

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Bern  
**Band:** - (1916)

**Vereinsnachrichten:** Sitzungs-Berichte

#### **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:** 10.02.2026

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

# Sitzungs-Berichte.

## 1154. Sitzung vom 8. Januar 1916.

Abends 8 Uhr im Bürgerhaus.

Gemeinsam mit dem bernischen Ingenieur- und Architektenverein.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend 72 Mitglieder und Gäste.

1. Herr Ed. Fischer hält einen Vortrag: «Neuere Forschungen über Hausschwamm».

Er führt aus, dass es nicht nur einen Hausschwamm gibt, sondern dass als Zerstörer des Bauholzes verschiedene Pilze in Betracht kommen. Der weitaus gefährlichste und schädlichste ist der echte Hausschwamm, *Merulius lacrymans*, oder wie er jetzt von Falck genannt wird, *Merulius domesticus*. Weniger schädlich sind *Merulius silvester* (der, was bei *M. domesticus* nicht der Fall ist, im Walde wild vorkommt), ferner *M. minor* und *Polyporus vaporarius*. Noch harmloser ist *Lenzites sepiaria*. In neuerer Zeit wurde man auch mehr und mehr aufmerksam auf die Bedeutung von *Coniophora cerebella*, die außer in ihrer Rolle als Holzzerstörer nach Falck auch deshalb sehr wichtig ist, weil ihr Vorhandensein eine Vorbedingung darstellen soll für die Entwicklung des echten Hausschwammes. Der Vortragende bespricht an der Hand der neueren Arbeiten, namentlich derjenigen von Falck (in den von Alfred Möller herausgegebenen «Hausschwammforschungen») die Merkmale dieser verschiedenen Arten und namentlich auch die Kriterien, welche es ermöglichen, eine Diagnose zu stellen, wenn — wie das oft der Fall ist — keine Fruchtkörper, sondern nur Mycelbildung, speziell Stränge, auftreten.

(Autoreferat.)

2. Herr Ed. Gerber macht eine Mitteilung über den Hünliwald-Hügel.  
Siehe Jahrgang 1915 dieser «Mitteilungen».

## 1155. Sitzung vom 22. Januar 1916.

Abends 8 Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend 45 Mitglieder und Gäste.

1. Herr S. Mauderli spricht über: «Ein Beitrag zur geographischen Ortsbestimmung auf Forschungsreisen».

Die in der sphärischen Astronomie wohlbekannte Beziehung  $\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$ , welche die Zenitdistanz  $z$  eines Gestirns  $(\alpha, \delta)$  als Funktion der geographischen Breite  $\varphi$  des Beobachtungsortes und der Beobachtungszeit  $\Theta = t + \alpha$  darstellt, gestattet bei gegebenem Gestirn und bekanntem  $\Theta$  die Berechnung der geographischen Breite  $\varphi$  aus der mit irgend einem geeigneten Instrument gemessenen  $z$ , und ebenso aus demselben  $z$ , aber bei bekanntem  $\varphi$ , die Berechnung von  $\Theta$ , und damit durch Vergleichung

der so bestimmten Zeit mit derjenigen einer mitgeführten Uhr die Berechnung der geographischen Länge des Beobachtungsortes in Bezug auf den Meridian dieser Uhr. Was zunächst die Breitenbestimmung betrifft, so verwendet man in nördlichen Breiten mit Vorliebe den Polarstern, für welchen wegen seiner Polnähe die Berechnung von  $\varphi$  aus  $z$  sich besonders einfach gestaltet; denn für diesen Stern ist  $\varphi = 90 - z - (90 - \delta) \cos(\Theta - \alpha) = h - \pi \cos(\Theta - \alpha)$ , wobei die als Korrektion zu betrachtende Grösse  $\pi \cdot \cos(\Theta - \alpha)$  sehr zweckmässig eingerichteten Tafeln mit dem Argument  $\Theta =$  Ortssternzeit, die im Nautischen Jahrbuch abgedruckt sind, entnommen und direkt an die um die Refraktion verbesserte Höhe ( $h$ ) des Polarsternes angebracht werden kann. Voraussetzen ist dabei allerdings, dass die vom Beobachter benützte Uhr eine solche für Sternzeit ist. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, sondern die Beobachtungsuhrr eine auf mittlere Zeit reglierte, so hat der Beobachter bei der Durchrechnung der Breitenbestimmung die notierte mittlere Zeit der Beobachtung vorerst immer noch in Sternzeit umzuwandeln (vergl. hier meine Tabellensammlung für astronomische Berechnungen) und dann erst mit derselben in die erwähnten Tabellen einzugehen. Um dem Forschungsreisenden die dabei erforderliche Arbeit möglichst abzunehmen, habe ich besondere Hülfstafeln berechnet, die zu geeigneter Zeit und mit allen notwendigen Erklärungen versehen, zusammen noch mit andern, bei der Zeit- und Längenbestimmung zu verwendenden Tafeln in einem umfangreichen Sammelband veröffentlicht werden sollen. Die zur geogr. Breitenbestimmung erforderlichen Tafeln sind darin mit II, III und IV bezeichnet. Das Argument der Tafel II ist dabei der Beobachtungstag, dasjenige der Tafel III die an der Beobachtungsuhrr abgelesene Zonenzeit, und dasjenige der Tafel IV die Summe der den Tafeln II und III entnommenen Werte vermehrt um die östliche geographische Länge des Beobachtungsortes, welche bei der hier zu berücksichtigenden Genauigkeit bis etwa auf  $0^{\circ},5$  bekannt sein muss.

Die dabei erzielte Genauigkeit der Breitenbestimmung beträgt, wie durch zahlreiche Versuche für die Orte Solothurn und Bern nachgewiesen ist, höchstens eine Zehntel-Bogenminute. Umständlicher als die Breitenbestimmung ist die Längenbestimmung und die ihr vorangehende Zeitbestimmung. Diese erfordert zunächst die Messung der Zenitdistanz oder Höhe eines beliebigen Sternes möglichst in der Nähe des Ost-West-Vertikals und alsdann die Berechnung der Sternzeit  $\Theta$  aus der eingangs erwähnten Beziehung und, sofern nicht eine Sternuhr zur Verfügung steht, die Verwandlung dieser Sternzeit in Zonenzeit. Obwohl bei alledem keine nennenswerten Schwierigkeiten auftreten, schien es mir doch auch hier wie bei der Breitenbestimmung zweckmässig, Hilfstafeln zu berechnen, die dem Forschungsreisenden jegliche Verwendung von astronomischen Jahrbüchern oder mathematischen Hilfstafeln ersparen. Das Argument meiner Tafeln, die etwa 50 hellere Sterne umfassen sollen, ist die gemessene Höhe des zur Zeit- oder Längenbestimmung verwendeten Sternes, wobei noch zu unterscheiden ist, ob derselbe im westlichen oder östlichen Teil des Ost-West-Vertikals beobachtet worden ist. Die Tabellenwerte

— VIII —

(I) selbst sind für einen Stern im Westen  $360 - (t + \alpha)$  und für einen solchen im Osten  $t - \alpha$ , und somit beispielsweise für einen Beobachtungsort der mitteleuropäischen Zone im 1. Falle die aus der Formel für  $\cos t$  bzw.  $\cos(\Theta - \alpha)$  sich ergebende M. E. Z. =  $(720 - [(360^\circ - t - \alpha) + (\Theta_0 - 15^\circ,042) + \lambda]) \cdot 0,9973$  oder =  $(360 - [(360 - t - \alpha) + (\Theta_0 - 15^\circ,042) + \lambda]) \cdot 0,9973$ , je nachdem  $t + \alpha$  kleiner oder grösser als  $\Theta_0$ , d. i. die Sternzeit im mittleren Mittag des Nullmeridians (Greenwich), ist. Der Verwandlungsfaktor 0,9973 zur Umrechnung von Sternzeit in mittlere Zeit ist durch die Verwendung der Tabelle III in der Weise zu berücksichtigen, dass man mit dem Klammerausdruck  $720 - (I + II + \lambda)$ , bzw.  $360 - (I + II + \lambda)$  als Argument in die Tabelle III eingeht und derselben die gesuchte M. E. Z. direkt entnimmt. Dasselbe gilt für den Fall, dass der Stern im Osten beobachtet wird; denn auch für diesen gilt die zweite oben mitgeteilte Formel, nur dass I nicht gleich  $360 - t - \alpha$  sondern gleich  $t - \alpha$  zu nehmen ist. Auch hier wie bei der Breitenbestimmung ist die Zweckmässigkeit der berechneten Tabellen durch zahlreiche Versuche nachgewiesen, und was ebenso wichtig ist, die Handhabung derselben äusserst einfach und bequem, wie an Hand von Beispielen an anderer Stelle dargetan werden soll. Die Bestimmung der geographischen Länge  $\lambda$  erfolgt nun nach den bereits entwickelten Formeln, indem man dieselben nach  $\lambda$  auflöst. Man erhält so, je nachdem  $I + II + III$  grösser oder kleiner als  $360^\circ$  ist:  $\lambda = 720 - (I + II + III)$ , bzw.  $\lambda = 360 - (I + II + III)$  mit  $I = 360 - t - \alpha$  für Sterne im Westen und  $I = t - \alpha$  für Sterne im Osten. Es ist selbstredend, dass die Zeitbestimmung sowohl wie auch die Längenbestimmung nicht die höchste Genauigkeit beanspruchen können, aber das ist ja auch gar nicht erforderlich. Der Zweck der Methode und der berechneten Tafeln ist lediglich der, dem mathematisch ungeschulten Forschungsreisenden ein Hilfsmittel zu verschaffen, mit dem er leicht und vor allem rasch eine gute erste Ortsbestimmung vornehmen kann. Das aber wird mit den Tabellen, wie sie oben besprochen worden sind, in jeder Hinsicht erreicht.

(Autoreferat.)

2. Derselbe berichtet über: «Das Meteor vom 28. Juli 1915.»

Am Abend des 28. Juli 1915 um 10 Uhr 45 Minuten wurde in der ganzen Schweiz und darüber hinaus ein auffallend helles Meteor beobachtet, das der Vortragende einem besondern Studium unterwarf. Auf eine Bitte im „Bund“ (No. 354) um Uebermittlung von Beobachtungen über die Erscheinung, liefen aus der ganzen Schweiz etwa 200 Mitteilungen ein, von welchen sich indessen nur 45 als zur Verarbeitung brauchbar erwiesen. Immerhin gestatteten auch diese keine Bahnberechnung, wie ursprünglich vorgesehen war, sondern nur eine befriedigende Feststellung des Convergenzpunktes, d. i. des Schnittpunktes der von den verschiedenen Beobachtern mitgeteilten Richtungen nach dem Endpunkt der Erscheinung, und damit die Auffindung desjenigen Punktes, senkrecht über welchem die Erscheinung zu Ende kam. — Im ganzen wurden 3 vollständige Ausgleichungen durchgeführt: Eine erste mit 10, eine zweite mit 30 und eine dritte mit 45 Beobachtungen, und zwar alle nach folgendem

**Prinzip:** Nachdem von sämtlichen Beobachtungen die Richtungen so viel wie möglich nachgeprüft waren, wurden von einem Punkte mit den Koordinaten  $x$  und  $y$  (der geographischen Länge und Breite des erwähnten Convergenzpunktes) die Abstandsquadrate ( $d^2$ ) bezüglich jener Richtungen analytisch dargestellt und die Funktion  $F(x, y) = \Sigma d^2$  gebildet. Indem an diese dann die Bedingung geknüpft wurde, dass sie für den zu bestimmenden Punkt ein Minimum sein muss, ergeben sich aus den hiefür erforderlichen Bedingungen  $\partial F : \partial x = 0$  und  $\partial F : \partial y = 0$  die beiden Gauss'schen Normalgleichungen

[a a]  $x + [a b] y + [a c] = 0$  und [a b]  $x + [b b] y + [b c] = 0$  und daraus dann die Werte für  $x$  und  $y$ . So wurde erhalten: Aus der ersten Berechnung ein Punkt mit der geographischen Länge (in Bezug auf Greenwich)  $7^\circ 19', 5$  und der geographischen Breite  $46^\circ 20', 5$ ; aus der zweiten ein solcher mit der Länge  $7^\circ 18', 4$  und der Breite  $46^\circ 22', 8$ , und aus der dritten endlich ein Punkt mit der Länge  $7^\circ 30', 5$  und der Breite  $46^\circ 30', 2$ . In allen 3 Berechnungen wurde auch die Fehlergrenze festgestellt. Danach erstreckt sich die Unsicherheit der ersten Berechnung bis zu einem um den gesuchten Punkt gelegten Umkreis von 2,2 km Halbmesser, bei der zweiten von 5 km und bei der dritten 7,5 km Halbmesser. Die Zunahme der Fehlergrenze trotz der grossen Zahl von in Rechnung gezogenen Beobachtungen röhrt hier davon her, dass in der letzten Berechnung auch alle diejenigen Beobachtungen noch mitgenommen wurden, in denen sich das Azimut der Richtung nach dem Endpunkt der Erscheinung nur unsicher feststellen liess. Sucht man oben erwähnte Punkte auf der Karte auf, so kommt als Niedergangsstelle des Meteors, bezw. als Ende der Erscheinung die Gegend zwischen Wildhorn und Diablerets in Betracht. Leider geben sämtliche Mitteilungen keine Anhaltspunkte sowohl über den Beginn der Erscheinung als auch über die Höhe, in der sie ein Ende nahm. Immerhin lassen 2 Beobachtungen aus Chur, eine aus Sitten und eine aus Bellinzona vermuten, dass das Ende der Lichterscheinung in sehr grosser Höhe erfolgt sein muss, was wiederum einen Niedergang des Meteors in obgenannter Gegend als sehr unwahrscheinlich erscheinen lässt. Die Lichterscheinung selbst wurde von den verschiedenen Beobachtern sehr verschieden beschrieben, so dass sich in dieser Hinsicht bemerkenswerte Schlüsse nicht ziehen lassen. (Autoreferat.)

