandis que le cours d'eau, monde ouvert à milieu sans cesse renouvelé, élimine ses déchets au fur et à mesure et conserve ainsi un caractère biologique beaucoup plus constant. Ainsi le lac marche lentement vers la vieillesse et la mort, le cours d'eau reste éternellement vivant et sa mobilité est l'image même de la vie.

* * *

Mais notre classification biologique des cours d'eau peut et doit être poussée plus loin, car nous avons montré la nécessité de tenir compte de la nature des rives en même temps qu'il nous faut envisager avec plus de précision, la faune du cours d'eau au point de vue qualitatif et quantitatif. Selon l'importance de ces deux facteurs, il devient alors possible d'établir dans chacun de nos trois grands groupes, des subdivisions ou degrés de capacité biogénique. Et ceci nous a conduit, au point de vue des applications à la pisciculture, à la conception d'une échelle de capacité biogénique allant progressivement des eaux les plus pauvres aux eaux les plus riches et dont les degrés, de I à X, sont ainsi répartis: les 3 premiers (I, II, III) dans le groupe des eaux pauvres; les 3 suivants (IV, V, VI) dans celui des eaux moyennes; les 3 autres (VII, VIII, IX) pour les eaux riches et enfin le dernier (X) pour les eaux exceptionnellement riches.

En pratique, chacun de ces degrés constitue le facteur principal de formules de repeuplement et de rendement kilométrique qui comportent en outre, bien entendu, mais comme facteur secondaire, la largeur mouillée moyenne du cours d'eau.

A titre d'exemple voici la formule de peuplement indiquant le nombre N d'alevins de Truite de 6 mois nécessaire pour la mise en valeur d'un kilomètre de cours d'eau dont la capacité biogénique β est exprimée par les chiffres de l'échelle de I à X et d'une largeur mouillée moyenne de L.

$$N = 10\ \beta\ (L + 5)$$

Formule dans laquelle le correctif + 5 est en relation avec le fait que la faune du cours d'eau est toujours plus riche vers les bords que dans la partie médiane.[1]

Mais ce n'est pas ici, Messieurs, le lieu de vous parler de ces formules et des mesures et calculs qui m'ont permis de les établir. Elles sont essentiellement du domaine de la technique piscicole et nous les appliquons journellement en France pour l'estimation des dommages causés par l'industrie et la détermination de l'importance des repeuplements.

Ce que je voudrais simplement vous montrer aujourd'hui par quelques exemples, ce sont les relations étroites des divers types de physionomie biologique ainsi définis de nos eaux courantes, avec les degrés de l'échelle de capacité biogénique et vous montrer qu'il est facile d'estimer rapidement cette capacité avec une approximation suffisante pour la pratique sans qu'il soit toujours nécessaire de poursuivre de longues et minutieuses recherches qualitatives et quantitatives réservées seulement aux initiés encore trop rares de l'hydrobiologie pure. C'est comment, de l'hydrobiologie pure qui s'accommode encore bien mal des mathématiques en passant par l'hydrobiologie appliquée qui les supporte souvent avec peine, la nécessité des temps nous a conduit, si j'ose dire, à une biologie industrielle qui les exige pour la prompte défense de nos intérêts économiques.

Groupe des eaux pauvres. A la base de l'échelle, le I^er^ groupe ou groupe des eaux pauvres à courant le plus souvent très rapide, se distingue de suite par son fond uniquement rocheux ou pierreux, monotone et apparemment stérile, soit en raison de la violence du courant qui le remanie constamment, soit à cause du colmatage par le limon minéral de charriage, toutes causes qui empêchent la vie végétale même inférieure de s'y accrocher.

---

[1] Au sujet de l'établissement et de la justification de cette formule, voir L. Léger, «Principes de la méthode rationnelle du peuplement des cours d'eau à Salmonides». *Trav. du Lab. de Pisciculture de l'Université de Grenoble* 1910.

Ce groupe nous montre son terme le plus faible (I) lorsque les rives elles-mêmes sont à peu près azoïques, c'est-à-dire sans végétation, d'où: extrême rareté ou absence d'apport exogène. Une végétation herbacée, Graminées ou Cypéracées, relève sa valeur d'un degré (II) et l'apparition, par places, de rives boisées ou de mousses rivicoles nous conduit à III avec un apport exogène plus important.

Mais il n'est pas douteux que toutes ces eaux à fond dénué de végétation et dans lesquelles ne peuvent vivre que quelques larves phytophages, Simulies, Ephémérides et quelques Perlides carnassières, sont des eaux médiocres qui ne peuvent nourrir qu'un faible contingent piscicole, et livrables sans grand dédommagement à l'industrie. L'application de la formule pour leur mise en charge piscicole ne demandera qu'un nombre restreint de sujets de peuplement.

Groupe des eaux moyennes. Au-dessus, vient le groupe des eaux moyennes qui comprendra des eaux encore rapides mais à fond stabilisé au moins par places, non colmaté et sur lequel s'accrochent les mousses hydrophiles et les hépatiques. Par cela même la faune endogène y devient plus riche par l'apparition de larves de Diptères bryophiles, de larves d'Ephémérides phytophages et carnassières, de quelques Mollusques et souvent de la Crevette d'eau douce (Gammarus) apport si précieux pour la Truite. Nous pouvons de même, dans ce groupe, distinguer progressivement trois degrés (IV, V et VI de l'échelle) selon l'abondance de la végétation cryptogamique, la composition faunistique et surtout la nature et l'importance de la végétation des rives (apport exogène).

Au sujet de ce deuxième groupe se rattache plus particulièrement la question de la nature minérale du fond au sujet de laquelle la plupart des auteurs admettent que les fonds calcaires qui seraient plus propices aux algues sont plus pauvres en faune que les fonds cristallins plus riches en mousses. Nos observations dans les Alpes dauphinoises n'ont pas toujours confirmé cette manière de voir; et, notamment, dans les massifs de la Chartreuse et du Vercors, entièrement calcaires, les eaux, souvent plus riches en mousses (Cinclidotus, Fontinalis, Rhynchostegium, etc.) que celles ordinairement plus froides de nos massifs cristallins, abritent aussi une faune alimentaire plus nombreuse et plus variée, notamment beaucoup de Gammarus et je crois que la quantité de faune de

fond des cours d'eau du deuxième groupe n'est pas, toutes choses égales d'ailleurs, tant liée à la nature de la roche qu'à sa morphologie et à sa stabilité et aux caractères du courant.

Groupe des eaux riches. Et enfin nous atteignons le groupe des eaux riches, à cours souvent encore assez rapide mais plus régulier, avec l'apparition d'un fond alluvionnaire à Phanérogames. Nous y distinguons les degrés supérieurs de l'échelle de VII à X, selon les qualités et l'importance de leur faune, de leur flore et de la valeur des rives en tant qu'apport exogène.

Tout le monde s'accorde en effet à reconnaître que les eaux à Truites les plus productives sont bien celles qui avec un cours plus régulier mais encore assez rapide, montrent déjà un lit plus profond tapissé par places de Potamots, Renoncules, Elodea, Callitriches, etc., abritant en grand nombre, larves et larvules de Diptères, d'Ephémérides, de Trichoptères, d'Odonates, etc., si propices au développement des alevins et des Truitelles, et où Vers et Mollusques apportent encore, avec les Gammarus un sérieux appoint. Qu'à cela vienne s'ajouter la présence de ces petits poissons montagnards, Cottus (Chabot), Phoxinus (Vairon) et Nemachilus (Loche) si recherchés par la Truite dont ils constituent la meilleure des pâtures, et nous approchons du sommet de l'échelle de capacité biogénique pour l'atteindre enfin lorsque, par surplus, le caractère des rives, par un mélange harmonieux de prairies et d'arbustes, sera de nature à apporter au cours d'eau le maximum d'éléments nutritifs exogènes représentés surtout par les insectes les plus variés.

Telles sont les diverses physionomies biologiques des excellentes rivières à Truite. Eaux de la montagne déjà assagies dans les vallées ou les hautes plaines aux riants pâturages, elles portent avec elles le charme de la vie et la fécondité. Plus que toutes les autres, elles méritent notre attention, nos soins et notre protection car, mises en valeur et exploitées rationnellement, elles représentent une véritable richesse nationale.

Nous avons ainsi parcouru les degrés successifs de l'échelle de capacité biogénique, des eaux les plus pauvres aux eaux les plus fécondes et nous avons remarqué en outre, surtout dans les chaînes subalpines que, pour un même système hydrographique et même pour un seul cours d'eau de long trajet, les régions les plus pauvres ne sont pas toujours forcément les plus élevées. Et ceci

justifie la nécessité, lorsqu'il s'agit d'un long cours d'eau de montagne, d'étudier avec soin les diverses physionomies biologiques qu'il peut présenter sur son parcours, avant de le mettre en valeur piscicole.

* * *

Sans doute, Messieurs, ces images fugitives qui évoquent quelques unes de nos vallées les plus caractéristiques des Alpes dauphinoises sont elles bien incomplètes et trop peu nombreuses pour vous donner une idée exacte de la valeur biogénique de tous les cours d'eau si variés de vos belles montagnes de la Suisse. Mais elles auront suffi, je l'espère, à vous montrer les étroites relations qui existent entre les diverses physionomies biologiques de nos eaux à Truite et la capacité biogénique, c'est-à-dire, en somme, la productivité piscicole qui leur correspond.

Même pour un esprit non averti et un technicien non rompu aux délicates recherches hydrobiologiques, une appréciation suffisante de la valeur piscicole d'une rivière devient plus facile que celle de la valeur agricole d'un terrain; l'une et l'autre étant indispensables pour l'exploitation rationnelle du patrimoine national. Et il est dès lors permis d'espérer que, grâce à la diffusion de ces données de biologie pratique, la nombreuse phalange de ceux qui s'intéressent aujourd'hui à si juste titre à la mise en valeur piscicole de nos eaux, pourra désormais travailler, en toute connaissance de cause, de la façon la plus rationnelle, la plus économique et la plus productive, au plus grand bien de nos pays de montagne.

Die Thermalquelle von Schinznach

von

Ad. Hartmann (Aarau)

Schinznach, der Kurort am Aarestrand, inmitten der schönen Auenwälder, wo schon Tausende von Menschen Heilung und Erholung gefunden haben, wo edelste Männer im Schosse der Helvetischen Gesellschaft über die Landesgeschicke beraten haben, verdankt seine Vergangenheit und Zukunft der Thermalquelle. Diese ist das chemische und geologische Analogon der Therme von Baden und tritt im Aarequertal an der Stelle aus, wo die Linnberg-Habsburg-Lägern-Antiklinale in ihrem tiefsten Kern von der Aare angeschnitten wird. Die Quelle muss schon seit vielen Jahrtausenden fliessen, war vermutlich schon den frühesten Bewohnern der Gegend bekannt und wurde sehr wahrscheinlich von den Römern benutzt. Dafür sprechen die in der Quellnähe liegenden Überreste römischer Bauten, ferner der Fund einer römischen Statuette der Hygieia im Kies der Aare oberhalb Brugg. Die reissende, früher noch wildere Aare hat die Badeanlagen immer gefährdet, mehrmals zerstört und die Entwicklung des Kurortes gehemmt. Die ältesten urkundlichen Dokumente gehen auf das Jahr 1657 zurück. Damals wurde die Quelle auf dem linken Aareufer gefasst, ein Badehaus und ein Gasthaus errichtet, die aber schon 1670 einem Hochwasser zum Opfer fielen. 20 Jahre lang war die Quelle unsichtbar, d. h. sie floss in den Kies der Aare und den Grundwasserstrom, trat 1690 auf einer mitten in der Aare liegenden Kiesinsel wieder auf und wurde durch einen Steg zugänglich gemacht. Der Fluss verlegte seinen Weg immer mehr nach links, füllte den rechten Arm mit Kies und Sand und 1694 erhoben sich die ersten, bis 1860 erhaltenen Gebäude des Bades auf dem rechten Aareufer, an der Stelle, wo heute die Kuranstalt liegt. Ohne Zweifel trat die Quelle immer am gleichen Ort aus dem Muschelkalkfelsen heraus; die Aare hat nur ihr Bett von Ost nach West verschoben.

1827 ist die erste fachmännische Fassung der Quelle ausgeführt worden. Der heute noch vorhandene, aus Buchenholzriemen bestehende, damals 6 m tiefe Schacht hatte elliptischen Querschnitt von 4,56 m^2 Fläche, reichte jedoch nicht bis auf die Felsunterlage und schützte gegen Grund- und Tagwasser zu wenig. 1882 fand unter der Leitung von Prof. Alb. Heim im gleichen Schacht eine Neufassung statt. Der Schacht konnte bis auf die Felsunterlage vertieft werden. Das Thermalwasser floss in zwei armsdicken Löchern aus dem Dolomitfelsen heraus, daneben aber auch Wildwasser. Es gelang, die Wildwasserzuflüsse zu verstopfen und den Schacht bis auf die Holzwandung hinauf mit einer Zementauskleidung zu versehen. Bei dieser Fassung wurde konstatiert, dass der Erguss der Quelle zirka 1400 Minutenliter beträgt und dass die Quelle nicht direkt mit der Aare, sondern nur mit dem Grundwasser in Verbindung steht. Erguss, Temperatur und Mineralstoffgehalt schwanken auch heute noch mit dem Stand des Wasserspiegels im Schacht und dieser ist wieder abhängig vom Grundwasser. Steigt der Wasserspiegel im Schacht, so geht der Erguss zurück, Temperatur und Mineralstoffgehalt nehmen zu; das Umgekehrte tritt ein beim Absenken des Wasserspiegels. Die Aare fliesst zirka 60 m westlich der Quelle vorbei; ihr Bett scheint gut gedichtet zu sein; denn sie hat direkt keinen Einfluss auf die Quelle, sondern nur auf das Grundwasser. An mehreren Stellen in der Quellnähe ist das Grundwasser schwefelwasserstoffhaltend.

Das Thermalwasser ist schon mehrmals analysiert worden; doch haben die früheren Analysen wenig Bedeutung, weil sie alle weit überholt sind durch die 1912 mit äusserster Präzision ausgeführte Analyse von Prof. F. P. Treadwell in Zürich.[1] Die wichtigsten Bestandteile des Wassers sind in Ionenform: Natrium, Calcium, Magnesium, Chlor, Sulfatrest, Kohlensäurerest, in Salzform ausgedrückt: Calciumsulfat, Natriumchlorid, Calcium- und Magnesium-Bikarbonat. Der auffälligste und für die Heilwirkung wohl wichtigste Bestandteil ist Schwefelwasserstoff, der teils gebunden, teils frei im Wasser vorkommt und total 56,4 cm^3 bei 0° und 760 mm im kg Wasser beträgt. An seltenen Elementen sind vorhanden: Brom, Jod und Borsäure. Das Wasser zeigt eine Radio-

[1] Vgl. Ad. Hartmann, „Die Mineral- und Heilquellen des Kantons Aargau", *Mitt. Aarg. Naturf. Ges.*, Heft XVII, 1925, S. 255—320 (Festgabe zur 106. Jahresversammlung der S. N. G. in Aarau, 1925).

aktivität von 4,52 Mache-Einheiten, eine Temperatur von 34,3°, einen Totalmineralstoffgehalt von 3,1209 gr im kg Wasser. Es ist eine radioaktive Schwefelwasserstoff-Gips-Kochsalz-Therme.

Ein oft diskutiertes Problem bildet die Frage der *Herkunft des Schinznacher und Badener Thermalwassers.*

Nach der Ansicht von Prof. Alb. Heim stammt das Wasser aus den Alpen, sickert in der Triaszone am Nordrand des Aarmassives ein, folgt unter hydrostatischem Drucke den Triasschichten unter der Synklinale des schweizerischen Mittellandes hindurch, erwärmt und mineralisiert sich, steigt im Südschenkel der südlichsten Juraantiklinale wieder empor und tritt dort aus, wo die Flüsse den Muschelkalk durch Erosion entblösst haben. Nach der Ansicht von Prof. Fr. Mühlberg ist das Einzugsgebiet im Aargauerjura westlich der Thermen zu suchen; er stützt sich unter anderm auf vergleichende Erguss- und Niederschlagsmessungen. Dr. A. Amsler, Prof. H. Schardt und Dr. G. Senftleben schliessen sich dieser Ansicht an. A. Amsler betont, dass eine kommunizierende Leitung zwischen Alpen und Jura aus tektonischen Gründen nicht möglich sei, weil der Muschelkalk oder Rötidolomit im subalpinen Gebiet unbedingt zerrissen sein müsse, da die Abscherungsfläche, auf welcher Mittelland und Jura bei der Bildung von Alpen und Jura vorwärts geschoben wurden, im Alpengebiet über dem Mesozoikum, im Juragebiet in der untern Trias liegen müsse. Die für die Wasserbewegung treibende Kraft sieht A. Amsler nicht im System kommunizierender Röhren wie A. Heim, sondern in der sogenannten „thermischen Konvektion" oder im „Thermosyphon", welchen Ausdruck Prof. Schardt für unterirdische Wasserläufe im Simplongebiet gebraucht hat. Das irgendwo eindringende kalte Wasser erwärmt sich in der Tiefe und steigt dann infolge des geringern spezifischen Gewichtes an einem andern Ort wieder empor. Seine Bewegung ist derjenigen des Wassers in einer Zentralheizung vergleichbar.

Ausser Zweifel steht die Frage, dass die Jurathermen nicht juveniles, aus dem Magma stammendes, sondern vadoses, durch Versickerung der Niederschläge entstandenes Wasser besitzen; denn sehr viele, seit bald 100 Jahren ausgeführte, recht genaue Ergussmessungen der Therme von Baden beweisen, dass Niederschlagsschwankungen mit zehn- bis zwölfmonatlicher Verspätung sich ausgeglichen, im Quellerguss widerspiegeln. Der starke Aus-

gleich und die grosse Verspätung sprechen für ein langes Verweilen im Boden und einen weiten Weg des Wassers.

Gegen die Herkunft aus dem Jura oder Schwarzwald, also für eine alpine Herkunft, sprechen besonders die hohen Temperaturen, die chemischen Verhältnisse und die lokalen Austritte der Thermen. Es seien die in Frage kommenden Temperaturdaten und Angaben über Ursprungstiefe der drei aargauischen Thermen zusammengestellt:

	Baden	*Zurzach*	*Schinznach*
Temperatur an der Bodenoberfläche	48,2	38,3	34,3
Mittlere Temperatur des Ortes	8,2	8,3	8,3
Thermalität der Quellen in Cel.	40,0	30,0	26,0
Minimale Tiefe bei einer geothermischen Tiefenstufe von 30 m, in m	1200	900	780
Mutmassliche Abkühlung des Wassers beim Aufstieg in Cel.	10	5	7
Mutmassliche Tiefe, aus der Wasser emporsteigen muss .	1500	1050	1000

Die Abkühlung während des Aufstieges muss bei einer kleinen, heissen Quelle gross, bei einer grossen, weniger heissen kleiner und bei einer in geschlossenem Rohr fliessenden ein Minimum sein. Die hohe Temperatur obiger drei Quellen kann unmöglich durch chemische Prozesse im Quellauf erklärt werden; als solche kämen in Frage die Oxydation von Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen, die Hydratation von Anhydrit zu Gips und Prozesse, die mit der Bildung von Schwefelwasserstoff im Zusammenhang stehen. Eine thermochemische Prüfung dieser Prozesse ergibt, dass sie die Temperatur des Wassers kaum zu beeinflussen vermögen. Die Wärme der Thermen ist also ureigene Erdwärme tiefer Erdschichten. Es beträgt die Gesamtmächtigkeit der Schichten von der obern Juraformation bis zur Anhydritgruppe der Trias nach Mühlberg und Senftleben 630—660 m; rechnet man dazu noch zirka 300 m Tertiär am Jurarand, so reicht die Erdschicht noch nicht aus, um dem Wasser die hohe Temperatur zu geben. Die Zurzacher Therme tritt in nur 416 m Tiefe auf der Granitoberfläche ins Bohrloch ein und muss aus viel grösserer Tiefe stammen, sofern man nicht im Untergrund einen magmatischen Wärmeherd annehmen will, wofür

man keine weiteren Anhaltspunkte hat. Es seien in folgender Tabelle auch die chemischen Verhältnisse der wichtigsten Muschelkalkquellen des östlichen Kettenjuras zusammengestellt:

	Erguss in M. L.	Temperatur in Cel.	Gesamtmineralstoffgehalt gr i. kg	H_2S cc i. kg	NaCl gr i. kg	$CaSO_4$ gr i. kg
Baden	700	48,2	4,942	Spur	1,834	1,750
Schinznach	1400	34,3	3,121	56,42	0,953	1,327
Lostorf	zirka 10	14,8	3,656	55,2	1,622	0,198
Warmbach Schinznach . .	1200	12,6	0,648	—	0,007	0,326
Dorfbrunnen Asp . . .	100	12,6	0,712	—	0,010	0,430
Dorfbrunnen Densbüren .	100	—	0,856	—	0,014	0,630
Quelle „im Tal“ Densbüren	150	12,2	1,348	—	0,011	1,026
Fischbach Benken . . .	300	14	0,610	—	0,013	0,302
Laurenzenbad	—	17	0,445	—	0,007	0,325

Diese, in den Klusen austretenden Muschelkalkquellen, lassen sich nach ihrem chemischen und geologischen Charakter in zwei scharf zu unterscheidende Gruppen trennen. Die erste Gruppe (Baden, Schinznach, Lostorf) enthält sehr viel Mineralstoffe, viel Natriumchlorid, Schwefelwasserstoff und tritt aus dem Südschenkel der südlichsten Triasantiklinale am Ostrand der Kluse aus. Der Schwefelwasserstoff ist ohne Zweifel aus Gips durch die reduzierende Wirkung anaerober Bakterien entstanden nach dem Schema:

$$CaSO_4 + 2\,C = CaS + 2\,CO_2$$
$$CaS + H_2CO_3 = CaCO_3 + H_2S$$

Die zweite Gruppe enthält viel weniger Mineralstoffe, nur Spuren von Natriumchlorid, keinen Schwefelwasserstoff und umfasst typische Juraquellen, die das einst vorhandene Steinsalz längst ausgelaugt und heute nur noch etwas Gips herauslösen. Die $4-8^{\circ}$ betragende Thermalität dieser Quellen entspricht der Schichtüberlagerung von 150 bis 200 m. Die meisten dieser Juraquellen, wie Warmbach Schinznach, Dorfbrunnen Asp, Fischbach treten am Westrand der Klusen heraus.

Die Austrittsorte der beiden Thermen von Baden und Schinznach liegen nicht an den tiefsten Stellen der Durchbruchstäler, sondern am Ostrand derselben im Antiklinalsüdschenkel. In Baden ist westlich des heutigen Limmatbettes noch eine zweite, nicht

weniger tiefe, mit Kies gefüllte Rinne nachgewiesen, die den Muschelkalk direkt anschneidet und der Therme einen viel leichteren Austritt gestatten könnte, wenn sie von Westen käme. In Schinznach ist westlich der Therme in der Streichrichtung des Muschelkalkes ein 20—24 m tiefer, mit Kies gefüllter Aarelauf, der den Muschelkalk tiefer anschneidet. Diese beiden, früher nicht bekannten, nun durch Bohrungen festgestellten, tieferen, westlichen Flussrinnen sprechen gegen eine westliche Herkunft des Wassers.

Die grossen Differenzen im Schwefelwasserstoffgehalt der drei Quellen Baden, Schinznach und Lostorf erklären sich durch die geologischen Verhältnisse des Austrittsortes unter der Annahme, dass das Wasser aus den Alpen stammt, nicht aber bei westlicher Herkunft. In Baden besteht der Jura nur aus einer Antiklinale; das von Süden kommende Wasser steigt auf kurzem Wege rasch empor, kühlt sich wenig ab und die hohe Temperatur erschwert den sulfatreduzierenden Bakterien die Tätigkeit. Der Schwefelwasserstoffgehalt des Wassers ist gering und der Gips noch meist unzersetzt. In Schinznach und Lostorf besteht der Jura aus mehreren, hintereinanderliegenden Antiklinalen. Der Thermalwasser führenden Falte ist jedesmal noch eine südliche, nicht geöffnete Malm-Antiklinale vorgelagert, so in Schinznach die Kestenberg- und in Lostorf die Born-Engelberg-Kette. Das von Süden kommende Wasser muss in diesen Vorfalten in die Höhe steigen, kühlt sich ab und bietet dann der Bakterientätigkeit günstige Bedingungen. Der Gipsgehalt dieser Quellen ist geringer infolge teilweiser Umsetzung, dafür der Schwefelwasserstoffgehalt viel grösser. (Die Fassungen der Schinznachertherme, die chemischen und geologischen Verhältnisse der drei Thermen wurden vermittelst Lichtbildern, an Tabellen und farbigen geologischen Profilen erläutert.) Die Frage der Herkunft der Heilquellen von Baden, Schinznach und Lostorf ist noch nicht mit Sicherheit entschieden; doch ist durch diese Untersuchungen die Herkunft aus den Alpen nach der Hypothese von Prof. Heim wahrscheinlicher gemacht.

Neuere Ergebnisse der Vererbungsforschung in der Medizin

von

Prof. A. Vogt

Direktor der Universitäts-Augenklinik Zürich

(Mit 17 Figuren)

Hochgeehrte Versammlung!
Meine Damen und Herren!

Die Biologie des verflossenen Jahrhunderts stand im Banne des Darwinismus, der Lehre Darwins von der Evolution der Arten. Mit der Jahrhundertwende setzt der Mendelismus ein, der die Erforschung der Erbgesetze zum Ziele hat.

Im Zentrum des Darwinismus stand die Variation. Variation ist Abweichung der Eigenschaften des Nachkommen von denjenigen des Elters. Nach Darwin kann die Variation für Individuum und Art entweder günstig oder nachteilig oder endlich indifferent sein. Ist sie günstig, so ist die Folge Auslese, ist sie ungünstig, so bedingt sie Ausmerzung. Grundbedingung für die Gültigkeit dieser Lehre ist die Vererbbarkeit der Variation. Mit dieser Vererbbarkeit steht und fällt der Darwinismus. Denn wie sollte eine Variation auslesend oder ausmerzend wirken können, wenn sie nicht vererbbar wäre? Aber gerade diese Voraussetzung der Darwinschen Lehre, die Vererbbarkeit der Variation, ist weder von Darwin noch von seinen Schülern jemals genauer untersucht worden. Es fehlte also der Evolutionslehre ein wichtiges Fundament. Und als zu Ende des verflossenen Jahrhunderts die Stimmen des Zweifels an der Richtigkeit des von der ganzen biologischen Welt eingeschlagenen Weges sich mehrten, als man bemerkte, dass die vielen Hypothesen und Hilfshypothesen, die sich auf den Darwinismus stützten, die Forschung nicht mehr weiter zu bringen

vermochten, als jene Lehre Lamarcks von der Vererbung erworbener Eigenschaften sich als trügerisch erwies, da begann man zu den Ausgangspunkten des Darwinismus zurückzukehren.

Die Vererbbarkeit der Variation, dieses Fundament jeder Entwicklungslehre, fand ihre erste Prüfung. Diese Rückkehr hat sich in der Folgezeit als ungeahnt fruchtbar erwiesen. Eine neue, bald unübersehbare Wissenschaft ist seit 1900 entstanden, die experimentelle Vererbungs-Physiologie und -Pathologie. Hatte der Darwinismus im Studium der Evolution, der Weiterentwicklung, gegipfelt, so hatte die neue Richtung umgekehrt zunächst die Ermittlung jener Ursachen zum Ziel, welche die Konstanz der Arten garantieren, also letzten Endes die Erforschung der Erbgesetze. Ohne ihre Kenntnis ist Evolution als Wissenschaft nicht denkbar.

Ein erstes, wichtiges Ergebnis war das, dass die Variation nicht, wie der Darwinismus angenommen hatte, eine Wesenseinheit darstellt, sondern sie entpuppte sich bald als ein Sammelbegriff, zusammengesetzt in der Hauptsache aus drei verschiedenen Faktoren, erstens aus der nichterblichen, durch äussere Einflüsse entstehenden sogenannten Paravariation, zweitens aus der durch die geschlechtliche Mischung bedingten, erblichen Mixovariation und drittens aus der ebenfalls erblichen Keimvariation, auch Mutation oder Idiovariation genannt. Nur die erblichen Variationen konnten für die Erhaltung der Art in Betracht fallen, und es ergab sich infolgedessen sofort die Frage nach den Gesetzen ihrer Weiterleitung. Sie wissen, meine Damen und Herren, dass hier in aller Stille und unbeachtet von der wissenschaftlichen Mitwelt, noch zu Lebzeiten Darwins, ein ebenso bescheidener als genialer Forscher, Gregor Mendel,[1] vorgearbeitet und ein Werk geschaffen hatte, das in der biologischen Wissenschaft einzig dasteht. Mendel ist der Begründer des wissenschaftlichen Zuchtversuches, durch welchen er als erster die erbliche Selbständigkeit des Einzelmerkmals, die Spaltung und die freie Kombination der Merkmalsanlagen erkannte. Mit der Genauigkeit des physikalischen Experiments bewies Mendel die für die ganze folgende Vererbungsforschung grundlegende Tatsache, dass der in bezug auf ein Merkmal Bastardige in bezug auf dieses Merkmal verschiedenerlei Geschlechtszellen bildet,

[1] Gregor Mendel, *Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn*, 1865, 1866, 1869 und 1870. Neuausgabe durch E. v. Tschermak, W. Engelmann Leipzig 1913. (3. Aufl.)

im Gegensatz zum Reinrassigen. Die Genauigkeit seiner Versuchsbedingungen ermöglichte ihm gleichzeitig die Entdeckung von Dominanz und Rezessivität, die bisher das erbliche Geschehen besonders verschleiert hatten. Und eines der ältesten Probleme der Menschheitsgeschichte, das der Geschlechtsbestimmung, erfasste MENDEL als erster mit der Erkenntnis, dass die Eier sowohl wie die Pollenzellen seiner Pflanzen in bezug auf die geschlechtliche Anlage verschieden seien. Wie sein ganzes Forschungsresultat, so blieb auch diese Entdeckung in den Zeiten des Lamarckismus und Darwinismus unbeachtet.

Wenn die spätere Forschung ergab, dass viele Merkmale nicht selbständig, wie die von MENDEL untersuchten, sich fortleiten, vielmehr häufig mit andern zusammengekoppelt, so sind auch hier die Mendelgesetze wegleitend gewesen und für das Verständnis dieser komplizierteren Erbformen unerlässlich.

Parallel mit dem Zuchtversuche der verflossenen zwei Jahrzehnte, aber unabhängig von ihnen, ging die Zellforschung, eingeleitet vor allem durch die Untersuchungen EDMUND B. WILSONS an den Chromosomen der Körper- und Geschlechtszellen. In den Chromosomen wurden die Träger der Vererbung und damit das morphologische Substrat der letztern erkannt. Ihre Erforschung hat sich, besonders was die Geschlechtsvererbung und die Koppelung betrifft, als heuristisch fruchtbar erwiesen.

Die durch den Zuchtversuch an Pflanze und Tier gewonnenen Vererbungsgesetze bezogen sich zunächst vor allem auf die Vererbung normaler Eigenschaften. Wird doch in erster Linie das Normale vererbt. Vom normalen zum pathologischen Merkmal bestehen aber kontinuierliche Übergänge, und es darf als ein wesentliches, für die medizinische Forschung besonders wichtiges Ergebnis des Vererbungsexperimentes hingestellt werden, dass die pathologischen Merkmale denselben Heredităts gesetzen unterstehen, wie die normalen. Die Anwendbarkeit der in dieser Richtung am Tier gewonnenen Erfahrungen auf den Menschen kann durch die Untersuchungen der letzten Jahre als gesichert gelten.

Meine Damen und Herren! Wenn in nachstehender Übersicht über die neueren Ergebnisse der Vererbungsforschung am Menschen die Befunde am *Auge* eine bevorzugte Stellung einnehmen, so liegt das vor allem daran, dass gerade in der Augenheilkunde eine besonders grosse Zahl von Erbleiden mannigfachster Art aufgedeckt und im

letzten Jahrzehnt genauer studiert worden sind. Einzelne Erbtypen solcher Leiden waren schon lange bekannt, doch hatte man ihr Wesen und ihre Bedeutung noch nicht erfasst. Man konnte bloss Tatsachen registrieren. Ein Verständnis für sie fehlte. Erst der Zuchtversuch beim Tier hellte das Dunkel auf, das über dem Geschehen lag.

Dem systematischen Studium der Vererbung beim Menschen stellen sich vor allem zwei Hindernisse in den Weg. Zunächst fehlt beim Menschen die Möglichkeit absichtlicher Kreuzung bestimmter Merkmale. Wir sind auf zufälliges Zusammentreffen solcher angewiesen. Zweitens vermag der einzelne Forscher meist nur zwei, höchstens drei Generationen persönlich zu überblicken, es steht ihm nicht, wie bei der Zucht mancher Tiere, eine fast beliebig lange Generationenreihe zur Verfügung. Diese beiden Hindernisse lassen sich nur teilweise korrigieren. Über das erstere hilft bis zu einem gewissen Grade die Durchmusterung grosser Individuenreihen hinweg. Das zweite Hindernis, das in der Lebensdauer der Menschen liegt, kann teilweise durch exakte Stammbaumforschung und ihre Weiterführung durch spätere Autorengenerationen gemildert werden.

Meine Damen und Herren! Es liegt in der Natur gerade dieser letzteren Schwierigkeit, dass die vererbten Merkmale des *Alters,* mit denen wir uns im Nachstehenden befassen wollen, etwa der Altersstar, oder die senile Arteriosklerose, usw., vom einzelnen Autor nicht selten nur in einer einzigen Generation überblickt und studiert werden können. Denn die Eltern eines von senilen Veränderungen Betroffenen pflegen meist schon verstorben zu sein, seine Kinder dagegen sind noch nicht befallen. Gewiss liesse sich hier durch die Tierforschung ausserordentlich vieles ergänzen und sicherstellen, was beim Menschen unübersehbar ist, aber wir müssen heute gestehen, dass gerade auf diesem praktisch wichtigen Gebiet der senilen Veränderungen die Tierforschung noch sozusagen fehlt. Ein unabsehbares Arbeitsfeld ist hier noch unerschlossen, und das Wenige, was wir von senilen und präsenilen Vererbungsmerkmalen heute schon wissen, bezieht sich fast ausschliesslich auf den Menschen.

Die vererbten Altersveränderungen, die sogenannten senilen und präsenilen Degenerationszeichen, können wir in die weite Gruppe der *homochron* vererbten Merkmale einreihen. Homochron

Fig. 1

Vererbung der Irisfarbe beim Menschen

Braun (Br) ist dominant über Blau (Bl)

Br Br homozygot braun
Br Bl heterozygot braun
Bl Bl blau

Kreuzungen:

1) Br Br × Bl Bl
F_1: Br Bl + Br Bl + Br Bl + Br Bl

2) Br Bl × Br Bl
F_1: Br Br + Br Bl + Br Bl + Bl Bl
(Mendel'sches Spaltungsgesetz)

3) Br Br × Br Bl
F_1: Br Br + Br Br + Br Bl + Br Bl
(1. Mendel'sche Rückkreuzung)

4) Bl Bl × Br Bl
F_1: Bl Bl + Bl Bl + Br Bl + Br Bl
(2. Mendel'sche Rückkreuzung)

nennen wir jene Erbmerkmale, die nicht schon bei der Geburt, sondern erst im Laufe des Lebens zutage treten. Als Beispiel schon frühzeitig auftretender homochroner normaler Merkmale nenne ich die Farbe der Augen und die Farbe der Haare. Das Neugeborne ist fast immer blauäugig, auch dann, wenn es von braunäugigen Eltern abstammt. Erst im Laufe des ersten oder

zweiten Lebensjahres tritt die ererbte braune Augenfarbe auf, die sogar oft erst mit dem 8. oder 10. Jahre endgültig wird.

Es sei ganz allgemein die Vererbung der *Augenfarbe* des Menschen an diesem Schema (Fig. 1) demonstriert. Es zeigt Ihnen, dass Braunäugigkeit dominant, Blauäugigkeit rezessiv ist.[1] Kinder von reinrassig braunäugigen Eltern bekommen also immer braunäugige Kinder; ist dagegen das Braun bei beiden Eltern bastardig, so tritt bei einem Viertel[2] der Kinder, nach Mendelschem Gesetz, Blauäugigkeit auf. So kann also der Grossvater seine Blauäugigkeit durch den braunäugigen Sohn auf seinen Enkel vererben.

Weniger einfach sind die Verhältnisse bei der Kreuzung mischfarbiger Augen. Solche Kreuzungen waren bis jetzt nicht untersucht worden. Ich konnte dieses Jahr an einer grössern Beobachtungsreihe feststellen, dass die Kreuzung gleicher Mischfarben meist nicht wieder zur Entstehung derselben Mischfarben führt, sondern zu einer Art Aufspaltung Anlass gibt, indem bei den Kindern neben vereinzelten ähnlich mischfarbigen häufiger dunklere, weniger häufig hellere Augen auftreten.[3]

Wie erwähnt, ist auch die *Haarfarbe* homochron vererbt. Sie ändert sich im Laufe des Wachstums und erreicht oft erst mit der Pubertät die Farbe der Elternhaare. Oder nehmen wir als anderes Beispiel homochroner Vererbung die endgültige Konfiguration des Gesichts, z. B. die endgültige Form der *Nase.* Nicht schon beim Kinde, sondern erst in der Pubertätszeit gewinnt sie ihr vererbtes, endgültiges Gepräge.

Ganz besonders rein und genau messbar tritt die homochrone Vererbung in der *Architektur des Auges* zutage, also in der Normalsichtigkeit, Übersichtigkeit und Kurzsichtigkeit. Leider ist auch hier auf dem Gebiete der Tierzucht erst sehr wenig gearbeitet. Ich selber habe die Hornhautbrechung und die Gesamtrefraktion einer grösseren Zahl von wachsenden Kaninchen und von wachsenden Hunden verfolgt und festgestellt, dass die Refraktion des jugendlichen Tiers von Monat zu Monat sich verändert, und zwar im Sinne einer Zunahme der Gesamtrefraktion.[4] Ähnliches gilt vom

[1] Davenport, *American Naturalist* 44. 1910, A. Lutz, *Arch. O. G.* 79. 393. 1911, und andere.

[2] Ein Viertel im Sinne grosser Nachkommenzahlen.

[3] Die ausführliche Mitteilung wird durch Herrn cand. med. Bollag erfolgen.

[4] Befunde bei wachsenden Kaninchen hat soeben aus meiner Klinik Herr Dr. Plange veröffentlicht. *(Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* 1925. 74. Bd., S. 700.)

Menschen. Der neugeborne Mensch ist häufig stark übersichtig. Nach wenigen Jahren schon ist die Übersichtigkeit geringer, schliesslich ist als endgültige Refraktion leichte Übersichtigkeit, Normalsichtigkeit oder Kurzsichtigkeit da. Die Kurzsichtigkeit kann bis zum Abschluss des Körperwachstums fortschreiten, indem schon normalerweise bis zu diesem Alter die Achsenlänge des Auges mehr oder weniger zunimmt.[1] Eine ganz ähnliche Zunahme kommt auch beim Affen vor. Bei vielen Affenarten finden wir, wie beim Menschen, Kurzsichtigkeit, und sie nimmt anscheinend auch hier, soweit die Untersuchungen bis jetzt reichen, bis zum Abschluss des Körperwachstums zu.

Normalsichtigkeit (Emmetropie), Übersichtigkeit (Hyperopie) und Kurzsichtigkeit (Myopie) sind strenge vererbt. Übersichtige Eltern bekommen übersichtige Kinder, normalsichtige bekommen normalsichtige, und die Kinder kurzsichtiger Eltern werden, wie diese selber, auch wieder kurzsichtig.

Es ist merkwürdig, wie oft diese Tatsachen homochroner Vererbung der Refraktion bis jetzt von Augenärzten ignoriert und

---

[1] Gemeint ist hier die bis zum Abschluss des Körperwachstums progressive Form der Kurzsichtigkeit, nämlich die durch relativ lange Augenachse bedingte, sogenannte *Achsenmyopie*, nicht aber die auf relativ starker Krümmung der Cornea beruhende Hornhautmyopie, die von ersterer biologisch grundverschieden ist. (Die Myopiestatistiker sprachen bisher meist ganz einfach von Myopie, vermengten also die beiden genetisch differenten Refraktionszustände willkürlich.) Der Achsen- und Brechungsmyopie stehen Achsen- und Brechungsemmetropie und Achsen- und Brechungshyperopie gegenüber, welche selber wieder durch Achsenlänge und Krümmungsradius der Hornhaut gegeben sind. Wir ersehen, dass die Begriffe Hyperopie, Emmetropie und Myopie nur physikalisch-optische, nicht aber biologische sind. Kann doch dieselbe Refraktion durch ganz verschiedene Konstanten zustande kommen, z. B. eine Emmetropie durch mittellange Achse und mittlere Hornhautkrümmung, aber auch durch übermittellange Achse und flache Hornhaut oder endlich durch untermittellange Achse und übermittelstarke Hornhautkrümmung. Analoges gilt natürlich auch für Hyperopie und Myopie, z. B. braucht bei 4 D Myopie die Achse nicht über mittellang zu sein.

Die Achsenlänge ist die Resultante der Hintereinanderreihung einer Reihe heterogener ektodermaler und mesodermaler Organteile und insofern biogenetisch kein einheitlicher Begriff. Auch erbbiologisch scheint sie von mehreren, zum Teil rezessiven Faktoren abhängig zu sein, nach meinen Untersuchungen unter anderem von der Grössenanlage der Netzhaut, die entwicklungsgeschichtlich einen Teil des Gehirns darstellt. (Siehe A. Vogt, *Ber. d. ophth. Ges. Heidelberg* 1924.)

Brachte ich die Netzhaut bei Kaninchen frühzeitig zur Atrophie (durch Optikusdurchschneidung), so blieb der hintere Bulbusabschnitt, soweit die Netzhaut reicht, in der Entwicklung zurück; die Achse solcher Augen

durch gekünstelte Hypothesen zu ersetzen versucht wurden. Es ist mir nicht möglich, in dieser Stunde auf alle derartigen, oft beinahe komisch anmutenden Hypothesen einzutreten, welche die Entstehung insbesondere der Kurzsichtigkeit erklären sollten, doch ist Ihnen ja bekannt, dass seit fünfzig Jahren vor allem die Schule als Ursache dieser letzteren angeschuldigt wird: Die Nahearbeit, das Lesen und Schreiben in der Schule sollen die Kurzsichtigkeit erzeugen. Die Augenärzte und Forscher, die solches behaupteten, beachteten allerdings nicht, dass gerade analphabete Völker, z. B. Unteritaliener, Ägypter, Ungarn, Russen, bei denen kein obligatorischer Schulbesuch besteht, nicht weniger häufig, und vor allem auch nicht weniger stark kurzsichtig wurden, wie die Bewohner von Ländern mit Schulzwang.

Das Merkwürdigste aber ist, dass die betreffenden Augenärzte ihre eigene, tagtägliche Erfahrung übersahen, nach welcher sehr viele Menschen nur auf dem einen Auge kurzsichtig, auf dem andern aber normalsichtig oder übersichtig sind, trotzdem die beiden Augen beim Lesen und Schreiben unter den gleichen Bedingungen

---

blieb kürzer als die Achse des Kontrollauges, während die Hornhautgrösse und -refraktion durch den Versuch nicht beeinflusst wurde. Beim Menschen beobachtete ich dasselbe (z. B. nach einseitiger Geburtsverletzung des Sehnerven). Auf dem verletzten Auge entstand Achsenübersichtigkeit.

Es trägt also der wichtigste Teil des Auges, die Netzhaut, zur normalen Ausweitung des hinteren Bulbusabschnittes bei, so dass eine gross angelegte Netzhaut eine grössere Achsenlänge als eine kleinangelegte bedingen wird.

Ganz analog liegt die „formbildende Kraft für den Schädel im Gehirn“ (Landau), wie die Untersuchungen von Ludwig Fick, Gustav Schwalbe, Strasser, Bluntschli, Landau und anderen dargetan haben. Die breiweiche Gehirnsubstanz drückt dem Schädelknochen die Impressiones ein, und Bluntschli zeigte am Affenschädel, dass die Schädelwand Hirnwindungen gegenüber zur papierdünnen Lamelle werden kann unter Schwund der Diploe, während diese gegenüber den Furchen erhalten bleibt! Und diese Wirkung übt das Gehirn durch die Hirnhäute hindurch aus!

(Derartige Beobachtungen lassen es nicht ohne weiteres als ausgeschlossen erscheinen, dass die bis jetzt rätselhafte Aderhaut- und Skleraverdünnung bei hoher Achsenmyopie Wirkung der Netzhaut ist, um so mehr als diese Verdünnung gerade nur im Bereiche der Netzhaut auftritt.)

Wie im Pflanzenreiche der Samen über die Gestalt der Hülle und der ihn stützenden Teile entscheidet, und nicht umgekehrt, so formt beim Tier das Ektoderm die es ernährenden, schützenden und stützenden Mesodermgewebe, und analog wird auch der ektodermale Teil des Auges, die Netzhaut, für die Gestalt ihrer Umhüllung entscheidend sein.

Wir dürfen nach den genannten Befunden die Netzhaut zum mindesten als einen jener Faktoren betrachten, von denen die Achsenlänge des Auges abhängt.

stehen.[1] Häufig kommt es dabei sogar vor, dass das kurzsichtige Auge schon frühzeitig abgelenkt und von der Arbeit gänzlich ausgeschaltet wird, trotzdem nimmt seine Kurzsichtigkeit zu, während das allein arbeitende, normale Auge normalsichtig bleibt. Oder ein anderes Beispiel. Unter den Tieren sind erwachsene Affen und Kühe besonders häufig kurzsichtig. Natürlich läuft auch diese Tatsache der Lehre von der Bedeutung der Schule für die Kurzsichtigkeit zuwider. Aber ein spitzfindiger Augenarzt hat sich zu helfen gewusst. Die Affen, sagt er, werden kurzsichtig, weil sie öfters Jagd auf gewisse kleine Tierchen machen, und die Kühe werden es, weil sie das Futter in der Krippe immer so sehr aus der Nähe betrachten müssen.

Neuerdings wieder behauptet ein schwedischer Augenarzt, Fritz Ask, dass Sport und Turnen die Kurzsichtigkeit in Schweden vermindert haben, wobei er sich auf allerdings sehr anfechtbare Statistiken stützt. Es ist auch hier nicht einzusehen, wieso gerade Leibesübungen die Architektur des Auges verändern sollten, abgesehen davon, dass uns das Beispiel der Affen, die Unübertreffliches in Gymnastik leisten, lehrt, dass solche Übungen für den Bau des Auges bedeutungslos sind.

Fast noch schöpferischer ist die Phantasie zweier Berliner Augenärzte der neuesten Zeit, deren seltsame Lehren ich Ihnen nicht vorenthalten will. Der eine, Herr Hirsch, überrascht uns mit der Behauptung, dass die Kurzsichtigkeit eine Tuberkulose sei (wofür sich gewiss viele der verehrten Anwesenden bedanken werden). Der andere, Herr Levinsohn, erblickt in der Kurzsichtigkeit ganz einfach eine Wirkung — der irdischen Schwerkraft. Die Kurzsichtigkeit, sagt er, ist durch das Kopfhängen bedingt. Indem man beim Lesen und Schreiben den Kopf hängen lässt, zieht die Schwerkraft am Auge, dadurch geht letzteres in die Länge und die Kurzsichtigkeit ist da. Der ebenso sonderbare Beweis Levinsohns für diese Hypothese bestand darin, dass er als Versuchstiere Affen, Cynocephalusarten, wählte, die im Laufe ihres Wachstums sowieso vielfach kurzsichtig werden. Um das Kopfhängen bei der Arbeit nachzuahmen, fixierte er den Tieren den Kopf monatelang, durch mehrere Stunden des Tages, nach unten, damit, wie er meinte, die Schwerkraft die Augen in die Länge ziehe. Die Affen

[1] Die *Anisometropie* (ungleiche Refraktion beider Augen) ist der Prüfstein jeder Myopietheorie, die Klippe, an der alle bisherigen Theorien scheiterten.

wurden natürlich kurzsichtig, was sie ja auch geworden wären, wenn er ihren Kopf umgekehrt, nach oben, statt nach unten, fixiert hätte.

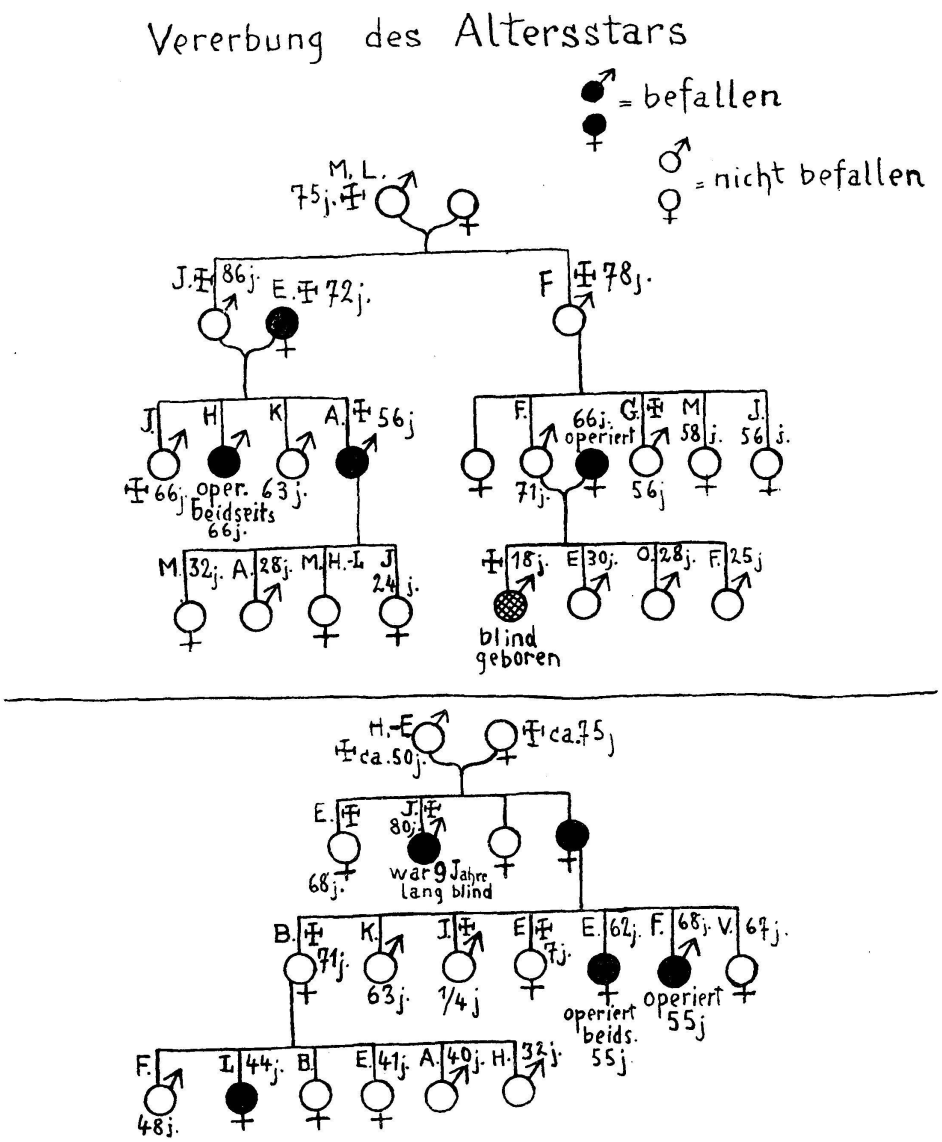
Meine Damen und Herren! Dass trotz der klaren Tatsachen der Vererbung von Ärzten immer wieder solche Irrwege gegangen werden, hängt wohl nicht nur damit zusammen, dass die Errungenschaften der Vererbungsforschung noch viel zu wenig im Propädeutikum des Arztes Einzug gehalten haben, sondern auch mit der bekannten Neigung des Arztes zu rein mechanistischer Auffassung alles vitalen Geschehens. Auch will der Arzt heilen, vererbte Merkmale widerstreben ihm schon deshalb, weil sich da seine ganze Therapie auf den bekannten Rat beschränkt, in der Auswahl der Eltern vorsichtig zu sein. Wir werden natürlich Erbmerkmale, wie den Bau des Auges, ebensowenig jemals mechanistisch erklären können, wie in den obigen Beispielen die homochron vererbte Farbe der Iris oder der Haare, wie die homochrone Form der Nase oder alle andern zahllosen Merkmale, welche zwar vererbt, aber bei der Geburt noch nicht vorhanden sind. Sie alle sind vital bedingt; sie mechanistisch erklären zu wollen, wäre gleichbedeutend mit dem Versuch, das Leben mechanistisch zu erklären.

Hypothesen, wie für die Genese der Refraktionen, sind auch für die Genese der präsenilen und senilen Merkmale immer wieder aufgestellt worden. Es würde zu weit führen, sie hier aufzuzählen. Je später ein homochrones Erbmerkmal auftritt, um so schwerer wird, wie schon oben gezeigt, der Nachweis seines Erbcharakters. Nach den bis jetzt vorliegenden Stammbäumen kann aber kein Zweifel bestehen, dass auch die zahlreichen senilen Merkmale, jene Altersveränderungen, die den physiologischen Lebensabschluss einleiten, die psychischen, wie die körperlichen, durch Vererbung von Generation zu Generation weitergeleitet werden. Wesentlich augenfälliger, als die Vererbung seniler Merkmale, ist die der präsenilen, denn sie treten im frühern Alter, meist etwa zwischen dem 20. bis 50. Jahre, auf, so dass hier häufig zwei Generationen gleichzeitig übersehbar sind.

Es scheint, dass jedes senile Merkmal auch präsenil auftreten kann. Wenigstens machen dies meine eigenen Untersuchungen am Auge wahrscheinlich. Welchem Laien wäre nicht, um von augenfälligen präsenilen Merkmalen zu sprechen, das frühzeitige

Ergrauen der Haare geläufig, oder die Glatze des Mannes, welch letztere sich nicht nur nach zeitlichem Auftreten, sondern auch nach dem örtlichen Beginn und nach der Form vom Vater auf den Sohn forterbt, bzw. durch die Mutter als Überträgerin? Zu

Fig. 2



diesen selben Altersmerkmalen gehört am Auge der Greisenbogen der Hornhaut, ferner die als grauer Star mit Recht so gefürchtete Trübung der Linse (Fig. 2 gibt zwei von mir beobachtete Stammbäume dieses Leidens wieder[1]), im Augenhintergrund die senile und präsenile Makulaerkrankung, die Degeneration der Fundusperipherie

[1] Sie sind aus einer grössern Stammbaumreihe herausgegriffen, welche aus meiner Klinik Herr Volontärassistent Dr. Garfunkel im *Arch. d. Julius Klaus-stiftung für Vererbungsforschung* veröffentlicht (Zürich, Orell Füssli).

und der Sehnervenumgebung, die für das Alter und besonders für die Kurzsichtigkeit bezeichnend sind. Es scheint mir notwendig, dass das Gebiet der präsenilen Erbdegenerationen in der gesamten Medizin eine Erweiterung erfahre, und dass in dasselbe u. a. eine Reihe von sogenannten konstitutionellen Erbkrankheiten einbezogen werde, wie gewisse Formen von Diabetes, von Fettleibigkeit, Gicht usw. und eine Reihe von Erbpsychosen.

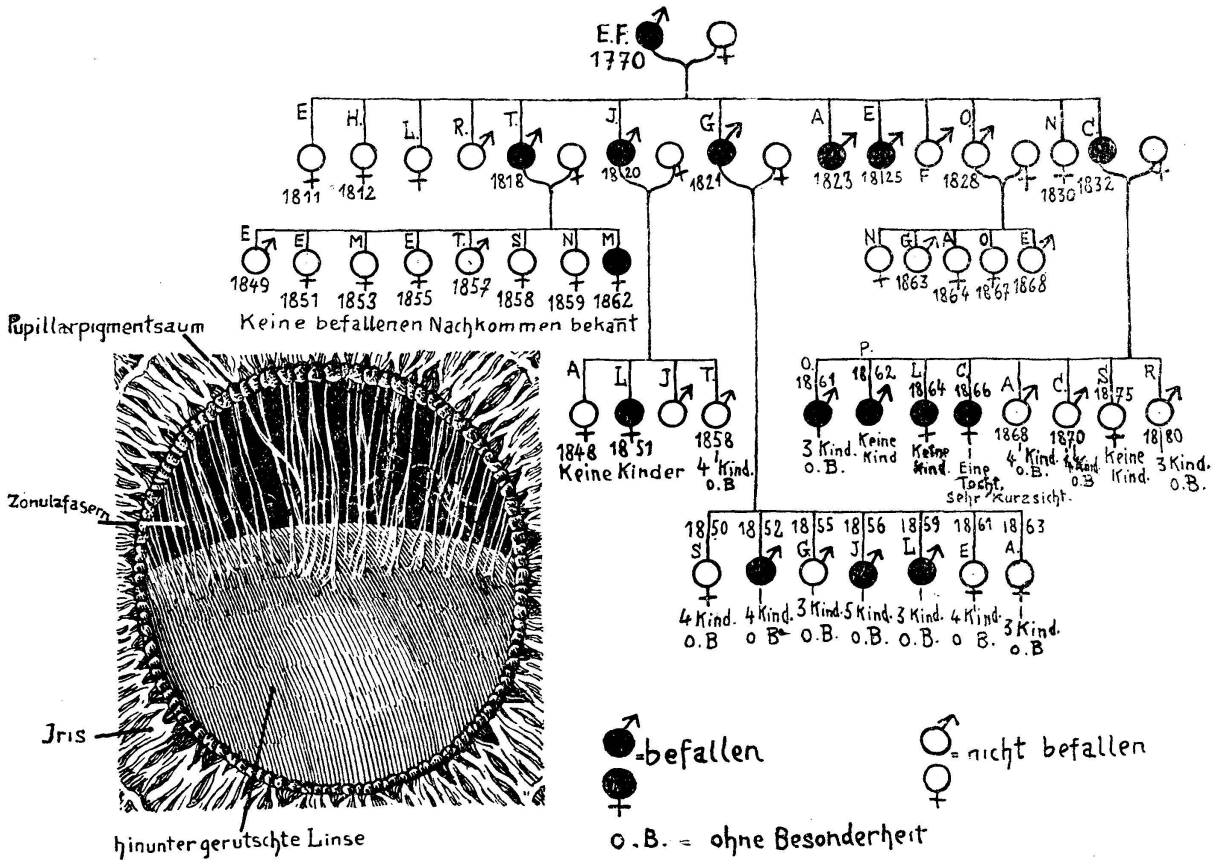
Meine Damen und Herren! Ich zeige Ihnen hier ein besonders instruktives Beispiel einer im mittleren Lebensalter auftretenden homochronen Augenkrankheit, die meiner Ansicht nach in das Gebiet der präsenilen Degenerationen gehört, nämlich einen einzigartigen Stammbaum von spontaner Verschiebung der menschlichen Linse, von spontaner Linsenluxation (Fig. 3). Ich habe über diesen Stammbaum schon einmal vor 20 Jahren berichtet[1] und seither die weitere Descendenz dieser Familie verfolgt. Bei dieser in Süddeutschland lebenden Familie, die sich bis in den Anfang des vorigen Jahrhunderts verfolgen lässt, sind von 46 Descendenten 16 vom genannten verhängnisvollen Leiden betroffen, nämlich von einer ohne irgend eine äussere Ursache auftretenden Linsenverschiebung. Zwischen dem 20. und 70. Jahr bekommen die Befallenen, deren Augen bisher völlig normal gewesen waren, schwere Sehstörungen. Ihre Augenlinse beginnt allmählich nach unten zu rutschen, weil das Aufhängeband der Linse, die Zonula, abnorm dehnbar und zerreisslich wird (siehe die Abbildung Fig. 3). Viele der Betroffenen bekommen infolge der nun eintretenden Zirkulationsstörung grünen Star und erblinden, wenn es nicht gelingt, die Linse rechtzeitig zu entfernen. Erst vor wenigen Wochen habe ich bei einem Mitgliede dieser Familie eine solche nach unten in den Glaskörper gerutschte Linse ohne Glaskörperverlust entfernt und damit das Auge noch rechtzeitig vor Erblindung bewahrt. Welches ist die Ursache dieses ganz sonderbaren Krankheitsbildes? Bekannt ist, dass das Aufhängeband der Linse mit fortschreitendem Alter schon normalerweise schwächer und zerreisslicher wird, so dass es hin und wieder, in seltenen Ausnahmefällen, vorgekommen ist, dass im höchsten Alter die Linse eines normalen Auges spontan nach unten sich senkte. Hierin scheint mir aber auch die Erklärung der geschilderten

[1] *Zeitschrift für Augenheilkunde,* 14. Bd., 1905.

Erbdegeneration zu liegen. Wie etwa in einer anderen Familie frühzeitiges Ergrauen der Haare, also frühzeitiges Absterben der pigmentliefernden Zellen, erblich auftritt, so ist in unserem Stammbaum ein anderes seniles Merkmal, frühzeitiger Zerfall der Zonula, erblich und leitet sich dominant, nach MENDELschem Gesetz, weiter. So bietet uns hier, wie in zahlreichen anderen Krankheitsfällen, die senile Erbdegeneration eine naturwissenschaftliche Erklärung

Fig. 3

Hereditäre spontane Linsenverschiebung (zwischen dem 20. u. 70. J.)



für einen Vorgang, der bisher unserem Verständnis verschlossen geblieben war.

Wohl auf keinem Gebiete der Vererbung finden wir einen solchen Reichtum an Variationen, wie gerade in der Reihe präseniler und seniler Zerfallsprozesse. Als ich vor drei Jahren eine grössere Zahl von senilen Geschwistern auf Altersmerkmale durchmusterte, fiel mir auf, dass die einen Geschwistergruppen vorwiegend Degenerationen z. B. der Hornhaut oder der Bindehaut, andere solche der Iris oder der Linse oder des Fundus aufwiesen,

während in wieder anderen Gruppen, trotz des hohen Alters, auffallend klare und intakte Medien oder guterhaltene Regenbogenhäute und Aderhäute vorhanden waren.[1] Diese letzteren Gruppen also zeichnete gewissermassen lange Lebensdauer der einzelnen Organe aus, langes Erhaltenbleiben derselben. Schon der Laie weiss, dass beim einen die Haare mit 50 Jahren ergrauen, beim andern aber mit 80 Jahren noch beinahe dunkel sind. Also nicht nur die senile Degeneration, meine Damen und Herren, ist bei den untersuchten Geschwistergruppen vererbt, sondern vor allem auch das relative Verschontbleiben vom senilen Zerfall muss als ein Erbmerkmal gelten. Und da ja das Senium letzten Endes den normalen Lebensabschluss einleitet, so führen uns solche Untersuchungen und Überlegungen zu einem anderen vitalen Problem, zu dem Problem der Lebensdauer und ihrer Vererbung.

Halten wir Umschau in der Tier- und Pflanzenwelt, so erkennen wir, dass in jeder Art und Rasse die Lebensdauer streng vom Keimplasma festgehalten wird, von Generation zu Generation sich forterbt. Beträgt sie bei der einen Art Hunderte von Jahren, so bemisst sie sich bei anderen nach Monaten, Wochen oder gar Tagen. Aber überall sind es, wie beim Menschen, die senilen Degenerationen der Einzelorgane, die den Lebensabschluss vorbereiten und einleiten. Als ich letzten Winter die Augen von etwa 120 ausgewachsenen Hunden des Zürcher Tierspitals refraktometrisch durchging, konnte ich an den senilen 12—15jährigen Tieren ganz ähnliche Altersveränderungen der Augen feststellen, wie beim sechs- bis siebenmal älteren Menschen.[2] Die senilen Veränderungen leiten also auch hier den Lebensabschluss ein.

Natürlich ist es aussichtslos, nach Mitteln zu forschen, die die senile Degeneration verhüten und das Leben gewissermassen ad infinitum verlängern sollen. Wir können höchstens, wie das heute wieder Steinach zu tun versucht, die Sekrete gewisser, im Zerfall begriffener innerer Drüsen vorübergehend durch Einspritzungen

[1] Vgl. auch eine Mitteilung von A. Voegeli aus meiner Klinik, Med. Dissert. Zürich 1923 („Über Altersveränderungen des vordern Bulbusabschnittes bei Geschwistern".)

[2] Die Ergebnisse werden von einem meiner Schüler, Herrn cand. med. Kistler, veröffentlicht werden. Dem Vorsteher des Tierspitals, Herrn Dr. Scheitlin, sei auch an dieser Stelle für die Überlassung der Tiere bestens gedankt.

ersetzen, aber den Zerfall selbst, der vital, durch die Keimesanlage, gegeben ist, verhindern wir dadurch nicht. Merkwürdigerweise sind diese vital bedingten Zerfallsvorgänge immer wieder mit exogenen Schädigungen identifiziert worden. So wenig es irgend jemand gelingen kann, das Auftreten der vererbten Augenfarbe oder Nasenform in unsern oben erwähnten Beispielen zu verhindern, so wenig kann es möglich sein, den senilen Zerfall zu vermeiden. Der Umstand, dass äussere Schädlichkeiten den senilen

Fig. 4

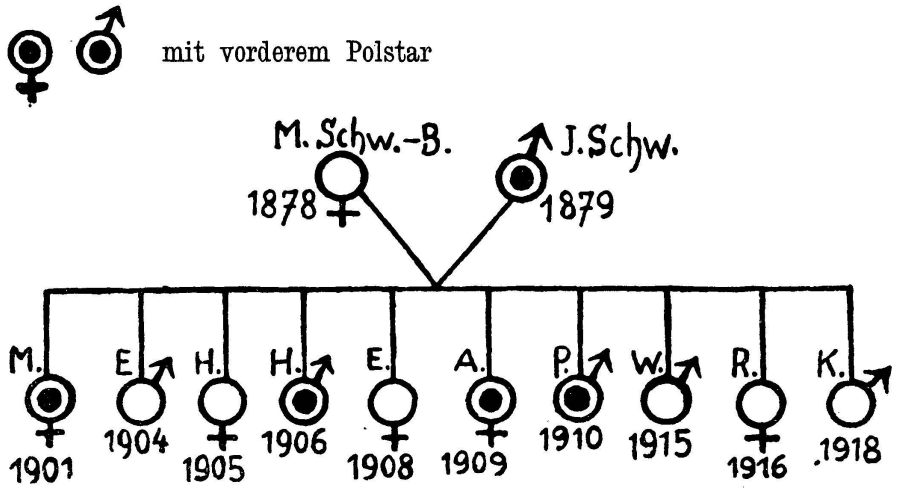
Vererbung des vorderen Polstars

N = in bezug auf vorderen Polstar normale Linse
S = Linse mit vorderem Polstar
S ist dominant über N

$$NN \times NS$$

$$F_1: NN + NN + NS + NS$$

(Mendelsche Rückkreuzung, die Hälfte der Kinder zeigen Polstar)



Veränderungen ähnliche Krankheitsbilder hervorrufen, sollte niemals ein Grund dafür sein, die beiden prinzipiell verschiedenen Ursachen, die vitale und die exogene, miteinander zu verwechseln.

Weit besser erforscht, als die hier geschilderten homochronen sind die angeborenen Erbmerkmale. Am wenigsten zu verkennen ist ihre Erbnatur, wo es sich um Dominanz handelt. Denn da liegen sie gleichzeitig bei Eltern und Kind zutage. Als Beispiel (Fig. 4) zeige ich Ihnen diesen Stammbaum mit vorderem Polstar: Bei einer in Binningen wohnenden Familie mit 10 Kindern fand ich den Vater und vier Kinder betroffen, entsprechend dem Mendelgesetz.

Komplizierter schon ist der Erbgang rezessiver, also verdeckt fortgeleiteter Leiden. Diese haben überhaupt erst durch den Zuchtversuch der letzten 20 Jahre ihre Aufklärung gefunden. Während nämlich bei den dominanten Leiden krank dominant ist über gesund (gesund ist rezessiv), ist bei den rezessiven Leiden umgekehrt gesund dominant über krank, krank ist also rezessiv. Ein Ihnen geläufiger rezessiver Defekt ist der *Albinismus universalis*. Sie kennen ja doch die weissen Kaninchen und die weissen Mäuse mit ihren rotleuchtenden Augen. Vielleicht haben Sie auch schon albinotische Menschen gesehen.

Bezeichnen wir die normale Anlage für Pigmentierung mit P (Fig. 5), so bekommt ein Individuum, das diese normale Anlage von seinen beiden Eltern übernommen hat, den Ausdruck PP (oder, nach der Chromosomenlehre ausgedrückt: beide, zu einem Paar gehörige, d. h. homologe Chromosomen, welche Träger der Pigmentierung sind, sind reinrassig normal, PP). Die Anlage für Albinismus, d. h. für Fehlen des Pigments, sei p. Hat also ein Individuum diese Anlage von dem einen Elter übernommen, vom anderen aber normale Anlage, so können wir diesen unpaarigen, bastardigen Zustand durch Pp ausdrücken. (Während im ersteren Falle beide homologe Chromosomen für Pigmentanlage in sämtlichen Körperzellen, also auch in den Urgeschlechtszellen des Individuums normal sind, ist im zweiten Falle das eine Chromosom Träger für Albinismus.) Aber trotzdem hat ein solches in bezug auf die Pigmentanlage bastardiges Individuum Pp völlig normale Pigmentierung. Denn krank (p) ist hier rezessiv, gesund (P) ist dominant über krank. Der Albinismus macht sich in keiner Weise bemerkbar. Er wird erst dann manifest, wenn beide Anlagen für Pigmentierung, die vom Vater und die von der Mutter übernommene, krank sind, Albinismus vermitteln, was wir durch pp (reinrassig krank) ausdrücken können. Scheinbar gesunde, sogenannte Überträger sind also die Individuen Pp, sie leiten die Krankheit latent, verdeckt weiter auf ihre Nachkommenschaft, sie sind in bezug auf die Pigmentanlage bastardig, heterozygot, im Gegensatz zu den reinrassigen, homozygoten Individuen PP und pp. Solche äusserlich gesunde Überträger, die den Defekt bastardig enthalten, also Pp, werden nach Mendel zweierlei Geschlechtszellen in gleicher Zahl bilden, solche mit P und solche mit p. — Wir finden in jedem menschlichen Volksstamm und auch bei den Säugetieren

und Vögeln in allen Sippen solche Überträger rezessiver Merkmale, z. B. des Albinismus. Kreuzen zufällig zwei Individuen Pp miteinander, so tritt die berühmte Mendelsche Aufspaltung ein, Pp × Pp ergibt durch freie Kombination der Geschlechtszellen P und p: PP + 2 Pp + pp, also ein Viertel der Nachkommen ist manifest betroffen, grosse Nachkommenzahlen vorausgesetzt.[1]

Fig. 5

Schema rezessiver Leiden

P = normal p = krank

P = dominant p = rezessiv

PP = reinrassig normal

Pp = bastardig normal
(gesunder Überträger)

pp = krank

$$\frac{\underbrace{Pp \times Pp}}{\overbrace{PP + Pp + Pp + pp}}$$

Dieses am Tier gefundene Gesetz gilt, wie eine Reihe von menschlichen Stammbäumen, auch von mir aufgestellte, beweisen, ebenso für den Menschen.

Das Überraschende bei diesen rezessiven Erbgängen ist also, dass die sämtlichen Vorfahren der Befallenen gewöhnlich völlig gesund erscheinen, wie wir das nach dem Vorhergehenden erwarten müssen. Auffallend ist ferner, dass besonders oft Blutsverwandtenheirat in der Aszendenz vorhanden ist. Das letztere wussten schon die Gesetzgeber alter Zeiten, als sie die Blutsverwandtenehe verboten, in der bis vor kurzem herrschenden Annahme, dass solche Ehe die rezessiven Krankheiten, also z. B. den

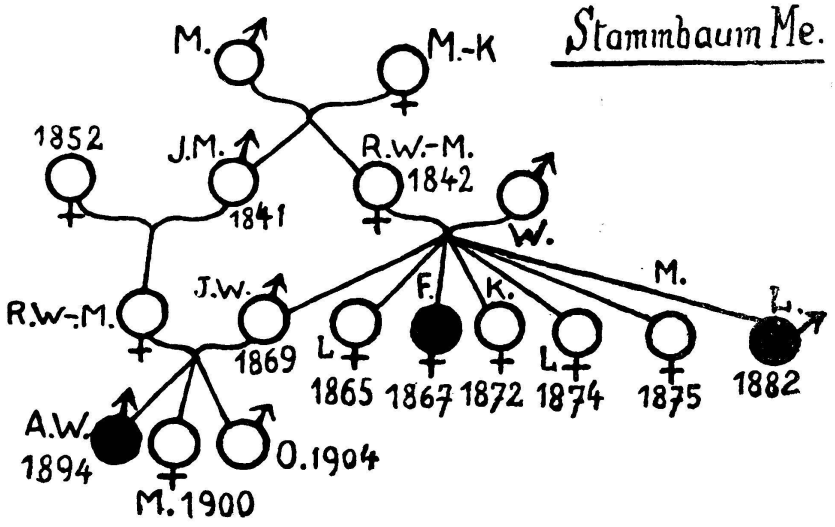
[1] Die Kreuzung: bastardig mit reinrassig, die sogenannte Mendelsche Rückkreuzung, ergibt Bastardige und Reinrassige in gleicher Zahl (Pp mal PP ergibt Pp + PP, oder: Pp mal pp ergibt Pp + pp).

Albinismus, dann die so gefürchtete Nachtblindheit, die totale Farbenblindheit und viele andere rezessive Leiden erzeuge. Der Zuchtversuch hat demgegenüber einwandfrei dargetan, dass die Blutsverwandtenkreuzung lediglich die Möglichkeit steigert, dass zwei mit demselben Defekt behaftete Individuen zusammenkommen. Denn wenn sie vom selben Vorfahren abstammen, also blutsverwandt sind, ist es wahrscheinlicher, dass sie identische Eigenschaften aufweisen, also auch identische Defekte, als Individuen, die nicht miteinander verwandt sind.

Fig. 6

Bedeutung der Inzucht für rezessive Leiden

(Retinitis pigmentosa)



Als Beispiel eines anderen rezessiven Leidens sehen Sie hier die so verhängnisvolle *Pigmentdegeneration der Netzhaut* (Fig. 6), die wieder besonders oft bei Kindern von blutsverwandten Eltern auftritt (Beobachtung des Verfassers in Basel). Die Betroffenen werden, meist schon im Kindesalter, nachtblind, ihre Netzhaut schrumpft allmählich im Laufe von Jahrzehnten und im Alter tritt nicht selten völlige Erblindung ein.

Hier (Fig. 7) ein von mir in Basel gefundener Stammbaum von *totaler Farbenblindheit*, die ebenfalls rezessiv vererbt wird und dementsprechend sehr oft Blutsverwandtenehe in der näheren Aszendenz zeigt (z. B. in Fig. 7). Die Betroffenen sehen die Welt grau in grau, ihre Sehschärfe ist stark reduziert. Der Tagesapparat

der Netzhaut fehlt ihnen, dagegen ist der Dämmerungsapparat wohl entwickelt, sie sehen im Dunkel sogar besser als Normale.

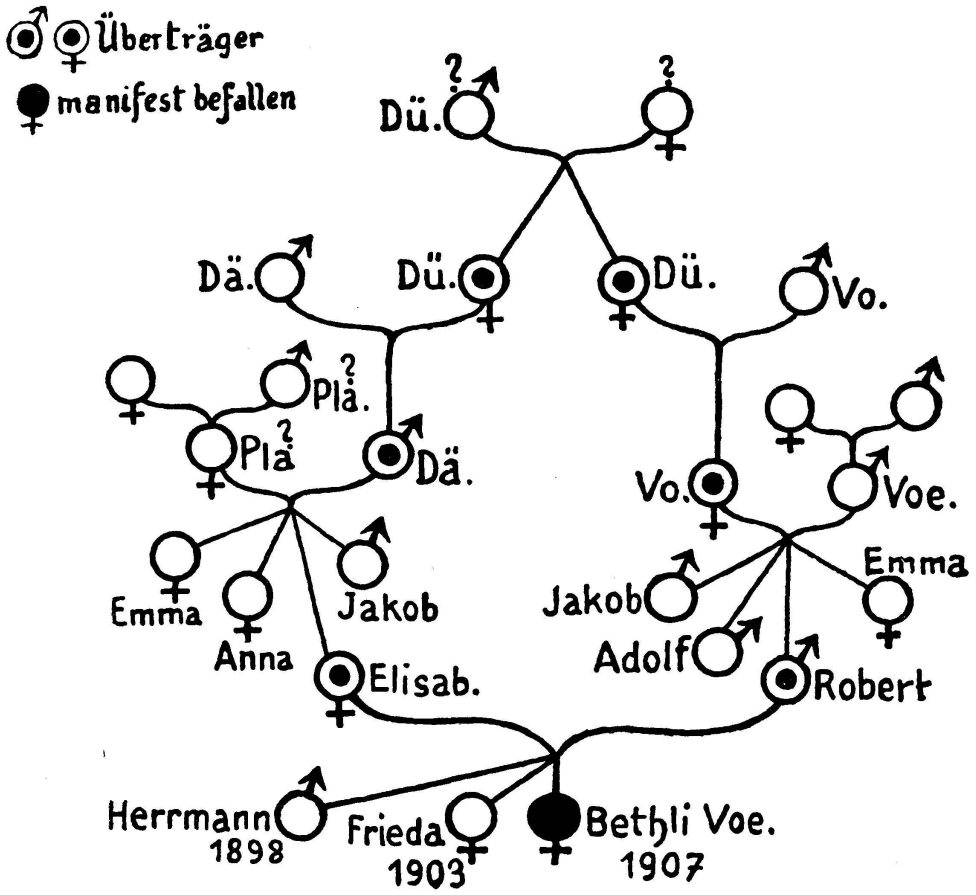
Rezessiv sind endlich auch die interessanten sogenannten geschlechtsgebundenen Leiden. Als Beispiel eines solchen, an das Geschlecht geknüpften Defektes ist Ihnen die *Bluterkrank-*

Fig. 7

Totale Farbenblindheit

(Bethli Voe.)