### 1156. Sitzung vom 5. Februar 1916.

Abends 8 Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend ca. 70 Mitglieder und Gäste.

1. Herr P. Arbenz hält einen Vortrag: «Der Deckenbau der Alpen». Die Ausführungen und Demonstrationen des Vortragenden hatten den Zweck, einen kurzgefassten Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der tektonischen Kenntnisse und Vorstellungen vom Bau der Alpen zu geben, und sollten damit einem von verschiedenen Seiten geäußerten Wunsche entgegenkommen.

Nicht alle Teile der Alpen gestatten gleich überzeugende Einblicke in den innern Bau des Gebirges. Grossé Regionen sind für sich

allein betrachtet ohne die Annahme von Ueberschiebungen erkläbar. Die Schweiz ist für die Entwicklung der Tektonik ein privilegiertes Land. Nicht nur waren schon längst vor dem Auftauchen der neuen Konstruktionen die geologischen Kenntnisse ungemein weit gediehen und durch die Ausbreitung der Faltentheorie Heims der Boden für den weiteren Ausbau der Tektonik gelegt; unser Land ist auch von Natur aus sehr begünstigt. Mehrere Regionen sind eigentlich klassisch geworden, weil von jeher grosse Fortschritte von ihnen ausgegangen sind, und weil sie die kühnsten Konstruktionen direkt heraufbeschworen haben. Der Vortragende griff eine Reihe solcher privilegierter Abschnitte der Alpen heraus und schilderte (anhand zahlreicher Profile und Lichtbilder) den tektonischen Tatbestand, um daran die Notwendigkeit der neuen Deckenkonstruktionen und deren Entwicklung bis zum heutigen Tag abzuleiten.

1. Als erstes Beispiel dienten die Glarneralpen, deren Lagerungsverhältnisse schon Escher zu den kühnsten Profilkonstruktionen zwang. Auf ihn geht die Vorstellung von der sog. Glarner Doppelfalte, die dann später von Heim weiter ausgebaut wurde, zurück. Die gleiche Gegend rief 1884 die ersten Umdeutung des Profils durch M. Bertrand, der an Stelle der Doppelfalte die einheitliche Südfalte, die Decke nach der jetzigen Nomenklatur, setzte und damit die Deckenlehre in unserem Lande begründete. Erst zu Anfang des neuen Jahrhunderts kam diese Idee in allgemeinen Aufschwung durch die epochemachende Arbeit von Lugeon (*Les grandes nappes de recouvrement*). Die notwendigen Konsequenzen der Umdeutung des Glarnerprofils waren sehr gross. Nicht nur mussten alle aus mesozoischen und ältern Gesteinen aufgebauten Gebirgsmassen von Glarus bis zum Säntis hinaus als Teile der von S kommenden Decke und damit als wurzellos auf Flysch überschobene Massen angesehen werden, auch im Streichen des Gebirges, in der Längsrichtung der Falten musste das Deckenprofil weithin seine Gültigkeit haben, auch dort, wo die Decke wie im Rheintal unter andern Gebirgsteilen verschwand, oder wo die Verbindung zwischen Wurzel und Deckenstirn wie in der Zentralschweiz gänzlich abgetragen wurde. Mit der Zeit konnten durch Oberholzer und Arn. Heim eine ganze Reihe von Teildecken in Glarus unterschieden werden. Ueber ihre horizontale Verbreitung lässt sich ungefähr folgendes sagen.

1. Die Glarner Deckenbrücke liegt östlich des untertauchenden Aarmassivs in einer Depression des Scheitels.

2. Die tieferen Teildecken (Glarner- und Mürtschendecke sind nahezu auf Glarus beschränkt und gehen nicht weiter nach Westen, vermutlich bis zu einer nahezu N-S verlaufenden Linie westlich des Linthtals).

3. Die höhern Abzweigungen (Axen-, Wiggis-, Säntis-, Räderten- und Drusbergdecke) vereinigen sich im Streichen gegen Osten zu einer einheitlichen Decke.

Mit den Deckenkonstruktionen in Einklang oder nur durch sie verständlich erscheint die Verteilung von verschiedener Fazies der mesozoischen Ablagerungen.

2. Eine zweite nicht weniger privilegierte Region ist das Gebirgsstück der Hautes Alpes calcaires zwischen den Dents de Morcles und der Gemmi. An Hand eines nach den Profilen von Lugeon entworfenen Stereogrammes liess sich leicht eine Uebersicht über den tektonischen Tatbestand gewinnen. Ueber den Scheitel des Aiguilles Rouges-Massivs legt sich durch Flysch von diesem autochthonen Untergrund getrennt die Morclesdecke als eine weit aus-holende voluminöse Falte, versehen mit Stirn- und Sekundärfalten, die alle gegen N E streichen. In dieser Richtung taucht der ganze Deckenlappen unter, und mit der riesigen Wand der Diablerets erscheint darüber eine zweite Decke. Auch sie zeigt zahlreiche Teifalten, die aber nicht parallel zur Wand, nicht quer zum Ge-birge, sondern ebenfalls nach N E verlaufen. Die Diableretsdecke hatte auch weiter gegen W über der Morclesdecke gelegen. Noch-mals wiederholt sich dieses Schauspiel am Sanetschpass, wo sich auf die Diablerets- die Wildhorndecke legt, die am weitesten nach N ausholt und als Ganzes ein Gewölbe, einen Tunnel bildet, in dem die tiefen Decken verschwinden. Alle drei Decken sinken gegen N E bis in die Gegend des Rawylpasses (Depression des Scheitels) und steigen dann ostwärts wieder empor. Aus dem Tunnel tauchen wieder auf: an der Gemmi und bei Kandersteg die Diableretsdecke, im Balmhorn-Doldenhorn und der Blümlisalp die Morclesdecke. Ueber den Scheitel des ganzen Gebirges klettert aber noch eine höhere Decke, die im Rawylgebiet in der Depression eben noch in einigen Resten erhalten geblieben ist; das ist die Plaine-Morte oder Bonvin-decke. (Rohrbachstein Malmkalk auf Eozän, das weit auf die Wal-liserseite als trennende Mulde absteigt.) Alle Decken sind von der Wurzel am N-Hang des Rhonetales über den Scheitel bis zur ab-steigenden Nordpartie erhalten, die oberste allerdings nur in Frag-menten. Die oberste Decke geht über in die Zone des Cols (Préalpes internes, wohl am besten «Satteldecken» bezeichnet) und verschwin-det nach N unter den noch höhern Decken des Niesenflysch und der eigentlichen Préalpes médianes. Sie ist, wie die neuen Profile von Lugeon zeigen, ungemein kompliziert gebaut. Mit den Teifalten der Wildhorndecke ist sie harmonisch verfaltet und greift noch weit in den Muldensack zwischen Morcles und Diablerets hinein (Einwick-lung). Die höhere Decke, die eingewickelte ist hier ohne Zweifel älter als die tieferen.

Die Profile von Glarus und des Wildhorns erschliessen nun auch den Bau der Kalkalpen von Bern und der Urschweiz. Die Stirn- und vor allem die südlichen Teifalten der Wildhorndecke lassen sich durch die ganze Zentralschweiz verfolgen. Die höhern Glarnerdecken sind nichts anderes als die Fortsetzung der Wildhorndecke; Morcles- und Diableretsdecke setzen dagegen, soviel man bis jetzt weiss, nicht über das Lauterbrunnental hinaus. Aehnlich wie in Glarus die tiefsten Decken auf die Senke östlich des Aarmassivs beschränkt bleiben, sind die tiefen Decken westlich des Massivs ebenfalls mehr oder weniger lokalisiert und fehlen im allgemeinen nördlich vor dem Aar-massiv. Sie überlassen dort den Platz der dominierenden Wildhorn-decke. Die tiefen Decken blieben auf die niedrigeren Regionen an

den Enden des Massivs beschränkt und haben wohl diese Vertiefungen und schwachen Stellen zu ihrem Vormarsch benutzt. Erst die grosse Wildhorndecke hatte das Aarmassiv in seiner ganzen Länge überschritten (abgesehen von den Satteldecken und dem wohl dazugehörigen Wildflysch, dessen *mise en place* bereits älter ist). Dieser ganze Deckenkomplex heisst die helvetischen Decken. Seine Wurzel liegt auf der Innenseite des Aarmassivs und seiner Verlängerung. Das Aarmassiv selbst ist eine hochaufragende, emporgepresste Insel von nicht überschobenem Untergrund, mitten aus dem Deckenland aufragend, ein Fenster, in dem der autochthone Untergrund tief hinein sichtbar wird.

3. Schon bedeutend früher, als die Hautes Alpes calcaires, hatten die Préalpes und Klippen tektonischen Diskussionen gerufen. Auch hier war Bertrand der erste, der sie als ortsfremde wurzellose Schollen betrachtete und in den Klippen ebenfalls wurzellose durch Erosion dezimierte Reste der Préalpes erblickte. Von unten nach oben werden die Préalpes in folgende von einander gänzlich unabhängige Decken gegliedert:

1. Niesendecke. (Kristalline Schiefer bei Gsteig, vor kurzem von Lugeon entdeckt, Trias, Lias?, Niesenflysch).
2. Mittlere Préalpes-Decke (Klippendecke n. Steinmann), Gummifluh-Spielgärten-Gastlosen-Stockhornkette, Hauptbestandteil der Préalpes und Klippen der Schweiz, im Süden mit mächtig entwickelter Trias und Abnahme und Aussetzen von Lias und Dogger.
3. Brecciedecke (Chablais-Hornfliuhbreccie).
4. Rhätische Decke, Linsen im Flysch von 2) und auf 3) im Chablais, ebenfalls in den Klippen (Iberg) vertreten. Dichte Kalke ähnlich Biancone aus Malm und unterer Kreide, rote und grüne Radiolarienhornsteine (Malm), Breccien der oberen Kreide und basische Eruptivgesteine.

Diese Decken hatten alle einst eine viel grössere Ausdehnung; sie sind verglichen mit den helvetischen Decken stärker denudiert. Stratigraphisch (faziell) sind sie nicht nur gegenüber den helvetischen, sondern auch unter sich stark verschieden.

4. Ausgehend von der Simplongruppe versuchte der Vortragende einen Begriff zu geben von den Dimensionen der penninischen Gneisdecken des Wallis. Die Gneisdecken des nördlichen Tessin und des Simplon gehören zu den tiefsten tektonischen Elementen des Alpenkörpers. Das Profil, das durch den Bau des Simplontunnels besonders erhärtet wurde, hat im Streichen der Gneisfalten und -decken auf grosse Strecken gleichen Charakter. Argand hat die 4 Decken der Simplongruppe durchs ganze nördliche Tessin bis in die Adula verfolgt, im Anschluss an die Aufnahmen von Schmidt u. Preiswerk. Nach Westen tauchen sie unter höhere Decken, bis schliesslich in der Dent Blanche-Gruppe die höchste der penninischen Decken einsetzt. Von unten nach oben gliedert sich dieser Deckenkomplex in:

0. Granit von Verampio.
1. Antigoriodecke.

2. Lebendundecke.
3. Leonedecke.
4. Bernharddecke.
5. Monte Rosadecke.
6. Dent Blanchedecke.

Bei den höhern Walliserdecken handelt es sich um tektonische Körper von riesenhafter Dimension, deren Existenz und Form Argand, zuerst im Verein mit Lugeon, in meisterhafter Weise bewiesen und dargestellt hat.

Das Einsinken aller dieser Decken in der Streichrichtung, also mehr oder weniger senkrecht zur Schubrichtung, von NE gegen SW bewirkt, dass die tieferen Decken nacheinander verschwinden und immer wieder eine höhere darüber einsetzen kann, bis der tiefste Punkt der axialen Depression erreicht ist. Stets zeigt sich die Kontinuität der Falten und Decken in der Streichrichtung, d. h. die approximative Konstanz des Querprofils, soweit die Decken oder einzelne Teile derselben sichtbar sind. Selbst wo sie verborgen bleiben, konnte Argand deren mechanische Wirkung auf andere Decken, so mit ihrer Existenz häufig indirekt feststellen. Dieser schräge Ausritt der Deckenachsen ist es also, der, wie uns Argand gelehrt hat, dieses über 10 000 m mächtige Profil aufschliesst und uns in den Schnittlinien der tektonischen Körper mit der Erdoberfläche schräge Profile durch die Decken erkennen lässt. Wegen dieses Anstieges der Axen vom Wallis bis ins nördliche Tessin ist auch diese Region eine in hohem Masse privilegierte zu nennen. Argand hat das Walliser Deckenprofil bis zum Mittelmeer verfolgt und extrapoliert. Dieser kühne Schluss wird uns näher gerückt, ja drängt sich als notwendige Vorstellung auf, wenn wir die Ueberschiebungsbreite der Bernharddecke im Wallis ins Auge fassen. Diese Amplitude der Bernharddecke misst 60 km, und wenn der Niesenflysch noch dazu gerechnet wird, so sind es 90 km. Die Distanz Wallis-Mittelmeer, d. h. die Länge der Bernhardzone, ist höchstens das Dreifache von der genannten Breite der Ueberschiebung, d. h. also verhältnismässig wenig. Auf diese Distanz kann eine so gewaltige Ueberschiebung nicht ausklingen, die Konstanz des Querprofils muss also im Prinzip beibehalten werden.

Im nördlichen Tessin findet sich der Kulminationspunkt der Deckenachsen; hier ist der tektonische Höhepunkt der Alpen, und hier hat auch die Abtragung in die grössten Tiefen hineingegriffen. Gegen Osten senken sich die Deckenlappen bei gleich bleibendem WSW-ESE-Streichen ihrer Stirnbiegungen wieder in die Tiefe, und symmetrisch zu den Walliserdecken stellen sich im Osten nach und nach immer höhere Einheiten ein (Adula-, Tambo-, Suretta-, Ma'ojas-, Berninadecke).

Die Heimat der präalpinen Decken ist innerhalb und südlich der penninischen Zone zu suchen. Die helvetischen Decken und mit ihnen die Satteldecken haben ihre Wurzel in der Rhone-Rheinlinie. Die Niesendecke wird von Lugeon und Argand mit der Bernharddecke zusammengehängt, die mittleren Préalpes, die rhätische und wohl auch die Breccientecke gehören ins Hangende der Dent Blanche,

sind also noch südlicherer Abkunft. Der Südrand der penninischen Decken ist die Hauptwurzellinie, in der alle Glieder stark zusammengepresst und reduziert sind.

5. Von Feldkirch zur Scesaplana und von dort durch ganz Graubünden hindurch bis ins Veltlin verläuft der Rand eines noch höheren, immensen Deckenkomplexes, der über den helvetischen und über den penninischen liegt, der Erosionsrand der ostalpinen Decken. Auf dem Rücken und im Streichen riesiger Decken einsetzend, kann dieses Land unmöglich autochthon sein. Es ist eine unbedingte tektonische Konsequenz, wenn man die Ostalpen schon von vornherein als Deckenland betrachtet. Die randlichen Ueberschiebungen waren schon längst bekannt, es handelt sich aber nicht um lokale Phänomene. Unterengadin und Tauern sind als Fenster in der ostalpinen Decke anzusehen, in denen der penninische Untergrund und Zwischendecken zum Vorschein kommen. Ueber die Schubrichtung gehen die Ansichten teilweise auseinander. Rothpletz und neuerdings Spitz und Dyhrenfurt halten einen Ost-Westshub für das wichtigste Agens, die Schweizer Geologen halten dagegen an der u. a. von Termier, Suess und Kober verteidigten Vorstellung eines im allgemeinen von S nach N erfolgten Schubes fest. 400 km weit im Streichen, bis nach Wien und dann von neuem wieder in den Karpathen ist das Deckenprofil gültig. Auch nach Westen mussten sich einst die ostalpinen Decken noch weit über Bünden und Glarus fortgesetzt haben.<sup>1)</sup>

Nach dieser kurzen Erörterung der wichtigsten Tatbestände und der Deckengeometrie überhaupt folgten noch einige zusammenfassende Angaben über das Alter und den Mechanismus der Deckenbildung.

Die Deckenbildung hat in den Ostalpen wahrscheinlich schon in der Kreide begonnen, die Hauptphase der penninischen und präalpinen Schübe fällt in das Oligozän, während die Ausbildung der helvetischen Decken ins Miozän und an dessen Schluss zu setzen ist. Dabei wurde auch die Molasse gestört und das Juragebirge gefaltet. Auf der Innenseite der Alpen fand die insubrische Unterschiebung (Argand) statt. Es ist also ein Wandern der Faltung von Innen nach dem Rand von den relativ höhern in die tiefern Teile zu konstatieren.

Als Hauptursache für die Deckenbildung ist ein gewaltiger Horizontalschub anzusehen, ein Aneinanderpressen grosser starrer Schollen und Zusammenschub und Herauspressen schwacher zwischenliegender Streifen (z. T. ehemalige Geosynkinalen). Je mächtiger die geschobene Masse, um so weiter konnte der Schub übertragen werden. Die Wirkung der Schwere ist bald hindernd, bald fördernd hinzugekommen. Sie setzte der vertikalen Auftürmung eine Grenze und zwingt die Massen schliesslich zum Auseinandergleiten oder Einsinken in die Erdkruste (Einsinken infolge intensiver Ueberlastung durch Deckenbildung). Sie förderte den Forttransport auf absteigender Schubbahn und kann zum Abgleiten von Decken oder Teilen

<sup>1)</sup> Neuerdings parallelisiert R. Staub die Malojagneisse (= Kristallin der rhätischen Decke des Oberhalbsteins und der Schamserdecken) mit der Dent-Blanchedecke des Wallis und bezeichnet sie als «rhätische Decke» im Anschluss an Cornelius und Zyndel.

derselben führen, wie das für einzelne Teile der helvetischen Alpen von verschiedenen Autoren angenommen wird. Niemals ist sie als primäre Ursache zu erkennen.

Im Werdegang der Alpen greifen tektonische Deformationen und Zeiten vorwiegender Erosion ineinander. Die Erosion wird im kleinen stets als ein der Auftürmung nachfolgender, durch sie bedingter Prozess gelten müssen, im grossen dagegen ist auch das Umgekehrte der Fall. Erosion erzeugt oder ermöglicht neue Auftürmung in Folge von Entlastung. Die Erosion isoliert die Massen, tötet die aktive tektonische Bewegung und bewirkt, dass sich der Schub in grössere Tiefen zurückziehen muss. Bei der Entstehung der Alpen waren die höchsten Deckenkomplexe zuerst aktiv, die jüngsten wurden am Rand oder unten angegliedert. Innerhalb der einzelnen Deckenkomplexe gilt diese Gesetzmässigkeit in der Regel nicht.

(Autoreferat.)

2. Herr W. Rytz weist einen Ast mit **Zapfensucht der Legföhre**, *Pinus montana* Miller, vor. Herr Forstadjunkt Hess (Interlaken) hat denselben in der Gegend des Gelmersees (Oberhasli) gefunden und dem botan. Institut in Bern geschenkt. Diese sehr seltene Monstrosität ist dadurch gekennzeichnet, dass an Stelle der männlichen Blüten, am untern Ende eines Jahrestriebes, weibliche Zapfen in grosser Zahl gebildet werden. (Normalerweise stehen die weiblichen Zapfen am Ende des Jahressprosses und stets nur einzeln oder zu wenigen). Man kann diese Monstrosität als „vorschreitende Metamorphose“ (Sorauer) bezeichnen, welche verursacht wurde durch einen Überschuss an konzentriertem plastischem Nährmaterial. (Autoreferat.)

## 1157. Sitzung vom 19. Februar 1916.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend: 31 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende gedenkt des verstorbenen Mitgliedes Herrn **Dr. R. Walker**, zu dessen Ehren die Versammlung sich von den Sitzen erhebt.
2. Herr F. Ephraim hält einen Vortrag: «Untersuchungen über die chemische Affinität».

Ueber die Natur der chemischen Affinitätskraft sind die Ansichten noch geteilt. Die bisher vorliegenden Messungen über die Grösse dieser Kraft sind noch nicht so weit durchgeführt, dass daraus Rückschlüsse auf die Ursache von Stabilität oder Zerfallsvermögen chemischer Verbindungen gezogen werden können; ohne vorherige empirische Prüfung können die Beständigkeitsgrenzen der Körper nicht bestimmt werden. Der Zerfall von Verbindungen ist abhängig von drei Faktoren: Druck, Temperatur und chemischer Affinität. Arbeitet man unter konstantem Druck, so ist die Zerfallstemperatur ein Maßstab für die Bindungsenergie, wenigstens bei untereinander vergleichbaren Verbindungen.

In der Klasse der Hexamminsalze zweiwertiger Metalle,  $[M(NH_3)_6]X_2$ , erwies sich die Stabilität vielfach abhängig vom Atomvolumen des Zentralmetalls, derart, dass sie mit steigendem

— XVI —

Atomvolumen des Metalls fällt: Das Produkt aus Druck und Volumen des Zentralmetalls erwies sich häufig als nahezu konstant:

Verbindung:	At.-Vol. des Metalls:	Zerfallstemp. bei 500 mm.:	$\sqrt[3]{v} \cdot \sqrt[3]{T}$
[Ni(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] Cl <sub>2</sub>	6.59	165°	14.2
[Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] Cl <sub>2</sub>	6.77	130°	14.0
[Fe(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] Cl <sub>2</sub>	7.12	106.5°	13.9
[Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] Cl <sub>2</sub>	7.12	95°	13.8
[Mn(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] Cl <sub>2</sub>	7.43	82°	14.5
[Zu(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] Cl <sub>2</sub>	9.19	51°	16.1
[Cd(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] Cl <sub>2</sub>	12.95	50.2°	14.4
[Mg(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] Cl <sub>2</sub>	13.98	24.5°	16.1
Verbb. des Hg, Sn, Pb, Ca, Sr, Ba	> 14	Nicht mehr bei Zimmertemp. erhältlich	

Die Konstanz des Ausdrückes  $v \cdot T$  gestattet es, die Zerfalls-temperatur im voraus zu berechnen, falls das Atomvolum bekannt ist. Unter der Voraussetzung eines Wertes von 13,8 für  $\sqrt[3]{T} \cdot \sqrt[3]{v}$  ergibt sich z. B. für die Hexamminulfate:

Verbindung:	Beobachtet:	Berechnet:
[Ni(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] SO <sub>4</sub>	398°	400°
[Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] SO <sub>4</sub>	378.5°	388°
[Fe(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] SO <sub>4</sub>	369°	370°
[Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] SO <sub>4</sub>	364.5°	370°
[Mn(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] SO <sub>4</sub>	340°	355°
[Zu(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] SO <sub>4</sub>	299°	268°
[Cd(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] SO <sub>4</sub>	323.5°	370°

Die in dieser wie in allen andern Reihen auftretende Diskrepanz der Werte bei Cadmium lässt vermuten, dass die Kontraktion seines Atoms bei Eintritt in die Verbindungen anders verläuft, als bei den anderen Metallen. Die Ursache für den Einfluss des Atomvolumens auf die Stabilität ist vielleicht in der mit dem Volumen wechselnden Form der Valenz-Kraftfelder zu suchen.

Bei verschiedenen Salzen des gleichen Metalls findet man ein konstantes Verhältnis der zu gleichen Tensionen gehörigen Dissoziations-temperaturen. Auch diese Tatsache kann zu Vorausberechnungen

— XVII —

der Zerfallstemperaturen benutzt werden. Eine weitere Folgerung aus ihr ist die Gültigkeit der Regel von Ramsay und Young für die Dissoziation der Ammoniakate, und hierdurch rücken die Dissoziationserscheinungen in Parallele zu den Siedeerscheinungen der Flüssigkeiten.

Die erwähnten Gesetzmässigkeiten gelten nicht nur für Ammoniakate, sondern auch für andere, verwandte Verbindungen, z. B. substituierte Ammoniakate. Die Stabilität ist hier natürlich auch abhängig von der Natur des Neutralteils. Versuche zeigen, dass auch hier wieder das Molekularvolumen des Zentralteils einen Einfluss auf die Beständigkeit hat, obgleich der Quotient

$$\frac{\text{absol. krit. Temp.}}{\text{krit. Druck}}$$

eine noch grössere Parallelität mit der Haftfestigkeit aufweist. Von Interesse ist, dass auch die Stabilität der gewöhnlichen Ammoniumsalze und der Phosphoniumverbindungen derjenigen der Ammine parallel geht.

Gerade die umgekehrten Verhältnisse stellen sich heraus, wenn der negative Teil des Moleküls komplex ist. Es wächst dann die Stabilität mit wachsendem Atomvolumen des Kations. Das ist z. B. der Fall bei den Carbonaten,  $\text{Me}[\text{O}(\text{CO}_2)]$ , Hydroxyden,  $\text{Me}[\text{O}(\text{H}_2\text{O})]$ , Peroxyden,  $\text{Me}[\text{O}(\text{O})]$ , bei den Polyjodiden, Polysulfiden, usw. Dagegen hat auch hier Verkleinerung des anionischen Zentralteils Vergrösserung der Stabilität zur Folge; z. B. ist  $\text{H}[\text{F}(\text{HF})]$  beständiger als  $\text{H}[\text{Cl}(\text{HCl})]$ . Ist schliesslich keine Ionisation möglich, so befördert Verkleinerung des Kerns abermals die Beständigkeit: Z. B. ist Sulfurylfluorid,  $\left[ \begin{array}{c} \text{O}_2 \\ | \\ \text{S} \\ | \\ \text{F}_2 \end{array} \right]$  die beständigste der Sulfurylhalogenverbindungen, gleiches gilt für Phosphorfluorid, Schwefelfluorid u. a. m.