Bedeutung der Inzucht: 2 Urgrossmütter (Dü.) sind Schwestern



heit oder Hämophilie bekannt, deren Verhängnis eine poetische Schilderung durch Ernst Zahn in seinem Roman: Die Bluter von Tanno, gefunden hat. Die Bluter gehen bekanntlich an unbedeutenden Verletzungen durch Verblutung zugrunde. Nur Männer werden befallen, aber gesunde Mütter leiten den Defekt auf ihre Söhne weiter. Auch in dieses merkwürdige Erbgesetz, das seit hundert Jahren[1] bekannt war, brachte erst der Zuchtversuch dieses

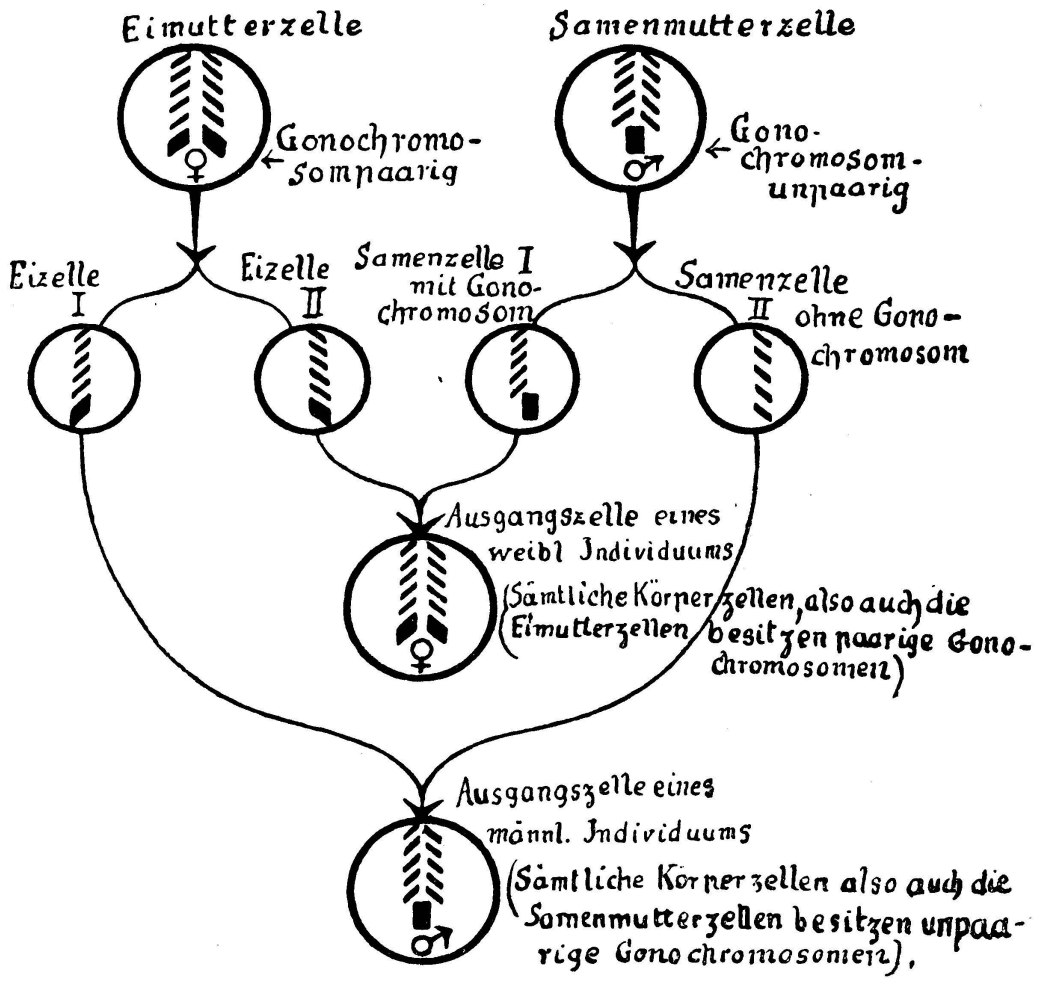
[1] Nasse, *Arch. f. med. Erfahrung* usw., Jahrg. 1820. Über ältere Literatur siehe Vogt, *Schweiz. med. Wochenschrift.* 1922, Nr. 4.

Jahrhunderts Licht, dann aber auch unabhängig vom Zuchtversuch die Chromosomenforschung Edmund B. Wilsons. Was der Genius Mendels vorausgesehen hatte, wurde von Doncaster, Bateson, R. Goldschmidt u. a. im Tierversuch, später auch an der Pflanze

Fig. 8

Einfaches Schema der Geschlechtszellenbildung

Die Gonochromosomen sind durch fettere Striche ausgezeichnet
Die Polkörperabstossung bei der Bildung der Eizelle ist der Vereinfachung halber nicht berücksichtigt



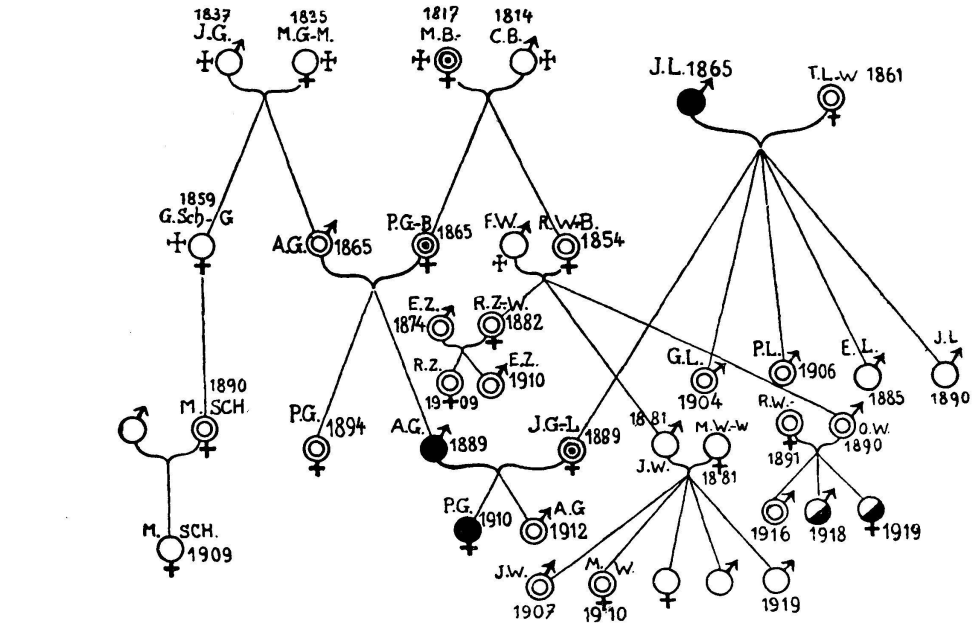
exakt bewiesen: Beim einen Geschlecht sind die geschlechtsbestimmenden Faktoren bastardig, beim andern reinrassig vorhanden. Und zwar sind beim Menschen und den meisten Tieren die männlichen Geschlechtschromosomen bastardig, d. h. unpaarig vorhanden[1], die weiblichen dagegen reinrassig, paarig. Wie diese schematische Darstellung (Fig. 8) veranschaulicht, entstehen somit beim männ-

[1] Unpaarig, indem die eine Paarhälfte rudimentär ist oder fehlt.

lichen Geschlecht zweierlei Geschlechtszellen (die zytologisch schon vor diesen Forschungen bei gewissen Tieren bekannt gewesen waren, aber nicht gedeutet werden konnten), nämlich solche mit und solche ohne Geschlechtschromosom, während beim weiblichen

Fig. 9

Die Entstehung weiblicher, manifest affizierter Dichromaten durch Kreuzung zwischen affiziertem Mann und Konduktor ♀



unsicheres Prüfungsresultat, bezw. wegen Jugend noch nicht prüfbar
nicht untersuchter Mann
nicht untersuchte Frau
untersuchter gesunder Mann
untersuchte gesunde Frau

untersuchter, manifest befallener Mann
untersuchte, manifest befallene Frau
nicht untersucht, aber nach Erwarten manifest befallen
latent befallene Frau (Konduktor)

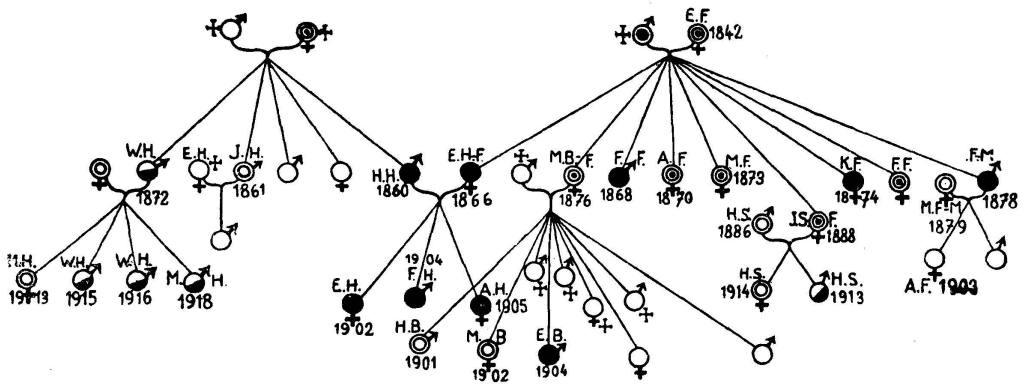
Geschlecht nur einerlei, gleichartige, geschlechtschromosomhaltige Geschlechtszellen zustande kommen.

So ist also die Geschlechterkreuzung nichts anderes als Rückkreuzung im Mendelschen Sinne. Damit ist aber auch die geschlechtsgebundene Vererbung erklärt, wie sie uns in der Bluterkrankheit und in allen anderen rezessiv-geschlechtsgebundenen

Leiden entgegentritt. Ist nämlich das männliche Geschlechtschromosom befallen, so kann die Krankheit nur manifest sein; denn ein zweites Chromosom, das gesund und dominant wäre, fehlt ja (Fig. 8). Beim Weibe dagegen ist die Krankheit dann latent, wenn nur ein Geschlechtschromosom affiziert ist. Das zweite gesunde ist dominant über das kranke. Manifest wird sie nur in dem relativ seltenen Fall, in welchem beide Chromosomen betroffen sind. Das Zustandekommen dieser weiblichen Manifestation wurde beim Menschen erst vor kurzem zum ersten Male nachgewiesen, nämlich dadurch, dass es uns möglich wurde, einen besonders häufigen geschlechtsgebundenen Defekt, die sogenannte

Fig. 10

Die Entstehung weiblicher, manifest affizierter Dichromaten durch Kreuzung manifest affizierter Eltern



Rotgrünblindheit, in einer Anzahl von Stammbäumen (vgl. z. B. Fig. 9 und 10) mit weiblicher Manifestation zu verfolgen,[1] wobei uns regelmässig der Nachweis gelang, dass Rotgrünblindheit beim Weibe nur dann auftritt, wenn von beiden Eltern die Anlage

[1] Vgl. A. Vogt, Über geschlechtsgebundene Vererbung von Augenleiden, *Schweiz. med. Wochenschr.* Nr. 4, 1922. Ferner A. Vogt und R. Klainguti, Weitere Untersuchungen über die Entstehung der Rotgrünblindheit beim Weibe, *Arch. f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie,* 14. Bd., pag. 1, 1923.

Die geschlechtsgebundene Vererbung der Rotgrünblindheit ist zum ersten Male von dem Zürcher Ophthalmologen Friedrich Horner erkannt worden. (Amtlicher Bericht über die Verwaltung des Medizinalwesens des Kantons Zürich, 1876). Die Arbeit wurde erst im vorletzten Jahrzehnt der Vergessenheit entrissen, nachdem sie von den Lehrbüchern der Augenheilkunde übersehen worden war.

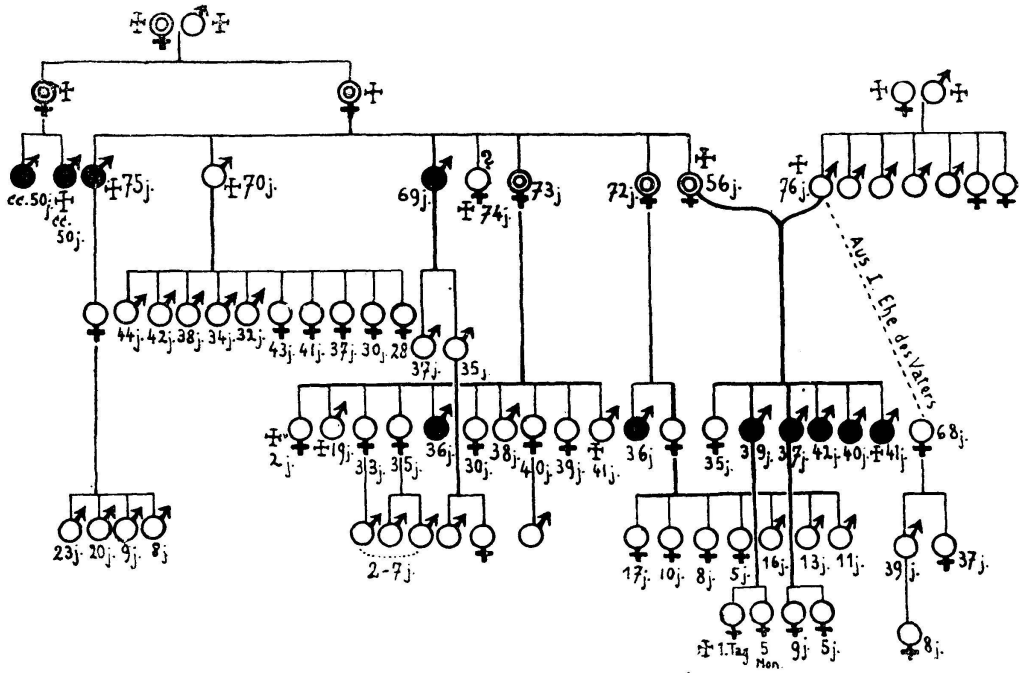
Rotgrünblindheit kommt bei etwa 4% aller Männer Mitteleuropas vor. Schwäche des Rotgrünsinns (Rotschwäche und Grünschwäche) ist ähnlich häufig.

auf die Tochter übertragen wird, wie das nach den zitierten Tierversuchen über Geschlechtsvererbung erwartet werden musste. Beim Weibe ist dementsprechend die Rotgrünblindheit etwa zehnmal seltener als beim Manne,[1] welche Erscheinung man noch vor kurzem in Lehrbüchern auf die etwas naive Art zu erklären suchte, dass die Mädchen im Gegensatz zu den Knaben in die Arbeitsschule gehen müssen und daher dort die Farben besonders gut kennen lernen.

Fig. 11

Lebersche Krankheit (Hereditäre Opticusdegeneration)

♂ Befallener Erwachsener
♀ Weiblicher Konduktor
? Nach Amerika ausgewanderte Linie



Dieser geschlechtsgebundene Defekt hat praktisch keine grosse Bedeutung. Immerhin sind schon Eisenbahn- und Schiffsunglücksfälle durch rotgrünblindes Personal verursacht worden. Rotgrünblinde Lithographen werden kaum ein Fortkommen finden können, während heute rotgrünblinde Kunstmaler recht guten Erfolg haben können. Während somit dieser Defekt höchstens be-

[1] Über die Abhängigkeit dieser Häufigkeit von der Häufigkeit beim Manne siehe die Berechnungen des Mathematikers R. Fueter, „Über die Wahrscheinlichkeit des Auftretens geschlechtsgebundener Leiden", *Arch. f. Ophth.*, 114, 593 (1924).

ruflich auslesend wirkt, gibt es andere, schwerere geschlechtsgebundene Leiden von geradezu ausmerzendem Charakter. Sie sehen hier einen Stammbaum (Fig. 11) von erblicher Sehnervendegeneration, den ich im Kanton Bern fand. Befallen wurden auch hier wiederum die Söhne; sie erblinden plötzlich und zwar fast durchwegs zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr, nachdem sie vorher tadellose Sehschärfe gehabt hatten. Es bleibt nur ein peripherer Gesichtsfeldrest erhalten. Die die Krankheit übertragenden Mütter haben ihr Leben lang normale Augen.[1]

Sie sehen, es handelt sich hier wieder um *homochrone* Vererbung, wie wir sie eingangs in den Refraktionen und in den präsenilen oder senilen Degenerationen kennen lernten.

Angeboren ist dagegen der geschlechtsgebundene Defekt in diesen von mir gefundenen Stammbäumen (Fig. 12 und 13) eines vorher nicht bekannten Leidens, das ich als *Makulalosigkeit*[2] bezeichnet habe. Den Betroffenen fehlt die Differenzierung des wichtigsten Teils der Netzhaut, der Macula centralis retinae, wodurch ihre Sehschärfe von Geburt an hochgradig vermindert ist. Die eine der von mir gefundenen Familien lebt in Gebenstorf, die andere in den Kantonen Schaffhausen und Zürich. Besser als jede Schilderung veranschaulichen Ihnen das Leiden diese vier befallenen Brüder, die alle hochgradig sehschwach sind und deren Augen ausgesprochen zittern, und ihre gesunde Schwester mit ihrem

---

[1] Vereinzelt ist Manifestwerden bei heterozygoten Frauen beobachtet, so in einem neuen, von mir beobachteten Stammbaum, den Schönenberger mitteilen wird.

Eine Übersicht über die bisher veröffentlichten Stammbäume von geschlechtsgebunden-rezessiver Opticusatrophie ergab mir, dass die Frauen wesentlich häufiger sich als Konduktoren erweisen, als dies theoretisch zu erwarten wäre. Ähnliches fand ich bei der ebenfalls geschlechtsgebundenen, weiter unten erwähnten Makulalosigkeit. Eine sichere Erklärung für diese Erscheinung fehlt noch.

Die von Lossen 1876 und 1905 aufgestellte, nach ihm benannte und in die Literatur übergegangene Regel, nach welcher befallene Männer den Defekt nicht weiter leiten, beruht lediglich auf unrichtiger Deutung der bis jetzt veröffentlichten Stammbäume, siehe A. Vogt, *Schweizerische medizinische Wochenschrift* Nr. 4, 1922.

[2] Vielleicht gehören Beobachtungen Nettleships von auf den Augapfel beschränktem Albinismus hieher (Literatur und ausführliche Schilderung des Krankheitsbildes siehe A. Vogt, „Die Ophthalmoskopie im rotfreien Licht", Handbuch Graefe-Saemisch, 3. Auflage, Untersuchungsmethoden, III. Band, S. 61 ff., 1925).

Fig. 12. **Stammbaum von isoliertem Bulbusalbinismus mit Makulalosigkeit**

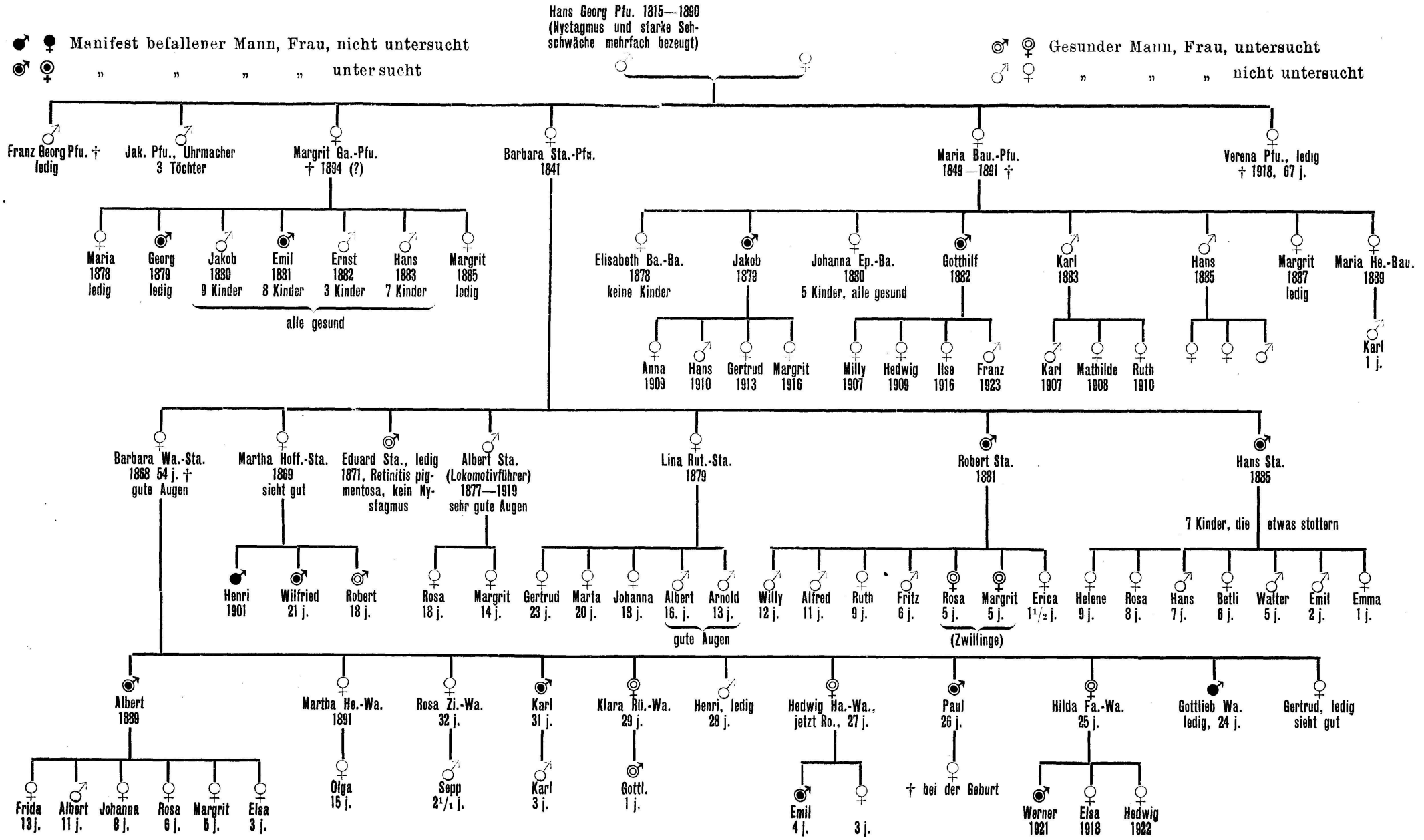
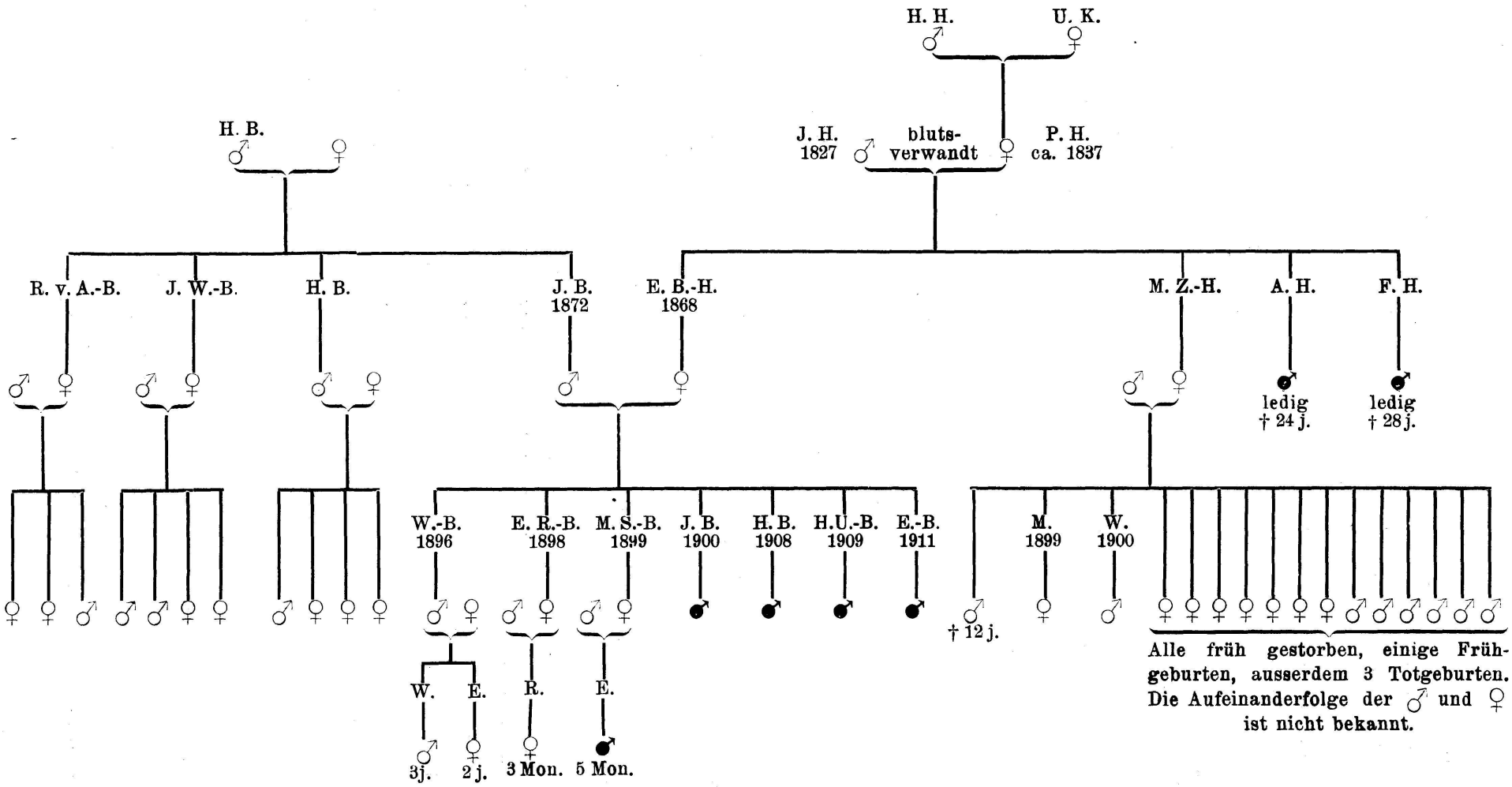


Fig. 13

Stammbaum Binder. Geschlechtsgebundene Vererbung von Makulalosigkeit.



einzigen Knäblein (Fig. 14). Das Knäblein ist, wie Sie schon am Zittern seiner Augen erkennen, wie alle seine vier Onkel ebenfalls von dem Leiden betroffen. Die Mutter mit ihren normalen Augen hat die Krankheit latent, verborgen weiter geleitet, ein Bild, das sich in diesen zwei Stammbäumen mehrfach wiederholt. Untersuchte



Aus: A. Vogt, Die Ophthalmoskopie im rotfreien Licht, in: Graefe-Sämisch's Handbuch d. ges. Augenheilkde. 3. Aufl. Untersuchungsmethoden, III. Bd. Verlag Julius Springer, Berlin, 1925.

Fig. 14

Die 4 befallenen Brüder mit ihrer gesunden Schwester (Konduktor ♀) und deren befallenem Söhnchen

ich die Augen der Betroffenen mit genaueren Methoden, so konnte ich noch etwas Besonderes finden, nämlich einen auf das retinale Pigmentepithel des Augapfels beschränkten Albinismus. Es bestehen also gleichzeitig zwei ganz verschiedene Defekte: Pigmentlosigkeit und Makulalosigkeit der Augen. Wir stehen hier vor einem weiteren Erbgesetz von grösster Tragweite, das allerdings erst beim Tier, bei Menschen noch kaum erforscht ist, nämlich vor dem Erbgesetz der Koppelung. Die

Koppelung zweier oder mehrerer Merkmale ist meist keine absolute und sie kann durch Bastardierung gesprengt werden. Vorbildlich wurde und wird die Koppelung zurzeit noch erforscht von der Morganschen Schule in New York. Ich zeige Ihnen hier Exemplare der Drosophila, Taufliege, mit ihren von Morgan gefundenen und gezüchteten Idiovariationen, die ich der Freundlichkeit Morgans verdanke.

Eine andere hübsche Koppelung beim Menschen ist in diesem wiederum einzigen Stammbaum (Fig. 15) von an *Achsenmyopie gekoppelter Nachtblindheit* zu sehen, der sich über die ganze Nordschweiz ausbreitet und dessen heutige Descendenz kürzlich mein Schüler Kleiner untersuchte.[1] Eine wieder etwas andere Form desselben Leidens, und zwar einen rein rezessiven, nichtgeschlechtsgebundenen Typus fand ich letztes Jahr im Alptal des Kantons Schwyz (Fig. 16). Wieder ist hier Nachtblindheit mit Achsenmyopie gekoppelt und Sie sehen hier besonders schön die Bedeutung der Blutsverwandtenehe für das Manifestwerden. Kusinen- und Vetternheiraten lassen den Defekt immer wieder zutage treten.[2] Die herabgesetzte Dunkeladaptation dieser Nachtblinden habe ich auf dieser Kurventafel (Fig. 17) logarithmisch dargestellt. Sie zeigt, dass die Fähigkeit der Betroffenen, sich herabgesetzter Beleuchtung anzupassen, auf weniger als ein Hunderttausendstel der normalen herabgesetzt ist.

Meine Damen und Herren! Ich konnte Ihnen heute lediglich eine gedrängte Übersicht über neuere Ergebnisse der Vererbungsforschung in der Medizin bieten, aber sie gibt Ihnen vielleicht einen Begriff von der ungeahnten Fruchtbarkeit und Tragweite der von Mendel eingeleiteten Forschungsrichtung nicht nur für die Physiologie und Pathologie, sondern auch für die Rassenhygiene, und in diesem Sinne ganz allgemein für die menschliche Gesellschaft. Die Ergebnisse des Zuchtversuchs und der Chromosomenforschung gewähren uns einen ersten Einblick in jenes wunderbare, streng gesetzmässige Geschehen, das die Konstanz

---

[1] Wilh. Kleiner, *Arch. f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie,* Jahrg. 1923, Bd. 15, H. 1. Pflüger sen. hat schon 1881 über die Familie berichtet, 1898 hat E. Ammann den Stammbaum nochmals selbständig veröffentlicht.

[2] Die ausführliche Schilderung dieses neuen Krankheitsbildes erfolgt durch Herrn med. pract. Gassler im *Archiv der Julius Klaus-Stiftung für Vererbungsforschung,* Bd. I, Heft 3/4. Orell-Füssli-Verlag, Zürich.

Fig. 15. **Der schweizerische Stammbaum von mit Achsenmyopie kombinierter angeborener Nachtblindheit**

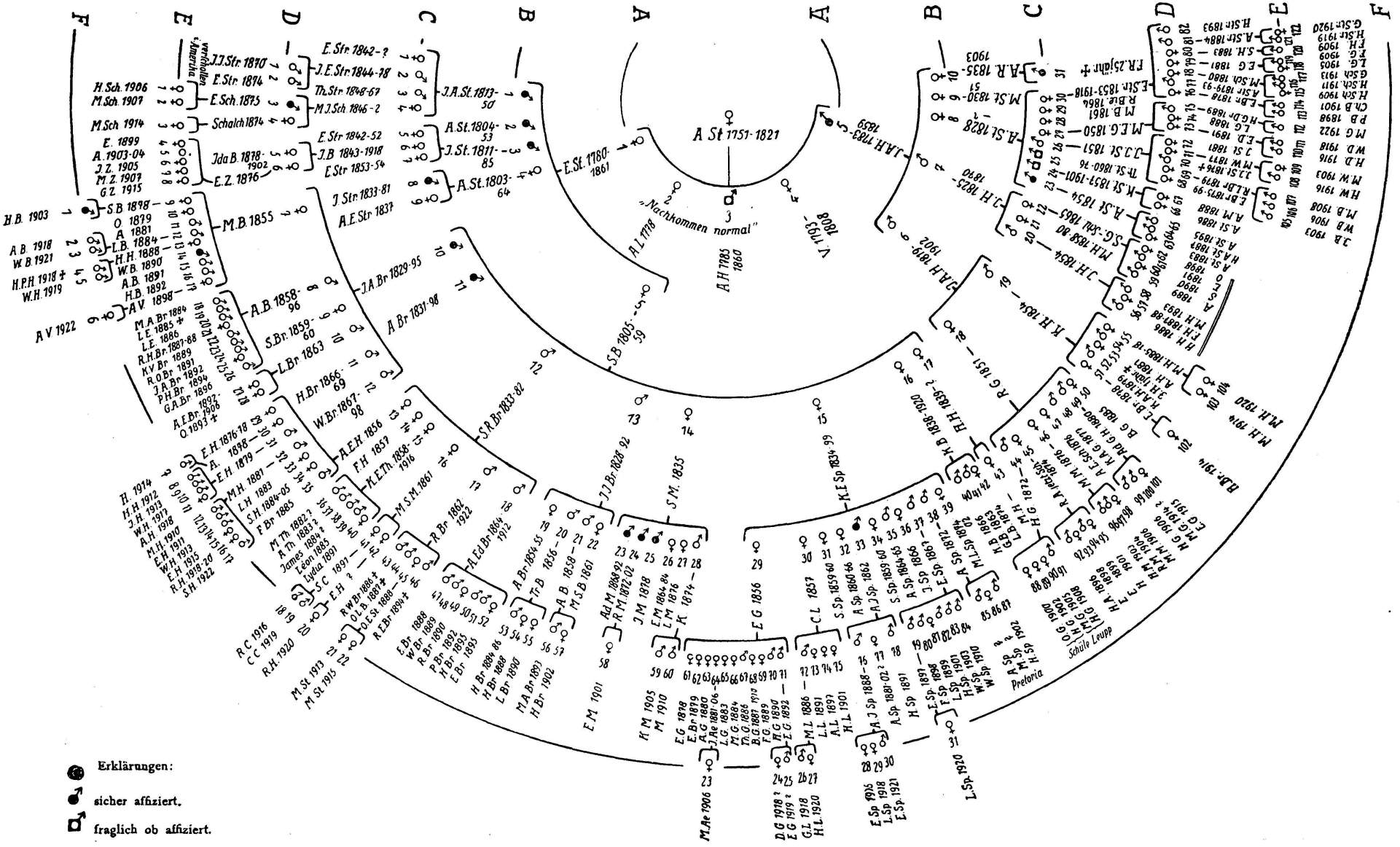
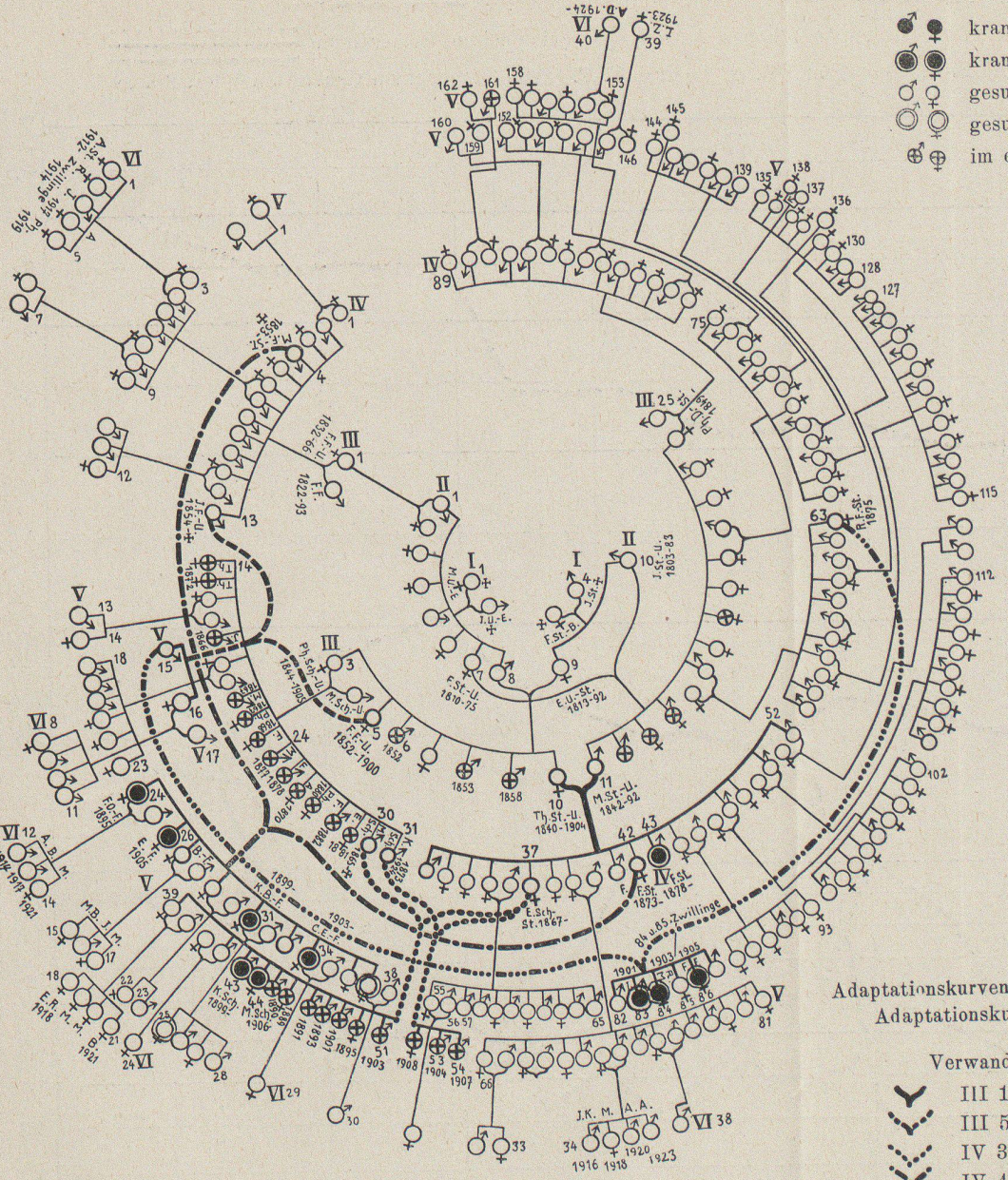

A St 1751-1821
"Nachkommen normal"
A.H 1785-1860
A.L 1778
E.St. 1780-1861
J.A.H 1783-1859
J.H. 1825-1890
A.St 1828
M.St 1830-51
A.R. 1835-1903
J.A.St. 1813-50
A.St.1804-53
J.St. 1811-85
A.St.1803-64
J.A.H 1829-1902
A.St 1854
M.H. 1854
R.G 1851
H.H 1838-1920
K.E Sp 1834-99
S.M. 1835
J.J.Br 1828-92
S.R.Br 1833-82
S.B 1805-59
A Br 1831-98
J.A Br 1829-95
A.B. 1858-96
S.Br. 1859-60
L.Br 1863
H.Br 1866-69
W.Br 1867-98
A.E.H 1856
F.H 1857
H.E.Th. 1858-1916
M.S.M. 1861
R.Br 1862-1922
A.E.Br 1864-1912
A.Br 1854-55
T.B 1856-20
A.B 1858-21
M.S.B 1861
Ad.M 1868-92
R.M. 1872-02
J.M 1878
E.M 1876-84
K 1874-
E.M 1901
K.M 1905
M 1910
E.G 1856
C.L 1857
S.Sp 1859-60
A.Sp 1862
J.Sp 1866
E.Sp 1871-72
M.L.Sp 1872
A.Sp 1864-65
S.Sp 1860-66
A.J.Sp 1888-
A.J Sp 1881-02
H Sp 1891
E.Sp 1897
F.Sp 1899
L.Sp 1901
W.Sp 1910
M.Sp 1902
Pretoria
E.Sp 1916
L.Sp 1918
E.Sp 1921
L.Sp 1920
M.Ae 1906
D.G 1918
E.G 1919
G.L 1918
H.L 1920
E.G 1892
M.L 1886
L.L 1891
A.L 1891
H.L 1901
J.J.Str 1870
E.Str 1874
E.Sch 1875
Schalch 1874
Amerika verschollen
H.Sch. 1906
M.Sch. 1907
M.Sch 1914
E. 1899
A. 1903-04
J.Z. 1905
M.Z. 1907
G.Z. 1915
Jda B. 1878-1902
E.Z. 1876
E.Str 1842-52
J.B 1843-1918
E.Str 1853-54
E.Str 1842-?
J.E.Str 1844-78
Th.Str 1848-67
M.J.Sch 1846-2
J.Str 1833-81
A.E.Str 1837
H.B. 1903
A.B. 1918
W.B 1921
H.P.H 1918 +
W.H. 1919
A V 1922
S.B 1898-
O 1879
A 1881
L.B. 1884-
H.H. 1888-
W.B 1890
A.B. 1891
H.B. 1892
A.V. 1898-
M.B. 1855
M.A.Br 1884
L.E. 1885 +
L.E. 1886
R.H.Br 1887-88
K.V.Br 1889
R.O.Br 1891
J.A.Br 1892
P.H.Br 1894
G.A.Br 1896
A.E.Br. 1892-1903 +
O 1903 +
E.H. 1876-78
A. 1878-
E.H 1879-
M.H 1881-
L.H 1883
S.H. 1884-05
F Br 1885
M.Th 1882 ?
A.Th 1883 ?
James 1884 ?
Léon 1885
Lydia 1891
S.C 1891-
E.H ? -
R.W.Br 1884 +
O.L.B. 1887 +
O.E.St 1886-
R.E.Br 1894 +
R.C 1916
C.C 1919
R.H. 1920
M.St 1913
M.St 1915
H. 1914
H.H 1912
J.H. 1913
W.H. 1917
A.H. 1918
M.H. 1910
E.H 1911
W.H 1913
E.H 1915
R.H. 1918-20
S.H 1922
F.B 1888
W.Br 1889
R.Br 1890
P.Br 1892
H.Br 1893
E.Br 1895
H.Br 1884 ?
H.Br 1888
L.Br 1890
M.A.Br 1893
H.Br 1902
Ad.M 1901
R.M 1902
J.M 1904
E.M 1906
E.G 1878
E.Br 1879
A.G 1880
J.Ae 1881-06
L.G. 1883
M.G 1884
Th.G 1886
B.G 1887
F.G 1889
H.G 1890
L.G 1892
D.G 1918 ?
E.G 1919 ?
G.L 1918
H.L 1920
A.H. 1783-1859
A.R. 1835-1903
M.St 1830-51
A.St 1828
J.H. 1825-1890
M.E.G. 1850
J.J.St. 1851
Th.St. 1860-76
A.St 1854
S.G.-Schl. 1865
M.H. 1858-80
J.H. 1854
A.St 1857-1901-
A.St 1863-1907
A.St 1868
A.M 1868
A.St 1886
A.St 1893
A.St 1895
A.St 1897
A.St 1899
A.St 1901
A.St 1903
A.St 1905
A.St 1907
A.St 1909
A.St 1911
A.St 1913
A.St 1915
A.St 1917
A.St 1919
A.St 1921
A.St 1923
A.St 1925
A.St 1927
A.St 1929
A.St 1931
A.St 1933
A.St 1935
A.St 1937
A.St 1939
A.St 1941
A.St 1943
A.St 1945
A.St 1947
A.St 1949
A.St 1951
A.St 1953
A.St 1955
A.St 1957
A.St 1959
A.St 1961
A.St 1963
A.St 1965
A.St 1967
A.St 1969
A.St 1971
A.St 1973
A.St 1975
A.St 1977
A.St 1979
A.St 1981
A.St 1983
A.St 1985
A.St 1987
A.St 1989
A.St 1991
A.St 1993
A.St 1995
A.St 1997
A.St 1999
A.St 2001
A.St 2003
A.St 2005
A.St 2007
A.St 2009
A.St 2011
A.St 2013
A.St 2015
A.St 2017
A.St 2019
A.St 2021
A.St 2023
A.St 2025
A.St 2027
A.St 2029
A.St 2031
A.St 2033
A.St 2035
A.St 2037
A.St 2039
A.St 2041
A.St 2043
A.St 2045
A.St 2047
A.St 2049
A.St 2051
A.St 2053
A.St 2055
A.St 2057
A.St 2059
A.St 2061
A.St 2063
A.St 2065
A.St 2067
A.St 2069
A.St 2071
A.St 2073
A.St 2075
A.St 2077
A.St 2079
A.St 2081
A.St 2083
A.St 2085
A.St 2087
A.St 2089
A.St 2091
A.St 2093
A.St 2095
A.St 2097
A.St 2099
A.St 2101
A.St 2103
A.St 2105
A.St 2107
A.St 2109
A.St 2111
A.St 2113
A.St 2115
A.St 2117
A.St 2119
A.St 2121
A.St 2123
A.St 2125
A.St 2127
A.St 2129
A.St 2131
A.St 2133
A.St 2135
A.St 2137
A.St 2139
A.St 2141
A.St 2143
A.St 2145
A.St 2147
A.St 2149
A.St 2151
A.St 2153
A.St 2155
A.St 2157
A.St 2159
A.St 2161
A.St 2163
A.St 2165
A.St 2167
A.St 2169
A.St 2171
A.St 2173
A.St 2175
A.St 2177
A.St 2179
A.St 2181
A.St 2183
A.St 2185
A.St 2187
A.St 2189
A.St 2191
A.St 2193
A.St 2195
A.St 2197
A.St 2199
A.St 2201
A.St 2203
A.St 2205
A.St 2207
A.St 2209
A.St 2211
A.St 2213
A.St 2215
A.St 2217
A.St 2219
A.St 2221
A.St 2223
A.St 2225
A.St 2227
A.St 2229
A.St 2231
A.St 2233
A.St 2235
A.St 2237
A.St 2239
A.St 2241
A.St 2243
A.St 2245
A.St 2247
A.St 2249
A.St 2251
A.St 2253
A.St 2255
A.St 2257
A.St 2259
A.St 2261
A.St 2263
A.St 2265
A.St 2267
A.St 2269
A.St 2271
A.St 2273
A.St 2275
A.St 2277
A.St 2279
A.St 2281
A.St 2283
A.St 2285
A.St 2287
A.St 2289
A.St 2291
A.St 2293
A.St 2295
A.St 2297
A.St 2299
A.St 2301
A.St 2303
A.St 2305
A.St 2307
A.St 2309
A.St 2311
A.St 2313
A.St 2315
A.St 2317
A.St 2319
A.St 2321
A.St 2323
A.St 2325
A.St 2327
A.St 2329
A.St 2331
A.St 2333
A.St 2335
A.St 2337
A.St 2339
A.St 2341
A.St 2343
A.St 2345
A.St 2347
A.St 2349
A.St 2351
A.St 2353
A.St 2355
A.St 2357
A.St 2359
A.St 2361
A.St 2363
A.St 2365
A.St 2367
A.St 2369
A.St 2371
A.St 2373
A.St 2375
A.St 2377
A.St 2379
A.St 2381
A.St 2383
A.St 2385
A.St 2387
A.St 2389
A.St 2391
A.St 2393
A.St 2395
A.St 2397
A.St 2399
A.St 2401
A.St 2403
A.St 2405
A.St 2407
A.St 2409
A.St 2411
A.St 2413
A.St 2415
A.St 2417
A.St 2419
A.St 2421
A.St 2423
A.St 2425
A.St 2427
A.St 2429
A.St 2431
A.St 2433
A.St 2435
A.St 2437
A.St 2439
A.St 2441
A.St 2443
A.St 2445
A.St 2447
A.St 2449
A.St 2451
A.St 2453
A.St 2455
A.St 2457
A.St 2459
A.St 2461
A.St 2463
A.St 2465
A.St 2467
A.St 2469
A.St 2471
A.St 2473
A.St 2475
A.St 2477
A.St 2479
A.St 2481
A.St 2483
A.St 2485
A.St 2487
A.St 2489
A.St 2491
A.St 2493
A.St 2495
A.St 2497
A.St 2499
A.St 2501
A.St 2503
A.St 2505
A.St 2507
A.St 2509
A.St 2511
A.St 2513
A.St 2515
A.St 2517
A.St 2519
A.St 2521
A.St 2523
A.St 2525
A.St 2527
A.St 2529
A.St 2531
A.St 2533
A.St 2535
A.St 2537
A.St 2539
A.St 2541
A.St 2543
A.St 2545
A.St 2547
A.St 2549
A.St 2551
A.St 2553
A.St 2555
A.St 2557
A.St 2559
A.St 2561
A.St 2563
A.St 2565
A.St 2567
A.St 2569
A.St 2571
A.St 2573
A.St 2575
A.St 2577
A.St 2579
A.St 2581
A.St 2583
A.St 2585
A.St 2587
A.St 2589
A.St 2591
A.St 2593
A.St 2595
A.St 2597
A.St 2599
A.St 2601
A.St 2603
A.St 2605
A.St 2607
A.St 2609
A.St 2611
A.St 2613
A.St 2615
A.St 2617
A.St 2619
A.St 2621
A.St 2623
A.St 2625
A.St 2627
A.St 2629
A.St 2631
A.St 2633
A.St 2635
A.St 2637
A.St 2639
A.St 2641
A.St 2643
A.St 2645
A.St 2647
A.St 2649
A.St 2651
A.St 2653
A.St 2655
A.St 2657
A.St 2659
A.St 2661
A.St 2663
A.St 2665
A.St 2667
A.St 2669
A.St 2671
A.St 2673
A.St 2675
A.St 2677
A.St 2679
A.St 2681
A.St 2683
A.St 2685
A.St 2687
A.St 2689
A.St 2691
A.St 2693
A.St 2695
A.St 2697
A.St 2699
A.St 2701
A.St 2703
A.St 2705
A.St 2707
A.St 2709
A.St 2711
A.St 2713
A.St 2715
A.St 2717
A.St 2719
A.St 2721
A.St 2723
A.St 2725
A.St 2727
A.St 2729
A.St 2731
A.St 2733
A.St 2735
A.St 2737
A.St 2739
A.St 2741
A.St 2743
A.St 2745
A.St 2747
A.St 2749
A.St 2751
A.St 2753
A.St 2755
A.St 2757
A.St 2759
A.St 2761
A.St 2763
A.St 2765
A.St 2767
A.St 2769
A.St 2771
A.St 2773
A.St 2775
A.St 2777
A.St 2779
A.St 2781
A.St 2783
A.St 2785
A.St 2787
A.St 2789
A.St 2791
A.St 2793
A.St 2795
A.St 2797
A.St 2799
A.St 2801
A.St 2803
A.St 2805
A.St 2807
A.St 2809
A.St 2811
A.St 2813
A.St 2815
A.St 2817
A.St 2819
A.St 2821
A.St 2823
A.St 2825
A.St 2827
A.St 2829
A.St 2831
A.St 2833
A.St 2835
A.St 2837
A.St 2839
A.St 2841
A.St 2843
A.St 2845
A.St 2847
A.St 2849
A.St 2851
A.St 2853
A.St 2855
A.St 2857
A.St 2859
A.St 2861
A.St 2863
A.St 2865
A.St 2867
A.St 2869
A.St 2871
A.St 2873
A.St 2875
A.St 2877
A.St 2879
A.St 2881
A.St 2883
A.St 2885
A.St 2887
A.St 2889
A.St 2891
A.St 2893
A.St 2895
A.St 2897
A.St 2899
A.St 2901
A.St 2903
A.St 2905
A.St 2907
A.St 2909
A.St 2911
A.St 2913
A.St 2915
A.St 2917
A.St 2919
A.St 2921
A.St 2923
A.St 2925
A.St 2927
A.St 2929
A.St 2931
A.St 2933
A.St 2935
A.St 2937
A.St 2939
A.St 2941
A.St 2943
A.St 2945
A.St 2947
A.St 2949
A.St 2951
A.St 2953
A.St 2955
A.St 2957
A.St 2959
A.St 2961
A.St 2963
A.St 2965
A.St 2967
A.St 2969
A.St 2971
A.St 2973
A.St 2975
A.St 2977
A.St 2979
A.St 2981
A.St 2983
A.St 2985
A.St 2987
A.St 2989
A.St 2991
A.St 2993
A.St 2995
A.St 2997
A.St 2999
A.St 3001
A.St 3003
A.St 3005
A.St 3007
A.St 3009
A.St 3011
A.St 3013
A.St 3015
A.St 3017
A.St 3019
A.St 3021
A.St 3023
A.St 3025
A.St 3027
A.St 3029
A.St 3031
A.St 3033
A.St 3035
A.St 3037
A.St 3039
A.St 3041
A.St 3043
A.St 3045
A.St 3047
A.St 3049
A.St 3051
A.St 3053
A.St 3055
A.St 3057
A.St 3059
A.St 3061
A.St 3063
A.St 3065
A.St 3067
A.St 3069
A.St 3071
A.St 3073
A.St 3075
A.St 3077
A.St 3079
A.St 3081
A.St 3083
A.St 3085
A.St 3087
A.St 3089
A.St 3091
A.St 3093
A.St 3095
A.St 3097
A.St 3099
A.St 3101
A.St 3103
A.St 3105
A.St 3107
A.St 3109
A.St 3111
A.St 3113
A.St 3115
A.St 3117
A.St 3119
A.St 3121
A.St 3123
A.St 3125
A.St 3127
A.St 3129
A.St 3131
A.St 3133
A.St 3135
A.St 3137
A.St 3139
A.St 3141
A.St 3143
A.St 3145
A.St 3147
A.St 3149
A.St 3151
A.St 3153
A.St 3155
A.St 3157
A.St 3159
A.St 3161
A.St 3163
A.St 3165
A.St 3167
A.St 3169
A.St 3171
A.St 3173
A.St 3175
A.St 3177
A.St 3179
A.St 3181
A.St 3183
A.St 3185
A.St 3187
A.St 3189
A.St 3191
A.St 3193
A.St 3195
A.St 3197
A.St 3199
A.St 3201
A.St 3203
A.St 3205
A.St 3207
A.St 3209
A.St 3211
A.St 3213
A.St 3215
A.St 3217
A.St 3219
A.St 3221
A.St 3223
A.St 3225
A.St 3227
A.St 3229
A.St 3231
A.St 3233
A.St 3235
A.St 3237
A.St 3239
A.St 3241
A.St 3243
A.St 3245
A.St 3247
A.St 3249
A.St 3251
A.St 3253
A.St 3255
A.St 3257
A.St 3259
A.St 3261
A.St 3263
A.St 3265
A.St 3267
A.St 3269
A.St 3271
A.St 3273
A.St 3275
A.St 3277
A.St 3279
A.St 3281
A.St 3283
A.St 3285
A.St 3287
A.St 3289
A.St 3291
A.St 3293
A.St 3295
A.St 3297
A.St 3299
A.St 3301
A.St 3303
A.St 3305
A.St 3307
A.St 3309
A.St 3311
A.St 3313
A.St 3315
A.St 3317
A.St 3319
A.St 3321
A.St 3323
A.St 3325
A.St 3327
A.St 3329
A.St 3331
A.St 3333
A.St 3335
A.St 3337
A.St 3339
A.St 3341
A.St 3343
A.St 3345
A.St 3347
A.St 3349
A.St 3351
A.St 3353
A.St 3355
A.St 3357
A.St 3359
A.St 3361
A.St 3363
A.St 3365
A.St 3367
A.St 3369
A.St 3371
A.St 3373
A.St 3375
A.St 3377
A.St 3379
A.St 3381
A.St 3383
A.St 3385
A.St 3387
A.St 3389
A.St 3391
A.St 3393
A.St 3395
A.St 3397
A.St 3399
A.St 3401
A.St 3403
A.St 3405
A.St 3407
A.St 3409
A.St 3411
A.St 3413
A.St 3415
A.St 3417
A.St 3419
A.St 3421
A.St 3423
A.St 3425
A.St 3427
A.St 3429
A.St 3431
A.St 3433
A.St 3435
A.St 3437
A.St 3439
A.St 3441
A.St 3443
A.St 3445
A.St 3447
A.St 3449
A.St 3451
A.St 3453
A.St 3455
A.St 3457
A.St 3459
A.St 3461
A.St 3463
A.St 3465
A.St 3467
A.St 3469
A.St 3471
A.St 3473
A.St 3475
A.St 3477
A.St 3479
A.St 3481
A.St 3483
A.St 3485
A.St 3487
A.St 3489
A.St 3491
A.St 3493
A.St 3495
A.St 3497
A.St 3499
A.St 3501
A.St 3503
A.St 3505
A.St 3507
A.St 3509
A.St 3511
A.St 3513
A.St 3515
A.St 3517
A.St 3519
A.St 3521
A.St 3523
A.St 3525
A.St 3527
A.St 3529
A.St 3531
A.St 3533
A.St 3535
A.St 3537
A.St 3539
A.St 3541
A.St 3543
A.St 3545
A.St 3547
A.St 3549
A.St 3551
A.St 3553
A.St 3555
A.St 3557
A.St 3559
A.St 3561
A.St 3563
A.St 3565
A.St 3567
A.St 3569
A.St 3571
A.St 3573
A.St 3575
A.St 3577
A.St 3579
A.St 3581
A.St 3583
A.St 3585
A.St 3587
A.St 3589
A.St 3591
A.St 3593
A.St 3595
A.St 3597
A.St 3599
A.St 3601
A.St 3603
A.St 3605
A.St 3607
A.St 3609
A.St 3611
A.St 3613
A.St 3615
A.St 3617
A.St 3619
A.St 3621
A.St 3623
A.St 3625
A.St 3627
A.St 3629
A.St 3631
A.St 3633
A.St 3635
A.St 3637
A.St 3639
A.St 3641
A.St 3643
A.St 3645
A.St 3647
A.St 3649
A.St 3651
A.St 3653
A.St 3655
A.St 3657
A.St 3659
A.St 3661
A.St 3663
A.St 3665
A.St 3667
A.St 3669
A.St 3671
A.St 3673
A.St 3675
A.St 3677
A.St 3679
A.St 3681
A.St 3683
A.St 3685
A.St 3687
A.St 3689
A.St 3691
A.St 3693
A.St 3695
A.St 3697
A.St 3699
A.St 3701
A.St 3703
A.St 3705
A.St 3707
A.St 3709
A.St 3711
A.St 3713
A.St 3715
A.St 3717
A.St 3719
A.St 3721
A.St 3723
A.St 3725
A.St 3727
A.St 3729
A.St 3731
A.St 3733
A.St 3735
A.St 3737
A.St 3739
A.St 3741
A.St 3743
A.St 3745
A.St 3747
A.St 3749
A.St 3751
A.St 3753
A.St 3755
A.St 3757
A.St 3759
A.St 3761
A.St 3763
A.St 3765
A.St 3767
A.St 3769
A.St 3771
A.St 3773
A.St 3775
A.St 3777
A.St 3779
A.St 3781
A.St 3783
A.St 3785
A.St 3787
A.St 3789
A.St 3791
A.St 3793
A.St 3795
A.St 3797
A.St 3799
A.St 3801
A.St 3803
A.St 3805
A.St 3807
A.St 3809
A.St 3811
A.St 3813
A.St 3815
A.St 3817
A.St 3819
A.St 3821
A.St 3823
A.St 3825
A.St 3827
A.St 3829
A.St 3831
A.St 3833
A.St 3835
A.St 3837
A.St 3839
A.St 3841
A.St 3843
A.St 3845
A.St 3847
A.St 3849
A.St 3851
A.St 3853
A.St 3855
A.St 3857
A.St 3859
A.St 3861
A.St 3863
A.St 3865
A.St 3867
A.St 3869
A.St 3871
A.St 3873
A.St 3875
A.St 3877
A.St 3879
A.St 3881
A.St 3883
A.St 3885
A.St 3887
A.St 3889
A.St 3891
A.St 3893
A.St 3895
A.St 3897
A.St 3899
A.St 3901
A.St 3903
A.St 3905
A.St 3907
A.St 3909
A.St 3911
A.St 3913
A.St 3915
A.St 3917
A.St 3919
A.St 3921
A.St 3923
A.St 3925
A.St 3927
A.St 3929
A.St 3931
A.St 3933
A.St 3935
A.St 3937
A.St 3939
A.St 3941
A.St 3943
A.St 3945
A.St 3947
A.St 3949
A.St 3951
A.St 3953
A.St 3955
A.St 3957
A.St 3959
A.St 3961
A.St 3963
A.St 3965
A.St 3967
A.St 3969
A.St 3971
A.St 3973
A.St 3975
A.St 3977
A.St 3979
A.St 3981
A.St 3983
A.St 3985
A.St 3987
A.St 3989
A.St 3991
A.St 3993
A.St 3995
A.St 3997
A.St 3999
A.St 4001
A.St 4003
A.St 4005
A.St 4007
A.St 4009
A.St 4011
A.St 4013
A.St 4015
A.St 4017
A.St 4019
A.St 4021
A.St 4023
A.St 4025
A.St 4027
A.St 4029
A.St 4031
A.St 4033
A.St 4035
A.St 4037
A.St 4039
A.St 4041
A.St 4043
A.St 4045
A.St 4047
A.St 4049
A.St 4051
A.St 4053
A.St 4055
A.St 4057
A.St 4059
A.St 4061
A.St 4063
A.St 4065
A.St 4067
A.St 4069
A.St 4071
A.St 4073
A.St 4075
A.St 4077
A.St 4079
A.St 4081
A.St 4083
A.St 4085
A.St 4087
A.St 4089
A.St 4091
A.St 4093
A.St 4095
A.St 4097
A.St 4099
A.St 4101
A.St 4103
A.St 4105
A.St 4107
A.St 4109
A.St 4111
A.St 4113
A.St 4115
A.St 4117
A.St 4119
A.St 4121
A.St 4123
A.St 4125
A.St 4127
A.St 4129
A.St 4131
A.St 4133
A.St 4135
A.St 4137
A.St 4139
A.St 4141
A.St 4143
A.St 4145
A.St 4147
A.St 4149
A.St 4151
A.St 4153
A.St 4155
A.St 4157
A.St 4159
A.St 4161
A.St 4163
A.St 4165
A.St 4167
A.St 4169
A.St 4171
A.St 4173
A.St 4175
A.St 4177
A.St 4179
A.St 4181
A.St 4183
A.St 4185
A.St 4187
A.St 4189
A.St 4191
A.St 4193
A.St 4195
A.St 4197
A.St 4199
A.St 4201
A.St 4203
A.St 4205
A.St 4207
A.St 4209
A.St 4211
A.St 4213
A.St 4215
A.St 4217
A.St 4219
A.St 4221
A.St 4223
A.St 4225
A.St 4227
A.St 4229
A.St 4231
A.St 4233
A.St 4235
A.St 4237
A.St 4239
A.St 4241
A.St 4243
A.St 4245
A.St 4247
A.St 4249
A.St 4251
A.St 4253
A.St 4255
A.St 4257
A.St 4259
A.St 4261
A.St 4263
A.St 4265
A.St 4267
A.St 4269
A.St 4271
A.St 4273
A.St 4275
A.St 4277
A.St 4279
A.St 4281
A.St 4283
A.St 4285
A.St 4287
A.St 4289
A.St 4291
A.St 4293
A.St 4295
A.St 4297
A.St 4299
A.St 4301
A.St 4303
A.St 4305
A.St 4307
A.St 4309
A.St 4311
A.St 4313
A.St 4315
A.St 4317
A.St 4319
A.St 4321
A.St 4323
A.St 4325
A.St 4327
A.St 4329
A.St 4331
A.St 4333
A.St 4335
A.St 4337
A.St 4339
A.St 4341
A.St 4343
A.St 4345
A.St 4347
A.St 4349
A.St 4351
A.St 4353
A.St 4355
A.St 4357
A.St 4359
A.St 4361
A.St 4363
A.St 4365
A.St 4367
A.St 4369
A.St 4371
A.St 4373
A.St 4375
A.St 4377
A.St 4379
A.St 4381
A.St 4383
A.St 4385
A.St 4387
A.St 4389
A.St 4391
A.St 4393
A.St 4395
A.St 4397
A.St 4399
A.St 4401
A.St 4403
A.St 4405
A.St 4407
A.St 4409
A.St 4411
A.St 4413
A.St 4415
A.St 4417
A.St 4419
A.St 4421
A.St 4423
A.St 4425
A.St 4427
A.St 4429
A.St 4431
A.St 4433
A.St 4435
A.St 4437
A.St 4439
A.St 4441
A.St 4443
A.St 4445
A.St 4447
A.St 4449
A.St 4451
A.St 4453
A.St 4455
A.St 4457
A.St 4459
A.St 4461
A.St 4463
A.St 4465
A.St 4467
A.St 4469
A.St 4471
A.St 4473
A.St 4475
A.St 4477
A.St 4479
A.St 4481
A.St 4483
A.St 4485
A.St 4487
A.St 4489
A.St 4491
A.St 4493
A.St 4495
A.St 4497
A.St 4499
A.St 4501
A.St 4503
A.St 4505
A.St 4507
A.St 4509
A.St 4511
A.St 4513
A.St 4515
A.St 4517
A.St 4519
A.St 4521
A.St 4523
A.St 4525
A.St 4527
A.St 4529
A.St 4531
A.St 4533
A.St 4535
A.St 4537
A.St 4539
A.St 4541
A.St 4543
A.St 4545
A.St 4547
A.St 4549
A.St 4551
A.St 4553
A.St 4555
A.St 4557
A.St 4559
A.St 4561
A.St 4563
A.St 4565
A.St 4567
A.St 4569
A.St 4571
A.St 4573
A.St 4575
A.St 4577
A.St 4579
A.St 4581
A.St 4583
A.St 4585
A.St 4587
A.St 4589
A.St 4591
A.St 4593
A.St 4595
A.St 4597
A.St 4599
A.St 4601
A.St 4603
A.St 4605
A.St 4607
A.St 4609
A.St 4611
A.St 4613
A.St 4615
A.St 4617
A.St 4619
A.St 4621
A.St 4623
A.St 4625
A.St 4627
A.St 4629
A.St 4631
A.St 4633
A.St 4635
A.St 4637
A.St 4639
A.St 4641
A.St 4643
A.St 4645
A.St 4647
A.St 4649
A.St 4651
A.St 4653
A.St 4655
A.St 4657
A.St 4659
A.St 4661
A.St 4663
A.St 4665
A.St 4667
A.St 4669
A.St 4671
A.St 4673
A.St 4675
A.St 4677
A.St 4679
A.St 4681
A.St 4683
A.St 4685
A.St 4687
A.St 4689
A.St 4691
A.St 4693
A.St 4695
A.St 4697
A.St 4699
A.St 4701
A.St 4703
A.St 4705
A.St 4707
A.St 4709
A.St 4711
A.St 4713
A.St 4715
A.St 4717
A.St 4719
A.St 4721
A.St 4723
A.St 4725
A.St 4727
A.St 4729
A.St 4731
A.St 4733
A.St 4735
A.St 4737
A.St 4739
A.St 4741
A.St 4743
A.St 4745
A.St 4747
A.St 4749
A.St 4751
A.St 4753
A.St 4755
A.St 4757
A.St 4759
A.St 4761
A.St 4763
A.St 4765
A.St 4767
A.St 4769
A.St 4771
A.St 4773
A.St 4775
A.St 4777
A.St 4779
A.St 4781
A.St 4783
A.St 4785
A.St 4787
A.St 4789
A.St 4791
A.St 4793
A.St 4795
A.St 4797
A.St 4799
A.St 4801
A.St 4803
A.St 4805
A.St 4807
A.St 4809
A.St 4811
A.St 4813
A.St 4815
A.St 4817
A.St 4819
A.St 4821
A.St 4823
A.St 4825
A.St 4827
A.St 4829
A.St 4831
A.St 4833
A.St 4835
A.St 4837
A.St 4839
A.St 4841
A.St 4843
A.St 4845
A.St 4847
A.St 4849
A.St 4851
A.St 4853
A.St 4855
A.St 4857
A.St 4859
A.St 4861
A.St 4863
A.St 4865
A.St 4867
A.St 4869
A.St 4871
A.St 4873
A.St 4875
A.St 4877
A.St 4879
A.St 4881
A.St 4883
A.St 4885
A.St 4887
A.St 4889
A.St 4891
A.St 4893
A.St 4895
A.St 4897
A.St 4899
A.St 4901
A.St 4903
A.St 4905
A.St 4907
A.St 4909
A.St 4911
A.St 4913
A.St 4915
A.St 4917
A.St 4919
A.St 4921
A.St 4923
A.St 4925
A.St 4927
A.St 4929
A.St 4931
A.St 4933
A.St 4935
A.St 4937
A.St 4939
A.St 4941
A.St 4943
A.St 4945
A.St 4947
A.St 4949
A.St 4951
A.St 4953
A.St 4955
A.St 4957
A.St 4959
A.St 4961
A.St 4963
A.St 4965
A.St 4967
A.St 4969
A.St 4971
A.St 4973
A.St 4975
A.St 4977
A.St 4979
A.St 4981
A.St 4983
A.St 4985
A.St 4987
A.St 4989
A.St 4991
A.St 4993
A.St 4995
A.St 4997
A.St 4999
A.St 5001
A.St 5003
A.St 5005
A.St 5007
A.St 5009
A.St 5011
A.St 5013
A.St 5015
A.St 5017
A.St 5019
A.St 5021
A.St 5023
A.St 5025
A.St 5027
A.St 5029
A.St 5031
A.St 5033
A.St 5035
A.St 5037
A.St 5039
A.St 5041
A.St 5043
A.St 5045
A.St 5047
A.St 5049
A.St 5051
A.St 5053
A.St 5055
A.St 5057
A.St 5059
A.St 5061
A.St 5063
A.St 5065
A.St 5067
A.St 5069
A.St 5071
A.St 5073
A.St 5075
A.St 5077
A.St 5079
A.St 5081
A.St 5083
A.St 5085
A.St 5087
A.St 5089
A.St 5091
A.St 5093
A.St 5095
A.St 5097
A.St 5099
A.St 5101
A.St 5103
A.St 5105
A.St 5107
A.St 5109
A.St 5111
A.St 5113
A.St 5115
A.St 5117
A.St 5119
A.St 5121
A.St 5123
A.St 5125
A.St 5127
A.St 5129
A.St 5131
A.St 5133
A.St 5135
A.St 5137
A.St 5139
A.St 5141
A.St 5143
A.St 5145
A.St 5147
A.St 5149
A.St 5151
A.St 5153
A.St 5155
A.St 5157
A.St 5159
A.St 5161
A.St 5163
A.St 5165
A.St 5167
A.St 5169
A.St 5171
A.St 5173
A.St 5175
A.St 5177
A.St 5179
A.St 5181
A.St 5183
A.St 5185
A.St 5187
A.St 5189
A.St 5191
A.St 5193
A.St 5195
A.St 5197
A.St 5199
A.St 5201
A.St 5203
A.St 5205
A.St 5207
A.St 5209
A.St 5211
A.St 5213
A.St 5215
A.St 5217
A.St 5219
A.St 5221
A.St 5223
A.St 5225
A.St 5227
A.St 5229
A.St 5231
A.St 5233
A.St 5235
A.St 5237
A.St 5239
A.St 5241
A.St 5243
A.St 5245
A.St 5247
A.St 5249
A.St 5251
A.St 5253
A.St 5255
A.St 5257
A.St 5259
A.St 5261
A.St 5263
A.St 5265
A.St 5267
A.St 5269
A.St 5271
A.St 5273
A.St 5275
A.St 5277
A.St 5279
A.St 5281
A.St 5283
A.St 5285
A.St 5287
A.St 5289
A.St 5291
A.St 5293
A.St 5295
A.St 5297
A.St 5299
A.St 5301
A.St 5303
A.St 5305
A.St 5307
A.St 5309
A.St 5311
A.St 5313
A.St 5315
A.St 5317
A.St 5319
A.St 5321
A.St 5323
A.St 5325
A.St 5327
A.St 5329
A.St 5331
A.St 5333
A.St 5335
A.St 5337
A.St 5339
A.St 5341
A.St 5343
A.St 5345
A.St 5347
A.St 5349
A.St 5351
A.St 5353
A.St 5355
A.St 5357
A.St 5359
A.St 5361
A.St 5363
A.St 5365
A.St 5367
A.St 5369
A.St 5371
A.St 5373
A.St 5375
A.St 5377
A.St 5379
A.St 5381
A.St 5383
A.St 5385
A.St 5387
A.St 5389
A.St 5391
A.St 5393
A.St 5395
A.St 5397
A.St 5399
A.St 5401
A.St 5403
A.St 5405
A.St 5407
A.St 5409
A.St 5411
A.St 5413
A.St 5415
A.St 5417
A.St 5419
A.St 5421
A.St 5423
A.St 5425
A.St 5427
A.St 5429
A.St 5431
A.St 5433
A.St 5435
A.St 5437
A.St 5439
A.St 5441
A.St 5443
A.St 5445
A.St 5447
A.St 5449
A.St 5451
A.St 5453
A.St 5455
A.St 5457
A.St 5459
A.St 5461
A.St 5463
A.St 5465
A.St 5467
A.St 5469
A.St 5471
A.St 5473
A.St 5475
A.St 5477
A.St 5479
A.St 5481
A.St 5483
A.St 5485
A.St 5487
A.St 5489
A.St 5491
A.St 5493
A.St 5495
A.St 5497
A.St 5499
A.St 5501
A.St 5503
A.St 5505
A.St 5507
A.St 5509
A.St 5511
A.St 5513
A.St 5515
A.St 5517
A.St 5519
A.St 5521
A.St 5523
A.St 5525
A.St 5527
A.St 5529
A.St 5531
A.St 5533
A.St 5535
A.St 5537
A.St 5539
A.St 5541
A.St 5543
A.St 5545
A.St 5547
A.St 5549
A.St 5551
A.St 5553
A.St 5555
A.St 5557
A.St 5559
A.St 5561
A.St 5563
A.St 5565
A.St 5567
A.St 5569
A.St 5571
A.St 5573
A.St 5575
A.St 5577
A.St 5579
A.St 5581
A.St 5583
A.St 5585
A.St 5587
A.St 5589
A.St 5591
A.St 5593
A.St 5595
A.St 5597
A.St 5599
A.St 5601
A.St 5603
A.St 5605
A.St 5607
A.St 5609
A.St 5611
A.St 5613
A.St 5615
A.St 5617
A.St 5619
A.St 5621
A.St 5623
A.St 5625
A.St 5627
A.St 5629
A.St 5631
A.St 5633
A.St 5635
A.St 5637
A.St 5639
A.St 5641
A.St 5643
A.St 5645
A.St 5647
A.St 5649
A.St 5651
A.St 5653
A.St 5655
A.St 5657
A.St 5659
A.St 5661
A.St 5663
A.St 5665
A.St 5667
A.St 5669
A.St 5671
A.St 5673
A.St 5675
A.St 5677
A.St 5679
A.St 5681
A.St 5683
A.St 5685
A.St 5687
A.St 5689
A.St 5691
A.St 5693
A.St 5695
A.St 5697
A.St 5699
A.St 5701
A.St 5703
A.St 5705
A.St 5707
A.St 5709
A.St 5711
A.St 5713
A.St 5715
A.St 5717
A.St 5719
A.St 5721
A.St 5723
A.St 5725
A.St 5727
A.St 5729
A.St 5731
A.St 5733
A.St 5735
A.St 5737
A.St 5739
A.St 5741
A.St 5743
A.St 5745
A.St 5747
A.St 5749
A.St 5751
A.St 5753
A.St 5755
A.St 5757
A.St 5759
A.St 5761
A.St 5763
A.St 5765
A.St 5767
A.St 5769
A.St 5771
A.St 5773
A.St 5775
A.St 5777
A.St 5779
A.St 5781
A.St 5783
A.St 5785
A.St 5787
A.St 5789
A.St 5791
A.St 5793
A.St 5795
A.St 5797
A.St 5799
A.St 5801
A.St 5803
A.St 5805
A.St 5807
A.St 5809
A.St 5811
A.St 5813
A.St 5815
A.St 5817
A.St 5819
A.St 5821
A.St 5823
A.St 5825
A.St 5827
A.St 5829
A.St 5831
A.St 5833
A.St 5835
A.St 5837
A.St 5839
A.St 5841
A.St 5843
A.St 5845
A.St 5847
A.St 5849
A.St 5851
A.St 5853
A.St 5855
A.St 5857
A.St 5859
A.St 5861
A.St 5863
A.St 5865
A.St 5867
A.St 5869
A.St 5871
A.St 5873
A.St 5875
A.St 5877
A.St 5879
A.St 5881
A.St 5883
A.St 5885
A.St 5887
A.St 5889
A.St 5891

Fig. 16. **Stammbaum der im Kanton Schwyz gefundenen, rezessiven, mit hoher Axenmyopie gekoppelten Hemeralopie**



krank, nicht untersucht
krank, untersucht
gesund, nicht untersucht
gesund, untersucht (in der Augenklinik)
im ersten Lebensjahr †

I Paternalgeneration II, III, IV, V, VI Filialgenerationen

Adaptationskurven von V 31, 26, 34 siehe Adaptationskurventabelle A, B, C (Fig. 17)

Verwandtenehen:

III 10 mit III 11
III 5 „ IV 13
IV 30 und 31 mit IV 37
IV 4 mit IV 42
IV 63 „ V 15

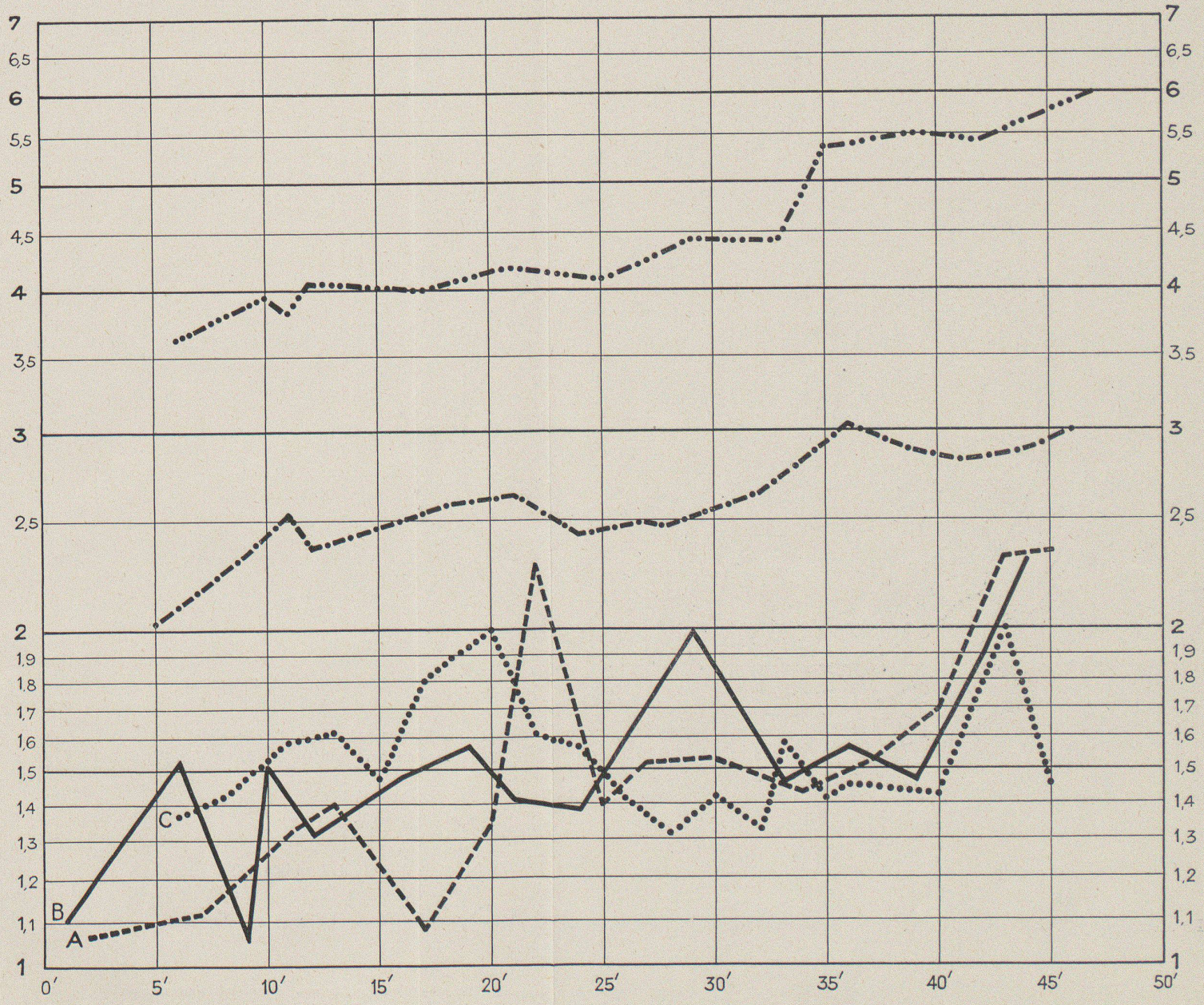
Aus: V. J. Gassler, Über eine Verknüpfung von Myopie mit Hemeralopie
Archiv d. J. Klaus-Stiftg. für Vererbgsfschg., Bd. I, Heft 3/4, Orell-Füssli Verlag, Zürich

Fig. 17. **Adaptationskurven** (logarithmisch dargestellt)

Beim normalen Auge ▬···▬···▬ Bei Retinitis pigmentosa ▬·▬·▬·▬·▬

Bei der im Kt. Schwyz gefundenen recessiven, mit hoher Axenmyopie gekoppelten Hemeralopie ▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪▪

A, B, C = Geschwister. A = Frau B.-F., B = Emma F., C = Frau E.-F. (Siehe Stammbaum Generation V 31, 26, 34



Aus: V. J. Gassler, Über eine Verknüpfung von Myopie mit Hemeralopie
Archiv d. J. Klaus-Siftg. für Vererbgsfschg., Bd. I, Heft 3/4, Orell-Füssli Verlag, Zürich.

von Rasse und Art erhält, indem es die zahllosen körperlichen und geistigen Merkmale des Einzelindividuums weiterleitet, bald sichtbar, bald aber verhüllt, Generationen scheinbar überspringend, auf dem Wege einer einzigen Zelle, ein Geschehen, das schon vor einem Jahrhundert der treffliche Friedrich Rückert in einem reizvollen Gedichte, betitelt: „Die blauen Augen", geahnt und poetisch verklärt hat:

Die blauen Augen

Zwei Paar schwarze Augen haben
Wir gebracht zusammen,
Wie sie uns die Mütter gaben,
Denen wir entstammen.