Es ist wahrscheinlich, dass die Fällbarkeit von Eiweiss durch Elektrolyte, die in saurer Lösung in umgekehrter Reihenfolge verläuft, als in alkalischer, mit der Bildung anionischer und kationischer Komplexe in Verbindung steht und dass auch andere Umkehrungen durch Neutralsalzwirkung die beim Alkalisieren bzw. Ansäuern von Lösungen eintreten, mit obigen Erscheinungen in Zusammenhang zu bringen sind.  
(Autoreferat.)

### 1158. Sitzung vom 4. März 1916.

Abends 8 Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend 58 Mitglieder und Gäste.

Die Herren **E. Goeldi** und **Ed. Fischer** sprechen über: «Der Generationswechsel im Tier- und Pflanzenreich. Mit Vorschlägen zu einer einheitlichen biologischen Auffassung». Siehe die Abhandlungen dieses Bandes.

Am 17. März 1916 folgten za. 20 Mitglieder einer **Einladung vom Ingenieur- und Architektenverein** zu einem  
Vortrag,  
der abends 8 Uhr im Bürgerhaus stattfand. Herr **A. Buxtorf** aus

Basel sprach über: «Die geologischen Befunde im Hauensteinbasis- und Grenchenbergtunnel».

### 1159. Sitzung vom 18. März 1916.

*Abends 8 Uhr im geologischen Institut.*

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend 25 Mitglieder und Gäste.

Herr O. Lütschg hält ein Referat: «Allalin- und Schwarzenberggletscher im Saastal einst und jetzt». Siehe eine demnächst in den Annalen der Schweizerischen Landeshydrographie erscheinende Arbeit, die die Verhältnisse der beiden Gletscher ausführlich behandeln wird.

### 1160. Sitzung vom 25. März 1916.

*Abends 8 Uhr im geologischen Institut.*

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend za. 60 Mitglieder und Gäste.

1. Herr L. Crelier spricht über: «La baguette divinatoire» (ou l'art des sourciers).

Fidèles à une ancienne tradition, les naturalistes neuchâtelois invitent chaque année les naturalistes des sections voisines à assister à leur petite fête annuelle dans l'une ou l'autre des localités importantes de leur intéressant et laborieux pays.

En été 1915 l'auteur de ces lignes eut le plaisir d'assister à la réunion de Noirague comme délégué de la Société bernoise des Sciences naturelles.

Parmi les très intéressants travaux présentés par les collègues de Neuchâtel, un surtout attira son attention: «La baguette magique et l'art des sourciers», causerie de M. Jeanprêtre, le très sympathique chimiste cantonal de Neuchâtel. Cette causerie fut suivie d'expériences réalisées par M. Nerger, l'horticulteur bien connu de Colombier, sourcier amateur possédant au plus haut point le don de réaction sur la baguette magique.

Fortement impressionné par les expériences auxquelles j'assisai, j'en parlai au comité bernois qui m'avait délégué et celui-ci présidé à ce moment-là par le distingué géologue qu'est M. le Prof. Hugi décida de consacrer une séance de la section à la même question.

On y devait entendre un rapport succinct de ma part sur ce que j'avais entendu et vu à Neuchâtel; M. Hugi rapporterait également sur la même idée en rappelant surtout les considérations de M. Heim de Zurich à ce sujet, puis la discussion générale devait s'engager de manière à fournir à tous ceux qui s'intéressaient à la question l'occasion de signaler et de critiquer les faits qui leur étaient connus.

Et la discussion fut en effet très nourrie et très intéressante.

Pour ma part, voici le rapport sommaire auquel je me suis borné, basé sur le manuscrit de M. Jeanprêtre, auquel j'adresse encore tous mes remerciements pour son amabilité, et sur les expériences de M. Nerger.

**Phénomène.** Certaines personnes tenant solidement en mains une baguette simple ou fourchue, et placées dans le voisinage d'un cours d'eau superficiel ou souterrain, d'une cavité ou d'une masse métallique

jouissent de la propriété de transmettre à la baguette une force de torsion variable suivant la distance ou l'intensité du cours d'eau, la distance ou la grandeur de la cavité ou de la masse métallique considérée.

La baguette peut être remplacée par un pendule métallique (une montre avec sa chaîne) et la torsion se transforme en une oscillation régulière du pendule.

**Historique.** Les premiers documents écrits sur ces manifestations remontent au XVI<sup>e</sup> siècle. Mélanchton, Basile Valentin et G. Agricola furent les premiers à en parler dans leurs écrits.

Au XVII<sup>e</sup> siècle, les aventures de Martine Berteau (1629) et l'histoire policière de Jacques Aymar (1692) contribuèrent fort à accentuer le cachet de sorcellerie attaché aux phénomènes de la **baguette divinatoire**.

**Période moderne.** Jusqu'au commencement du XX<sup>e</sup> siècle la question reste entachée, si non de sorcellerie, du moins de déconsidération scientifique. Les sourciers sont tenus pour de mauvais plaisants qu'on ne saurait prendre au sérieux et ils passent pour abuser de la crédulité publique.

Il a fallu les recherches systématiquement organisées en Allemagne par M. v. Uslar au ministère des colonies ou par l'administration des eaux de la ville de Munich dans les années 1906 et suivantes pour remettre la question en discussion sur de nouvelles bases.

En 1910, les sourciers amateurs ou professionnels, encouragés par les résultats acquis, se réunissent en un premier congrès à Paris. En 1913, avec le concours du ministère français de l'agriculture et sous le contrôle de l'Académie des sciences de Paris, ils organisent une série d'expériences impressionnant au plus haut point les témoins scientifiques qui les président.

Parmi ces personnalités scientifiques officielles, nous voyons figurer les noms de MM. Viré, directeur du laboratoire de biologie du Muséum de Paris, Gustave Lebon, G. Terron, etc.

Parmi ceux qui opèrent, un des sourciers les plus remarquables est un Suisse, un Neuchâtelois, Monsieur l'abbé Mermet, curé de Cernier. C'est du reste en observant les recherches de M. Mermet que M. Nerger est arrivé à constater ses aptitudes personnelles de sourcier.

**Expériences.** La place nous manquant pour citer les expériences de Paris, nous rappellerons seulement celles de M. Nerger à Noirraig, expériences que nous avons suivies très attentivement, nous efforçant d'en retenir les moindres détails.

M. Nerger est amené sur la rue, avec mission de suivre la canalisation d'eau et d'en indiquer les embranchements. Il ignore le plan de cette canalisation. Il opère avec sa montre fonctionnant comme pendule. Il traverse la rue. Au moment où il s'approche de la conduite, la montre oscille, le plan des oscillations indique la direction de l'eau. Il avance et nous le suivons. Il s'arrête, le plan des oscillations a changé; nous sommes à un embranchement et ainsi de suite.

On le conduit ensuite sur le pâtrage avec mission de trouver le parcours des sources souterraines qui alimentaient autrefois les

bassins privés et les fontaines publiques. Il se promène, la montre suspendue au bout de la chaîne. Les oscillations commencent, augmentent d'intensité puis diminuent. Il revient à l'endroit donnant le maximum, c'est le cours d'une petite source, il le suit et finit par arriver au bassin actuellement délaissé.

Il répète les expériences avec des baguettes de tous genres. La force de torsion est très considérable et toutes les baguettes sèches se cassent rapidement entre ses mains.

**Conclusions.** Les cours d'eau, les cavités, les masses métalliques exercent une action physique encore inconnue dans leur voisinage.

Certaines personnes sont impressionnées par ce phénomène et le transmettent au pendule ou à la baguette sous forme d'une action mécanique, oscillation ou torsion.

Quelle est la nature de la première action physique extérieure, quelle est la nature du phénomène d'impression du sujet et quelle est celle de la dernière action mécanique? La faculté d'impression du sujet peut-elle être cultivée, augmentée ou détruite?

Contester les faits serait nier l'évidence. Mais par contre, dans l'état actuel des choses, il est impossible de répondre à ces questions.

Seule une série d'observations et d'expériences scientifiquement organisées et scientifiquement conduites donnera peut-être un jour une réponse satisfaisante.  
(Autoreferat.)

2. Herr R. Stäger berichtet über: «Die Variation von *Geranium Robertianum* und andere floristische Beobachtungen». Siehe die Abhandlungen dieses Bandes.

### **1161. Sitzung vom 1. April 1916.**

*Abends 8 Uhr im zoologischen Institut.*

Gemeinsam mit der Geographischen Gesellschaft.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend za. 70 Mitglieder und Gäste.

Herr W. Jost hält einen Vortrag: «Land und Leute von Grönland».

An Hand von Projektionsbildern wurde im ersten Teile des Vortrages die grönlandische Landschaft beschrieben und im zweiten Teile das Leben der Grönländer zu schildern versucht.

Die Beschreibung bezieht sich auf den von der Schweizerischen Grönlandexpedition berührten Küstenstrich von Godhaab nordwärts bis zur Spitze der Nugsuakhalbinsel und auf die Insel Disco. Dieses Gebiet zerfällt natürlicherweise in folgende zwei Landschaftstypen:

I. Urgesteinslandschaft (Gneis),

II. Basaltlandschaft

Die Urgesteinslandschaft wollen wir wieder scheiden in den Hochgebirgstypus und die Rundbuckellandschaft mit den anschliessenden Schären und Inseln.

Der Hochgebirgstypus herrscht im Süden von Westgrönland vor. Wenn die Schweiz bis auf die Höhe von za. 3000 m in ein Meer eingetaucht wäre, so würde sie ähnlich aussehen wie Südgrönland. Schräge Bergformen mit bestimmten Physiognomien ragen bis über 1000 m aus dem Meere heraus. Zwischen ihnen liegen Firnkessel, steile Hängegletscher oder mächtige Talgletscher. Diese letztern

erreichen am Ende oft viele Stunden langer Fjorde nicht selten die Meereshöhe, wo sie in mächtiger Eisfront abbrechen und die schwimmenden Eisberge liefern, von denen die grösseren meist durch Auftrieb entstehen. Diese Eisströme können wie im Hinterland von Sukkertoppen die Abflüsse starker lokaler Vergletscherung sein. Meistens sind sie aber die Arme des Inlandeises.

Wenn auch heute die Vergletscherung Grönlands eine gewaltige ist, so war der diluviale Eispanzer noch viel mächtiger. Diese Eiszeit hat in den hochgelegenen U-Tälern der Gneisberge ihre Zeugen hinterlassen, aber auch auf den hohen Basaltkuppen Grundmoränenmaterial und Gletscherschliff zurückgelassen, wie der Referent in Uebereinstimmung mit Dr. Arnold Heim auf der ersten Durchquerung der Insel Disco im Mai 1913 nachweisen konnte, die er in Gemeinschaft mit Magister Porsild, dem Direktor der dänischen arktischen Station, und dessen Sohn Thorbjörn Porsild ausführte. Vielerorts, besonders nördlich Holstensborg wurden durch diese Vergletscherung die Gebirge bis auf niedrige Strünke (0—500 m) abgetragen. Diese bilden heute die Rundbuckellandschaft. Auch die Rundbuckel lassen alle Anzeichen der früheren Vergletscherung erkennen. Ueberall liegen erratische Blöcke herum, und das Urgestein ist an manchen Stellen so glänzend poliert, dass sich in ihm die Sonne spiegeln kann. Zwischen den Rundbuckeln, von denen einer dem andern gleicht, liegen eingebettet Seen und Sümpfe in grosser Zahl und von sehr verschiedener Grösse. Die Seen stellen flache Wasserbecken dar, sind aber gelegentlich auch von Steilwänden eingerahmt und sehen fjordähnlich aus. Die glatte Oberfläche der Rundbuckel ist trotz des Frostes verhältnismässig wenig angewittert. Oefters haben Klufttäler die Kuppen gesprengt.

Die Rundbuckellandschaft setzt sich in das Meer hinaus fort und bildet eine äusserst vielgestaltige Zone von niedrigen, grösseren und kleineren Inseln und Schären, die die Schiffahrt erheblich erschweren, aber für den Fischfang, Robbenfang und die Waltierjagd sehr günstig sind. Deshalb haben sich in diesem Strich die meisten und grössten Kolonien entwickelt.

Das Basaltgebiet der Westküste von Grönland umfasst die Insel Disco und die Nugsuakhalbinsel. Es ist viel weniger gegliedert und auch weniger reif zerschnitten als die Urgesteinslandschaft. In der Regel lagert der tertiäre Basalt auf Sedimenten, nur ausnahmsweise, wie bei und westlich Godhavn, direkt auf Gneis. Die Sedimente bestehen meist aus alternierenden Schichten von wenig verkittetem Sandstein aus der Kreidezeit und dunklerem Schieferton. In diesen Schichten eingelagert finden sich Kohlenschmitze und Kohlenflöze von meist geringer Mächtigkeit, die uns Kunde geben von einer Zeit, da in diesen Gegenden Laubbäume wuchsen. (Demonstration eines verkieselten Baumstammes aus Nugsuak und eines versteinerten Pappelblattes aus Disco.) Die Steinkohlen, die zu Tage treten, dienen den in der Nähe lebenden Grönländern als Heizmaterial. Nur in Kasuarsuk auf der Nordküste von Nugsuak werden sie bergmännisch abgebaut. Der Basalt erreicht eine Mächtigkeit von 1000—1500 m. Die Schichten liegen wagrecht, sind wenig gestört und infolge ihrer

treppenförmigen Verwitterung weithin sichtbar. Nur in einem in den Nordfjord auf Disco einmündenden grossen Tale hat der Vortragende unter za.  $15^{\circ}$  nach Osten hin einfallende Basaltschichten gesehen. Gletscher und Flüsse haben die für dieses Gebiet charakteristischen Tafelberge aus der allgemeinen Hochebene herausgeschnitten. Diese tragen auf der Insel Disco Eiskappen von za. 50 m Mächtigkeit. Nur im innern und zwar mehr im südöstlichen Teile der Insel bilden diese Gletscherkuppen ein inlandeisähnliches zusammenhängendes Hochlandeis, indem sich dort die Berge nur wenig mehr in der Eisoberfläche abbilden.

Die vulkanische Tätigkeit ist insofern auch jetzt noch nicht erloschen, als immer noch warme Quellen anzutreffen sind. In einer kleinen Bucht westlich von Godhavn hat der Berichterstatter Wassertemperaturen von  $+14.8^{\circ}$  C. gemessen bei einer Lufttemperatur von  $-13.5^{\circ}$  C. In der Quelle befanden sich grüné, wachsende Grashalme. Um die Quellen herum war der Schnee trichterförmig abgeschmolzen, hochgewölbt und mit mächtigen Eiskristallen besetzt. Bekannt sind im Basalt die westlich von Godhavn gelegenen Fundorte für terrestrisches Eisen. Es wurde solches Eisen gezeigt, das aus der Gegend von Unartok im Vaigat stammt.

Die kurzen Bemerkungen über die Vegetation beziehen sich hauptsächlich auf die Discoinsel und das Festland bei Jakobshavn und am Quervains Havn. Soweit das Land von Eis frei ist, stellt es eine Felswüste dar: Humusarmut, geringe Bewachsung und Baumlosigkeit sind charakteristisch. Die Pflanzen stellen oft Kümmerformen dar. Nur wo Windschutz und Schneeschutz vorhanden sind, vermögen sich die vorkommenden Weiden- und Birkensträucher vom Boden zu erheben. Geschlossene Rasen zeigen nur die Sümpfe mit der üppigen Carexflora (Referent hat ungefähr 20 Carexarten gesammelt) und da und dort die Heide, die in der Hauptsache aus Cassiope tetragona, C. hypnoides, Loiseleuria procumbens, Phyllodoce coerulea, Sedum pa-lustre, Vacciniumarten zusammengesetzt ist. Die andern Phanerogamenarten, im ganzen za. 250, treten wie Gräser, Kompositen, Potentillen, Steinbrecharten, gewisse Caryophyllaceen etc. wohl noch verhältnismässig häufig, aber nur in vereinzelten Horsten und Beständen auf. Sehr auffällig ist die kurze Zeit von etwa 3 Wochen, die die Pflanzen bedürfen, um einen vollständigen Lebenszyklus auszuführen. Zweifellos steht diese Tatsache in einem direkten Verhältnis zu der grossen täglichen Strahlungssumme hoher Breiten zur Sommerszeit. Die geringe Sonnenhöhe wird, wie die Berechnung zeigt, durch die grosse tägliche Strahlungsdauer mehr als nur ausgeglichen. Viele hecharktische Pflanzen besitzen analoge Wärmeschutzvorrichtungen wie unsere hochalpinen Gewächse, ebenso die Fähigkeit, sich bei genügender Einstrahlung schon zu entfalten, bevor die mittlere tägliche Lufttemperatur den Nullpunkt überschritten hat.

Das Tierleben betreffend, lässt sich kurz zusammenfassen, dass das weite Meer noch reich ist, wenn auch gewisse Waltiere (Walross) bedenklich abgenommen haben oder gar verschwunden sind (Grönlandswal), und zu gewissen Zeiten, im Sommer, kaum ein Seehund zu erblicken ist. Bartenwale, Walross, Eisbär und gewisse Robbenarten

bedürften eines wirksamen Schutzes. Seevögel gibt es noch viele. Arm ist Grönland an grösseren Landtieren. Wenige Singvögel (Rabe, Sperlinge), einige Raubvögel (Falke, Eule), Schneehühner noch in grosser Zahl, dann unter den Sängern der Hase, der Fuchs und das Renntier, das ist fast alles, was vorkommt. Und letzteres ist bereits ein seltenes Tier geworden. Der Vortragende hat die Ueberzeugung, dass heute auf der grossen Insel Disco kein einziges Renntier mehr lebt, und doch gab es zu Niels Egedes Zeiten hier grosse Herden, und die Ruinen von Perdlertut im Nordfjord, die vor za. 100 Jahren noch bewohnt waren, weisen überwiegend Renntierknochen auf. Die Grönländer sprechen von Wölfen, die die Herden vertrieben; sicher aber hat auch die Einführung des Gewehres vernichtet gewirkt.

Es gibt heute etwa 11 000 Grönländer, die hauptsächlich die Westküste bewohnen; auf der Ostküste leben nur wenige Hundert. Die ursprünglichen Bewohner, die Eskimo, haben in ihren Gesichtsteilen stark mongoloide Züge, besitzen straffes schwarzes Haar, vorwiegend geringe Körpergrösse, sind aber Langschädel. Die jetzigen Grönländer zeigen diese Züge in der Regel nicht rein; sie sind stark mit europäischem Blute vermischt. Der Grönländer hat am Lande wenig Interesse; es bietet ihm nicht viel, er lebt fast ausschliesslich vom Reichtum des Meeres, auf dem er den grösseren Teil seines Lebens zubringt. Er baut seine primitive, prismatische Erdhütte stets so, dass er von ihr aus das Meer beobachten kann. Für die stationären Verhältnisse, wie sie sich heute mehr und mehr entwickeln, sind diese Wohnungsverhältnisse absolut ungenügend. Besser daran sind diejenigen Grönländer, die nach alter Väter Sitte im Sommer ihr Haus abdecken, dass Sonne, Regen und Wind freien Zutritt haben, ihre Habe in das Umiak (Weiberboot) laden, sich in das Kajak setzen, neue Jagdgründe aufsuchen und im warmen Seehundszelt leben. Die einseitige Fleischnahrung der Grönländer ist bekannt; dass sie aber gewissermassen literweise Thran trinken, ist ein Märchen. Das Material zu den Kleidern liefern die Felle der Jagdbeute, obschon jetzt auch Tuchstoffe gekauft werden. Die Grönländer sind keine Engel, machen aber den Eindruck von guten, hilfsbereiten, aufrichtigen, friedlichen Leuten, die eine gute natürliche Intelligenz und grosse körperliche Leistungsfähigkeit besitzen. Sie machen sich nicht viel Sorgen und verlieren auch bei schmaler Kost den guten Humor nicht. Mit ihren geschickten Händen schaffen sie nicht nur Waffen und Boote, sondern verzieren sie auch, schmücken die Kleider mit feinen Buntlederstik-kereien und erzeugen mancherlei schmucke kunstgewerbliche Gegenstände. Das geometrische Ornament ist charakteristisch. Sie halten fest an der alten Ueberlieferung sind wohl für Neuerungen leicht zu begeistern, aber dann sehr unbeständigen Sinnes und gewiss — einzelne ausgenommen — noch nicht fähig, den Segen sozialer, fürsorglicher Einrichtungen zu verstehen. Nach ihrem kindlichen Eigen-nutz muss der Erfolg sofort eintreten und persönlich erfolgen. Deshalb sind sie auch nicht sonderlich dankbar für die Leistungen des dänischen Staates, die sicher nicht gering sind. Die Dänen haben sich in Grönland den Monopolhandel gesichert. Die Grönländer erhalten wenig für ihre Produkte, Dafür aber bekommen sie Bedarfs-

artikel auch für billiges Geld. Zudem sind Kirche, Schule und Krankenpflege unentgeltlich. Direkte Steuern werden nicht bezogen. So kommt es, dass der dänische Staat jährlich nicht unerhebliche Opfer leisten muss. Die dänischen Beamten behandeln die Grönländer gut. Pfarrer, Arzt und Bestyrer (Handelsbeamter) sprechen mit Achtung von ihnen, selbst alte Handelsbeamte, die gewiss auch schlechte Erfahrungen gemacht haben. Dänemark erachtet es als eine Pflicht, die Grönländer zu schützen. Und doch kann es nicht verhindern, dass mehr und mehr vorzügliche eskimoische Eigenschaften im grönländischen Volke verloren gehen, dass die Grönländer zunehmend die Fähigkeit verlieren, ihren Bedürfnissen selber zu genügen, vielmehr in höherem Masse von europäischen Zuschüssen abhängig werden. Dadurch sind Lebenshaltung und Volksgesundheit nicht gehoben worden. Je mehr der Handel mit seiner ganz bestimmten Basis sich entwickelt, desto mehr werden die Grönländer stationär, desto mehr werden sie Sklaven des Kronenscheines. Und es wird — trotz liebevoller Behandlung seitens der dänischen Kolonialbeamten — die Zeit kommen, wo der Grönländer aufgehört hat, Eskimo, d. h. der absolut freie Herr seiner selbst zu sein, sondern Proletarier geworden ist. Das ist eine recht traurige Aussicht. Es sind viele Vorschläge zur Verhinderung der drohenden Gefahr gemacht worden, radikale Vorschläge: Die Dänen sollten ihre Schiffe und das Land verlassen. Diese Befürahrungen sind nicht ernst zu nehmen; sie würden nur dann das Ziel erreichen, wenn damit auch die Entdeckung Grönlands dahinfallen würde. Grönland ist und bleibt dem Einflusse der «Kulturvölker» ausgesetzt, und die Dänen müssen die undankbare Rolle einer liebevollen Krankenschwester übernehmen, die einen unrettbar Verlorenen pflegt.

(Autoreferat.)

## 1162. Sitzung vom 29. April 1916.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend: 25 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende gedenkt des am 27. April verstorbenen langjährigen Mitgliedes Herrn Prof. Dr. Lindt, zu dessen Ehren die Versammlung sich von den Sitzen erhebt.
2. Für das neue Vereinsjahr werden gewählt:  
Als Präsident: Herr Prof. Dr. Strasser.  
Als Vizepräsident: Herr Fischereiinspektor Dr. Surbeck.  
Als Rechnungsrevisoren werden ernannt die Herren Dr. H. Renfer und G. Wälchli, Abteilungschefs im schweizerischen Versicherungsamt.
3. Herr Theod. Steck berichtet in Fortsetzung der in der Sitzung vom 25. April 1914 gemachten Mitteilung über die Ergebnisse seiner im April und Mai 1913 unternommenen Sammelreise nach Tunesien über die daselbst und auf der Hinreise in der Umgebung von Palermo gesammelten Dipteren und Ammophiliden.  
Die Dipteren wurden in verdankenswerter Weise durch Vermittlung von Herrn Dr. J. Escher-Kündig in Zürich von Herrn Prof. Dr. Mario Bezzi in Turin bestimmt. Da die Ausbeute eine Anzahl Arten umfasst, deren Vorkommen in Tunesien bisher nicht nachgewiesen wurde, wird hier das vollständige Verzeichnis der gesammelten

Arten gegeben. Es muss aber ausdrücklich bemerkt werden, dass die Sammeltätigkeit mehr den Hymenopteren zugewendet und die Dipteren nur nebenbei gesammelt wurden.

Die Liste der vorgelegten Ammophiliden wird später im Zusammenhang mit den übrigen Grabwespen mitgeteilt werden.

**Orthorrhapha nematocera.**

Mycetophilidae.

*Platyura maritima* Beck. 1 ♂ Tunis, Belvederepark 27. IV.

**Orthorrhapha brachycera.**

Stratiomyidae.

*Pycnomalla splendens* F. 4 ♀ Carthago 24.—27. IV.

*Nemotelus lasiops* Löw. 1 ♀ Tunis Belvederepark 23. IV.

» *longirostris* Wied. Zahlr. Exemplare Kairouan 1. 2. V. u.  
Sbeitla 4. V.

» *leucorrhynchus* Costa. 1 ♀ Tozeur. 7. V.

*Hirtea anubis* Wied. 2 ♀ Tozeur 12. V. u. Sfax. 19. V.

*Stratiomyia flaviventris* Löw. 1 ♂ Carthago 27. IV.

*Chloromyia formosa* Scop. 1. ♀ Carthago 24. IV.

Tabanidae.