Und so ist es nun kein Wunder,
Dass auch diese Knaben
Mit den Feuerblicken zunder-
schwarze Augen haben.

Nur dem einen sind die Sterne
Hell in Blau erglommen,
Und du möchtest wissen gerne,
Wo er's hergenommen.

Wiss' es denn! Von meinem Vater,
Der sie einst so hatte.
Freu' im Himmel ihn sein spater
Widerschein und Schatte!

Tröstlich ist's und lässet ahnen
Irdisch-ew'ges Leben,
Wie in Enkelzügen Ahnen-
Bilder fort sich weben.

Wenn ich selbst vom Vater habe
Wen'ger miterhalten,
Freut's mich mehr nur, dass der Knabe
Mehr hat von dem Alten.

Und wie ich mich selbst vor Augen
Hab' in meinen Knaben,
Will in einem ich vor Augen
Meinen Vater haben.

Gruppenreferate
und
Vorträge
gehalten
in den Sektionssitzungen

Conférences
par groupes de sections
et
Communications
faites
aux séances des sections

Conferenze
a gruppi di sezioni
e
Comunicazioni
fatte
alle sedute delle sezioni

Leere Seite
Blank page
Page vide

Leere Seite
Blank page
Page vide

Baugesetze kristalliner Materie

(Autoreferat)

von

P. Niggli, Zürich

Die Naturwissenschaften befinden sich in einer Periode der vollen Auswertung des *Diskontinuumbegriffes*. Die Fragen nach der Metrik, Gestalt, Form und Struktur sind von besonderer Bedeutung geworden und verleihen der Kristallographie, die sich von jeher mit ihnen beschäftigt hat, erhöhtes Interesse. So mag es auch dem Chemiker und Physiker erwünscht sein, darüber orientiert zu werden, welche hauptsächlichsten Gesetze den Bau der kristallinen Materie beherrschen.

Es ist zwischen inneren und äusseren Baugesetzen zu unterscheiden, je nach dem, ob wir den kristallinen Zustand als solchen oder den Einzelkristall als Individuum betrachten.

1. *Die innern Baugesetze*

Das *erste Grundgesetz,* das den inneren Aufbau der Kristalle beherrscht, lässt sich in verschiedener, mehr anschaulicher oder streng mathematischer Weise formulieren. Es sagt aus, dass beim Zusammentritt gleichartiger Baueinheiten das Bestreben herrscht, sich so einzuordnen, dass gleiche gegenseitige Lagebeziehungen resultieren.[1] Die Schwingungszentren der Massenteilchen bilden regelmässige Punkt-

[1] Mit Absicht sind einige der in der Kristallwelt herrschenden morphologischen Gesetze *teleologisch* formuliert worden. Diese Art der Darstellung drängt sich dem Kristallographen ebensosehr auf wie dem Biologen. Überall da, wo es sich um die Charakterisierung eines Einzelteiles hinsichtlich seiner Stellung zu einer höheren Einheit handelt, ist im Hinblick auf diese Einheit die *finale* Betrachtungsweise die gegebene. Vielleicht verliert am ehesten die teleologische Ausdrucksweise in der Biologie den nichtwissenschaftlichen Beigeschmack, als ob durch sie eine innere, nicht kontrollierbare Absicht, der menschlichen Zweck- und Zielsetzung vergleichbar, eingeführt werde, wenn auf anorganischem Gebiet das Vergleichbare in ähnlicher Form dargestellt wird. Ob derartige innere Zielsetzungen als vorhanden angenommen werden dürfen, geht die Naturwissenschaft nichts an, so wenig sie sich um die letzten Ursachen zu bekümmern hat. Dennoch wird die allgemeine theoretische Morphologie stets die „teleologische" Darstellungsart mit Vorteil verwenden, weil sie die Stellung eines Teiles zum Ganzen plastischer zum Ausdruck bringt als die rein kausale, beschreibende Form. Im Hinblick auf die gegebene höhere morphologische Einheit kann von einem „Bestreben" der Einordnung, von einer „Tendenz" der Anordnung der Bausteine gesprochen werden, ohne dass man mit diesen Begriffen Vorstellungen zu verbinden hat, die dem menschlichen Willensleben entnommen sind.

systeme, das kristalline Diskontinuum ist homogen. Die nach verschiedenen Richtungen verschieden sein könnende Periodizität bestimmt die Metrik des Kristallraumes.

Schon das erste Grundgesetz der kristallinen Struktur kann als Symmetriegesetz bezeichnet werden. Es bedingt einen Rhythmus im Aufbau der Kristalle und zeigt uns, dass gleichartige Umgebung der Massenteilchen und regelmässige Punktverteilung die Aggregation der Materie beherrschen. Es gewährleistet die Homogenität der Raumerfüllung und hat daher, da der kristalline Zustand der Materie ein homogener ist, allgemeinen Geltungsbereich. Nur bei der Mischkristallbildung bedarf es, vom physikalischen Standpunkte aus, gewisser Einschränkungen, indem sich hier zeigt, dass weniger der materielle Inhalt eines Teilchens als seine Feldwirkung und Dimensionierung die geometrische Gleichwertigkeit bedingen.

Das *zweite Grundgesetz* ist weniger evident, da es nach FEDOROW nur ein Limitgesetz der Kristallsymmetrie ist. Mit dem ersten Grundsatz verträglich sind verschiedene, als Symmetrieeigenschaften zu bezeichnende Zusatzbedingungen. Es lässt sich, wie SCHOENFLIES und FEDOROW dartaten, zeigen, dass 230 verschiedene Symmetriefälle möglich sind, die sich auf 32 phänomenologisch unterscheidbare Klassen und 14 Raumgittertypen verteilen. Die durch maximale Zahlen von Zusatzbedingungen ausgezeichneten kubischen und hexagonalen Kristallklassen weisen jeweilen nach mehreren im Raume gesetzmässig verteilten Richtungen, die sich völlig gleichwertig sind, analoge Periodizität auf. Die Massenverteilung ist nach verschiedenen Richtungen eine gleiche. Das Limitgesetz der Kristallsymmetrie sagt nun aus, dass bei der Kristallisation derartige, möglichst symmetrische Punktverteilungen angestrebt werden; mit andern Worten, dass kubische und hexagonale Kristallsymmetrie natürliche Idealtypen darstellen und dass eine an sich niedrigsymmetrische Kristallraummetrik um so seltener ist, je mehr sie von der kubischen oder hexagonalen abweicht. Die nicht kubisch oder hexagonal kristallisierenden Substanzen lassen sich fast stets auf eine Raummetrik beziehen, die wir als wenig deformierte kubische oder hexagonale bezeichnen können, so dass wir von *hypo- oder pseudokubisch* und *hypo- oder pseudohexagonal* ausgebildeten Kristallarten sprechen dürfen. Nach FEDOROW sind alle kristallisierten Substanzen entweder kubisch bzw. hypokubisch oder hexagonal bzw. hypohexagonal. Während jedoch der ideale hexagonale und der ideale kubische Typus etwas grundverschiedenes sind, gewissermassen in der Beziehung der Isomerie zueinander stehen, gibt es niedrigsymmetrische Kristallarten, die in der Metrik sowohl Anklänge an den einen wie an den andern Typus aufweisen. Die allgemeine Fassung des Limitgesetzes der Kristallsymmetrie mag daher eher so lauten: Nicht nur, dass die Massenverteilung in den Kristallen eine homogene ist, sie hat darüber hinaus die Tendenz, eine besonders symmetrische und gleichmäs-

sige zu sein, wobei von Natur aus zwei, durch die kubische und hexagonal holoëdrische Symmetrie repräsentierte Endstadien (Idealtypen) gegeben sind.

Wir können mit andern Worten in bezug auf die innere Morphologie von zwei *Entwicklungs-* oder *Deformationsreihen* des Kristallreiches sprechen und jeder Kristallart in der Entwicklungs- oder Abbaureihe einen bestimmten Platz anweisen. 33 genetisch verschiedene kubische oder hypokubische und 24 verschiedene hexagonale oder hypohexagonale Symmetrien sind unterscheidbar.

Wir können fernerhin nach den Ursachen der Abweichungen von der idealen, angestrebten Metrik fragen und kommen zur Überzeugung, dass die Eigensymmetrie der Kristallbausteine oft die reell kubische oder hexagonale Anordnung nicht zulässt. Die Kristallsymmetrie ist von der Symmetrie der aufbauenden Atome und Atomgruppen abhängig. Diese selbst sind im allgemeinen wieder möglichst symmetrisch gebaut, wobei indessen durch die variable Zahl der Elektronen einerseits und die Zahl der sich verbindenden Atome anderseits eine grosse Mannigfaltigkeit entsteht.[1]

Neben den zwei Grundgesetzen des innern Kristallbaues sind die *speziellen Stilgesetze* zu nennen. Es zeigt sich nämlich, dass gewisse Kristallbaupläne ausserordentlich häufig auftreten, so dass sie als bevorzugte bezeichnet werden dürfen. Dabei lassen sich, wie einlässlich demonstriert wurde, Zusammenhänge finden, die von den heteropolaren Kristallverbindungen zu den homöopolaren und metallartigen hinüberleiten.

2. *Die äusseren Baugesetze*

Die äusseren Baugesetze suchen die Frage zu beantworten: Nach welcher äusseren Gestaltsumgrenzung strebt ein Kristall bestimmter Struktur, der sich in einem gegebenen Medium entwickelt? Die Erfahrung zeigt uns, dass sich bei freier Gestaltsentwicklung in einem flüssigen oder gasförmigen Medium Grenzflächen entwickeln, die in kleinsten Bereichen der Aussenwelt die gleichen Verhältnisse darbieten. Der Kristall schafft sich, soweit möglich, eine homogen erscheinende Oberfläche. Das bedeutet bei gitterartiger Struktur die ebenflächige Umgrenzung des Kristalles, wobei der Komplex der Grenzebenen dem Rationalitätsgesetz gehorcht. Aber die derart konstruierbaren Kristallebenen sind strukturell ungleichartig. Es gibt rascher und langsamer wachsende, das heisst sich parallel nach aussen verschiebende Flächen; es gibt solche, die überhaupt nicht längere Zeit erhalten bleiben, sondern neuen Neigungen Platz machen. Hinsichtlich der verschiedenen Wachstumsgeschwindigkeiten reeller Flächen führt die geometrische Betrachtungsweise zu einem einfachen Resultat. Sie

---

[1] Über viele Zusammenhänge dieser Art kann in dem kurzen Autoreferat nicht eingegangen werden. Der Vortrag war durch zahlreiche Diapositivbilder, die auf konkrete Beispiele Bezug nahmen, belebt.

zeigt, dass in Abhängigkeit von der gegenseitigen Lage der Flächennormalen im allgemeinen die in einem gegebenen Medium rascher wachsenden Flächen zugunsten der langsam wachsenden verschwinden müssen, dass der wachsende Kristall schliesslich von Flächen begrenzt ist, die dem Wachstum am wenigsten förderlich sind. Die Gestalt eines beliebigen Kristallbruchstückes sucht sich beim Wachstum so zu stabilisieren, dass sie sich bei weiterem Wachstum unter gleichen Bedingungen ähnlich bleibt und den geringsten Grad der Instabilität nach aussen darbietet.

Im speziellen erweist sich die Kristallgestalt ausser von der Kristallisationsart von der individuellen Kristallstruktur abhängig. Es lässt sich zeigen, dass die Hauptzonen, denen die Kristallflächen angehören, den bei der Kristallisation besonders zur Geltung gekommenen kürzesten Bindungsrichtungen der Struktur parallel gehen. Ein Studium der zonalen Verbandsverhältnisse der für eine Kristallart häufigen Begrenzungsflächen gestattet somit, die strukturell ausgezeichneten Richtungen zu erkennen. Anderseits ermöglicht dieser Zusammenhang bereits auf Grund aussenmorphologischer Studien eine allgemein morphologische Systematik der Kristallarten.

In bezug auf die Bindungsverhältnisse können wir drei Haupttypen der Kristallstruktur unterscheiden, den isometrischen, den planaren und den axialen. Der isometrische besitzt mehrere gleichmässig im Raum verteilte, physikalisch nahezu oder völlig gleichwertige Hauptbindungsrichtungen. Die Begrenzungselemente werden daher ihrerseits räumlich gleichmässig verteilt sein, wobei die Ebenen, welche mehreren Hauptbindungsrichtungen parallel sind, am häufigsten auftreten werden. Alle kubischen Kristalle gehören diesem Typus an und von den pseudokubischen diejenigen, die nicht stark in Richtung einer Tetragyre oder Hexagyroide deformiert erscheinen. Von den hexagonalen oder hypohexagonalen Kristallarten sind nur diejenigen eines Mitteltypus hierher zu rechnen, wobei normalerweise a : c nicht wesentlich von 1 : 1 abweicht.

Der planare Typus besitzt eine durch mehrere Hauptbindungen ausgezeichnete Ebene, während schief und senkrecht dazu nur geringe Bindekräfte herrschen. Die Ebene, die den Hauptbindungen parallel ist, wird bevorzugte Wachstums- und Spaltfläche sein, so dass normalerweise blätterige, tafelige oder kurzpyramidale Ausbildung resultiert. Senkrecht zu der ausgezeichneten Ebene ist meistens eine Hexagyre, oder Pseudohexagyre, seltener eine Tetragyre oder Pseudotetragyre vorhanden. Man kann demnach planare hexagonale oder hypohexagonale und planare tetragonale oder hypotetragonale Kristallarten unterscheiden. Die letztern gehören zum hypokubischen Symmetrietypus i. w. S.

Der axiale Kristalltypus besitzt eine einzige ausgezeichnete Hauptbindungsrichtung, die meist zugleich Tetragyre oder Hexagyre oder entsprechende Pseudosymmetrieachse ist. Als Wachstumsflächen werden diejenigen der Zone der Hauptbindungsrichtung dominieren, so

dass im allgemeinen säulige, stengelige bis nadelige Gesamtausbildung resultiert.

Sowohl vom planaren hexagonalen als auch vom planaren tetragonalen Typus lassen sich Übergänge zu den entsprechenden axialen Modalitäten finden. Der Mitteltypus der pseudotetragonalen bzw. tetragonalen Reihe ist der pseudokubische bzw. kubische Typ, während der Mitteltyp der hexagonalen Entwicklungsreihe nur als isometrische Ausbildung ohne neue Symmetriequalitäten zur Geltung kommt.

Wie sich im einzelnen diese vergleichend morphologische Systematik des Kristallreiches ausbauen lässt, kann hier nicht mehr erörtert werden, der Vortrag selbst gab die Möglichkeit, an Hand von Lichtbildern verschiedene Gesetzmässigkeiten zu erläutern.

La théorie de la dérive des continents

par

E. Argand, Neuchâtel

Kein Autoreferat eingegangen.

Die Bedingungen der geschlechtlichen Differenzierung

(Autoreferat)

von

E. Witschi, Basel

Als ich von unserm Herrn Jahrespräsidenten eingeladen wurde, über die Bedingungen der geschlechtlichen Differenzierung zu sprechen, war ich mir klar, dass ich dieses Problem nicht in seiner ganzen Ausdehnung würde behandeln können. Ich habe mir vorgenommen, mein Thema nach zwei Seiten hin zu begrenzen. Ich werde nur über die primäre Geschlechtsdifferenzierung sprechen und die Frage der Zuordnung der sekundären Geschlechtsmerkmale ganz beiseite lassen. Ferner werde ich mich zur Hauptsache mit der geschlechtlichen Differenzierung der Wirbeltiere befassen, weil ich hier über die meisten eigenen Erfahrungen verfüge.

Mit der Frage „Bub oder Mädchen?“ erwarten Mutter und Vater den Familienspross, und mit ihrer Lösung bei der Geburt entscheidet sich die erste grosse Schicksalsfrage im Leben des jungen Erdenbürgers. Was immer im späteren Leben an tiefgreifenden Ereignissen an ihn herantreten mag — ausser schwersten Allgemeinerkrankungen gewinnt keines mehr eine ähnliche Bedeutung für seine gesamte körperliche und geistige Struktur.

Obschon das Zahlenverhältnis der Geschlechter beim Menschen und bei der Mehrzahl der getrenntgechlechtigen Pflanzen und Tiere mit dem des Mendelschen Rückkreuzungsfalles übereinstimmt, ist es nicht leicht, den Erbgang der geschlechtsbestimmenden Faktoren direkt zu verfolgen und damit festzustellen, welches Geschlecht das digametische sei. Im Jahre 1907 ist das CORRENS zum erstenmal bei der Zaunrübe gelungen, und vor drei Jahren konnte der Vortragende in analoger Weise ein entscheidendes Experiment an einem Wirbeltier ausführen, nämlich an unserem gewöhnlichen braunen Grasfrosch. Das Experiment wurde dadurch ermöglicht, dass ein Froschweibchen gefunden wurde, welches in Geschlechtsumwandlung begriffen war und deshalb in seinem Ovar auch Spermien produzierte. Nun wurden die Eier eines normalen Davoser Froschweibchens in zwei Portionen geteilt, wovon die erste mit dem Sperma des zwittrigen Weibchens besamt wurde, die zweite dagegen mit Sperma eines normalen Davoser Männchens. Die erste Kombination ergab eine uniforme Nachkommenschaft, nämlich 182 ♀. Wir ersehen daraus, dass die beiden Weibchen nur eine Gametensorte gebildet haben. Die Erwartung, dass also die Männchen digametisch seien, bestätigt der Parallelversuch, denn er ergab 128 ♀ + 128 ♂. Also genau das Verhältnis der Geschlechtsnorm.

Die Digametie des einen Geschlechts kann aber auch nach anderen, indirekten Methoden bestimmt werden, z B. mit Hülfe der geschlechtsgebundenen Erbfaktoren. Beim Menschen fehlt uns die Möglichkeit, direkt über die Geschlechtsfaktoren Aufschluss zu erhalten. Aber ihr Vererbungsgang wird offenbar, sobald sich an sie eine charakteristische Erbeigenschaft wie die Farbenblindheit ankoppelt. Mit Hülfe einer solchen Markierung ist der Nachweis erbracht worden, dass auch beim Menschen der Mann digametisch ist.

In weiteren Fällen gelingt es, mit Hülfe des Mikroskopes die Digametie zu erkennen. Sehr leicht z. B. bei der Heuschrecke Oedipoda. Während die Weibchen 24 Chromosomen haben, besitzen die Männchen nur 23. Wenn bei der Keimzellbildung diese Zahlen auf die Hälfte reduziert werden, so erhalten, wie leicht ersichtlich, die Eier alle 12, die Spermien jedoch zur Hälfte 12 bzw. 11 Chromosomen. Auch hier ist das Männchen digametisch.

Zusammenfassend sehen wir, dass die dem Verhältnis 1 : 1 angenäherte Geschlechtsproportion dadurch zustande kommt und durch die Generationenfolgen sich erhält, dass das eine Geschlecht in der Reduktionsteilung zwei Sorten von Keimzellen in gleicher Zahl produziert. Sie unterscheiden sich primär: im geschlechtsbestimmenden Erbfaktor, sekundär: in angekoppelten beliebigen Erbfaktoren und in den mikroskopisch erkennbaren Chromosomenverhältnissen. Der Kürze wegen will ich die weibchenbestimmenden Keimzellen als Gynogameten, die männchenbestimmenden als Androgameten bezeichnen.

Auf die einfachste Formel gebracht können wir also sagen, das Geschlecht des Individuums hängt davon ab, ob bei der Befruchtung ein Gynospermium oder ein Androspermium ins Ei eindringt und mit

dem Eikern sich vereinigt. Sie sehen, dass demnach die willkürliche Geschlechtsbestimmung auf das Problem hinausläuft, die beiden Spermiensorten zu trennen. Die Schwierigkeit dieser Aufgabe erhellt am besten aus der Tatsache, dass es rein unmöglich ist, sie im lebenden Zustand unter dem Mikroskop zu unterscheiden. Die Sonderung kann also höchstens durch Ausnützung von physiologischen Unterschieden gelingen. Und das war in der Tat in zwei Fällen auch schon möglich. Bei der getrenntgeschlechtlichen Lichtnelke hat CORRENS festgestellt, dass die Pollenschläuche der weibchenbestimmenden Pollenkörner rascher zu den Eizellen vorwachsen als die der männchenbestimmenden. Durch geschickte Ausnützung dieser Differenz ist es ihm gelungen, die Geschlechtsproportion in weitem Masse willkürlich zu bestimmen.

Wir erinnern uns nun, dass beim Menschen kein vollkommenes Gleichgewicht zwischen den Geschlechtern besteht, sondern dass auf 100 Mädchengeburten etwa 106 Knaben kommen. Durch Einbeziehung der Daten, welche sich auf die Totgeburten beziehen, wurden für die Knaben sogar Ziffern von 125 und mehr errechnet. Heute dürfen wir in Analogie zum CORRENSschen Experiment annehmen, dass diese Abweichung auf der grösseren Schnelligkeit der Androspermien beruht.

Der Gedanke liegt nahe, diese physiologische Differenz für die Trennung der Gametensorten zu benützen. A. BLUHM hat auch bereits dahinzielende Versuche mit weissen Mäusen angestellt. In Würfen mit normalen Männchen erhielt sie auf 100 ♀ 94 ♂. Wurden die gleichen Männchen einer dosierten Alkoholnarkose unterworfen, so stieg die Männchenziffer auf 129. Bei der Rückkehr zur Abstinenz sank sie wieder auf die Norm zurück.

Wir haben bis dahin immer nur Männchen und Weibchen als Geschlechter in Betracht gezogen. Sie wissen, dass daneben oft als drittes die Hermaphroditen gestellt werden, die indessen eigentlich nur die Vereinigung der beiden Geschlechter auf einer Person darstellen. In der Natur finden wir Zwittertum und Geschlechtertrennung oft bunt, scheinbar regellos gemischt. In manchen Gruppen wird es jedoch ohne weiteres ersichtlich, dass sich die Eingeschlechtigkeit stammesgeschichtlich aus dem Hermaphroditismus heraus entwickelt hat. Nirgends kommt das wohl deutlicher zum Ausdruck als gerade in der Reihe der Wirbeltiere. Wenn wir bis zu ihren primitivsten Urformen hinabsteigen, so finden wir dort unter den Tunicaten den Hermaphroditismus allgemein verbreitet. Auch unter den Fischen gibt es noch richtige Zwitter. Beim Schriftbarsch soll sogar die spontane Selbstbefruchtung beobachtet worden sein. Ein anderer mariner Fisch, die Myxine, ist nach NANSEN ein protandrischer Zwitter. Unter vielen Fischen beobachtet man dann als Übergang zur Geschlechtertrennung einen rudimentären Hermaphroditismus, der sich namentlich auf Jugendstadien geltend macht. Darüber ist neuerdings von OKKELBERG für Petromyzonten und von GRASSI und d'ANCONA für den Flussaal interessantes Material mitgeteilt worden. Schliesslich wird der labile Zustand der Fische durch die verschiedenen Fälle von Geschlechtsumwandlung charakterisiert, die in der letzten Zeit beschrieben worden sind.

Gehen wir im System aufwärts zu den Amphibien, so finden wir keine normal zwittrigen Arten mehr. Aber Reste des Zwittertums sind noch weit verbreitet. Schon lange bekannt ist der rudimentäre Hermaphroditismus der Krötenmännchen. Bei den Larven entwickelt sich zuerst der vordere Keimdrüsenabschnitt zu einem relativ grossen Ovar. Erst später differenziert sich der hintere Teil langsam zu einem Hoden. Das rudimentäre Ovar bleibt als sog. „Biddersches Organ" dauernd erhalten. Gelegentlich findet man es stark hypertrophiert und in seiner Grösse einem weiblichen Ovar kaum nachstehend. Unabhängig voneinander haben HARMS und Frl. PONSE gefunden, dass die Ovarien der Krötenmännchen sich mächtig entfalten, wenn die Hodenabschnitte operativ entfernt werden. Wir müssen schliessen, dass die Krötenmännchen eigentlich gar keine Männchen, sondern protogyne Rudimentärhermaphroditen sind.

Unser gewöhnlicher Grasfrosch führt uns zwei Schritte weiter. Er kommt in verschiedenen geographischen Rassen vor, die ich als undifferenzierte und differenzierte bezeichnet habe. Die undifferenzierten stimmen mit den Kröten wesentlich darin überein, dass die Männchen zuerst Ovarien entwickeln. Jedoch verschwindet in der Regel die ovariale Struktur spurlos schon vor der Geschlechtsreife. Die differenzierten Rassen sind dagegen geschlechtlich vollkommen differenziert, schon von frühen Larvenstadien weg. Aber auch sie haben noch eine gewisse Labilität bewahrt, die sich darin zeigt, dass unter experimentellen Bedingungen ihr Geschlecht leicht umgestimmt werden kann. Umfangreiche Erhebungen haben ergeben, dass die alpinen und nordeuropäischen Rassen differenzierte sind, die mittelländischen dagegen undifferenzierte. Unter den undifferenzierten Rassen zeigen die Weibchen eine ausgesprochene Neigung, sich nach erlangter Geschlechtsreife noch in Männchen umzuwandeln. Sie funktionieren dann während einer geraumen Zeit als Zwitter und in zwei derartigen Fällen konnte ich künstliche Selbstbefruchtung ausführen.

Bei den höhern Wirbeltieren ist die Geschlechtertrennung vollständig durchgeführt. Hermaphroditische Erscheinungen kommen wohl ab und zu noch vor, dürfen jedoch kaum mehr als Reste des primitiven Hermaphroditismus gedeutet werden.

Ein Blick auf diese Reihe, die von den Tunicaten aufsteigend Schritt für Schritt vom Hermaphroditismus zur Eingeschlechtigkeit führt, lässt erkennen, dass das Problem der Geschlechtsbestimmung doch nicht lediglich ein einfacher Mendelfall sein kann. Es stellen sich zwei Fragen von gleichem Interesse: 1. Die erbbiologische: Welches sind die Geschlechtserbfaktoren bei Zwittern, Rudimentärhermaphroditen und Eingeschlechtigen? 2. Die entwicklungsphysiologische: Durch welche Mittel wird die geschlechtliche Differenzierung physiologisch ausgelöst?

Befassen wir uns zuerst mit den *Erbfaktoren*. Die Zwitter zeigen sowohl die männlichen als die weiblichen Eigenschaften. Es muss demnach für den männlichen Sexuskomplex ein Gen vorhanden sein und ein anderes für den weiblichen Komplex. Das erste nennen wir

Männlichkeitsfaktor (M), das zweite Weiblichkeitsfaktor (W). Da die Hermaphroditen uniforme Nachkommenschaften haben, müssen wir annehmen, dass sie in bezug auf beide Faktoren homozygot sind. Diese Annahme hat sich in einigen Fällen experimentell bestätigen lassen und darum ist die Erbformel für Hermaphroditen allgemein: $\frac{MF}{MF}$. Alle ihre Keimzellen haben die gleiche Konstitution, nämlich MF.

Die Getrenntgeschlechtigen müssen im männlichen, digameten Geschlecht wenigstens in bezug auf den Weiblichkeitsfaktor heterozygot sein. Ihre Erbformel lautet darum $\frac{MF}{M-}$. Die homozygoten Weibchen haben immer noch die Form $\frac{MF}{MF}$.

Nun ist die Formel für die Weibchen noch identisch mit der für Hermaphroditen. Warum aber wird ein Säugetier von dieser Konstitution weiblich, eine Ascidie dagegen zwittrig? Die Einführung der *quantitativen Betrachtungsweise* in die Vererbungsforschung durch GOLDSCHMIDT (1912) bedeutete einen der glücklichsten und in seinen Weiterungen fruchtbarsten Fortschritte in dieser Wissenschaft. Es ist zum wenigsten eine berechtigte Arbeitshypothese, wenn wir annehmen, die Weibchen seien durch besonders starke Weiblichkeitsfaktoren ausgezeichnet, welche die Männlichkeitsfaktoren vollständig zu unterdrücken vermögen. Natürlich besitzt der eine Weiblichkeitsfaktor des Männchens die gleiche Stärke. Er unterliegt jedoch gegenüber den zwei Männlichkeitsfaktoren. Wir treffen also für die Stärke der Faktoren die folgenden Annahmen einer quantitativen Abstufung. Es sei FF>MM>F.

Wir können kaum fehlgehen, wenn wir den Faktor F in das Geschlechtschromosom X lokalisiert annehmen, das Faktorenpaar MM dagegen in einem der Autosomenpaare.

So liegen denn die Dinge für die Zwitter einer- und die Gonochoristen anderseits vollkommen klar. Welches sind nun aber die Erbfaktoren der Zwischenformen, der Rudimentärhermaphroditen? Und wie sind sie in den Chromosomen lokalisiert? Ich habe diese Frage bei den Fröschen bearbeitet. Sie schienen mir zu einer solchen Analyse besonders geeignet, weil, wie früher erwähnt, eine Reihe verschiedener Rassen mit ungleich starker Neigung zum Hermaphroditismus bekannt geworden sind.

Die Bastardanalyse hat ergeben, dass die Androspermien einen Weiblichkeitsfaktor enthalten (f), der bei den undifferenzierten Rassen am stärksten, bei den differenzierten wesentlich schwächer ist, in allen Fällen jedoch unter dem Werte von F bleibt. Ferner hat sich gezeigt, dass der Weiblichkeitsfaktor (F) der Eier und Gynospermien zwar stärker ist als der Männlichkeitsfaktor (M), diesen jedoch nicht ebenso restlos zu unterdrücken vermag, wie das bei den getrenntgeschlechtlichen Säugern geschieht. In Formeln gefasst schreiben wir demnach für die Weibchen wiederum $\frac{MF}{MF}$, für die Männchen jedoch $\frac{MF}{Mf}$. Wenn

wir jetzt wiederum versuchen, die Faktoren in den Chromosomen zu lokalisieren, so ist klar, dass M und F sich am gleichen Ort befinden, wie bei den Gonochoristen. Wo aber ist f unterzubringen? — Da dieser Faktor mit F ein Merkmalspaar bildet, so muss er in einem Chromosom liegen, das im männlichen Geschlecht mit X ein Chromosomenpaar bildet. Bei Oedipoda gibt es kein solches Chromosom. Aber es ist bekannt, dass bei manchen Arten ein derartiger Partner vorhanden ist, der als Y Chromosom bezeichnet wird. Wie der Faktor f, so geht auch ein solches Y Chromosom stets in die Androspermie. Es handelte sich also darum, durch mikroskopische Untersuchung zu prüfen, ob ein Y im Chromosomensatz der Froschmännchen vorhanden sei. Das Resultat hat in der Tat die genetische Analyse bestätigt: Der Grasfrosch besitzt 13 Chromosomenpaare; das Paar vierter Grösse ist das XY Paar. So konnte in einem geschlossenen Kreis cytologischer und erbanalytischer Untersuchungen der Beweis erbracht werden, dass die Grasfrösche auch konstitutionell Zwischenstufen bilden zwischen den primitiven Zwittern und den höherdifferenzierten Gonochoristen.

An diese Untersuchungen schliessen sich *physiologische Experimente* an, die zur Auffassung führen, dass die Erbfaktoren, die wir als Weiblichkeits- und Männlichkeitsfaktoren bezeichnen, die Entwicklung trophischer Systeme bestimmen. Diese stellen dann das innere Milieu her für die Keimzellen oder mit andern Worten, sie schaffen die „Bedingungen der geschlechtlichen Differenzierung".

Die Untersuchungen, über die hier vorgetragen wurde, werfen auch ein neues Licht auf die Natur der Erbfaktoren. Aus der Tatsache, dass die untersuchten Erbfaktoren nicht allseitig, sondern in bestimmter Richtung variieren, ist zu erschliessen, dass die Gene dem physiologischen Gesetz von der Wirkung der Übung und des Nichtgebrauchs unterworfen sind. Ist dieser Schluss aber richtig, so ist der Allmacht der Selektion eine Schranke gesetzt und wir erkennen ein anderes Prinzip als bedeutsamer für die Höherentwicklung von Pflanze, Tier und Mensch: Die Macht der Aktivität, der Arbeit.

1. Sektion für Mathematik

Sitzung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Sonntag, den 9. August 1925

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

1. WILLY SCHERRER (Winterthur). — *Involutorische Transformationen von Flächen.*

Der Referent berichtet über eine Methode, welche gestattet, die umkehrbar eindeutigen und stetigen Transformationen von zweiseitigen Flächen, deren Quadrat die Identität ist, vollständig zu charakterisieren und aufzuzählen. Es seien folgende Resultate erwähnt:

1. Zwei indikatrixerhaltende Involutionen einer zweiseitigen geschlossenen Fläche vom Geschlecht p sind dann und nur dann äquivalent, wenn sie in der Anzahl der Fixpunkte übereinstimmen. Die Anzahl der Fixpunkte ist immer $\equiv 2p + 2 \pmod 4$ und erreicht im Maximum diesen Wert.

2. Die Anzahl der topologisch verschiedenen Involutionsklassen einer zweiseitigen geschlossenen Fläche vom Geschlecht p ist gleich $\left[\frac{p+3}{2}\right]$ oder $\left[\frac{3p+4}{2}\right]$, je nachdem die Indikatrix erhalten bleibt oder nicht.

3. Bezeichnet man als projektive Kreisscheibe eine Kreisscheibe, auf der je zwei einander diametral gegenüberliegende Randpunkte identifiziert sind, so gilt folgender Satz:

Eine involutorische Transformation einer einseitigen geschlossenen Fläche vom Geschlecht 1 ist topologisch äquivalent einer Halbdrehung der projektiven Kreisscheibe.

2. H. KREBS (Berne). — *Sur deux équations aux dérivées partielles du second ordre.*[1]

Soit l'équation aux dérivées partielles du second ordre

$$(1) \qquad \left(\frac{\delta^2 z}{\delta x\, \delta y}\right)^2 = 4\,\lambda\,(x, y)\,\frac{\delta z}{\delta x}\,\frac{\delta z}{\delta y}.$$

Posons

$$(2) \qquad \frac{\delta z}{\delta x} = u^2.$$

[1] Voir première thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris pour obtenir le doctorat d'Etat ès sciences mathématiques.

L'élimination de la variable z nous donne l'équation

$$(3)\quad \frac{\delta^2 u}{\delta x\,\delta y} - \frac{1}{2}\,\frac{\delta \log \lambda}{\delta x}\,\frac{\delta u}{\delta y} - \lambda u = 0.$$

L'intégration de l'équation (3) revient à résoudre le problème suivant:

Trouver toutes les suites de Laplace, terminées dans les deux sens et composées d'un nombre pair $2n$ d'équations, telles que deux équations à égale distance des extrêmes aient les mêmes invariants disposés dans l'ordre inverse.

Par une première méthode nous avons construit ces équations et leurs intégrales séparément et donné des formules générales pour les obtenir. Ces formules contiennent les solutions d'équations différentielles linéaires d'ordre pair équivalentes à leur adjointe et présentant des intégrales à partir du sixième ordre.

L'application d'une transformation donnée par M. E. Goursat permet de résoudre le problème beaucoup plus facilement.

Supposons que l'on connaisse une intégrale u_1 de l'équation (3). Les relations (1) et (2) nous permettent de calculer une solution de l'équation (1) par la formule

$$z_1 = \int u_1^2\,dx + \frac{1}{\lambda}\left(\frac{\delta u_1}{\delta y}\right)^2 dy.$$

La transformation de M. Goursat est donnée par les formules

$$\frac{\delta}{\delta x}\left[\frac{\omega}{\sqrt{\frac{\delta\left(\frac{1}{z_1}\right)}{\delta x}}}\right] = z_1\,\frac{\delta}{\delta x}\left(\frac{u}{\sqrt{\frac{\delta z_1}{\delta x}}}\right),$$

$$\frac{\delta}{\delta y}\left[\frac{\omega}{\sqrt{\frac{\delta\left(\frac{1}{z_1}\right)}{\delta x}}}\right] = -\frac{z_1^3\,\frac{\delta^2\left(\frac{1}{z_1}\right)}{\delta x\,\delta y}}{\frac{\delta^2 z_1}{\delta x\,\delta y}}\,\frac{\delta}{\delta y}\left(\frac{u}{\sqrt{\frac{\delta z_1}{\delta x}}}\right).$$

Nous avons montré que l'application de cette transformation permet d'obtenir toutes les équations (3) intégrables et leurs intégrales en partant de l'équation simple

$$\frac{\delta u}{\delta y} = 0.$$

Pour donner un exemple de ces formules nous considérerons le cas où la suite correspondant à l'équation (3) comprend deux équations. L'équation générale (3) et son intégrale sont données par les formules

$$\frac{\delta^2 u}{\delta x\,\delta y} - \frac{1}{2}\frac{\delta}{\delta x} log \frac{X_1' Y_1'}{(X_1 - Y_1)^2}\frac{\delta u}{\delta y} + \frac{X_1' Y_1'}{(X_1 - Y_1)^2} u = 0.$$

$$u = \frac{\sqrt{X_1'}}{X_1 - Y_1}(X - Y) - \frac{1}{\sqrt{X_1'}} X'.$$

Les fonctions X, X_1 sont des fonctions arbitraires de x et les fonctions Y, Y_1 des fonctions arbitraires de y.

L'équation (1) correspondant à cette équation et son intégrale sont

$$\left(\frac{\delta^2 z}{\delta x\,\delta y}\right)^2 + 4\frac{X_1' Y_1'}{(X_1 - Y_1)^2}\frac{\delta z}{\delta x}\frac{\delta z}{\delta y} = 0,$$

$$z = -\frac{1}{X_1 - Y_1}(X - Y)^2 + \int \frac{1}{X_1'} X'^2\,dx - \int \frac{1}{Y_1'} Y'^2\,dy.$$

3. Rolin Wavre (Genève). — *Un problème de mécanique appliquée, à propos de la théorie de Wegener.*

Le travail exposé a paru dans les « Archives des sciences physiques et naturelles » mai—juin 1925.

4. F. Gonseth (Berne). — *Sur la logique intuitioniste.*

Cette communication traite des rapports de la *Logique classique* et de la *Logique intuitioniste* de Mr Brouwer. Ce même sujet est d'ailleurs étudié dans un ouvrage en cours d'impression sur « *Les fondements des mathématiques* » (A. Blanchard, Paris). Il y forme l'objet de l'un des derniers paragraphes.

2. Sektion für Physik

Sitzung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

Sonntag, den 9. August 1925

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

1. A. STÄGER (Bern). — *Über Staubelektrizität.*

Die Herren C. Dorno und K. Kähler[1] haben kürzlich einige Vorzeichenbestimmungen meiner Dissertation[2] über Staubelektrizität kritisiert, die indes für die Hauptschlüsse meiner Dissertation ganz nebensächlich sind. Zudem sind die Widersprüche zwischen den Resultaten der Herren Dorno und Kähler sowie von mir nur scheinbar.

Aus der Beschreibung der Herren Dorno und Kähler ist nicht feststellbar, ob der Gittereffekt bei ihren Versuchen in Davos vermieden wurde.

Ausführlicherer Bericht in den „Archives des sciences phys. et nat.", Genève.

2. F. KLINGELFUSS (Basel). — *Zur Frage der dielektrischen Festigkeit der Luft.*

Erscheint in „Archives des Sciences phys. et nat., Genève".

3. A. PICCARD und E. KESSLER (Brüssel). — *Über das Verhältnis der elektrischen Ladung des Protons und des Elektrons.*

Es wird durch eine Nullmethode untersucht, ob Proton und Elektron die gleiche absolute Ladung haben, da einer Hypothese Einsteins zufolge ein kleiner Unterschied vorhanden sein könnte. Innerhalb der Genauigkeit der Messung wird kein Unterschied gefunden. Die Unsicherheit der Messung beträgt nur $0{,}0014$ elektrostatische Einheiten für 1 kg Protonen. Das Verhältnis λ beider Ladungen beträgt daher

$$\lambda = -\left(1 \pm 5 \cdot 10^{-21}\right)$$

Nach der erwähnten Hypothese würde die Differenz mit der Einheit schon die 19te Dezimale betreffen.

Näher ausgeführt in den „Archives des sciences phys. et nat.", Genève.

---

[1] K. KÄHLER und C. DORNO, *Ann. d. Phys.* **77**, 71, 1925.
[2] A. STÄGER, *Ann. d. Phys.* **76**, 49, 1925.

4. E. K. MÜLLER (Kilchberg-Zürich). — *Objektiver, elektrischer Nachweis einer Emanation des lebenden menschlichen Körpers und ihre sichtbaren Wirkungen (mit Experimenten).*

Das Vorhandensein einer Emanation, ihr Ausströmen aus dem lebenden Körper, insbesondere aus den Fingerenden, mit dem Atem und in sehr auffälliger Weise aus dem Blut (im Moment seines Austrittes aus dem Körper), wird durch physikalisch interessante Eigenschaften der Emanation selbst bewiesen.

Unter ihrer Einwirkung werden elektrische Isolatoren (Luft, Seide, Glimmer etc.) leitfähig. Die Emanation durchdringt Glas, Glimmer, etc. und lässt sich für kurze Zeit auf Substanzen und Materialien übertragen. Als *Indikator* für ihre Existenz kommen blanke, parallele Metall-Lamellen in Anwendung, welche durch sehr dünne Luft- oder Glimmerschicht isoliert sind und elektrische Aufladung erhalten. Die Anwesenheit der Emanation manifestiert sich durch das Versagen der zuvor vorhanden gewesenen Isolation, durch Ablenkung des Elektrometers oder Galvanometers, oder durch Funkenübergang zwischen den Lamellen. An Stelle dieses Mittels zum Nachweis der Emanation kann auch eine bifilar gewickelte Spule aus dünnem, einfach umsponnenem Eisen- oder Kupferdraht verwendet werden, deren beide Drähte, wie die isolierten Lamellen, unter elektrische Spannung zu setzen sind.

5. P. GRUNER (Bern). — *Bemerkungen zu der neuen Theorie von J. J. Thomson über die Struktur des Lichtes.*

Der Referent entwickelt kurz die Hauptgedanken der neuen von J. J. Thomson *(Phil. Mag. 48.* S. 737—1924) gegebenen Atommodelle, wonach sich aus der Energieröhre zwischen Atomkern und Elektron ein Energiering $h.\nu$ abschnürt, der als Lichtquant von dem schwachen elektromagnetischen Feld, das von der schwingenden Energieröhre ausgesandt wird, fortgeführt wird und demnach als Nadelstrahlung doch alle Gesetze der Optik genau erfüllt. — Bei Thomson ist die Energie dieses Wellenfeldes etwas zweifelhaft; deshalb schlägt der Referent eine radikalere Lösung vor: Es sei das Auftreten des kontinuierlichen elektromagnetischen Feldes lediglich als ein rein geometrisches Auftreten bestimmter Zustände, denen keine Energie zukommt, aufzufassen; dieses Feld wird durch die elektrischen Elementarladungen und deren Bewegungen rein geometrisch erzeugt. Die Energie zwischen Kern und Elektron sei vollständig in einer Energieröhre enthalten, aus der sich nun, genau wie bei Thomson, das ringförmige Energiequant abschnürt. Die energielosen Schwingungen der übrigbleibenden Energieröhre erzeugen die energielosen Wellen, die ihrerseits richtungsbestimmend sind für die Bewegung der Lichtquanten. So wird eine vollständig klare Trennung des kontinuierlichen, bloss geometrischen Zustandsfeldes von den physikalisch realen Energiequanten angestrebt.

3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Montag, den 10. August 1925

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

1. R. STREIFF-BECKER (Zürich). — *Beitrag zur Theorie des Föhns.*

Es ist bekannt, dass Südföhn dann auftritt, wenn eine tiefere Barometer-Depression vom Atlantischen Ozean her gegen Nordwest-Europa vordringt, bei gleichzeitig bestehendem höherem Druck auf der Südseite der Alpen. Die ungefähr Süd-Nord gerichtete kräftige Luftbewegung über die Alpenkämme wird, unter gewissen Bedingungen örtlich scharf niederfallend, ein „Föhn" mit seinen bekannten, ganz besondern Erscheinungen.

Das Niederstürzen des Höhenwindes in die Täler wird so erklärt, dass die Luft aus den nördlichen Alpentälern durch die Depression gleichsam herangesaugt werde und zum Ersatz Luft vom Südabhang der Alpen über die Bergkämme und Pässe auf die Nordseite strömen müsse.

Diese zurzeit noch herrschende Ansicht scheint mir in bezug auf das Fallen des Windes nicht haltbar, weil sie mit vielen positiven Beobachtungen im Föhngebiet im Widerspruch steht. Wenn die Ansicht richtig wäre, müsste bei jedem Auftreten des entsprechenden Druckgradienten in allen Tälern Föhn auftreten, was nicht immer der Fall ist. Es sind in Wirklichkeit nur wenige bevorzugte Täler, in welchen Föhn in typischer Form auftritt. Die zur Depression herangesaugte Luft müsste mit der Ersatzluft einen kontinuierlichen, süd-nördlich gerichteten Strom bilden, dessen Geschwindigkeit beim Ausgang eines Tales gleich gross sein müsste wie im Talhintergrund, bei gleichem Querschnitt.

Was zeigen nun die Beobachtungen? 1. dass der Föhn immer zu hinterst im Tale beginnt und eben dort wieder endet; 2. dass er im Talgrunde stets plötzlich auftritt, dass Sturm und Windstille auf eine Distanz von wenigen hundert Metern stundenlang nebeneinander bestehen können; 3. dass vor Beginn des Föhns im Bergtal meistens Windstille herrscht mit starker nächtlicher Ausstrahlung, während im Alpenvorland oft schwacher Wind irgendwelcher Richtung, vorwiegend sogar aus dem entgegengesetzten nördlichen Quadranten weht; 4. dass der Föhn oft stunden- selbst tagelang nur die höhern Luftschichten oder auch noch den hintern Teil eines Tales durchbraust, in dieser Zeit ein gewaltiges Luftquantum durch den Querschnitt führt, während er weiter

unten im Tal plötzlich wie verschwunden ist, oder dort gar ein trüber Nordwind bläst.

Föhne der kalten Jahreszeit, welchen anticyclonale Verhältnisse mit starker Inversion vorausgehen, zeigen die ausgesprochensten Merkmale, welche bekannt sind: Beschränkte Sturmbahn, hohe Windstärke, tiefer Barometerstand, überaus klare Luft, hohe Wärme, grosse Trockenheit, Auftreten der sog. „Föhnmauer", d. h. einer formenfesten, auf bestimmten Passkämmen verharrenden Walzenwolke.

Die Profillinie des Föhnluftstromes hat die Form des grossen U des Alphabetes. Je nach der Stärke des Höhenwindes ist die Krümmung des Luftbogens stärker oder flacher, mit scharf begrenzter Überschiebungsfläche gegen die Bodenluft des Vorlandes.

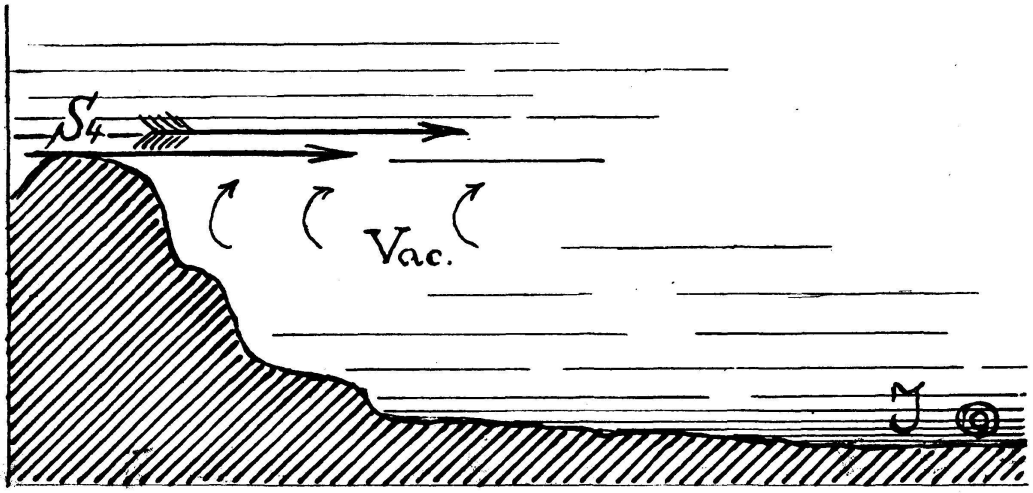


Fig. 1

Föhne der warmen Jahreshälfte zeigen diese Merkmale meistens nur in verschwommener Form. Der Bogen des Luftstromes ist flacher, der Sturm weniger heftig, die Föhnmauer weniger formenfest.

Gestützt auf die Resultate der Forschungen vieler Meteorologen und zahlreicher eigener Beobachtungen im Glarnerland, vom Tödigipfel bis nach Zürich hinunter, sowie auch anderwärts, wage ich folgende Schlüsse zu ziehen:

Wenn ein heftiger Wind einen Gebirgskamm überweht, hinter dessen Schutz in tiefem Tale eine ruhige kalte Luftschicht (besonders mit Inversion) lagert, so entsteht durch seine Saugwirkung eine Vacuum-Zwischenschicht, in welche der bereits bewegte obere Luftstrom eher einbiegt, als die schwere Bodenluft, welche ihre Trägheit erst überwinden müsste. (Fig. 1.)

Je stärker und plötzlicher der Wind in der Höhe über den Bergkamm weht, um so grösser ist seine Saugwirkung, um so schneller wird er die obern leichtern Lagen der Inversionsschicht mit sich reissen. Die Bildung einer Vacuumschicht wird noch begünstigt, wenn gleichzeitig der talwärts gerichtete Berg- oder Gletscherwind in den frühen

Morgenstunden noch im Gange ist. Dieser kann nicht plötzlich rückläufig werden, er müsste ja dabei auch die ganze ruhende Luftmasse des Tieflandes mit sich ziehen. Der bereits bewegte Höhenwind muss also eher in das Vacuum stürzen. Vermöge seiner lebendigen Kraft vermag er dann auch die schwereren Teile der trägen Bodenluft, sukzessive Schicht um Schicht, mitzureissen, bis zum Talausgang, vermag aber nicht sofort die grosse träge Masse der kalten Bodenschicht im Alpenvorlande in Bewegung zu versetzen. Bei der plötzlichen Erweiterung des Querschnittes beim Talausgang verliert der Föhn von seiner Stosskraft. Er fährt als leichterer, weil warmer Luftstrom, schräg ansteigend auf einer Überschiebungsfläche über die Inversionsschicht hinaus, um sich wieder mit dem S-N-Höhenwind zu vereinigen. (Fig. 2.)

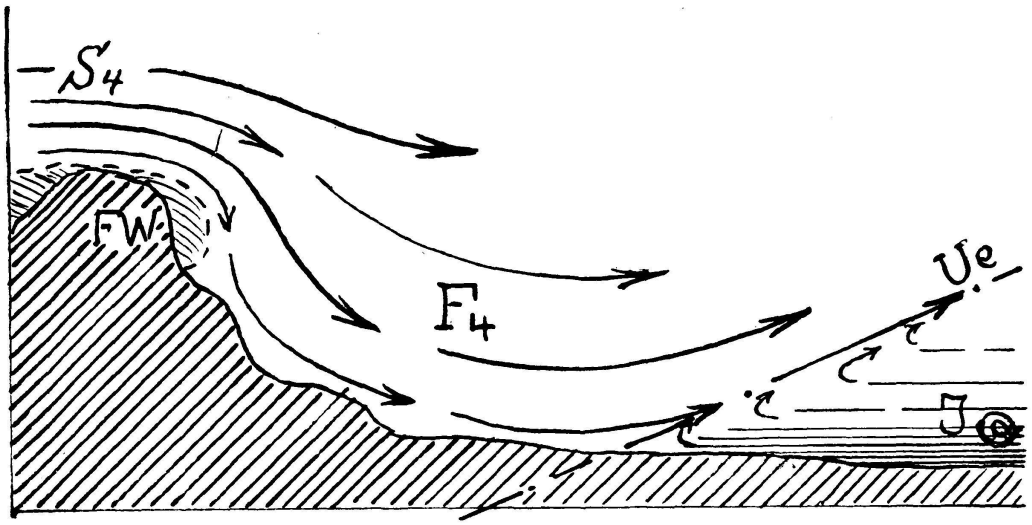


Fig. 2

So erklärt es sich, weshalb der Föhn immer ganz hinten im Tale beginnt und weshalb er im Talgrund so plötzlich auftritt.

Die Föhnpausen sind nichts anderes als Schwingungen des Föhnluftbogens, der, je nach dem Wechsel der Windstärke in der Höhe flacher wird oder tiefer greift, so dass z. B. in der Talmitte zuweilen Windstille oder gar kalter Nord mit heftigen warmen Föhnstössen wechseln kann, je nachdem die kalte Inversionsschicht zurückfliessen kann oder durch den Impuls des neuen Föhnstosses wieder fortgerissen wird. Das Auftreten der Föhnpausen ist meistens ein Zeichen des nahen Endes des Föhns.

Diese Theorie erklärt auch, weshalb der Föhn in der Winterjahrhälfte häufiger bis auf den Talgrund fällt als in der Sommerhälfte, in welcher er meistens auf die obern Luftschichten beschränkt bleibt. In den kältern Monaten tritt Inversion bei Windstille und tiefen Temperaturen viel häufiger auf. Im Sommer ist die warme, beweglichere Luft der Vacuumbildung hinderlich. Wie der Injektor an einem Dampfkessel schlecht oder gar nicht funktioniert, sobald wir heisses Wasser zur Kesselspeisung verwenden wollen, weil der aufsteigende Dampf die

Vacuumbildung im Steigrohr verhindert, so kommen im Sommer durch die Sonnenwärme die Luftmassen im Tal und an den Berglehnen in aufsteigende Bewegung, der Vacuumschicht entgegen. Der Föhnluftbogen bleibt flach, während unten ein frischer Wind taleinwärts zieht. (Fig. 3.) Der Sommerföhn ist ein Kind der frühen Morgenstunden. Er weht nur so lange, als nach klaren Nächten kalte Luft im Talgrund ruhig lagern kann. Das Tieferdringen hängt selbstredend auch von der Stärke des Höhenwindes ab.

Wenn im Herbst Bodennebel im Alpenvorland liegen, die kalte Inversionsschicht also gewissermassen weiss gefärbt erscheint, im Gegensatz zur sehr durchsichtigen Föhnluftschicht, können wir die Vorgänge an der Überschiebungsfläche sehr schön beobachten. Wir sehen da,

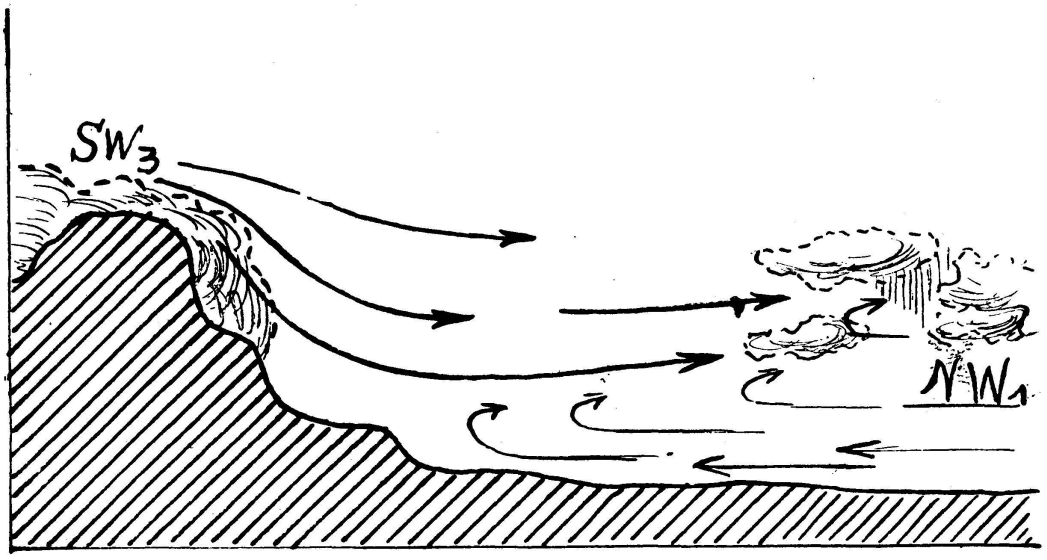


Fig. 3

wie sich die Bodennebel, langsam taleinwärtsstreichend, keilförmig unter die Föhnluft schieben, wie der Föhn die obere Nebelschicht ergreift, zurückbiegt, und sie auflösend nach Norden und oben mit sich reisst.

Der heftige Föhnsturm vom 26. November 1924 im Glarnerland bot das Beispiel eines typischen Winterföhnes. [1]

Im Sommer kann es umgekehrt vorkommen, dass die Luftmassen im Alpenvorland ebenso warm sind wie die Föhnluft selbst. Dann findet nur eine verschwommene oder gar keine Überschiebung statt, weil der Auftrieb fehlt. Der Föhn klingt dann allmählich gegen das Hügelland zu aus. Einen solchen Fall konnten wir beim Föhn vom 23. Mai 1925 beobachten.

Je nach der Stärke des Höhenwindes und nach seiner Richtung, sowohl in der Horizontalebene wie auch im vertikalen Sinne, wird der Föhn verschiedenartige Formen zeigen.

Der Föhn ist gleichsam eine lokale wannenförmige Ausbeulung nach unten des breiten, allgemeinen Luftstromes, der vom Hochdruck-

[1] Vgl. „Über den Glarnerföhn", *Vierteljschr. Nat. Ges. Zürich*, 1925, LXX.

gebiet südlich der Alpen über diese hinweg zur nordwestlichen Depression hinströmt. Er entsteht nur da, wo hinter einem schützenden Gebirgskamm ein tiefliegendes Tal in der Richtung des Höhenwindes liegt, ein Tal, das durch seine Form gleichsam eine Sammelschüssel kalter, ruhender Luft darstellt, deren Beharrungsvermögen die rasche Bildung eines darüberliegenden luftverdünnten Raumes ermöglicht, in welchen sodann die bewegte Höhenluft stürzt, und dabei die besondern Erscheinungen zeitigt, welche es rechtfertigen, dass man nur dieses kurze Stück Fallwind „Föhn" nenne.

Dieser Gradientföhn unterscheidet sich scharf von jenem nur föhnähnlichen warmen Luftstrom, welcher, beim Vorhandensein einer Anticyclone über den Alpen (also bei hohem Luftdruck!), sich im engen Ausgang grösserer Talbecken zeitweise bemerkbar macht, wobei aber auf den Gipfeln und Pässen Windstille herrscht und keine Föhnmauer auftritt.

2. Jean Lugeon (Zurich). — *Les idées françaises sur la dynamique des parasites de la T. S. F. et leur extension en Suisse.*

Les études poursuivies dans plusieurs pays et particulièrement dans les services de l'Office National Météorologique de France, ont prouvé clairement aujourd'hui que les parasites sont liés de cause à effet à toutes les manifestations de la météorologie dynamique.

J'ai essayé en me basant en partie sur les idées nouvelles dues à M. Bureau [1], [2], d'établir rétrospectivement ces corrélations pour la Suisse, grâce à plusieurs séries discontinues d'observations faites dès 1915, en 1, 2 ou 3 stations simultanément, et représentant au total 30 mois d'écoute en diverses régions: Léman, Préalpes, Alpes vaudoises, valaisannes, grisonnes, bernoises, à des altitudes variant entre 500 et 3700 m., et, depuis 1924, à Zurich, d'une manière continue.

La Suisse étant rattachée, suivant le schéma français: 1° aux deux perturbations du front polaire (F. p. normal et pseudo-f) [3], 2° aux perturbations continentales orientales (Lugeon), 3° aux perturbations locales du complexe alpin (id.), et 4° à l'anticyclone continental, on constate respectivement: 1° La loi de disparition et d'apparition aux passages des fronts chauds et froids est entièrement vérifiée si ces discontinuités sont jeunes. 2° Pour les lignes frontales, les noyaux de baisse et les systèmes nuageux rayonnant ou émergeant des basses pressions orientales, les parasites sont essentiellement stagnants, sans périodicité, et de composante N-S. La loi d'évanouissement n'est pas applicable. 3° Les phénomènes de cette classe sont compliqués. Je les définis provisoirement par migrateur N-S, par bise, et migrateur S-N, par fœhn, pseudo-stationnaire pour ceux du corps pluvieux et des courants d'interférence. 4° Les parasites dit d'anticyclone ont les mêmes propriétés que ceux de la plaine française, sauf en altitude [4], [5].

---

[1] R. Bureau et A. Viaut, *C. R. Acad. des Sc., Paris,* t. 179, 1924, p. 394.
[2] R. Bureau, *C. R. Acad. des Sc., Paris,* t. 180, 1925, p. 529.
[3] Wehrlé, *Bull. mens. de l'O. N. M.,* févr. et juill., 1923.
[4] Jean Lugeon, *C. R. Acad. des Sc., Paris,* t. 180, 1925, p. 594.
[5] Jean Lugeon, *Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat.,* vol. 53, p. 94, 1920.

3. JEAN LUGEON (Zurich). — *Sur un nouveau procédé expérimental pour l'exploration des parasites atmosphériques.*

La méthode consiste à disposer plusieurs stations émettrices dans les régions intéressées, en les rattachant à un poste central d'écoute équipé avec autant de récepteurs, plus un, que de correspondants émetteurs. Ces derniers captent et relayent leurs parasites ambiants. Le poste central les enregistre simultanément. Plusieurs expériences faites avec un central à 3 écouteurs placé à Zurich, et les stations de relais-radio de Paris et Chelmsford, ont montré que la méthode donne de bons résultats. Elle présente le gros avantage de ne pas nécessiter de comparaison d'heure, qui devrait pour des enregistreurs isolés être faite au $^1/_{100}$ de seconde. Ces essais sont poursuivis entre des sommets et des vallées pour l'étude de la répartition des parasites dans le sens vertical.

4. O. LÜTSCHG (Zürich). — *Ergebnisse der experimentellen Bestimmung der Erosionsgrösse während des Vorstosses des Allalingletschers 1920—1924.*

Kein Autoreferat eingegangen.

5. O. LÜTSCHG (Zürich). — *Über den Einfluss der Wärme auf das Mass des Vorstosses eines Gletschers.*

Kein Autoreferat eingegangen.

6. J. SCHNEIDER (Altstätten-St. Gallen). — *Kritisches zu den Grundlagen der schwedischen und finnländischen Glazialton-Chronologie.*

1910 trug G. de Geer in Stockholm erstmals seine auf die schwedischen Tonvarven als Jahressedimente aufgebaute Spät- und Nacheiszeit-Chronologie vor. Er kam vom Beginn des Eisrückzuges in Südschweden bis heute auf rund 12,000 Jahre. Für die Zeit des Eisabschmelzens vom deutschen Eis-Südrand bis Schweden zählten einige schematisch 4000 Jahre, total also rund 16,000 Jahre. Ein kleines Gebiet hat nach gleichem Verfahren Ahlmann untersucht unweit Gotenburg (b./Skövde) und Matti Sauramo in Südfinnland. Sauramos Darstellungen sind hervorragend durch Gründlichkeit. Hauptargument ist: Die regelmässige Varvenperiodizität kann nur einer regelmässigen Klimaperiodizität zugeschrieben werden, also nur einem Jahr. De Geer führt auch das Os als Jahresbildung und deshalb als beweisend auf. In der Literatur wird ferner betont, dass je eine Varve, d. h. ein Jahresprodukt, aus hellem und dunklem Tonband bestehe, weil das helle organismenfrei, das andere durch Organismen dunkel gefärbt sei. — Es ist kaum auffallend, dass dieses System bisher nie einer wissenschaftlichen Nachprüfung unterworfen wurde. Als Albert Heim bekannt gab, dass gemäss seinen begonnenen Untersuchungen am Muotadelta wahrscheinlich ungefähr 16,000 Jahre als mittlere Grösse, aber mit Fehlerquellen behaftet, für das Postglazial könne bezeichnet werden, und später grösserer Jahresniederschlag Verkleinerung des wahrscheinlichen Mittels nahelegte, wurde von manchen Autoren einfach „16,000 Jahre" nachgedruckt und alle richtigen Vorbehalte Heims übergangen. Wäre

Heims Rechnung gemäss seinen Ansätzen konsequent ausgebaut worden, so wären als zulässiges Minimum nicht einmal ganz 5000 Jahre herausgekommen, eine Zahl, welche der Frische vieler Moränen und vieler Schliffe und Schrammungen und den oft sehr dünnen, nicht künstlich geförderten Humusdecken und dem nicht auffallend oftmaligen, natürlichen Vegetationswechsel besser entsprechen würde. Heim hat kritisch gerechnet, nicht aber Nüesch, dessen etwa 20,000 Jahre immer wieder als wissenschaftlich aufgeführt werden. Man kann doch nicht das Aufeinanderwerfen von Tierknochen, Steinsplittern und Steinwerkzeugen in Parallele setzen zum langsamen Anwachsen des Humus. Und man wird es auch nicht mit Überlegung wagen, „8000 bis 12,000 Jahre lang" eine für Pflanzenleben günstigst gelegene Kalksteinchenschicht ohne Vegetation tot je 100 Jahre 1 cm sich überhöhen zu lassen. Das musste offenbar viel rascher gegangen sein.

Was lehrt uns die Natur betreffs der schwedischen usw. Bändertone? Für die Gegend um Stockholm stimmt „hell und dunkel" nicht. Dort folgen aufeinander: hell, rot und dunkel. Ich machte darauf aufmerksam und erhielt die Antwort: Frühlings-, Sommer- und Herbstschicht. Welche Organismen färbten rot und dunkel? Unbekannt. Ich nahm Schichtenkomplexe mit von Schweden und von Finnland und untersuchte den Ton teils selbst, teils liess ich ihn untersuchen. Die mikroskopische und chemische Prüfung ergab: Keine Organismen als Färbemittel. Die Ursache kann man aus den aufgeschlossenen Osen und aus den vielen Moränenblöcken ablesen: Sehr viele helle, ganz rote und sehr dunkle petrographische Komponenten. Ihr zerriebenes Sand- und Gesteinsmehl wurde von den (subglazialen) Flüssen ins Eismeer geschwemmt und senkte sich je nach der gleichartigen Schwere rascher oder langsamer. So entstanden physikalisch notwendig die hellen, roten und dunkeln Lagen (im Durchschnitt Bänder); beim Fehlen des vielen Rot nur helle und dunkle. Die Farben sind keinerlei Jahrzeitfarben. Man sieht es keiner Schicht an, in welcher Jahrzeit sie gebildet wurde und wie viel Monate, Wochen oder gar nur Tage dazu nötig waren. Regelmässige Jahresperioden können diese Schichten nicht darstellen, denn sie sind an Grösse ausserordentlich unregelmässig und wechseln an Dicke um sehr viele, sogar um Hunderte von Prozenten. Wir wissen nicht, wie viele Schichten auf ein Jahr zu rechnen sind. Ich sah Mittelstücke von Osen als Einjahrbildungen, die wenigstens fünf starke, vollkommene Varven aufweisen. Die Entstehung der Varven kann nicht durch die klimatische Jahressumme, sondern nur durch zwei wirksame Einzelfaktoren verursacht sein: Schneeschmelze, sowie Regen, die starkes Anschwellen der Flüsse bewirken. Das konnte jedes Jahr mehrmals, einzeln und kombiniert, und zwar ganz unregelmässig an Zahl und Stärke auftreten. Referent weiss das aus vielen Erfahrungen am Rhein und Bodensee, in deren Nähe er wohnt. Letzte Woche hatten wir heiss. Gestern, 11. August, gewaltiger Temperatursturz, in den Alpen fiel weit herab viel Schnee. Die nächsten warmen Tage werden die Schneelager rasch in Wasser auflösen und die heftig ansteigenden,

tosenden Flüsse werden eine Masse Gesteine und Sand auftreiben und fortreissen und trübe in die Seen einströmen, welche um neue Sedimente — schwere und leichte, länger schwebende — bereichert werden. Solche Temperatur- und Niederschlagsschwankungen machen laut Berichten oft den Lauf über einen grossen Teil der Nordhemisphäre Amerikas und Europa, und so muss sich oft eine Parallelisierung der Wiederholung und Grössenfolge der Flusstrübungen und Sedimentbildungen der gleichen Jahre ergeben. Ausnahmen aber gibt es sogar schon für verschiedene Länder Europas. Also gewisse Übereinstimmung von Varvenreihen in Nordeuropa und Nordamerika usw., und anderseits reihenweise Widersprüche und Unstimmigkeit sogar zwischen Schweden und Finnland, wie die profilierten Gebiete abwechselnd scharf beweisen. Sauramo hebt hervor, dass auf Grund blosser Dickendiagramme der Schichten nicht einmal in Finnland selbst überall „Connexionen" möglich sind. Ahlmanns Ergebnisse stehen im Gegensatz zur Theorie de Geers, nach welchem im Winter die „Jahresmoränen" und im Sommer die Oszentren gebildet wurden (was übrigens mit seiner Kartierung nicht harmoniert), indes Ahlmanns Funde zeigen, dass Bildung so kleiner Moränenstücke und mancher Oszentren miteinander stattfanden. Dann musste aber zugleich auch Varvenbildung stattfinden.

Dass die Entstehung der Jahresringe der Bäume, absolut organisches Zellenwachstum mit organischen Aufgaben, und der anorganischen Sand- und Tonschichten des Seebodens, die bei Schneeschmelze auch mitten im Winter und in kürzester Frist sich ereignen kann, nicht parallelisiert werden können, ergibt sich ohne weiteres für den Physiologen. — Die Ragundaprofile sind ganz verschieden an verschiedenen Seewänden. In einer Bucht wurden je herbstliche Blätter zusammengewirbelt, die sich auf den Schichten ablagerten. Zwischen diesen Blätterlagen lagerten sich bis drei und noch mehr vollständige Varven ab, deren Charakter als Jahreschichten somit unmöglich ist. Im Norden Stockholms fand ich ein Profil nahe bei einem Os von folgendem Bestand von oben nach unten: Kieslage, fünf Tonvarven, jede hell, rot und dunkel, Kies, drei Varven, Kies, drei Varven, Kies, zwei Varven, Kies, zwei Varven, Kies, drei Varven, Kies, zwei Varven, Sandlage, Kies, zwei stark sandige Tonvarven, Kies und Sand. Unleugbar entspricht jede Kieslage einem Hochwasser, die Varven schwächeren Strömen und jedesmaligem Abklingen. Es ist denkbar, dass jedes Jahr ein starkes Hochwasser brachte und dass auf jedes Jahr zwei bis fünf Varven fallen. Die unregelmässige Kombination ist meteorologisch gegeben für viele Breitengrade.

De Geers geniale Riesenarbeit behält aber ihren bleibenden Wert. Nur die Theorie muss auf die Naturvorgänge umgestimmt werden, was eine kleine Division der Zahlen mit sich führt. Wirklich exakt ist diese nicht zu berechnen, die Natur arbeitet nicht schematisch. Der Gesamtdurchschnitt dürfte um drei herumliegen. Dass nach begonnenem Wärmeeinfall und Schneeabnehmen die Eisschmelze im norddeutschen und baltischen Tiefland besonders rasch vor sich ging, ist begreiflich und naturnotwendig.

7. Jean Lugeon (Zurich). — *A propos de prévision du temps.*

J'ai tenté de déterminer en % pour l'année 1924, le nombre de discontinuités qui ont atteint ou traversé la Suisse. Le passage est vérifié dans chaque cas soit par les précipitations, le vent ou la pression. En convenant de prendre seuls les fronts menaçants, c.-à-d. ceux qui dans un rayon moindre de 600 km. autour des frontières devraient d'après diverses conditions nous atteindre, je trouve que sur un total de 209 lignes appartenant aux types chaud, froid, occlu et grain, 126 seulement nous parviennent. Ce qui représente le 61 %. L'application seule de la méthode frontologique est donc tout à fait insuffisante, en considérant cette année qui fut à peu près normale.

8. M. Moreillon (Montcherand). — *Pluviosité et boisement d'une région.*

Kein Autoreferat eingegangen.

4. Sektion für Chemie

Sitzung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft

Sonntag, den 9. August 1925

Präsident: Prof. Dr. PAUL KARRER (Zürich)
Aktuar: Priv. doc. Dr. EMILE CHERBULIEZ (Genf)

1. JEAN PICCARD (Lausanne). — *Titrages électrométriques accélérés.*

L'auteur montre d'abord un pont Wheatstone qui permet de déterminer directement le rapport: conductibilité de la résistance inconnue divisée par conductibilité de la résistance connue. L'appareil fournit ce résultat en donnant une coordonnée *directement proportionnelle* à ce rapport. L'instrument enregistre automatiquement sur papier les points ainsi obtenus de la courbe de conductibilité. Le même appareil contient aussi un fil potentiométrique. Ce dispositif permet de suivre une réaction chimique conductométriquement et potentiométriquement et d'enregistrer les deux courbes sur un même papier. L'auteur fait ensuite fonctionner un galvanoscope à 4 électrodes (électrodynamomètre pour courant alternatif),[1] qui remplace avantageusement le téléphone employé en conductométrie. Il présente aussi un électromètre construit par son frère, M. Auguste Piccard à Bruxelles. Cet instrument, qui ne consomme aucun courant, remplace le galvanomètre utilisé en potentiométrie.

2. E. WINTERSTEIN (Zürich). — *Über das in der Eibe, Taxus baccata, enthaltene Alkaloid Taxin.*

Schon im Altertum war die grosse Giftigkeit der Eibe bekannt. Der Saft der Eibe wurde zum Vergiften von Pfeilen benützt. Toxon heisst Pfeil (griech.). Das von Lefèbvre aus Taxusblättern dargestellte Glucosid Taxicatin ist ungiftig.

Das Taxin ist hauptsächlich in den Blättern enthalten. Die roten Beeren sind frei von Taxin; der Samenkern, die Äste und Zweige enthalten nur ganz wenig Taxin. Der Taxingehalt frischer Blätter schwankt zwischen $0{,}7-1{,}4$ % der Trockensubstanz. Es wurden Taxusblätter von 15 verschiedenen Standorten untersucht. Beim Aufbewahren der feuchten Blätter wird das Alkaloid zersetzt. Man findet dann oft nur $0{,}1-0{,}2$ %, in einem Falle konnte gar kein Taxin aus Blättern, die längere Zeit im feuchten Zustand aufbewahrt wurden, gefunden werden. Auf diesen von uns festgestellten Befund sind wohl die vielen in der Literatur

[1] Fourni par Trüb, Täuber & Cie, Zurich.

vorhandenen abweichenden Angaben über die Giftigkeit der Eibenblätter zurückzuführen.

Das Alkaloid wird aus frischen oder vorher sorgfältig bei niederer Temperatur getrockneten, möglichst fein zerkleinerten Eibenblättern durch Extraktion mit 1 %iger Schwefelsäure und Ausäthern des mit Laugen schwach alkalisch gemachten Extraktes gewonnen. Die ätherische Lösung wird mit Wasser wiederholt durchgeschüttelt, die nur noch schwach gefärbte ätherische Lösung wird mit möglichst wenig 1 %iger Schwefelsäure dreimal ausgeschüttelt, die vom Äther getrennte saure Lösung wird schwach alkalisch gemacht, wobei eine schwach rosagefärbte Fällung entsteht. Diese löst man in Benzol oder Äther, fügt wenig Entfärbungspulver und etwas ausgeglühtes Natriumsulfat hinzu und lässt sie einige Stunden stehen. Nach dem Abdestillieren des Lösungsmittels hinterbleibt ein nahezu farbloser Sirup, der im Vacuum „aufgezogen" werden kann.

Auf diese Weise erhält man eine nahezu farblose Masse, die leicht pulverisiert werden kann.

Das Taxin besitzt die Formel $C_{37}H_{51}O_{10}N$. Es ist farblos, geruchlos, bitter, amorph und bildet keine kristallisierende Salze. Löslich in organischen Lösungsmitteln, ausser Petroläther, $(\alpha)_D = + 51{,}5^0$ in alkoholischer Lösung.

Mit CH_3J in der Kälte entsteht das Jodmethylat $C_{37}H_{51}O_{10}NCH_3J$, welches mit Laugen in der Kälte in Trimethylamin und eine Verbindung $C_{35}H_{44}O_{10}$ zerfällt; diese addiert beim Hydrieren in der Wärme vier Moleküle Wasserstoff und liefert beim Kochen mit Säuren Zimtsäure.

Bei der Spaltung des Taxins mit 10 %iger Schwefelsäure entsteht neben Harzen, β-Dimethylamidohydrozimtsäure $C_6H_5 \cdot \underset{\displaystyle N(CH_3)_2}{\underset{|}{CH}} \cdot CH_2COOH$

Die Richtigkeit dieser Formel wurde durch Synthese aus der entsprechenden Jodphenylpropionsäure und Dimethylamin erwiesen.

Das Taxin enthält eine Acetylgruppe.

Bei der Hydrolyse mit Bariumhydroxyd in der Kälte entsteht Zimtsäure, Essigsäure, eine Base $C_{19}H_{21}O_6N$ und ein amorphes Phenol $C_7H_{10}O_2$; letzteres gibt mit Eisenchlorid Grünfärbungen. Es handelt sich wahrscheinlich um ein methyliertes Dioxybenzol.

Das Auftreten von Benzoesäure, Benzamid, Benzonitril, Oxalsäure und Formaldehyd bei der Oxydation und die Bildung von Zimtsäure bei der Spaltung mit Säuren oder Laugen ist auf eine Zersetzung der genannten Aminosäure zurückzuführen.

Das Taxin ist ein spezifisches Herzgift. Es bewirkt beträchtliche Blutdrucksenkung und apoplektiformen Tod. Letale Dosis für Kaninchen 0,004 g pro Kilo Körpergewicht bei intravenöser Verabreichung, und 0,024 per os.

Im tierischen Organismus wird es rasch zersetzt. Durch allmähliche Steigerung der Dosen unter Futterbeigabe kann man Kaninchen daran gewöhnen.