*Tabanus alexandrinus* Wied. ♂ u. ♀ Belvederepark u. Carthago.  
22.—27. IV.

» *autumnalis* L. 1 ♂ Kairouan 3. V.

» *rillus* Meq. 1 ♂ Sfax 19. V.

» *tomentosus* Meq. 6 ♀ Kairouan 3. V.

» *fulvus* Meig. 1 ♀ Tozeur 10. V.

Leptididae.

*Lampronmyia pallida* Meq. 1 ♂ Carthago 22. V.

Asilidae.

*Dioctria ochrifacies* Beck. 2 ♀ Belvederepark 23. IV.

*Selidopogon crassus* Meq. 4 ♂ Carthago 22. V.

*Saropogon clampus* Beck. ♂ ♀ Kairouan 1.—3. V. Gafsa 16. V.  
Sbeitla 5. u. 6. V.

» *distinctus* Beck. 5 ♀ Kairouan 6. V. Tozeur 10. V.

» *Lamperti* Beck. 5 ♀ Kairouan 30. IV. Gafsa 16. V.

» *pollinosus* Löw. ♂ ♀ Kairouan 1.—3. V. Sbeitla 5. V.

*Scylaticus semizonatus* Beck. ♂ ♀ Gafsa 16. V.

*Stenopogon cervinus* Löw. 3 ♀ Gafsa 16. V.

» *heteroneurus* Meq. 3 ♂, 2 ♀ Gafsa, Sfax, El Djem 16.—21. V.

*Habropogon longiventris* Löw. 1 ♂ Carthago 22. V.

» *rubriventris* Meq. 1 ♀ Kairouan 30. IV.

*Triclis ornatus* Löw. 2 ♂ Carthago 22. V.

*Amphisbetetus affinis* Herm. 1 ♂ Sbeitla 6. V.

*Strobilothrix albipila* Beck. 1 ♂ ♀ Nefta 13. V.

*Anthiphrisson adpressus* Löw. 1 ♀ Carthago 27. IV.

*Ecoptopus erithrogaster* Löw. 1 ♂ Tozeur 11. V.

*Dysmachus albiciliatus* Löw. 2 ♀ Belvederepark 26. IV., 1 ♂ Palermo  
19. IV.

» *albiseta* Beck. 1 ♀ Kairouan 3. V.

*Heligmoneura* spec.? 1 ♂ Tozeur 7. V.

*Machimus cibratus* Löw. 2♂, 2♀ Carthago 14. IV. u. 22. V.

» *ermineus* Beck. 1♀ Gafsa 16. V.

» spec.? 1♂, 2♀ Sbeitla 6. V.

*Epitriptus El-Kantarae* Beck. 1♂ Kairouan 30. IV.

» spec.? 1♂, 1♀ Gafsa 16. u. 17. V.

Bombyliidae.

*Exoprosopa consanguinea* Mcq. 4♂ Gafsa 16. V.

» *rivularis* Meig. 1♂ Gafsa 16. V.

» *tephroleuca* Lep. 3♂ Nefta 17. V.

*Villa* spec.? 1♀ Tozeur 7. V.

*Cytherea holosericeus* F. 1♀ Kairouan 1. V.

*Lomatia tisiphone* L. 2♂ 1♀ Carthago 22. V. 1♂ Kairouan 3. V.

1♂, 1♀ Sbeitla 4. u. 5. V.

*Prorachthes Ledereri* Löw. 1♀ Kairouan 3. V.

*Bombylius ater* Scop. ♂♀ Palermo 27. IV. Belvedere 26. IV.

» *pictipennis* Löw. 1♀ Palermo 20. IV.

» *punctatus* F. 2♀ Sbeitla 6. V.

» *variabilis* Löw. ♂♀ Palermo 20. IV.

*Anastoechus stramineus* Meig. 1♀ Kairouan 3. V.

*Systoechus retrogradus* Beck. ♂♀ Tozeur 10. u. 14. V.

Therevidae.

*Theressa poeciloptera* Löw. 1♀ Kairouan 3. V.

*Orthactia* spec. prope thoracica 1♀ Tozeur 14. V.

*Chrysanthemyia chrysanthemi* F. 3♀ Carthago 27. IV.

**Cyclorrhapha aschiza.**

Syrphidae.

*Paragus tibialis* Fall. 1♀ Kairouan 1. V.

*Melanostoma mellinum* L. 1♂ Palermo 19. IV.

*Lasiophthicus pyrastris* L. 1♂ Carthago 24. IV.

*Syrrhus balteatus* De G. 4♂ Carthago 27. IV. 24. IV.

» *corollae* F. 1♀ Carthago 24. IV.

*Sphaerophoria calceolata* Mcq. 1♂ Sfax 18. V.

*Eristalis aeneus* Scop. ♂♀ Carthago, 24. IV. Kairouan 3. V. Sfax 18. V.

» *tenax* L. 4♂ Palermo 19. IV. Carthago 24. IV.

*Myiatropa florea* L. 1♂ Palermo 26. IV.

*Merodon aeneus* Meig. var. *aureus* Fb. ♀ Carthago 24. IV. 27. IV.

» *albifrons* Meig. 1♀ Belvederepark 26. IV.

*Syritta pipiens* L. ♂♀ Palermo 19. u. 20. IV. Carthago 22.

Belvederepark 23. IV.

*Eumerus amoenus* Löw. ♂♀ Carthago 27. IV. Kairouan 3. V.

» *annulatus* Pzr. ♂ Kairouan 3. V.

» *nudus* Löw. 1♂ Carthago 22. V. 1♀ ebenda 27. IV.

» *punctifrons* Löw. 1♀ Tozeur 10. V.

*Chrysotoxum intermedium* Meig. ♂, ♀ Palermo 19. IV. Carthago 24. IV. Sfax 18. V.

**Cyclorrhapha schizophora.**

Schizometopidae.

Tachinidae.

*Echinomyia praecox* Meig. 1♂, ♀ Palermo 10. IV.

- Prosopaea nigricans* Egg. 1♀ Carthago 27. IV.  
*Gonia atra* Meig. 2♀ Kairouan 1. V. u. Tozeur 12. V.  
» *cilipeda* Rd. 2♀ Tozeur 11. u. 14. V.  
*Aphria longilingua* Rd. 1♀ Sfax 19. V.  
*Rhynchodinero cinerascens* B. B. 1♀ Palermo 19. IV.  
*Sarcophaga Beckeri* Vill. 1♂ Palermo 19. IV.  
» *carnaria* L. 1♂ Sbeitla 19. V.  
» *haemorrhoidalis* Fall. 1♂ Palermo 19. IV.  
*Disjunctio bella* Meq. 1♂ Sbeitla 5. V.  
*Sarcophila maculata* Meig. 1♂ ♀ Sbeitla 4. V. 1♀ Tozeur 11. V.  
*Megerlea caminaria* Meig. 1♂ Palermo 20. IV.  
*Lucilia sericata* Meig. 1♀ Carthago 24. IV. 1♂ Belvedere 27. IV.  
*Chrysomyia albiceps* Wied. 1♂ Speitla 5. V.  
*Gymnosoma rotundatum* L. 1♂ Palermo 19. IV.

**Anthomyidae.**

- Musca vitripennis* Meig. 1♀ Kairouan 1. V.  
*Mydaea meditabunda* F. 1♂ Carthago 27. IV.  
*Chortophila cinerella* Fall. 1♂ 1♀ Palermo 19. IV.

**Holometopa.**

**Scatomyzidae.**

- Scatophaga stercoraria* L. 1♂ Palermo 19. IV.

**Ortalidae.**

- Platystoma Bezzii* Hend. 1♀ Palermo 20. IV.

**Conopidae.**

- Physocephala truncata* Löw. 1♂ Gafsa 17. V.  
*Dalmannia aculeata* L. 1♂ Palermo 19. IV.

**Pupipara.**

- Hippobosca camelina* Leach. Tozeur 7. V. u. 10. V.

Ein Exemplar einem Esel abgelesen, das andere auf einer weissen Blüte gefangen. (Autoreferat.)

**4. Herr W. Rytz hält einen Vortrag: „Ueber *Synchytrium*, eine Gruppe einfacherster, gallenerzeugender Pilze.“**

Die rund 60 Arten der Gattung *Synchytrium* stellen eine Pilzgruppe von höchster Einfachheit dar; sie bestehen nur aus einer kugeligen oder ellipsoidischen Zelle, die nur einen einzigen Zellkern besitzt. Diese Pilze leben parasitisch in Zellen (meistens Epidermiszellen) von sehr verschiedenartigen Landpflanzen, die aber durch sie nur selten wesentlichen Schaden erleiden. Ihre Entwicklung durchläuft folgende Hauptphasen: Eine Schwärmspore bohrt sich in eine Epidermiszelle (in der Regel) ein, umgibt sich hier mit einer Membran, wächst rasch zu einer grossen Zelle heran und bildet dann nach mehreren Teilungen in ihrem Innern eine grosse Zahl von Schwärmsporen, die sich mit Hülfe einer langen Geissel im Wasser frei bewegen können und auf diese Weise ihren Wirt aufsuchen.

Die Bildung dieser Schwärmer ist bei einigen Arten (S. *decipiens* Farl., S. *Puerariae* Miyabe, S. *endobioticum* (Schilb.) Percl., S. *Succisae* de By. et Wor., S. *Taraxaci* de By. et Wor.) genauer untersucht worden, besonders mit Rücksicht auf die Kernteilungsverhältnisse; aber die Ergebnisse sind noch keineswegs eindeutig, sie seien

hier kurz skizziert: In der ausgewachsenen Pilzzelle beobachtet man einen einzigen, verhältnismässig sehr grossen (häufig über 20  $\mu$  im Durchmesser haltenden) Kern. Dieser macht nun eine Reihe von Teilungen durch, wobei mit der Zunahme der Kernzahl gleichzeitig eine Abnahme der Kerngrösse wahrzunehmen ist. Das Endergebnis ist: viele Hunderte, wenn nicht Tausende von kleinsten Kernen. Das Plasma grenzt sich um jeden derselben portionenweise ab; so entstehen die Schwärmsporen.

Grosse Schwierigkeiten bot nun die Feststellung der Kernteilungsart, ob mitotisch oder amitotisch. Allen, die dieser Frage näher traten, fiel auf, dass Teilungsbilder des grossen, primären Kernes und ebenso der noch in geringer Zahl vorhandenen sekundären Kerne äusserst selten zu sein scheinen, was der sehr rasch verlaufenden Teilung zugeschrieben und von einigen als Amitose angesehen wurde. 1903 gelang es nun dem Amerikaner F. L. Stevens bei *S. decipiens* die Teilung des Primärkernes als Mitose festzustellen. Sein Schüler Griggs konnte dies in der Folge bestätigen und endlich konnte auch der Japaner Kusano beim Primärkern von *S. Puerariae* eine mitotische Teilungsart beobachten. Ueber die Teilungsart der nächstfolgenden Stadien (der sekundären Kerne) sind die Meinungen aber immer noch geteilt. Kusano hat auch für sie die Mitose als typischen Teilungsmodus nachgewiesen, während andere, besonders Griggs, Percival und Bally die Amitose als normale Teilungsart dieser Stadien hinstellen. Sie beobachteten, dass oft die sekundären Kerne in sehr ungleicher Grösse und Verteilung in der Zelle auftreten; dies spricht in der Tat zu Gunsten einer Amitose. Nach Griggs kommen hauptsächlich zwei Arten derselben vor: Die Kernknospung (vom Nucleolus treten successive Fragmente durch die Kernwand ins Plasma und umgeben sich dort selber mit einer Kernwand) und die Kernspaltung (der Nucleolus zerfällt in mehrere Stücke, die Kernwand löst sich auf und die Nucleolusfragmente werden wie im ersten Falle selber zu neuen Kernen). Für die späteren Stadien mit grosser Kernzahl herrscht bei den verschiedenen Beobachtern wieder ziemliche Uebereinstimmung: die Teilung verläuft hier überall mitotisch.

Diese Frage nach dem Kernteilungsmodus wurde vom Vortragenden bei *S. Taraxaci* genauer untersucht. Es ergab sich, dass normalerweise die sekundären Kerne in regelmässiger Anzahl auftreten, nämlich zu 2, 4, 8, 16, 32..... Dabei sind sämtliche Kerne des gleichen Stadiums gleich gross. Auch die Verteilung der Kerne im Zellraume ist eine regelmässige. Die Teilung selber vollzieht sich auf mitotischem Wege. Zwar konnte weder beim Primärkern noch beim darauffolgenden 2-Kernstadium die Teilung selber nachgewiesen werden, wohl aber bei den nächstfolgenden Stadien (4-, 8-, 16-, 32-....). Besonders häufig begegnen einem mitotische Figuren in den Zellen mit zahlreichen (über 100) Kernen. Ungleichgrosse Kerne in derselben Zelle wurden auch gar nicht selten angetroffen, in allen nur denkbaren Abstufungen; sie dürfen aber nach der Meinung des Vortragenden nicht als normale Zustände aufgefasst werden. Es muss sich dabei im Gegenteil um Abnormitäten handeln,

verursacht durch die Beeinflussung von seiten der Fixierungsflüssigkeit. Dieselbe kann, offenbar durch Erzeugung von Spannungsdifferenzen ausserhalb und innerhalb der Kernmembran, die Kerne selber zum Platzen bringen. Besonders scheinen sie während der Mitose sehr empfindlich zu sein, aber auch nur solange ihr Durchmesser noch verhältnismässig gross ist — daher die seltenen mitotischen Figuren bei den wenigkernigen Stadien. Die solcherweise entstandenen Kernfragmente werden begreiflicherweise sehr verschiedene Grössen aufweisen und können in der Tat an richtige Amitosen erinnern. Die ausführliche und mit Zeichnungen versehene Darstellung dieser Untersuchungen soll demnächst an anderer Stelle erscheinen.