3. Amé Pictet (Genève). — *Sur la présence de l'argon dans les cellules vivantes.*

MM. A. Pictet, W. Scherrer et L. Helfer ont trouvé que la levure de bière, la cervelle de mouton et le caillot du sang de boeuf contiennent des quantités notables d'argon. Ce gaz se dégage, soit par la combustion de ces matières, soit au cours de la fermentation du glucose sous l'influence de la levure. 10 gr. de chacune de ces substances, desséchées à froid dans le vide, ont donné (moyenne de plusieurs expériences) les volumes suivants d'argon, lequel a été caractérisé par son spectre et par sa densité:

Levure (par fermentation) . .	1,5	cm^3
„ (par combustion) . . .	2,9	„
Cervelle (par combustion) . .	8,6	„
Caillot sanguin (par combustion)	8,4	„

La fibrine et l'hémoglobine pures n'ayant fourni, dans les mêmes conditions expérimentales, aucune trace d'un gaz inerte, les auteurs estiment que l'argon dégagé par le caillot sanguin n'y est pas retenu par un simple phénomène d'adsorption superficielle, mais qu'il fait partie intégrante de la matière même du caillot. On peut sans doute en dire autant de la cervelle et de la levure.

Sous quelle forme cet élément s'y trouve-t-il? Il pourrait y exister, soit à l'état d'un composé organique, soit à l'état libre et gazeux, inclus sous pression dans les cellules, d'où il ne s'échapperait que lorsque les parois de ces cellules viennent à être rompues.

De nouvelles expériences permettront peut-être d'élucider ce point et en même temps de déterminer quelle est l'origine de l'argon.

4. Paul Schläpfer (Zürich). — *Beobachtungen über Oxydationsvorgänge an Isolierölen.*

Kein Autoreferat eingegangen.

5. H. H. Escher (Zürich). — *Ueber die Isolierung natürlicher kristallisierter Lecithine. (Vorläufige Mitteilung.)*

Die Arbeit erscheint in den „Helvetica Chimica Acta", VIII, 5.

6. Ernst Hodel (Basel). — *Zur Biochemie der Erdalkalien.*

Die relativ schwache Giftwirkung der Strontiumverbindungen hat dazu geführt, dass in der Therapie vielfach an Stelle der Calcium- die entsprechenden Strontiumsalze empfohlen werden.

Man glaubte annehmen zu können, dass das Sr direkt das Ca zu ersetzen vermag, wie dies z. B. beim Br gegenüber dem Cl der Fall ist. Es war zu untersuchen, wie sich der tierische Körper bei Zufuhr isomolarer Mengen beider Salze verhält. Und dann, wird das Sr schneller als das Ca ausgeschieden? Vermag er überhaupt erhebliche Mengen zu deponieren, und eventuell wo?

Da mir keine einwandfreie Trennung von Ca und Sr in kleinsten Mengen zur Verfügung stand, so habe ich die beiden Erdalkalien nach

indirekter Methode bestimmt. Aus der Mischung der Oxalate wird einerseits oxymetrisch der Oxalsäurerest bestimmt, anderseits auf gravimetrischem Wege das Gewicht der Oxalate ermittelt. Es lässt sich nun graphisch der Gehalt an Ca und Sr finden und das molare Verhältnis Ca/Sr angeben.

Die ersten Versuche an Kaninchen scheiterten an der grossen Giftigkeit bei intravenöser Zuführung (Lösung m/2 bezogen auf Ca resp. Sr). Es wurden deshalb später nicht die reinen Erdalkalilösungen injiziert, sondern zu ihrer Entgiftung die Antagonisten zugefügt. Zur Anwendung gelangte eine Lösung, die im Liter enthielt m/5 Ca, m/5 Sr (als Chloride), 10 g Na Cl und 1 g KCl.

In allen Fällen überwiegt im Blut die verbliebene Menge Ca ($Ca/Sr = 1/0{,}3\ 0{,}6\ 0{,}8\ 0{,}6\ 0{,}4$), während im Harn die Menge des Sr grösser ist ($Ca/Sr = 1/1{,}1\ 1{,}6$). In der Niere findet sich wieder mehr Ca ($Ca/Sr = 1/0{,}65$), und in der Milz kann nur Ca nachgewiesen werden. Die Leber stellt ein Depot für Ca und Sr dar ($Ca/Sr = 1/1{,}0$, ebenso die Haut ($1/1{,}7$).

Das Resultat ist also, dass der Organismus dafür sorgt, dass durch Harn- und Hautsekretion das körperfremde Sr so schnell als möglich aus der Zirkulation verschwindet.

7. Th. Gassmann (Vevey-Corseaux). — *Über Unregelmässigkeiten im periodischen System und ihre Beziehungen zum Phosphoroxydkomplex des Schnee- und Regenwassers.*

Im periodischen System sind bis jetzt an vier verschiedenen Stellen,

A.	K.	Co.	Ni.
39,9	39,15	59,0	58,7
Te.	J.	Nd.	Pr.
127,6	126,85	143,6	140,5

Unregelmässigkeiten festgestellt worden. Auf Grund des Nachweises einer Phosphoroxydsubstanz im Mineralreich, z. B. im Calciumkarbonat[1] (reinem Marmor), in der Magnesia usta, in amorphem und kristallisiertem Selen,[2] im Organismus und in atmosphärischen Niederschlägen, ebenso im Natureis,[3] wurde ich auf den Gedanken gedrängt, dass diese nämliche $(P_2O)_2$ Substanz im Kobalt, im Tellur und im Neodym, bzw. Neodymoxyd eine Rolle spielen und Veranlassung zu oben erwähnten Unregelmässigkeiten geben könnte. Dies ist in der Tat der Fall, was durch beifolgende experimentelle Angaben bestätigt wird.

---

[1] *Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft,* Zermatt, 1923. II. Teil, S. 129—132.

[2] Th. Gassmann, Meine Entdeckung des Selens in atmosphärischen Niederschlägen und im Organismus (Verlag K. J. Wyss' Erben, Bern).

[3] Th. Gassmann, Meine Ergebnisse über die Entdeckung der gleichen Phosphor enthaltenden Substanz im Regen-, Schnee- und Eiswasser und im Menschen-, Tier- und Pflanzenorganismus (Verlag K. J. Wyss' Erben, Bern, 1922).

5,31 g fein pulverisierter, molekularer Kobalt[1] (Merk oder Kahlbaum) wurden mit 60 ccm absolutem Alkohol 6 Stunden bei Zimmertemperatur unter mehrmaligem Aufwärmen digeriert, abfiltriert und mit absolutem Alkohol nachgewaschen. Die alkoholische Lösung, die die $(P_2O)_2$ Substanz enthält, sondert beim Eindunsten an der Luft den $(P_2O)_2$ Komplex allmählich in kleiner Menge als feinpulverigen, weissen, kristallinen Körper ab, der alsdann bei vollständiger Verflüchtigung des Alkohols infolge Lichtwirkung als weissgelbe, plasmaartige Masse[2] zurückbleibt. Direkte Oxydation desselben mittels Salpetersäure bewirkt keine Phosphorsäurebildung, was auch bei den ursprünglichen Materialien Kobalt, Tellur und Neodymoxyd zutrifft.

Man löst den eingedunsteten $(P_2O)_2$ Rückstand durch schwaches Erwärmen in 15 ccm destilliertem Wasser und versetzt die Lösung tropfenweise mit 5 ccm konzentrierter Silbernitratlösung. Die sofort eintretende violette Trübung der Flüssigkeit geht bei Sonnenlichtwirkung allmählich ins blutrote bis rotbraune über infolge der kolloidalen Fällung[3] des $(P_2O)_2$ Komplexes. Der Niederschlag ist sehr fein verteilt, so dass er, soll er nicht durchs Filter gehen, erst nach 24 Stunden abfiltriert[4] werden kann.

Nach sorgfältigem Auswaschen des abfiltrierten Niederschlages mit destilliertem Wasser — in Alkohol oder in Wasser ist er in diesem Zustande nicht mehr löslich, hingegen können immer noch sehr kleine Teile der $(P_2O)_2$ Substanz durch das Wasser mitgerissen werden, die alsdann gesondert bestimmt werden müssen; Auswaschen des Niederschlages mit Äther verhindert indes das Mitreissen vollständig — und Trocknen des Filters wird derselbe durch Erhitzen in Königswasser gelöst, die grüngelbe, abfiltrierte Lösung für die Bestimmung der Phosphorsäure auf 5 ccm eingeengt und mit Ammonmolybdatlösung versetzt. Eine Abscheidung von Phosphorsäure tritt hierbei noch nicht in die Erscheinung; erst nachdem die Lösung abwechslungsweise mit kleinen Mengen chemisch reinem Magnesiumkarbonat und ebenso einigen Tropfen konzentrierter Chlorwasserstoffsäure vorerst ohne Schütteln der Flüssigkeit und durch Bedecken des Reagenzglases mit der Fingerfläche, damit die Kohlensäure sich ruhig entwickeln kann, beschickt worden ist, be-

---

[1] Die Bestimmung des Phosphors im Tellur (Merk oder Kahlbaum) und im Neodymoxyd (Siegfried), beide in fein verteiltem Zustande, erfolgt analog.

[2] Der durch Verdunstung des Alkohols gewonnene weissgelbe $(P_2O)_2$ Rückstand kann auch direkt durch Lösen desselben in wenig Königswasser und Behandeln der Lösung mit Magnesiumcarbonat und Salzsäure, wie hierorts gezeigt ist, zu Phosphorsäure abgebaut werden.

[3] Auch mit konzentrierter Bariumchloridlösung, aber nur in der wässerigen, heissen, konzentrierten Lösung des $(P_2O)_2$ Komplexes (analog wie beim Schnee- und Regenwasser) können gleichartige Fällungen hervorgebracht werden. Näheres hierüber findet sich in der eingangs erwähnten Broschüre sub Fussnote 3 vor.

[4] Sollte die Anwendung eines Filters betreffend Phosphorvorkommen in diesen Materialien zu irgendwelchem Einwand Veranlassung geben, dann kann die alkoholische Lösung des $(P_2O)_2$ Komplexes auch nur abgegossen werden, oder die Filter werden zuvor mit absolutem Alkohol behandelt.

ginnt allmählich die Phosphorsäureabscheidung. Ein Verdünnen der Königswasserlösung des $(P_2O)_2$ Komplexes kann nur mit *heissem Wasser* durchgeführt werden, da im entgegengesetzten Falle der $(P_2O)_2$ Komplex sofort fein kristallinisch, weiss ausfällt und für die Phosphorsäurebestimmung negativ verläuft.

Die mit Alkohol behandelten Kobalt-, Tellur- und Neodymoxydmaterialien verändern, besonders was letztere beide anbetrifft, ganz erheblich ihre Farbe:

Tellur geht von Silberweiss ins Tiefgraue,
Neodymoxyd von Hellrosa ins Graue über.

Beim Kobalt schlägt die Farbe mehr ins Dunklere um, was überhaupt bei allen Mineralien durch den Entzug der weissen $(P_2O)_2$ Verbindung bedingt ist. Diese gleichartige Farbennuancierung ist sehr bemerkenswert; sie tritt auch bei den wasserhaltigen, rosaroten Kobalt- und Neodymsalzen in die Erscheinung. Will man die Fällung des $(P_2O)_2$ Komplexes mit Silbernitrat umgehen, die zwar äusserst belehrend das chemische und physikalische Verhalten des $(P_2O)_2$ Komplexes veranschaulicht, so kann man die Bestimmung des Phosphors mittels des Salpetermischungsverfahrens in der wässerigen Lösung in höchst einfacher und vorteilhafter Weise durchführen. Die Analyse ergab vorderhand im Mittel mittels des Magnesiumkarbonatverfahrens:

für	Kobalt[1]	0,06 %	Phosphorsäure,
„	Tellur	0,21 %	„
„	Neodymoxyd . .	0,14 %	„

Mit dem Salpetermischungsverfahren erhält man erheblich kleinere Werte. Diese Daten haben vorderhand nur qualitativen Wert, da bei längerem Stehenlassen der getrockneten Substanz sich bei erneuter Behandlung mit absolutem Alkohol wieder Abgänge von $(P_2O)_2$ Substanz bemerkbar machen. Meine Beobachtungen gehen deshalb dahin, dass die Mineralstoffe mit der $(P_2O)_2$ Substanz chemisch verbunden sein müssen, was das hartnäckige Zurückhalten der $(P_2O)_2$ Substanz erklärt.

Unsere Anschauungen über die Verursachung von Unregelmässigkeiten im periodischen System erhalten nunmehr durch den Nachweis des Phosphoroxydkomplexes im Kobalt, Tellur, Neodymoxyd eine ausserordentliche Bereicherung und Abklärung. Eine analoge Ursache dürfte höchst wahrscheinlich auch dem Argon zugrunde liegen, was in Anbetracht der aussergewöhnlich hohen Additionsfähigkeit des Phosphoroxydkomplexes leicht erklärlich ist. Von erneut einsetzenden Atomgewichtsbestimmungen, die auf vorliegenden Ergebnissen fussen, ist demnach mit Bestimmtheit zu erwarten, dass diese viel umstrittene Frage, wie sind obige Elemente ohne Schwierigkeiten im periodischen System unterzubringen, einer dauernden Lösung näher gebracht wird.

---

[1] Versuche mit Kobaltoxydul ergaben annähernd dieselben Werte.

8. Pierre Castan (Lausanne). — *Sur la tri- et l'hexahexosane.*

En traitant l'amidon par la glycérine à 200—210°, on observe que la coloration obtenue avec l'iode passe du bleu au violet puis au rouge et disparaît enfin.

A ce moment, tout l'amidon est transformé en trihexosane $(C_6H_{10}O_5)_3$. Si l'on arrête par contre l'opération lorsque l'iode donne une coloration rouge, on obtient l'hexahexosane $(C_6H_{10}O_5)_6$. Ces deux produits de dépolymérisation de l'amidon présentent beaucoup d'analogie avec ce dernier.

L'amylase les transforme en maltose; le bromure d'acétyle donne de l'heptacétylmaltose; les acides les hydrolysent totalement en glucose.

Cependant ces analogies ne sont pas absolues; si la plupart des faits parlent en faveur d'une grande similitude de constitution des hexosanes et de l'amidon, un certain nombre de résultats laissent prévoir des différences plus ou moins grandes.

9. Walter Kern (Sissach). — *Elektrochemische Versuche in der Puringruppe.*

Die elektrolytische Oxydation von Harnsäure in der alkalisch reagierenden Mischung von Lithiumurat und Lithiumkarbonat führt zu Allantoïn und Carbonyldiharnstoff. Carbonyldiharnstoff entsteht elektrochemisch aus Harnsäure auf dem Wege über Allantoïn. Theobromin wird in schwefelsaurer Lösung mit Diaphragma zu Methylalloxan und Methylparabansäure oxydiert; als Nebenprodukte entstehen Ammoniak, Methylamin und Ameisensäure. Regelmässig konnten auch kleine Mengen Harnstoff festgestellt werden. In geringer Menge tritt die Oxy-3,7-Dimethylharnsäure auf. Der anodische Sauerstoff greift das Theobromin in der 4—5-Stellung an. Hierauf erfolgt eine Aufspaltung des 5-Ring unter Hydrolyse. Wird Caffeïn analog dem Theobromin elektrochemisch oxydiert, so erhält man Dimethylalloxan. In kleiner Menge konnte auch Apocaffeïn isoliert werden. Caffeïn ohne Diaphragma oxydiert, ergibt in einer Ausbeute von 80 % Amalinsäure. Die Amalinsäure ist entstanden durch Reduktion des gebildeten Dimethylalloxans an der Kathode. Caffeïn in 50 % Essigsäure gelöst, diese Lösung bei 40°—60° elektrolysiert, ergibt das schön rot gefärbte Murexoin. Das Murexoin wurde als tetramethylpurpursaures Ammonium erkannt. Ein Zusatz von Ammoniumacetat begünstigt die Bildung von Murexoin. Murexoin entsteht aus Amalinsäure durch Kondensation mit Ammoniak in 50 % Essigsäure bei 40°—60°. Es wurden das tetramethylpurpursaure-Natrium, -Kalium und -Barium dargestellt. Die Analyse des Kalziumsalzes zeigte, dass es sich um eine Doppelverbindung von tetramethylpurpursaurem und essigsaurem Kalzium handelt. Beide Bestandteile sind in äquivalenten Mengen darin vorhanden. Aus den elektrochemischen Beobachtungen über die Oxydation des Caffeïns geht hervor, dass der elektrochemische Versuch durch die glückliche Kombination von Oxydation und Reduktion Produkte wie Amalinsäure und Tetramethylpurpursäure auf einen Schlag erzeugt, die

auf rein chemischem Wege nur in zwei aufeinanderfolgenden Operationen dargestellt werden.

Die Reduktionsversuche von J. Tafel werden in der elektrochemischen Literatur als spezifisch elektrochemische Effekte angesehen, die nur erreichbar sind unter Ausnützung der Überspannung des Wasserstoffs an einer völlig reinen Blei-, Cadmium- oder Quecksilberkathode. Wir versuchten den gleichen Effekt mit rein chemischen Reduktionsmitteln zu erreichen, zum Beweise, dass, wie bei der Oxydation, so auch bei der Reduktion die Elektrochemie keine Wirkungen hervorbringt, die gegenüber den rein chemischen Methoden eine grundsätzliche Verschiedenheit aufweisen. Wir arbeiteten mit einer Lösung von Caffeïn in konzentrierter Salzsäure und mit Zinkstaub. Dabei wurde in der Tat die gewünschte Reduktion zu Desoxycaffeïn erzielt. Analog dem Desoxycaffeïn wurde auch das Desoxytheobromin mit Ausbeuten von 44 % dargestellt.

10. P. Ruggli (Basel). — *Ein Beitrag zur Frage der Baumwollaffinität.*

Unter Baumwollaffinität verstehen wir die Fähigkeit von Farbstoffen oder farblosen Verbindungen, sich auf Baumwolle, die in ihre wässerige Lösung gebracht wird, anzureichern und mit einer gewissen Echtheit auf ihr fixiert zu werden. Über die Beziehungen zwischen der Baumwollaffinität einer chemischen Verbindung und ihrer chemischen Konstitution wissen wir noch sehr wenig; es ist daher erwünscht, solche Beziehungen aufzufinden. An der Hand der bisherigen Literatur lässt sich zeigen, dass diese Beziehungen komplizierter Natur zu sein scheinen. Interessant ist z. B. die Rolle der sogenannten J-Säure, ferner die Tatsache, dass auch gewisse Monoazofarbstoffe Baumwollaffinität zeigen können, während diese Eigenschaft sonst nur bestimmten Klassen von Disazofarbstoffen zukommt. Es liess sich nun experimentell an Derivaten der Primulingruppe zeigen, dass die Baumwollaffinität nicht sprunghaft auftritt, sondern dass diese Eigenschaft bei der Grundsubstanz, dem Dehydrothiotoluidin, durch geeignete Substitution stufenweise fortschreitend entwickelt werden kann. Bei zahlreichen Derivaten dieser Grundsubstanz wurde das „Aufziehvermögen" quantitativ bestimmt. Zur Definition der Affinität wurde ausserdem noch die Haftfestigkeit herangezogen, welche durch ihren reciproken Wert die „Abziehbarkeit" des Farbstoffs bestimmt wurde. Die hieraus berechneten Beziehungen zwischen Konstitution und Affinität sind wahrscheinlich indirekter Art, indem die Konstitution zunächst die physikalischen Eigenschaften beeinflusst, z. B. den Dispersitätsgrad, welcher dann weiterhin für die Baumwollaffinität massgebend ist.

11. Fritz Zetzsche (Bern). — *Der Einfluss von Phosphoroxychlorid auf die katalytische Reduktion der Säurechloride.*

Auf Grund des beigebrachten Beobachtungsmaterials wird gezeigt, dass Phosphoroxychlorid ein Kontaktgift ist, das Palladium unwirksam

macht für den katalytischen Ersatz von Halogen durch Wasserstoff, die Anlagerung von Wasserstoff und die Reduktion der Nitrogruppe. Die Wirksamkeit des Oxychlorides als Kontaktgift nimmt mit steigender Temperatur ab. Zur Giftwirkung tritt eine Wirkung sekundärer Natur, dadurch, dass vorhandene Regulatoren durch $POCl_3$ in ihrer Wirkung verändert oder auch neue Regulatoren gebildet werden, sodass durch $POCl_3$ eine Reaktionsablenkung, besonders zu Ungunsten der Aldehydbildung, bewirkt wird. Diese Reaktionsablenkung zeigt sich erst nach Entfernung des Oxychlorids aus dem katalytischen System.

12. E. Briner et A. Rothen (Genève). — *Sur la formation de l'oxyde d'azote aux températures élevées.*

Comme suite à de nombreuses recherches sur le mécanisme de l'action chimique des décharges électriques, effectuées dans les laboratoires de Chimie technique et théorique de Genève, les auteurs ont étudié la formation de l'oxyde d'azote dans des tubes chauffés au moyen de fours à résistance électrique, leur but étant surtout de préciser la nature des facteurs favorisant cette formation. Ils ont reconnu, en premier lieu, l'inexactitude de certaines assertions de brevets, d'après lesquelles NO se produit déjà à partir de 600°, dans un mélange azote-oxygène, en présence de certaines substances; car il a toujours fallu atteindre des températures de l'ordre de 1500° pour obtenir des quantités appréciables d'oxyde d'azote. Les essais exécutés à 1600° ont montré que la réaction de formation de NO est influencée par les corps en contact avec le mélange azote-oxygène. En outre, un parallélisme a été mis en évidence entre l'action favorable exercée sur la production de NO par certains corps (notamment les oxydes alcalino-terreux), et le pouvoir émissif électronique élevé de ces corps. Quant au mécanisme de cette action, les auteurs sont amenés à supposer que, si l'énergie cinétique des électrons émis n'est pas suffisante pour dissocier les molécules d'azote et d'oxygène, ces molécules subissent néanmoins, par le choc des électrons, une altération dans leur état électronique qui augmente leur réactivité.

13. E. Briner, H. Biedermann et A. Rothen (Genève). — *Sur la compressibilité et la décomposition de l'oxyde d'azote.*

La connaissance des compressibilités des gaz est intéressante en elle-même, mais elle emprunte un intérêt particulier lorsqu'il s'agit de l'oxyde d'azote, gaz qui présente plusieurs singularités. Les chimistes le considèrent généralement comme non saturé, c'est-à-dire comportant des valences libres. C'est ce caractère spécial qui a amené certains auteurs à supposer que l'oxyde d'azote pouvait être polymérisé. Mais les déterminations de la densité de ce gaz, faites par Ph. A. Guye et Davila à 0°, par Dacomo et V. Meyer et par Adventowsky aux basses températures, ont démontré que ses molécules répondaient à la formule NO. Restait encore comme dernière éventualité une polymérisation trop faible pour être décelée à la pression ordinaire. Il convenait donc d'étudier

ce gaz à des pressions aussi élevées que possible, car sa polymérisation présumée en $(NO)_2$, doit, selon la loi d'action des masses, augmenter à peu près proportionnellement à la compression.

La compressibilité de l'oxyde d'azote a été mesurée par les procédés usuels dans l'intervalle de température de + 9° à — 100° et jusqu'à des pressions de 160 atm. Si l'on compare les isothermes tracées sur les valeurs ainsi trouvées aux isothermes correspondantes des gaz normaux tels que l'acide carbonique, l'éthylène et l'air, on constate que l'oxyde d'azote est, à des températures correspondantes, moins compressible que ces gaz. On n'est donc pas fondé à le considérer comme anormal, c'est-à-dire polymérisé vis-à-vis de l'acide carbonique, l'éthylène et l'air.

Les auteurs cités relatent encore un certain nombre d'essais portant sur la décomposition subie par l'oxyde d'azote lorsqu'il est maintenu à l'état comprimé suffisamment longtemps, décomposition signalée pour la première fois par MM. Briner, Wroczyncki et Boubnoff. Ces essais ont montré que le retard, dans l'apparition du péroxyde d'azote, sur les valeurs obtenues au moyen de la formule cinétique établie par MM. Briner et Boubnoff est attribuable à une attaque du verre par le peroxyde provenant de la décomposition.

5. Sektion für Geologie

Sitzung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Sonntag, den 9. August 1925

Präsidenten: Dr. MAX MÜHLBERG (Aarau)
Dr. ALPH. JEANNET (Neuenburg)

Aktuare: Dr. L. BENDEL (Zürich)
PH. BOURQUIN, lic. ès sc. (La Chaux-de-Fonds)

1. M. MÜHLBERG (Aarau). — *Ergebnisse der geologischen Aufnahme des Kartenblattes 99 (Mümliswil). An Hand einer Profiltafel.*

Der Nordrand der bekannten Mümliswiler Klus-Überschiebung geht etwa 500 m W Ramsfluh in das südlich angrenzende Kartengebiet (Blatt 111) über. Stellenweise Stauchungsfältelung, sowohl im aufgeschobenen Komplex als auf der Gegenseite: die Überschiebung muss bei weniger steiler Schichtenstellung als heute vor sich gegangen sein. Der Nordschenkel des überfahrenen Gewölbes der Farisbergkette erscheint streckenweise an der Überschiebungsnaht heraufgeschleppt; das Breitenberg-Brunnersberg-Gewölbe (Graitery-Kette) wächst nördlich davon aus der Nordflanke der Farisbergkette heraus. — Westlich Obere Rüti liegt dem Malm und Tertiär der Nordflanke des Brunnersberg-Gewölbes, bis fast hinauf zum Scheitel, ein Überschiebungslappen von starrem oberem Malm und etwas Effingerschichten auf; das notwendig auf der Südflanke zugehörige Phänomen ist dort ebenfalls vorhanden. Diese Brunnersberg-Malm-Überschiebung greift über die Mümliswiler Dogger-Überschiebung hinweg.

In der Passwangkette ist in der Gegend von Bilstein NE Hohewinde Überschiebung des oberflächlichen, streckenweise nur in Trümmern erhaltenen Dogger-Nordschenkels über Malm und Tertiär unmittelbar zu sehen. Auch zunächst ostwärts davon muss unter dem Opalinus-Keuper-Kern eine gefaltete Jurapartie angenommen werden. Im Kern selbst herrscht bis zum Passwang vorwiegend Fältelung, dann beginnt in dessen südlichem Teil die Überschiebung, die Kellenköpfli und Hinteregg der Nordflanke aufgeschoben hat. — Im westlichen Kartengebiet ist der Dogger-Nordschenkel einer Schuppe aufgesetzt, die ihrerseits gegen die Güpfi-Falte aufgeschoben ist. Die Schuppungen verlieren sich ostwärts, der tektonische Verband wird geschlossen und normal.

Die Güpfi-Falte ist die bedeutendste tektonische Einzelheit in der gefältelten Muldenzone zwischen Passwang- und Ullmet-Kette. In der Ullmet-Kette ist es besonders in deren westlichen, SW—NE gerichteten Strecke zu südwärts gerichteter Überschiebung gekommen. Der im Ver-

gleich zur nächstöstlichen Strecke offenbar stärkere Widerstand, der sich dem Vorschieben der beiden Ketten, da wo sie SW—NE ziehen, entgegengesetzt hat, ist vermutlich durch ebenfalls SW—NE gerichtete Anlage im Vorlande und vielleicht auch im Untergrunde des Kettenjura bedingt.

Der nordwestliche Teil des Kartengebietes ist durch vorwiegend SW—NE verlaufende Brüche zerstückelt. Erst in deren Rahmen dürfte sich die endgültige Ausbildung der hier in ihrer Form stark wechselnden und von Schuppungen begleiteten Faltenstücke vollzogen haben.

Westlich einer SW—NE gerichteten, ungefähr über die Hintere Wasserfalle gehenden Linie verändern sich die teilweise mergeligen sogenannten Geissberg- und die obern Effingerschichten in „rauracische" Facies. Diese Schichten sind aber das Untere Sequan des nordwestlichen Faciesgebietes; das Rauracien vertritt also dort nur etwa die untere Hälfte des gesamten Argovien.

2. Alph. Jeannet (Neuchâtel). — *Un gisement interglaciaire à Cressier (Neuchâtel).*

Le long du versant NW. de l'exploitation de marnes hauteriviennes de Cressier, on peut observer une série de dépôts remarquables, dont plusieurs ont livré des mollusques terrestres ou fluviatiles. Ce complexe, constitué par des sables plus ou moins graveleux au sommet, des lehms roussâtres ou ocreux, des lits discontinus de blocs locaux ou alpins, repose sur les termes supérieurs du Valangien ou sur les marnes hauteriviennes ayant fournis de nombreux éléments. Il est recouvert par une épaisse moraine alpine qui ne peut appartenir qu'à la glaciation du Würm. Il est donc antérieur à celle-ci et interglaciaire, grâce à la présence d'organismes et de tuf calcaire, en dépôt secondaire il est vrai.

C'est, semble-t-il, à un lœss décalcifié qu'il convient le mieux de comparer ces dépôts ocreux. La position géographique du complexe permet de s'en représenter les particularités et les différences d'avec un lœss franc. C'est à la dernière période interglaciaire qu'il convient, pour le moment, de rapporter cette intéressante formation.

3. Maurice Lugeon (Lausanne). — *Les écailles de la Forêt de l'Essert (Préalpes internes vaudoises) et présence d'une lame de granite.*

Dans la Forêt de l'Essert, qui se trouve à l'entrée ouest du Creux de Champ, existe une région de Flysch dans laquelle s'intercale une lame anticlinale plongeante de Grès de Taveyannaz d'une digitation de la nappe des Diablerets. Au dessus et au dessous de cette lame existent des lentilles de Malm pincées dans le Flysch.

L'une d'elle, près du chalet de Layaz, est accompagnée par un microgranite à gros plagioclases, de sorte que la roche est porphyroïde. Ce granite ne s'étend que sur quelques centaines de mètres carrés. C'est la première fois que l'on signale, dans les Préalpes internes, l'existence d'une roche cristalline, en dehors de celles qui constituent les blocs exotiques du Flysch.

Sur ce Flysch de l'Essert repose une série normale, en lame, de Nummulitique, Gault schisteux et Barrémien à Orbitolines, le tout recouvert directement par la Cornieule de la bande triasique du Col de la Croix.

Cette unité appartient à la zone du Néocomien à Céphalopodes.

4. F. NUSSBAUM (Hofwil-Bern). — *Über das Riesenkonglomerat von Prades in den östlichen Pyrenäen.*

Das zuerst von Ch. Martins beschriebene Riesenkonglomerat im Tal der Tet wurde anfänglich als Moräne eines lokalen, vom Mont Canigou heruntergestiegenen eiszeitlichen Gletschers gehalten, später aber von Albert Penck als Wildbachablagerung angesehen. Nach den Beobachtungen des Vortragenden handelt es sich um sehr alte Moränen und Schotter des ehemaligen Tetgletschers, dessen Einzugsgebiet, die oberhalb Mont-Louis gelegene Mont Carlitt-Gruppe, hauptsächlich aus Granit besteht, ein Gestein, das im Riesenkonglomerat sowohl in grossen, kantigen Blöcken als auch in Geröllen reichlich vertreten ist, während sich in der Canigou-Gruppe vorwiegend schieferige kristalline Gesteine vorfinden. Am Mont Canigou stellte der Redner Moränen und Kare dreier Lokalgletscher fest, die in der letzten Eiszeit bei einer Schneegrenze von 2200 m existierten.

5. F. NUSSBAUM (Hofwil-Bern). — *Vorweisung eines neuen Reliefs des Napfgebietes.*

Dieses Relief ist im Masstab 1 : 25,000 und unter Benützung der entsprechenden Blätter der Siegfriedkarte von Herrn Seminarlehrer Dr. Schwere in Aarau angefertigt worden.

6. R. RUTSCH (Bern). — *Zur Tektonik der Molasse südlich von Bern.*

Da die Gegend S. Bern (Längenberg, Belpberg, Lochenberg, Hürnberg und Kurzenberg, Siegfriedatlas Bl. 333, 335—339) seit B. Studers „Monographie der Molasse" keine geologische Neubearbeitung erfahren hat, wurde eine solche wünschenswert und ist seit 1923 im Gange. Bevor auf die vorläufigen tektonischen Resultate kurz eingegangen werden kann, müssen einige stratigraphische Angaben vorausgeschickt werden. Nach dem Gesichtspunkte einer Gliederung zu Leithorizonten genügt hier das folgende, der E.-Seite des Belpberges entnommene Übersichtsprofil:

4. „Sädel"-Nagelfluh. Vorwiegend Kalknagelfluh. Gerölle bis zu 1,20 m. Durchmesser. 20 + x m.
3. Muschelsandstein. Kalksandstein-Sandkalkstein. Von subjurassischem Muschelsandstein (Brüttelen, Jolimont usw.) weder makroskopisch, noch mikroskopisch unterscheidbar. Ostrea (Crassostrea) gryphoides Schloth. et var. gingensis Schloth. 0—10 (12) m.
2. „Petrefaktenlager". Vorwiegend feinkörniger Kalksandstein. Glycymeris Menardi Desh. Tapes (Callistotapes) vetulus Bast. Meretrix (Cordiopsis) intercalaris Cossm. et Peyr. usw. Mikrofauna.

1. Quarzitnagelfluh, sandige Mergel und Sandstein wiederholt wechselnd. Nur Mikrofauna. > 200 m.

2—4 eignen sich als Leithorizonte vom Längenberg bis zum Kurzenberg. Seit Depéret galten diese Schichten für typisches Helvétien s. s. (nicht Rollier). Die stratigraphische und paläontologische Neubearbeitung der Molasse S. Bern macht jedoch ein etwas höheres Alter wahrscheinlich, als es durch Depéret angenommen wurde. Eine diesbezügliche Arbeit wird in nächster Zeit erscheinen. Wir schlagen für die Schichten 1—4 des obigen Profils die Lokalbezeichnung „Belpberg"-Schichten vor und nennen als Typus den Belpberg. Gleichalterige Schichten konnten von der Sense (Kanton Bern) bis Isny (Allgäu) verfolgt werden.

Die tektonische Neuuntersuchung zeigte, dass das ganze Gebiet zwischen Längenberg und Kurzenberg eine Synklinale bildet („Belpberg"-Synklinale). Sie setzt im Längenberg flach ein, wird aber im Streichen gegen E. rasch steiler (Tägertschi). Gleichzeitig sinkt ihre Axe von W. nach E. ab; eine Verwerfung, wie sie Rollier annahm, existiert nicht. Die Belpberg-Synklinale lässt sich nach Osten bis in den Napf weiter verfolgen.

S. an die Belpberg-Synklinale anschliessend folgt eine neu aufgefundene Antiklinale, die von der Schalenfluh S. Gerzensee bis N. Röthenbach nachgewiesen ist („Kurzenberg-Antiklinale"). Es folgt im Süden eine weitere Synklinale, deren Axe ungefähr mit dem Talzuge des Diessbach zusammenfällt („Diessbach-Synklinale").

Nun erst schliesst das Falkenfluhgewölbe an, auf dessen Südschenkel ein Komplex limno-terrestrischen Stampiens aufgeschoben ist (Beck). In der Gegend von Steffisburg müsste nach den früheren Anschauungen die nördlichste Antiklinale der Ostschweiz (A_1 Rollier) verlaufen. Allein aus der Tatsache, dass N. Thun die aufgeschobene Molasse direkt auf den Südschenkel des Falkenfluhgewölbes zu liegen kommt, ergibt sich die Unhaltbarkeit der bisherigen Auffassung über den Verlauf der vom Allgäu durch die Ostschweiz-Würzenbach-Kriens-Escholzmatt-Schangnau nachgewiesenen Antiklinale in der weiteren westlichen Fortsetzung. Es muss angenommen werden, dass sie gegen das Aaretal zu, ähnlich wie die Krämerstein-Antiklinale bei Dickewald S. Luzern, unter der aufgeschobenen Molasse verschwindet, zugleich für immer verschwindet, da an ihre Stelle die Falkenfluh- und Kurzenberg-Antiklinale treten. Sie sind es, die sich nach Westen in die Gegend von Guggisberg fortsetzen.

Eine eingehendere Darstellung erscheint in den „Eclogae Geol. Helv."

7. Paul Beck (Thun). — *Demonstration einer Karte 1 : 500,000 der letzten Vergletscherung der Schweizeralpen.*

Die Karte stellt den Versuch einer Darstellung der gleichzeitigen Lage der Gletscherenden bei Depressionen der Schneegrenze von 200, 400, 600, 800, 1000 und 1200 m, rekonstruiert nach der mittlern Höhe ihrer hydrographischen Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der heutigen Schneegrenzenlagen, dar. Die Höhenberechnungen stützen sich auf die Veröffentlichungen der eidgenössischen Abteilung für Wasser-

wirtschaft über „Die Wasserverhältnisse der Schweiz“: Die Flächeninhalte der Einzugsgebiete, Höhenstufengebiete usw. folgender Flussgebiete: Rhein bis Tamina 1896, Aare bis Rhein 1910 und 1920, Reuss 1903, Limmat 1920, Rhone bis Genfersee 1898, Tessin bis zum Villoresikanal und Adda bis zum Naviglio di Paderno 1913, sowie Inn bis Schergenbach 1924. Die heutigen Schneegrenzenlagen basieren auf den mittlern Höhen der hydrographischen Einzugsgebiete der grössten Talgletscher, sowie den Arbeiten von J. Jegerlehner über „Die Schneegrenze in den Gletschergebieten der Schweiz“ und Ed. Imhof über „Die Waldgrenze in der Schweiz“. In vielen Fällen klärt diese neue Karte eigenartige morphologische und stratigraphische Vorkommnisse auf. Sie möchte als Arbeitsgrundlage zur weitern Erforschung der eiszeitlichen Verhältnisse unserer Schweizeralpen dienen.

8. Walther Staub (Bern). — *Die Hauptlinien im Bauplan von Mexiko.*

Die geologischen Arbeiten über Mexiko beschäftigen sich hauptsächlich mit dem stratigraphischen Aufbau des Hochlandes, ferner mit der Verbreitung und der Altersfolge der vulkanischen Erscheinungen. Die Deutung der tektonischen Erscheinungen trat bis dahin in den Hintergrund. Als älteste mesozoische Sedimente finden sich, nur von wenigen Stellen des Hochlandes bekannt, obertriadische Ablagerungen von karnischem Alter, ferner Lias- und Doggersedimente. Dem Lias von Oaxaca sind Glanzkohlenflötze zwischengelagert, welche abgebaut werden, und welche auf eine nahe westliche Begrenzung des Meeres hindeuten. E. Argand deutet diese Landschwelle als eine erste Grundfalte (plis de fond) des kristallinen Unterbaues, entstanden bei der Südwest-Drift der nordamerikanischen Kontinentalmasse. Vollständiger erhalten sind die Ablagerungen des oberen Jura, des Malm, dessen Schichtfolgen und Faunen hauptsächlich durch die Arbeiten von C. Burkhardt bekannt geworden sind. Sie bilden gemeinsam mit Ablagerungen der untersten Kreide kürzere Faltenketten in den Staaten San Luis Potosi, Zacatecas und Durango. Weitaus die verbreitetsten Schichtglieder des Hochlandes jedoch sind diejenigen der mittleren und oberen Kreide. Die Kreidekalke sind es, welche den Gebirgszügen des östlichen und nördlichen Mexiko, so der Sierra Madre Oriental, ihr charakteristisches Gepräge verleihen.

Von der Sierra Madre Occidental ist bekannt, dass die Kreideschichten am Ende der Kreidezeit intensiv gefaltet worden sind. Dieser Faltungsvorgang war begleitet von der Intrusion vorwiegend dioritischer Magmen mit andesitischen Ergüssen, welche die Hauptbringer der Erze sind. Nach der Faltung setzte ein starker Erosionszyklus ein. Im Laufe der Tertiärzeit ergoss sich Strom auf Strom von mehr saureren Laven über das stark abgetragene Faltengebirge, so dass dasselbe heute nur an wenigen Stellen zum Vorschein kommt.

Im östlichen Mexiko lassen sich die Schichten, wie folgt, gliedern, wobei zwei ausgeprägte Diskordanzen feststellbar sind. Der jüngere

gebirgsbildende Paroxysmus (der gleichaltrig ist mit der Hauptfaltung in Zentralamerika) wird begleitet von Gangausfüllungen und Ergüssen von Basalten. Es folgen sich von oben nach unten:[1]

Miocän (Burdigalien): Tuxpamstufe (transgressiv).
Oligocän (Rupelien p. p.): Mesonformation (transgressiv).
Diskordanz.
Unter-Oligocän (nur an einigen Stellen erhalten).
Ober-Eocän (Priabonien): Alazanmergel (transgressiv).
Mittel-Eocän (Lutetien): Tantoyucaformation (mit Konglomeraten).
Diskordanz.
Palaeocän: Tempoalmergel.
Chicontepecschichten (transgressiv).
Obere Kreide (Senon): Tamesiformation.
Mendezmergel.
(Turon): San Felipeschichten).
Mittlere Kreide (Cenoman p. p.): Tamaulipaskalk).
Tamasopokalk.

Die Hauptkordilleren von Mexiko verlaufen NNW und rahmen das Hochland ein. Die jüngere gebirgsbildende Bewegung verläuft schräg zu diesen ältern Faltenketten und erzeugt Querfalten, Änderungen im Streichen der Gebirgsketten und Bruchbildungen. Der Südabbruch des mexikanischen Hochlandes stellt sich heute nicht als einfache Spaltenbildung mit aufgesetzten jüngeren Vulkankegeln dar, sondern als Transversalverschiebung mit zurückgebliebenem Südteile. Senkrecht zu dieser Transversalverschiebung verlaufen einzelne Querbrüche, auf denen die zum Teil noch tätigen Vulkane liegen.

Die Beobachtungen über den tektonischen Bau von Mexiko sind in den „Eclogae“ etwas eingehender behandelt; sie führen zu der Wegenerschen Kontinentaldrifttheorie, nach welcher Form und Umriss der mexikanischen Landmasse zu deuten sind als hervorgegangen aus dem Gegenspiel von verschieden gerichteten faltenden Kräften. Diese stehen in Zusammenhang mit einer westlichen Drift der amerikanischen Kontinentalmassen und mit einer allmählich zunehmenden Annäherung des nördlichen Teils von Südamerika an den südlichen Teil von Nordamerika. Die Halbinsel Yucatan wird gedacht als früher mit der Halbinsel Florida in Zusammenhang stehend; die Drehbewegung, welche Yucatan nach dem Golf von Mexiko zu beschreibt, ist als Wirbelbewegung zu deuten, vergleichbar derjenigen, welche E. Argand für die italienische Halbinsel im Süden der Alpen dargelegt hat.

Im Einklang mit der Auffassung einer Driftbewegung von Mexiko nach Südwesten steht die Häufung der vulkanischen Intrusionen in der West-Kordillere des Landes.

---

[1] Vergleiche Ben C. Belt, Stratigraphy of the Tampico-District. *Bulletin of the Petroleum-Geologists.* Vol. 9, N° 1, January/February 1925.

9. R. STAUB (Fex). — *Südalpen und Dinariden.*

Vor 50 Jahren hat Eduard Suess in seiner „Entstehung der Alpen", später im „Antlitz der Erde" die Südalpen der älteren Geologengeneration vom Alpenstamm abgetrennt und mit den dinarischen Ketten zusammen als die sogenannten Dinariden den Alpen gegenübergestellt. Seither sind die Südalpen stets als ein integrierender Bestandteil der Dinariden aufgefasst worden. Ich erinnere an die Synthesen von Termier, Kossmat und Argand, und an meinen „Bau der Alpen". Nun sind von zwei Seiten die Südalpen radikal von den Dinariden abgetrennt worden, von Jenny zum pannonischen Zwischengebirge Kobers, von Winkler zum Stamm der Ostalpen gezogen. Nach der Meinung beider Fachgenossen hätten die Dinariden mit den Südalpen gar nichts zu tun, und wären demnach die Thesen, die seit Suess über das Verhältnis von Alpen und Dinariden aufgestellt worden sind, im besonderen auch die im „Bau der Alpen" mitgeteilte, als verfehlt abzulehnen.

Eine eingehendere Beschäftigung mit dem Bau der Südalpen zeigt aber, dass es nicht so einfach ist, die wohlfundierte These vom Zusammenhang der Südalpen mit den Dinariden, und damit des weiteren die Erkenntnis vom Zusammenhang auch der Alpen mit den Dinariden zu erschüttern, und eine erneute Prüfung aller einschlägigen Tatsachen hat ergeben, dass die neuen Ansichten von Winkler und Jenny als ein Ding der Unmöglichkeit zu betrachten sind. Südalpen und Dinariden hangen enger als je zusammen, von irgend einer tiefgehenderen Trennung kann keine Rede sein. Es ist daher die alte These von Suess, und, auf dieselbe gestützt, auch die neuere Auffassung von Termier, Argand und mir aufrechtzuerhalten.

Aus folgenden Gründen:

1. Es trifft nicht zu, dass, wie besonders Winkler betont, sämtliche Bauelemente der Südalpen nach Osten in die ungarische Ebene hinausstreichen. Ein sehr grosser Teil der tektonischen Einheiten der Südalpen schwenkt im Gegenteil ohne jeden Zweifel in die dinarischen Ketten ein. Und zwar wie folgt:

Die Zone der Euganeen zieht in den Triestinerkarst, die Tertiärmulde des Vicentin in die Wippachermulde, beide in die dalmatinischen Inseln. Die Zone der Dome Venetiens erreicht über Ternovaner-, Birnbaumer-Adelsbergerkarst den Velebit, die lombardisch-julische Aussenzone über Pölland den Südrand des Littaierkarbons und den Unterkrainerkarst. Auch ein beträchtlicher Teil der lombardisch-julischen Hauptzone erreicht noch die dinarischen Ketten.

Schon venezianische Einheit und lombardische Aussenzone bauen z. B. im Querschnitt von Belluno beinahe die Hälfte der südlichen Kalkalpen auf. Wir können somit ohne Übertreibung sagen, dass sicher die eine Hälfte der Südalpen nicht, wie von Winkler und Jenny behauptet wird, nach Ungarn hineinzieht, sondern in die dinarischen Ketten einmündet, und demnach zweifelsohne als integrierender Bestandteil der Dinariden zu gelten hat.

Diese sicher dinarischen Elemente der Südalpen aber kennen wir nach Westen bis über Brescia hinaus.

Die Hälfte der Südalpen zieht direkt in die Dinariden hinein.

2. Es gibt innerhalb der Südalpen keine tiefgehende tektonische Grenze im Sinne einer sogenannten alpin-dinarischen Scheide. Die ganzen Südalpen sind nur Scherben einer einzigen grossen Scholle, die auch die Dinariden umfasst. Sobald daher die dinarische Zugehörigkeit der venezianischen Zone gesichert ist, müssen wir auch die nördlicheren Elemente der Südalpen als dinarische Glieder betrachten und demnach auch im Osten die Dinariden entsprechend weiter nach Norden rücken und schliesslich nach Ungarn hineinziehen lassen. Erst der Drauzug, den wir vom Bacher bis zum Langensee verfolgen können, markiert den Nordrand der Dinariden.

Alle grossen Überschiebungen der Südalpen klingen in ihrem Streichen irgendwo aus und wechseln sogar ihren Bewegungssinn. Es sind nur Scherben einer einzigen grossen südalpinen Masse, die von den Euganeen bis zum Drauzug reicht.

Wir können also die Südalpen, da ein grosser Teil von ihnen sicher in die dinarischen Ketten einmündet, nur in ihrer Gesamtheit, wie bisher geschehen, zu den Dinariden rechnen und müssen an den bisherigen Auffassungen festhalten. Hingegen müssen wir die Dinariden im Osten bedeutend weiter nach Ungarn hineinziehen lassen, wie die neueren Synthesen dies übereinstimmend tun. Die alpin-dinarische Grenze zieht dort gegen Budapest hinauf und an die Innenseite der Karpathen.

Dinariden und Südalpen lassen sich nicht trennen, und die Dinariden ziehen am Südsaum der Alpen bis hinauf zu unsern Seen und der Sesia. In unserm Alpengebirge sind sämtliche Elemente zwischen Karpathen und Adria zusammengerafft, und dieser gewaltigen Scharung der Ketten verdanken wir wohl auch den grossartigen Überschiebungsbau, den uns die Alpen mächtiger als jedes andere Gebirge Europas vor Augen führen.

10. J. Schneider (Altstätten-St. Gallen). — *Die diluviale Glazialerosion an der Via Mala-Strecke, am Fläscherberg, Gonzen und Schänniserberg.*

Unter dem Einfluss von Penck & Brückners Werk: „Die Alpen im Eiszeitalter“ ist in manche Lehrbücher und bereits auch Schulbücher fast wie ein geometrisches Axiom der Satz übergegangen: Die diluvialen Gletscher haben die Täler trogförmig, U ähnlich ausgeschliffen. Albert Heim ist dieser Theorie stets entgegengetreten. Was zeigen uns die Tatsachen? Wir müssen uns die Antwort geben lassen von solchen Berghängen, welche 1. die ganze Wucht aller Gletscherarbeit aushalten mussten, welche 2. von sämtlichen Gletschervorstössen bis inklusive Bühlperiode ungehindert erodiert wurden und welche 3. uns Felsarten verschiedener Härte präsentieren. Diese Bedingungen werden durch die im Titel genannten Erosionsgebiete restlos erfüllt.

Der Schänniserberg, Nagelfluh, ragt exponiert in die Linthebene hinein. Der Rhein- plus Linth-Gletscher musste alle ausbrechenden und niederschleifenden Kräfte an ihm durch die ganze Gletscherzeit hindurch potenziert wirken lassen. Was ist das Ergebnis? Die glazialerodierte Schänniserbergflanke fällt parallel den Schichten selbst bis hinab in die Talebene, unter dem sehr spitzen Winkel von nicht ganz 30°. Die Schichten sind auf keiner Strecke schief durchschnitten, es ist auf der ganzen Linie nicht einmal ein Ansatz zu Trogbildung vorhanden. Diese Gletschertal-Flankenlinie ist eine \ Linie.

Der Gonzen, aussen harter Malm, an dem sich, unüberwindbar für die Gletschererosion, der Rheingletscher in zwei Arme teilte und an dem deshalb alle mechanischen Gletscherkräfte gerissen, gepresst und gefeilt haben, gibt uns die gleiche Antwort. Seine rechte Flanke fällt unter sehr spitzem Winkel, etwa 30°, zu Tal, parallel den Schichten, auch die rechte Seite seines Spornes „Schollberg" fällt so zur Ebene, indes seine linke, etwa 100 m frei aufstrebende Seite beweist, dass die gesamte quartäre Gletschererosion lateral nur ganz wenig Fels wegschliff, also offenbar zu wenig Zeit dazu hatte.

Der Fläscherberg ist ein morphologisch und geologisch komplizierter, allen Gletscherangriffen frei exponierter Sporn. Auch bei ihm hat die Gletschererosion die (gegen den Falknis zu fallenden) Schichtflächen nicht quer durchschleifen können und im Verlauf des Grates die ganz verschieden hohen, nur etwas abgerundeten Vorragungen stehen lassen müssen.

In bezug auf die Via Mala-Schlucht sind besonders die eingehenden Forschungen Prof. Buxtorfs zu beachten. Er stellte nebst der heutigen zwei alte Rheinschluchten fest, die jedoch im ungefähr mittlern Stück mit der heutigen zusammentreffen und dann insgesamt nur eine einzige bilden. Gerade diese Strecke weist jene Moränenreste, auf die bereits Albert Heim hingewiesen hatte. Die Breite dieses Schluchtteils ist natürlich, obwohl keine 30 m betragend, hauptsächlich das Resultat der Wassererosion der drei Rheinströme; der mathematische Rest, der für die Gletschererosion bleibt, ist offenbar sehr klein, auf je einer Seite nur einzelne Meter gross. Manche vertikale Wandstellen sind dem zeitweise erfolgenden Absturz der brüchigen Schiefer zuzuschreiben, wie die Beobachtung beweist. Manche Schluchtteile standen quer zur Gletscherrichtung oder im Schatten der Gletscherarbeit und damit negativ zur Gletschererosion. Grosses Interesse dagegen ruft die Umgebung der Via Mala wach. Der Piz Beverin fällt von der Höhe von 2700 m an in sanftem Hang gegen die Via Mala hin bis auf etwa 900 m herab, an einzelnen Stellen bis zur Rheinebene bei Zillis. Auf der ganzen, langen Strecke ist die Linie ungebrochen, jedem trogartigen Einschleifen widersprechend trotz des nachgiebigen Schiefermaterials. Der Neigungswinkel ist eher noch kleiner als beim Schänniserberg.

Die diluvialen Gletscher haben also, entgegen den Ansichten mancher, keine Trogtäler geschaffen; wo nicht schon solche vorhanden waren, sind auch keine durch die quartäre Gletschererosion entstanden.

11. J. Hug (Zürich). — *Neuere Untersuchungen über die Verteilung der Härte im Grundwasser.*

Bei der Berechnung der Wassermenge unserer Grundwasserströme wird meistens von der Grösse des Einzugsgebietes ausgegangen und ein Drittel der Niederschläge der Versickerung zugedacht. Die neueren Untersuchungen über dieses Problem haben ergeben, dass neben der Versickerung der Niederschläge besonders die Beziehungen des Grundwassers zu den oberirdischen Gewässern eine sehr grosse Rolle spielen. Als drastisches Beispiel wird das Grundwassergebiet des Limmattales bei Zürich genannt. Hier konnte festgestellt werden, dass mindestens zwanzigmal mehr Grundwasser vorhanden ist, als die Berechnung nach dem Einzugsgebiet erwarten liesse. Der Verfasser benützte besonders die Härte, resp. den Kalkgehalt des Wassers, um diejenigen Punkte herauszubringen, wo Oberflächenwasser das Grundwasser speist. Besonders klar ergeben sich die Infiltrationsstellen an der Limmat bei Zürich, wo aus einer grossen Zahl von Beobachtungen eine genaue Karte über die Verbreitung der Härte konstruiert werden konnte. Aus demselben Gebiete wurde noch eine Darstellung der Härteschwankungen innerhalb eines Jahres vorgewiesen, die im allgemeinen für den Winter eine Zunahme, für den Sommer eine Abnahme der Härte ergibt. Diese Erscheinung erklärt sich ohne weiteres, wenn man bedenkt, dass die Sommerhochwasser zufolge der starken Verdünnung mit Schnee- und Regenwasser ein weicheres Wasser und dazu noch in grösserer Menge infiltrieren lassen, als die aus Quellen sich rekrutierenden Winterniederwasser.

An einer Reihe von genauer untersuchten Querprofilen durch Flusstäler werden an Hand der Härtebeobachtungen die Eigenarten des Infiltrationsproblemes beschrieben. Im allgemeinen kommt die Infiltration von Flusswasser da am stärksten zum Ausdruck, wo Grund- und Flusswasser nahezu dasselbe Niveau inne haben. Unter diesen Umständen ändert sich bei den Spiegelschwankungen des Flusses die Richtung des Gefälles zwischen Fluss- und Grundwasser sehr häufig, so dass eine ruhige Selbstdichtung des Flussbettes nicht zustande kommen kann. Die Infiltration wird aber ausgeschaltet, wo das Grundwasser dauernd über oder unter dem Flußspiegel steht.

(Weitere Ausführungen über dieses Thema sind enthalten in: J. Hug, Die Bedeutung der chemischen Zusammensetzung für die Beurteilung des Grundwassers. Fachschriften-Verlag und Buchdruckerei, Zürich, 1925.)

12. Ph. Bourquin (La Chaux-de-Fonds). — *A propos des marnes à Ostrea (Exogyra) virgula Defr. dans la région comprise entre le Doubs et la Joux-Perret, aux environs de La Chaux-de-Fonds.*

Ce niveau, attribué généralement au Kimeridgien supérieur, n'a dans le Jura neuchâtelois que quelques mètres d'épaisseur. Pour cette raison il est rarement visible.

L'objet de cette communication est de signaler quelques affleure-

ments caractéristiques mis à nu, tant par des travaux d'art que par des phénomènes naturels.

Le premier, déjà signalé par Mr. L. Rollier, Mat. Carte géol. Suisse, VIII[e] livr., I[er] suppl., est situé au bord de la route du Doubs, entre les deux tunnels au N. de la Maison-Monsieur. Le niveau à O. virgula y atteint une épaisseur d'environ 15 m, dont 5 m de marnes et marno-calcaires.

Un deuxième gisement a été mis à nu par la construction récente d'un chemin de forêt allant de la Rasse à Biaufond. Les marnes y ont 6 m et sont surmontées de 10 m environ de calcaires clairs.

Au Moulin de la Roche, dans la Combe du Valanvron, la source coule sur les marnes à O. virgula, qui y mesurent environ 4 m; au-dessus on aperçoit 2 m de calcaires clairs recouverts d'humus.

Un quatrième affleurement est visible plus à l'ouest, au niveau du torrent, comprenant 4,3 m de marnes jaunes et grises, alternant avec des marno-calcaires et des calcaires jaunâtres et supportant 4,5 m de calcaires clairs.

13. N. Oulianoff (Lausanne). — *Une contribution à l'étude de la tectonique du massif du Mont-Blanc (partie suisse).*

Dans une série de publications antérieures, nous avons déjà démontré que les schistes cristallins du massif du Mont-Blanc présentent un complexe très hétérogène. Cette hétérogénéité n'est cependant pas désordonnée. Les différentes espèces de roches se trouvent distribuées en zones. Ces zones ne sont pas parallèles à l'axe du plissement alpin. Elles coupent cet axe avec un angle de 15° à 20° en moyenne. Dernièrement — au cours de quelques reconnaissances faites dans la partie suisse du massif du Mont-Blanc — nous avons pu constater que la couverture cristallophylienne du flanc nord-ouest du massif n'est pas homogène ici non plus. On peut suivre, sur de longues distances, des zones formées de gneiss œillé ou d'amphibolite. La direction de ces zones, de même que celle des couches du cristallin, coupe obliquement l'axe des plis alpins. Cette importante observation fera mieux comprendre la tectonique hercynienne du massif du Mont-Blanc.

14. R. Staub (Fex). — *Profile zum Bau der Alpen.*

Der Verfasser legt der Versammlung die Profile zum „Bau der Alpen" vor. Dieselben umfassen 25 Quer- und 3 Längsschnitte durch die ganze Alpenkette. Die ersteren ergeben eine Gesamtlänge von gegen 7500 km dargestellten Terrains und verteilen sich gleichmässig auf die Kette. Auf die Ostalpen entfallen 12, auf die Westalpen 13 Profile. 10 Querschnitte fallen in das Gebiet der Schweizeralpen. Profil 1 zieht von der Donau bei Krems über den Semmering und Unter-Steiermark an die Save oberhalb Agram, Profil 25 von den Hyerischen Inseln über den Mercantour an den Po bei Casale. Die Darstellung umfasst sowohl die eigentliche Alpenkette als auch weite Teile von deren Vor- und Rückland. So reichen Profile beispielsweise von Orange an der Rhone

nach Asti, von St. Etienne im Plateau Central nach Turin, vom Rheingraben westlich Basel und vom Schwarzwald nach Mailand. So queren 7 Profile den Jura zwischen Chambéry und Baden. Hegau-Bergamo, München-Venedig, Linz-Triest sind Beispiele aus dem Osten. Von den Längsprofilen quert eines die äussere helvetisch-kalkalpine Zone, die zwei andern die nördliche und südliche Zentralzone der Kette. Ein Längsschnitt durch die Südalpen musste leider unterbleiben. Der Massstab der Querprofile ist 1 : 500,000, der der Längsschnitte 1 : 1,000,000, alle Profile gehen bis auf 20 km Tiefe. Auf diese Weise erst ergibt sich ein einheitliches Bild von der gewaltigen alpinen Orogenese.

15. Paul Vosseler (Basel). — *Die Beziehungen zwischen Schwarzwald und Tafeljura.*

Der Tafeljura als südlicher Sedimentmantel des Schwarzwaldes erlitt in postvindoboner Zeit eine tektonische Störung, die Mandacherüberschiebung, welche als Vorläufer der faltenjurassischen Bewegung angesehen werden muss. Sie vermochte das nach S orientierte Gewässernetz nicht zu unterbrechen. Ein von Juranagelfluh angefüllter Taltorso auf dem Bötzberg bei Letzi zeigt, dass sich zuerst lediglich die Erosionstätigkeit neu belebte. Es erfolgte antezedentes Einschneiden, bald aber Auffüllung durch das Zerstörungsmaterial der Aufwölbung, welches auch einen grossen Teil des Juranagelfluhschuttkegels lieferte, der sich an die postvindobone Piedmontfläche des Schwarzwaldes anschloss. Erst nach dem Miocän wurde der Zusammenhang zwischen Schwarzwald und Jura durch den Eingriff des Rheins ins alte Gewässernetz zerstört und die Piedmontfläche, welche nur noch in geringen Teilen erhalten ist, in ein Schichtstufenland umgewandelt.

16. C. E. Wegmann (Bergen). — *Sur le rôle tectonique de quelques gneiss œillés de la chaîne calédonienne scandinave.*

Les gneiss œillés qui bordent l'auge de Tröndelagen ou de Trondhjem représentent des coins et des écailles sortant du massif du Romsdal. Leur matériel est comme celui de ce massif d'âge précalédonien, mais leur facies de déformation date de l'orogénèse calédonienne, correspondant à un charriage du complexe de Tröndelagen vers le S, SE et E. On y peut distinguer deux phases de mouvement à style de déformation différent.

Les contours des affleurements des gneiss œillés entre le Trondhjemsfjord et Vaaga sont dictés par la montée axiale à l'approche du massif du Romsdal. Ce dernier représente une culmination axiale compliquée d'une virgation. Sur la côte du Vestland les axes descendent de nouveau, formant parfois des plis transversaux (Bergen), vers l'aire d'ennoyage de la mer du Nord.

17. A. Amsler (Frick). — *Demonstration einer tektonischen Jurakarte.*

Die Karte (Gebiet der Blätter II, III, VII und VIII, 1 : 100 000) gibt abweichend von den bisherigen tektonischen Karten nicht nur die Antiklinalen, Flexuren und Verwerfungen an, sondern auch

1. die Ausdehnung der Hauptgleitflächen in verschiedenen Mergelhorizonten;
2. die Struktur der Unterlage der Jurafaltung, des Grundgebirges, als Relief, bezogen auf die Basis des Wellenkalkes.

Ad 1. Ausser den bereits seit Geltung der „Abscherungstheorie" (Buxtorf 1907) für den östlichen Kettenjura in den Anhydritmergeln und für den Tafeljura im Keuper (Amsler 1915) angenommenen Schubflächen, tritt regional ein Gleiten in letzterem auch innerhalb des Kettenjuras auf; es macht sich von der Klusenlinie (Oensingen-Passwang) westwärts immer mehr bemerkbar und gelangt im französischen Jura wahrscheinlich ausschliesslich zur Herrschaft, während unter dem schweizerischen Hochjura dazu noch ein Zusammenschub in einem tiefern Horizont, wahrscheinlich dem Rotliegenden, kommt. Die Trias reicht hier nicht, um die Kernpartien der lang hingezogenen, geräumigen Antiklinalen zu füllen; zudem weist das auffällig geradlinig variscische (NE) Streichen dieses Zuges zwischen dem ähnlich struierten Plateau Central bei St-Etienne einerseits und obern Rheintal anderseits und zwischen Serre und dem Zentralmassivzug Belledonne-Aiguilles-rouges auf einen wichtigen Einfluss der karbonischen Faltung des Grundgebirges.

Ad 2. Alte, in oligocäner und altmiocäner Zeit wieder lebendig gewordene Strukturlinien bestimmen auch weiter östlich das Relief der Gleitunterlage und damit die Faltung in der Abscherungsdecke darüber. Ausser dem schon lange bekannten Einfluss der quer den ganzen Jura von Grenzach bis Solothurn durchziehenden Schwarzwaldlinie ist die Wirkung zweier variscisch streichender, weiter östlich gelegener Züge von Störungen bemerkenswert: der westliche der beiden Züge besteht aus der Zeglinger Flexur im Süden und aus der Voregg-Mettauerlinie im Norden;

der östliche ist die Lienheimer Flexur.

Beide Störungslinien haben nicht nur die tertiäre Hydrographie vom Vindobon an, sondern dann auch die Faltung des Tafeljuras (besonders dessen Randfalten) und im Kettenjura beeinflusst (worüber ich bereits im Frühjahr 1924 der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in Zürich Mitteilung machte).

Die Jurafaltung erweist sich somit weitgehend abhängig von der alten, variscischen Struktur seiner Unterlage.

6. Sektion für Mineralogie

Sitzung der Schweizerischen Mineralogischen Gesellschaft

Montag, den 10. August 1925

Präsident: Prof. Dr. M. REINHARD (Basel)
Aktuar: Dr. R. EICHENBERGER (Turgi)
Dr. ALPH. JEANNET (Neuenburg)

1. L. DÉVERIN (Lausanne). — *Minéraux authigènes dans les roches sédimentaires.*

L'apparition de feldspath authigène dans des sédiments marno-calcaires et calcaréo-magnésiens est la première manifestation de leur métamorphisme. Parmi les roches récemment étudiées par l'auteur, celles qui ont fourni les feldspaths authigènes les plus beaux sont: des sédiments des Alpes-Maritimes (Dogger de la vallée de l'Ardon; „brêche" callovienne à bélemnites du Ciavalet; Lias de Restefond) et des roches suisses: Turonien (?) de l'Argentine, couches du Troublon (Ormont-dessous), cargneules du Dard, du Col de la Croix et de Seiten près la Lenk.

Le feldspath authigène présent dans ces roches est généralement l'albite, qui offre toutes les variétés de formes et de macles décrites par M. A. Lacroix sur l'albite du Roc Tourné. Il y entre dans une proportion voisine de 2 % et constitue la plus grande partie ou la totalité du résidu de dissolution par les acides.

Ce feldspath est parfois accompagné de tourmaline également authigène, qui apparaît en particulier dans les cargneules précitées, ainsi que dans la cargneule du val d'Ardon et dans le marbre de Saillon. La fraîcheur et la netteté des formes cristallines de ce borosilicate ne sont pas les seuls indices de leur genèse *in situ:* ce mode de formation est attesté par le fait que leur abondance est indépendante de la fréquence et de l'état de conservation des minéraux détritiques concomitants, y compris les tourmalines allothigènes. Parmi celles-ci, seules les variétés ferro-magnésiennes peuvent présenter des bordures d'accroissement secondaire. Leurs débris constituent fréquemment les amorces autour desquelles la tourmaline authigène s'est déposée en cristaux incolores ou verdâtres, orientés sur le noyau détritique qui occupe toujours une des extrémités du cristal, généralement le pôle antilogue.

L'étude du gisement et des minéraux accessoires montre que les causes de la genèse *in situ* de cette tourmaline ne sont autres que celles qui ont produit la synthèse du feldspath authigène, à l'exclusion de toute intervention pneumatolytique.

2. M. REINHARD (Basel). — *Anormale Ausbildung von Plagioklaszwillingen.*

Kein Autoreferat eingegangen.

3. PAUL NIGGLI (Zürich). — *Chemische Gesteinsverwitterung in der Schweiz.*

An Hand von neuen, im chemischen Laboratorium des mineralogisch-petrographischen Institutes der E. T. H. ausgeführten Analysen frischer und verwitterter Gesteine der Schweiz versucht der Vortragende die Art der chemischen Verwitterung unter unsern klimatischen Verhältnissen zu charakterisieren. Im allgemeinen ist der chemische Umsatz ein geringer. Wasseraufnahme (Hydratisierung) ist neben Lösung von Karbonaten das zuerst Wahrnehmbare. Erst nachher setzt die Tonverwitterung ein, wobei grosse Mengen von Alkalien adsorbiert zurückbehalten werden. Ausführliche Darlegungen werden in den „Schweiz. Min. Petr. Mitteilungen" erfolgen.

4. L. WEBER (Zürich). — *Magnesitkristalle aus dem Simplontunnel.*

Referent beschreibt und demonstriert ausserordentlich schöne Magnesitkristalle, die aus dem Stollen II stammen und z. T. dem Bally-Museum in Schönenwerd, z. T. dem Berner Mineralogischen Institut angehören. Sie sind bis 1 cm gross, von völliger Klarheit und durch die Kombination $\{2\bar{1}\bar{1}0\}$ (spiegelglatt) $\times \{0001\}$ (angeätzt) ausgezeichnet. Gerade die Messung der Ätzfiguren auf der Basis ermöglichte die Bestimmung. Begleitet werden diese Magnesitprismen von schönen Gipskristallen und einem braunen, durchsichtigen Mineral rhomboedrischer Gestalt. Ob dasselbe *Hamlinit* ist, wie von M. Reinhard, Basel, vermutet wurde und wofür die vorläufige Bestimmung der optischen Konstanten spräche, wird eine weitere Untersuchung zeigen. Näheres in den „Schweiz. Min.-Petr. Mitteilungen".

5. JOHANN JAKOB (Zürich). — *Über den Chemismus der Muskovite.*

Muskovit ist kein einheitliches Mineral, dem eine chemische Formel zukommt; es handelt sich hier vielmehr um einen Sammelbegriff. An Hand von 10 chemischen Analysen wurde gezeigt, dass den Muskoviten einfache stöchiometrische Verhältnisse zugrunde liegen. Diese rationalen Verhältnisse können von Fall zu Fall wechseln; ihre mögliche Anzahl scheint aber beschränkt zu sein. Nimmt man in den Muskoviten folgende Moleküle an:

$$\left[\mathrm{Al\,(Si\,O_6\,Si\,O_2)_3}\right]\mathrm{Al_5\,K_2\,H_4} \qquad \left[\mathrm{Al\,(Si\,O_5\,Si\,O_2)_3}\right]\mathrm{Al_2\,K\,H_2\,Mg_3} \qquad \left[\mathrm{Al\,(Si\,O_4\,Si\,O_2)_3}\right]\mathrm{Al_2\,K\,H_2}$$

A B C

so können sich die Moleküle vom Typus A zu denen vom Typus B oder C verhalten wie:

1 : 0 9 : 1 8 : 2 6 : 4 6 : 3 : 1 3 : 7

Vielleicht werden sich noch andere Verhältnisse auffinden lassen. Als interessante Tatsache kann vermerkt werden, dass die Oxyde der zweiwertigen Elemente Fe″ und Mg häufig teilweise das Wasser substituieren. Eine ausführliche Arbeit erscheint in der „Zeitschrift für Kristallographie".

6. R. Staub (Fex). — *Über einen Nephritgang im Malenco-Serpentin.* Kein Autoreferat eingegangen.

7. Friedrich Rinne (Leipzig). — *Gesetzmässige Verwachsungen von Biotit mit Cordierit.*

Sie finden sich in den Porphyroblasten der Fruchtschiefer im Kontakthof westerzgebirgischer Granite und zwar am auffälligsten in Cordieritdrillingen. In deren sechs Sektoren liegt der Biotit mit (001) parallel (001) des einstigen, jetzt chloritisierten Cordierits. Das von Eisenoxydhydrat durchtränkte, im Gegensatz zum Biotit optisch positive chloritische Material ist jeweils dem Biotit parallel gelagert.

So hat man es also mit interessanten Dokumenten des Gleichgewichtes zwischen Cordierit und Biotit bei höheren Temperaturen der Kontaktmetamorphose und einer Autochloritisierung bei ihrem Ausklingen zu niedrigeren Wärmegraden zu tun, was zum Vergleich anregt mit der Entstehung von Chlorit im Biotit von Graniten, sowie mit dem Vorkommen von Chlorit in Granitporphyren und Diabasen.

Mit allen gesetzmässigen Verwachsungen ungleicher Mineralien sind die vorliegenden im übrigen von Bedeutung als physikalisch-chemische Hinweise auf die Existenz von orientierenden Kräften, die ausser denen der Valenz und Werner'schen Koordination bestehen.

7. Sektion für Paläontologie

Sitzung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft

Sonntag, den 9. August 1925

Präsident: Dr. BERNHARD PEYER (Zürich)
Aktuar: Dr. H. HELBING (Basel)

1. H. G. STEHLIN (Basel). — *Über Milchincisiven miocäner Proboscidier.*

Der Vortragende legt Milchincisiven von Mastodon angustidens und Dinotherium Cuvieri vor, die besonders darum von Interesse sind, weil sie uns auf die Grundform führen, aus der sich die abenteuerlich ausgebildeten Ersatzincisiven dieser Tiere entwickelt haben. Während die oberen Milchincisiven von Mastodon angustidens schon seit längerer Zeit nachgewiesen sind, waren die untern bis jetzt unbekannt; sie stimmen sehr nahe mit ihren durch Andrews beschriebenen Homologa bei Paläomastodon (Phiomia serridens) überein. Auch die untern Milchincisiven von Dinotherium waren bisher nicht bekannt. Ob dieses Tier noch obere Milchincisiven entwickelt hat, ist eine offene Frage.

2. PIERRE REVILLIOD (Genève). — *Résultats principaux de l'expédition du Muséum d'Histoire naturelle de New-York au désert de Gobi.*

Kein Autoreferat eingegangen.

3. ED. GERBER (Bern). — *Die Brachiopodenfauna der Stockhornberge.*

Aus den romanischen Voralpen, vor allem aus dem östlichen Teil, den Stockhornbergen, besitzt die Bernersammlung zirka 90 Brachiopodenarten. Diese verteilen sich auf die einzelnen Formationen wie folgt: Obere Kreide 1, untere Kreide 4, Tithon 25, Argovien 4, Callovien 15, Mytilus-Schichten 11, Bajocien 8, Lias 19, Trias 3 Arten. Aus diesem Material figurieren 65 Arten als Originalien in Ooster, Synopsis des Brachiopodes fossiles des Alpes suisses, 1863. In Anbetracht der Fortschritte, welche die Paläontologie auch in dieser Tierklasse während den letzten 60 Jahren verzeichnet, ist es nicht verwunderlich, dass nur bei 16 Formen die Oosterschen Bestimmungen übernommen werden konnten. 5 Formen wurden als neue Arten erkannt, nämlich:

1. Rh. Wimmisensis für Rhynchonella lacunosa in Ooster, t. 17, f. 11. Tithon der Simmenfluh.
2. Glossothyris Bernensis für Terebratula nucleata in Ooster, t. 3, f. 7. Argovien der Krümelwege.
3. Glossothyris Oosteri für Terebratula nucleata in Ooster, t. 3, f. 8. Unt. Callovien, Lägerli.

4. Rhynch. Jeanneti für Rh. concinna und Rh. trilobata in Ooster, t. 14, f. 19 und 20 von der Wimmisbrücke und t. 16, f. 16 von Les Ormonds, Mytilus-Dogger.
5. Rhynchonella prae-Dalmasi für Rh. variabilis in Ooster, t. 14, f. 4 und 5. Lias γ vom Langeneckgrat.

4. Aug. Tobler (Basel). — *Über Cyclammina sequana Merian spec.*

Im Jahre 1851 hat P. Merian in den „Berichten über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel" über das häufige Vorkommen einer „neuen Cristellaria", Cristellaria sequana, im Sequan von Rädersdorf, Ober-Elsass, Mitteilung gemacht. Die Nachprüfung der im Basler Naturhistorischen Museum liegenden Originalien hat ergeben, dass nicht die Gattung Cristellaria, sondern die Gattung Cyclammina vorliegt. Diese ist im Jahre 1876 von Brady aufgestellt und bei den zu den Agglutinantiern gehörenden Loftusinen (Unterfamilie der Lituoliden) untergebracht worden. Mit der Merianschen Art ist wohl die von F. Schrodt im Jahre 1893 aus dem Sequan des Col des Roches bei Locle beschriebene Cyclammina Jaccardi identisch.

Cyclammina sequana Mer. ist im mittlern Sequan des westlichen Juragebirges weit verbreitet und namentlich in den schlämmbaren Humeralismergeln der Blauenkette ungemein häufig. Sie kommt dort in der megalosphärischen wie in der mikrosphärischen Generation vor.

5. Aug. Tobler (Basel). — *Miogypsina aus dem Oligo-Miocän von Trinidad und Borneo.*

Während man seit langer Zeit weiss, dass die Gattung Miogypsina im südeuropäischen und namentlich im ostindischen Tertiär stark verbreitet ist, war bis zum letzten Jahr über ihr Vorkommen in Amerika kaum die Rede.

Tatsächlich ist sie im amerikanischen Oligocän, wie es scheint, recht häufig. Ref. hat unter Materialien, die Herr Dr. H. G. Kugler in Süd-Trinidad gesammelt hat, Miogypsinen in grosser Zahl angetroffen. Nach T. W. Vaughan ist die Gattung auch im Oligocän von Jamaika und von Panama verbreitet. In Amerika kommt sie zusammen mit grossen Lepidocyclinen vor, die für Oligocän (inkl. Aquitanien) leitend sind.

In Ost-Indien liegen die Miogypsinen gewöhnlich zusammen mit kleinen, für unteres Miocän (Burdigalien) charakteristischen Lepidocyclinen, also in einem höhern Niveau als in Amerika. Doch kommen sie auch dort — allerdings selten — schon mit grossen Lepidocyclinen zusammen, im Aquitanien vor. Ref. hat Miogypsinen im aquitanen Kalkstein von Tabalong (Südost-Borneo), aus dem H. Douvillé (Bull. soc. géol. de France, 4. s., t. V, p. 446) Lepidocyclina insulae natalis Chapman aufführt, nachweisen können.

6. R. Koch (Basel). — *Jungtertiäre Foraminiferen aus der Landschaft Bulongan (Ostborneo).*

Einige Mergelproben, die Herr Dr. M. Mühlberg im Hangenden des oligocänen Nummulitenkalkes (mit Numm. Fichteli Mich.) von Tandjung

Seilor-Ulu Binai gesammelt hat, erwiesen sich beim Schlämmen als ungemein reich an Kleinforaminiferen. Ref. hat 255 Spezies und Varietäten unterscheiden können. Darunter sind folgende Arten bzw. Varietäten neu: Ammodiscus irregularis; Lagena auriculata Brady, var. obliqua; Nodosaria adolphina d'Orb., var. ovalis, N. lepidula Schwager var. angusta; N. monstrosa; N. raphanus L., var. recta; Marginulina celata; M. gracilis; Vaginulina legumen L., var. costata; Cristellaria inaequalis; C. javana R. Koch, var. simplex; Cr. nigrisepta; Cr. rana; Frondicularia costata; Gaudryina siphonella Reuss, var. obscura; Globigerina bulloides d'Orb., var. quadripartita; Gl. bulloides d'Orb., var tripartita; Gl. aspera; Pulvinulina umbonata Reuss, var. multisepta.

7. F. Leuthardt (Liestal). — *Über einige seltenere Fossilien aus dem Dogger der Umgebung von Liestal.*

Der Vortragende bespricht eine Anzahl Fossilien, welche in der 1898—1900 erschienenen Publikation von Ed. Greppin (Fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle, Mém. Soc. pal. Suisse vol. XXVI, XXVII) noch nicht aufgeführt sind oder deren geologisches Lager noch nicht genügend bekannt war.

1. *Terebratula Württembergica Oppel.* Albr. Müller führt diese stattlichste Art unserer Terebrateln schon in seinem Petrefaktenverzeichnis auf (Geognost. Skizze des Kantons Basel, 1862), ohne Angabe eines Fundortes. Greppin stand ein einziges Exemplar zur Verfügung (l. c. pag. 159), dessen Fundort nicht angegeben wird. Der Vortragende hat nun in der Umgebung von Liestal eine Anzahl typischer Exemplare gesammelt, wo sie in den Humphriesischichten nicht allzu selten zu sein scheint („Burg" b. Liestal, Schleifenberg, Schürhalden).