Neben diesen cytologischen Untersuchungen wurde eine andere wichtige Frage bisher stark vernachlässigt, nämlich die Frage nach der Beeinflussung der Wirtspflanze. Für die allermeisten Arten ist festgestellt worden, dass sie die Epidermiszellen ihrer Wirte bewohnen. Für *S. Taraxaci* will nun Bally, in Anlehnung an die Beobachtungen von Kusano bei *S. Puerariae*, einen andern Infektionsmodus geltend machen: Eindringen der Schwärmer durch die Spaltöffnungen in die Atemhöhle und Infektion von hypodermalen Zellen. Es gelang dem Vortragenden unschwer, die Epidermiszell-natur der Nährzellen von *S. Taraxaci* in allen Fällen nachzuweisen.

Mit Einbeziehung verschiedener anderer Arten ergab die Untersuchung sodann fünf verschiedene Stufen in der Beeinflussung der Nährpflanze:

1. Die Wirtszelle wird unter dem Einfluss des Pilzes nicht oder kaum vergrössert; Nachbarzellen normal. (z. B. *S. Myosotidis*.)
2. Die Wirtszelle vergrössert sich; die Nachbarzellen bleiben mehr oder weniger normal. (z. B. *Synchytrium spec.* auf *Phyteuma betonicifolium*).
3. Die Wirtszelle vergrössert sich, ebenso die Nachbarzellen (meist nur die Epidermiszellen) (z. B. *S. Saxifragae* auf *Saxifraga aizoides*).
4. Die Wirtszelle vergrössert sich, ebenso die Nachbarzellen; letztere teilen sich dabei noch (z. B. *S. aureum* auf *Lysimachia nummularia*).
5. Eine Komplikation des vorigen Falles derart, dass die Teilungen der benachbarten Zellen wahre Wucherungen bilden und häufig die Wirtszelle überwalten (z. B. *S. infestans* auf *Hutschinsia alpina*).

Daneben kommen noch als Spezialfälle eine Reihe von besondern Erscheinungen vor (Infektion von Haaren, subepidermalen Zellen, Warzenzellen etc.), auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

Endlich bleibt noch zu erörtern die Biologie der Synchytrien, insbesondere die Wirtswahl und die Spezialisation. Als Nährpflanzen kommen in Betracht Moose, Farne und hauptsächlich Phanerogamen, aber ausschliesslich Landpflanzen. Die Zahl der bis jetzt für die einzelnen Spezies bekannt gewordenen Wirte weist sehr grosse Ungleichheiten auf. Einzelne *Synchytrium*-Arten scheinen sich nur auf einen einzigen Wirt zu beschränken (z. B. *S. Succisae* auf *Succisa pratensis*); andere haben ihren Nährpflanzenkreis auf mehrere nahe verwandte Arten erweitert (z. B. *S. laetum* auf *Gagea*-Arten); wieder andere scheinen sich in ihrer Wirtswahl an keine Verwandtschafts-

grenzen zu halten, ohne aber dabei omnivor zu sein. Den grössten Kreis von Nährpflanzen hat bis jetzt *S. aureum* (s. l.) aufzuweisen, dieselben haben bereits die Zahl 150 überschritten. (Dieselben verteilen sich auf 102 Gattungen und 31 Familien.) Dabei ist allerdings zu bemerken, dass es sich bei diesem *Synchytrium* um eine Sammelart handelt, welche Mangels genügender morphologischer Unterschiede nicht gut in Unterarten zu trennen ist. Nur das Experiment kann hier einwandfreien Aufschluss erteilen. Die in dieser Richtung unternommenen Versuche scheitern aber vielfach an der Schwierigkeit, die natürlichen Keimungsbedingungen nachzuahmen. Deshalb musste vorläufig die genaue Beobachtung am natürlichen Standort einen Ersatz bieten. Sie ergab nun mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit eine Spezialisierung, die heute noch nicht enger umschrieben werden kann. Eines aber ergab sich schon jetzt mit Sicherheit: man hat zu unterscheiden zwischen Haupt- und Nebennährpflanzen; letztere werden nur gelegentlich unter besonders günstigen Bedingungen infiziert. Für eine Weiterverbreitung des Pilzes kommen sie aber erst in zweiter Linie in Betracht.

Das Experiment ist bisher erst bei einer einzigen Spezies von gutem Erfolg begleitet gewesen, nämlich in den Versuchen, die R. Lüdi mit *S. Taraxaci* angestellt hat. Es zeigte sich dabei, dass sich der Pilz höchstwahrscheinlich auf die Gattung *Taraxacum* beschränkt und sogar unter ihren Arten noch eine Auswahl zu treffen scheint.

Das Scheitern der meisten Versuche wird einigermassen begreiflich, wenn man bedenkt, dass es mit dem Vorhandensein von Wasser noch nicht getan ist. Wie zahlreiche Beobachtungen an den natürlichen Standorten ergeben haben, besteht das Wesentliche in den Infektionsbedingungen in der Art und dem Zustande des Wassers: in einem Falle muss es stehendes Wasser sein, und zwar für die eine Pilzform Grundwasser, für eine andere Regenwasser, für eine dritte vielleicht Tau, einer vierten genügt Ueberschwemmungswasser. Einer andern Gruppe sagt im Gegenteil das schwach fliessende, rieselnde Wasser mehr zu, entweder als Schmelzwasser des Schnees, oder aber herrührend von kleinen Bächlein und Wasseradern.

Eine zweite Gruppe von Faktoren, die bei der künstlichen Infektion ebenfalls Berücksichtigung verdient, liegt im Zustande der Nährpflanzen: Alter und Art der Organe. Auch hier sind unsere Kenntnisse noch sehr unvollständig. (Autoreferat.)

5. Herr A. Steiner-Baltzer zeigt in Projektionen, wie der Splint einer *Robinia Pseudaccacia* von der Fliege *Pollenia rudis* besucht und damit als Leitungsgewebe gekennzeichnet wurde.
6. Herr A. Schönenmann bespricht einen von Ing. Ad. Schmid in Bern erfundenen Apparat zur Quellenforschung.

### 1163. Sitzung vom 20. Mai 1916.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend: 42 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende erstattet den Jahresbericht für 1915/16.

2. Herr **G. Wälchli** referiert über die von Herrn Dr. B. Studer abgelegte **Jahresrechnung**. Sie wird auf Antrag der Revisoren Herren G. Wälchli und Dr. H. Renfer unter bester Verdankung genehmigt.
3. Der Vorsitzende übergibt sein Amt dem neuen Präsidenten Herrn Prof. Strasser.
4. Herr **E. Hugi** hält einen Vortrag: „**Die Metamorphose der Gesteine, unter besonderer Berücksichtigung der Kontaktmetamorphose in den Berner-Alpen.**“

Im dichterischen Ausdruck werden Fels und Gestein oft als das Bild des ewig Dauernden und Unveränderlichen hingestellt, und was der Mensch für alle Zeiten festhalten möchte, das gräbt er in Erz und Stein. Doch es trügt die Vorstellung von der Beständigkeit der Gesteine, sie wird uns vorgetäuscht durch den Schein des Augenblicks. Die Petrographie belehrt uns eines Bessern. Die wissenschaftliche Forschung greift zurück bis zum Uranfange der Erde, und sie verfolgt die Entwicklungsgeschichte der Gesteine durch alle Veränderungen hindurch, bis zum schliesslichen Zerfall und dem Neuaufbau der Stoffe. Das Gesteinsmaterial ist nicht stabil, es ist in einem beständigen Umbildungs- und Neubildungsprozesse begriffen. Seit Jahrtausenden und Jahrmillionen schon hat der grosse Kreislauf angedauert, und wenn auch der Cyklus nicht ganz in sich geschlossen ist, so wird er doch bis in eine unabsehbare Zukunft weiter seinen Fortgang nehmen.

Die ursprüngliche Form des Gesteinsmaterials liegt uns vor in den Eruptivgesteinen, sie stellen die primären Erstarrungsprodukte des intratellurischen Magmas dar. Aber schon bei seiner Entstehung trägt das Erstarrungsgestein den Keim der Zersetzung und Umwandlung in sich.

Auf den Spalten und Klüften des kaum verfestigten Gesteines steigen aus dem Magmaberde Gase und Dämpfe empor, und gleichsam in statu nascendi wirken sie unter erhöhter Temperatur und meist auch unter gesteigertem Druck intensiv umwandelnd und zersetzend auf das Gestein, das dem gleichen Schmelzfluss wie sie selbst entstammt. Diese umwandelnde Wirkung der magmatischen Gase und Dämpfe bezeichnen wir als **pneumatolytische Metamorphose**. (Es folgen Beispiele für diese Art der Gesteinsumwandlung.)

Von der pneumatolytischen Metamorphose ist ihrem Wesen nach und hinsichtlich der zeitlichen Aufeinanderfolge nicht scharf zu trennen die **thermale Gesteinsmetamorphose**, welche ausgelöst wird durch die mineral- und gasgesättigten heissen Wässer, welche als letzte Folge vulkanischer Tätigkeit dem Erdinnern entsteigen. (Beispiele.)

Auch die thermale Umwandlung erstreckt sich zum Teil auf das Eruptivgestein selber. Pneumatolytische und thermale Metamorphose gelangen aber ganz besonders da zu ihrer vollen Auswirkung, wo das erstarrende Eruptivgestein mit einem anders gearteten Nebengestein in Berührung kommt. Da vermitteln die Gase und Dämpfe und Lösungen unterstützt von der gesteigerten Temperatur und der hohen Gastension den chemischen und physikalischen Ausgleich zwischen Eruptivgestein und Nebengestein, ihnen verdanken wir in erster Linie die sog. **Kontaktmetamorphose**, mit der wir uns diesen Abend im besondern befassen möchten.

Mit treffendem Ausdruck hat man diese Art der Gesteinsumwandlung auch als akute Metamorphose bezeichnet. Ihr steht gegenüber die sog. Regionalmetamorphose, welche auch chronische Metamorphose genannt wird. Die Ursachen dieser letzteren sind nicht gegeben in den kurz, aber intensiv wirkenden vulkanischen Vorgängen, sondern vielmehr in den, in der Tiefe der Erdkruste überall zur Geltung kommenden, geologischen Agentien, wie erhöhter Druck (hydrostatischer Druck und orientierter Druck=Stress), gesteigerte Temperatur und zirkulierende Lösungen. Diese Einflüsse bewirken eine langsam sich vollziehende, aber ausserordentlich beharrliche Gesteinsumwandlung, die nicht an lokale Verhältnisse gebunden ist, sondern über weite Regionen sich erstreckt. Die Gesamtwirkung dieser Regionalmetamorphose und ihre räumliche Ausdehnung ist daher weit bedeutender, als diejenige der Kontaktmetamorphose, um so mehr, da eine bestimmte Gesteinsmasse im Laufe der Erdgeschichte beständig ihr geologisches Niveau verändert und da deshalb durch die tektonischen Verschiebungen dieser Metamorphose stets neue Angriffspunkte und stets wieder veränderte Möglichkeiten geboten werden. (Es folgen Beispiele für regionalmetamorphe Gesteinsumwandlungen).

Auch durch die mechanischen Kräfte allein, die bei den Dislokationen in den oberen Teilen der Erdrinde zur Auslösung gelangen, kann eine Umwandlung der Gesteine eingeleitet werden. Man hat dieser Druckeinwirkung den Namen der Dynamometamorphose gegeben. Ihre Bedeutung ist in der Geologie und Petrographie eine Zeit lang weit überschätzt worden.

Unter den verschiedenen Umwandlungsmöglichkeiten der Gesteine soll uns heute im besondern die Kontaktmetamorphose beschäftigen. Ihr verdanken wir die interessantesten Gesteinsumwandlungen unserer Berner-Alpen.

Wenn wir nur schweizerische Vorkommnisse berücksichtigen, so fällt für uns die sog. kaustische Metamorphose, die hauptsächlich an den Ergussgesteinen sich vollzieht und bei der wir es im wesentlichen nur mit einer Hitzewirkung zu tun haben, ausser Betracht.

Im Gebiete der Berner-Alpen tritt nur diejenige Kontaktmetamorphose auf, die durch Tiefengesteine und zwar bei uns im besondern durch den Granit ausgelöst wird. Weil es in erster Linie die unter hoher Temperatur stehenden, vom Magma ausgehenden Gase und Dämpfe sind, welche am Tiefengestein die Kontaktmetamorphose vermitteln, so hat man diese Art der Umwandlung auch als hydathermische Metamorphose bezeichnet.