2. *Sphaeroceras polyschides Waagen sp.* Greppin l. c. Tab. I, II, III. Von dieser ausgezeichneten Art war das Lager nicht genau bekannt. Der Vortragende hat eine Anzahl Exemplare in den Sauzeischichten unter dem Eisenoolith gesammelt. Er konstatierte eine gerundete und eine mehr flache Form.

3. *Sonninia alsatica Haug.* Diese Art wird von E. Greppin nicht aufgeführt, ist aber in den Sauzeischichten der Umgebung von Liestal nicht sehr selten. (K. Strübin: Eine Harpocerasart aus dem untern Dogger. Abh. Schw. Pal. Ges. XXX. 1903.)

4. *Nautilus cfr. giganteus, D'Orb.* Die Blagdenischichten von Lausen haben ein Riesenexemplar eines Nautilus geliefert (43 cm Durchmesser), welches sich durch flachen Rücken und scharf ausgesprochene Seitenkanten wesentlich von allen Doggernautiliten unterscheidet und grosse Ähnlichkeit mit N. giganteus aus dem Malm besitzt.

5. *Pygaster granulosus Lambert.* Eine Rarität, die sich nur in dem vorliegenden Exemplar in den Humphriesischichten von Liestal gefunden hat und für die Bajocien-Fauna von Basel neu ist. Von den Pygasterarten des Malm unterscheidet er sich durch die tiefe, fast marginale Lage der Afterlücke, so dass die generische Zugehörigkeit

von Prof. Rollier bezweifelt wird, stimmt aber in den übrigen Merkmalen, namentlich dem Scheitelapparat, mit den übrigen Pyguren gut überein.

8. J. LAMBERT (Paris). — *Sur des Rhabdocidaris Orbignyi Agassiz communiqués par M. Schneider de Bâle et Note additionnelle (Communication présentée par M. Alph. Jeannet, Neuchâtel).*

L'auteur décrit d'abord trois exemplaires de Rhabdocidaris Orbignyi Ag., provenant des „Crenularisschichten" de Mellikon (Argovie). L'un d'entre eux est de dimensions et d'une conservation peu communes. Il est fait ensuite une révision des grandes espèces de ce genre connues du Jurassique moyen et supérieur. Les plus souvent citées sont Rh. maximus, Rh. nobilis, Rh. Orbigny et Rh. caprimontana. Cette dernière, décrite par Desor dans l'Echinologie helvétique, n'est autre chose que Rh. Orbignyi Ag., espèce signalée en Suisse déjà, mais sous un autre nom. Les trois exemplaires de la collection Schneider se rapportent aux formes typiques du Rauracien d'Angoulins.

Grâce à l'envoi de nouveaux matériaux de la collection Schneider, l'auteur, dans une note additionnelle, a pu étudier une forme nouvelle nommée Rh. Schneideri Lambert. L'exemplaire original est incomplet, mais sur la même plaque apparaissent de nombreux radioles attribuables à cet individu. Grâce à la présence d'un bel exemplaire provenant de la Lägern, conservé à l'Ecole des Mines, l'auteur a pu donner une description complète de l'espèce. Les grands Rhabdocidaris du „Jura-blanc" de Quenstedt peuvent se grouper en deux sections:

1re section: espèces à scrobicules elliptiques avec Rh. maximus Munster in Goldfuss et Rh. princeps Desor.

2me section: espèces à scrobicules circulaires, renfermant: Rh. nobilis Munster in Goldfuss, Rh. crussolensis Lambert, Rh. Orbigny Ag. et Rh. Schneideri Lambert.

Les radioles de cette dernière espèce sont très polymorphes, subcylindriques, subtrigones ou tricarenés ou encore prismatiques.

Parmi les radioles isolés du même gisement l'auteur a reconnu en outre ceux de Rh. Orbigny, peut-être de Rh. princeps, ainsi que de Plegiocidaris coronata Schloth.

9. H. HELBING (Basel). — *Über ein Tibiafragment aus dem Oligocän von Méroux bei Belfort.*

Im Musée municipal von Belfort liegt ein der Sammlung Parisot angehöriges und zu Paläotherium gestelltes Tibiafragment, das ohne Zweifel mit der von L. Parisot, J. Kœchlin-Schlumberger und J. Delbos, sowie W. Kilian zitierten Tibia von Méroux identisch ist. Die Lagerungsverhältnisse des bei Méroux anstehenden Gesteins liessen jedoch vermuten, dass es sich schwerlich um die Überreste einer eocänen oder früholigocänen Form handeln könne. Herr Lucien Meyer, Konservator des Museums in Belfort, hat uns das Dokument zur Bestimmung übergeben. Anhand des noch teilweise erhaltenen Negativs der Umhüllungsmasse

und auf Grund fossiler Vergleichsmaterialien der Basler Sammlung wurde die Rekonstruktion der ganzen Tibia versucht. Neben dem vollständig intakten Distalende liegen nur vereinzelte Splitter des mittlern und obern Schaftabschnittes vor. Die vergleichende Untersuchung ergab, dass die nächsten Affinitäten im Creodontengenus Hyaenodon zu suchen sind. Diese Bestimmung beruht in der Hauptsache auf folgenden morphologischen Merkmalen: Proximalteil auffallend voluminös, oberer Schaftabschnitt seitlich komprimiert, distale Gelenkfacette abgeflacht mit deutlich angelegter malleolarer Teilfacette, Sehnenfurchen am Malleolus internus von felidenartigem Verlauf, vorderer Aussenteil des Distalendes wie an der Stypolophustibia (Cope) anstatt nur als Tuberosität zu einem abgestumpften Fortsatz ausgewachsen. Die morphologische Eigenart der Distalfacette schliesst Amphicyoniden, Caniden und Feliden aus. Es käme der Grösse nach nur noch Pterodon in Betracht, das aber bisher in keinem jüngern Niveau als Ob. Ludien nachgewiesen worden ist.

Die Tibia von Méroux wird deshalb mit der Bezeichnung Creodont (Hyaenodon spec.?) eingereiht.

10. S. Schaub (Basel). — *Über Mus Gaudryi Dames.*

Die in der bisherigen Literatur als Acomys Gaudryi Dames aufgeführte älteste Muridenspezies ist durch zwei Dokumente belegt, einen Unterkiefer von Pikermi (Universität Athen) und ein Schädelfragment von Samos (Collection Barbey, Universität Lausanne). Das erstere Fundstück ist 1883 von Dames an Hand von Zeichnungen beschrieben worden, die in Athen angefertigt worden sind. Das Original lag ihm nicht vor. Gewisse, den allerdings unvollkommenen Abbildungen entnommene Merkmale liessen auf Analogien mit dem afrikanischen Genus Acomys schliessen. Dames vermutete deshalb Beziehungen zwischen dem Muriden von Pikermi und diesem Genus. Spätere Autoren haben das Fossil unbesehen der Gattung Acomys zugeteilt und aus dem Vorkommen dieses Genus im Pontien von Europa verbreitungsgeschichtliche Schlüsse gezogen.

Das von Forsyth Major in Andriano auf Samos gefundene Schädelfragment ist zwar nur mangelhaft erhalten, gestattet aber wenigstens die Feststellung, dass es nicht zu Acomys gehört. Dieses Genus besitzt einen stark spezialisierten Gaumen mit einem Querwulst zwischen den hintersten Backenzähnen und einer weit nach rückwärts verlagerten Choanenöffnung. Der Gaumen des Fossils dagegen ist wie bei Muriden mit normalem Schädel gebaut.

Der Muridenschädel von Samos und die jedenfalls der gleichen Spezies angehörende Mandibel von Pikermi sind als Mus Gaudryi Dames zu bezeichnen. Eine Zuteilung zu einem bestimmten Muridengenus ist vorläufig nicht möglich.

Gleichaltrige Muridenreste sind von Schlosser 1924 unter dem Namen Mus hipparionum aus dem Pontien der Mongolei beschrieben worden. Die mongolische Spezies ist nur durch Unterkieferfragmente belegt, deren Zahnreihen etwas kürzer als diejenigen von Mus Gaudryi

sind. Angesichts der nahen Verwandtschaft zwischen den pontischen Faunen Osteuropas und denjenigen des äussersten Ostens ist es nicht ausgeschlossen, dass beide Arten in nähern Beziehungen stehen.

Über die Abstammung der Muriden, die im obern Miocän (Pontien) unvermittelt erscheinen, ist noch nichts Gewisses bekannt. Sie stehen den Cricetodontiden des Mittelmiocäns im Schädel- und im Skelettbau zwar sehr nahe, entfernen sich aber von ihnen anderseits durch grosse Unterschiede in der Zahnstruktur, deren Entstehung durch keine Fossilfunde demonstriert wird.

11. B. Peyer (Zürich). — *Vorläufige Mitteilung über Trias-Fossilien aus Meride (Tessin).*

Der Vortragende berichtet über die Ergebnisse von Grabungen, die er im Auftrage des Zoologischen Museums der Universität Zürich und dank dem Entgegenkommen der Soc. An. Miniere Scisti Bituminosi di Meride e Besano im Herbst 1924 in den triadischen bituminösen Schiefern der Umgebung von Meride durchführen konnte.

Von dem primitiven Ichthyosaurier Mixosaurus cornalianus Bassani spec. konnten mehrere ordentliche Skelette geborgen werden, dazu eine grosse Menge von einzelnen Skeletteilen. Die Bearbeitung des gewonnenen Materiales lässt mit Sicherheit erwarten, dass dadurch unsere Kenntnis der zwar seit langem, aber nicht vollständig bekannten Gattung Mixosaurus bereichert werden wird.

Sodann ist von Interesse ein zwar stark zerquetschter, aber ansehnlicher Rest eines Reptiles mit kräftiger Hautpanzerung. Es handelt sich um einen Verwandten von Placodus, jedoch nicht um eine der bisher beschriebenen Formen, sondern jedenfalls um eine neue Gattung.

Von einem wahrscheinlich zu den Parasuchiern gehörigen Reptil wurden leider nur ein Kieferrest mit guter Bezahnung, Extremitätenknochen, Rippen und fast bis zur Unkenntlichkeit deformierte Wirbel gefunden.

Die Ausbeute an Fischen (Colobodus, Saurichthys, Hybodus) ist ansehnlich; wahrscheinlich handelt es sich aber bei allen um schon beschriebene Formen. Auch die zahlreich gesammelten Reste von Wirbellosen (Steinkerne von Lamellibranchiern, Hohlformen von Ceratiten) dürften keine Überraschungen bringen.

Pflanzenreste sind bei Meride ausserordentlich selten. Trotzdem ihnen besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde, konnte nur Weniges davon beigebracht werden, während von der benachbarten, jenseits der Grenze in Italien liegenden Lokalität Besano seit langem eine ganze Flora bekannt ist.

Einlässlichere Referate der in der Sektion für Paläontologie gemachten Mitteilungen sind zu finden in „Eclogae Geologicae Helvetiae“.

8. Sektion für Botanik

Sitzung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, den 9. und 10. August 1925

Präsident: Prof. Dr. Ernst Wilczek (Lausanne)
Aktuar: Prof. Dr. Hans Schinz (Zürich)

8 a. Subsektion für Systematische Botanik, Ökologie und Pflanzengeographie

Sonntag, den 9. August 1925

1. Max Oechslin (Altdorf). — *Frühlingseinzug 1925 im Urnerland.*

Die auf den ganzen Kanton verteilten Aufzeichnungen der ersten Frühlingsboten lassen folgende Ergebnisse ziehen: Auf den milden Winter, der erst im März grössere Schneefälle und Kälte brachte, folgte ein früher Frühlingseinzug. Wie allgemein in den normalen Jahren, zeigte sich aber auch im Frühjahr 1925 im Urnerland nicht ein sukzessives Ansteigen des Frühlingserwachens von den Taltiefen zu den Höhen, sondern es stellten sich vielmehr schon im Februar-März die drei Frühlingsenklaven ein: See bis vor Erstfeld, Silenerboden und Intschi, denen erst später das übrige Gebiet zwischen Seelisberg-Brunnen und Göschenen folgte, mit dem Eindringen in die Seitentäler, wobei vor allem die Sonnseitenhänge bevorzugt wurden. Erst sechs bis acht Wochen nach den ersten Frühlingsboten schliessen sich die Gebiete bis zur Baumgrenze und in den Schattseiten der Täler an, bis dann im Juni der Frühling der Alpweiden den Abschluss des festlichen Blühens und Grünens bildet. — In auffallender Weise liegt das Verbreitungsgebiet der Edelkastanie, Castanea vesca Gärtner, in den drei Enklaven des ersten Frühlingserwachens, die ihre Bevorzugung gegenüber dem übrigen Gebiet ausschliesslich dem Einfluss des Föhns zu verdanken haben. Ebenso liegen in diesen Frühfrühlingsgebieten die grossen Komplexe der Korporationsgärten, wo Kartoffeln und Gemüse gepflanzt werden, früher auch Gerste und Flachs, was zeigt, dass schon von altersher die Einwohner erkannt hatten, dass diese Landstriche im Vergleich zum übrigen Talboden wuchsgünstigere Lage besitzen.

Im Vergleich zum Mittel des Frühlingsanfanges in den letzten Jahrzehnten hat der Frühling 1925 in den tiefern und mittleren Lagen zwei bis vier Wochen früher seinen Einzug gehalten. Die Märzschneefälle brachten ein Anhalten, sodass der Frühling in den Hochlagen zur normalen Zeit sein Erwachen hielt.

Das Blumenblühen dauert in den Urnertälern auch während dem Winter ununterbrochen an, und es gibt Pflanzen, wie Bellis perennis (Gänseblümchen), Ranunculus acer (Hahnenfuss) und Gentianaarten, die wir als eigentliche „Immerblüher" bezeichnen können. Fast ununter-

brochen stehen Pflanzen zum Aufblühen bereit, wenn der Winter seinen Einzug hält. Sie schlummern unter der Schneedecke. Kaum haben aber Föhn und Sonne das Apern gebracht und auch nur die oberste Bodenschicht aufgetaut, kaum ein Centimeter tief, so erwachen schon die Pflänzlein zu neuem Trieb und öffnen nach wenigen Tagen ihre Blütenköpfchen.

2. Max Oechslin (Altdorf). — *Wald- und Wirtschaftskarte des Kantons Uri.*

Die Karte zeigt vor allem deutlich, dass die Föhre, Pinus silvestris, sich im Reusstal des Urnerlandes vollständig nach dem Zug des Föhnes richtet. Wo Föhnschatten bestehen, da fehlt auch die Föhre, wo aber der Föhn die Hänge und Felsgrate bestreicht, da bilden sich die grössern und kleinern Föhrenbestände. Mit Ausnahme von einigen kleinern Föhrengebieten, die auf lokale Föhnzüge zurückgeführt werden können, fehlt die Föhre in allen Seitentälern, soweit sie nicht durch Anpflanzungen in Aufforstungen eingebracht wurde.

Vergleiche die Veröffentlichung der geobotanischen Landesaufnahmen der Pflanzengeographischen Kommission, Redaktion Dr. Eduard Rübel, Heft 14; „Die Wald- und Wirtschaftsverhältnisse im Kanton Uri".

3. M. Düggeli (Zürich). — *Die Bakterienflora auf Alpenpflanzen.*

Bei der weiten Verbreitung, deren sich die Bakterien in der Natur erfreuen, überrascht es nicht, dass an der Oberfläche der Pflanzen stattliche Mengen von Mikroorganismen nachgewiesen werden können. Frühere Untersuchungen des Vortragenden haben ergeben, dass bei der einheimischen Flora und den Kulturpflanzen der Ebene pro Gramm Material einige Hundert bis mehrere Millionen Spaltpilze feststellbar sind. Es war interessant die Mikroflora alpiner Gewächse näher zu studieren, da sie unter wesentlich andern klimatischen Verhältnissen als im Flachland wachsen muss.

Der Vortragende beschreibt die von ihm verwendete Untersuchungsmethode und orientiert an Hand von typischen Prüfungsergebnissen, die vervielfältigt zur Verfügung stehen, über die Ergebnisse der bisher angestellten Erhebungen. Die aus Meereshöhen von 895—2580 m stammenden Pflanzen wiesen einen mittleren Gehalt von 6,485,700 (Schwankungen zwischen 17,000 und 45,100,000) Keimen pro Gramm grüner Substanz auf. Diese Gesamtkeimzahl rekrutierte sich im Mittel aus 57 % Bacterium herbicola Düggeli, 26 % Bacterium fluorescens L. et N. und 17 % anderen Mikroorganismen, unter denen verschiedene Kokkenspezies, Kurzstäbchenarten, Aktinomyceten, Sprosspilze und Mycelpilze nachgewiesen wurden.

Wie die Untersuchungen über die Herkunft dieser Mikrofloren ergaben, stammen sie nicht von den natürlichen Infektionsquellen: Luft, Boden, Dünger und Insekten, sondern rühren her von den Samen und Früchten, welche eine entsprechend zusammengesetzte Mikroflora bergen. Beim Keimen des Saatmateriales treten die Kleinlebewesen auf die junge Pflanze über und entwickeln sich mit ihr. Die beiden anspruchslosen

Nichtsporenbildner Bacterium fluorescens und herbicola sind zufolge ihres Vermögens, Schleim und Zooglöen zu produzieren, in der Lage, die wenigstens zeitweise mangelhaften Ernährungsverhältnisse der Unterlage, auf der sie als Epiphyten leben, und die ungünstig wirkenden Witterungsextreme zu überdauern.

Die gemachten Erhebungen berechtigen zu dem Schlusse, dass, trotzdem die klimatischen Verhältnisse in der alpinen Zone wesentlich ungünstigere sind als in der Ebene, sich doch an der Oberfläche der Pflanzen eine mehr oder weniger reiche Mikroflora vorfindet.

4. A. Ernst (Zürich). — *Zur Kenntnis des Artbastardes Primula variabilis Goupil (Pr. vulgaris × veris) und seiner Nachkommenschaft.*

Die mitgeteilten Resultate genetischer Untersuchungen über Entstehung, Phänotypus, Fertilität und Nachkommenschaft des Artbastardes Primula veris L. em. Hudson ♀ × Pr. vulgaris Hudson ♂ lassen sich unter Resümierung der belegenden Zahlenangaben und Wegfall des Illustrationsmaterials wie folgt zusammenfassen:

1. Über Entstehung und Fertilität des Bastardes und seiner Nachkommenschaft im Vergleich zu den Elternarten geben die in nachstehender Liste zusammengefassten Resultate der Bestäubungs- und Befruchtungsversuche Aufschluss. Sie beziehen sich auf legitime Bestäubungen zwischen Lang- und Kurzgriffeln (langgrifflig ♀ × kurzgrifflig ♂ und reziprok).

	Zahl der Pflanzen	Zahl der Bestäubungen	Samenhaltige Früchte	Früchte in % der Bestäubungen	Samen	Samendurchschnitt per	
						Bestäubung	samenhalt. Frucht
Primula veris Versuche v. 1919 u. 1921	18	112	63	56	1976	18	31
Primula vulgaris Versuche v. 1919 u. 1921	16	99	66	67	2278	23	35
Pr. veris langgriffl. ♀ × Pr. vulgaris kurzgriffl. ♂ Versuche v. 1919	3	20	16	80	329	16	21
Pr. (veris♀×vulgaris♂) F_1-Generation Versuche v. 1921 u. 1923	13	58	43	74	596	10	14
Pr. (veris♀×vulgaris♂) F_2-Generation Versuche v. 1925	8	26	22	85	352	14	16

Die Kreuzbestäubung zwischen verschiedengriffligen Individuen von Primula veris und vulgaris führt mindestens ebenso sicher zur Fruchtbildung wie die legitimen Artbestäubungen; die Samenzahl der Früchte ist auf ungefähr $^3/_4$ reduziert. Auch die Bastarde der F_1- und F_2-Generation zeigen unverminderten Fruchtansatz; die Anzahl gut entwickelter Samen der einzelnen Früchte ist gegenüber den beiden Elternarten ungefähr auf die Hälfte herabgesetzt.

Die geringere Samenzahl der Bastardfrüchte wird kompensiert durch die reichlichere Blütenbildung der vielfach luxurierenden Bastardpflanzen, die grössere Keimkraft und den geringern Keimverzug der Samen. Des weitern trägt zur Erhaltung und Vermehrung dieser Bastarde die gegenüber den Elternarten bedeutend erhöhte Selbstfertilität der Lang- und Kurzgriffel wesentlich bei, worüber in der ausführlichen Arbeit eingehend zu berichten sein wird.

2. Die auffallendsten Unterschiede der beiden Elternarten, Pr. veris und vulgaris, verhalten sich bei Kreuzung wie mendelnde Rassenunterschiede. Die eine Ausprägungsform eines Merkmals ist dominant, die antagonistische rezessiv. Die F_1-Bastarde (Pr. veris ♀ × vulgaris ♂) stehen in ihrer Gesamterscheinung ersichtlich intermediär zwischen den beiden Elternarten, deren dominante Merkmale sie in sich vereinigen. Als solche werden z. B. von Pr. veris auf den Bastard übertragen: Ausbildung einer gestreckten Blütenstandachse, die blasig aufgetriebene Form und die Hellfarbigkeit des Kelches, die Orange-Färbung der Saftmale des Kronsaumes, der Wohlgeruch der Blüten. Von Pr. vulgaris kehren als dominant im F_1-Bastard wieder: Die Langstieligkeit der Blüten, Grossblütigkeit, flache Ausbreitung des Kronsaumes, starke Behaarung der vegetativen Organe. Andere Merkmale, wie Grundfarbe der Kronblätter, Form des Saftmales, werden intermediär vererbt. Intermediär ist der Bastard ferner in der Blütezeit.

Kommen auch bei den einzelnen Bastardindividuen die dominanten elterlichen Merkmale nicht immer in gleichem Grade zur Ausprägung, so bildet jede Fruchtfamilie (Nachkommen aus der Kreuzung zweier Individuen) doch eine phänotypische Einheit, für welche die Bezeichnung Pr. variabilis in keiner Weise zutrifft. Die scheinbar grosse Variabilität der in der freien Natur eingesammelten Bastarde ist zurückzuführen auf:

a) die genetische Verschiedenheit der Individuen innerhalb einer Population derselben Art (Existenz und stete Vermischung zahlreicher Rassen), die zur Kreuzung mit ebenfalls genetisch verschiedenen Individuen der andern Art gelangen;

b) die Verwechslung der F_1-Bastarde mit ihrer formenreichen Nachkommenschaft.

3. Eine aus legitimer Bestäubung zwischen zwei Individuen derselben F_1-Fruchtfamilie erhaltene F_2-Generation von 53 Pflanzen zeigt eine überraschende Mannigfaltigkeit von Formen, die durchaus der Aufspaltung eines polyhybriden Bastardes entspricht. Die Merkmale

der beiden Ausgangsarten kehren in den verschiedensten Kombinationen wieder (12 besonders interessante Typen wurden photographiert, andere gezeichnet). Verschiedene Individuen gehen in der Ausprägung einzelner Merkmale, z. B. in der Blütengrösse, Grösse und Färbung des Saftmales, in der Stärke der Behaarung usw., weit über die Stammeltern hinaus. Einzelne fallen durch starke Blütenstände, andere durch ungewöhnlich gut entwickelte und kräftig gestielte Einzelblüten auf. Es dürfte nicht schwer fallen, durch Weiterzucht und passende Kombinationen in den nächsten Generationen zu konstanten Formen zu gelangen, die mit einzelnen Gartenformen übereinstimmen oder sich denselben anreihen. In wissenschaftlicher Hinsicht gehört das grösste Interesse einigen Stöcken dieser F_2-Generation, die eine weitgehende Ähnlichkeit mit Pr. elatior (L.) Schreber zeigen. Sie rufen unwillkürlich die Existenz eines bis auf Linné zurückgehenden, ungelösten Problems in Erinnerung, der Festlegung der genetischen Beziehungen zwischen Pr. veris, elatior und vulgaris, eines Problemes, das in der ältern Literatur schon mehrmals in Form der Frage nach der Möglichkeit eines *hybridogenen Ursprungs von Primula elatior* wieder aufgetaucht ist. Einer eingehenden Untersuchung ist zum Ziel gesetzt, die Beantwortung dieser Frage vorzubereiten und dazu vor allem die statistisch fassbaren Merkmale von Primula veris, vulgaris und ihrer F_1- und F_2-Bastarde untereinander und mit Primula elatior zu vergleichen.

5. H. Guyot (Bâle). — *Nouvelles recherches sur l'origine de la flore valaisanne.*

Kein Autoreferat eingegangen.

6. A. Becherer (Basel). — *Die botanische Erforschung des Aargaus seit dem Erscheinen der Flora von H. Lüscher.*

Die floristische Erforschung des Aargaus hat seit dem Erscheinen der „Flora des Kantons Aargau" (1918) von Hermann Lüscher und dem 1920 erfolgten Hinschied des genannten, um die nordschweizerische Floristik verdienten Forschers wesentliche Fortschritte gezeitigt. Hierzu haben namentlich Walo Koch, Braun-Blanquet und der Referent beigetragen.

1. Fast alle neuen Kantonsbürger lieferte der nördliche Teil des Kantons (Jura und besonders Rheintal). A. Im Rheintal (Augst—Kaiserstuhl) nachgewiesene neue Kantonsbürger: [1] Centaurea Stœbe ssp. rhenana, Dryopteris setifera (angularis), Hieracium fallax (echioides—cymosum), Sagina ciliata, Aster lanceolatus, Allium rotundum, [1] Agropyron intermedium var. arenosum, Eragrostis pilosa Typus, [1] Cynodon Dactylon, Cerastium pumilum, C. pallens, [1] Euphorbia Seguieriana, Vicia sativa ssp. cordata, Festuca vallesiaca ssp. sulcata, Roripa prostrata, Solidago graminifolia. B. Im Jura: Rhamnus saxatilis (Geissberg), Festuca amethystina (Remigen, Braun-Blanquet), Asperula tinctoria, The-

[1] Die mit [1] bezeichneten Arten früher unsicher oder seit sehr langer Zeit nicht mehr festgestellt.

sium Linophyllon (beide ob Rekingen). C. In der Molasse: Butomus umbellatus (Limmat, W. Koch).

2. Durch Spezialisten neu festgestellte kritische Sippen: Equisetum trachyodon, Carex Leersii, C. nemorosa, Eleocharis palustris ssp. mamillata.

3. Nachweis neuer Standorte seltenerer Arten: Bromus inermis, Equisetum ramosissimum, Holosteum, Veronica praecox, Crassula, Montia fontana ssp. minor, Asplenium Ceterach u. a.

4. Erloschen sind anderseits: Anemone silvestris, Potentilla heptaphylla; fraglich ist ferner das heutige Vorkommen im Kanton für Teesdalia, Veronica verna, Lythrum Hyssopifolia, Corydalis solida, Adonis flammeus u. a.

7. A. Becherer (Basel). — *Die Herkunft der xerothermen Pflanzen des schweizerischen Mittellandes.*

Es kommen für die wärme- und trockenheitliebenden Pflanzen des nördlicheren Teils des schweizerischen Mittellandes (Bern, Luzern, Solothurn, Aargau, Zürich) folgende Einstrahlungen in Betracht: 1. Westschweizerische Einstrahlung, längs des Jura von SW nach NO und durch die Mulde zwischen Jura- und Alpenrand (Waadt, Freiburg), 2. Danubische Einstrahlung (Verbindung: Schaffhausen-Donau und Hegau-Donau) und 3. Oberrheinische Einstrahlung (Verbindung: Aaretal, Hochrhein Koblenz-Basel, Oberrhein). Auf letztere wird speziell eingetreten. Beispiele für oberrheinische Einstrahlung sind: Cerastium pumilum, Polycnemum arvense, Lactuca Serriola, Arenaria serpyllifolia ssp. leptoclados, Allium Scorodoprasum (bis Zürichsee), Bromus inermis, Sagina ciliata, neben westschweizerischer Einstrahlung ferner z. B.: Andropogon Ischaemum, Diplotaxis muralis, Tunica prolifera, Cerastium semidecandrum, C. brachypetalum. (Vgl. auch: Becherer, Beiträge zur Pflanzengeographie der Nordschweiz, Colmar 1925.)

8. Hans Gilomen (Bümpliz). — *Soziologische Studien über die Blaugrashalden der nördlichen Kalkalpen.*

Kein Autoreferat eingegangen.

8 b. Subsektion für Allgemeine Botanik

Montag, den 10. August 1925

9. Ed. Fischer (Bern). — *Die Heteroecie der Sclerotinia Rhododendri und diejenige der Uredineen.*

Der Vortragende konnte feststellen, dass Sclerotinia Rhododendri analog wie es Woronin und Nawaschin für Scl. Ledi dargetan haben, einen Wirtswechsel besitzt: Mit ihren Ascosporen wurde auf Vaccinium Myrtillus ein Oidium und mit dessen Sporen wieder das Sclerotium in den Alpenrosenfrüchten erzogen. Dieses Verhalten lässt sich ähnlich deuten wie dasjenige der auf Milium effusum und Brachypodium silvaticum lebenden Form von Claviceps purpurea, bei der nach R. Stägers Versuchen die Plurivorie infolge ungleicher Blütezeit der beiden Wirte zu einem Wirtswechsel geführt hat. Versuche des Vortragenden, die dahin zielten,

mit Ascosporen der Scl. Rhododendri junge Triebe von Rhododendron, welche im Gewächshaus zu vorzeitiger Entfaltung gebracht worden waren, zu infizieren, ergaben aber negativen Erfolg. Sollte dies nicht auf bloss zufälligem Misslingen beruhen, so würde sich daraus ergeben, dass bei Scl. Rhododendri im Gegensatz zu obiger Clavicepsform der Wirtswechsel bereits fixiert ist. Es fragt sich nun, ob man auch die Heteroecie der Uredineen auf eine ursprüngliche Plurivorie zurückführen kann? Dabei muss zunächst im Auge behalten werden, dass sich der Wirtswechsel der Rostpilze in zwei Punkten von demjenigen von Claviceps und Sclerotinia unterscheidet: 1. Er verteilt sich so, dass der Haplont den einen, der Diplont den andern Wirt bewohnt, während bei den Ascomyceten, wo der Diplont (ascogene Hyphen) nicht selbständig ist, die beiden Wirte von verschiedenen Stadien des Haplonten besiedelt werden. 2. Die beiden Wirte stehen hier meist nicht in näherer systematischer Verwandtschaft. Will man also hier von einer ursprünglichen Plurivorie ausgehen, so müsste dieselbe eine viel umfassendere gewesen sein als bei Claviceps und Sclerotinia. Nun kennt man zwar bei gewissen Uredineen Fälle von solcher umfassender Multivorie (Cronartium asclepiadeum u. a.), aber sie beziehen sich nur auf den einen Abschnitt heteroecischer Arten. Autoecische Uredineen, bei denen beide Generationen die nämlichen Vertreter weit voneinander entfernter Familien befallen, sind dagegen nicht bekannt. Realisiert wäre dieses letztere Postulat nach Dietel (sonst einem Gegner dieser Auffassung), wenn man die nahe verwandten autoecischen Puccinia albescens (auf Adoxa) und Komarovii (auf Impatiens parviflora) auf eine Stammart zurückführen würde, welche sowohl Adoxa wie Impatiens besiedelt hätte. Von dieser Stammart liesse sich dann die auf beiden Gattungen wirtswechselnde Pucc. argentata ableiten. — Jedenfalls stösst eine Erklärung der Heteroecie durch Spezialisation der beiden Abschnitte multivor autoecischer Formen bei den Uredineen auf grössere Schwierigkeiten als bei Claviceps und Sclerotinia. Es ist daher begreiflich, dass die meisten Autoren (wie Dietel und andere) nach einer andern Erklärung gesucht haben und annehmen, es sei die Heteroecie entstanden durch Übergehen des einen Abschnittes auf einen neuen Wirt. In diesem Fall würde dann aber der Wirtswechsel der Uredineen eine von demjenigen der Sclerotinien verschiedene Erscheinung darstellen.

10. A. Ernst (Zürich). — *Einige Ergebnisse befruchtungsphysiologischer und genetischer Untersuchungen an Primula longiflora All.*

Bei der Lösung der mit dem Heterostylieproblem verknüpften Einzelfragen morphologischer, physiologischer und genetischer Natur sind weitgehende Aufschlüsse von der Untersuchung monomorpher Arten zu erwarten. Von den europäischen Primeln wird in der Literatur nur Pr. longiflora All. mit einiger Sicherheit als gleichgrifflig (monohomomorph) bezeichnet. Trotz der zahlreichen älteren Angaben waren indessen die blütenmorphologischen und -biologischen Verhältnisse von Pr. longiflora noch ungenügend geklärt. Ihre Überprüfung in Verbin-

dung mit Experimenten zur Feststellung der Fertilität dieser Spezies nach Fremd- und Selbstbestäubung hat zu den nachfolgenden Resultaten und Fragestellungen für weitere genetische Untersuchungen geführt.

1. In den Blüten eines reichlichen Pflanzenmateriales von vier weit auseinander liegenden Standorten (Wallis, Engadin, Oberbayern, Venetien) von Pr. longiflora befinden sich die Antheren ausnahmslos am oberen Ende der langgestreckten Kronröhre, den Kronschlund nur mit dem Scheitel erreichend. Die Narbe der Blüten ragt auf ungewöhnlich langem Griffel 0,5—5 mm über den Kronsaum hinaus. Pr. longiflora zeigt also im Gegensatz zu allen andern einheimischen Primeln wirklich nicht dimorphe, sondern unverkennbar monomorphe Ausbildung der Blüten.

2. Selbstbestäubung, Bestäubung mit Pollen aus anderen Blüten desselben Stockes und Fremdbestäubung zwischen Blüten verschiedener Pflanzen von Pr. longiflora lösen gleichmässig gut Frucht- und Samenbildung aus. Dadurch unterscheidet sich diese Spezies nicht nur von der nahe verwandten dimorphen Primula farinosa, sondern auch von allen andern, weitgehend selbststerilen heterostylen Arten. Mit dem Monomorphismus der Blüten geht ein völliges Fehlen der mit der Heterostylie verbundenen Unterschiede im Effekt der Selbst- und Fremdbestäubung für die Frucht- und Samenproduktion einher. Auch hinsichtlich Keimkraft der Samen und Entwicklungsfähigkeit der Keimpflanzen sind zwischen den Samen aus Selbst- und Fremdbestäubung nur geringe Unterschiede feststellbar.

3. Blüten-Dimorphismus bedeutet gegenüber Blüten-Monomorphismus eine Progression. Von dimorph gewordenen Formen aus ist auch eine Rückkehr zum Monomorphismus denkbar. Die Frage, ob Pr. longiflora primär oder sekundär monomorph ist, kann zurzeit noch nicht entschieden werden. Die Stellung der Staubbeutel und Narben ihrer monomorphen Blüten wird schwerlich diejenige der Blütengrundform sein, von welcher in der Gattung Primula die Heterostylie ihren Ausgang genommen hat. Über die genetischen Beziehungen zwischen dem Blüten-Monomorphismus von Pr. longiflora und der Heterostylie der nächstverwandten Arten der Sektion Farinosae der Gattung Primula geben vorläufig weder die vergleichend-morphologischen Untersuchungen noch die Feststellung der Fertilitätsverhältnisse entscheidenden Aufschluss. Dagegen dürfte die Möglichkeit vorhanden sein, durch Kreuzungen zwischen Pr. longiflora und nächstverwandten heterostylen Arten Anhaltspunkte zur Entscheidung der Frage zu erhalten, ob die monomorphe Blütenausbildung von Pr. longiflora primärer Natur ist, d. h. ob sie gleichzeitig und unabhängig von der Heterostylie der anderen Arten mit diesen aus einer gemeinsamen Grundform hervorgegangen ist, oder ob sie sekundären Ursprunges ist, d. h. als erhalten gebliebene Langgriffel-Form einer früher heterostylen Art aufgefasst werden muss.

4. Während die von T. Tammes, W. Bateson und C. Correns versuchten Kreuzungen zwischen monomorphen und heteromorphen Arten der Gattungen Linum, Fagopyrum und Lythrum erfolglos geblieben sind,

haben die 1922 bis 1924 durchgeführten Kreuzungen zwischen Pr. longiflora und der dimorphen Pr. farinosa in drei der vier möglichen Kombinationen (Pr. longiflora ♀ × Pr. farinosa kurz- und langgrifflig ♂, sowie Pr. farinosa langgrifflig ♀ × Pr. longiflora ♂) positive Resultate gezeitigt. Ein Teil der aus diesen Kreuzungen hervorgehenden Samen ist keimfähig. Es besteht also zum mindesten in der Sektion Farinosae der Gattung Primula die Möglichkeit, durch die Kreuzung von monomorphen und dimorphen Arten zu Resultaten zu gelangen, die für das Verständnis des Heterostylieproblems von derselben Bedeutung werden können, wie die Resultate der Kreuzung zwischen Diözisten und Zwittern für das Problem der Vererbung des Geschlechts.

Das umfangreiche Beweis- und Zahlenmaterial der obigen Thesen zugrunde liegenden Untersuchungen und Experimente wird in einer ausführlichen Arbeit mitgeteilt werden, die Ende 1925 in der „Festschrift für Prof. Dr. C. Schröter“ erscheinen wird.

11. Hch. Wolff (Basel). — *Zur Physiologie des Wurzelpilzes von Neottia Nidus avis L.*

Der Wurzelpilz von Neottia lässt sich in Flüssigkeitskulturen, mit besonders angewandter Alkoholsterilisation, aus der Wurzel herauszüchten. In den Kulturen bleibt das Mycel stets untergetaucht. Charakteristisch ist die Bildung von dicken Langhyphen, diese bilden bei ihrer Verzweigung dünne Kurzhyphen und an Stelle der letzteren treten auch Ketten von kugeligen Konidien. Der Pilz gehört zur Gattung Orcheomyces (Burgeff), weshalb ich ihn Orcheomyces Neottiae benannte. Die Pilze von Orchis masculus, Gymnadenia conopea, Epipactis palustris und E. latifolia erhielt ich ebenfalls in Reinkultur.

Die physiologischen Untersuchungen ergaben folgende Daten: Der Pilz benötigt Sauerstoff. Er bevorzugt saure Nährflüssigkeiten, welche eine Wasserstoff-Ionenkonzentration pH 4,5—5,0 aufweisen. Die Befähigung zur Bindung des Luftstickstoffes konnte quantitativ nachgewiesen werden. Der Pilz kann aber auch organische Stickstoffquellen benützen, als solche erwies sich Glykokoll als besonders günstig; von anorganischen Salzen benützte der Pilz die Ammonsalze. Der Wurzelpilz verarbeitet in Reinkultur als Kohlenstoffquellen: Glukoside (z. B. Tannin), Polysaccharide, Hexosen, Pentosen und Pentosane (z. B. Gummi arabicum). Dass dem Pilz diese Kohlenstoffverbindungen auch in der Natur zur Verfügung stehen, haben Fuchs und Ziegenspeck nachgewiesen, ebenso, dass in der Neottiawurzel die diese Stoffe lösenden Fermente vorhanden sind. Die Vermutung liegt nahe, dass diese Fermente vom Pilz ausgeschieden werden. Spezielle Versuche müssen darüber entscheiden. Auf Grund der Resultate von Fuchs und Ziegenspeck wissen wir, dass die vom Pilz aufgespeicherten Stickstoff- und Kohlenstoffverbindungen, bei der Verdauung des Pilzes der Neottiapflanze restlos zufallen.

Die ausführliche Publikation dieser Untersuchungen soll baldmöglichst erscheinen.

9. Sektion für Zoologie

Sitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

Sonntag, den 9. August 1925

Präsident: Prof. Dr. B. HOFMÄNNER (La Chaux-de-Fonds)
Aktuar: F. E. LEHMANN, cand. phil. (Zürich).

1. K. BRETSCHER (Zürich). — *Der Vogelzug in der Schweiz auf Grund von Beobachtungen.*

Der Erforschung des Vogelzuges dienen die direkte Beobachtung, die Beringung und das Verfahren der Mittelwerte. Erstere liefert die Angaben über die Ankunft und Abreise unserer Zugvögel; die Zugsrichtung durch sie festzustellen, hält schon schwerer und gestaltet sich nicht überall gleich günstig. — Der Beringung verdanken wir die sichersten und unbestreitbaren Anhaltspunkte über die von den Wanderern eingeschlagenen Wege. Es liegt in der Natur der Sache, dass die von ihr gelieferten Bausteine sich nur langsam zu einem abgeschlossenen Bilde zusammenfügen. Das Verfahren der Mittelwerte bestimmt das mittlere Eintreffen (oder die Abreise) der Zugvögel in verschiedenen Gebieten und schliesst daraus auf die eingeschlagenen Wege. Es beruht auf dem gemeinsamen Verhalten der Artgenossen, während die Beringung vom Einzelwesen ausgeht.

Alle die drei Mittel bestätigen die längst bekannte Ansicht, dass durch unser Mittelland der Frühlingszug vom Genfer- zum Bodensee, der des Herbstes in umgekehrter Richtung geht. Vom Zug über die Alpen liegen recht wenige genügende Beobachtungen vor. Da diese aber in überwiegender Mehrheit für das Mittelland früheren Einzug und spätere Abreise angeben als für die Alpenkette, und dasselbe für das südliche Tessin zutrifft, ist ein lebhafter Zug darüber kaum anzunehmen; er wird auch nicht durch die Beobachter bestätigt.

Einem Bericht der Regierung über den Vogelbestand und -zug in Italien zufolge hat der Südfuss der Alpen im Frühling Zug von W nach O, im Herbst von O nach W, das Veltlin ebenso talaufwärts und talabwärts. An mehreren Alpenpässen ist Zug in beiden Jahreszeiten je nach beiden Richtungen festgestellt. Durch die Methode der Mittelwerte ist höchst wahrscheinlich gemacht, dass der Frühlingszug aus unserm Mittelland sich ins bayerische Donaugebiet fortsetzt und von dort zu den Ostalpen abzweigt oder abschwenkt. Allen diesen Tatsachen wird man am besten gerecht durch die Annahme, dass der Hauptzug sich südlich und nördlich der Alpen ihnen entlang vollzieht und von diesen beiden Hauptströmen aus Abzweigungen in die Alpentäler gehen,

die von beiden Seiten her die Pässe und Kämme überschreiten können. Wie die Verhältnisse an jedem Ort im einzelnen sich gestalten, ist durch weitere sorgfältige Beobachtungen festzustellen.

2. W. H. SCHOPFER (Genève). — *Recherches sur le liquide de Cysticercus tenuicollis.*

On n'a aucun renseignement sur le liquide de Cysticerque tenuicollis du mouton. Les résultats obtenus montrent qu'il y a beaucoup d'analogie entre ce liquide et celui de l'Echinocoque déjà étudié.

Réaction. I^re^ série. Moyenne de 19 cysticerques. Ph. = 6,46 (de 6,7 à 6,3).

II^e^ série. Moyenne de 13 cysticerques. Ph. = 6,56 (de 6,3 à 6,8). Donc toujours une faible acidité.

Tension superficielle. Eau = 1000. 1. 0,858 ; 2. 0,757 ; 3. 0,890 ; 4. 0,942 ; 5. 0,858.

Densité. Moyenne de 10 mesures. D. = 1,010 (de 1,001 à 1,018).

Concentration moléculaire. 12 cysticerques provenant du même hôte. Contenance des cysticerques de 4 cc à 25 cc.

$\triangle$ = 1. -0,64° ; 2. -0,64° ; 3. -0,64° ; 4. -0,66° ; 5. -0,66° ; 6. -0,66° ; 7. -0,65° ; 8. -0,67° ; 9. -0,66 ; 10. -0,63. —

Petits et gros cysticerques provenant du même hôte ont donc un $\triangle$ très voisin.

Teneur en NaCl. (Titration par $AgNO^3$ en présence de K^2CrO^4.) Moyenne de 9 individus : 7,88 °/oo (de 6,6 °/oo à 9 °/oo).

Teneur en glucose. (Fehling.) Moyenne de 6 mesures 1,96 °/oo (de 1,39 à 2,30 °/oo).

Teneur en cholestérine. (Méthode colorimétrique de Grigaut.) Très faible mais assez constante, la membrane proligère et le scolex en contiennent plus (0,5 °/oo envir.).

Teneur en urée. Ce corps n'a pas été signalé jusqu'ici dans les liquides de cysticerques ; à priori il serait étonnant que cette substance caractérisée par ses propriétés perméantes ne s'y trouve pas.

Avec la méthode au Xanthydrol nous avons trouvé l'urée dans 15 cysticerques examinés (0,25 à 0,50 °/oo). Nous ne pouvons dire si cette urée provient du parasite ou de l'hôte.

Teneur en protéiques. Le liquide paraît contenir une petite quantité de protéique. Il n'y a pas coagulation par la chaleur, mais précipitation par l'alcool, le $K^4Fe(CN)^6$ acétique, le tannin et quelques sels de métaux lourds. Ces réactions sont faibles. De même les réactions de Millon, d'Esbach, xantoprotéique et du Biuret sont positives quoique très faibles. Seule la réaction de la ninhydrine est très nette.

On n'a donné encore aucune explication satisfaisante sur la formation du cysticerque et la pénétration des sels. Pour l'Echinocoque, Schilling, en admettant l'isotonie du liquide avec le sang et sa teneur en NaCl semblable à celle du sang (ce qui est inexact), considérait le liquide comme un simple « dialysat du corps ». Pour nous la teneur du

liquide en NaCl légèrement supérieure à celle de la lymphe, sa très faible teneur en colloïde, son isotonie presque complète avec la lymphe nous amènent à cette hypothèse qu'il s'agirait là d'un *équilibre de Donnan.*

Entre la membrane cuticulaire et la membrane proligère de Cysticercus tenuicollis se trouve un liquide dont la présence a été signalée[1] mais dont l'étude n'a pas été faite.

Ses caractères sont très différents de ceux du liquide interne. La présence de ce liquide externe semble assez constante; nous l'avons trouvé chez 40 cysticerques examinés. Un gros cysticerque contenant 120 cc. de liquide interne et 10 cc. de liquide externe nous a donné l'occasion d'étudier ses caractères.

	Liquide externe	*Liquide interne*
Concentration moléculaire	-0,57°	-0,59
Ph.	7—7,2	6,6
Densité	1,023	1,008
Cholestérine	0,136 °/oo	traces
Teneur en protéiques	forte	très faible
Coagulation par la chaleur . . .	forte	0-
Toutes les réactions de matières protéiques	fortes	faibles
	visqueux	peu visqueux

Des frottis du liquide externe (colorés au panchrôme de Laveran et de Pappenheim) montrent des éléments figurés assez abondants (leucocytes?).

Il est intéressant de noter que la membrane cuticulaire est perméable (nous l'avons montré expérimentalement) au NaCl, glucose, urée, acides aminés (glycocolle, alanine, ac. aspartique) ainsi qu'aux peptones et aux albuminoïdes (Surmont et Dehon pour l'Echinocoque) alors que la membrane proligère ne semble pas ou peu laisser passer les albuminoïdes qui ne se retrouvent pas dans le liquide interne.

Il semblerait que si, comme nous le supposions, il existe un équilibre de Donnan il doit s'établir des deux côtés de la membrane proligère.

3. W. H. Schopfer (Genève). — *Recherches sur la concentration moléculaire des tissus et sucs des parasites. II. Trématodes.*

La mesure de la concentration moléculaire des tissus de Trématodes (Fasciola hepatica du boeuf et du mouton) nécessite la préparation d'un extrait de tissus (méthode de Fredericq). Le chiffre obtenu par cryoscopie de cet extrait n'est donc qu'une moyenne devant être utilisé avec prudence.

D'autre part, pour obtenir une quantité suffisante d'extrait, il est nécessaire d'utiliser toutes les Douves d'un foie (50 environ). Le nombre de Douves utilisées donne quelque valeur à la moyenne générale, mais nous regrettons de ne pas connaître les écarts sur la moyenne présentée par chaque Douve d'un même foie.

[1] Brumpt, Traité de Parasitologie. 1922, 3e édit., page 426.

Résultats: 1. —0,91°; 2. —1,01°; 3. —0,91°; 4. —1,30°; 5. —1,15°; 6. —1,18°; 7. —0,90°; 8. —0,97°; 9. —0,80°; 10. —0,95°. Moyenne = 1,05° environ.

De 1 à 9: Fasciola hepatica du foie de mouton,
10 „ „ „ „ „ bœuf.

La concentration moléculaire varie, mais sa valeur se maintient élevée, plus que pour le liquide coelomique d'ascaris et l'extrait de tissus de Cestode (Moniezia). Chez ces deux derniers le △ du parasite était toujours voisin de celui du liquide de l'hôte. Or pour les Trématodes nous avons un △ très supérieur à celui de la bile qui est un suc à △ constant (—0,55° à —0,60°).

Nous savons que la Douve se nourrit aux dépens du foie; nous ne pouvons nous empêcher de mettre en regard des △ du Trématode le △ d'extrait de foie. Cet organe comme tous les organes glandulaires a une concentration moléculaire élevée. (△ = 0,90 à —1,30 suivant que l'animal est à jeun ou bien nourri). Nous ne prétendons pas tirer une relation de cause à effet de cette comparaison; d'autre part nous nous sommes demandés si la bile dans laquelle se sont trouvés les Trématodes garde sa concentration normale. Or pour la bile de: 1. △ = 0,808; 2. —0,87; 8. —0,94; 9. —0,82; ces chiffres qui demandent à être confirmés sont tous plus élevés que le △ ordinaire de la bile.

Nous nous réservons de revenir sur ce sujet en cherchant à préciser du point de vue chimique les échanges foie-douve et douve-bile.

4. Max v. Arx (Olten). — *Neue Grundlagen der Entwicklungslehre.*

Trotzdem die Grundlage der Evolutionslehre, die Variabilität der Art durch Züchtungsversuche und Experimente längst feststeht, hat es doch zuweilen noch den Anschein, als wollte die naturwissenschaftliche Forschung vor dem dualistischen Dogma die Waffen strecken. Wir müssen daher zu exakterer Beweisführung (darstellende Geometrie und Orthogonalprojektion, trigonometrische Winkelberechnung anhand eines vertikal orientierten Ordinatensystems, das wir direkt unter die Rumpfform selber legen) übergehen. Nach der neuen Ballontheorie ist diese letztere auch statisch das Primäre, der unabhängige Teil der Funktion, die Extremitäten das Abhängige (s. v. Arx, Körperbau und Menschwerdung; Verlag E. Bircher, Bern 1923). — Die Ballonlehre, die den Organismus wieder mehr als funktionelles Ganzes ins Auge fasst als elastische, lokal versteifte Ballonhülle mit ihrer innern und äussern Belastung, hat uns die Selbststeuerung in Form- und Kraftwechsel mittels eines einfachen, sicher funktionierenden mathematischen Systems, die Konstanz in der Korrelation innerer dynamochemisch formbildender und äusserer mechano-statisch formerhaltender Faktoren und damit den Begriff der spezifischen Artkonstitution zu erkennen gegeben. Durch Anwendung verbesserter Hilfsmittel ist das biologische Untersuchungsobjekt in all seinen Lebensäusserungen kausal, nicht mehr rein deskriptiv vergleichend ins Auge zu fassen. Die Resultanten aus Aktion und Reaktion in der Korrelation

innerer : äusserer Kraft erscheinen so auch in der heterogenen biologischen Substanz in viel klarerem Licht und in rein kausalem Zusammenhang. Darnach lassen sich in der Entwicklung der Tierwelt von der einzelligen Amöbe bis zum Menschen hinauf deutlich 9 korrelative Entwicklungsstufen verfolgen, die in der Reihe der Ektoskleren und Endoskleren parallel neben einander verlaufen und entwicklungsmechanistisch wohl zu deuten sind.

5. M. DIETHELM (Rickenbach-Schwyz). — *Neue Funde von Ursus arctos in der sogenannten Bärenhöhle auf der Alp Stoss.*

Durch Herrn Dr. H. G. Stehlin in Basel auf diese Höhle aufmerksam gemacht, wurden derselben von Dr. M. Diethelm, Lehrer am kantonalen Lehrerseminar in Rickenbach-Schwyz, drei Besuche abgestattet, anlässlich derselben eine linke Tibia und eine erste Phalange des ersten Fingers des rechten Vorderfusses von Ursus arctos ausgegraben wurden.

6. F. E. LEHMANN (Zürich). — *Über die Entwicklung des Tracheensystems bei den Insekten.*

Untersucht wurde die Embryonalentwicklung des Tracheensystems bei der Phasmide Carausius morosus. Über die Zahl und Lage der Stigmen, sowie über die Bildungsweise der ersten Tracheenverzweigungen konnte folgendes festgestellt werden:

Es kommen 10 Stigmenpaare zur Anlage, die im Vorderrand der Segmente vom Mesothorax bis zum 8. Abdominalsegment liegen. Sie zeigen also die für die pterygoten Insekten typischen Verhältnisse. Jederseits werden vom Mesothoracalstigma ein ventraler und ein dorsaler Kopfstamm gebildet. Der dorsale Kopfstamm entsendet Äste an die Antenne, das Auge, die Oberlippe, die Mandibel, das Gehirn und den Flexor mandibulae. Der ventrale Kopfstamm versorgt Prothoracalbein und -ganglion, 1. und 2. Maxille. Später bildet er eine Vertikalanastomose zum dorsalen Kopfstamm. Meso- und Metathoracalbein werden zuerst allein von dem Stigma ihres Segments versorgt, später liefert der Ventralast des kaudal folgenden Segmentes einen Ast an das vorhergehende Bein. Jedes der 10 Stigmenpaare bildet je einen Dorsal- und einen Ventralast aus. Vom 2.—7. Abdominalsegment geht von jedem Stigma noch je ein Visceralast aus. Die gefundenen Verhältnisse lassen sich ohne weiteres auf diejenigen des an gleicher Stelle 1924 geschilderten Grundtypus zurückführen.

Während der allerersten Entwicklungsstadien treten alle Stigmenanlagen in enge topographische Beziehung zu einem bestimmten Teil der Cölomsäcke. Im 2.—7. Abdominalsegment entsprechen die die Stigmentaschen berührenden Mesodermdivertikel einem Gonodukt im Sinn von Goodrich, da diese später den Ausführungsgang der Geschlechtsorgane bilden. Bei Carausius entspricht die weitere Entwicklung der später die Visceraltrachee bildenden Bogentasche sowie ihre topographischen Beziehungen weitgehend den Verhältnissen, wie sie bei der Bildung des Nephromixiums von Peripatus auftreten. So ergeben die Beobachtungen

an Carausius eine neue Stütze für die Hypothese, die eine Ableitung der Insektentracheen vom Nephridialteil des Annelidennephromixiums versucht (Bütschli, Goodrich, Lang). Eingehendere Angaben werden in einer im Verlag von G. Fischer in Jena erscheinenden Arbeit erfolgen.

7. Theodor Staub (Zürich). — *Verschiedene Mitteilungen aus dem Vogelleben.*

Bei Tierfreunden an der Eidmattstrasse hatte sich ein Stubenvogel irgendwie ein Bein verrenkt. Die Besitzer suchten zuerst dasselbe wieder zurecht zu bringen, doch ohne Erfolg. Hierauf brachten sie den Patienten einem mit Vögeln sehr vertrauten Herrn, welcher aber erklärte, es sei unmöglich, dem Vogel zu helfen. Auf gleiche Weise äusserte sich auch der Hausarzt, nachdem er vergebliche Versuche gemacht hatte. Beide Herren rieten, den Vogel abzutun, zu was sich aber die Besitzer nicht entschliessen konnten. Man bemerkte, dass der Vogel sich zu seinem Badtrog begab und dort äusserst lange im Bade blieb. Von seiner gewohnten Nahrung nahm er nichts zu sich, ausser dass er von einem Apfel genoss. Das wiederholte sich nun täglich, nur mit dem Unterschied, dass die Badedauer eine immer kürzere wurde. Am Schluss dieser mehrere Tage dauernden *Bade- und Fastenkur* zeigte es sich, dass das Bein wieder vollständig normal und brauchbar war. Frl. Dr. Meyer, die Besitzerin dieses Tierchens, ist Zoologin.

Turteltäubchen und Eichhörnchen. Durch Herrn Gärtner Wiederkehr in Zürich wird folgendes ausgesagt: Ein Turteltäubchen und ein Eichhörnchen befreundeten sich in Gefangenschaft so, dass sie zusammen spielten. Warf man Papierkügelchen und forderte sie auf sie zu holen, so wetteiferten sie in deren Überbringung.

Katze, Sperling und Kanarienvogel. Obiger Gewährsmann wurde von einem Vogelfreund eingeladen, genannte Tierchen persönlich zu beobachten. Er sah, wie Katze und Sperling, die beide dem gleichen Frühling entstammten, sich so angefreundet hatten, dass letzterer ohne Furcht auf Kopf, Rücken und Beinen der ersteren herumhüpfend, sie zuweilen zupfte. Auch liess sie es sich gefallen, beim Baden des Sperlings angespritzt zu werden. Beide frassen aus dem gleichen Geschirr. Wenn der ältere Kanarienvogel sich auch auf dem Zimmerboden befand und eifersüchtig auf den Spatz losgehen wollte, flüchtete sich letzterer zur Katze, die sich dann als Beschützerin aufspielte. Dieses Zusammenleben der drei Tierchen auch in zeitweiliger Abwesenheit der Besitzer fand seinen Abschluss nur dadurch, dass der Sperling von Knaben gestohlen wurde.

Hund, Katze und Vogel. Dem Sammler dieser Mitteilungen wurde von Tierfreunden versichert, sie hätten einen Stubenvogel und eine Katze zusammen friedlich auf dem Zimmerboden getroffen, als plötzlich mit einem Besucher ein Hund hinein kam. Die Katze habe den Vogel sorgfältig am Schwanz gefasst und unter den Ofen gezogen, wo sie versteckt blieben, bis der Hund fort war. Dann erschienen Katze und Vogel, ohne dass letzterem ein Leid geschehen wäre.

Der blinde Naturfreund, welcher diese Mitteilungen einsendet und dessen eigene Beobachtungen hauptsächlich im Gebiet des Gehörsinnes liegen, hält besonders folgendes aus seinen Notizen für geeignet, Zoologenkreisen zur Kenntnis gebracht zu werden.

Vogelstimmen. Er vernahm die Stimme von Rotschwänzchen in der Nähe der menschlichen Wohnungen, morgens am frühesten, aber auch abends später als alle andern Vögel. Im Walde war der erste Vogel, den er hörte, der Kuckuck, was alles mit Herrn Dr. Fischer-Sigwarts (Zofingen) Beobachtungen übereinstimmt. Der blinde Vogelfreund nahm im Frühjahr im Garten von Nr. 139 an der Freien Strasse, Zürich, wahr, dass dort eine Amsel je nach Schluss jeder ihrer Gesangsstrophen einen signalähnlichen Pfiff beifügte.

8. W. SCHMASSMANN (Liestal). — *Weitere Beobachtungen über Fischwanderungen.*

Die in den Jahren 1924 und 1925 gemachten Kontrollen haben die Ergebnisse, die 1923 über den Fischaufstieg durch Fischpässe an Stauwehren im Rhein gewonnen wurden, bestätigt. Der Aufstieg der Sommerlaicher hat wiederum bei einer Wassertemperatur von 13° C begonnen, und endigte, wenn die Temperatur unter diese Grenze sank. Über 13° C ist die Zahl der aufsteigenden Fische durch den Verlauf der Temperatur bedingt. Während durch eine Temperatur von wenig über 13° C die Nasen schon zu ziemlich intensiver Wanderung angeregt werden, beginnen die Barben erst bei höhern Temperaturen in grosser Zahl zu wandern. Die Wanderungen der Sommerlaicher dürften rein reflektorischer Natur sein. Es scheint, dass die Bewegungsenergie mit zunehmender Temperatur steigt.

9. P. STEINMANN (Aarau). — *Über Wundverschluss.*

Kein Autoreferat eingegangen.

10. Medizinisch-Biologische Sektion

Sitzung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft

Sonntag und Montag, den 8. und 9. August 1925

Präsident: Prof. Dr. F. DE QUERVAIN (Bern)
Aktuar: Prof. Dr. L. MICHAUD (Lausanne)

I. Referate

Über Fieber

R. ISENSCHMID (Bern). — *Wesen und Bedeutung des Fiebers.*
W. LŒFFLER (Zürich). — *Klinisches Referat über Fieber.*
M. JAQUEROD (Leysin). — *Fièvre et Tuberculose.*

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

II. Mitteilungen

1. PAUL HÜSSY (Aarau). — *Die Graviditätshypertonie.*

Die Blutdrucksteigerung in der Schwangerschaft ist eine Teilerscheinung der Graviditätstoxikose. Es kommt zunächst zu einer Schädigung der Kapillaren, wie sie durch andere Gifte, z. B. Urethan, auch hervorgerufen werden kann. Die eingetretenen Veränderungen können unter Umständen kapillarmikroskopisch nachgewiesen werden. Die Hypertonie geht den schwereren Formen der Graviditätstoxikose interessanterweise oft monatelang voran. Insbesondere französische Autoren haben daraus eine Art Prognosenstellung abgeleitet. Überschreitet die Höhe des Blutdruckes 130 mm Hg, dann sprechen die Franzosen von der zone d'alarme, bei Werten über 150 mm Hg von der zone de danger. Dann muss alles geschehen, um die drohende Eklampsie zu vermeiden. In einer Beobachtung sah Lorier erst viele Wochen nach der erstmals aufgetretenen Hypertonie eine tötliche Eklampsie auftreten, hauptsächlich deswegen, weil die Patientin sich einer rationellen Behandlung entzogen hatte. Schon in der scheinbar normalen Schwangerschaft können sich demnach Blutdrucksteigerungen bemerkbar machen, die aber, und das ist im Gegensatz zu andern Hypertonien das Typische, nicht konstant sind, sondern in beträchtlichen Grenzen schwanken. Das gilt auch für die Nephropathie, bei welcher Erkrankung oft sehr hohe Blutdruckwerte erreicht werden, aber durchaus nicht immer. Es gibt Fälle, die ganz ohne wesentliche Hypertonie verlaufen. Bei drohender Eklampsie steigt oft der Druck gewaltig an, aber auch da kann das Phänomen ausbleiben, wie ich es ab und zu beobachten konnte. Das sind gerade die foudroyanten

Fälle, die meist in kurzer Zeit zum Tode führen. Im Gegensatze zu Volhard und De Snoo möchte ich betonen, dass es solche Fälle gibt, die auch von französischer Seite beschrieben worden sind. So gut, wie es Eklampsien ohne Eiweiss im Urin oder sogar ohne Krämpfe gibt, so gibt es auch Eklampsien ohne vorangehende Hypertonie. Immerhin ist eine stark ausgesprochene Blutdrucksteigerung in der Schwangerschaft immer ein ominöses Zeichen, das eine kommende Toxikose anzeigt. Aus diesem Grunde sind regelmässige Blutdruckmessungen ebenso wichtig wie die Urinuntersuchungen.

2. Paul Hüssy und Hans Vetter (Aarau). — *Über die Endometritis tuberculosa.*

Dieses Krankheitsbild ist nicht so selten, wie man früher angenommen hatte und kann auch isoliert auftreten, ohne eine gleichzeitig vorhandene Adnextuberkulose. Die Symptome sind wenig typisch, öfters werden überhaupt keine Klagen geäussert und die Frauen suchen den Arzt lediglich wegen einer Sterilität auf. Die Diagnose ist nicht leicht und in den meisten Fällen erst durch eine Probecurettage und mikroskopische Untersuchung der Schleimhaut zu stellen. Die nodöse Form der Tuberkulose überwiegt stark, andere Manifestationen sind seltener. Die Prognose scheint in den meisten Beobachtungen keine schlechte zu sein, jedenfalls ist die Endometritis tuberculosa keineswegs der Ausdruck einer Miliartuberkulose, wie man früher geglaubt hat. Heilungen liegen durchaus im Bereiche der Möglichkeit, wobei die Abrasio allein schon günstig wirken kann. Daneben kommen Bestrahlungen mit der Quarzlampe und Höhenkuren in Betracht. Allerdings bleiben die Frauen meistens steril, wenn auch in der Literatur Fälle bekannt sind, wo trotz Uterustuberkulose Konzeption erfolgt ist.

3. E. Hanhart (Zürich). — *Über die konstitutionelle Disposition zu Idiosynkrasien und ihre Vererbung.*

Zum Studium der Vererbung der Disposition zu Idiosynkrasien und ihrer Korrelationen erwies sich das sogenannte Heufieber als geeignetstes Merkmal. Eine Enquete durch Fragebogen gab Kenntnis über 2000 Fälle von Pollen-Idiosynkrasie; 34 % davon sind familiär und in 9 % wurden sonstige Idiosynkrasien aus den betreffenden Familien gemeldet. Von den Heufieberpatienten selbst gaben 10 % an, unter anderweitigen Idiosynkrasien zu leiden, hauptsächlich gegenüber pflanzlichem Eiweiss (Erdbeeren, Primeln); unter den Eiweissarten tierischer Herkunft stehen diejenigen im Pferdeserum, Käse, Hühnerei, Fischen und Krebsen obenan. Überempfindlichkeit gegenüber Arzneimitteln, wie Jod, Quecksilberpräparaten, Chinin, Antipyrin, Phenacetin und Aspirin wurde relativ selten gemeldet. 7 % der Heufieberpatienten leiden zugleich an Bronchialasthma und 7,5 % haben Asthmatiker in der Familie. Für 100 Ärzte mit Heufieber, deren Fragebogen zu einer Kontrollstatistik verarbeitet wurden, betragen die entsprechenden Zahlen 5,6 und 9,4 %. An Hand von fünf repräsentativen Stammbäumen wird

der dominante Erbgang der idiosynkrasischen Disposition durch vier Generationen demonstriert:

Fall 1: Müller und Grossbauer bekommt Asthma durch Getreidestaub, sein Sohn nach Polyarthritis rheumatica mit 24 Jahren schweren Heuschnupfen, ferner Asthma durch Pferdedunst, so dass er vom Kavalleriedienst ausgemustert wird; sein fünfjähriges Söhnchen leidet bereits unter Heuschnupfen. Fall 2: Sozialer Aufstieg einer Bauernsippe mit Zunahme von Zeichen nervöser Reizbarkeit (unter anderm Gewitterfurcht, Alkoholintoleranz). Das siebente Kind eines jähzornigen Pyknikers und einer schizoiden Leptosomen, ein 60jähriger Arzt und bedeutender Biologe, litt früher an Heuschnupfen und ist Vagotoniker mit hochgradiger spast. Obstipation. Vagotonie ist bei Idiosynkrasikern viel häufiger als Sympathicotonie. — Im Stammbaum 3 einer Arztfamilie finden sich wieder die selbst nicht befallenen Eltern von Idiosynkrasikern, wie noch in einer Reihe von Beobachtungen, als Träger der einander entgegengesetzten Habitustypen des Pyknikers und Leptosomen, während ihre mit Idiosynkrasien behafteten Abkömmlinge diese beiden Habitusformen und deren psychische Korrelate in gleichmässiger Legierung zeigen. Die Übererregbarkeit des vegetativen Nervensystems scheint beim „Astheniker" auf anderm Wege als beim „Arthritiker" zustande zu kommen und deshalb bei Mischtypen sich wesentlich verstärken zu können. Stammbaum 4: Pollenidiosynkrasie bei 2 in Habitus, Physiognomie und Temperament dem gemeinsamen Vater auffallend ähnlichen Halbgeschwistern, die wie dieser mit nervösem Tremor behaftet sind. Stammbaum 5: Starker Polymorphismus der idiosynkrasischen Manifestation in einer Sippe von Intellektuellen, selbst bei eineiigen Zwillingen, wovon der eine stark überempfindlich gegen verschiedene Hg-Verbindungen, der andere gegen Graspollen, ausserdem an Bronchialasthma und Neigung zu Verdauungsstörungen leidend; Kind dieses 2. Zwillings aus Ehe mit neuropathisch stark belastetem Mann hatte Pylorospasmus; ein Vetter mit Idiosynkrasie gegen Hühnereiweiss starb 20jährig an Scharlach! Mit der Disposition zu Idiosynkrasien scheint eine erhöhte Bereitschaft zu Scharlach verbunden zu sein, ebenso zu Anginen und zu Appendizitis. Eine nicht obligate Teilerscheinung der idiosynkrasischen Veranlagung ist die exsudative Diathese und die Vasolabilität. Stammbaum 6: Ingezüchtete kinderreiche Sippe von Intellektuellen mit 280 Individuen, wovon 55 idiosynkrasisch sind (43 haben Heuschnupfen)!

Die idiosynkrasische Disposition ist in starker Zunahme begriffen, weil die Idiosynkrasiker, meist intelligente, sensible Menschen, immer wieder einander als Ehepartner wählen. Dadurch besteht die Gefahr der Verstärkung von an und für sich nicht schwer wiegenden Konstitutionsanomalien und von Häufung ihrer neuropathischen Begleiterscheinungen. Voraussetzung für die notwendige eugenische Prophylaxe ist die Schaffung einer möglichst breiten und vertieften Grundlage von Erfahrungen.

4. Ed. Jenny (Aarau). — *Epidermolysis bullosa hereditaria beim Neugeborenen.*

Verf. berichtet über 6 aus zwei verschiedenen Familien stammende Fälle, welche folgende Erscheinungen aufwiesen: Gleich nach der Geburt traten an mechanisch geschädigten Stellen Blasen und Epitheldefekte auf. Es genügten dazu ganz geringfügige Traumen, wie das Reinigen des Kindes bei der Pflege. Besonders auffallend sind Blasen und Epitheldefekte an den Fingerspitzen, welche mit Verlust der Nägel einhergehen. Das Zustandekommen ist so zu erklären, dass beim Faustschluss die Finger durch den Daumen abgerieben wurden und umgekehrt. Auch im Gaumen fanden sich Epitheldefekte, hervorgerufen durch den Flaschenzapfen. In 5 Fällen kam es schliesslich unter septischen Zeichen nach wenigen Wochen bis Monaten zum Exitus. Das 6. Kind lebte im Momente der Mitteilung noch im Alter von 4 Monaten. Es handelte sich also um ausnahmsweise schwere Formen der Epidermolysis bullosa hereditaria dystrophica.

Bei 4 von den 6 Kindern liess sich elterliche Blutsverwandtschaft nachweisen. Ein Zusammenhang zwischen den in 2 verschiedenen Dörfern wohnenden Familien liess sich nicht mit Sicherheit feststellen, ist aber sehr wahrscheinlich. Der Stammbaum bildet ein schönes Beispiel für das explosionsartige Auftreten rezessiver Leiden.

5. P. Vonwiller (Zürich). — *Histologische Ergebnisse der Mikroskopie im auffallenden Licht.*

Anknüpfend an die voriges Jahr geschilderte experimentelle Methode der Mikroskopie im auffallenden Licht wollen wir im folgenden eine Methode schildern, welche gestattet, winzige Mengen eines Drüsensekretes zu entnehmen und damit chemische Reaktionen anzustellen.

Ein überaus günstiges Objekt dafür sind die Klebedrüsen der sogenannten insektenfressenden Pflanze Pinguicula. Diese Drüsen sind gestielt, etwa 200 μ hoch, tragen einen pilzhutförmig gestalteten Kopf aus wenigen Zellen, welche das Sekret in Form einer Kugel abscheiden, deren Durchmesser etwa 100 μ beträgt. Mittelst eines neuen, auf unsere Anregung von der Firma Leitz hergestellten beweglichen Objekttisches kann nun die ganze Pflanze in ihrem Topfe unter dem Mikroskop um beliebig kleine Distanzen verschoben werden. Wir stellen einen Sekrettropfen in die Mitte des Gesichtsfeldes ein, nähern uns ihm mit der Spitze einer Mikronadel, stechen ihn an, sehen die Nadelspitze in seinem völlig durchsichtigen Innern. Ziehen wir die Nadel zurück, so können wir einen bis zu einem Zentimeter langen Faden des Sekretes ausziehen, gehen wir dagegen mit der Nadel in der anfänglichen Richtung weiter, so löst sich der ganze Tropfen von der Drüse ab und wir finden ihn etwas hinter der Spitze an der Nadel festhängend. Nun wechseln wir das freischwebende Mikroskop gegen ein gewöhnliches Mikroskop aus, welches auf seinem Objekttisch einen Objektträger mit einem Tropfen absolutem Alkohol trägt und tauchen unter Kontrolle des Mikroskops die Spitze der Nadel mit dem Sekrettropfen in den Alkohol: sofort schrumpft

der Tropfen zusammen und bleibt als dünne, unregelmässige Kruste an Stelle des frühern Tropfens an der Nadel fest. Die verwendete Substanzmenge betrug etwa $^1/_{1000}$ mm^3.

Die bisher im Vergleich zur experimentellen Entwicklungsgeschichte nur wenig entwickelte experimentelle Gewebelehre krankte nicht bloss daran, dass es nicht möglich war, feinste Eingriffe an höheren Organismen vorzunehmen, sondern auch am Mangel der Möglichkeit, die durch das Experiment hervorgerufenen Veränderungen im sonst unveränderten Körper zu beobachten. Der Grundsatz der Beobachtung in vivo et in sito eröffnet auch hier zahlreiche neue Möglichkeiten.

Die in Gemeinschaft mit Herrn Dr. V. Demole durchgeführten Untersuchungen ergaben zunächst, dass alle möglichen inneren Organe der Erforschung mittelst dieser verbesserten Beobachtungsmethodik zugänglich sind, sogar das Gehirn. Nachher lenkten wir unsere besondere Aufmerksamkeit auf drei Organe: Harnblase, Herz und Skelettmuskulatur. Diese Objekte sind zu durchsichtig, um ohne weiteres deutliche Bilder zu ergeben. Aufbauend auf die Theorie der Reflektoren wurde dieser Mangel durch die Einführung künstlicher Reflektoren in das lebende Gewebe behoben. Diese durch Injektion eingeführten künstlichen Reflektoren waren von dreierlei Art: 1. Colloide und Suspensionen (Milch, das Medikament Oleobi usw.); 2. Quecksilber; 3. Aufschwemmungen feinster Metallteilchen in physiologischer Kochsalzlösung oder in Öl.

An der Blase des Frosches konnten durch Einführung einer solchen Aufschwemmung durch die Kloake an der vorderen Wand mit starker Vergrösserung die Blutzirkulation, die Muskulatur, das Epithel, und mit Methylenblau vital gefärbte Nerven beobachtet werden.

Am Herzen wurden Beobachtungen über die Wirkung verschiedener Medikamente auf die Struktur des Herzmuskels gemacht, besonders von Digitalis und Muskarin. Die Einführung künstlicher Reflektoren in den Vorhof des Froschherzens gestattet die Beobachtung der Querstreifung seiner Muskulatur.

An der Skelettmuskulatur wurde durch Injektion von Quecksilber ein Beobachtungsfeld geschaffen, worin man die Blutzirkulation mit gut unterscheidbaren roten und weissen Blutkörperchen, die Wand der Kapillaren unter Form eines doppelt konturierten Saumes und die feinsten Einzelheiten der Querstreifung in vivo et in situ beobachten konnte. Die Wirkung des Kaffeins wurde in vivo et in situ verfolgt und Koagulation der Muskelsubstanz mit Verlust der Querstreifung, Fragmentation der kontraktilen Substanz und Stillstand der Blutzirkulation festgestellt.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen sind folgende:

1. Die Kombination der Methodik der Mikroskopie im auffallenden Licht mit der Mikromanipulation eröffnet die physikalische und chemische Untersuchungsmöglichkeit kleinster Gewebebestandteile, zum Beispiel kleinster Sekretmengen.

2. Die Anwendung künstlicher Reflektoren ermöglicht die Beobachtung der inneren Organe in vivo et in situ.

3. Diese Verfahren sind Grundlagen einer experimentellen Histologie.

6. W. ODERMATT (Liestal). — *Die biologische Nachwirkung des operativen Eingriffes.*

Wegen des geringeren Blutverlustes und der verringerten Schockwirkung wurden schon lange Zeit die sogenannten zweizeitigen Operationen ausgeführt. Die Versuche des russischen Physiologen London ergaben nach einer Voroperation eine zeitweilige Umstimmung des Organismus. Bestimmte Gefässoperationen bedingten immer eine tödliche Thrombose, welche nach immunisatorischer Voroperation ausblieb.

Nach Operationen ändern sich Blutungs- und Blutgerinnungszeit, Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit, Kalziumgehalt des Blutes, Resistenz der roten Blutkörperchen, Blutviskosität, Fibrinogengehalt, Oberflächenspannung und Zahl der verschiedenen weissen Blutkörperchen. Also gleiche oder ähnliche chemisch-physikalische Strukturveränderungen wie nach Proteinkörpertherapie. Dem operativen Eingriff folgt daher neben der rein mechanischen lokalen Wirkung noch eine biologische Nachwirkung.

Nur so können wir uns gewisse Operationserfolge erklären, beispielsweise die gute Wirkung eines Bauchschnittes bei Bauchfelltuberkulose, oder eines tiefen Lendenschnittes bei Anurie, oder das vorübergehende Aussetzen epileptischer Anfälle nach Operationen und Verletzungen.

Zur experimentellen Prüfung dieser Frage wurde der Krampfzustand gewählt, erzeugt bei Meerschweinchen durch Amylnitritinhalation. Bei jedem Tier ist die Zeit bis zum Auftreten der kleinen und grossen Krämpfe unter Berücksichtigung der variablen Breite eine konstante. Über 200 Krampfversuche an 15 Versuchstieren vor und nach Operation ergaben ungefähr gleiche Resultate. Die biologische Nachwirkung kann mit dieser Versuchsanordnung nicht bewiesen werden. Versuche mit Erzeugung von Krämpfen durch Zufuhr von Wechselstrom an beide Augen sind noch im Gange. Auch für die Praxis ist ein genaueres Erkennen des Wesens der biologischen Nachwirkung von Wichtigkeit, da sie nicht nur am Erfolg eines Eingriffes mithilft, sondern wahrscheinlich auch an den Komplikationen, wie Thrombosen und Pneumonien, welch letztere durch intramuskuläre Eigenbluteinspritzungen scheinbar günstig beeinflusst werden konnten.

7. ANDRÉ DE COULON (Lausanne). — *Relations existant entre les points isoélectriques du muscle de la souris et la réceptivité accentuée ou atténuée de l'animal à la greffe cancéreuse.*

Si on fait la cataphorèse de la substance musculaire après l'avoir broyée en congélation dans un liquide de PH égal au PH intérieur trouvé de la souris (le PH apparant des fibres musculaires se trouve d'une façon constante aux environs de 6 tant pour la souris normale que pour celle en expérience), dans une série de solutions ayant des PH variables (allant de 5—10) on remarque que cette substance présente trois points isoélectriques. Pour la souris normale le point isoélectrique A se trouve vers PH 6—7, le point B est inférieur à 5 et le point C supérieur à 10, l'un de ces points pouvant soit disparaître,

soit se confondre avec l'un des autres. Les variations du point A peuvent être considérables suivant l'état pathologique de l'animal; généralement son ascension vers les forts PH est liée à des phénomènes d'infections virulentes (pneumocoques, rouget, tuberculose). Au contraire, une descente vers les faibles PH accompagne les crises de terminaisons d'infections. Le point A se trouve aux environs de PH 8—9 chez les souris spontanément cancéreuses ou porteuses de tumeurs greffées. Il en est de même pour les périodes de la gestation. Aussi pour éviter cette cause d'erreur dans nos expériences avons-nous toujours travaillé sur des souris mâles. L'injection de substances non septiques telles que Bouillon ascite, rate, essence de térébenthine (abcès de fixation) produit aussi une élévation du point A. D'autres corps au contraire, comme la caséine, ou des corps comme les poudres d'émeri ou de corrindon, ont d'abord un effet dépresseur sur le point A, puis ce point monte et peut se trouver après plusieurs semaines aux environs de PH 9. Il a paru intéressant de rechercher si les variations du point isoélectrique A dues aux injections de poudre d'émeri ou de corrindon n'auraient pas une répercussion sur l'évolution des tumeurs greffées. On a donc exprimé pour chaque lot de souris en expérience un indice de réceptivité relatif de la greffe $i = \frac{S-T}{T}$ (S étant le % des greffes ayant pris sur des animaux en expérience, et T le % des greffes ayant pris sur les témoins du même lot). L'indice est nul quand les animaux en expérience ne se différencient pas des témoins, positif quand les premiers ont des greffes favorisées, négatif quand les greffes sont inhibées par rapport aux témoins. En changeant de signe ($-i$) on exprime un indice de l'état réfractaire. Pour la poudre d'émeri, l'indice i est positif au temps zéro, c'est-à-dire lorsque l'on injecte de la poudre d'émeri en même temps que l'animal est greffé. A mesure que le temps s'écoule le point A revient à la position normale pour ensuite se déplacer vers des PH plus forts, la valeur de i diminue, puis devient égale à zéro et enfin négative. Il semblerait donc que la réceptivité de la souris à la greffe cancéreuse serait dépendante de la position du point isoélectrique.

8. André de Coulon (Lausanne). — *Etude du point isoélectrique du sérum sanguin chez les personnes normales, dans les différents stades de la grossesse, chez les cancéreux et dans plusieurs infections aigues et chroniques.*

Dans le travail précédent nous avons vu que seuls les points isoélectriques de la substance musculaire varient puisque le PH apparent reste toujours constant. Les variations sont très appréciables dans les cas de tumeurs greffées, tumeurs spontanées, tumeurs de goudron, variations qui sont encore plus grandes dans les cas d'infections. Devant ces faits, il nous a paru intéressant de rechercher si, dans le sérum humain, l'on pouvait déceler des variations du PH i, en rapport avec l'état pathologique et de quelle manière il varie suivant les maladies infectieuses (aigues ou chroniques) et dans les maladies non infectieuses.

La cataphorèse du sérum a été faite dans des solutions de NaCl à 9 °/oo allant de PH 4 . . . . . PH 12,5. Le produit de la cataphorèse se trouvant dans les ampoules anodiques et cathodiques et précipité par l'alcool acétone et l'on peut ainsi distinguer deux produits de précipitations: l'un un précipité pulvéruleux, l'autre un précipité floconneux.

Sang de l'homme normal: 11 cas. C'est celui qui nous a servi de témoin. Le point A se trouve vers PH 5,5 et le point C vers PH 11,5. Le point A a toujours été dans tous les cas rigoureusement stable. Par contre le point C a été trouvé dans deux cas abaissé aux environs de PH 10. Les fournisseurs de sang étaient tous des hommes en parfaite santé n'ayant pas eu depuis longtemps des infections.

Sang des cancéreux: 25 cas. Quand la maladie est à ses débuts les PH i s'éloignent fort peu de PH i des sérums normaux. Ils se trouvent aux environs de PH 6 et de PH 11. Lorsqu'il y a récidive le point A monte vers les PH supérieurs et le point C baisse. Dans le dernier stade de la maladie lorsque le cancer est inopérable et que la cachexie envahit l'organisme, le point A se déplace vers les PH de plus en plus élevés.

Sang des tuberculeux: 11 cas. Au début de l'infection le point A s'élève, le point C varie peu. Lorsque la maladie évolue le point A se rapproche des PH de plus en plus forts.

Sang des syphilitiques: 15 cas. Le point A se déplace vers les forts PH (8). Le point C a, soit disparu ou est supérieur à PH 12,5.

Infections aiguës: 19 cas. Le sérum, dans le début des infections tant généralisées (scarlatine, grippe, septicémie) que localisées (furoncle, phlegmon, ostéomyélite) a son point A aux environs de PH 7—8, son point C vers 11—12. A mesure que l'infection évolue et devient plus aigue, le point A monte et peut se trouver aux environs de PH 12. L'infection terminée, les points isoélectriques tendent à redevenir normaux, mais avec un grand retard sur l'état général.

Sang des néphritiques: Le point A varie peu et le point C dans 2 cas est plus grand que PH 12.

Sang des cardiaques: 8 cas. Le point A se trouve vers les forts PH et le point C a soit disparu, soit est supérieur à PH 12,5.

Sang des femmes normales: Le point A se trouve aux environs de 7—6, le point C a disparu. Quant au sérum des vierges le point A se trouve être exactement à la même place que le point A chez les hommes normaux, soit à PH 5,5. Durant la grossesse le point A se trouve aux environs de PH 6 (dans quelques cas il a disparu) et le point C s'élève à mesure que la grossesse évolue. Au 8e mois il atteint sa plus grande valeur et au 9e mois il redescend aux environs de 8. Lorsque la grossesse est à terme il remonte vers PH 10 et le point C est entre PH 6—7. Après l'accouchement il conserve ces mêmes valeurs. Ainsi que l'on peut le constater les points isoélectriques des sérums varient avec l'état pathologique et physiologique qu'il soit dû

à des infections aigues ou chroniques ou à des maladies non infectieuses. D'une manière générale, plus l'infection est aigue, plus le point A monte vers les forts PH. Dans la convalescence il descend par oscillations pour revenir à l'état normal. C'est chez l'homme normal qu'il est le plus bas, soit vers PH $5{,}5$.

9. E. TSCHOPP (Basel). — *Zur Lehre des Natrium-Stoffwechsels.*

Trotzdem das Natrium der Menge nach das verbreitetste Kation des menschlichen Organismus ist, sind wir über sein Vorkommen und seinen Anteil am Stoffwechsel noch sehr unzureichend unterrichtet. Das liegt wohl daran, dass es an einer ausreichenden Methode zu seiner Bestimmung bisher noch gefehlt hat und man sich meist begnügte, aus der Chlorbestimmung auf die Menge des Natriumchlorids zu schliessen. In der vor wenigen Jahren begonnenen Ära der mikrochemischen Bestimmungen hat man natürlich auch dem Natrium seine Aufmerksamkeit zugewandt, und es ist unter anderm auch in unserm Institut durch Dr. Hans Müller eine expeditive titrimetrische Bestimmungsmethode ausgearbeitet worden. Da dieselbe sich jedoch in der klinischen Praxis als schwierig erwiesen hat, habe ich zwei neue Verfahren ausgearbeitet, indem ich vom Cäsium-Wismutnitrit-Doppelsalz des Natriums ausgehend, einerseits das Wismut kolorimetrisch, anderseits das Nitrit titrimetrisch mit Permanganat bestimmte; namentlich das letztere Verfahren hat sich mir bewährt, wofür Tabellen angegeben werden.

Als allgemein wichtiges Resultat möchte ich hervorheben, dass es ganz unstatthaft ist, aus dem Chlorgehalt auf den Natriumgehalt zu schliessen, indem in einzelnen Organen, wie z. B. Menschenherz, Niere, zwar beide Elemente in äquivalenten Mengen vorkommen, in andern aber, z. B. nach meinen Untersuchungen in Galle, Cystenflüssigkeit und Hydrocelenflüssigkeit, mehr Natrium als Chlor, in andern aber, wie Milch, Kot und Kaninchenharn, mehr Chlor als Natrium vorkommt. Ebenso verhält es sich, nach meinen Analysen, mit dem Verhältnis Natrium zu Kalium: in einzelnen überwiegt das Natrium, in andern das Kalium, auch die Summe der Äquivalente Natrium plus Kalium kann gleich der des Chlor sein (Milch), oder grösser (Galle, Cyste, Hydrocele, Blut), oder sogar niedriger (Kaninchenharn).

Daraus ergibt sich, dass den drei Elementen, die bisher immer zusammen bestimmt worden sind, eine ganz verschiedene biologische Bedeutung zukommt: das Kalium ist, wie auch die Versuche von Dr. F. Keiser in unserm Institut gezeigt haben, offenbar von Bedeutung für das Wachstum, während, wie mich namentlich auch Ultrafiltrations-Untersuchungen lehrten, die Hauptbedeutung des Natriums wohl darin zu suchen ist, dass es an der Regulierung des osmotischen Drucks bestimmenden Anteil nimmt.

Ich habe hierfür mit Hilfe der obengenannten Methodik einen Beitrag zu liefern gesucht, indem ich das Donnan-Gleichgewicht für Galle, Cysten- und Hydrocelenflüssigkeit gegenüber Blut festzustellen suchte,

und ich habe hierbei in der Tat, wie die mitgeteilten Werte zeigen, eine vollkommene Bestätigung des Donnan-Prinzips erhalten.

Nur kurz möchte ich zum Schlusse darauf hinweisen, dass diese Versuche auch von Bedeutung sind für den in der letzten Zeit so vielfach behandelten Ionen-Antagonismus. Diese Lehre bedarf insofern einer Einschränkung, als den einzelnen Ionen doch so spezifische Einflüsse zukommen, dass ihr gegenseitiges Mengenverhältnis nicht einfach nur in dem Sinn von Addition und Subtraktion betrachtet werden darf.

10. H. Fischer (Frankfurt a. M. — Aarau). — *Zur Diagnostik und chirurgischen Behandlung der Herzbeutelsynechie.*

Referat erscheint in der „Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift".

11. Sektion für Anthropologie und Ethnologie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie

Sonntag und Montag, den 9. und 10. August 1925

Präsident: Prof. Dr. O. SCHLAGINHAUFEN (Zürich)
Aktuar: GERTRUD GRÜTZNER, cand. phil. (Zürich)

1. FRITZ SARASIN (Basel). — *Über den Haarwechsel bei Melanesiern und Negerkindern.*

Nach R. Martin und H. Friedenthal soll der Rassencharakter der Haarform stets schon beim Neugeborenen deutlich ausgeprägt sein, und R. Virchow sprach den Satz aus, dass nie eine wirklich dunkle Rasse mit hellen Haaren geboren werde. Diese Angaben sind nicht richtig. Bei den Neu-Kaledoniern, einer melanesischen Menschenform mit ausgesprochen woll- oder spiralhaarigem, schwarzem Kopfhaar von bandartigem Querschnitt besitzen die Kinder in den ersten Lebensjahren (1—2 Jahre) schlichtes oder leicht gewelltes, selten etwas krausgelocktes Haar von brauner oder hellbrauner, ja sogar blonder Farbe und rundlichem Querschnitt. Vom zweiten bis zum fünften Jahre verändert sich das immer noch braune Haar bald früher, bald später zu weit- oder engwellig gelockten, manchmal schon engspiraligen Formen. Etwa vom sechsten Jahr an haben die meisten Kinder schon das definitive, dichtspiralige, grobe Haarkleid der Erwachsenen erworben. Ähnlich ist es nach Mitteilungen Prof. F. Speisers und Dr. A. Heims auf den Neu-Hebriden. Bei diesen beiden Melanesier-Varietäten wird somit braunes oder sogar blondes Kinderhaar von schlichter, welliger oder lockiger Beschaffenheit langsam ersetzt durch zuerst gleichfalls noch braunes, endlich durch das schwarze, bandartige Spiralhaar der Erwachsenen. Dieser Ersatz kann bald etwas früher, bald etwas später erfolgen. Es findet also bei diesen Menschengruppen ein völliger Haarwechsel statt, der meiner Meinung nach nicht anders gedeutet werden kann, als dass diese ulo- oder helicotrichen Melanesier von cymotrichen Formen abstammen.

Bei den afrikanischen Negern hat Collignon schon 1895 festgestellt, dass das Kopfhaar der Neugeborenen fein, biegsam, kaum gewellt, 3—6 cm lang und ganz verschieden sei vom kurzen, harten und krausen Haar der Erwachsenen, und Frédéric hat beobachtet, dass bei Negerembryonen die Haarfollikel noch nicht die säbelförmige Krümmung der Spiralhaare Erwachsener besitzen. Diese wichtigen Angaben sind kaum beachtet worden. Da mir die Sache von grosser Bedeutung erschien, habe ich mich an Herrn Dr. Ad. H. Schultz in Baltimore, der über ein

enormes Material foetaler und neugeborener Neger gebietet, mit dem Ersuchen gewandt, auf diese Frage seine Aufmerksamkeit zu richten. Herr Schultz schreibt mir, dass neugeborene Neger tatsächlich nicht krauses, sondern nur gelocktes Haar besitzen bis etwa zum Alter von einem halben Jahr oder mehr. Er konstatierte dies auch bei völlig reinblütigen Negern der Südstaaten. Die Behaarung der Neugeborenen variiere dort von weitlockig bis englockig. Nach Angabe der Mütter verändere sich die lockige Beschaffenheit schon nach einigen Wochen oder zuweilen Monaten in die endgültige Haarform.

Ganz entsprechend lauten die Erkundigungen, die Herr Missionar Dr. H. A. Junod für mich einzuziehen die Güte hatte. Es stellte sich heraus, dass die Haare der neugeborenen Thonga, also eines Basuto-Stammes, nicht wollig, sondern wellig sind, und dass es einen Monat oder mehr braucht, bis sie ihre spätere, definitive Form annehmen. Die Raschheit des Haarwechsels scheint also auch beim Neger Variationen unterworfen zu sein, wobei es aber feststehen dürfte, dass er beim afrikanischen Neger rascher und früher sich vollzieht als beim Ozeanier; es dürfte dies den Schluss rechtfertigen, dass der Neger in geologisch früherer Zeit als der Ozeanier sein Spiralhaar erworben hat.

In jedem Falle ist das Woll- oder Spiralhaar als ein sekundärer Erwerb der Menschheit zu betrachten, da alle Primatenformen schlichtes oder welliges Haar besitzen. Als Urform der menschlichen Behaarung ist ohne jeden Zweifel, wie auch andere annehmen, eine schlichtwellige, cymotriche anzusehen. Es ist ferner durchaus möglich, ja mehr als wahrscheinlich, dass der Erwerb von Woll- oder Spiralhaar in verschiedenen Menschengruppen unabhängig voneinander stattgefunden hat, wonach es für die systematische Klassifikation der Menschheit nur von sekundärer Bedeutung wäre.

2. Rudolf Schwarz (Basel). — *Zähne und Kieferwachstum der Anthropoiden.*

Die Molaren des Schimpansen sind den menschlichen sehr ähnlich, nicht nur nach der äussern Form, sondern auch in bezug auf die Pulpahöhle. An Ausgüssen des Pulpacavums wird das nachgewiesen. Beim Gorilla ist die Ähnlichkeit weniger gross. Die gleichen Feststellungen gelten für das Milchgebiss. Der Zahnwechsel folgt zeitlich viel rascher aufeinander als beim Menschen. Die Fältelung frisch durchgebrochener Schimpansenmolaren zeigt gleiche Anordnung des Schmelzes wie bei hypoplastischen menschlichen Zähnen. Es handelt sich um Unterbrechungen in der schichtenweisen Schmelzablagerung. In bezug auf das Kieferwachstum wird folgendes festgestellt: Die Theorie Lissauers, dass sich der Oberkiefer der Anthropoiden während des Wachstums nach aufwärts drehe, kann nicht bestätigt werden. Graphische Darstellungen, hergestellt mit dem neuen Stereographen (Schwarz), beweisen ein Wachstum nach vorn und unten. Die auf dem Retardationsprinzip beruhende Erklärung Bolks über die Entstehung des menschlichen Kinns kann bestätigt werden, hingegen ist der kindliche Unterkiefer der Anthropoiden, falls er in

richtige Artikulationsstellung zum Oberkiefer gebracht wird, nicht mesogeneiotisch, sondern ageneiotisch. Eine gesonderte Betrachtung des Unterkiefers führt zu Trugschlüssen.

3. Fritz Sarasin (Basel). — *Über die Steinzeit auf Ceylon.*

Es ist bekanntlich oft recht schwierig, aussereuropäische Steinzeitkulturen in das für West- und Zentraleuropa geltende Schema einzureihen. Oft stimmen sie typologisch, noch öfter zeitlich nicht überein, selbst wenn die Form der Geräte europäischen genau entspricht. Dieser Schwierigkeit begegnen wir auch in Ceylon. Mein Vetter Paul und ich haben dort im Winter 1907 eine Steinzeit entdeckt durch Grabungen in Höhlen des östlichen Niederlandes, welche früher von Weddas bewohnt gewesen waren oder auch heute noch gelegentlich von ihnen benützt werden. Diese Steinindustrie hat insofern einen ganz eigenen Charakter, als das Material der Geräte nicht Feuerstein ist, sondern aus milchweissem Quarz und wasserklarem Bergkristall besteht, seltener aus verschieden gefärbten Hornsteinen. Quarz und Kristall sind sehr schwer zu bearbeitende Mineralien, weshalb die Geräte unbeholfener erscheinen, als wenn sie aus Silex hergestellt worden wären.

Dieselben Steingeräte, wie wir sie in den Höhlen fanden, bedecken in grosser Menge einzelne Hügelkuppen und Bergkämme des gebirgigen Innern der Insel. Von dort aus waren schon vor unserer Zeit durch Sammler Proben an europäische und indische Autoritäten zur Begutachtung eingesandt worden; ihre menschliche Herkunft wurde aber stets abgelehnt. Erst unsere Funde im Boden von Höhlen erwiesen endgültig ihre Artefaktnatur und damit die Existenz einer Steinzeit auf Ceylon. Wir haben diese Geräte und die sie begleitenden Jagdtierknochen beschrieben und auf zehn Tafeln dargestellt im vierten Bande unserer Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon, 1908.

Welcher der anerkannten europäischen Kulturstufen waren nun diese Geräte zuzuteilen? Für unsere Beurteilung massgebend war, abgesehen von der Form, Technik und Kleinheit der Geräte, die Abwesenheit aller geschliffenen und polierten Objekte, vor allem des neolithischen Steinbeils, ferner das Fehlen jeglicher Töpferei, aller auf Ackerbau hindeutender Objekte und aller Haustiere, mit Ausnahme vielleicht des Hundes. Wir mussten daher auf eine paläolithische Kultur schliessen. Anderseits erwies sich die in den Höhlen mit den Steingeräten vermischte Tierwelt als eine moderne, ohne Beimengung ausgestorbener Arten. Wir kamen daher zum Schluss, dass wir es mit einem bis in relativ junge Zeit hineinreichenden Magdalénien zu tun hätten, und wir schrieben diese Reste den Vorfahren der heutigen Weddas zu, in der Annahme, dass diese bis zur Einwanderung der Singhalesen und anderer vorderindischer Kulturstämme im ersten vorchristlichen Jahrtausend in paläolithischer Steinzeit verharrt hätten, worauf sie direkt von den Einwanderern eiserne Geräte kennen gelernt hätten.

Unsere Bestimmung der ceylonischen Steinzeit als einer jungpaläolithischen hat vielen Widerspruch erfahren. Die Engländer betrachten

fast allgemein die Steingeräte als neolithisch. Aber darf man wirklich eine Kultur als neolithisch bezeichnen, der alle geschliffenen Geräte fehlen? Niemals ist in Ceylon ein poliertes Steinbeil gefunden worden, während sie im nahen Vorderindien zu Tausenden gesammelt worden sind. In Vorderindien ist das Neolithikum weiter charakterisiert durch polierte Steinmeissel, Keulenringe, Hammersteine mit Bindungsrinnen, durch eine wohlentwickelte Töpferei, durch den Besitz von Haustieren, Ackerbaugeräten, Schmucksachen aus Stein und Muschel und durch megalithische Denkmäler. All das fehlt auf Ceylon, und die ceylonische Steinzeit darf daher meines Erachtens nicht als eine neolithische bezeichnet werden. Das typische vorderindische Neolithikum hat merkwürdigerweise das nahe Ceylon nicht erreicht, ebensowenig wie die Bronzezeit, welche übrigens auch in Indien nur schwach vertreten ist. In Ceylon folgte auf eine jungpaläolithische Kultur unmittelbar die Eisenzeit.

Im Jahre 1919 erschien eine Arbeit, in welcher E. J. Wayland die Entdeckung einer viel ältern Steinzeit, als die von uns gefundene, anmeldete. Er spricht von Eolithen, von Chelléen-, Moustérien- und Aurignacien-Artefakten, die in Masse auf alten Flußschottern des ceylonischen Niederlandes sich fänden.

An sich hätte das Vorkommen des Altpaläolithikums in Ceylon nichts Befremdendes, da dasselbe im nahen Südindien reichlich vertreten ist. Gewisse Bedenken gegen die Waylandsche Entdeckung erregten einmal die seine Arbeit begleitenden Zeichnungen und weiter seine Angabe, dass diese altpaläolithischen Geräte stets vergesellschaftet vorkämen mit solchen, wie auch wir sie gefunden und die der Autor als neolithisch ansieht. Es bewog mich dies im vergangenen Frühjahr zu einer Reise nach Ceylon.

Die Waylandsche Sammlung ist im Colombo-Museum ausgestellt. Der erste Blick zeigte mir, dass viele seiner Artefakte höchst wahrscheinlich nur Naturprodukte sind; andere als Geräte bezeichnete Stücke sind nach meiner Meinung als Nuclei zu deuten. Es fehlen Serien gleichartiger Geräte, die man einer bestimmten altpaläolithischen Stufe hätte zuschreiben können, wenn auch einzelne Stücke Ähnlichkeiten mit Objekten des Chelléen oder des Moustérien aufweisen. Als ganz sicher vom Menschen bearbeitet erschienen mir in der Sammlung wesentlich solche, die mit den von uns gefundenen spätpaläolithischen übereinstimmten, unter denen gelegentlich auch Stücke von altpaläolithischer Formengebung vorkommen. Der Besuch einiger von Wayland angegebener Fundstellen ergab mir kein anderes Resultat.

Mein Urteil geht daher dahin, dass es bis heute nicht gelungen ist, in Ceylon das Altpaläolithikum mit einiger Sicherheit nachzuweisen, womit aber keineswegs gesagt werden soll, dass es nicht noch gefunden werden kann.

4. H. Hintermann (Zürich). — *Beitrag zur Ethnographie der Kuluena- und Kulisevu-Indianer.*

Der Referent hat im Jahre 1924 (vom Mai bis Oktober) als selbständiger wissenschaftlicher Begleiter an einer brasilianischen Militär-

expedition teilgenommen, die von Cuiaba aus nach den Quellflüssen des Xingú (Ronuro, Kuluena, Kulisevu) führte. Der Zweck der Expedition bestand: 1. in der Untersuchung der Wasserscheideverhältnisse im Planalto von Matto Grosso; 2. in der Vermessung des Rio Ronuro und seines Zuflusses Jatoba; und 3. in der Anknüpfung von Beziehungen zwischen den noch wildlebenden Stämmen am Kuluena und Kulisevu und der Station für Eingebornenfürsore in Simon Lopez. Die Hauptergebnisse sind folgende.[1] Sowohl das Gebiet des Ronuro als das des Jatoba sind vollständig menschenleer. Nur vereinzelt traf man Spuren kleinerer Gruppen von Cayapó, die vor langer Zeit das Gebiet offenbar zu Jagdzwecken durchstreift hatten. Auf der Rückreise, den Kuluena und Kulisevu aufwärts, wurden folgende Stämme angetroffen: 1. Suja, 2. Kamayura, 3. Ualapiti, 4. Auiti, 5. Minaco, 6. Uaura, 7. Ianauqua, 8. Trumai. Die Gesamtbevölkerung des durchreisten Gebietes und seiner nächsten Umgebung (Rio Batový) wurde auf zirka 5000 geschätzt. Gegenüber den Feststellungen früherer Expeditionen (von den Steinen, Hermann Meyer), deren letzte über zwei Jahrzehnte zurückliegt, wurden folgende Veränderungen konstatiert: 1. Die drei Bakairidörfer am oberen Kulisevu sind verschwunden, da sich diese Gruppe der Ostbakairis mit den Westbakairis des Paranatinga in der Station für Eingebornenfürsorge Simon Lopez (in der Nähe der Ronuroquelle und der Serra Daniel) vereinigt hat. Der Stamm der Uaura (auch Waura geschrieben), den von den Steinen am unteren Batovy und Ronuro vorfand und auch so auf seiner Karte einzeichnete, hat heute eine stattliche Siedelung am mittleren Kulisevu. Die beiden Trumai-Dörfer an der Kuluenamündung sind verschwunden. Der Stamm ist von den Sujas beinahe vollständig aufgerieben. Vereinzelte Reste der Trumai fanden sich bei den Ianauqua, wo sie eigene Hütten besitzen, aber zu ihren Gastgebern in einer Art Helotenverhältnis stehen. Die Steinbeile, die diese Stämme früher besassen, sind heute fast völlig verschwunden und durch europäische Buschmesser und Axte, die von Simon Lopez her eindrangen, ersetzt worden. Dadurch hat sich der Wohlstand der Bevölkerung, der hauptsächlich auf der Kultur der Mandioka beruht, gewaltig gehoben (leichtere Rodungsmöglichkeit ausgedehnter Urwaldkomplexe); aber die Leute selbst sind infolgedessen in Abhängigkeit von der brasilianischen Eingebornenfürsorge geraten. In Kürze wird auch die am oberen Xingu noch gänzlich unbekannte Banane von Simon Lopez her eindringen und dadurch neue und bessere Ernährungsmöglichkeiten schaffen. Die Bevölkerung scheint durchweg in Zunahme begriffen (viele Neubauten). Mit Ausnahme der Suja sind alle besuchten Stämme eng befreundet und gehen unter sich Mischehen ein, die häufiger sind als die Ehen innerhalb des Stammes. Infolgedessen bildet sich allmählich ein physisch und ethnographisch einheitlicher Typus heraus.

---

[1] Eine eingehende Publikation erscheint in Kürze unter dem Titel: *„Durch Kamp und Urwald in Zentralbrasilien“*, ca. 300 Seiten und 80—100 Illustrationen. Verlag Grethlein & Cie., Zürich-Leipzig.

Mit den Suja, die einen ausgedehnten Frauen- und Kinderraub betreiben, stehen alle anderen Stämme schlecht. Die Expedition traf bei den Kamayura einen kriegsgefangenen Suja-Mann, bei den Uaura eine geraubte Suja-Frau mit Knaben, sowie einen Uaura-Jüngling, der früher von den Suja geraubt und später vom Vater wieder befreit wurde. Den geraubten Kindern werden von den Suja die gleichen Deformationen beigebracht, die für ihren eigenen Stamm typisch sind (Pflock in der Unterlippe von 8—10 cm Durchmesser, grosse Ohrrollen aus Palmblätterstreifen, Tonsur über der Stirne). Die Behandlung der Kriegsgefangenen ist durchweg sehr gut und die Geraubten finden sich sehr leicht in ihre neue Lage. Von Bedeutung ist, dass es bei ausgedehntem Frauen- und Kinderraub auch zu einer Vermischung von Stämmen kommt, die sich absolut feindlich gegenüberstehen und den gegenseitigen Verkehr meiden. Die Expedition ist sehr wahrscheinlich die letzte gewesen, die die genannten Stämme in ihrer ursprünglichen Kultur gesehen hat.

5. François Forel (Morges). — *Présentation d'objets extraits de tombeaux lacustres.*

L'auteur présente deux paires de bracelets de pied en bronze. Une paire est en métal fondu, l'autre de bronze martelé, et en relation avec chaque paire, les tibias et péronés autour desquels les bracelets furent trouvés. Le bronze a laissé des traces imprégnées de vert-de-gris sur les os.

Il remarque en outre qu'on trouve des piles de vases superposés dont les inférieurs ne devaient contenir aucune nourriture pour le mort.

Les deux derniers tombeaux n'étaient plus des caveaux mais semblaient un amoncellement de blocs destinés à préserver le corps d'être dévoré par les bêtes sauvages.

6. L. Reverdin (Genève). — *Le squelette du bras chez les Boschimans-Hottentots.*

Etude préliminaire de squelettes du bras d'une série de Boschimans-Hottentots, faite au laboratoire d'Anthropologie de l'Université de Genève. 105 bras masculins, 68 bras féminins.

Perforation olécranienne:

	Perforés	*à septum lucidum*	*Normaux*
105 humérus ♂ .	20 soit 19,14 %	51 soit 48,57 %	34 soit 32,38 %
68 humérus ♀ .	39 soit 57,35 %	24 soit 35,29 %	5 soit 7,35 %

Le pourcentage des perforations atteint un chiffre très élevé chez les femmes, et celui des hommes est déjà grand. Le très faible pourcentage des humérus normaux dans la série féminine est remarquable.

Dans le tableau suivant nous séparons les deux côtés.

	Perforés	*à septum lucidum*	*Normaux*
53 humérus ♂ Dr.	6 soit 11,32 %	28 soit 52,83 %	19 soit 35,85 %
52 humérus ♂ G.	14 soit 26,92 %	23 soit 44,23 %	15 soit 28,84 %
35 humérus ♀ Dr.	21 soit 60,00 %	11 soit 31,42 %	3 soit 8,57 %
33 humérus ♀ G.	18 soit 54,54 %	13 soit 39,39 %	2 soit 6,06 %

Dans la série masculine les humérus perforés sont plus de deux fois plus fréquents à gauche qu'à droite. Dans la série féminine il y a presque égalité de perforations à droite qu'à gauche; il y en a même un peu plus à droite.

Humérus: Etude de neuf mesures (longueur maxima, longueur épicondylienne, diamètres maxima et minima au milieu, circonférences au milieu et minima, diamètres de la tête, largeur de la trochlée).

Radius: Etude de trois mesures (longueurs maxima et physiologique, circonférence minima).

Cubitus: Mêmes mesures que pour le radius.

A part quelques petites exceptions, dues peut-être au matériel restreint dans certains groupes, au nombre de 7, d'après les données du Musée du Cap, on constate que pour toutes les mesures absolues les moyennes masculines du côté droit dépassent celles du côté gauche; il en est de même chez les femmes. La comparaison entre les sexes est toujours en faveur du masculin et ceci pour les deux côtés.

Au point de vue des dimensions absolues, en groupant les moyennes dans l'ordre décroissant, nos sept séries se rangent dans l'ordre suivant: 1° Cimetière d'une vieille ferme (200 ans); 2° Griquas; 3° Hottentots; 4° Intérieur de la colonie du Cap; 5° Kalahari; 6° Dunes de sable; 7° Abris sous roche.

Indices: Robusticité de l'humérus, du radius, du cubitus; ind. de la tête humérale; ind. radio-huméral.

En général, les indices sont plus élevés à droite qu'à gauche chez les deux sexes.

Les indices de robusticité sont également plus forts dans la série masculine. Pour les autres indices dans deux groupes la série féminine l'emporte.

Basé sur les indices de robusticité en valeur décroissante le groupement s'établit dans l'ordre suivant: 1° Cimetière d'une vieille ferme; 2° Griquas; 3° Intérieur de la colonie du Cap; 4° Hottentots; 5° Kalahari; 6° Dunes de sable; 7° Abris sous roche.

Les différentes tabelles que nous avons dressées pourront servir de base pour de nouvelles recherches. Elles seront publiées ultérieurement.

7. Anne-Marie Du Bois (Genève). — *Quelques observations au sujet du crâne et de la face des Boschimans-Hottentots.*

Nous avons eu l'occasion d'étudier au laboratoire d'Anthropologie de l'Université de Genève un contingent de crânes de Boschimans-Hottentots. Ces crânes appartiennent à une magnifique série de squelettes envoyés à M. le professeur E. Pittard par le Musée de Cape Town pour dresser la monographie de ce peuple énigmatique.

Nous avons principalement examiné l'état des sutures, les caractères des os wormiens, la présence ou l'absence des trous pariétaux, les caractères des os nasaux. Les détails de cette étude seront publiés ailleurs. Voici, en quelques mots, les conclusions auxquelles nous sommes

arrivés, en attendant les interprétations et les comparaisons sans lesquelles une étude de ce genre diminue considérablement d'intérêt. Nous pouvons constater:

1° Que les crânes Boschimans-Hottentots ont rarement les *sutures craniennes* très compliquées; que lorsque le degré de complication existe, celle-ci est plus fréquente chez les hommes que chez les femmes, sauf pour ce qui concerne la suture lambdoïde.

2° Les *os wormiens* (sans spécification de lieux) se présentent dans la proportion de $57{,}12\,\%$ chez les hommes et de $61{,}73\,\%$ chez les femmes. Cette proportion est inverse de celle indiquée par Chambellan lorsqu'il compare les sexes. Comme cela se présente habituellement, ce sont les wormiens de la suture lambdoïde qui sont les plus nombreux. On a constaté, ci-dessus, entre les deux sexes, dans la statistique, des variations quantitatives importantes à relever selon les lieux de présence des wormiens qui, chez la femme, sont surtout abondants dans la suture lambdoïde tandis qu'ils sont très rares dans les autres sutures.

3° Les *trous pariétaux* — qu'ils soient présents ou absents, qu'ils soient au nombre de deux ou d'un — ne montrent pas tout à fait les mêmes caractéristiques dans les deux sexes. Les femmes sont moins souvent que les hommes dépourvues de trous pariétaux et les crânes féminins ayant plus de deux trous pariétaux sont beaucoup plus fréquents que les crânes masculins.

4° Les *os nasaux* soudés, ne constituant plus qu'un seul nasal, sont fréquents chez les Boschimans-Hottentots; beaucoup plus fréquents, semble-t-il, que dans les autres groupes ethniques. Si nous comparons les sexes au sujet de ce caractère, nous constatons que les hommes présentent deux fois plus souvent que les femmes, des os nasaux soudés.

5° Les 32 *dents* qui représentent le type classique de la denture des populations les moins civilisées ne sont pas toujours présentes chez les Boschimans-Hottentots. Nous avons trouvé une proportion de $17\,\%$ d'individus chez qui le type dentaire final ne pouvait être que de 28 dents.

8. Gertrud Grützner (Zürich). — *Zur Anthropologie des Epistropheus.*

Drei Serien von Epistrophei wurden untersucht und miteinander verglichen: Schweizer, Alt-Ägypter und Birmanen, aus der Literatur sind ausserdem einzelne Masse bekannt über Epistrophei von Japanern (Hasebe) und Italienern (Pitzorno).

Es ergeben sich:

1. Absolute Kleinheit der Masse der Birmanen-Epistrophei mit Ausnahme der Corpus-Höhe, die im Vergleich zur Gesamthöhe den grössten Index der drei Serien bedingt.

2. Der Japaner-Epistropheus zeichnet sich aus durch eine grosse Breite (Distanz der äussersten Pkte. der Proc. transv.)

3. Der Index des foramen vertebrale zeigt grosse Unterschiede zwischen Schweizern und Birmanen, die Form ist bei ersteren rundlich (Index 81) bei letzteren herzförmig (Index 68).

4. Die Lage der facies art. sup., d. h. die Grösse des Winkels, den ihre Längsachse mit der Tangente an den Hinterrand derselben bildet (= Längsachsenwinkel der fac. art. sup.) scheint ein unterscheidendes Merkmal zu sein. Die Untersuchung hat vorläufig ergeben, dass die Schweizer-Epistrophei den kleinsten, die Birmanen weitaus den grössten Winkel der drei Serien aufweisen.

5. Ein Blick auf den Habitus zeigt markante Unterschiede zwischen Schweizer- und Birmanen-Epistrophei oder gar Schweizern und Feuerländern. Ersterer ist grösser, sein Zahn, der arcus vertebrae und der proc. spin. sind im allgemeinen schlank, der Epistropheus der beiden andern Gruppen dagegen ist plump, sein Zahn kurz, der arcus vertebrae dick und der proc. spin. kurz und breit.

Weitere Untersuchungen, speziell anderer Gruppen, stehen noch bevor.

9. Otto Schlaginhaufen (Zürich). — *Über einen Pfahlbauschädel aus dem Moosseedorfsee (Kt. Bern).*

Kein Autoreferat eingegangen.

12. Sektion für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Montag, den 10. August 1925

Präsident: Prof. Dr. G. SENN (Basel)
Aktuar: Prof. Dr. H. E. SIGERIST (Zürich)

1. W. MORGENTHALER (Bern). — *Altes und Neues aus dem Gebiet der Massenpsychologie. — Bericht über die grossen Tanzepidemien des Mittelalters und Beziehungen derselben zur Gegenwart.*

Nach Hecker stammt die erste Überlieferung von Tanzwut aus dem Jahre 1021. Hecker unterscheidet den St. Johannistanz, den St. Veitstanz, den Tarantismus in Italien und den Tigretier in Abessinien. Früher wurde die Behandlung der Tanzplage als Teufelswerk den Geistlichen überlassen. Einer der ersten Ärzte, der sich damit beschäftigte, war Paracelsus, der drei Arten von Veitstanz unterschied: die Chorea imaginativa, die Chorea lasciva und die Chorea naturalis. Nach Erlöschen der grossen Epidemien haben sich dann bis ins 17. Jahrhundert hinein periodische Tanzexzesse erhalten, indem im Juni zur Zeit des Johannisfestes oder um den St. Veitstag herum die Leute von Unruhe befallen wurden, wobei dann durch Musik die vorübergehenden Tanzanfälle ausgelöst wurden. Neben Musik wirkten oft auch bestimmte Farben oder Wasser stark erregend auf die Tanzsüchtigen.

Seither sind zu den verschiedensten Zeiten in allen möglichen Ländern dann mehr lokale Tanz- und Springepidemien aufgetreten, so z. B. die Trembleurs des Cévennes im 17. Jahrhundert und die Convulsionnaires im Anfang des 18. Jahrhunderts in Frankreich, die Jumpers gegen Ende des 18. Jahrhunderts in England, die Camp-meetings in Amerika usw.

Einzelne Fäden führen sogar hinüber bis in unsere Zeit. Zu erwähnen sind vor allem die Chorea und die Encephalitis, deren Erscheinungen hin und wieder bei Beschreibungen der Tanzwut ebenfalls festgestellt werden können. Weitere Beziehungen bilden die eigentümlichen Springprozessionen wie sie in Kevelar, Echternach usw. auch heute noch vorkommen. Eine dritte Beziehung besteht in der eigentümlichen Tanzepidemie, die Deutschland im Winter 1918/19 unmittelbar nach dem Niederbruch durchgemacht hat. Und endlich bestehen viertens auch Beziehungen zwischen den alten Tanzepidemien und gewissen Arten von modernen Tanzproduktionen. Am Schluss wird noch kurz eingegangen

auf die Psychologie des extrem Motorischen und des Exzesses im allgemeinen.

Von einigen Musikern wurde dann die von Hecker mitgeteilte Musik, die angeblich den Tarantati gespielt worden war, vorgeführt. Ebenso wurden Abbildungen demonstriert. (Der Vortrag erscheint ausführlich an anderer Stelle.)

2. G. Senn (Basel). — *Die Einführung des Art- und Gattungsbegriffs in die Biologie.*

Die Begriffe „Art" und „Gattung", „Species" und „Genus", *εἶδος* und *γένος* waren in der Biologie keineswegs von jeher gebräuchlich, sondern sind aus der antik-griechischen Logik allmählich auf die Biologie übertragen und auf Organismen angewendet worden. Während Plato die Gesamtheit gleich aussehender toter Körper und lebender Organismen als *εἶδος*-species bezeichnete, führte Aristoteles den Gegensatz von *γένος* und *εἶδος* ein, wobei *εἶδος* für relativ untergeordnete, *γένος* für relativ übergeordnete Einheiten verwendet wurden. Die Einheiten mittleren Ranges, z. B. Familien, konnten somit „Genus" im Verhältnis zur nächst untern Einheit z. B. der Gattung sein, gleichzeitig aber auch „Species" der nächst höhern Einheit, z. B. der Ordnung. Diese Termini verwendeten Aristoteles und Theophrast sowohl für unbelebte Körper wie Steine, Säfte und Gerüche, als auch für Tiere und Pflanzen. Jedoch bezeichneten sie eine bestimmte Einheit dieser Körper keineswegs stets mit demselben Ausdruck, sondern je nach dem Verhältnis zu einer nächst untern oder nächst höhern Einheit bald mit *γένος*, bald mit *εἶδος*.

Dieser wissenschaftlichen Terminologie läuft aber bei Aristoteles und besonders ausgeprägt bei Theophrast noch die populäre Terminologie parallel, die das Wort „*γένος*" in der vagen Bedeutung von „Sorte" braucht. So werden Rinderrassen ebenso gut wie Reben- oder Feigenrassen als *γένη* bezeichnet.

Ausserdem sind bei Theophrast Spuren einer offenbar von diesem Forscher stammenden weitern wissenschaftlichen Terminologie zu erkennen, in welcher *εἶδος*-Species zur Bezeichnung morphologischer Typen (Bäume, Sträucher, Halbsträucher und Kräuter), *γένος* dagegen zur Bezeichnung biologischer Gruppen (z. B. Meeresorganismen, kultivierter und wilder Pflanzen) angewendet werden.

Von diesen drei sich zum Teil überschneidenden Terminologien, die oft für bestimmte Schriften desselben Autors charakteristisch sind, haben sich aber nur die von Aristoteles eingeführten wissenschaftlichen Termini *γένος* und *εἶδος* und zwar nur in der biologischen Naturwissenschaft dauernd eingebürgert. Dabei haben aber beide Termini ihre ursprünglich relative Bedeutung verloren und sind zu Bezeichnungen von zwei genau bestimmten, absoluten Einheiten geworden, von denen nämlich, die man jetzt als Gattung und Art bezeichnet.

Dieser Fixierungsprozess hatte — zunächst fast unmerklich — schon im späteren Altertum (bei Dioskurides um 77 n. Chr.) und im Mittelalter (bei Albertus Magnus 1193—1280) begonnen. Vollendet war er dann bei Bauhin (1550—1624), wenn die Fixierung auch erst

durch die Einführung der streng binären Nomenclatur durch Linné (1707—1778) in dem jetzt allgemein gebräuchlichen Sinn in der Biologie zur Herrschaft gelangt ist. Obwohl diese Herrschaft trotz der Feststellung von Subspecies, Rassen und reinen Linien praktisch unbestritten bleiben wird, muss man sich stets klar sein, dass sie nicht auf irgendwelchen, in der Natur enthaltenen Realitäten beruht, sondern auf Abstraktion des menschlichen Geistes, der eine solche Gliederung bedarf, um die ungeheure Mannigfaltigkeit des Organismenreichs gruppieren und übersehen zu können.

3. H. E. Sigerist (Zürich). — *Der Bestiarius von Sextus Placitus.*

Bericht über eine kritische Ausgabe, die gemeinsam mit Prof. Ernst Howald gemacht wird (erscheint im Corpus medicorum latinorum bei Teubner). Das Rezeptbuch des Sextus Placitus (Liber medicinae Sexti Placiti ex animalibus, pecoribus et bestiis vel avibus) ist wie sein Gegenstück, der Herbarius Ps.-Apulei, ein Produkt des ausgehenden Altertums, das auf volkstümlichen Überlieferungen fusst. Wie dem Herbarius ein kleiner, Antonius Musa zugeschriebener, Traktat vorangeht, so auch hier eine anonyme Schrift de taxone. Die Überlieferung lehnt sich ganz an diejenige des Ps.-Apuleius an, weswegen diese ausführlich an Hand einer Stammbaumtafel besprochen wird: Die Apuleius-Handschriften lassen sich in drei Klassen gruppieren, die als α-, β- und γ-Klasse bezeichnet wurden. Die wichtigste Klasse, die den altertümlichsten Text überliefert, ist die α-Klasse, die in der Hauptsache durch die Münchner Fragmente, die Codices Casinensis 97 und Luccensis 297 vertreten ist. Die β-Klasse weist die grösste Zahl Handschriften auf, hat aber einen sehr stark abweichenden Text. Sehr wichtig hat sich auch die γ-Klasse erwiesen, die durch zwei Handschriften (Vossianus lat. Q 9 und Casselanus phys. et hist. nat. fol. 10) und zwei kleine Fragmente vertreten ist.

In der Überlieferung des Sextus Placitus fehlen Handschriften der γ-Klasse ganz. Die α-Klasse, vertreten durch den Cod. Luccensis, den Cod. Harleianus 4986 und die angelsächsische Übersetzung, ist verstümmelt. Sie bricht mit dem Kapitel über den Bock ab, sodass eine ganze Hälfte des Textes fehlt. Der Codex Casinensis, der für die Edition des Herbarius von grundlegender Bedeutung war, enthält den Text von Sextus Placitus nach einer β-Handschrift. Die auch hier recht zahlreichen β-Handschriften enthalten einen von der α-Klasse so abweichenden Text, dass die beiden Klassen getrennt ediert werden müssen. Eine Rekonstruktion des Urtextes vom ganzen Buch, wie ihn die alte α-Überlieferung enthielt, ist also wegen der Lückenhaftigkeit der Handschriften unmöglich. Der ganze Text kann nur in der β-Überlieferung gegeben werden; vom α-Text nur der Anfang, soweit er erhalten ist.

4. A. C. Klebs (Nyon). — *Die ersten gedruckten Pestschriften.*

Im ersten Druckjahrzehnt erschienen:

1472 Lere von der Pestilentz in dem Regimen sanitatis Augsburg, Zainer, dann zwei Einblattdrucke bei Bämler, und wieder eine Lere in Reg. sanit. in Nürnberg Creussner.

1473 Jan. 2. Ulm, Zainer, Steinhœwel † 1482.
Padua und Mantua, Valescus, auch Basel (Flach).
Padua, Canozius: Gentile da Foligno.
1474 Steinhoewel (Esslingen Fyner).
Valescus (Frankr.) † 1418.
1475 Valescus catal. Übers.
Capellutus zweimal in Rom bei Ul. Han. † 1480.
Valescus (Rom. Vila od. Guldinbeck).
Franc. da Siena, ital (Cagli, Fano & Bergamo) † 1390.
Valescus, Mailand, Valdarffer.
Tossignano (Ven. Pietro?)
Nov. 13. Lere i. d. Reg. san. Augsb. Bämler.
Dez. 18. Franc. da Siena (Fano & Bergamo in Cagli).
1476 oder früher, Joh. Jacobi, Jacme (Lyon, Le Roy) † 1384.
1476 Ioa. Itrens. (Rom, Schurener) † 1480.
1476 Jul. 15. Lere i. d. Reg. san. Augsb. Bämler.
1477/8 Ben. de Norcia (Lyon, Philippi & Reinhard).
1477 Manfredi (Bologna, Schreiber) † 1492.
1478 Soldus Frater Florentinus (Bologna, Schreiber) † 1440.
Baverio ital (Bologna, Schreiber) † 1480.
1479 Milan. Ben de Norcia??
Gentile da Foligno, Colle Gallus. † 1348.

Alphabetisches Namenregister der Vortragenden
Liste alphabétique des conférenciers
Indice alfabetico degli autori

	Seite
Amsler, A.	136
Argand, E.	95
Arx, M. von	159
Becherer, A.	151, 152
Beck, P.	128
Biedermann, H.	123
Bourquin, Ph.	134
Bretscher, K.	156
Briner, E.	123
Castan, P.	121
Coulon, A., de	168, 169
Déverin, L.	138
Diethelm, M.	160
Du Bois, A.-M.	179
Düggeli, M.	148
Ernst, A.	149, 153
Escher, H. H.	117
Fischer, Ed.	152
Fischer, H.	172
Forel, Fr.	178
Gassmann, Th.	118
Gerber, Ed.	141
Gilomen, H.	152
Gonseth, F.	103
Gruner, P.	105
Guyot, H.	151
Grützner, G.	180
Hanhart, E.	164
Hartmann, Ad.	52
Helbing, H.	144
Hintermann, H.	176
Hodel, E.	117
Hüssy, P.	163, 164
Hug, J.	134
Isenschmid, R.	163
Jakob, J.	139
Jaquerod, M.	163
Jeannet, Alph.	126
Jenny, Ed.	166
Karrer, P.	30
Kern, Walter	121
Kessler, E.	104
Klebs, A. C.	184
Klingelfuss, F.	104
Koch, Rich.	142
Krebs, H.	101
Lambert, J.	144
Léger, L.	42
Lehmann, F. E.	160
Leuthardt, F.	143
Lœffler, W.	163
Lütschg, O.	111
Lugeon, Jean	110, 111, 114
Lugeon, Maurice	126
Moreillon, M.	114
Morgenthaler, W.	182
Mühlberg, M.	125
Müller, E. K.	105
Niggli, P.	91, 139
Nussbaum, F.	127
Odermatt, W.	168
Oechslin, M.	147, 148
Oulianoff, N.	135
Peyer, B.	146
Piccard, Aug.	104
Piccard, J.	115
Pictet, Amé	117
Reinhard, M.	139

	Seite
Reverdin, L.	178
Revilliod, P.	141
Rinne, Fr.	140
Rothen, A.	123
Ruggli, P.	122
Rutsch, R.	127
Sarasin, F.	173, 175
Schaub, S.	145
Scherrer, Willy	101
Schläpfer, P.	117
Schläginhaufen, O.	181
Schmassmann, W.	162
Schneider, J.	111, 132
Schopfer, W. H.	157, 158
Schwarz, Rud.	174
Senn, G.	183
Sigerist, H. E.	184
Stäger, A.	104
Staub, R.	131, 135, 140
Staub, Th.	161
Staub, W.	129
Stehlin, H. G.	141
Steinmann, P.	11, 162
Streiff-Becker, R.	106
Tobler, Aug.	142
Tschopp, E.	171
Vetter, H.	164
Vogt, A.	58
Vonwiller, P.	166
Vosseler, P.	136
Wavre, R.	103
Weber, L.	139
Wegmann, C. E.	136
Winterstein, E.	115
Witschi, E.	95
Wolff, Hch.	155
Zetsche, F.	122

Nekrologe und Biographien

verstorbener Mitglieder

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

und

Verzeichnisse ihrer Publikationen

herausgegeben im Auftrage des

Zentralvorstandes

Verantwortliche Redaktorin: Fräulein **Fanny Custer** in Aarau,
Quästorin der Gesellschaft

BIOGRAPHIES DE MEMBRES DÉCÉDÉS

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

ET

LISTES DE LEURS PUBLICATIONS

PUBLIÉES PAR LE

COMITÉ CENTRAL

SOUS LA RÉDACTION RESPONSABLE DE MADEMOISELLE **FANNY CUSTER,**
TRÉSORIÈRE DE LA SOCIÉTÉ, à AARAU

BERN 1925
Buchdruckerei Büchler & Co

Inhaltsverzeichnis

	Autoren	Seite	
Fischer-Sigwart, Hermann, Dr., 1842—1925 . .	Hans Schinz .	3	(B.)
Favre, Ernest, 1845—1925	Hans Schardt	12	(L., B.)
Greppin, Leopold, Dr. med., Direktor, 1854—1925	J. Bloch . .	20	(L., B.)
Hedinger, Ernst, Prof. Dr., 1873—1924	Rud. Stähelin	27	(L., B.)
Roth, Santiago, Prof. Dr., 1850—1924	F. Machon .	35	(L., B.)
Tarnuzzer, Christ., Prof. Dr., 1860—1925 . . .	G. Nussberger	42	(L.)
Bibliographische Notizen		50	

(L. = Liste der Publikationen; B. = mit Bild)

1.

Dr. Hermann Fischer-Sigwart[1]

1842—1925

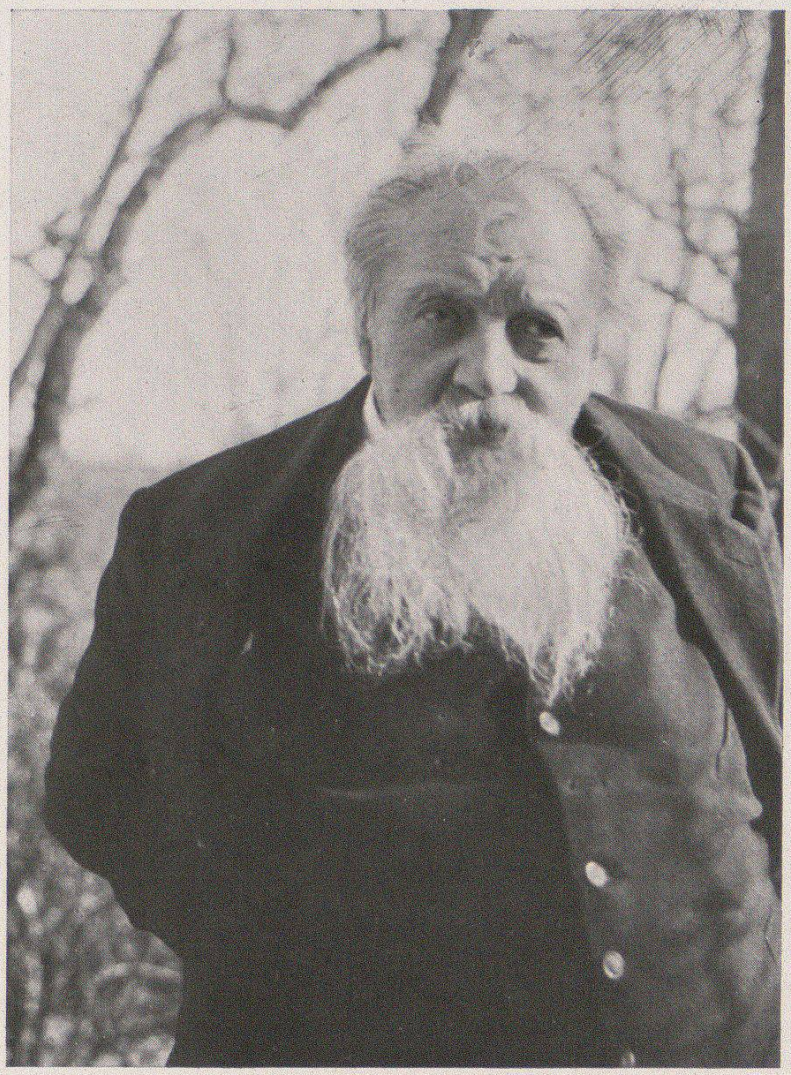
Ein Leben, reich an Arbeit, reich an ungesuchten Ehrungen, ein in unserer hastenden Zeit eigenartiges Forscherleben, hat vor kurzem, am 23. Juli l. J., gleich einem sachte auslöschenden Lichte, durch den Tod seinen Abschluss gefunden. Ruhig und bewusst ist Fischer-Sigwart durch das Leben geschritten, ruhig und gefasst hat er dem Tode entgegengeschaut, vom Ruhelager aus noch eine kurze Viertelstunde vor dem Schritt in die dunkle, verborgene Zukunft eine Sendung Naturalien aus Südamerika entgegennehmend und seine Freude bekundend, dass der ferne Freund sein Wort gehalten. Ein wackerer Mann, ein guter Schweizer, ein treuer Freund, ein in seiner Art hervorragender Biologe, ein Schützer und Hüter der Natur, der des Vogels, der Unke wie des Käferchens schonte, hatte ihr seinen Tribut entrichtet. So eigenartige Forschernaturen wie Hermann Fischer-Sigwart hat unser kleines Land nicht viele aufzuweisen, zur Stunde vielleicht gar keine. Dies mag dazu berechtigen, dass des Lebens und der Lebensarbeit des Verstorbenen auch an dieser Stelle gedacht werde. Es darf dies um so eher geschehen, als Fischer-Sigwart als Biologe, Natur- und Tierschützer, Pflanzen- und Tierkenner nicht bloss in Zofingen, seiner Vaterstadt, nicht bloss in seinem Heimatskanton, nein, durch das ganze Schweizerland und noch weit darüber hinaus bekannt und geschätzt war.

Vor etwas mehr als Jahresfrist habe ich meinen Freund Hermann Fischer daran erinnert, dass es eine alltäglich zu beobachtende Erscheinung sei, dass, wenn man ein gewisses Alter überschritten und die grosse Mehrzahl der Jugendfreunde und Jugendgenossen verloren habe, inzwischen bei den an die Stelle letzterer getretenen Zeitgenossen die Erinnerung an die eigene Jugend, an den Werdegang der „Überständigen", so hatte sich Fischer einst scherzweise bezeichnet, verblasse und dass es darum seine Pflicht sei, seinen eigenen Lebensgang zu Lebzeiten schriftlich zu skizzieren, eine Art Lebensbeschreibung den Freunden zu schenken.

Fischer-Sigwart ist auf die Anregung eingetreten; am 29. September 1923 hat er mir sein „Curiculum vitae" geschickt und im Mai dieses Jahres (1925) hat er diesen Lebenslauf noch für seine Zofingerfreunde ergänzt, und in dieser Redaktion ist er unmittelbar nach Fischers Hinschied im „Zofinger Tagblatt" (24. Juli 1925, Nr. 170) erschienen. Die nachfolgende anspruchslose Lebensskizze hat zum Rahmen diese beiden „Autobiographien".

Hermann Fischer-Sigwart ist am 23. März 1842, als erster Sprössling der Heirat seines Vaters mit unseres Hermanns Mutter, die mit

[1] Mit Erlaubnis der Redaktion abgedruckt aus der „Neuen Zürcher Zeitung" (Nr. 1203 und 1211 vom 1. und 3. August 1925).



DR. HERMANN FISCHER-SIGWART

1842—1925

23. III. 1923

Phot. M. Mühlberg

Vater Fischer eine zweite Ehe geknüpft hatte, hervorgegangen. „Hermann", pflegte die Mutter oft zu betonen, „gleicht in allem und jedem meinem ersten Mann, er hat dessen Gestalt, trägt sich wie mein verstorbener Mann, und besitzt dessen Neigung zur toten und lebenden Natur." Vater Fischer war, schon bejahrt, als Apothekergehilfe in die Friedrichsche Apotheke in Zofingen eingetreten und hatte diese dann nach dem Tode des damaligen Besitzers, zusammen mit den beiden Zofinger Ärzten, Dr. Gustav Strähl und Dr. K. Sevin, übernommen. Hermann besuchte, ins schulpflichtige Alter gekommen, die Zofinger Elementar- und Realschule, mit Unterbruch allerdings infolge einer Lungen- und Brustfellentzündung, die es den Ärzten nahelegte, den Jungen als lungenschwindsüchtig zu erklären. Zur Wiederherstellung kam Hermann aufs Land, nach Langenbruck, wo er unter der dortigen Dorfjugend rasch zum befehlenden und zu allem Unfug bereiten Matador vorrückte; doch scheint seiner Erinnerung nach gerade in dieser ungebundenen, fesselosen Zeit in ihm der Drang zum Sammeln erwacht zu sein. Zurückgekehrt in die Schulfesseln, liessen die Unterrichtserfolge wohl anfänglich nach Fischers eigenem Geständnis zu wünschen übrig; immerhin absolvierte er die fünf Klassen mit Erfolg, desgleichen die anschliessenden vier Klassen der Bezirksschule. In der Hoffnung, später die Kantonsschule besuchen zu dürfen, beteiligte sich der junge Fischer auch am Latein- und Griechischunterricht, der damals in der Bezirksschule erteilt wurde.

„Die Bezirksschule Zofingen war damals (in den Fünfzigerjahren) nicht so überfüllt wie heute und in der vierten Klasse waren wir damals (1856) nur fünf, die alle Lateinunterricht, und vier Griechischunterricht nahmen. Nach meinen Zeugnissen, sowie nach dem Bericht des damaligen Rektors K. S. Frikart an meine Eltern, war ich „der ersten einer", und hätte bei gutem Willen und Fleiss leicht der erste sein können. Da kam aber die erste Wendung in meinem Leben. Ich hätte in die Kantonsschule des Kantons Aargau, das heisst ins Aarauer Gymnasium eintreten können und wollte das auch, obwohl ich damals noch keine Kenntnis hatte über die Wichtigkeit dieses Schrittes. Mein Vater verfügte, ich weiss heute noch nicht aus welchem Grunde, dass ich in eine welsche Pension müsse, um Französisch zu lernen, und zwar in eine solche, wo aller Unterricht gegeben werde, der in einem Gymnasium erteilt werde. Ich kam in die Pension Challon in Grandson, wo wirklich ausser den gewöhnlichen Unterrichtsfächern auch Latein, Chemie und Physikunterricht und Naturgeschichte erteilt wurde. Aber was für ein Unterricht! Schon in einer der ersten Lateinstunden erklärte mir der Lehrer, dass ich mehr Latein als er verstehe; im Chemieunterricht wurde in den Stunden allerlei Allotria getrieben, die Zeit vom Lehrer totgeschlagen."

Nach Abschluss des Pensionsjahres kam Hermann Fischer als Apothekerlehrling in die Apotheke des Vaters, bei dem er eine in jeder Hinsicht mustergültige Lehre durchmachte, hatte doch der Vater bei seiner Vorliebe für Chemie und verwandte Fächer die Gewohnheit, die chemisch-pharmazeutischen Präparate in seinem Laboratorium synthetisch herzustellen. Dazu hielt der Vater vorzugsweise Gehilfen, die in Deutsch-

land das Staatsexamen bestanden hatten und daher befähigt waren, dem Lehrling Privatunterricht zu erteilen. Nach bestandener Lehrzeit kam der junge Fischer auf Veranlassung eines früheren Gehilfen in die Schrickelsche Hofapotheke in Karlsruhe und nachdem, ein Jahr später, nach Jena, ins pharmazeutische Institut von Professor Ludwig. Hier bestand Fischer die Reifeprüfung, konnte sich als vollwertiger Studiosus an der Jenenser Alma mater inskribieren lassen und chemische, pharmazeutische und naturwissenschaftliche Fächer belegen. „So hörte ich bei Schleiden und Hallier Botanik, bei Geheimrat Schmidt Mineralogie, bei Ludwig und Lehmann Chemie usw.“ Drei Semester verblieb Fischer in Jena, dann kehrte er nach Hause zurück und bestand vor dem aargauischen Prüfungskollegium die Staatsprüfung. „Sie dauerte acht Tage, musste in Aarau abgelegt werden, wo ich täglich eine grosse wissenschaftliche Frage schriftlich zu lösen hatte, hernach musste eine Woche in einer Apotheke (Bertschinger in Baden) praktisch gearbeitet und mussten pharmazeutische Präparate hergestellt, eine qualitative chemische Untersuchung ausgeführt und als Hauptstück Harnsäure synthetisch dargestellt werden. Das Staatsexamen wurde bestanden, und als 21jähriger Apotheker absolvierte ich nun noch eine etwa zwei Jahre umfassende Praktikantenzeit, teils in Neuenburg, teils in Basel, um sodann die väterliche Apotheke in Zofingen zu verwalten.“ Inzwischen war der um drei Jahre jüngere Bruder, der mit dem Vater die Jagdleidenschaft teilte und daher dessen Gunst besass, herangewachsen, durfte das Gymnasium in Aarau und nachdem das Polytechnikum in Zürich besuchen; nach seiner Ausbildung wurde dem Zweitgeborenen das väterliche Geschäft übergeben und der Erstgeborene, unser Hermann, war damit überflüssig geworden. Mit einer erstaunlichen Dosis Wagemut ausgerüstet und finanziell unterstützt (durch Zutun der Mutter) vom Vater und einigen Freunden, erwarb der gegen die Dreissig rückende Hermann Fischer die Apotheke in der Unterstadt in Zofingen, die wenige Jahre vorher als Konkurrenzgeschäft zu den zwei bereits bestehenden Apotheken gegründet worden war, deren Besitzer aber nicht bestehen konnte. 30 Jahre hindurch hat Hermann Fischer diese Apotheke geführt und sie zu hoher Blüte gebracht. 1903 hat er sein Geschäft günstig verkaufen können und sich ein Häuschen, eine Eremitage, wie er späterhin seinen Wohnsitz gesprächsweise nannte, ausserhalb von Zofingens Weichbild, in den „Rebbergen“ gebaut. Der Verkauf war kein ganz freiwilliger Bis dahin hatte Hermann Fischers Frau zumeist der Apotheke vorgestanden, derweilen der Mann Wiese, Wald und Flur durchstreifte, den Pflanzen und Tieren nachspürend, der letztern Gewohnheiten erlauschend, dieselbe Zuneigung den Unken wie dem zierlichen Reh entgegenbringend. Dieser Zustand mag unhaltbar geworden sein: der approbierte Apotheker mit der Botanisierbüchse draussen im Wauwilermoos, die nicht approbierte Gattin hinterm Ladentisch. Ob sich der Knoten nicht minder verletzend hätte lösen lassen, vermag der Fernerstehende nicht zu entscheiden, er weiss nur, dass Fischer unter der Erinnerung an diese Periode zeitlebens schwer gelitten hat.

Mit diesem Exkurs haben wir die Familienverhältnisse Fischers gestreift, und das Lebensbild des Mannes wäre nicht vollständig, würden wir nicht auch noch ein paar weitere Pinselstriche, zu denen uns wiederum der verblichene Freund die Farbe geliehen hat, hinzufügen. Er schrieb mir in einem von mir eingeforderten Nachtrag zu seinem Curiculum: „In meinem 24. Lebensjahr (1866), dem Alter, in dem damals der Jüngling volljährig wurde, verheiratete ich mich mit meiner ersten Frau, Emma Hürsch. Es war eine richtige Liebesheirat, die mich von meinem Drang, in fremde Lande zu reisen, abhielt und mich dauernd an die Unterstadt festband." Das Glück war von kurzer Dauer; nach achtjähriger Ehe starb die Gattin, nachdem sie ihrem Manne fünf Kinder geschenkt hatte. Nach vierjähriger Witwerschaft sah sich der Verwaiste nach einer neuen Gefährtin um und verehelichte sich mit Amalie Sigwart. „Auch diese Ehe war leider nicht von langer Dauer; denn nach 16 Jahren verlor ich diese treue Lebensgefährtin. Ihre Schwester, welche während meiner zweiten Ehe bei uns wohnte, die Haushaltung besorgte und die Kinder erzog, die „Tante Röseli", wurde dann meine dritte Gattin, und zwar kurz nach dem Tode meiner zweiten. Mit dieser lebe ich nun seit 30 Jahren und teile mit ihr Freud und Leid, und sie ist mir eine so treue Lebensgefährtin geworden wie ihre zwei vorangegangenen Schicksalsgenossinnen, dazu noch meine Mitarbeiterin und meine Pflegerin in meinen alten Tagen."

„Meine Söhne", schrieb mir Fischer-Sigwart, „sind in alle Welt zerstreut, zwei leben in London, einer in Deutschland, einer ist „unbekannt abwesend", der Jüngste ist Stationsvorstand in Capolago am Luganersee. Eine Enkelin ist in meinem Hause aufgewachsen und teilt sich mit der Grossmutter in die Pflege des alten pflegebedürftigen Grossvaters."

Und nun Hermann Fischer-Sigwarts Bedeutung als Bürger und als Naturforscher.

Noch als junger Mann, 1868, wurde Dr. Fischer in die ortsbürgerliche Rechnungskommission Zofingens gewählt. 52 Jahre hindurch widmete er sich ununterbrochen dem Dienste der Gemeinde wie des Kantons als Mitglied und Präsident der Forstkommission, als Mitglied der Schulpflege, des Gemeinderates, der Steuerkommission, als Vizeammann, als Mitglied der Maturitätsprüfungskommission, als Mitglied der aargauischen Sanitätskommission, als Inspektor der Kantonsschule in den naturwissenschaftlichen Fächern und der Chemie.

Am 10. November 1874 hat Dr. Fischer mit seinem Freunde G. Strähl und einigen weiteren Freunden unserer Alpen die Sektion Zofingen des S. A. C. gegründet. Als Naturforscher war Dr. Fischer-Sigwart vorab Biologe. Er studierte die Pflanzen und Tiere nicht im Laboratorium; des Mikroskopes hat er sich wohl nur selten bedient. Wohl legte er ein Herbarium an, er hat es Zofingen geschenkt; aber wichtiger war ihm das Beobachten der Gewächse im lebenden Zustande, am Orte ihres Vorkommens ihren stillen, aber hartnäckigen Kampf ums Dasein mit Konkurrenten zu beobachten und zu registrieren. Das „Regi-

strieren“ war ihm nicht Nebensache, im Gegenteil; davon zeugen seine sorgfältig geführten Tagebücher, ja, diese Registratur war geradezu Fischers Hauptstärke, sie setzte ihn in den Stand, jederzeit frühere Beobachtungen wieder hervorzunehmen, sei es, um die älteren Eintragungen zu kontrollieren und zu ergänzen, sei es, um sie zu korrigieren. Hermann Fischer war gewissermassen der Zivilstandsbeamte der Tier- und Pflanzenwelt Zofingens näherer und weiterer Umgebung, seine Liebe und Fürsorge beiden Naturreichen gleicherweise zuwendend.

Wir verdanken Hermann Fischer eine Reihe von Feststellungen betreffend das Vorkommen seltener Pflanzen, über deren unerwartetes Auftreten und deren Verschwinden. Wir verdanken ihm ferner die Ansiedlung fremder Pflanzen um Zofingen; ich nenne von solchen nur Hydrocharis morsus ranae, Acorus Calamus, Trapa natans, Stratiotes aloides, Calla palustris, exotische Seerosen usw. Hand in Hand damit ging ein gewaltiger Sammeleifer und ein ganz ungewöhnliches Geschick, überall, in allen Ländern, allen Kontinenten Verbindungen anzuknüpfen, die dazu beitrugen, unausgesetzt seine Sammlungen zu äufnen.

Noch bedeutender war Hermann Fischer als Faunist, ganz besonders als Ornithologe, auch in dieser Eigenschaft wiederum vornehmlich als Biologe.

Als Fischer noch in der Unterstadt wohnte, da hatte er sich in seinem grossen Hause ein Terrarium von zirka 50 Quadratmeter Bodenfläche eingerichtet, in dem alle denkbaren einheimischen Amphibien gehalten und alltäglich beobachtet wurden. Hier war nun gewissermassen, soweit nicht die freie Natur in Betracht kommen konnte, Fischers Laboratorium, hier, in seinem von Reptilien aller Art bewohnten Terrarium machte er seine bedeutsamsten Feststellungen über die Lebensweise, die Eigenarten, das Liebesleben, die Eier- und Brutpflege seiner mannigfaltigen Kostgänger, verständnisvoll unterstützt von seiner Lebensgefährtin. Dass, und das war nicht Nebensache, Tag für Tag die angezeigten Eintragungen in die Tagebücher gemacht wurden, ist bereits erwähnt worden.

Mit dem Wegzug aus der Unterstadt und dem Bezug des „Waldhauses“ in den „Rebbergen“ ging Fischer das Terrarium verloren; an dessen Stelle trat der „Haldenweiher“, ein ursprünglich für Feuerlöschzwecke bestimmter Weiher in einem kleinen Seitentälchen des Wiggertales gelegen. Von drei Seiten von Hügeln und Wald umgeben, im Hintergrunde die Schützenhalde, war der im Volksmunde etwas respektlos „Krötenpark“ benannte Haldenweiher ein urwüchsiges Naturidyll, in dem sich ungestört verschiedene Tritonen (Salamander), Feuerunken, Wasser-, Tau- und Laubfrösche, Kröten usw. ihres Lebens freuten und an stillen Sommerabenden ein vielstimmiges, aber nicht für jedermanns Ohren melodisch erklingendes Konzert zum besten gaben.

Dieser Haldenweiher wurde nun zu Hermann Fischers Schosskind; hier setzte er seine Beobachtungen fort, gleichzeitig nach und nach den Weiher zu einem Miniaturpark umgestaltend. Die Uferböschungen wurden mit den schon erwähnten Sumpf- und Wasserpflanzen, des fernern mit

einer seltenen Rohrkolbenart (Typha Shuttleworthii), mit einem hochstengeligen, aus dem Pruntrut stammenden Ampfer (Rumex hydrolapathum), mit Lysimachia thyrsiflora und einem Cypergras vom Genfersee (Cyperus longus) bepflanzt; die Wasserfläche bedeckten die Rosetten der Wassernuss und der Wasseraloë (Stratiotes), dazwischen reckten sich die Blütenstengel weisser, gelber, roter Seerosen, und im Wasser spielte sich das denkbar mannigfaltigste Tierleben ab. Das Unken- und Krötengeschlecht feierte, von Fischer gehegt und geschützt, geradezu Orgien, unbelästigt von den vom „Chrottenvater" eingesetzten Wasserschildkröten und Goldfischen. Wie sehr der Haldenweiher mit seiner Pflanzen- und Tierwelt unserm Freunde im Laufe der Zeit ans Herz gewachsen war, geht aus den verschiedenen Publikationen hervor, die er ihm gewidmet hat und deren drei, aus den Jahren 1908, 1915, 1920 stammend, vor mir liegen. Sie erzählen auch von zahlreichen Störungen und Schädigungen, veranlasst zum Teil durch jugendlichen Übermut, zum Teil durch Unverstand, zum Teil durch Bosheit und Roheit. Gemütsroheit ist nicht nur bei verwilderter Jugend, sondern noch öfters bei Erwachsenen und dann in der brutalsten Form zu finden; eine Gemütsroheit war es auch, die als Antwort auf Fischers Fürsprache für die Frösche, diesem ein ganzes Paket benagter Froschschenkelknochen, natürlich anonym, senden liess. Wie hoch stand doch der Fürsprecher über dem einfältigen Absender!

1917 regte sich die Zofinger Feuerwehrkommission und erinnerte an den einstigen Zweck des Haldenweihers als Feuerweiher. Die Gefahr wurde aber vom fürsichtigen und verständnisvollen Zofinger Gemeinderat abgewendet, indem als Ersatz für den Weiher die Erstellung von zwei bis drei Hydrantenstöcken im Rebbergquartier ins Auge gefasst wurde. Triumphierend hat mir damals, im September 1917, der Freund den Protokollauszug des Gemeinderates von Zofingen gesandt und triumphierend mir später gemeldet, dass nun der Haldenweiher von den Behörden als „geschütztes Naturobjekt" erklärt worden sei.

Die schweizerischen Naturwissenschafter wissen hierfür dem Gemeinderat von Zofingen aufrichtigen Dank.

Mit der Zeit wandte Hermann Fischer immer mehr und mehr der Vogelwelt sich zu; Gelegenheit zu Beobachtungen aller Art bot die „Wildnis oberhalb seines Häuschens im Rebbergquartier". „In diesem dichtbepflanzten und wild verwachsenen Landkomplex wohnt nun", schreibt Fischer in einer Schilderung seiner „Einsiedelei bei Zofingen" (1920), „ein ganzes Heer von Vögeln, und auch andere Tiere sind darin heimisch geworden. Eichhörnchen kommen im Sommer bis zu meiner Wohnung und im Winter Waldmäuse. Auch Haselmäuse haben sich angesiedelt. Hie und da hat auch ein Hase darin sein Lager aufgeschlagen; sogar der Fuchs hat in den Hühnerhöfen der Nachbarschaft unliebsamen Besuch abgestattet und vor meiner Wohnung seine Visitenkarte abgelegt."

Dieser Zweig Fischers Tätigkeit findet ihren äussern Ausdruck vornehmlich in der im Museum in Zofingen aufgestellten taxidermischen

Vogelsammlung, die die inländischen Arten nahezu vollständig umfasst und die einen hohen Wert repräsentiert. In die Hunderte geht die Zahl der von Fischer in den ornithologischen Fachblättern veröffentlichten Notizen über Vogelflug, Überwinterung, Flugzeit, Vogelgewohnheiten, Gesang, Gefiederwechsel usw.

Noch haben wir Hermann Fischers zu gedenken als Tierschützer, als Sammler, als naturwissenschaftlichen Schriftsteller und last but not least als Mensch.

Die Tätigkeit Fischers als Tierschützer, er bekleidete die letzten 25 Jahre das Amt des Präsidenten des aargauischen Tierschutzvereins, schilderte mit bewegten Worten anlässlich der Kremation unseres Freundes, alt Rektor Hunziker in Aarau: „Schon der Jahresbericht vom Jahre 1883 genannten Vereins bringt eine sehr beachtenswerte Arbeit Fischers über Frösche und Kröten und den Schutz dieser Tiere, und seitdem haben die Jahresberichte des Tierschutzvereins eine grosse Zahl seiner volkstümlich und daher allgemein verständlich geschriebenen Arbeiten gebracht und damit eine Menge Anregungen für humane Behandlung der Tierwelt in unserm Volke verbreitet."

Was Fischer-Sigwart als naturwissenschaftlicher Sammler geleistet hat, das ist geradezu erstaunlich und lässt sich nicht einfach in Worten ausdrücken. Hermann Fischer war der geborene Sammler. Wohl richtete er mit Vorliebe sein Augenmerk auf Objekte botanischer und zoologischer, mineralogischer und geologischer Natur; aber wie ihn die Geologie zur Paläontologie hinüberleitete, so weckte wiederum die Paläontologie in Fischer das Interesse für neolithische, paläolithische und schliesslich für ethnologische Sammlungen.

Von dem, was Hermann Fischer als Sammler im Verlaufe seines langen Lebens geleistet hat, legt die naturhistorische Abteilung des Zofinger Museums beredtes Zeugnis ab. Wer je nach Zofingen kommt, der versäume nicht, dem „Museum" einen Besuch abzustatten, er wird es nicht unbefriedigt verlassen. Es ist eine Parallelschöptung zum rühmlichst bekannten Bally-Museum in Schönenwerd; beide sind entstanden dank privater Initiative. Die Gründung des Museums in Zofingen wurde veranlasst durch Hermann Fischer und fiel in die ersten Jahre Hermann Fischers Tätigkeit als Stadtrat; die Ausführung wurde ermöglicht durch die hochherzige Schenkung von Gustav Strähl und die Schenkung und Überführung der Fischerschen Sammlungen. Über letztere orientiert erstens eine Schrift Hermann Fischers aus früheren Jahren (nach 1896), betitelt „Meine Sammlungen", sowie der Katalog der Wirbeltiere, der 1924 in zweiter Auflage erschienen ist, und ein „Zweiter Katalogband über Sammlungen der naturhistorischen Abteilung des Zofinger Museums (1924)", 344 Seiten stark. Sie haben alle Hermann Fischer zum Autor.

Ist es schon schwierig, ein Bild von Hermann Fischers Sammeleifer zu entwerfen, so ist dies geradezu unmöglich in bezug auf Fischer als naturwissenschaftlicher Schriftsteller, es sei denn, man stelle eine Liste seiner Publikationen zusammen.

Aus Fischers Feder besitzen wir eine kleine Schrift „Publikationen

von Hermann Fischer-Sigwart", sie zählt in chronologischer Reihenfolge 242 Nummern auf und trägt das Publikationsdatum 1902. Ich habe indessen vor mir einen Zettelkatalog Fischerscher Publikationen, umfassend die Zeitspanne von 1880 bis zum 19. September 1915; er zählt 391 Nummern, kann aber nicht Anspruch auf Vollständigkeit machen, und seit September 1915 hat des Freundes Feder keineswegs geruht, die Zahl aller Publikationen wird daher 400 weit überholen. In den Bereich dieser Tätigkeit gehören auch die seit 1865 geführten „Tagebücher", die auf 18 Foliobände zu je 400 bis 500 Seiten angewachsen sind und eine erstaunliche Fülle von Einzelbeobachtungen enthalten, die von Hermann Fischer in späteren Jahren systematisch geordnet und verarbeitet worden sind. Daraus ist ein Werk von 16 Foliobänden geworden, betitelt: „Bestand und Biologie der schweizerischen Tierwelt zu Anfang des 20. Jahrhunderts". Zu einer Drucklegung dieser Zusammentragungen ist es vorläufig noch nicht gekommen. Noch zu seinen Lebzeiten hat Dr. Hermann Fischer-Sigwart in einem Briefe an mich bestimmt, dass die „Tagebücher", wie die „Biologie und Bestand" nach seinem Tode in den Besitz der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft übergehen sollen.

Und nun noch der „Mensch" Hermann Fischer! Ich lasse das Wort meinem zurzeit studienhalber in Südafrika weilenden Freunde Prof. Dr. Max Küpfer, der anlässlich von Hermann Fischers 75. Geburtstag diesen mit liebevollen Strichen im „Zofinger Tagblatt" (22. März 1917, Nr. 69) gezeichnet hat. „Sein Name, als prächtiger Mensch von seltener Herzensgüte, hat im ganzen Schweizerlande und über seine Grenzen hinaus einen guten Klang. Auch in der äussern Erscheinung des Mannes liegt etwas Urchiges. Sehen wir ihn doch vor uns, den Doktor in seiner stattlichen, hohen, breitschulterigen Figur, mit dem vollen Gesicht, dem imponierenden Bart und den lebhaft leuchtenden gütigen Augen, den Mann mit dem breitrandigen Schlapphut, im wettertrotzenden Lodenwams, am knorrigen Hakenstock, doch aufrecht in Haltung und Gang. Und dann der innere Mensch, gütig, herzlich und wohlwollend, immer ein freundliches Wort auf den Lippen. Ganz Zofingen kennt ihn, ganz Zofingen ehrt ihn. Die Schuljugend lüpft ehrerbietig die Kappe vor dem gelehrten Herrn."

Zwei Glanzpunkte hat Hermann Fischers äusseres Leben nach seiner eigenen Äusserung zu verzeichnen gehabt: erstens die 1896, anlässlich der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Zürich und des Jubiläums des 150jährigen Bestehens der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft von seiten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Sektion der philosophischen Fakultät der Universität Zürich verliehene Würde eines Ehrendoktors „in Würdigung der langjährigen, liebevollen und erfolgreichen Tätigkeit auf dem Gebiete der Biologie und Faunistik der einheimischen Tierwelt", und zweitens die im Jahre 1901 erfolgte Eröffnung des Museums in Zofingen, die zeitlich mit der von Hermann Fischer als Präsidenten geleiteten 84. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesell-

schaft zusammenfiel und bei welchem Anlasse Hermann Fischer einen Vortrag über die „Biologie der Ornis von Zofingens näherer und weiterer Umgebung“ gehalten hat. Der Dr. hon. causa bedeutete für Hermann Fischer eine ungesuchte, aber wohlverdiente Anerkennung, der er zeitlebens Ehre gemacht hat; die Eröffnung des Museums und die prominente Stellung eines Jahrespräsidenten der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft waren die Krönung seines Lebenswerkes.

Die Hoffnung Vieler, in Aarau anlässlich der diesjährigen (1925) Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft — der Aarauer Jahresvorstand hatte beabsichtigt, Dr. Fischer in einem Auto aus Zofingen nach Aarau, dem Orte unserer Versammlung, zu entführen — dem hochbetagten, geistig aber gleich einem Jungen regsamen Freunde die Hand drücken zu können, ist leider durch einen Mächtigeren vereitelt worden. Wohl haben Fischer-Sigwarts Angehörige knapp $2^1/_2$ Wochen vor der Jahresversammlung den Freund nach Aarau begleitet, aber nicht zu freudigem Anlass, sondern um das, was am Freunde vergänglich und nach dem Wort der Schrift zur Erde zurückkehren soll, der läuternden Flamme zu übergeben.

Mit Hermann Fischer-Sigwart ist ein guter Mensch, ein treuer Hüter der Natur, ein vorbildlicher, feiner Beobachter dahingegangen. Wer wird des Verstorbenen Erbe aufnehmen?

Hans Schinz.

2.

Ernest Favre

1845—1925

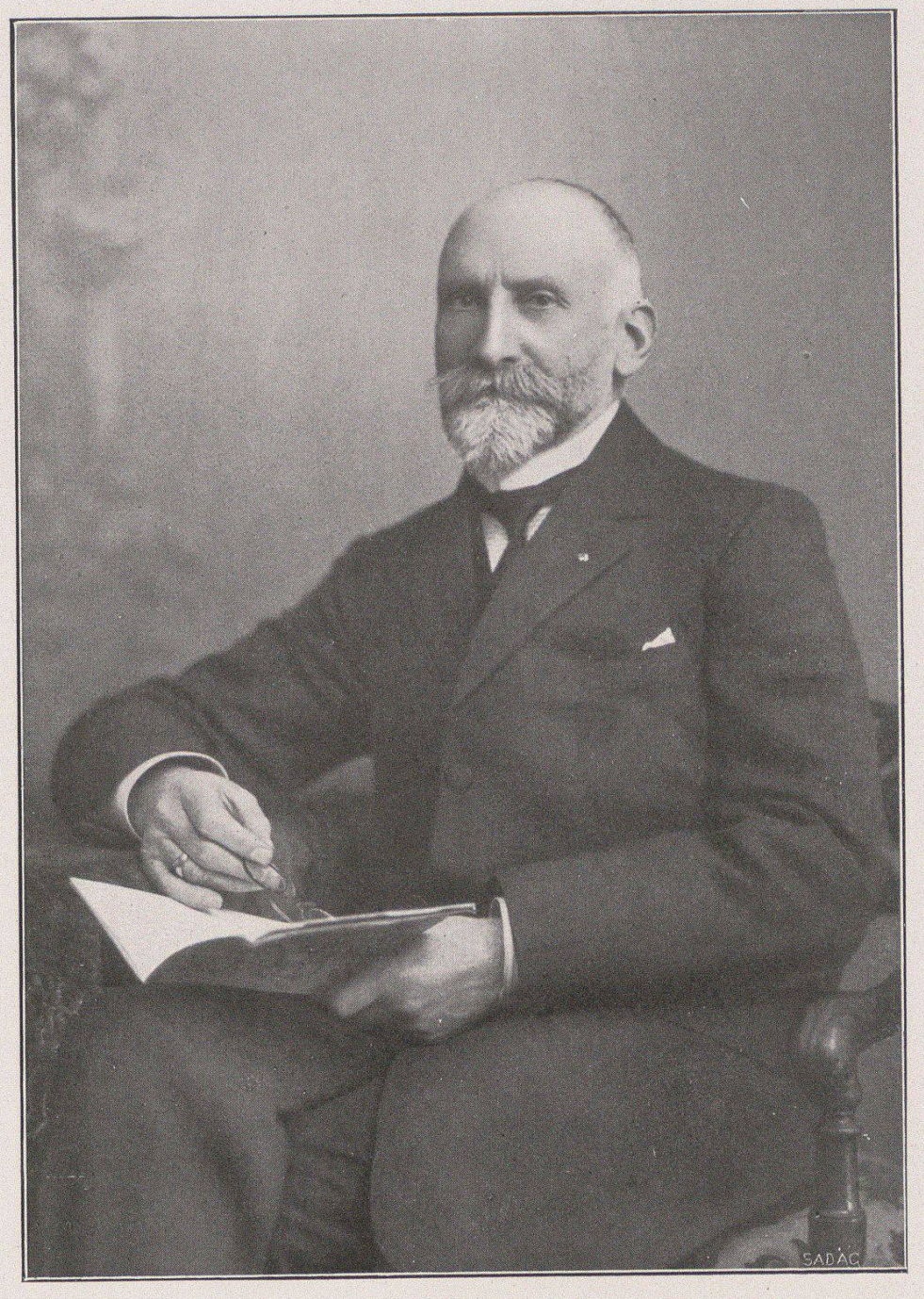
Le mercredi 7 janvier 1925, au soir, Ernest Favre mourait dans sa propriété de Chougny (Genève), après avoir supporté patiemment les suites d'une paralysie survenue en septembre 1919. Malgré les souffrances, la difficulté de se mouvoir et de parler, il n'a cessé, jusqu'à son dernier moment, de s'intéresser à tout et à tous, avec une sérénité que seule pouvait lui donner la certitude d'une vie dignement remplie et sa confiance en son Dieu. Il dit dans les instructions qu'il a laissées pour son service funèbre: „Je demande que ce soit très simple, dépourvu de tout éloge, dont je me sens si absolument indigne." Ces paroles marquent le caractère de l'homme et l'esprit de modestie qui a inspiré toute son activité.

Cette activité se divise en deux phases: une activité scientifique intense et fructueuse, à laquelle s'est substituée dès 1879, graduellement, une activité religieuse et philanthropique, si bien que dès 1894, il a renoncé au travail scientifique personnel, tout en suivant avec intérêt les progrès de la science.

C'est la première phase de l'activité d'Ernest Favre que nous avons à retracer ici.

Né le 14 juin 1845, fils d'Alphonse Favre alors professeur de géologie à l'Académie de Genève, Ernest Favre avait suivi l'exemple de son père, en embrassant la carrière scientifique. Des études sérieuses poursuivies à Paris, Heidelberg et Vienne l'avaient rendu apte à entreprendre des recherches par ses propres forces. Il le prouva en publiant avec M. Adolphe d'Espine en 1865, âgé d'à peine 20 ans, un travail intitulé *Etude sur la géologie et la paléontologie de quelques parties de la Savoie et du canton de Schwytz.* Le résultat principal de ce mémoire réside dans la comparaison des gisements du Gault (crétacique moyen) de ces deux régions alpines et l'établissement stratigraphique et paléontologique de trois niveaux distincts dans le Gault, en se basant spécialement sur les données du gisement de la Goudinière près du Grand Bornand (Savoie). Mais il avait soif de voir d'autres pays et d'en entreprendre l'exploration. En 1868, il accompagna Charles Martins de Montpellier dans un voyage au Caucase. Martins, quoique botaniste, s'était épris de glaciologie à la suite des recherches de Venetz, de Charpentier et d'Agassiz. C'était donc une exploration des glaciers de la chaîne du Caucase qui constituait l'objectif de ce voyage. Martins, étant tombé malade au début de l'entreprise, Ernest Favre eut à poursuivre le voyage seul et il condensa les résultats acquis dans une notice parue dans les *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève.*

Dès 1870, après le retour de son voyage au Caucase, Ernest Favre a commencé la publication d'un compte-rendu annuel intitulé



ERNEST FAVRE

1845—1925

Revue des travaux relatifs à la Géologie et à la Paléontologie de la Suisse, titre qu'il a simplifié dès 1872 en celui de *Revue géologique Suisse.* Pendant 22 ans, jusqu'en 1894, ce compte-rendu a paru régulièrement dans les *Archives.* Mais le développement croissant des publications géologiques a eu pour conséquence d'en augmenter à tel point le volume que les *Archives* ont dû renoncer à en continuer la publication. Dès lors la *Revue géologique Suisse* passa dans les *Eclogae Geologicae Helvetiae,* organe de la Société Géologique Suisse, laquelle avait auparavant déjà servi cette publication à ses membres, en tirage à part des *Archives.*

Depuis lors, la *Revue géologique* a formé annuellement un fascicule des *Eclogae* jusqu'en 1917, où elle a paru pour la dernière fois — faute d'une personne pouvant se charger de la rédaction. Ce travail a été fait par E. Favre seul de 1869 à 1885 et en collaboration avec l'écrivain de ces lignes de 1886 à 1894.[1] Il y a dans la disparition de cette publication un fait certainement fort regrettable; mais c'est aussi la conséquence du développement considérable qu'ont pris les publications sur les sciences géologiques, dont la lecture et l'analyse exigent de la part du rédacteur un travail énorme.

En 1871, Ernest Favre fit un nouveau voyage dans la chaîne du Caucase, en se vouant cette fois plus spécialement aux recherches géologiques et stratigraphiques; qu'il continua au cours d'un séjour prolongé en Crimée. Les résultats de ces recherches, accompagnés de cartes géologiques, furent publiés en 1875 et 1877.

Inspiré par les publications de Pictet de la Rive, le fondateur de la Paléontologie suisse, E. Favre estima sans doute que la préparation d'un géologue ne serait pas complète s'il n'était pas apte à poursuivre des recherches paléontologiques. Il débuta dans ce domaine par une *Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg,* dont il avait auparavant étudié les gisements. Les riches collections du Musée et de l'Institut de géologie de Vienne lui ont fourni les matériaux. Son mémoire parut en 1869.

Entre temps, la Commission Géologique Suisse, constituée sur l'initiative de Bernard Studer, lui avait confié le relevé géologique d'une partie de la feuille XVII de la carte Dufour au 1 : 100,000, comprenant les Préalpes vaudoises et fribourgeoises, une partie du Chablais et la région des Dents du Midi, tandis que le relevé des autres parties était attribué à Renevier, Ischer et Gerlach. La stratigraphie de cette région était alors loin d'être entièrement élucidée. Aussi E. Favre sentit le besoin de mieux établir les niveaux du Jurassique par l'étude des fossiles de chacun. Sa monographie des fossiles de Lemberg l'avait mis au courant des procédés de travail paléontologique. Aussi voyons-nous paraître successivement, comme travail corollaire à l'exploration géologique des Préalpes des deux côtés du Rhône, en 1875 la *Description*

[1] Les années suivantes la *Revue géologique* a eu pour rédacteurs: de 1895 à 1896 H. Schardt et Léon Du Pasquier; de 1897 à 1898 H. Schardt; de 1899 à 1901 H. Schardt et Ch. Sarasin et de 1902 à 1917 Ch. Sarasin (temporairement avec E. Joukowski). Elle a cessé de paraître dès 1917.

des fossiles des terrains jurassiques des Voirons, en 1876 la *Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises,* en 1877 la *Description des fossiles de la zone à Ammonites acanthicus dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie* et en 1880 la *Description des fossiles des couches tithoniques des Alpes fribourgeoises.* Sans doute il y avait encore d'autres problèmes, tant stratigraphiques que tectoniques à élucider dans cette région, mais il fallut aller au plus pressé et poursuivre le relevé géologique de pair avec les autres collaborateurs. La feuille XVII put être publiée en 1883 et il fallut rédiger le texte explicatif, dessiner les profils, à l'aide des notes réunies au cours des explorations.

C'est au cours de ce travail que se produisit un évènement tout psychique qui a amené une profonde modification dans la carrière d'Ernest Favre: entré dans la carrière scientifique selon l'exemple de son père et de son grand-père, à l'abri de tout souci matériel, il aurait pu continuer ses chères études géologiques et paléontologiques, en suivant l'exemple de Perceval de Loriol et de Pictet de la Rive qui ont consacré leurs efforts et leur fortune à des publications qui constituent, aujourd'hui encore, un vrai monument scientifique. Mais une crise religieuse par laquelle il passa en 1879, orienta définitivement sa vie vers une activité religieuse et philanthropique, si bien que le travail scientifique passa peu à peu à l'arrière-plan. Des notes qu'il a laissées, démontrent qu'il avait une notion très nette de ce qui se passait dans son âme. Il y dit en effet: „ . . . J'ai grandi, donnant beaucoup de temps à mes études et, à côté de cela, aux jouissances diverses des salons. Je ne me suis pas rendu compte que j'étais dans les privilégiés de ce monde et que cette position devait créer en moi l'obligation de m'intéresser à ceux qui étaient dans une condition différente."

S'il eût été attaché à l'enseignement et qu'il eût pu répandre parmi la jeunesse qu'il aimait, des sentiments d'admiration pour la grandeur et les merveilles de la nature, cela eût peut-être suffi à le retenir dans la carrière scientifique. Mais déjà en 1873, il ne crut pas devoir répondre à un appel pressant qui lui fut adressé d'occuper la chaire de géologie à l'Ecole polytechnique fédérale à Zurich. D'ailleurs, les circonstances qui avaient mis fin en 1851 au professorat de son père, n'étaient pas pour le diriger vers l'enseignement dans sa ville natale.

Le cas de conscience étant posé par l'explosion de cette crise religieuse, il dirigea ses efforts vers ce champ d'activité, où tant d'hommes de cœur se sont dévoués et se dévouent encore. Il y a trouvé, à côté de collaborateurs sympathiques, de la satisfaction et l'apaisement désiré.

Si je suis entré dans quelques détails sur le changement de vocation d'Ernest Favre, c'est parce que j'ai étroitement collaboré avec lui pendant dix ans pour le texte de la carte géologique suisse (feuille XVII) et pour la *Revue géologique suisse.*

Bien que déjà très absorbé par le travail d'évangélisation, Ernest Favre avait continué la *Revue géologique* et s'occupait, en 1884 encore, de la rédaction du texte descriptif de la carte géologique. Nos relations datent de l'année 1880, alors que je fis un séjour d'études à Genève

et eus l'occasion d'être reçu à la rue des Granges où habitaient Alphonse et Ernest Favre. En 1882, à la suite d'un séjour à Château-d'Oex, dans les Préalpes vaudoises, j'avais fait un travail de concours à l'Académie de Lausanne sur la géologie des environs de cette localité. Ernest Favre fit partie du jury avec Eugène Renevier et Sylvius Chavannes. En 1883 parut dans les *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse* le travail paléontologique de M. de Loriol sur les Couches à Mytilus des Alpes vaudoises, accompagné d'une notice stratigraphique démontrant que ce terrain n'appartient pas au Kimeridgien, comme on avait cru jusqu'alors, mais au Dogger moyen (Bathonien). L'année suivante, je présentais à l'Université de Genève une dissertation intitulée *Etudes géologiques sur le Pays d'Enhaut vaudois,* pour l'obtention du grade de docteur ès sciences. J'avais soumis ce travail à Ernest Favre qui m'écrivit en date du 13 mai 1884: „Vous savez que la feuille XVII de la carte géologique suisse doit être accompagnée d'un texte explicatif auquel je travaille maintenant, pour la partie qui me concerne. J'ai été arrêté et entravé dans ce travail depuis bien des années et maintenant que j'ai pu m'y remettre un peu, je vois qu'il me faudrait encore bien des courses sur le terrain et des recherches dans les collections. Je me trouve pour le moment dans l'impossibilité de le faire et pourtant je ne voudrais pas livrer un travail qui ne fût réellement bon ... Voici donc à quoi j'ai pensé et je vous soumets ma proposition: Voudriez-vous faire en collaboration avec moi le texte de la partie qui me concerne de la feuille XVII? Je vous remettrais mes matériaux, notes, échantillons, textes déjà rédigés, etc.“ Cette proposition me remplit de joie et j'acceptais tout simplement. Afin de donner à l'ensemble une homogénéité complète, je devais me charger de la rédaction, en fondant ses notes avec mes propres observations. Je devais également faire le dessin de toutes les planches. Ernest Favre se réservait de relire, de contrôler et de corriger le texte et les dessins, avant de les livrer à l'impression. La Commission Géologique Suisse, que présidait encore Bernard Studer, avait donné son approbation à cette combinaison. Je me suis mis à l'œuvre immédiatement avec zèle et persévérance. Ce fut pendant trois ans un travail assidu, presque jour et nuit, à côté de 30 heures de leçons et de préparation par semaine au collège de Montreux. Les vacances furent en partie employées pour procéder à des révisions sur le terrain. Entre temps il fallait corriger les épreuves et entretenir une correspondance ininterrompue avec Ernest Favre. Enfin, le travail, comprenant un volume de texte de plus de 600 pages in 4° et un atlas de 18 planches et une carte géologique du Pays d'Enhaut vaudois, put sortir de presse en 1887. Il a pour titre: *Description géologique des Préalpes du Canton de Vaud et du Chablais jusqu'à la Dranse et de la chaîne des Dents du Midi* et forme la livraison XII des *Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse.* Le 30 novembre 1887, Ernest Favre m'écrivait: „Voici notre œuvre terminée. Ces volumes ont bien bonne façon et les planches qui sont spécialement dues à votre part, sont bien belles et instructives.“

Dès 1886, Ernest Favre me pria de collaborer aussi à la *Revue géologique suisse,* ce que j'ai accepté avec empressement et continué jusqu'en 1894, époque où d'autres occupations finirent par prendre tout son temps. Léon Du Pasquier voulut bien le remplacer à côté de moi.

Je me plais à constater que pendant ces dix ans de travail commun, il n'y a eu entre nous ni l'ombre d'une mésintelligence, ni le moindre frottement. J'ai trouvé en Ernest Favre un collaborateur toujours bienveillant, aimable et prévenant, dont les conseils et les directions amicales m'ont été précieuses.

Maintenant que plus de 30 ans me séparent de cette époque, je comprends mieux qu'elle a été pour moi une véritable école, par le travail et le contact avec un homme d'une haute valeur morale. Je constate en outre que ma collaboration, en un moment où Ernest Favre se sentait de plus en plus attiré vers d'autres occupations, a rendu la transition moins sensible pour lui, en lui permettant de s'intéresser encore activement aux sciences géologiques, dont l'abandon a dû lui être très pénible. C'est graduellement, presque insensiblement, qu'il a ainsi pu s'en détacher sans éprouver aucune déception. L'œuvre qu'il avait entreprise et dont l'achèvement tardait, a pu être terminée en temps voulu. Il m'est doux aujourd'hui de penser que j'ai eu le privilège de contribuer à ce résultat. Sans doute au point de vue scientifique notre travail est aujourd'hui „vieille école". Cinq années seulement après son achèvement, des horizons nouveaux ont été découverts; la tectonique de la région décrite a subi des transformations profondes et bien des chapitres de la stratigraphie ne se trouvèrent plus en harmonie avec les vues nouvelles. Mais cela est conforme aux progrès incessants de la science.

Voilà l'œuvre scientifique d'Ernest Favre! J'ai eu l'honneur d'y être associé au cours de la dernière période de son activité scientifique.

En septembre 1915, lors de la réunion de la Société Helvétique des Sciences Naturelles à Genève, Ernest Favre, assisté de son frère Léopold, a tenu à prendre contact avec les géologues présents à Genève, en les invitant à une collation sur la magnifique terrasse dominant la rue de la Treille. Dans son discours de remerciements, le soussigné, alors président de la Société Géologique Suisse, a rappelé le rôle éminent d'Ernest Favre et de son père Alphonse Favre dans le développement des sciences géologiques et les relations cordiales qu'il a entretenues avec ces deux savants depuis plus de 30 ans.

Nous n'avons pas à entrer dans le détail de l'activité d'Ernest Favre au milieu de ceux qu'il cherchait à éclairer par sa foi et à gagner par sa parole persuasive.

Pendant les deux phases de son activité, Ernest Favre s'est consacré tout entier à sa tâche. Par ses travaux géologiques, il s'est montré le digne successeur de son père Alphonse Favre, attaquant d'enthousiasme les problèmes les plus compliqués et cherchant à les résoudre aussi complètement que les connaissances fondamentales d'alors le permettaient. Mais il a toujours préféré le doute scientifique à des vues absolues, lorsque les preuves n'étaient pas évidentes. Ses travaux

paléontologiques s'inspirent avant tout des œuvres de F.-J. Pictet de la Rive et de Perceval de Loriol; ils se placent dignement à côté de celles-ci et constituent de même une des bases de la paléontologie suisse.

Dans la deuxième phase de son activité, toute de dévouement et d'abnégation, il a rendu, comme dans le domaine scientifique, des services éminents qui lui assurent une reconnaissance profonde et durable.

H. Schardt.

Liste des publications d'Ernest Favre

1. Recherches sur la fleur femelle du Podocarpus sinensis. Annales d. sc. nat. 5e sér., t. III, 6e cahier, 1865, p. 379—382. Actes Soc. helv. d. Sc. Nat., Genève 1865, p. 86.
2. Avec Ad. d'Espine. Observations géologiques et paléontologiques sur quelques parties des Alpes de la Savoie et du canton de Schwyz. Arch. sc. phys. et nat. Genève, 2e pér., t. 22, 1865, p. 185—213, 1 pl.
3. Compte rendu de O. Heer. Sur la forêt fossile d'Atanakerdluk. Partie septentrionale du Grönland. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 27, p. 242—250, 8°. Genève 1866.
4. Eozoon canadense dans les schistes de la Jungfrau. Arch. d. sc. phys. et nat., t. 29, p. 314, 8°. Genève 1867.
5. Remarques sur la seconde édition de la carte géologique de la Suisse de MM. Studer et Escher de la Linth. Arch. d. sc. phys. et nat., nouv. pér., t. 30, p. 201—217, 8°. Genève 1867.
6. Note sur quelques glaciers de la chaîne du Caucase et particulièrement sur le glacier du Devdoroc. Arch. d. sc. phys. et nat., t. 34, 25 p., 1 pl., 8°. Genève 1869.
7. Recherches sur les causes des avalanches du glacier du Kasbek par M. Boleslas Statkowski. Arch. d. sc. phys. et nat., t. 34, 11 p., 8°. Genève, janvier 1869.
8. Description des mollusques fossiles de la Craie des environs de Lemberg en Galicie. Genève et Bâle 1869. Libr. H. Georg. 4°, 187 p., XIII pl.
9. Compte-rendu de Mojsisovics. Le terrain triasique supérieur dans les Alpes orientales. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 35, p. 178—188, 8°. Genève 1869.
10. Note sur la Craie de la Galicie orientale. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 37, p. 118—128, 8°. Genève 1870.
11. Coupe de la Simmenfluh près Wimmis (Canton de Berne). Arch. d. sc. phys. et nat, 2e pér., t. 37, p. 301—303. Revue géol. suisse pour l'année 1869, p. 13—15, 1 pl., 8°. Genève 1870.
12. Etudes sur la géologie des Alpes. I. Le massif du Moléson et les montagnes environnantes dans le canton de Fribourg. Arch. d. sc. phys. et nat., Genève, 2e pér., t. 39, p. 169—217, 2 pl., 8°, 1870.
13. Der Moléson-Stock und die umgebenden Berge im Kanton Freiburg. Verh. d. K. K. geol. Reichsanstalt, 1870, S. 267—269, gr. 8°. Wien 1870.
14. Sur la „geologische Formationskarte der Schweiz" de Th. Simler. Arch. d. sc. phys. et nat., Genève, nouv. pér., t. 44, p. 6—7. Revue géol. suisse pour les années 1870 et 1871, p. 2—3, 8°. Genève 1872.
15. Notice sur la Description des fossiles du terrain crétacé de Sainte-Croix, 4e partie par F.-J. Pictet et G. Campiche. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 44, p. 39—40. Revue géol. suisse pour les années 1870 et 1871, p. 35—36, 8°. Genève 1872.
16. Note sur la géologie des Ralligstöcke au bord du lac de Thoune. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 45, p. 368—386, 1 pl., 8°. Genève 1872.
17. Sur quelques travaux relatifs à une nouvelle classification des Ammonites. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 46, p. 5—23, 8°. Genève 1873.
18. Note sur les couches rouges. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 47, p. 24—25. Revue géol. suisse pour l'année 1872, p. 53—54, 1 pl., 8°. Genève 1873,

19. Note sur l'écoulement du lac de Merjelen sur le glacier d'Aletsch. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 47, p. 35. Revue géol. suisse pour l'année 1872. p. 64, 1 pl., 8°. Genève 1873.
20. Sur les études de E. Favre entre Château-d'Oex et Semsales. Actes Soc. helv. d. sc. nat., 55e session, Fribourg 1872, p. 54, 8°. Fribourg 1873.
21. Sur les Ralligstöcke près de Thoune. Actes Soc. helv. d. sc. nat., 55e session, Fribourg 1872, p. 58—59 et remarque (Brunner), 8°. Fribourg 1873.
22. Un profil général du Caucase. Actes Soc. Helv. d. sc. nat., 55e session, Fribourg 1872, p. 59—60. Fribourg 1873.
23. Remarques sur le tableau de M. Renevier in Bull. Soc. vaud. sc. nat., t. 12 sur la période glaciaire. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 50, p. 344. Revue géol. suisse pour l'année 1873, p. 52, 8°. Genève 1874.
24. Question de la houille en Suisse. Revue géol. suisse pour l'année 1873. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 50, p. 348—349, 8°. Genève 1874.
25. Coupe des Alpes vaudoises prise des Pléiades près de Vevey aux Ormonts par la Dent de Jaman, les Rochers de Naye et les Tours d'Aï. Verhandl. d. Schweiz. Naturf. Ges., Schaffhausen 1873, S. 85—86, 8°. Schaffhausen 1874.
26. Sur la géologie de la partie centrale du Caucase. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 51, p. 325—339, 8°. Genève 1874.
27. Structure géologique des Voirons. Bull. Soc. géol. France, 3e sér., t. 3, 1874 à 1875, p. 690—694, pl.
28. Compte rendu des rapports du Conseil fédéral sur la marche des travaux du St-Gothard. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 52, p. 268—269. Revue géol. suisse pour l'année 1874, p. 6—7, 8°. Genève 1875.
29. Sur la carte géologique du Sentis au 1 : 25 000 par Escher de la Linth. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 52, p. 269—297. Revue géol. suisse pour l'année 1874, p. 7—35, 8°. Genève 1875.
30. D'après J. Bachmann. Bloc erratique du Bürenkopf sur le Montoz. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 52, p. 306. Revue géol. suisse pour l'année 1874, p. 44, 8°. Genève 1875.
31. D'après L. Rütimeyer. Bâtons de bois taillés intentionnellement trouvés dans les limites de Wetzikon. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 52, p. 312, Revue géol. suisse pour l'année 1874, p. 50, 8°. Genève 1875.
32. Description des fossiles du terrain jurassique de la montagne des Voirons (Savoie). Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. 2, 1875, 77 p., 7 pl., 4°. Genève 1875.
33. Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase. Genève. H. Georg, 1875, 117 p., 4°, fig. 1 pl., 1 carte.
34. Note sur les terrains jurassiques supérieurs des Alpes de la Suisse occidentale. Bull. Soc. géol. France, 3e série, t. 3, p. 695—701, gr. 8°. Paris 1875.
35. Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. 3, 76 p., 4°, 7 pl. Genève 1876.
36. La zone à Ammonites acanthicus dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. 4, 113 p., 9 pl., 4°. Genève 1877.
37. Avec P. de Loriol. Etude stratigraphique de la partie sud-ouest de la Crimée suivie de la description de quelques échinides de cette région par M. P. de Loriol. Genève 1877, 4°, 73 p., 4 pl.
38. Quelques remarques sur l'origine de l'alluvion ancienne. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 58, p. 18—27, 1 pl., 8°. Genève 1877.
39. Louis Agassiz. Notice biographique. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 59, p. 73—123, 8°. Genève 1877.
40. Abaissement des lacs de Neuchâtel et de Bienne. Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 61, p. 227—228. Revue géol. suisse pour l'année 1877, p. 75—76, 8°. Genève 1878.
41. Description des fossiles des couches tithoniques des Alpes fribourgeoises. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. 6, 1879, 74 p., 4°, 5 pl. Genève 1880.
42. Sur les cailloux impressionnés. Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 3, p. 122. Revue géol. suisse pour l'année 1879, p. 42, 8°. Genève 1880.
43. Feuille XVII de la carte géologique de la Suisse au 1 : 100 000 (Vevey-Sion) parue en 1883, levée par E. Favre, E. Renevier, G. Ischer, H. Gerlach.

44. Sur la feuille XXIII de la carte géologique de la Suisse par Gerlach. Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 9, p. 181 - 183. Revue géol. suisse pour l'année 1882, p. 10—12, 8°. Genève 1883.
45. Sur la feuille XVII de la carte fédérale de 1 : 100 000 coloriée géologiquement Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 11, p. 206—208. Revue géol. suisse pour l'année 1883, p. 2—4, 8°. Genève 1884.
46. D'après F. A. Forel. Avancement annuel du glacier de l'Aar. Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 13, p. 329. Revue géol. suisse pour l'année 1884, p. 97, 8°. Genève 1885.
47. Avec H. Schardt. Description géologique des Préalpes du canton de Vaud et du Chablais jusqu'à la Dranse et de la chaîne des Dents du Midi formant la partie ouest de la feuille XVII. Mat. carte géol. suisse, 22e livr., XX + 636 p., 4°. Atlas. Carte 1 : 50 000. Berne 1887.
48. Bernard Studer. Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 19, p. 201—203, 8°. Genève 1888. Eclogae geol. helv., vol. 1, p. 89—91, 8°. Lausanne 1888.
49. Sur la nouvelle classification des terrains tertiaires de M. de Lapparent. Revue géol. suisse pour l'année 1887, par E. Favre et H. Schardt in Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 19, p. 339—340. Genève 1888.
50. Avec H. Schardt. Victor Gilliéron, notice nécrologique. Revue géol. suisse pour l'année 1889 in Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 23, p. 237. Genève 1890.
51. Notice sur la vie et les travaux d'Alphonse Favre. Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 26, p. 280—320, 8°. Genève 1891.
52. Avec H. Schardt. Compte-rendu de l'excursion géologique de la Société géologique suisse en septembre 1892. Revue géol. suisse pour l'année 1892 in Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 29, p. 288—290. 8°. Genève 1893.
53. Avec H. Schardt. Erreur au sujet de la mort de M. J. Marcou. Revue géol. suisse pour l'année 1892 in Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 29, p. 263, 8°. Genève 1893.
54. Avec H. Schardt. Dr Carl Bertschinger (1856—1893). Revue géol. suisse pour l'année 1893 in Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 31, p. 237, 8°. Genève 1894.
55. Avec H. Schardt. Franz Joseph Kaufmann (1825—1893). Revue géol. suisse pour l'année 1893 in Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 31, p. 237, 8°. Genève 1894.
56. Avec H. Schardt. Nécrologie de M. Stutz. Revue géol. suisse pour l'année 1894 in Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 33, p. 345, 8°. Genève 1895.
57. Avec H. Schardt. Notice nécrologique de Louis de Coulon. Revue géol. suisse pour l'année 1894, in Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 33, p. 345, 8°. Genève 1895.
58. Avec H. Schardt. Nécrologie de A. Jaccard. Revue géol. suisse pour l'année 1894 in Arch. d. sc. phys. et nat., t. 33, p. 344—345. 8°. Genève 1895.
59. Texte explicatif de la carte du phénomène erratique et des anciens glaciers du versant nord des Alpes suisses et de la chaîne de Mont-Blanc. Introduction par E. Favre. Mat. carte géol. suisse, 28e livr., IV + 77 p., 4°. Berne 1898.
60. Revue des travaux relatifs à la Géologie et à la Paléontologie de la Suisse pendant l'année 1869 in Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 37.
61. Revue des travaux relatifs à la Géologie de la Suisse, années 1870 et 1871, in Arch. d. sc. phys. et. nat., 2e pér., t. 44.
62. Revue géologique suisse pour les années 1872 à 1885, fasc. 3 à 16, in Arch. d. sc. phys. et nat., 2e pér., t. 47 50, 3e pér., t. 1—15.
63. Avec H. Schardt. Revue géologique suisse pour les années 1886 à 1895, fasc. 17—25, in Arch. d. sc. phys. et nat., 3e pér., t. 18—33, et Eclogae geol. helv., vol. 1 à 4.

3.

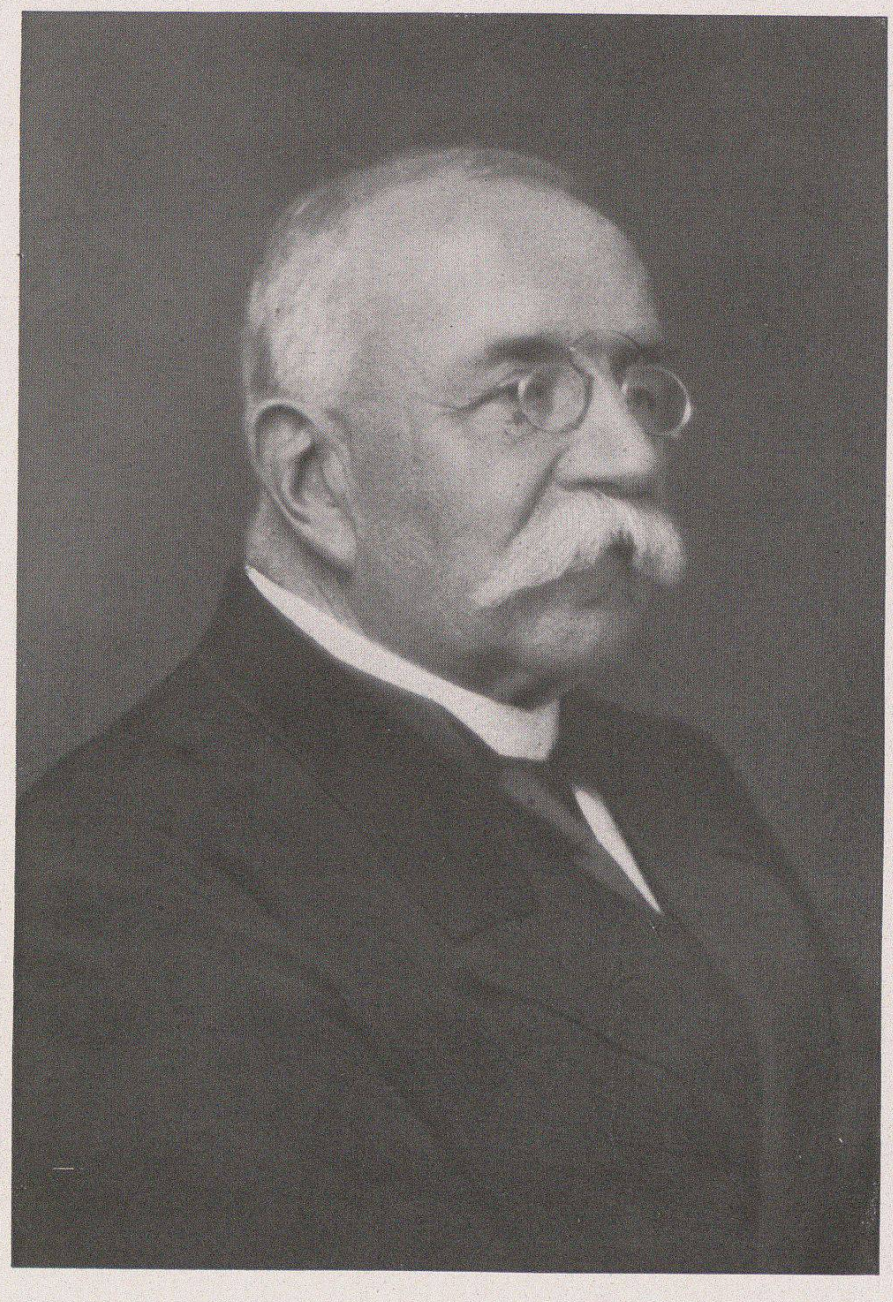
Direktor Dr. med. Leopold Greppin

1854—1925

Zu Beginn des Jahres 1924 ist Dr. Leopold Greppin von seinem Amt als Direktor der Heil- und Pflegeanstalt Rosegg-Solothurn zurückgetreten, um sich nach segensreicher Tätigkeit im schönen Süden zu erholen. Erweckte schon sein Wegzug nach Locarno bei einem weiten Kreise der Bevölkerung und insbesondere auch bei den Mitgliedern der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn schmerzliche Gefühle des Abschiedes, so liess uns erst recht die Todesnachricht am 19. Januar 1925 zum Bewusstsein bringen, was uns Leopold Greppin gewesen ist, und was ihm Öffentlichkeit und Wissenschaft zu danken haben. Mit ihm ist ein vorbildlicher Anstaltsleiter, ein edler Menschenfreund und ein echter Wissenschafter dahingegangen.

Leopold Greppin wurde in Delsberg am 19. Januar 1854 als Sohn eines Arztes geboren. Die in Courfaivre (Kt. Bern) heimatberechtigte Familie zog 1867 nach Basel. In Basel wurden die Gymnasial- und der grössere Teil der Universitätsstudien in medizinischer Richtung absolviert. „Er war ein flotter Student, und dem schlagenden Corps Alemannia, dessen Mitglied er gewesen, bewahrte er Zeit seines Lebens eine gute Erinnerung. Er nahm die studentischen Überlieferungen der Tapferkeit, der Ritterlichkeit und Noblesse hinüber in das Philistertum.“ Schon als Gymnasiast und später als Student bekundete er grosse Neigung zu den Naturwissenschaften und war ein leidenschaftlicher Petrefaktensammler. Seine Augen waren ganz besonders auf Seeigel eingestellt, und seine Echinidensammlung war bemerkenswert. Eine Anzahl der seltenen und schönen Stücke sind in der Echinologie helvétique beschrieben und abgebildet, unter anderem das einzige bis jetzt in der Schweiz bekannte Exemplar von Cidaris Drogiaca Cott. aus dem Glypticien von Bois du Treuil bei Soyhières, im Birstal.

Zwei Semester (1875/1876) brachte Leopold Greppin an der Universität Tübingen zu, um 1879 das medizinische Staatsexamen zu bestehen. Nach Abschluss seiner Studien kam er als Assistenzarzt an die kantonale Pflegeanstalt Rheinau (Kt. Zürich), wo er bis zum Sommer 1883 verblieb. 1884 promovierte er in Basel mit einer Arbeit über das epileptische Irresein, zu deren Grundlage ihm die in Rheinau gemachten Beobachtungen dienten. Es folgten Aufenthalte in Berlin und Paris, speziell um in Berlin die Klinik von Professor Westphal, in Paris diejenige von Professor Charcot zu besuchen. Während der Herbstferien 1884 besichtigte er einzelne norddeutsche, belgische und französische Irrenanstalten. Vom Januar bis April 1885 wirkte er als Volontärarzt



1854—1925

Phot. H. König, Solothurn

an der psychiatrischen Klinik in Marburg (Hessen). Ende April 1885 wurde er Assistenzarzt der alten Irrenanstalt Basel, vom Oktober 1886 an zweiter Arzt an der neuen Irrenanstalt Basel, der jetzigen Friedmatt. Am 21. Juni 1892 erfolgte seine Wahl und am 30. September 1892 sein Amtsantritt als Direktor an der kantonalen Irrenanstalt Rosegg (Solothurn), in welcher Stellung er bis 1. Februar 1924 verblieb. Alters- und Gesundheitsrücksichten zwangen ihn, sich ins Privatleben zurückzuziehen.

In selbstloser Hingabe hatte Dr. Leopold Greppin während mehr als 31 Jahren im Dienste der *Anstalt Rosegg* gestanden, ein für das Wohl der seiner Pflege und seinem Schutz anvertrauten Patienten treu besorgter, menschenfreundlicher Arzt und Anstaltsleiter. Als Ausdruck der Würdigung der grossen Verdienste um die Entwicklung und das Gedeihen der Heil- und Pflegeanstalt Rosegg wurde dem Demissionär durch das kantonale Sanitätsdepartement namens des Regierungsrates eine in künstlerischer Glasmalerei erstellte Standesscheibe (Solothurner Wappen) mit einem Dank- und Anerkennungsschreiben überreicht. Mit seinem Amtsantritt stellte Greppin die Irrenpflege auf eine neue, den damaligen Errungenschaften und Kenntnissen dieses Heilgebietes entsprechende Grundlage. Unter seiner Wirksamkeit erfolgten verschiedene reorganisatorische Verbesserungen, die Erweiterung der chronisch überfüllten Anstalt durch einen allen modernen Anforderungen Rechnung tragenden Neubau, am 6. November 1921 die Angliederung des frühern Kurhauses Fridau an die Solothurner Anstalt, unter der Bezeichnung „Kantonales Pflegeheim“ als Zweiganstalt der Rosegg, insbesondere für leichter Erkrankte. Auf seine Initiative ist auch der Versuch einer Neugestaltung der Behandlung Geisteskranker und Geistesschwacher durch die Einführung der Familienversorgung gutartiger Patienten zurückzuführen. Ebenso ist seiner Initiative die Gründung (1893) und das wohltätige Wirken des kantonalen Irrenhilfsvereins zu verdanken, dessen Präsident er eine Reihe von Jahren war.

Es entspricht der durch und durch humanen Gesinnung dieses edeln Menschen, dass sich seine Tätigkeit nicht im engern Berufsleben erschöpfte, sondern dass er jederzeit bereit war, wenn für *humanitäre und gemeinnützige Bestrebungen* der Ruf an ihn erging. Neben seiner Wirksamkeit im Vorstande des kantonalen Irrenhilfsvereins diente er in selbstloser Weise der kantonalen gemeinnützigen Gesellschaft, den beiden Gründungen derselben: der Anstalt für schwachsinnige Kinder in Kriegstetten und dem kantonalen Altersasyl. Er war einer der Promotoren in den Reihen der Männer der kantonalen gemeinnützigen Gesellschaft für Schaffung eines kantonalen Bürgerheims. Viele Jahre war Dr. Greppin Mitglied des Vorstandes der Gemeinnützigen Gesellschaft der Stadt Solothurn und der Direktion der Anstalt Kriegstetten, in deren Jahresberichten er bemerkenswerte, ärztliche Berichte niedergelegt hat. Er war Mitglied der Naturhistorischen Museumskommission, er gehörte dem Vorstand der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn, der kantonalen Naturschutzkommission, der Schweizerischen Gesellschaft für

Vogelkunde und Vogelschutz an, er wirkte als Mitglied in der Kommission zur Behandlung des neuen Bundesgesetzes über Jagd und Vogelschutz 1916 (Subkommission der Schweiz. Gesellschaft f. Vogelkunde und Vogelschutz), des Jahresvorstandes der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (Solothurn 1911) usw.

Seine *wissenschaftliche Betätigung* erstreckte sich auf sein engeres Fachgebiet und daneben hauptsächlich die Ornithologie. Über die Arbeiten auf psychiatrischem und anatomischem Gebiet gibt das unten stehende Publikationsverzeichnis nähern Aufschluss. Sie stammen meist aus der ersten Schaffensperiode Greppins und betreffen neben seiner oben erwähnten Inauguraldissertation über epileptisches Irresein Untersuchungen über progressive Paralyse, die Landrysche Paralyse, einen Fall Huntingscher Chorea, organische Psychosen, die Golgische Färbungsmethode des Zentralnervensystems, die Neuroglia der menschlichen Hirnrinde, neuere Untersuchungsmethoden des Zentralnervensystems, die markhaltigen Nervenfasern der Grosshirnrinde. Eine kleinere biographische Arbeit ist Dr. Heinrich Nägeli gewidmet. Wissenschaftliche Studien in naturwissenschaftlicher Richtung füllten später die wenigen Mussestunden aus, die ihm vergönnt waren. Auf zahlreichen Exkursionen war es namentlich die Ornis, die ihn anzog. Wenn wir heute über die lokale Avifauna im Solothurner Gebiet gut unterrichtet sind, so ist dies in erster Linie das Verdienst Greppins. Einen Anziehungspunkt seiner Wanderungen bildeten die lichten Höhen des Jura; der wissenschaftliche Niederschlag dieser Exkursionen ist die Arbeit über die Avifauna auf den Höhen der Weissensteinkette. Die Arbeiten über die Vogelwelt des solothurnischen Jura werden grundlegend bleiben. Die zahlreichen, unten verzeichneten Publikationen geben ein Bild des weiten Arbeitsfeldes ornithologischer Richtung. Die Untersuchungen erstreckten sich nicht nur auf die Systematik, die Artfeststellung, sondern dehnten sich aus auf tiergeographische Fragen, anatomische Feststellungen, Magenuntersuchungen, Bastardierungsfragen, Fragen der Varietäten, Zugs- und Nistverhältnisse, Aberrationen, Farbvarietäten, Albinismus, Erythrismus, Melanismus, Fragen der psychischen Qualitäten unserer einheimischen Vogelwelt, sowie Fragen der Jagd und des Vogelschutzes. Auch die Kleinsäugetiere Solothurns gehörten in das Gebiet seiner Studien, so die im Lokalgebiet vorkommenden Fledermäuse, die Haus- und Wanderratte, die Ginsterkatze, deren Vorkommen im Kanton Solothurn (Laupersdorf) durch Dr. Greppin einwandfrei festgestellt werden konnte (Belegexemplar im Museum). Er wirkte als Mitarbeiter für den Katalog der schweizerischen Vögel und übermittelte als solcher seit 1900 seine persönlichen Beobachtungen dem Eidgenössischen Forstamte und den Bearbeitern des Kataloges. Das Belegmaterial seiner Studien übermachte er der naturhistorischen Abteilung des Solothurner Museums, das seine grossen Verdienste nie vergessen wird und diese in den Museumsberichten je und je gewürdigt hat. Zu diesem Material gehört auch eine lokale Konchyliensammlung, die Dr. Greppin mit seiner Gemahlin gesammelt und deren Bestand der Verfasser dieser Zeilen in

den Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn (4. Heft 1907—1911, p. 263—271) veröffentlicht hat. Diese Tätigkeit auf zoologischem Gebiet und die Verdienste um die wissenschaftliche Mehrung der naturhistorischen Sammlung des Solothurner Museums hat Greppin die höchste Ehre eingetragen, welche die Naturforschende Gesellschaft Solothurn zu vergeben hat, die Ehrenmitgliedschaft.

Es würde den Rahmen dieses Nekrologes überschreiten, wenn wir noch all der *Vorträge und Referate* humanitärer Richtung, aus den Gebieten der Psychiatrie, der Naturwissenschaften usw. gedenken würden, die Greppin in verschiedenen Gesellschaften gehalten hat, so in der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn, in der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, in der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft, in der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft, in der Schweizerischen Gesellschaft für Vogelschutz und Vogelkunde, in der Ärztegesellschaft Solothurn und Umgebung, in der Ornithologischen Gesellschaft Solothurn, der Gemeinnützigen Gesellschaft Solothurn, der Töpfergesellschaft Solothurn, sowie in der kantonalen Naturschutzkommission, deren eifriges und anregendes Mitglied Dr. Greppin war. Wir dürfen auf die Aufzählung all der Vorträge und Originalreferate an dieser Stelle um so eher verzichten, als diese meist Materien betrafen, die in den nachfolgenden Publikationen Verwertung fanden. Im übrigen verweisen wir auf die Berichte und Protokolle der erwähnten Gesellschaften und Korporationen.

Greppins initiativer Mitwirkung in der kantonalen Naturschutzkommission verdanken wir zum grossen Teil die durch die Regierung des Kantons Solothurn bewilligten *Naturschutzgebiete.* Namens der Revierjagdfreunde verfasste er eine Eingabe an den Kantonsrat betreffs Einführung der Revierjagd im Kanton Solothurn.

Nichts vermag den grossen Naturfreund und warmen Verfechter der Naturschutzbestrebungen besser zu charakterisieren als die Tatsache, dass er noch bei seinem Weggang von der Anstalt Rosegg von der Sorge um besonders wertvolle und daher zu schützende Bäume und Gesträuche im Areal der Rosegg erfüllt war und dieser Sorge in einem Briefe vom 25. Januar 1924 an die kantonale Naturschutzkommission (Doppel an das Sanitätsdepartement) Ausdruck verlieh: „Wir erlauben uns, diese Bäume, welche eine Zierde unserer Anstalt bilden, dauernd Ihrem Schutz aufs wärmste und aufs eindringlichste zu empfehlen.“ Die Naturschutzbestrebungen waren für Dr. Greppin Herzenssache.

Auch der *Schule* galt sein Interesse, seine Festrede an der Jahresfeier der Stadtschulen Solothurn (28. Juli 1900) galt der Wichtigkeit der Einführung von Spezialklassen für schwachbegabte Kinder. An der Kantonsschule wirkte er als Mitglied der Maturitätskommission und Inspektor der Naturwissenschaften. Der Verfasser, der gemeinsam mit Dr. Greppin während vieler Jahre die Maturitätsprüfung in Naturgeschichte abzunehmen hatte, erinnert sich des grossen Wohlwollens und feinen Verständnisses, das Greppin stets für die Kandidaten bewies und das von diesen auch immer anerkannt wurde.

So tritt uns Greppin auf jedem Gebiete, das er betätigte, als der feinfühlige, gewissenhafte und liebenswürdige Mensch entgegen. Das Solothurner Volk insbesondere wird dem hervorragenden Arzt und Forscher und edlen Menschenfreund stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Dr. *J. Bloch.*

Verzeichnis der Publikationen von Direktor Dr. L. Greppin

1884 Das epileptische Irresein. Basel, Schweighäuser, 72 S. Inauguraldissert. Univ. Basel; besprochen von Dr. Ladame in: Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte, Jahrg. 15 (1885), S. 398.

1887 Ein Fall von progressiver Paralyse. Arch. für Psychiatrie, Bd. 18, S. 578—600.

— Beitrag zur Kenntnis der markhaltigen Nervenfasern in der Hirnrinde bei einigen Fällen von Geistesstörung. Jahresbericht der Heil- und Pflegeanstalt Friedmatt, Basel.

1888 Kasuistische Mitteilungen über die progressive Paralyse bei den Frauen. Jahresbericht der Heil- und Pflegeanstalt Friedmatt, Basel.

— Mitteilungen über einige der neueren Untersuchungsmethoden des Zentralnervensystems. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte, Jahrg. 18, S 498—503. (Nach einem Vortrag an der Vers. Schweiz. Irrenärzte in Basel, 17. Juni 1888).

— Beitrag zur Golgi'schen Färbungsmethode der nervösen Zentralorgane. Arch. für Psychiatrie, Bd. 20, S. 222—229, 1 Taf.

1889 Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Golgi'schen Untersuchungsmethode des Zentral-Nervensystems. Arch. für Anatomie und Physiologie (Anat. Abt.), 1889, Supplementband, S. 55—78, 1 Taf.

— Kasuistische Mitteilungen über drei im Berichtsjahre beobachtete Fälle organischer Psychosen. Jahresbericht der Heil- und Pflegeanstalt Friedmatt, Basel.

1889/90 Über 26 Fälle von progressiver Paralyse bei Frauen. Allg. Zeitschr. für Psychiatrie und Psychisch-gerichtliche Medizin, Bd. 46, S. 553—576. (Nach einem Vortrag in der mediz. Gesellschaft Basel am 4. Juli 1889).

1890 Kasuistische Mitteilungen über einige der im Berichtsjahre beobachteten Fälle. Jahresbericht der Heil- und Pflegeanstalt Friedmatt, Basel.

1891 Über zwei Fälle Landry'scher Paralyse. Jahresbericht der Heil- und Pflegeanstalt Friedmatt, Basel.

1892 Über einen Fall Huntington'scher Chorea. Arch. für Psychiatrie, Bd. 24, S. 155—190, 1 Taf.

— Ein Fall von Landryscher Paralyse. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte, Jahrg. 22, S. 517 (Vortrag medizin. Ges. Basel, 5. Nov. 1891; in extenso erschienen im Jahresbericht der Irrenanstalt Basel).

— Dr. Heinrich Nägeli †. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte, Jahrg. 22, S. 415—416.

1893 Irrenschutz und Irrenunterstützung. Veröffentlichtes Referat, gehalten an der Jahresversammlung der kantonalen gemeinnützigen Gesellschaft Solothurn, 10. IX. 1893.

1894 Über die Neuroglia der menschlichen Hirnrinde. Anat. Anz., Bd. 9, S. 73—75, 2 Fig.

1900 Notizen über einige der in der Umgebung von Solothurn vorkommenden Vögel. Solothurn, 59 S. (bei wem gedruckt?).

1901 Notizen über das Vorkommen des Alpen-Mauerläufers in der Rheinebene bei Basel. Schweiz. Blätter f. Ornithologie, 2 S.

1902 Beitrag zur Kenntnis der Avifauna im Kanton Solothurn. Mitt. Nat. Ges. Sol., 1. H., S. 5—135.

1903 Ornithologische Beobachtungen. Ornithol. Beob., 17 S.

1904 Über die Aufgabe der Irrenhilfsvereine. Schweiz. Zeitschr. f. Gemeinnützigkeit, 1904, S. 289—291.

1906 Versuch eines Beitrages zur Kenntnis der geistigen Fähigkeiten unserer einheimischen Vögel und Notizen über deren Verbreitung in der Umgebung Solothurns. 1. Teil. Psychische Erscheinungen bei unsern einheimischen freilebenden Vögeln. II. Teil. Notizen über die vom Verfasser während der Jahre 1903 bis Mitte 1906 beobachteten einheimischen Vögel unter Berücksichtigung ihres Nistortes, ihrer Zugsverhältnisse, ihrer Varietäten und ihres psychischen Verhaltens. Mitt. Nat. Ges. Sol., 3. H., 206 S.

— Ornithologische Notizen. Ornith. Beob., Jahrg. V, H. 8, 9, 11, 12. 24 S.

1908 Ornithologische Beobachtungen 1907, Diana, 3 S.

— Beobachtungen an Flugwild 1907, Diana, 6 S.

— Versuch eines Beitrages zur Kenntnis der geistigen Fähigkeiten unserer einheimischen Vögel. Ornith. Beob., H. 1—11, 37 S.

1909 Zur Darstellung der markhaltigen Nervenfasern der Grosshirnrinde. Neurol. Zentralbl., Jahrg. 28, 6 S.

1909/10 Beobachtungen über die Grasmücken in der Umgebung von Solothurn vom 1. Januar 1907 bis zum 15. Oktober 1909. Ornith. Beob., Jahrg. VII, H. 2. 2 S.

— Beobachtungen über die Drosseln in der Umgebung von Solothurn vom 1. November 1906 bis zum 31. Dezember 1909. Ornith. Beob., Jahrg. VII, H. 5. 6 S.

1910 Naturwissenschaftliche Betrachtungen über die geistigen Fähigkeiten der Menschen und der Tiere. (Schweiz. neurol. Ges.) Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte, Jahrg. 40, S. 684—686.

— Beobachtungen an Flugwild 1908/1909, Diana, 12 S.

1911 Über die Avifauna auf den Höhen der Weissensteinkette. Mitt. Nat. Ges. Sol., 4. H., 53 S.

— Anhang zur Avifauna der Weissensteinhöhen. Mitt. Nat. Ges. Sol., 4. H., 3 S.

— Beitrag zur Kenntnis der im Kanton Solothurn vorkommenden Fledermäuse. Mitt. Nat. Ges. Sol., 4. H., 26 S.

— Anhang zur Chiropterenfauna des Kts. Solothurn. Mitt. Nat. Ges. Sol., 4. H., 4 S.

— Naturwissenschaftliche Betrachtungen über die geistigen Fähigkeiten des Menschen und der Tiere. Biologisches Zentralbl., Bd. XXXI. N. 11/12. Leipzig, 36 S. Bull.-annexe Rev. suisse zool. T. 19, p. 13—17. (Vers. Schweiz. Zool. Ges.)

— Über die für das Museum in Solothurn gesammelten Bastarde der Raben- und Nebelkrähe. Referat in der 94. Jahresversammlung der Schweiz. Naturf. Ges. in Solothurn. Verhandl. Soloth. 1911, Bd. I, S. 288.

1914 Beobachtungen über einige unserer einheimischen Vögel und Säugetiere. Mitt. Nat. Ges. Sol., 5. H., 34 S. I. Über das Vorkommen von Bastarden zwischen Raben- und Nebelkrähe in der Umgebung von Solothurn. II. Über das Vorkommen der nordischen Schafstelze in der Umgebung von Solothurn. III. Über das Vorkommen des Schneespornammers auf den Weissensteinhöhen. IV. Verzeichnis der seit dem 1. April 1911 beobachteten und der dem Museum Solothurn übergebenen Fledermäuse. V. Über das gleichzeitige Vorkommen der Hausratte und der Wanderratte in der Anstalt Rosegg.

1914/15 Vom Waldkauz. Ornith. Beob., H. 11, Jahrg. XII, 3 S.

1918/19 Ornithologische Beobachtungen im Alpengebiet. Grindelwald und Umgebung. (10.—25. Juli 1916.) Lauterbrunnen und Umgebung. (25. Juli bis 7. Aug. 1916.) Zermatt und Umgebung. (5. Aug. bis 2. Sept. 1918.) Ornith. Beob. XVI. Jahrg., H. 8/9, 7 S.

1919/20 Vom Waldkauz. Ein neuer Fall schwerer Augenverletzung bei einem 15jährigen Knaben. Ornith. Beob. XVII. Jahrg., H. 1, S. 7/8. (Ref. von A. Hess, Nat. Wochenschr. Bd. 35, S. 40.)

1920 Über das Vorkommen der Ginsterkatze (Genetta genetta vulgaris Lesson) im Kanton Solothurn. Mitt. Nat. Ges. Sol., 6. H., 9 S.

1900 ff. Katalog der schweiz. Vögel. Seit 1900 Mitarbeiter durch Einsenden persönlicher Beobachtungen.

1903 ff. Zerstreute kleinere ornithologische Notizen im Ornithol. Beob.
1903 (S. 86/87, 94, 119, 151, 214/215, 223/224, 351, 366/368).
1904 (S. 22/30, 41/46, 57/60, 70/76, 86/92).
1905 (S. 53/58, 72/75, 90, 108, 124/125, 139, 159).
1909/1910 (S. 31/32, 48, 125, 144).
1910/1911 (S. 61, 140).
1911/1912 (S. 52, 64/65, 103/104, 219, 236).
1912/1913 (S. 127, 242).
1913/1914 (S. 197/198).
1914/1915 (S. 89/90, 108/109, 126/127, 159, 193).
1915/1916 (S. 30, 40/43, 78/79, 95, 110/111, 114/115, 142/143, 182/184).
1918/1919 (S. 117/119, 182/183).

1893—1924 Anstaltsberichte der „Rosegg".

1896—1903 Berichte der Anstalt für schwachsinnige Kinder in Kriegstetten (kleinere Arbeiten, ärztliche Berichte, 1896/1897, S. 37/49, 1898/1899, S. 40/44, 1900/1901, S. 32/34, 1902/1903, S. 22/25).

? Eingabe an den Kantonsrat betreffs Einführung der Revierjagd.

? Die pathologische Anatomie der Paralyse (Wo erschienen?)

Quellen

1. Nekrologe „Soloth. Ztg.", „Soloth. Tagbl.", „Neue Zürcher Zeitung".
2. „Ornithol. Beob." 1902—1925.
3. Mitt. Naturf. Ges. Soloth., H. 1—7 (1899—1923).
4. Mitt. von Frau Dr. F. Greppin-Bloesch (Locarno), Dr. Ed. Greppin (Basel), Regierungsrat Dr. H. Kaufmann (Solothurn), a. Schuldirektor Keller (Solothurn), Prof. Dr. Ladame (Genf), Prof. Dr. Strohl (Concilium Bibliographicum, Zürich), Dir. Dr. M Tramer (Solothurn), Prof. Dr. Wolff (Basel).
5. Museumsberichte 1907/1911, 1911/1913, 1914/1919, 1920/1922, 1923, 1924.
6. Aufzeichnungen von Dr. L. Greppin vom 17. Oktober 1923. (Brief an H. a. Schuldirektor Keller).
7. Publikationen von Dr. L. Greppin.
8. Archiv Naturhistorisches Museum Solothurn.

4.

Prof. Dr. Ernst Hedinger

1873—1924

Prof. Ernst Hedinger, der am Weihnachtstage 1924 in Zürich im besten Mannesalter ganz unerwartet gestorben ist, verdient es, dass wir seiner hier gedenken, nicht nur weil er ein eifriges und tätiges Mitglied unserer Gesellschaft war und weil seine Mitwirkung bei der Gründung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft für die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft historische Bedeutung hat, sondern namentlich deshalb, weil die Betrachtung seines Lebenswerkes zeigt, wie dankbar nicht nur die medizinische Wissenschaft und die praktischen Ärzte, sondern auch alle naturwissenschaftlich interessierten Kreise Männern wie Hedinger sein müssen, die ihr ganzes Leben in den Dienst der schweizerischen Wissenschaft stellen.

Über Hedingers *Persönlichkeit* brauche ich mich nicht ausführlich zu äussern, da seine originelle, lebhafte und joviale Natur, seine übersprudelnde Art des Vortrages und des Gespräches, aber auch seine Gründlichkeit und Offenheit in allem was er sagte, sein warmes Interesse für Dinge und Menschen doch nicht beschrieben werden können.

Sein *Lebensgang* war äusserlich einfach. Er wurde am 3. November 1873 als Sohn eines Beamten der Postverwaltung geboren und verlebte seine Jugendjahre grösstenteils in Bern. In Bern studierte er auch Medizin, mit Ausnahme von zwei Semestern in München und Berlin, und in Bern absolvierte er im Jahre 1899 sein Staatsexamen. Dann war er einige Monate vertretungsweise Assistent an der medizinischen Klinik unter Prof. Sahli, ein Jahr lang Assistent am pathologischen Institut unter Prof. Langhans, darauf Assistent an der chirurgischen und dermatologischen Klinik in Bern unter Kocher und Jadassohn, und verliess Bern im Herbst 1901, um eine Volontärstelle an der medizinischen Klinik in Königsberg unter Prof. Lichtheim zu bekleiden. Im Frühjahr 1902 kehrte er wieder nach Bern zurück und wurde Assistent an der Kinderklinik unter Prof. Stooss. Er war entschlossen, Praktiker zu werden und sich der Kinderheilkunde zu widmen, als ihm 1903 Prof. Langhans die Stelle eines 1. Assistenten am Berner pathologischen Institut anbot. Wenn Hedinger auch später gelegentlich sein Bedauern darüber äusserte, dass er nicht Praktiker geworden sei, sondern wegen der zufällig sich bietenden günstigen Gelegenheit den Beruf eines pathologischen Anatomen ergriffen habe, so lag darin wohl eine gewisse Selbsttäuschung. Nicht der blinde Zufall führte ihn in seine Laufbahn, sondern die richtige Erkenntnis seines Lehrers Langhans, dass Hedinger zum pathologischen Anatomen geschaffen war. Er hat sich als solcher so bewährt, dass er sich nach zwei Jahren habilitieren konnte und

schon nach weiteren zwei Jahren, 1907, also in dem relativ jugendlichen Alter von 34 Jahren als Nachfolger Kaufmanns nach Basel berufen wurde, um hier die Professur für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie und die Direktion des pathologischen Institutes zu übernehmen. Im Jahre 1908 lehnte er einen Ruf als Direktor des Senckenbergschen pathologischen Institutes in Frankfurt a. M. ab, das unter dem genialen, auch von Hedinger hochverehrten Eugen Albrecht seine schon durch Weigert begründete angesehene Stellung behalten hatte. Vieles reizte ihn, den Ruf anzunehmen, aber die Tatsache, dass Frankfurt damals noch nicht Universität war, bestimmte ihn zur Ablehnung. 1909 verheiratete er sich mit Mary Wetter, die bei ihm Assistentin gewesen war und die nicht nur seiner Eigenart volles Verständnis entgegenbrachte, sondern ihn auch in seiner Berufsarbeit vielfach unterstützen konnte, so dass seine Ehe sehr glücklich war. 1913 lehnte er eine Berufung nach Königsberg ab, da ihm diese Universität gegenüber Basel keine wesentlichen Vorteile zu bieten schien. Zu seinem Entschlusse mag auch beigetragen haben, dass er sich zu sehr als Schweizer fühlte, um sich im Auslande wohl zu fühlen, wenn die Berufstätigkeit nicht derartige Vorteile zeigte, dass sie alles andere überwogen hätte. Die Sachlage war deshalb eine ganz andere, als 1922 die Stelle eines pathologischen Anatomen in Zürich frei wurde und Hedinger berufen wurde. Jetzt fielen alle andern Bedenken fort, und der grössere Wirkungskreis übte eine solche Anziehungskraft auf Hedinger aus, dass er Basel nach 15jähriger Tätigkeit verliess. Er hoffte in Zürich seine Tätigkeit so einrichten zu können, dass er mehr Zeit für selbständige wissenschaftliche Arbeit gehabt hätte als in Basel, wo ihn die laufenden Institutsgeschäfte stark in Anspruch nahmen. Leider sollte er das nicht mehr erleben. Kaum waren die notwendigen organisatorischen Arbeiten weit genug gediehen, um ein ruhiges Schaffen zu ermöglichen, da kam die erschütternde Nachricht, dass er nach kurzem Unwohlsein plötzlich gestorben sei.

14 Tage vorher war er an einem Schnupfen mit Kieferhöhlenschmerzen und hohem Fieber erkrankt. Die Infektion schien glücklich überwunden, auch die Symptome einer Venenentzündung waren nur gering, und er feierte ein fröhliches Weihnachtsfest, da machte am frühen Morgen des 25. Dezember 1924 eine Lungenembolie seinem Leben plötzlich ein Ende. Die Sektion ergab unerwarteterweise eine schwere Arteriosklerose, die bis dahin keinerlei Symptome gemacht hatte, die aber an der Kranzarterie des Herzens schon solche Fortschritte gemacht hatte, dass ein Teil des Herzmuskels zugrunde gegangen war. Auch ohne das Hinzutreten einer Infektion wären seine Tage gezählt gewesen.

Die Bestürzung und die Trauer bei Hedingers Tod waren allgemein. Nicht nur seine Frau und seine drei Kinder, seine Freunde und Fachgenossen, sondern alle, die ihn gekannt haben, bedauern den Hinschied des Mannes, von dem noch so viel zu hoffen war. Ein unvollendetes Lebenswerk wurde unterbrochen. Trotzdem ist es wertvoll und hat dauernde Spuren hinterlassen.

Hedingers *wissenschaftliche Tätigkeit* war nicht nur durch seine



PROF. DR. MED. E. HEDINGER

1873—1924

persönliche Anlage, sondern auch durch die äusseren Umstände bedingt. Er fasste seine Berufsarbeit ungewöhnlich gewissenhaft auf. Die *Sektionen* und die *mikroskopischen Untersuchungen* mussten in erster Linie genau ausgeführt werden. Für die Kliniker war das ein unschätzbarer Vorteil. Man war sicher, dass keine anatomische Diagnose falsch war, so weit das beim gegenwärtigen Stande des Wissens überhaupt möglich ist. In allen irgendwie unklaren, selbst in scheinbar klaren Fällen, wurden in vielen Organen mikroskopische Schnitte angefertigt, und das ungeheure Gedächtnis Hedingers sorgte dafür, dass jede Veränderung richtig erkannt wurde. Wenn jemand ein probeweise herausgeschnittenes Stück einer Geschwulst oder das Resultat einer Auskratzung einsandte, so war er absolut sicher, eine Antwort zu bekommen, die alles enthielt, was aus dem eingesandten Material geschlossen werden konnte.

Diese Tätigkeit erforderte ein enormes Mass eigener Arbeit. In der Schweiz ist es schwer, junge Mediziner an theoretischen Instituten festzuhalten. Deshalb kann der pathologische Anatom die tägliche Arbeit selten einem erfahrenen Assistenten überlassen, sondern er muss alles selbst kontrollieren. Dazu kommt der Unterricht, die theoretische Vorlesung und die praktischen Kurse, so dass der Tag ausgefüllt wäre, auch wenn man nicht *wissenschaftlich arbeiten* wollte. Aber Hedinger *wollte* wissenschaftlich arbeiten, er war unermüdlich, die Arbeit machte ihm Freude, und so kommt es, dass 69 eigene und gegen 300 Schülerarbeiten als Resultat seiner Forschung vorliegen. Die *Art* der Arbeit war aber vielfach durch die äussern Umstände bedingt. Diese waren der Behandlung allgemeiner Probleme und der fortlaufenden Bearbeitung eines bestimmten Themas nicht günstig, sondern drängten geradezu zum Sammeln von Einzeltatsachen. Dazu kam, dass Hedinger infolge seines ungeheuren Wissens die Bedeutung jeder einzelnen Beobachtung und ihr Verhältnis zu dem in der Literatur Niedergelegten sofort erkannte. Er hatte an Doktoranden und an Assistenten, die nur kurze Zeit am Platz blieben, Themata zu vergeben, und dazu eigneten sich seltene Fälle ganz besonders, ebenso Statistiken auf Grund der stets sehr genau geführten Sektionsprotokolle. So kommt es, dass der erste Eindruck von Hedingers wissenschaftlicher Arbeit der der Sammlung eines ungeheuren Materials aus allen Gebieten der speziellen pathologischen Anatomie ist. Man ist geneigt zu bedauern, dass Hedinger nicht dazu kam, allgemeinere Probleme in Angriff zu nehmen und zu verfolgen, wie er es selbst wünschte. Es ist aber die Frage, ob wir das wirklich bedauern sollen. Diese Sammlungsarbeit verdient nicht die Geringschätzung, die ihr heutzutage vielfach zuteil wird. Abgesehen davon, dass unter diesen Einzelbeobachtungen sich viele prinzipiell wichtige Tatsachen finden, wie das Vorkommen von primärem Leberkrebs bei zwei Geschwistern, von verschiedenen Geschwülsten bei den gleichen Individuen usw., die für die Frage der Entstehung der Geschwülste aus innern oder äussern Ursachen bedeutungsvoll sind, auch eine ganze Reihe von anderen für die Systematik wichtigen Geschwulstformen, weiss man nie, ob nicht ein einzelner Befund im Lichte neuer Tatsachen eine grundsätzliche Bedeutung erlangen kann. Es ist vielleicht

gerade gut für die Wissenschaft, dass ein Mann, der zu dieser Arbeit so befähigt war wie Hedinger, durch die äussern Umstände dazu geführt wurde. Zu bedauern ist nur, dass sein frühzeitiger Tod ihn daran verhindert hat, seine Erfahrungen zusammenzufassen. Denn der Drang, die Einzelheiten zu einem Ganzen zu verknüpfen, war immer bei ihm vorhanden und hätte wohl, wenn ihm ein längeres Leben beschieden gewesen wäre, auch in seinen Veröffentlichungen Ausdruck gefunden.

Von *umfassenderen Fragestellungen,* die Hedinger in Arbeit genommen hat, sei in erster Linie der *Status lymphaticus* erwähnt. Eine seiner ersten Arbeiten beschäftigte ihn mit dem sogenannten Thymustod. In einer Familie mit 9 Kindern waren 5 Geschwister im Alter von 3—6 Jahren ohne irgendwelche äussere Veranlassung ganz plötzlich unter den Zeichen der Erstickung gestorben. Bei einem hatte Hedinger die Sektion ausgeführt und, wie es von ähnlichen Fällen her schon bekannt ist, eine Vergrösserung der Thymusdrüse, der Milz und der Lymphdrüsen gefunden. Das führte ihn schon früh zu den Problemen der angeborenen Konstitution, denen er auch später seine Aufmerksamkeit geschenkt hat. Es führte ihn aber auch zum Studium des Status lymphaticus, d. h. der Neigung zu Vergrösserung aller lymphatischen Apparate im Körper. Er stellte im Anschluss an Wiesel, der als erster darauf aufmerksam gemacht hatte, die Beziehungen dieser Apparate zum Nebennierensystem fest, eine Arbeit, die eine grundlegende Bedeutung erhalten hat. Ferner ist die *Tuberkulose* zu erwähnen, deren atypische und ungewöhnliche Erscheinungsformen Hedinger vielfach selbst bearbeitet und seinen Schülern zur Bearbeitung übergeben hat. Ich erinnere nur an die Publikation Hedingers über tuberkulöse Lungenentzündung und die Arbeiten Schönbergs über tuberkulöse Leber- und Nierenschrumpfung. Später hat Hedinger seine Erfahrungen und Ansichten über mehrere Gebiete der Pathologie *zusammenfassend dargestellt,* meistens veranlasst durch eine von aussen an ihn herantretende Notwendigkeit. Ich nenne seine Referate über das Kropfproblem an der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Neuchâtel 1920, über Regeneration des Nervensystems an der Schweizerischen Neurologischen Gesellschaft 1921, seinen Artikel über die Konstitutionslehre in der modernen Medizin in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ 1916, und seine Rektoratsrede über Arteriosklerose im Jahr 1917. Seine Referate stellten an den Zuhörer grosse Anforderungen, sind aber dem Leser sehr willkommen, weil Hedinger darin das ganze Material ausserordentlich gründlich verarbeitet und vorsichtige und wohlbegründete Schlüsse gezogen hat. Sie lassen uns ahnen, dass Hedinger auch auf andern Gebieten seine reichen Erfahrungen noch zu zusammenfassenden Darstellungen benützt hätte, wenn ihn der vorzeitige Tod nicht daran verhindert hätte, das Gesammelte zu sichten und aus dem Erz das Gold zu münzen.

In Basel bot sich Hedinger eine Gelegenheit, die er sofort in vollem Masse erkannte und ausnützte, nämlich die Bearbeitung des bisher wenig beackerten Gebietes der *vergleichenden Pathologie.* Die im zoologischen

Garten verstorbenen Tiere stellten ein Material dar, das in den meisten Universitätsstädten fehlt und dessen Untersuchung reiche Früchte versprach. Leider ist Hedinger über einige, allerdings recht wertvolle kasuistische Mitteilungen nicht herausgekommen, aber wir dürfen annehmen, dass er auch dieses Material noch in reicherem Masse ausgenützt hätte, wenn ihm ein längeres Leben beschieden gewesen wäre. Seine Kenntnisse in der Tierpathologie trugen ihm den Auftrag der südafrikanischen Regierung ein, eine in Südafrika verbreitete Krankheit des Rindviehs, die Lamziekte, zu erforschen. Über die Resultate seiner Reise, die er im Jahr 1914 ausführte, hat er vor der Basler Naturforschenden Gesellschaft berichtet.

Eine ganz wesentliche Eigenschaft Hedingers war, dass er sich immer bestrebte, den *Zusammenhang der Pathologie mit den Nachbarwissenschaften* aufrecht zu erhalten. Auf der einen Seite steht die Klinik, auf der andern die reinen Naturwissenschaften. Mit der *Klinik* war es für ihn leicht, die Verbindung aufrecht zu erhalten, da er eine mehrjährige Assistentenzeit unter den ersten Meistern der Klinik durchgemacht hatte. Er hatte deshalb immer volles Verständnis für die Bedürfnisse des Praktikers und suchte auch seine anatomischen Erfahrungen der Diagnostik und Therapie nutzbar zu machen. Den Zusammenhang mit den *übrigen Naturwissenschaften* suchte er durch Teilnahme an der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft und ihren Zweiggesellschaften zu erreichen. Als Entgelt für das, was er hier an Anregung empfangen hat, hat er selbst mehrere Vorträge gehalten, in der Basler Naturforschenden Gesellschaft am 3. Mai 1911 über die Bedeutung der fünften Kiementasche für den Menschen, am 10. März 1915 über die afrikanische Lamziekte, und am 6. Februar 1918 Demonstrationen über verschiedene Sektionsbefunde an verstorbenen Insassen des zoologischen Gartens. Auch nach den Vorträgen anderer hat er häufig in der Diskussion gesprochen und das hervorgehoben, was prinzipiell wichtig war.

Ganz besonders wichtig war Hedingers Mitwirkung bei der Gründung der *Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft* im Jahr 1917. Zusammen mit Professor Sahli in Bern hat er diese Gesellschaft gegründet, um die wissenschaftlich interessierten Ärzte der Schweiz zu vereinigen. Die Gründung entsprang insofern der Not der Zeit, als während des Krieges die medizinischen Forscher, ganz besonders in den theoretischen Fächern, keine Gelegenheit hatten, die Ergebnisse ihrer Arbeit vor Fachgenossen vorzutragen und zu diskutieren. Es war aber den Gründern von Anfang an klar, dass eine solche Vereinigung nicht nur wegen ihres nationalen Charakters den Anschluss an die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft suchen müsse, sondern dass die Eingliederung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft in die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft notwendig sei, um den Kontakt der Medizin mit den reinen Naturwissenschaften zu gewähren. Hedinger war deshalb einer der eifrigsten Befürworter der Idee, die Sitzungen der neuen Gesellschaft so zu legen, dass den Teilnehmern der Besuch der übrigen Sektionen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft ermöglicht wird.

Ein drittes Motiv zur Gründung der Schweizerischen Medizinisch-Biologischen Gesellschaft war bei Hedinger der Wunsch, eine möglichst enge Verbindung zwischen den wissenschaftlich tätigen Schweizern herzustellen, ein Wunsch, der seinem Patriotismus entsprach. Aus dem gleichen Grunde nahm er auch an der nationalen Vereinigung schweizerischer Hochschullehrer teil und war er 1912 bis 1918 Präsident der schweizerischen Vereinigung zur Krebsbekämpfung, wo er auch Gelegenheit hatte, seine Kenntnisse in den Dienst der Krankheitsbekämpfung zu stellen. Eine ähnliche Gelegenheit bot sich ihm auch als Mitglied der schweizerischen Kropfkommission.

Die grösste Aufgabe allgemein schweizerischer Natur, der er sich widmete, war die Redaktion des *„Korrespondenzblattes für Schweizerärzte"*, die er 1917 übernahm. Er machte es sich zur Aufgabe, dem Blatt eine geachtete Stellung in der internationalen Wissenschaft zu verschaffen, und er war erfreut, dass das Organ, dessen Titel er im Jahr 1920 in *„Schweizerische medizinische Wochenschrift"* umwandelte, auch im Ausland immer mehr Beachtung fand.

Wenn wir das Lebenswerk Hedingers überblicken, so erkennen wir darin die Eigenschaften eines echt schweizerischen Forschers, der seine Tätigkeit in erster Linie durch die Pflichten seines Amtes bestimmen lässt und der sich der schweizerischen Wissenschaft, den schweizerischen Kollegen und dem ganzen Vaterlande verantwortlich fühlt. Ein tragisches Schicksal hat es gewollt, dass er uns entrissen wurde, bevor es ihm möglich war, die Frucht seiner Arbeit voll einzubringen und für den Fortschritt seiner Wissenschaft in ganzem Masse zu verwerten.

Prof. *Rud. Stähelin.*

Arbeiten von Prof. Dr. Ernst Hedinger

1. Über Intimasarcomatose von Venen und Arterien in sarcomatösen Strumen. Virchows Archiv f. pathol. Anatomie, Bd. 164, 1901. Dissertation.
2. Casuistische Beiträge zur Frage der Abdominalcysten. Virchows Archiv f. pathol. Anatomie, Bd. 167, 1902.
3. Klinische Beiträge zur Frage der Hämolyse. Deutsches Archiv f. klin. Medizin, Bd. 74, 1903.
4. Beitrag zur Lehre vom Herpes zoster. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, Bd. 24, 1903.
5. Kongenitale Divertikelbildung im Processus vermiformis. Virchows Archiv f. pathol. Anatomie, Bd. 178, 1904.
6. Primäre angeborene Herzhypertrophie. Virchows Archiv f. pathol. Anatomie, Bd. 178, 1904.
7. Thymustod und Status lymphaticus. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte, Nr. 18, 1904.
8. Primäre Tuberkulose der Trachea und Bronchien. Verhandl. d. deutschen pathol. Gesellschaft, 1904, Berlin.
9. — und *E. Albrecht:* Cytopathologische Mitteilungen. Verhandl. d. deutschen pathol. Gesellschaft, 1904, Breslau.
10. Über experimentell durch Adrenalin und Hämostasin erzeugte Arterienerkrankungen bei Kaninchen. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte, Nr. 20, 1905.
11. Bericht über die Verhandlungen der deutschen pathologischen Gesellschaft in Berlin 1904. Zentralbl. f. allgem. Pathol. und pathol. Anatomie, Bd. 15, 1904.

12. Über familiäres Vorkommen plötzlicher Todesfälle, bedingt durch Status lymphaticus. Deutsches Archiv f. klin. Medizin, Bd. 86, 1905.
13. Zur Lehre des Aneurysma spurium. Zentralbl. f. allgem. Pathol. und pathol. Anatomie, Bd. 16, 1905.
14. Demonstration einer Milzcyste. Verhandl. d. deutschen pathol. Gesellschaft, Stuttgart 1906.
15. Über tuberkulöse Pneumonie, Ibidem 1906.
16. Über den Zusammenhang der Dermatitis exfoliativa neonatorum mit dem Pemphigus acutus neonatorum. Archiv f. Dermatol. u. Syphil., Bd. 80, 1906.
17. Zur Lehre des Aneurysma spurium. Langenbecks Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 80, 1906.
18. — und *Loeb:* Über Aneurysmen in der Aorta von Kaninchen nach subkutaner Jodkalidarreichung. Verhandl. d. deutschen dermatol. Gesellschaft, 1906, Bern.
19. — und *Loeb:* Über Aortenveränderungen bei Kaninchen nach subcutaner Jodkalidarreichung. Archiv f. experiment. Pathol. u. Pharmakol., Bd. 56, 1907.
20. Mors thymica bei Neugeborenen. Jahrbuch f. Kinderheilkunde, Bd. 63, 1906.
21. Lungenvarix. Deutsche pathol. Gesellschaft, Dresden, 1907.
22. Herzverkalkung. Deutsche pathol. Gesellschaft, Dresden, 1907.
23. Über Beziehungen zwischen Status lymphaticus und Morbus Addisonii. Deutsche pathol. Gesellschaft, Dresden, 1907.
24. Über die Kombination von Morbus Addisonii mit Status lymphaticus. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 1, 1907.
25. Miliartuberkulose der Haut bei Tuberkulose der Aorta abdominalis. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 2, 1908.
26. Zur Lehre der Struma sarcomatosa. Die Blutgefässendotheliome der Struma. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 3, 1909.
27. Über Verkalkung der Leber. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte, Nr. 24, 1909.
28. Über Herzbefunde bei Arhythmia perpetua. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 5, 1910.
29. Zur Pathologie des chromaffinen Systems des Menschen. Verhandl. d. Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft, Basel 1910, Bd. 1.
30. Gutartiges Epitheliom der behaarten Kopfhaut (sogen. Adenoma sebaceum). Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anatomie, Bd. 21, 1910.
31. Struma medullaris cystica suprarenalis (Beitrag zur Lehre der Paragangliome). Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 7, 1911.
32. Zur Frage des Plasmocytoms. (Granulationsplasmocytom in Kombination mit einem krebsig umgewandelten Schweissdrüsenadenom des behaarten Kopfes.) Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 7, 1911.
33. Zur Frage des Kochsalzfiebers. Verhandl. deutscher Naturforscher u. Aerzte, Karlsruhe 1911.
34. Zur Lehre der Schilddrüsentuberkulose. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie, Bd. 116, 1912.
35. — u. *Metzner, R.:* Mitteilungen über Wirkung und Verhalten des Atropins im Organismus. Ueber die Beziehungen der Schilddrüse zur atropinzerstörenden Kraft des Blutes. Archiv f. experiment. Pathol. u. Pharmakol., Bd. 69, 1912.
36. Zur Lehre des Hitzschlages. Verhandl. d. deutschen pathol. Gesellschaft, Strassburg 1912.
37. Demonstration einer eigentümlichen Hirnerweichung bei einem fünf Monate alten Kinde. Verhandl. d. deutschen pathol. Gesellschaft, Strassburg 1912.
38. Zur Lehre des Lymphoms. Schweiz. Rundschau für Medizin 1913.
39. Die Verbreitung des roten Knochenmarkes im Oberschenkel des Menschen. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 46, 1913.
40. Zur Bedeutung der praesenilen Involution der Brustdrüse. Berliner klin. Wochenschr. 1914, Nr. 11.
41. Pathological investigation into Lamziekte. Report an die südafrikanische Regierung 1914.

42. Primärer Leberkrebs bei zwei Schwestern. Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anatomie, Bd. 26, 1915.
43. Transposition der grossen Gefässe bei rudimentärer linker Herzkammer bei einer 56jährigen Frau. Zentralbl. für allgem. Pathol. u. pathol. Anatomie, Bd. 26, 1915.
44. Ueber die neuesten Erfahrungen der Geschwulstbehandlung. Sanit. demograph. Wochenbulletin d. Schweiz 1916, Nr. 14
45. Die Konstitutionslehre in der modernen Medizin. Naturwissenschaftl. Wochenschr. Nr. 47, 1916 u. Wetenschappelijke Bladen 1917.
46. Ueber Knochenmarksherde in der Milz und über experimentelle Transplantation von Knochenmark in die Milz. Verhandl. d. naturf. Gesellschaft Basel, Bd. 28, Teil 2, 1917.
47. Ueber das Epithelioma benignum baso- et spinocellulare cutis. Zur Lehre der benignen Schweissdrüsengeschwülste. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Aerzte, Nr. 39, 1917.
48. Die Bedeutung des indirekten Traumas für die Entstehung der Aneurysmen der basalen Hirnarterien. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Aerzte, Nr. 42, 1917.
49. Arteriosklerose. Rektoratsrede 21. XII 1917. Verlag Schwabe 1918.
50. Zur Pathologie u. Bakteriologie der Grippe. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Aerzte, Nr 16, 1919.
51. Influenza fulminans. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Aerzte, Nr. 25, 1919.
52. Ueber ausgedehnte intravitale Blutgerinnung bei Leuchtgasvergiftung. Vierteljahrsschrift für gerichtl. Medizin u. öffentl. Sanitätswesen. 3te Folge. H. 2. Bd. 59.
53. — u. *A. Vogt.* Klinische und anatomische Beobachtungen über Faltung der Hornhaut, der Linsenkapsel und der Retinaoberfläche. A. v. Graefe's Archiv für Ophthalm., Bd. 102 H. 3/4.
54. Ueber Störungen des Knochenwachstums junger Kinder bei Unterernährung. Zeitschr. für angew. Anatomie u. Konstitutionslehre, Bd. V, H. 4/6, 1920.
55. Ueber das Kropfproblem. Verhandl. d. Schweiz. Naturf. Gesellsch., Neuenburg 1920, II. Teil.
56. Zur Lehre des Wirkungsmechanismus des künstlichen Pneumothorax. Zeitschr. für angew. Anatomie u. Konstitutionslehre, Bd. VI, 1920.
57. Ueber Wucherung der Leydig'schen Zwischenzellen bei Chorionepitheliom des Hodens. Zeitschr. für angew. Anatomie u. Konstitutionslehre, Bd. VII, H. 1/2, 1920.
58. Die Regeneration im Nervensystem. Schweiz. Archiv für Neurologie u. Psychiatrie, Bd. 9, H. 1, 1921.
59. Die Bedeutung des anatomischen Nachweises der Syphilis congenita. Beiträge z. pathol. Anatomie und zur allgem. Pathol., Bd. 69, 1921.
60. Über spontane Auflösung von Gallensteinen. Schweiz. mediz. Wochenschr. 1921, Nr. 45.
61. Über Intimafibromatose von Venen. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 27, 1922.
62. Über tödliche Stauungsblutungen in den Lungen und im Zentralnervensystem bei momentaner starker körperlicher Anstrengung und ihre Beziehung zur Perthesschen Druckstauung. Schweiz. mediz. Wochenschr. Nr. 34, 1922.
63. — et *A. Secrétan:* Parkinsonisme après encéphalite léthargique. Schweiz. mediz. Wochenschr. Nr. 38, 1922.
64. Über ungewöhnlich verlaufende, primäre Lungenkarzinome. Schweiz. mediz. Wochenschr. Nr. 7, 1923.
65. — u. *A. Christ:* Zur Bedeutung des hämorrhagischen Lungeninfarktes im Alter. Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anatomie, Bd. 33, 1923.
66. Über Thrombose bei Kohlenoxydvergiftung. Virchows Archiv f. pathol. Anatomie, Bd. 246, 1923.
67. Über Multiplizität von Geschwülsten, periodisches Wachstum und Geschwulstbildung. Schweiz. mediz. Wochenschr. Nr. 44, 1923.
68. Cholangitis lenta. Schweiz. mediz. Wochenschr. Nr. 14, 1924.
69. Zur Lehre der Hautkarzinome. Virchows Archiv, Bd. 254, H. 2, 1925.

5.

Prof. Dr Santiago Roth

1850—1924

Le 4 août 1924 mourait à Buenos-Aires, à l'âge de 74 ans, un savant suisse qui par sa belle carrière scientifique a grandement honoré son pays d'origine.

« Parmi les géologues et les paléontologues qui ont étudié le continent américain, l'on peut dire du Docteur Santiago Roth, qu'il occupe l'une des premières places, tant par l'importance de ses recherches, que par l'œuvre qu'il a exercée par ses publications sur le développement des sciences géologiques en Amérique du Sud. »

Ainsi s'exprimait en 1912, parlant de notre distingué compatriote, le vice-directeur du Musée de La Plata, le Dr E. Herrero-Ducloux.

Né à Herisau le 14 juin 1850, Santiago Roth montra déjà comme enfant un goût marqué pour l'histoire naturelle. Lorsque sa famille s'installa à St-Gall (1860), nous voyons le jeune écolier, encouragé par le Dr Wartmann, directeur du Musée de cette ville, devenir l'ardent collectionneur qu'il resta sa vie durant.

En 1866, la famille Roth émigra en Argentine, se fixant à Baradero (province de Buenos-Aires), où le père du futur savant fît faire à ce dernier un apprentissage de sellier. Mais pendant tous ses loisirs, l'apprenti courait la campagne, collectionnant des animaux et des plantes qu'il envoyait à divers musées de Suisse. En même temps il enregistrait quantité d'observations et s'efforçait de toutes manières à parfaire son instruction.

Au lendemain de la terrible guerre du Paraguay (1865—1869) Roth se rend dans ce pays, poussé par le goût des voyages et des explorations scientifiques, puis en 1871 il s'établit à Pergamino, où il se maria en 1873 avec une suissesse.

Tout en travaillant de son métier de sellier, il continue à collectionner et se spécialisa dans la recherche des fossiles de la pampa. Conseillé par le Dr German Burmeister, alors directeur du Musée national de Buenos-Aires, il parcourt le pays en tous sens, faisant quelquefois de merveilleuses découvertes, telle celle d'ossements humains, mêlés aux restes d'un foyer, sous une carapace de Glyptodon.

Une première collection de grands édentés fossiles est vendue par lui en 1878 au Dr Laussen, riche danois établi à Buenos-Aires, qui en fait don au Musée zoologique de l'Université de Copenhague. La livraison d'une seconde collection au Musée d'histoire naturelle de

Genève en 1880, met Roth en rapport avec le professeur Karl Vogt qui s'intéresse à lui et l'initie durant son séjour en Suisse aux études géologiques et paléontologiques.

Le montage d'une de ces belles collections représente de longs mois de travail et exige non seulement des connaissances spéciales, mais aussi une patience à toute épreuve. C'est un véritable art dans lequel Roth n'a jamais trouvé son maître. Je me souviens de l'avoir vu, au Musée de la Plata, sortant un à un de ses caisses d'explorateur les mille et un fragments d'un squelette de grand tatou fossile, les classant et finissant par les juxtaposer à la manière d'un puzzle, pour arriver à reconstituer ces beaux spécimens avec leurs grandes carapaces et les anneaux caudals finement ouvragés, qui sont l'ornement de cette belle galerie paléontologique.

De retour en Argentine, Roth se fixe à San Nicolas, ville riveraine du Paraná et fouille les falaises du grand fleuve. Il explore tout spécialement les riches gisements fossilifères de la côte d'Entrerios, déjà signalés par d'Orbigny et Darwin, et dans le sud pousse ses investigations jusqu'au Rio Negro.

C'est de cette époque que date sa première publication sur la formation pampéenne, étude qui fît sensation par ses conceptions si originales et si différentes de celles qui avaient cours jusqu'alors. Il y a peu d'années dans une nouvelle et importante publication, Roth est revenu sur cette question des origines du loess pampéen, qui n'a jamais cessé de l'intéresser au plus haut degré.

Avec une nouvelle collection acquise par le professeur Heim pour le Musée de l'Ecole polytechnique fédérale, achat pour lequel la Société Helvétique des Sciences Naturelles accorda un subside de fr. 2400, Roth repart en 1887 pour l'Europe. A Zurich, tout en s'occupant également du montage de ses grands édentés, nous le voyons, plusieurs années durant, suivre avec assiduité, comme un jeune étudiant, les cours du grand maître zurichois. Il l'accompagne dans de nombreuses excursions, puis avant de rentrer en Argentine, s'en va faire la tournée de plus d'une vingtaine de grands musées de l'Europe.

Pendant les années 1890 et 1891, nous le voyons parcourir les provinces d'Entrerios et de Corrientes et étudier la stratigraphie des berges du fleuve Uruguay.

En 1892, celui qui écrit ces lignes, ayant été chargé d'une mission en Patagonie, l'accepte à la condition expresse de pouvoir emmener avec lui son savant compatriote dont il connaissait la famille depuis plusieurs années. Et c'est ainsi que, chevauchant à petites journées, les deux explorateurs suisses remontèrent le cours du Rio Negro et celui du Limay jusqu'au Lac Nahuel-Huapi, retraversant ensuite diagonalement toute la Patagonie centrale jusqu'à l'embouchure du fleuve Chubut. A cette époque, ces contrées étaient quasi inhabitées et les deux voyageurs cheminèrent une fois plus de dix jours sans rencontrer âme qui vive. Pendant ces cinq mois passés côte à côte sous la tente, dans les déserts de Patagonie, malgré notre différence d'âge nous nous



PROF. DR. SANTIAGO ROTH

1850—1924

liâmes d'amitié. Dans sa dernière lettre datée du mois de février 1924, Roth évoquait ces souvenirs lointains et se sentant déjà malade, exprimait le désir de revoir, avant le grand départ, son ancien compagnon de voyage.

Cette première expédition de Roth en Patagonie, riche en expériences et en résultats scientifiques donna lieu de la part de notre ami à toute une série de publications sur la géologie, la paléontologie et l'hydrologie de ces contrées. Elles attirèrent l'attention du Dr Francisco Moreno, le distingué fondateur et directeur du Musée de La Plata qui comprit l'immense intérêt qu'il aurait à s'attacher un savant de la valeur de Roth.

En 1895, il l'appela aux fonctions de chef de la section de paléontologie du Musée, puis nommé lui-même expert du gouvernement argentin dans le litige survenu entre le Chili et la République Argentine au sujet des limites réciproques de ces deux pays, Moreno chargea Roth de plusieurs missions en Patagonie, principalement dans la région préandine et dans la Cordillère elle-même. Et c'est ainsi que notre compatriote eût l'occasion de parcourir ce pays dans tous les sens, récoltant partout de précieuses collections qui venaient enrichir le grand Musée. Les travaux de Roth et de toute une série d'autres membres des diverses commissions envoyées par Moreno jetèrent alors un vif éclat sur les divers instituts du Musée de La Plata.

Une fois cette question des limites avec le Chili définitivement réglée après la sentence arbitrale sans appel rendue par le roi d'Angleterre, Roth se livra à d'importantes études sur le régime des eaux souterraines de la province de Buenos-Aires. Ses travaux et ceux de ses collaborateurs provoquèrent de la part du gouvernement provincial la création d'une officine pour l'élaboration d'une carte hydrologique de ces régions, institution dont Roth devint le directeur après le désistement du Dr Moreno.

Lors de l'absorption du Musée de La Plata — fondation particuliere du Dr Moreno — à l'Université de cette ville, en 1905, non seulement Roth fût confirmé dans ses fonctions de Chef du Département de paléontologie, mais il fût nommé en même temps professeur titulaire de paléontologie et directeur de l'Ecole supérieure des sciences géologiques, postes qu'il remplissait encore jusqu'à peu de temps avant sa mort.

Durant sa longue et belle carrière scientifique, il fut l'objet de nombreuses distinctions honorifiques. Les deux hommages auxquels il a été le plus sensible furent, le premier son diplôme de „Docteur honoris causa“ de l'Université de Zurich, le second sa nomination comme membre de la commission internationale de géologie dont le siège est à New-York.

Les services que le Dr Santiago Roth a rendu à sa patrie d'adoption sont incalculables. Par son labeur incessant, par ses explorations et ses nombreuses publications il a contribué à diriger la colonisation vers des contrées jusqu'alors inconnues ou méconnues et

montré le grand avenir qui était réservé à certaines d'entre elles. Il l'a, dans certains cas, détournée de régions qui ne présentaient pas toutes les garanties nécessaires pour l'établissement des futurs colons. Il a attiré l'attention des pouvoirs publics vers des richesses naturelles ignorées. Enfin, par ses travaux sur le régime des eaux souterraines, il a favorisé aussi le développement de l'élevage, cette autre source de richesses de la République Argentine, montrant que partout, dans la vaste plaine, dans le sous-sol il existe de l'eau en abondance et qu'il suffit de faire appel aux hommes de science pour la faire surgir dans des contrées que l'on considérait autrefois dépourvues absolument d'eau.

Le nombre des publications de Roth dépasse certainement la centaine. Peu avant de tomber malade, il a mis la dernière main au Catalogue des richissimes collections paléontologiques du Musée de La Plata, ainsi qu'à un ouvrage sur les fossiles des pampas, œuvre de vaste envergure, qui sera, au dire de personnes compétentes, le couronnement de sa belle carrière scientifique.

Dr *F. Machon.*

Catalogue des principales publications du Prof. Dr Santiago Roth,

dressé par le Dr. *Miguel Fernandez,* La Plata, 1925.

6 Kataloge seiner Sammlungen von Fossilien der Pampasformation. 1879—1892.

1879 Nr. 1. Pretiosorum Fossilium, etc. 8 S. lateinischer Text; ohne Angabe von Roths Namen, nur unter Nennung des Beauftragten Carolus F. Hofer & Soc., Genua.

1884 Nr. 2. Fossiles de La Pampa, Amérique du Sud, 14 S., 7 Taf., Genua. (Die Tafeln stellen dar: Homo: den Schädel von Fontezuelas [fälschlich Pontimelo oder Fontizuelos genannt]; Machairodus: Schädel; Scelidotherium: Skelett; Panochtus: Schädel mit Kopfpanzerplatte; Glyptodon: Schädel; Hoplophorus: Schädel mit Kopfpanzerplatte; Toxodon: Schädel. Enthält ausführliche Fundortsangaben über das Skelett von Fontezuelas und einige andere Formen.

Nrn. 3 und 4 nicht zugänglich.

1889 Nr. 5. Fossiles de la Pampa, etc., Zürich, 16 S.; enthält 284 Nummern ohne Abbild.

1892 Nr. 6. Fossilien aus der Pampasformation, Zürich, 12 S.; enthält 136 Nummern ohne Abbild.

1888 Beobachtungen über Entstehung und Alter der Pampasformation in Argentinien in Zeitschr. d. Deutschen Geolog. Gesellschaft. Jahrg. 1888, S. 375—464, mit 2 Taf.

1889 Über den Schädel von Pontimelo (richtiger Fontizuelos). Briefl. Mitt. v. Santiago Roth an Herrn J. Kollmann in Mitt. aus d. anatom. Institut im Vesalianum zu Basel, S. 1—11. (Abgedruckt in deutsch und franz. Übersetzung in: Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la Formation Pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine. Revista del Museo de la Plata. Bd. 14, 1907.)

1893 Embrollos cientificos in: Anales de la Sociedad Científica Argentina. Bd. 37, S. 5—29, Buenos Aires (polemisch gegen Fl. Ameghino).

1895 Rectificaciones sobre la Dentición del Toxodon in: Revista del Museo de la Plata. Bd. 6, S. 333—356, mit 7 Taf. (16 S. spanischer Text, 5 S. deutsches Resumé [enthält T. elongatus n. sp.]).

1896 La Palaeontología y el Origen del Mundo Orgánico. Lecturas públicas III, Museo de La Plata, 16 S. (populärer Vortrag).

1898 *a)* Catálogo de los Mamíferos fósiles conservados en el Museo de la Plata. Grupo Ungulata Orden Toxodontia in: Revista del Museo de la Plata. Bd. 8, S. 33—160. 8 Taf. (Ausführliche Beschreibung des Genus Toxodon, unter Anführung der im Museum vorhandenen Stücke.)

1898 *b)* Apuntes sobre la geología y la paleontología de los territorios del Río Negro y Neuquén in: Revista del Museo de La Plata. Bd. 9, S. 141—197, mit 7 Taf. (Zwei Teile: A. Informe preliminar geológico de las formaciones sedimentarias y eruptivas desde Bahia Blanca hasta el pié de la Cordillera de los Andes. 28 S. spanischer Text; 4 S. deutsches Resumé, mit 5 Taf.) B. Enumeración de Mamíferos fósiles de la toba terciaria. 23 S. spanischer Text, dazu 2 Taf. Enthält an neuen Arten: Hegetotherium andium n. sp., Propachyrucus n. g., Propachyrucus depressus n. sp., Propachyrucus medianus n. sp., Propachyrucus robustus n. sp., Icochilus endiadys n. sp., Nesciotherium indiculus n. g. n. sp., Nesodonopsis n. g., Nesodonopsis Burckhardti n. sp., Nesodonopsis deformis n. sp., Nesodonopsis speciosus fuer Stenotephanus p. p. Lydekker, Eutrachytherus modestus n sp., Palyeidodon obtusum n. g. n. sp., Monoeidodon prinum n. g. n. sp., Diadiaphorus minusculus n. sp., Megastus elongatus n. g. n. sp., Elipsodon Heimi n. g. n. sp., Propalaehoplophorus informis n. sp.)

1899 *a)* Aviso preliminar sobre Mamíferos Mesozóicos encontrados en Patagonia in: Revista del Museo de la Plata. Bd. 9, S. 381—388. (Kurze Diagnosen ohne Abbildungen von: Polyacrodon n. g., Polyacrodon lanciformis n. sp., Polyacrodon ligatus n. sp, Glyphodon Langi n. g. n. sp., Megacrodon n. g., Megacrodon prolixus n sp., Megacrodon planus n. sp., Proacrodon transformatus n. g. n. sp., Polymorphis Lechei n. g. n. sp., Staurodon Gegenbauri n. g. n. sp., Staurodon supernus n. sp., Heteroglyphus Dewoletzky n. g. n. sp., Periphragnis Harmeri n. g. n. sp., Rhyphodon Lankesteri n. g. n. sp.)

1899 *b)* El Mamífero Misterioso de la Patagonia «Grypotherium domesticum» por R. Hauthal, S. Roth y R. Lehmann-Nitsche in Revista del Museo de la Plata. Bd. 9, S. 409—473, 5 Taf. (Davon von S. Roth: Descripción de los restos encontrados en la caverna de Ultima Esperanza. 32 S. mit 4 Taf. Enthält ausführliche Beschreibungen mit Abbildungen der neuen Arten resp. Genera Grypotherium domesticum n. sp., Jemisch Listai n. g., Onohippidium Saldiasi n. sp.)

1900 Einige Bemerkungen über Herrn Ameghinos «Sinopsis Geológica y Paleotológica» in Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1900. Bd. 1, S. 224—230, 4 Fig. Dasselbe unter dem Titel: Some remarks on the latest publications of Fl. Ameghino, in The American Journal of Science. Bd. 9, April 1900, S. 261—266, 4 Fig.

1901 *a)* Le Lias de la Piedra Pintada (Neuquén) par S. Roth, F. Kurtz et C. Burkhardt in Revista del Museo de La Plata. Bd. 10, S. 225—250. (Darin von S. Roth: La découverte du gisement de la Piedra Pintada avec un aperçu géologique de la région entre le Pichipicum-Leufu et le Collon-Cura. S. 227—234, mit 2 Taf.)

1901 *b)* Notas sobre algunos nuevos mamíferos fósiles in Revista del Museo de La Plata. Bd. 10. S. 251—256. (Kurze Diagnosen folgender Arten: Ultrapithecus robustus n. sp., Pseudopithecus modestus n. g. n. sp., Degonia Kollmanni n. g. n. sp., Degonia sympathica n. sp., Rankelia elegans n. g. n. sp., Puelia plicata n. g. n. sp., Stylophorus alouatinus n. g. n. sp., Prostylophorus Margeriei n. g. n. sp., Diplodon ampliatus n. g. n. sp., Ortholophodon prolongus n. g. n. sp., Trilobodon Brancoi

n. g. n. sp., Thomashuxleya Rankei n. sp., Setebos terribilis n. g. n. sp., Tehuelia regia n. g. n. sp., Pehuenia Wehrlii n. g. n. sp., Picunia nitida n. g. n. sp., Lafkenia sulcifera n g. n. sp., Lafkenia Schmidti n. sp., Colhuelia Frühi n. g. n. sp., Colhuapia Roesei n. g. n. sp., Lelfunia Haugi n. g. n. sp., Otronia Mühlbergi n. g. n. sp., Orthogenium Ameghinoi n. g. n. sp., Pyramidon Klaatschi n. g. n. sp., Eurystomus Stehlini n. g. n. sp., Lonkus rugei n. g. n. sp., Eutypotherium Lehmann-Nitschei n. g. n. sp., Plesioxotodon tapalquensis n. g. n. sp.)

1902 Nuevos restos de mamíferos de la Caverna Eberhardt en Ultima Esperanza in Revista del Museo de La Plata. Bd. 11, S. 37—64, 3 Taf. (Felis Listai statt Iemisch Listai; Grypotherium Darwini var. domesticum statt G. domesticum.)

1903 *a)* Noticias preliminares sobre nuevos mamíferos fósiles del cretáceo superior y terciario inferior de la Patagonia, in Revista del Museo de La Plata. Bd. 11, S. 133—158. (Enthält folgende neue Arten: Notamynus Holdichi n. g. n. sp., Notamynus Dicksoni n. sp., Notorhinus Haroldi n. g. n. sp., Notorhinus denticulatus n. sp., Megalophodon Thompsoni n. g. n. sp., Megalophodon dilatatus n. sp., Blastoconus Robertsoni n. g. n. sp., Grypolophodon Morenoi n. g. n. sp., Grypolophodon tuberculosus n. sp., Grypolophodon imperfectus n. sp., Helicolophodon giganteus n. g. n. sp., Albertogaudria robusta n. sp., Isolophodon cingulosus n. g. n. sp., Isolophodon aplanatus n. sp., Monolophodon minutus n. g. n. sp., Lemudeus angustidens n. g. n. sp., Lemudeus proportionalis n. sp., Pehuenia insigna n. sp., Pehuenia magna n. sp., Heterolophodon ampliatus n. g. n. sp., Trigonolophodon inflatus n. g. n. sp., Trigonolophodon elegans n. sp., Trigonolophodon modicus n. sp., Periphragnis cristatus n. sp., Calodontotherium Palmeri n. g. n. sp, Calodontotherium varietatum n. sp., Eurystephanodon Cattanii n. g n. sp., Eurystephanodon angusticephalus n. sp., Eurystephanodon crassatus n. sp., Archaeohyrax gracilis n. sp., Archaeotypotherium transitum n. g. n. sp., Lambdaconus elegans n. sp., Anisolambda nodulosa n. sp., Plesiofelis Schlosseri n. g. n. sp., Plesiofelis cretaceus n. sp., Eutrochodon inceptus n. g. n. sp., Cervus (Cuassus) entrerianus n. sp., Tachytypotherium Lehmann-Nitschei statt Eutypotherium Lehmann-Nitschei, Roth.)

1903 *b)* Los ungulados sudamericanos. I. Algunas consideraciones sobre la sistemática de los mamíferos en general. II. Los huesos temporales del grupo Notoungulata in: Anales del Museo de La Plata. Sección Paleontología V. 36 S., 4 Taf. (17 S. spanischer Text; 11 S. deutsches Resumé; 2 S. spanische Figurenerklärung.)

1908 Beitrag zur Gliederung der Sedimentablagerungen in Patagonien und der Pampasregion in: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Beilageband 26. S. 92—150, 7 Taf.

1909 La Construcción de un canal de Bahia Blanca a las Provincias andinas, bajo el punto de vista hidrogeológico in: Revista del Museo de La Plata. Bd. 16, S. 171—203, 4 Taf.

1911 *a)* Eine neue Gattung der Familie Megatheridae in: Reisen in Bolivien und Peru, ausgeführt 1908 von Rudolf Hauthal in: Wissenschaftl. Veröffentl. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Leipzig. Bd. 7, S. 189—204, 1 Taf. mit 8 Fig. Dasselbe unter dem Titel:

1911/12 Un nuevo género de la Familia Megatheridae in: Revista del Museo de La Plata. Bd. 18, S. 7—21, 8 Fig. (Beschreibung von: Plesiomegatherium Hans Meyeri n. g. n. sp.)

1911 *b)* Memoria del Mapa topográfico y geológico de la Provincia de Buenos Aires in: Memoria presentada a la H. Legislatura por el Ministro de O. P. Dr. José Tomàs Sojo. 1910—1911, Anexos S. 60—65. La Plata.

1913 *a)* Dieselbe für 1911—1912 in der entsprechenden «Memoria», Anexos S. 222—284, La Plata. (Enthält unter anderem einen Bericht über die

möglichen Ursachen des Sturzes des bekannten beweglichen Felsblockes bei Tandil, mit 6 Photographien und 2 Skizzen desselben. Im übrigen behandeln die «Memorias» meist mit Tiefbohrungen zur Trinkwasserversorgung in Verbindung stehende Fragen.)

1913 *b)* Investigaciones geológicas sobre la permeabilidad del terreno in: Obras de endicamiento en las islas del Paraná in: Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires. S. 32—34, La Plata.

1913 *c)* Abastecimiento de agua a la ciudad de La Plata in: La Semana Médica Nr. 23, Buenos Aires.

1914 Informe sobre abastecimiento de agua potable del pueblo de San Fernando in: La Ingeniería Nr. 394, Buenos Aires.

1915 Acta de los hechos mas importantes del descubrimiento de objetos, instrumentos y armas de piedra, realizado en las Barrancas de la costa de Miramar, partido de General Alvarado, Provincia de Buenos Aires. Unterschrieben von S. Roth—W. Schiller—L. Witte—M. Kantor—L. M. Torres—C. Ameghino in: Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires. Bd. 26, S. 419—431, 7 Taf. (spanischer und französischer Text).

1917—1918 Geología y Minas in: Intervención Nacional en la Provincia de Buenos Aires (15 S.; Fortsetzung der «Memorias» del Mapa topográfico y geológico).

1921 Investigaciones geológicas en la llanura pampeana in: Revista del Museo de La Plata. Bd. 25, S. 135—342, 19 Taf.

1922 Investigaciones geológicas en la región norte de la Patagonia durante los años 1897—1899 in: Revista del Museo de La Plata. Bd. 26, S. 333 bis 392, 8 Taf.

Ausserdem blieben unvollendet:

1. Fortsetzung der «Investigaciones geológicas en la región norte de la Patagonia».
2. Eine Arbeit über die Phylogenese des Säugetiergebisses, hauptsächlich auf Grund der Notoungulata. Von dieser Arbeit, die den Verstorbenen über zwanzig Jahre beschäftigte, liegen mehrere, leider sämtlich unvollendete Fassungen vor, deren letzte von ihm selbst noch als druckfertig bezeichnet worden ist. Beide Arbeiten werden voraussichtlich in den folgenden Bänden der Revista del Museo de La Plata erscheinen.

6.

Dr. Christian Tarnuzzer

1860—1925

Am 4. Februar 1925 starb im Stadtspital in Chur nach langer und schwerer Krankheit in seinem 64. Altersjahr Dr. Christian Tarnuzzer. Er war in den Jahren 1890 bis 1924 Professor der Naturgeschichte und der Geographie an der bündnerischen Kantonsschule und hat sich überdies während dieser Zeit an der Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung des Kantons in hervorragendem Masse beteiligt. Die Nachricht vom Tode dieses verdienten Mannes haben nicht nur Lehrer und Schüler der Landesanstalt, sondern auch weitere Kreise mit tiefem Bedauern vernommen. Ein gross angelegtes Werk, eine Geschichte der geologischen Forschungen im Kanton Graubünden, für welches der Verstorbene der berufene Verfasser gewesen wäre, ist so leider nicht über die Anfänge hinaus gekommen.

Christian Tarnuzzer entstammte einer einfachen Bauernfamilie. Am 9. September 1860 wurde er in Schiers geboren, besuchte dort die Dorf- und die Realschule und nachher das Lehrerseminar, welches er im Jahre 1879 verliess, um zunächst in Privatinstituten in Mannheim und Weierhof-Marnheim in der Rheinpfalz als Lehrer zu wirken. Einer ausgesprochenen Neigung zum Studium der Naturgeschichte folgend, gab Tarnuzzer nach wenigen Jahren den Erzieherberuf auf und wandte sich dem Hochschulstudium zu. Im Jahre 1882 bezog er die Universität Zürich, verliess sie aber im darauffolgenden Jahre, offenkundig wegen finanzieller Schwierigkeiten, wieder und begab sich nach New-York, wo er vom Jahre 1883 weg als Hauslehrer sein Brot verdiente. Drei Jahre später liess er sich neuerdings an der Universität Zürich immatrikulieren, gab sich eifrig dem Studium der verschiedenen naturwissenschaftlichen Richtungen hin, promovierte im Jahre 1888 und schloss damit seine Hochschulstudien endgültig ab.

Im Jahre 1889 kam Tarnuzzer nach Chur, wo er sich zuerst als Redaktor an den „Bündner Nachrichten“ betätigte. Im Herbst 1890 wurde er als Professor der Naturgeschichte und Geographie an die Kantonsschule gewählt und wirkte in dieser Stellung volle 34 Jahre. Auf Ende 1924 sah er sich dann gezwungen, wegen andauernd gestörter Gesundheit seine Demission zu nehmen.

Als Lehrer hat sich Tarnuzzer grosse und bleibende Verdienste erworben. Wer, wie er, seinen Beruf rein aus innerer Neigung wählt und die dazu nötige Ausbildung durchzwingt, trotzdem ihm das Auf-

bringen der Mittel grosse Schwierigkeiten bereitet und ihm gar manchen Verzicht auferlegt, wer sonst noch allerlei Hindernisse beim Studium zu überwinden hat, der muss, wenn er dann die gewünschte Stellung erreicht, seinen Beruf mit Freude und aufopfernder Liebe ausüben. Und das tat Tarnuzzer. Er hatte eine hohe Auffassung von seiner Aufgabe als Lehrer und verwandte überaus viel Zeit für eine gewissenhafte und sorgfältige Vorbereitung auf seinen Unterricht. Er versäumte auch keine Gelegenheit, sich fortwährend weiterzubilden und verfolgte eifrig die naturwissenschaftliche Literatur, damit ihm nichts entgehe, was für den Unterricht verwendbar war. So war dieser auf guter und sicherer Grundlage aufgebaut und wirkte anregend, besonders auch, weil darin die Begeisterung für Naturschönheiten zum Ausdruck kam. Auf seinen vielen Exkursionen, die er alljährlich mit den Schülern machte, kam besonders auch seine Beschlagenheit in allen den verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft zum Ausdruck, hier konnte er aus dem Vollen schöpfen. Reichlicher Erfolg war daher auch seinem Unterricht besonders in früheren Jahren beschieden. In der letzten Zeit trat dann freilich eine Änderung ein. Tarnuzzer hat seelisch schwer unter der langen Dauer und der hässlichen Form des Weltkrieges gelitten. Zudem hatte ihn schon in den ersten Kriegsjahren ein schweres körperliches Leiden ergriffen, das ihn Ende 1923 zwang, einen längern Urlaub zu nehmen.

Das Bild über die Bedeutung des Verstorbenen wäre ein sehr unvollständiges, wenn hier nur sein Wirken an der Kantonsschule erwähnt würde.

Christian Tarnuzzer entfaltete in den letzten 30 Jahren eine überaus rege und fruchtbringende Forscherarbeit, die sich auf verschiedene naturwissenschaftliche Gebiete, der Hauptsache nach aber auf die Ergründung der geologischen Verhältnisse des Kantons erstreckte. Von Natur aus kräftig und mit der nötigen Widerstandskraft gegen die Unbilden der Gebirgswitterung ausgestattet, fielen ihm die dabei nötigen physischen Leistungen nicht schwer. Im Verlauf der letzten Jahrzehnte hat er fast jeden Sommer dazu benützt, um aus eigener Anschauung den geologischen Aufbau der bündnerischen Gebirge kennen zu lernen. Zu Hause vervollständigte er dann seine Kenntnisse darüber an Hand der Neuerscheinungen in der Literatur, die er gewissenhaft durcharbeitete. So wurde Tarnuzzer einer der besten Kenner der Geologie Graubündens. Über die Ergebnisse seiner Forschungen und Studien referierte er jeweils in der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, in der er im ganzen über 60 Vorträge gehalten hat. Die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen des Verstorbenen, die der Hauptsache nach geologischen Inhaltes sind und fast alle Kantonsteile betreffen, ist eine sehr grosse. Manch seltener Fund und viele wichtige Forschungsresultate sind darin niedergelegt, welche sich bei der Nachprüfung durch Fachleute als durchaus begründet erwiesen haben. Und wenn sich dabei nicht alles bestätigt hat, dann darf doch gesagt werden, dass Tarnuzzer jederzeit nach gutem Wissen und Gewissen geurteilt hat.

Tarnuzzer begann seine wissenschaftliche Tätigkeit im Jahre 1890, trat damals in die Naturforschende Gesellschaft ein und gehörte deren Vorstand bis an sein Lebensende an. In den Jahren 1900 bis 1906 war er Vizepräsident der Gesellschaft und leitete im Jahre 1909 als Präsident die Geschäfte. Von 1890 bis 1913 war er Korrespondent Graubündens in der Schweizerischen Erdbebenkommission, vom Jahre 1907 weg bis zu seinem Tode war er Präsident der bündnerischen Naturschutzkommission und leitete im Jahre 1916 als Präsident die Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft anlässlich ihrer in Schuls-Tarasp tagenden Jahresversammlung.

Tarnuzzer verfasste endlich auch eine grosse Anzahl von Reisebroschüren, in denen er in trefflicher und populärer Weise über die Naturschönheiten und Eigentümlichkeiten der betreffenden Gegenden zu berichten wusste. Aus all dem Gesagten zeigt sich deutlich, dass Tarnuzzer ein unermüdlicher wissenschaftlicher Arbeiter war, ein Mann, der die ihm vom Kanton übertragene Aufgabe, soweit es nur in seinen Kräften lag, durchführte, der überdies noch seine Geistesgaben und seine Arbeitskraft in den Dienst der Öffentlichkeit stellte, wo es nur anging. Das machte er rein aus innerem Drang und nie mit Rücksicht auf materielle Interessen. Er hat sich denn auch, trotz seines einfachen, ja man kann sagen, anspruchslosen Lebens, keine irdischen Schätze sammeln können. Tarnuzzer war eine ideal gesinnte Persönlichkeit mit reich ausgebildetem Gefühlsleben. Das drückt sich vor allem auch in seinen Gedichten aus. Seit dem Jahre 1892, als von ihm bei Huber, Frauenfeld, ein Bändchen Gedichte im Druck erschien, gelangte unseres Wissens freilich nichts mehr in die Öffentlichkeit.

Eine tiefe Verehrung besass Tarnuzzer für die Berge seiner Heimat. Er, der sich das Studium ihres Aufbaues, ihres Werdens und Vergehens, zur Lebensaufgabe gemacht hatte, der, wenigstens im engern Gebiete des Kantons, ein hervorragender Kenner nicht nur der geologischen Verhältnisse, sondern auch der Tier- und Pflanzenwelt der Alpen war, er freute sich jedes Jahr wieder von neuem auf den Sommer, wo ihm seine Ferienzeit einen längern oder kürzern Aufenthalt im Gebirge gestattete. Er benutzte ihn ausnahmslos zum Studium, nie füllte aber dieses die ganze Zeit aus. Hier gönnte er sich, und man kann wohl sagen, nur hier, seine Erholung. Er wusste die Schönheit der Gebirgsnatur nicht nur zu schätzen, er verstand es in hohem Masse, sie zu geniessen.

Mit Tarnuzzer ist ein Mann aus dem Leben geschieden, der besonders in seiner unermüdlichen Schaffensfreude, seinem idealen Sinn bewunderungswürdig ist, dessen grosse Verdienste um die Kantonsschule und um das öffentliche Leben in Chur ihm nie vergessen werden sollen.

Seine Bibliothek, sein handschriftlicher Nachlass, sowie auch seine Gesteinssammlung sind in verdankenswerter Weise vom Kanton angekauft worden und bleiben so erhalten und der Öffentlichkeit zugänglich.

Dr. *G. Nussberger.*

Publikationen von Dr. Chr. Tarnuzzer

a) In den Jahresberichten der „Naturf. Ges. Graubündens" erschienen:

1. Bd. 35, 1891: Der geologische Bau des Rätikongebirges. Mit 1 Lichtdrucktaf. und 13 Profilen und Skizzen.
2. Bd. 36, 1892: Wanderungen in der bündnerischen Triaszone, mit 7 Taf. und Abbild.
3. Bd. 37, 1894: Über das krystallinische Konglomerat in der Falkniskette.
4. Bd. 39, 1896: Die Gletschermühlen auf Maloja.
5. Bd. 39, 1896: Geolog. Beobachtungen während des Baues der Rhätischen Bahn bei Chur und Reichenau.
6. Bd. 40, 1897: Über die Entstehung von Vegetationshügeln und andern Oberflächenbildungen aus den Alpen.
7. Bd. 41, 1898 (auch im Programm der bündnerischen Kantonsschule 1897/98): Die erratischen Schuttmassen der Landschaft Churwalden-Parpan, nebst Bemerkungen über das krystallinische Konglomerat in der Parpaner Schwarzhornkette. Mit 1 Karte und 6 Textfig.
8. Bd. 42, 1899: Neue Beiträge zur Geologie und Petrographie des östlichen Rhätikon (mit A. Bodmer-Beder, Zürich). Mit 3 Taf. und 2 Abbild. im Text.

8a. Bd. 42, 1899: Nekrolog über Oberbergrat Prof. W. v. Gümbel, München.

9. Bd. 42, 1899: Geolog. Beobachtungen in der Umgebung von Chur 1898/99:
   a) Neue Aufschlüsse am „Risch-Bühel" und „Schweizersbühel";
   b) Ein Gletscherschliff unterhalb der Kantonsschule, auf dem Hof.
10. Bd. 43, 1900: Notice sur quelques gisements métallifères du Canton des Grisons (mit Dr. Nussberger und Dr. R. Lorenz), für die Erzausstellung Graubündens an der Pariser Weltausst. von 1900. Mit 3 Taf. farb. Profile.
11. Bd. 43, 1900: Ein neuer Fund von Botrychium virginianum in Graubünden.
12. Bd. 44, 1901: Glazialreste von Chur und Filisur, aufgedeckt 1900.
13. Bd 44, 1901: Ein diluvialer Bergsturz der Bündnerschieferzone auf der Flimserbreccie von Valendas. Mit 1 Taf.
14. Bd. 45, 1902: Die Asbestlager der Alp Quadrata bei Poschiavo. Mit einem petrographischen Beitrag von A. Bodmer-Beder, Zürich. Mit 1 Kärtchen und 1 Abbild. im Text, auch erschienen in der „Zeitschr. f. prakt. Geologie", Juli 1902, Berlin (2. vervollst. Abdruck mit 1 Karte 1:50,000 in Chur, erschienen 1904 für die Asbestgesellschaft).
15. Bd. 46, 1904: Geolog. Verhältnisse des Albulatunnels. Mit 1 geolog. Längsprofil 1:10,000.
16. Bd. 47, 1905: Übersicht der Marmorvorkommnisse in Graubünden.
17. Bd. 49, 1907: Temperaturmessungen unter der Eisdecke des Canovasees im Domleschg.
18. Bd. 49, 1907: Notiz über den Marmor von Lavin.
19. Bd. 50, 1908: Geolog. Beobachtungen während des Baues der Eisenbahn Davos-Filisur.
20. Bd. 52, 1910: Der Felssturz von Valdätscha bei Trimmis 1910. Mit 1 Abbild. im Text.
21. Bd. 54, 1913: Die bisherige Erdbebenforschung in der Schweiz und ihre Resultate für Graubünden.
22. Bd. 54, 1913: Diopsidfels im Serpentin unter dem Stallerbergpass, Oberhalbstein.
23. Bd. 56, 1915/16: Dr. Paul Lorenz (Nekrolog). Zugl. erschienen im „Freien Rhätier", Nr. 76/77, 1915, „Bündner Monatsbl.", Nr. 5, 1915 und „Verh. der Schweiz. Naturf. Ges., Genf 1915", I. Teil.
24. Bd. 56, 1916/17: Urdenschwelle und Hörnli im Plessurgebiet. Mit 2 Prof.
25. Bd. 58, 1917/18: Die prähistor. Bergstürze im obersten Safiental. Nebst einem Anhang: Notiz über das Gipslager von Valendas.
26. Bd. 58, 1917/18: Talkschiefer und Lavezsteine des Bünder Oberlandes. Hierzu 3 Übersichtskärtchen und 4 Profile und Skizzen. Mit mikroskop.-petrogr. Beiträgen von Dr. R. Gsell.

27. Bd. 59, 1918/19: Nickelhydrosilikat im Triasdolomit von Val Nandro, Oberhalbstein.
28. Bd. 60, 1919/1921: Nachtrag zu den prähistor. Bergstürzen im obersten Safiental.
29. Bd. 60, 1919/21: Das Versinken des Tuorsbaches von Bergün im Sommer 1919.
30. Bd. 61, 1921/22: Die Eisen- und Kupferkieslager der Nordseite des Piz Mondin im Unterengadin.
31. Bd. 62, 1922/23: Über die Tätigkeit der Bündner Naturschutzkommission während der ersten 15 Jahre ihres Bestehens.
32. Bd. 63, 1923/24: Die Grenze zwischen West- und Ostalpen. Eine geolog. Studie.

b) In andern Zeitschriften oder separat erschienen:

1. Die schweiz. Erdbeben im Jahre 1887, Inaugural-Dissertation, Zürich 1888. (Jahrb. des Tellur. Observat. in Bern 1888.)
1a. Dr. Eduard Killias †. Nekrolog in: Actes Soc. Helv. d. Sciences Natur., Fribourg 1891.
2. Falb und die Erdbeben (Sammlung gemeinverst. wissenschaftl. Vortr. von Rud. Virchow und W. Wattenbach, Heft 139), Hamburg 1892.
3. Die Manganerze bei Roffna im Oberhalbstein. Mit Kartenskizze (Zeitschr. f. prakt. Geologie, Heft 6, Juni), Berlin 1893.
4. Neue Fundstellen von Manganerz in Graubünden (Eclogae Geol. Helvet., Vol. 4, Nr. 5), Lausanne 1896.
5a. Geolog. Gutachten für die Anlage einer normalspur. Bahn Chur-Albula-Ofenberg-Münster (Engadin-Orientbahn), in den „Schweizer-Bahnen“ und separat erschienen, Zürich 1896.
5b. Naturhistor. Verhältnisse des Oberhalbsteins, in: „Der Höhenkurort Savognin“, Samaden 1896.
5c. Geologisches aus der Umgebung von Vulpera-Tarasp, in „Vulpera, ein Führer für Kurgäste“, von Dr. B. Denz, Samaden 1900.
6. Wanderstudien aus dem Westerwald, mit 7 Abbild. im Text, erschienen in „Mutter Erde, eine Wochenschrift“, V. Spemann, Berlin und Stuttgart, Nr. 50—52, II. Jahrg. 1901.
7. Der Bergsturz von Airolo und Bergstürze in den Schweizeralpen (Die Umschau, Übersicht über die Fortschritte aus dem Gesamtgebiet der Wissenschaften, Technik, Literatur und Kunst), Frankfurt a. M. Nr. 6, III. Jahrg. 1899.
7a. Chr. Tarnuzzer an Hrn. Dr. A. Rothpletz (Zentralbl. f. Mineralogie usw.), Stuttgart, Nr. 8, 1901.
8. Geolog. Skizze der Val Sinestra im Unterengadin. In Dr. Th. Lardellis „Die kohlensäurereichen, alkalisch-muriatischen Eisen-Arsenquellen der Val Sinestra“, Chur 1900.
9. Geolog. Verhältnisse des Engadins, in „Führer durch das Engadin“, von J. C. Heer, herausg. vom Verkehrsv. Engadin, Samaden 1902.
10. Die Tufflager bei Liebschas auf der Lenzerheide, Separatabdr. aus dem „Freien Rhätier“, Chur 1904.
11. Stratigraphie und Tektonik zwischen Val d'Assa und Piz Lad im Unterengadin, vorläufige Mitteilung (Eclogae Geol. Helvet., Vol. VIII, Nr. 5), Lausanne 1905.
12. Geologische Übersicht für H. A Tanners „Forno-Albigna-Bondascagruppe“, Basel 1906.
13. Serpengesteine und Asbest im Puschlavertale, erschienen in: „Der Steinbruch, Zeitschr. f. d. Kenntnis u. Verwertung natürlicher Bausteine usw.“, Heft 8 und 9, III. Jahrg., Berlin 1908.
14. Geolog. Verhältnisse des Ofengebietes, in S. E. Brunies': „Die Flora des Ofengebietes“, auch im Jahresb. der Naturf. Ges. Graubündens, Bd. 48, 1906.
15. Entwicklung der Erdgeschichte, in „Globus, Illustr. Zeitschr. für Länder- und Völkerkunde“, Nr. 17, Bd. 94, Braunschweig 1908.

16. Geologie des Unterengadin, I. Teil: „Die Sedimente“ (II. Teil: Die kristallinen Gesteine, von Prof. Dr. U. Grubenmann). Beitr. z. Geolog. Karte d. Schweiz. Neue Folge XXIII. Liefer. mit Geolog. Karte 1:50,000, 1 Profiltaf. und 19 Textfig. Bern 1909.
17. Nollakorrektion und Lüschersee, ein Beispiel der Wildbachverbauung in Graubünden (Petermanns Geogr. Mitteil., 1910, II Heft 5) Gotha 1910. Mit topogr. Karte 1:30,000 und Eintragungen von Obering. Solca, Chur.
17a. Neuer Fund von Calandagold, „Alpina“, Mitteil. des S. A. C., 18. Jahrg., Nr. 19, 1910.
18. Über die Herkunft und Entstehung der Thermen von Ragaz-Pfäffers (a. d. deutschen Rundschau für Geogr., 33. Jahrg.), Wien 1910. Mit 1 Kärtchen und 1 Abbild.
19. Die Schuttfacetten der Alpen und des hohen Nordens (Petermanns Geogr. Mitteil. 1911, II Heft 5), Gotha 1911. Mit Taf. und Abbild.
20. Ein Naturschutzpark in der Schweiz (Süddeutsche Monatsschr., Heft 8), München 1911.
21. Drei Dezennien der Erdbebenforschung in der Schweiz (Petermanns Geogr. Mitteil., 58. Jahrg., Heft 12 vom Dez.), Gotha 1912.
22. Quarzporphyr im obertriadischen Dolomit vom Piz Starlex, Graubünden Eclogae Geol. Helvet., Vol. XI, Nr. 6, Lausanne 1912. Mit 2 Fig. im Text.
23. Geolog. Verhältnisse von Stauanlagen in den Einzugsgebieten des Hinterrheins. Vortrag, geh. in der Vers. der Interess. a. d. Studien über die Anlage von Staubecken im Kt. Graubünden vom 21. Dez. 1914 in Chur. Bericht des Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich 1913.
24. Pl. A. Spescha, sein Leben, seine Schriften (Besprechung). (Petermanns Geogr. Mitteil., 60. Jahrg., Heft 11 vom Nov. 1914).
25. Gebirgszonen und Mineralquellen von Graubünden, in Dr. G. Nussberger's: „Heilquellen und Bäder im Kt. Graubünden“, herausg. vom Verkehrsverein Graubünden (für die Schweiz. Landesausstellung von 1914), Chur 1914.
26. Dr. med. Paul Lorenz (Nekrolog, Bündner Monatsbl., Nr. 5, 1915 und Verh. der Schweiz. Naturf. Ges., Genf 1915, I. Teil).
27. Geolog. Übersicht von Graubünden (mit Profilen und 1 Kärtchen nach andern Autoren), 52 S. Klubführer des S. A. C. für Graubünden, 1916.
28. Geolog. Übersicht in M. Schlatter's: „Der Kur- und Badeort Tarasp-Schuls“, Samaden 1916.
29. Geolog. Übersicht von Graubünden, mit 1 Übersichtskarte und Profilen. Supplementband für den Klubführer durch die Graubündner Alpen, herausg. vom S. A. C., Zürich 1916.
30. Aus Rhätiens Natur- und Alpenwelt, Orell Füssli, Zürich 1916. Zugleich Festschr. f. d. 98. Jahresvers d. Schweiz. Naturf. Ges. in Schuls-Tarasp 1916.
31. Eröffnungsrede zur 98. Jahresvers. der Schweiz. Naturf. Ges. in Schuls-Tarasp 1916; Verh. der Schweiz. Naturf. Ges. 1916, II. Teil. (Über die naturhistor. Verhältnisse des Unterengadins.)
32. Die offiz. Exkursion der Schweiz. Naturf. Ges. in den Nationalpark, 9. Aug. 1916. Ebenda, I. Teil.
33. Auf dem neuen Strässchen des Kunkelspasses. Alpina, A. A. C. Nr. 6, 1917.
34. Schöne Gesteine der Bündnerberge, Feuill. der „Neuen Zürch. Zeit.“, I-III 25. und 26. Juli 1917.
35. Die geolog. Erforschung der Rhät. Alpen, eine Skizze, und Rhät. Mineralquellen, Propaganda-Nr. der „Basler Nachrichten“ vom 30. Nov. 1917.
36. Eine Stimme zur Einführung von Industrien in Graubünden vor 120 Jahren, „Freier Rhätier“, Nr. 271 und 273, Nov. 1917.
37. Zwei alte Schilderungen der Viamala und der Mündung des Averserbaches, Feuill. des „Freier Rhätier“, Nr. 49/50, Febr. 1918.
38. Wanderungen in der Val Tuors-Bergün, Feuill. der „Basler Nachrichten“, Nr. 306–308, vom 4. und 5. Juli 1918.
39. Aus der Kindheit der Alpen-Geologie, Feuill. der „Neuen Zürcher Zeitg.“ 1918.

40. Oberforstinspektor Dr. J. Coaz, 1822—1918 (Nekrolog und Lebensbild), erschienen im Feuill. des „Freier Rhätier" vom 4.—8. und 10. Sept. 1918 und in den „Bündner Monatsbl." 1918 (davon Separata mit Bildnis des Verstorbenen im Jahresber. der Naturf. Ges. Graubündens, 1918/19).
41. Reise eines deutschen Naturforschers nach Pfäffers, Marschlins und in das Prättigau 1784—85, „Graubünden, Allg. Fremdenblatt", Nr. 18 und 19, Jahrg. 1919.
42. Die Forno-Albigna-Bondascagruppe und das Bergell, „Neue Zürch. Zeitg.", 1919, I-III Feuill., 26. und 27. Aug., Nr. 1281, 1287 und 1291.
43. Dunkle Gipfel und Gründe. Erinnerungen und Eindrücke aus den Serpertinlandschaften Graubündens. Sonntagsbl. der „Basler Nachrichten", Nr. 21/22, 31. Aug. und 7. Sept. 1919.
44. Die Irrwege des Tuorsbaches von Bergün, Sonntagsbl. der „Basler Nachrichten", vom 4 Jan. 1920.
45. Wasserkräfte des Rheins im schweizer. Rheingebiet von den Quellen bis zum Bodensee, herausg. im Auftrag der Talsperrenkommision des schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, von Ing. E. Froté, unter Mitwirkung für den geolog. Teil von Dr. Chr. Tarnuzzer, ergänzt und redigiert von Prof. Hilgard, Zürich 1920.
46. Auf der Millionenstrasse der Schweiz. Ostmark (Samnaun). „Neue Zürch. Zeitg.", Nr. 30–32 der Saisonbeilage Juli 1920.
47. Die rhätischen Dolomiten, Sonntagsbl. der „Basler Nachrichten", Nr. 33—34, Aug. 1920.
48. Aus dem Ferreratal, „Allg. Fremdenblatt", Chur, Nr. 16—17, Aug. 1920.
49. Zwei Reisebücher über Graubünden, „Allg. Fremdenblatt", Nr. 8, Juli 1920, (Lechner und Theobald).
50. Grabungen in den Sulzfluhhöhlen des Rätikon, ein Versuch. „Freier Rhätier", Nr. 286–290 vom 5., 7.—9. Dez. 1920.
51. Die Libellenschwärme von Chur am 2. Okt. 1920, „Freier Rhätier", Chur, Nr. 283—284, vom 1. und 2. Dez. 1920; erweitert in „Natur und Technik", Zürich, Jahrg. II, Heft 11, 1921.
52. Reise zur Stromwiege des Hinterrheins, „Graubünden", Allg. Fremdenblatt, Nr. 4 und 5, vom 8. und 12. Juli 1921.
53. Kapelle und Hospiz St. Peter an der Quelle des Hinterrheins. Eine histor. und topogr. Studie „Bündner Monatsbl." Nr. 10, 1921.
54. Wanderung durch die Rofnaschluchten am Hinterrhein, „Basler Nachrichten", Nr. 351—352, vom 19./20. Aug. 1921.
55. Gipfelgesteine. Sonntagsbl. der „Basler Nachrichten", Nr. 18 vom 30. Aug. 1922.
56. Soglio im Bergell, „Allg. Fremdenblatt", Chur, Nr. 20, 1922.
57. Über Tropfsteinbildungen, Tropfstein- und andere Höhlen, „Natur und Technik", Nr. 8, Jahrg. IV, Zürich 1922.
58. Über die Dauer geolog. Vorgänge, „Natur und Technik", Nr. 11, Jahrg. IV, 1923.
59. Eisdecke und winterl. Tierleben der Alpenseen. „Allg. Fremdenblatt, Graubünden im Winter", Nr. 8, 1923, Chur.
60. Aus der Frühgeschichte der Geologie, Feuill. in der „Neue Zürch. Zeitg.", Nr. 639, vom 12. Mai 1923.
61. Karl Ulysses von Salis Marschlins' Wanderung durch den Rhaetikon 1811, „Allg. Fremdenblatt", Nr. 16/17, Aug., Chur 1923.
62. Die Manganerze in Radiolarienhornstein in Mittelbünden. Geolog. Studie von Dr. P. Arbenz und Dr. Chr. Tarnuzzer, mit einem histor. Überblick des Bergbaues in Tinzen. In „Die Studiengesellschaft zur Erforschung der schweiz. Erzlagerstätten", Bern 1923.
63. Die Geschichte des Bergbaues im Schamsertale in „Über das Manganerzvorkommen der Danatzalp bei Splügen, ebendaselbst.

c) Reisebroschüren, separat erschienen und ausgegeben:

1. Bad Rotenbrunnen in Graubünden. Mit 13 landschaftl. Ansichten, herausg. von der Kurgesellschaft. Zürich 1897. (60 S.)
2. Guarda im Unterengadin, herausg. vom Hotel Meisser, Chur 1900. Mit 2 Abbild. (48 S.)
— 2. verbesserte Aufl., Chur 1903.
3. Führer durch Chur und Umgebung, mit Stadtplan, Karte der Umgebung und zahlr. Illustrat., Chur 1903. (52 S.)
4. Mit der Albulabahn ins Engadin. Mit vielen Illustrat. und geolog. Längenprofil des Albulatunnels, Chur 1904. (80 S.)
(Ist auch in französischer und englischer Übersetzung erschienen.)
— 2. verbesserte Aufl. — 3. verbesserte Aufl. — 4. Auflage, vermehrt und verbessert, unter dem Titel: „Mit der Albulabahn nach dem Engadin und Filisur-Davos", Chur 1909. (102 S.)
5. Illustr. Bündner Oberland. Mit einem geschichtl. Beitrag von Prof. J. C. Muoth, herausg. vom Bündner Oberländer Verkehrsv. Zürich 1903. (160 S.) Europ. Wanderbilder Nr. 256—258, Orell Füssli, Zürich.
6. St. Moritz, Oberengadin. Neuer Führer für Kurgäste. Mit vielen Illustrat. und 1 Exkursionskarte, Chur 1908. (141 S.)
7. Die Berninabahn. Mit Illustrat. nach Originalaufnahmen von D. Mischol und Übersichtskarte der Berninabahn, Chur 1909. (88 S.)
8. Der Kurort Lenzerheide. Illustr., Chur 1914.
9. Herausgeber von Theobalds Naturbildern und die Rhät. Alpen, 3. Aufl., Chur 1893. 4. Aufl. 1921. — Herausgeber von E. Lechners „Graubünden, illustr. Reisebegleiter", 5. Aufl., Chur 1921.
10. Der rhaetische Jägerfürst J. M. Colani, Chur 1924, 55 S., mit 3 Bild.

Bibliographische Notizen
über
weitere verstorbene Mitglieder
Beruf, Lebensdaten und Verzeichnis erschienener Nekrologe

Notes bibliographiques
sur
d'autres membres décédés
Dates biographiques et indication d'articles nécrologiques

Notizie bibliografiche
su
altri soci defunti
Note biografiche e lista d'articoli commemorativi

Ehrenmitglieder — Membres honoraires — Soci onorarii

Emery, Carlo, Bologna; Prof. emerito di Zoologia nella R. Università di Bologna (Zoologia). 25 ottobre 1848 (a Napoli)—11 maggio 1925 (a Bologna). Socio onorario da 1907. — «Monitore Zoologico Italiano», vol. 36, n° 6, 1925, p. 130—132, da Alessandro Ghigi. — «Bull. et Ann. Soc. entom. Belgique», t. 65, 30 juin 1925, p. 198—199, par Auguste Forel (Cet article nécrologique sera également publié dans «Bull. Soc. Vaudoise Sc. nat.», Lausanne, vol. 56, n° 216, 1925, 2 pp.). — Altri articoli commemorativi con fotografia e lista delle pubblicazioni del defunto saranno pubblicati nella «Rivista di Biologia», vol. VII, fasc. 6, da Alessandro Ghigi e nelle «Mem. Soc. entom. Italiana», Genova, da Giulio Grandi. — Ein weiterer Nachruf erscheint in „Verhandlungen des III. Internat. Entomolog. Kongresses Zürich 1925", von E. Wasmann S. J. (Zürich 1926).

Gariel, Charles-Marie, Paris; Inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite, professeur honoraire à la Faculté de Médecine de Paris, membre de l'Académie de Médecine (Physique). 9 août 1841 (à Paris)—31 mars 1924 (à Paris). Membre honoraire depuis 1885. — «Bull. Académ. Médecine, Paris», 3e sér., t. 91, n° 15, 8 avril 1924, p. 441—442, par Cl. Regaud. — «Presse Médicale», Paris, n° 32, 19 avril 1924, p. 667—669, par le Dr A. Zimmern (avec portrait). — Brochure commémorative, Imprimerie L. Pochy et fils, 52 rue du Château, Paris, 45 pp., contenant notice biographique et discours prononcés aux funérailles du Dr G. par MM. Regaud, Broca, Pouchet, Maringer, Defert, P. Rivet, Lionel de la Laurencie, Gevray et Edmond Martin (avec 1 portrait). — «Revue Touring Club», Paris, 34e ann., n° 356, mai 1924, p. 195, par le président M. Henry Defert. — «Univ. de Paris. Rapport sur les travaux et les actes de ses Etablissements pour l'année scol. 1923—24», p. 57—58.

Haller, Albin, Paris; Professeur à la Sorbonne, membre de l'Institut (Chimie). 7 mars 1849 (à Felleringen, Ht-Rhin, Alsace) —29 avril

1925 (à Paris). Membre honoraire depuis 1903. — «Comptes-Rendus hebd. Acad. Sc.», Paris, 4 mai 1925, t. 180, p. 1301—1303, par le président M. E.-L. Bouvier. — «Journal des Débats», Paris, 6 mai 1925, par V. [H. de Varigny]. — «Bull. Acad. Médecine, Paris», 3e sér., t. 93, n° 29, 12 mai 1925, p. 528—532, par M. Coutière. — «Revue Scientifique», Paris, 23 mai 1925, 63e ann., p. 306—307, par Charles Moureu. — «Nature», London, May 30, 1925, p. 843—844, by Wm. J. Pope. — «Revue générale des Sciences pures et appliquées», Paris, 30 juin 1925, 36e ann., p. 353—354, par Mme Pauline Ramart. — «Bull. Soc. Chim. France», 4e sér., t. 37/38 n° 6, juin 1925, p. 685—688 (Discours prononcé aux obsèques de A. H.) par le président de la Société, M. Charles Moureu. — «Larousse Mensuel», Paris, t. VI, 18e année, n° 224, octobre 1925, p. 926—927, par Gaston Boucheny (avec portrait). — «Portraits de savants, Haller», par le Dr Lebon, librairie Gauthiers-Villars, Paris 1925, 15 pp. et 105 pp. de documents (avec portrait).

Klein, Felix, Goettingen; Prof. der Mathematik an der Universität Goettingen (Mathem.). 25. April 1849—22. Juni 1925. Ehrenmitglied seit 1907. — „V D I Nachrichten“ (Mitteilungen des Vereins Deutscher Ingenieure, Berlin), 5. Jahrg., Nr. 26 (1. Beiblatt), 1. Juli 1925, von Wf. [J. W. Wolf] (mit Bild). — „Neue Zürcher Zeitung“, 6. Juli 1925, 1. Morgenbl., von Hermann Weyl. — „Jahresber. deutsch. Mathem. Vereinigung“, B. G. Teubner, Leipzig, Bd. 34, S. 89 (Bild). — „Zeitschr. f. mathem. u. naturw. Unterricht“, B. G. Teubner, Leipzig, 56. Jahrg., S. 257—263 („Erinnerungen an F. K.“), von W. Lietzmann (Bild). — „Mitteilungen Gesellsch. Deutsch. Naturf. und Ärzte“, 2. Jahrg., Nr. 6/7 (Beilage zu „Die Naturwissenschaften“, J. Springer, Berlin, 13. Jahrg., Heft 31, 1925), S. 21—22, von Walther von Dyck; ibid. S. 22—23, von Fr. Poske, mit einer Liste der Veröffentlichungen von F. K. Solche Listen auch in Sonderheft der „Naturwissenschaften“ (zur Feier des 70. Geburtstages von F. K.), 7. Jahrg., Heft 17, 1919 und in „Gesammelte Mathematische Abhandlungen“ von F. Klein, Bd. 3, Anhang. Verlag J. Springer, Berlin, 1923. — „Die Naturwissenschaften“, Berlin, 13. Jg. Heft 37, 11. Sept. 1925, S. 765—772 (Gedächtnisrede geh. in Göttingen, 31. Juli 1925) von R. Courant. — „Zeitschr. f. angew. Mathem. u. Mech.“, Bd. 5, Heft 4, August 1925, S. 358—359. — „Zeitschrift Ver. Deutscher Ingenieure“, Bd. 69, Nr. 34, 22. August 1925, S. 1118—1119, von Moritz Weber (mit Bild). — «Boll. Unione Matem. Ital.», Anno IV, n° 4, 15 ottobre 1925, p. 191—192, da Federigo Enriques. — Un altro articolo commemorativo sarà pubblicato negli «Annali di Matematica» Bologna, 4a ser. T. IV fasc. 3, 1926, da Guido Castelnuovo.

Vallot, Joseph, Nice; Directeur de l'Observatoire du Mont-Blanc, Vice-président du Club alpin français (Météor.). 16 février 1854—11 avril 1925. Membre honoraire depuis 1893. — «L'Illustra-

tion», Paris, n° 4285, 18 avril 1925, p. 370, par F. Honoré (1 portr.). — «La Montagne», Paris (organe du Club alpin français), n° 182, mai 1925, p. 172—174 (Discours prononcé aux funérailles de J. V.), par le Chevalier Victor de Cessole. — «Revue générale des Sciences pures et appliquées», Paris, 15 mai 1925, 36e année, p. 257—258, par Gustave Regelsperger. — «L'Astronomie», Paris (Bull. Soc. astron. France), 39e année, juin 1925, p. 282—284, par E. Bauer et A. Danjon (1 portr.). — „Deutsche Alpenzeitung" München, 20. Jahrg., n° 6, 1925, p. 469.

Ordentliche Mitglieder — Membres réguliers — Soci ordinarii

De Bary-von Bavier, Rud., Basel; Fabrikant. 21. März 1863—12. Jan. 1925. Mitglied seit 1910. — „Basler Nachrichten", Nr. 13 und 14 v. 13. und 14. Jan. 1925. — „Neue Zürcher Zeitung", Blatt 1, Nr. 70 v. 16. Jan. 1925.

Conti, Pietro, Milano; Dr. med., già Primario Emerito dell'Ospedale Maggiore di Milano e Direttore dell'Ospedale Civico di Lugano (Medicina interna). 9 novembre 1852—17 gennaio 1925. Socio da 1889. — «L'Ospedale Maggiore», Nr. 2, Milano, 1925. — «Gazzetta degli Ospedali e delle Cliniche», Nr. 8, p. 192, Milano, 1925 (Casa Editrice: Fr. Vallardi). — «Il Medico Italiano», Nr. 3, p. 5, Milano, 1925, (Unione Nazionale dei medici italiani). — «Corriere del Ticino», Lugano, 24 gennaio 1925.

Favre, Antonin, Fribourg; Dr méd., physicien de ville, prof. de méd. légale à la Faculté de droit, médecin de l'hôpital de la Providence (Méd., Zool.). 3 juillet 1855—29 déc. 1924. Membre depuis 1876. — La «Liberté», 30 déc. 1924. — L'«Indépendant», 30 déc. 1924. — Les «Freiburger-Nachrichten», 30 déc. 1924. — Notices biographiques avec portrait dans «L'Illustré» du 8 janvier 1925. — Le «Sonntag» du 25 janvier 1925.

Jacot Guillarmod, Jules, Prilly-Lausanne; Dr méd., Directeur d'un sanatorium (Anthrop.). 24 déc. 1868—5 juin 1925 (décédé dans le golfe d'Aden en rentrant de son voyage d'exploration aux sources du Nil et aux grands lacs africains équatoriaux). Membre depuis 1923. — «La Gazette de Lausanne», Nr. 177, 29 juin 1925. — «Feuille d'Avis de Lausanne», 29 juin 1925. — «Tribune de Genève», Nr. 150 et 153, 30 juin et 3 juillet 1925. — «Feuille d'Avis de Neuchâtel», Nr. 151 et 152, 2 et 3 juillet 1925. — «La Suisse Libérale» de Neuchâtel, 30 juin 1925. — «La Patrie Suisse», Nr. 830, 15 juillet 1925. — «Les Alpes», Revue du Club Alpin Suisse, vol. I, Nr. 9, p. 224 et 225, sept. 1925, par le professeur Ed. Vittoz, Lausanne. — «Aarg. Tagblatt», 30 juin 1925. — «Times», London, 2 juillet 1925. — «Journal du Caire», 7 juillet 1925.

Kaufmann-Kisling, Robert, Zürich; gewes. Konzertsänger. 18. Aug. 1857—28. Mai 1925. Mitglied seit 1917. — „Basler Nachrichten",

29. Mai 1925. — „National Zeitung", Basel, Abendblatt, 30. Mai 1925. — „Neue Zürcher Zeitung", drittes Abendbl. v. 29. Mai und drittes Mittagsbl. v. 10. Juni 1925.

Keller, Alfred, Zürich; Ober-Maschinen-Ingen. bei der Generaldirektion der SBB (Maschinenbau, Botanik). 11. Mai 1849—28. April 1925. Mitglied seit 1901. — „Neue Zürcher-Zeitung" Nr. 751, 1. Blatt, 14. Mai 1925. — „Schweiz. Bauzeitung", Band 85, Nr. 22, 30. Mai 1925, S. 286/87 (mit Bild), Verlag: A. & C. Jegher, Zürich. — „Monatsblätter" des Turnvereins Alte Sektion Zürich, Nr. 5, S. 38 (mit Bild), Mai 1925, Chef-Redaktion: Herm. Stadelmann, Zürich. — „Schweiz. Turnzeitung", 68. Jahrg., Nr. 24, 12. Juni 1925, S. 332, Chef-Redaktion: Eug. Zehnder, Thalwil.

Lanz, Willi, (von Biel), Montana; Dr. med. (Med., Chir., Orthop.). 8. April 1888—30. Okt. 1924. Mitglied seit 1922. — „Schweiz. Med. Wochenschrift", Nr. 6, 1924, von Dr. Jaeggy, Lausanne. (Mit Verzeichnis der wissensch. Publikationen und mit Bild).

Merckling, Friedr., Schaffhausen, Apotheker (Pharm.). 6. Okt. 1854—8. Febr. 1925. Mitglied seit 1895. — „Schaffhauser-Intelligenzblatt", Nr. 36, 12. Febr. 1925. — „Tageblatt für den Kanton Schaffhausen", 16. Febr. 1925.

de la Rive, Lucien, Choulex (Genève); Dr ès sc. (Phys.). 3 avril 1834—4 mai 1924. Membre depuis 1858. — La notice nécrologique par le professeur Ch.-Eug. Guye, dans le « Journal de Genève », du 12 mai 1924 a été reproduite dans les « Archives des Sciences Phys. et Natur. de Genève » (nov.-déc. 1924) avec la liste des travaux publiés par Lucien de la Rive dans les « Archives ».

Rosier, William, Petit-Saconnex (Genève), Dr ès sc., prof. à l'Univ., ancien conseiller d'Etat (Géogr.). 26 septembre 1856—16 septembre 1924. Membre depuis 1900. — «Le Genevois», 18 sept. 1924. — «La Tribune de Genève», 17 sept. 1924 et article du professeur E. Milhaud: Hommage à un disparu, 20 sept. 1924 (L'œuvre sociale de W. Rosier). — «La Suisse», Genève, 17 sept. 1924. — «La Revue», Lausanne, 16 sept. 1924. — «Dovere», Bellinzona, 17 sept. 1924, etc. — «Annuaire de l'instruction publique en Suisse», 1924. Libr. Payot, Lausanne, etc., «William Rosier», par J. Savary, p. 3 du fasc. — «Le Globe», organe de la Soc. de Géogr. de Genève. T. 64e, bull. nov. 1924—mai 1925. Payot, Lausanne, «Nécrologie, William Rosier (1856—1924)», par E. Goegg, p. 23 du fasc. — «L'Educateur», organe de la Soc. pédag. de la Suisse romande. LXe année, no 24, 4 oct. 1924. Payot, éditeur, «William Rosier». par E. Duvillard, p. 373 du fasc. — «Le Jeune Citoyen», 1924, 41e année. 1, rue de Bourg, Lausanne. «Aux hommes dont la Suisse romande doit honorer la mémoire, W. Rosier, prof. à l'Université de Genève, ancien conseiller d'Etat, 1856—1924», p. 21 du fasc. — «La Patrie Suisse», no 809, 24 sept. 1924, Genève, 16, rue de Hesse, p. 243, «William Rosier" par G.

Russ-Suchard, C., Neuchâtel; Industriel. 22 nov. 1838—12 févr. 1925. Membre depuis 1899. — « Feuille d'Avis de Neuchâtel », 12 févr. 1925. — « Express de Neuchâtel », 12 févr. 1925. — « Bund », n° 67, 14 févr. 1925.

Steiger, Max, Bern; Dr. med., Priv.-Doz. an der Univers. (Gyn., Radiol.). 7. Dez. 1880—8. Sept. 1924. Mitglied seit 1822. — « Schweiz. Mediz. Wochenschr. », Nr. 47, 1924, mit Publikationsliste, Benno Schwabe, Basel.

Vonwiller, Alfred Edmund, St. Gallen; Dr. med., gew. med. Chefarzt und Direktor des Kant.-Spitals (Med. Biol.). 5. März 1857 (in Malans) —10. April 1925 (in Rom). Mitglied seit 1917. — „St. Galler-Tagblatt", Abendblatt, 11. April 1925. — „Semesternachrichten des Studentengesangvereins Zürich", Sommer 1925 (mit Bild). — „Dr. med. Alfred Vonwiller"; Gedenkschrift, St. Gallen Zollikofer & Cie. 1925, 31 S., mit Bild und Beiträgen von a. Vize-Bundeskanzler Dr. jur. H. David, Dr. med. Th. Wartmann, Dekan Rothenberger (St. Gallen), Pastor Schubert (Rom) und Paul Vonwiller.

24