Der kontaktmetamorphe Ausgleich zwischen Eruptivgestein und Nebengestein kann in doppelter Art geschehen: entweder in der Weise, dass ersteres sich selbst verändert, oder so, dass die Umwandlungen sich nur auf das Nebengestein ausdehnen. In ersterem Falle spricht man von endogener Kontaktmetamorphose, in letzterem von exogener Kontaktwirkung.

Ausgezeichnete Beispiele von endogenem Kontakt sind in den letzten Jahren während dem Bau der Lötschbergbahn durch den grossen Tunnel aufgeschlossen worden. Durch vollständige Resorption von

kalkreichen Tonschiefern ist der Gasterengranit in seinen randlichen Partien stellenweise in einen Granodiorit übergegangen, und auf der Nordseite des Massives wurden durch den Tunnel die prachtvollsten Schollenkontakte blossgelegt, bei denen die im Granit schwimmenden Tonschieferschollen eine Umwandlung in hochkristalline Biotitschiefer erfahren haben.

Der endogenen Kontaktwirkung ist auch die Bildung der Pinit-granite und Schlierengneise der nördlichen Gneiszone des Aar-massives zuzuschreiben.

Mannigfaltiger noch als die endogenen Veränderungen der Granite sind die exogenen Kontaktbildungen, die in den Berner-Alpen beobachtet werden können. Es lassen sich verschiedene Arten derselben unterscheiden:

1. Granitkontakt mit basischen Eruptivgesteinen. Manche der sog. Grünschiefer, Hornblendefelse und Amphibolite unseres Alpengebietes sind als im Granitkontakt umgewandelte basische Eruptiva (vor allem Diabase) aufzufassen. Injektionserscheinungen, wie sie in schönster Ausbildung besonders im Lötschentale und im Aletschgebiet beobachtet werden konnten, lassen keinen Zweifel über die kontaktmetamorphe Natur der erwähnten Schiefergesteine bestehen. Die gleiche Zone der Hornblendeschiefer findet ihre östliche Fortsetzung vom Finsteraarhorn über Guttannen bis ins Reusstal hinüber. Auch hier sind diese Schiefer zum Teil wenigstens von analoger Entstehung.

2. Granit-Tonschiefer-Kontakt. Diese Art der Gesteinsmetamorphose hat im Jahre 1877 durch H. Rosenbusch in den Vogesen eine erste klassische Bearbeitung erfahren. Die Beobachtungen des Mittelgebirges lassen sich aber nicht ohne weiteres auf alpine Verhältnisse übertragen. In den Alpen hat die Kontaktmetamorphose sich unter gleichzeitiger Einwirkung der Gebirgsbildung (orientierte Druckwirkung) vollzogen. An Stelle der massigen Andalusit- und Cordierit-Hornfelse haben sich bei uns ausgesprochen schiefrige Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer ausgebildet, die reich sind an spezifisch schweren und hydroxylhaltigen Mineralien. Ergiebige Fundstellen für diese Art der Kontaktgesteine sind wieder verbreitet in der ganzen nördlichen Gneiszone; in besonders mannigfaltiger Ausbildung finden sie sich im oberen Lauterbrunnental und Gasterental (folgt eingehende Beschreibung dieser Vorkommnisse), und in der westlichen Fortsetzung dieser Zone sind dieselben Gesteine jüngst durch Dr. H. Meyer aus dem Aiguilles-rouges-Massiv beschrieben worden.

3. Granit-Kalk-Kontakt. Von allen Gesteinen besitzen die Kalke die grösste Umwandlungsfähigkeit gegenüber kontaktmetamorpher Einwirkung, und das gleiche gilt auch für den Dolomit. Gebiete kontaktmetamorpher Kalke und Dolomite sind dem Petrographen und Mineralogen längst als Fundstellen von seltener Reichhaltigkeit bekannt. Predazzo in Südtirol, die Insel Elba, der Mte. Somma am Vesuv sind dadurch seit mehr als einem Jahrhundert berühmt geworden.

Aber auch unsere Berner-Alpen dürfen sich nach Mineralreichtum und schöner Ausbildung der Kontaktgesteine jenen klassischen Fundorten an die Seite stellen. Wieder sind es die nördlichen Gneise des Aarmassives vom Meiental zum Gadmental, über Grindelwald nach dem obern Lauterbrunnental, die in ihrem Hauptbestande ächte Granite darstellen und als solche weit verbreitete Scholleneinschlüsse kontaktmetamorpher Kalke und Dolomite enthalten (hierüber Detailangaben und Vorweisung von Handstücken und Diapositiven). Durch Dr. E. Truninger sind vor kurzer Zeit die prachtvollen Vesuvian-, Wollastonit-, Granat- und Graphit-führenden Kontaktkalke des oberen Gasterentales beschrieben worden. Demselbem Autor verdanken wir auch die erstmalige Feststellung einer granitischen Kontaktwirkung, die bis dahin aus unseren Alpen nicht bekannt war. Es ist das der

4. Granit-Sandstein-Kontakt. Sandsteine sind der kontaktmetamorphen Einwirkung recht schwer zugänglich, aber doch vermochte am Absturz des Kandergletschers hinten im Gasterental der Gasterengranit Sandsteine unbekannten geologischen Alters derart zu verändern, dass den klastischen Quarzkörnern neue Quarzsubstanz zugeführt wurde; sie erscheinen heute im kontaktmetamorphem Gestein umgeben von neuen Anwachshüllen.

Eine tiefer gehende Umwandlung hat die amorphe Zementmasse des Sandsteins erfahren; dieselbe ist übergegangen in ein kristallines Glimmer-Aggregat, oder wo die reichlichen Gasemanationen des granitischen Magmas den Sandstein durchtränkt haben, ist die Zementmasse ersetzt worden durch Turmalin. So haben sich aus dem Sandstein im Kontakt mit dem Gasterengranit Glimmerquarzite, Turmalinquarzite und Feldspatglimmerquarzite gebildet.

Dieselbe interessante und seltene Kontakterscheinung, wie sie Dr. Truninger im obern Gasterental feststellen konnte, hat der Vortragende auch aus dem Lötschbergtunnel beschrieben. Nach dem geologischen Auftreten entspricht dieses Vorkommen durchaus demjenigen am Kandergletscher.

Die Gesteinsmetamorphose gehört zu den schwierigsten Problemen der neuern Petrographie. Aber gerade in den letzten Jahren und Jahrzehnten hat die Wissenschaft in der Beurteilung dieser Vorgänge grosse Fortschritte gemacht; doch gibt es noch weite Gebiete, die jetzt einer Neubearbeitung nach den neugewonnenen Gesichtspunkten dringend bedürfen. Zu diesen gehört der kristalline Teil der Berner-Alpen. Hier ist dem Petrographen noch auf Jahrzehnte hinaus ein erfolgreiches Arbeitsgebiet gegeben. Möge es der fortschreitenden Forschung gelingen, in unsrern heimischen Bergen neues Material und neue Tatsachen zu sammeln, damit die Lehre vom Metamorphismus der Gesteine auch bei uns eine weitere Förderung und eine neue Bestätigung erfahre.

(Autoreferat.)

5. Prof. Ed. Fischer berichtet über Infektionsversuche, die er mit der *Uredineo Thecopsora sparsa* (Wint.) ausgeführt hat. Dieser Pilz lebt in seiner Uredo- und Teleutosporenform auf *Arctostaphylos alpina*, er ist aber auch auf *A. uva ursi* und einigen andern Arten der Gattung *Arctostaphylos* beobachtet; in N.-Amerika werden ferner einige *Arbutus*-arten als Wirte angegeben. Das zugehörige Aecidium war

bisher nicht bekannt, aber da für eine ganze Reihe von Ericaceen bewohnenden Uredineen Abietaceen als Wirte dieser Sporenform bekannt sind, so lag es nahe, auch für *Thecopsora sparsa* den Aecidienwirt in dieser Familie zu suchen. Der Vortragende sammelte nun im Herbst 1915 am Fusse des Seehornes im Diemtigentale teleutosporenbefallene Blätter von *Arctostaphylos alpina* und führte anfangs Mai 1916 mit denselben eine Reihe von Infektionsversuchen aus, zu denen u. a. kleinere Topfpflanzen von *Abies pectinata*, *Picea excelsa* und *Larix decidua* dienten, an denen die jugendlichen Triebe teils in Entfaltung begriffen, teils (bei *Larix*) entfaltet waren. Dieser Tage wurden nun auf einigen jungen, noch hellgrünen Nadeln der zwei zum Versuche verwendeten *Picea excelsa* Aecidien gefunden. Sie treten als sehr kleine, kurzzyllindrische, fleischfarbene Gebilde aus der Nadel hervor, reissen dann am Scheitel auf und entlassen einen orangefarbenen Sporenstaub. Sie zeigen offenbar grosse Ähnlichkeit mit den Aecidien von *Thecopsora minima* (Arth.) Sydow. Ein weiterer auf weiblichen Rottannenblüten unternommener Versuch soll zeigen, ob diese Aecidien sich auch auf den Zapfen auszubilden vermögen.

6. Derselbe legt die Resultate einer im botanischen Institut in Bern ausgeführten Untersuchung des Herrn Werner Lüdi über die Zugehörigkeit der Aecidium *Petasitis* Sydow vor. Von diesem Aecidium war vermutet worden, es gehöre in den Entwicklungskreis einer heteroecischen *Uromyces*- oder *Puccinia*-Art. Herr Lüdi fand nun im Sommer 1915 am Fusse des Brünlihornes bei Mürren in Gesellschaft von aecidientragenden *Petasites niveus* stets *Festuca pulchella*, und da auf einem mitgenommenen und mit aecidientragenden *Petasites*-blättern umwickelten Stocke dieser Graminee Teleutosporen auftraten, so erschien es mehr als wahrscheinlich, dass sie der gesuchte Teleutosporenwirt sei. In der Tat zeigte sich dann auch im Herbste am genannten Standorte *Festuca pulchella* ebenfalls teleutosporenbefallen. Es wurde nun Material davon gesammelt, im Freien überwintert und in diesem Frühjahr zu Infektionsversuchen verwendet auf *Petasites niveus*, *P. hybridus* (= *officinalis*), *P. albus* und *Tussilago Farfara*. Als Resultat ergab sich das Auftreten von gut entwickelten Pykniden und Aecidien auf *Petasites niveus* und *hybridus*. Auch auf *P. albus* zeigte sich eine Infektion, die aber bis heute nur zur Bildung von Pykniden geführt hat. Auf *Tussilago* trat zwar in zweien der Versuche ebenfalls der Anfang einer Infektion auf, die aber nach der Bildung kleiner Pyknidengruppen sehr bald in der Weiterentwicklung stehen blieb. — Durch diese Versuche ist also der Beweis erbracht, dass das Aecidium *Petasitis* zu einer auf *Festuca pulchell* lebenden heteroecischen *Puccinia* gehört, und zwar handelt es sice dabei um eine Form vom Typus des *P. Poarum*<sup>1)</sup>. Weitere Versuchs sind beabsichtigt, die nun lehren sollen, ob der Pilz auch auf andere *Festuca*-Arten übergeht. (Autoreferat.)

---

<sup>1)</sup> Nach der von Klebahn eingeführten Praxis würde sie wohl am besten *P. Petasiti-Pulchellae* genannt werden.

**Auswärtige 1164. Sitzung vom 18. Juni 1916.**

Vormittags 10 Uhr im Hotel St. Petersinsel.

Gemeinsam mit der Neuenburgischen Naturforschenden Gesellschaft. Vorsitzender Herr G. Strasser. Zahl der Anwesenden ca. 60 (20 Mitglieder unserer Gesellschaft, 30 Damen und Herren aus Neuenburg, einige Mitglieder der Geographischen Gesellschaft und je ein Delegierter der naturforschenden Gesellschaften in Solothurn, in der Waadt und in Genf).

Da es am Morgen in Strömen regnete, war die Zahl der Teilnehmer um ca. 40 kleiner, als die Anmeldungen erwarten liessen.

Auf der Hinreise benutzte unsere Gesellschaft eine Wartezeit in Biel dazu, das Museum Schwab zu besuchen.

Gemeinsame Verhandlungen.

1. Herr Prof. Strasser eröffnet die Sitzung, indem er die Anwesenden begrüßt und der Hoffnung Ausdruck gibt, dass die Zusammenkunft das Band alter Freundschaft noch mehr festigen möge. Der Präsident der Gesellschaft von Neuenburg, Herr Conrad, erwidert die Begrüssung.
2. Geschäftliche Traktanden. Die neuenburgische Gesellschaft nimmt die Wahl eines Mitgliedes vor und ernennt Herrn Prof. Lugeon in Lausanne und Herrn Prof. Strasser zu Ehrenmitgliedern.

In unsere Gesellschaft werden drei Mitglieder aufgenommen. Die Herren Prof. Fuhrmann in Neuenburg und Dr. Mayor in Perreux sur Boudry werden zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

3. Herr L. W. Collet spricht über: *Le delta de l'Aar dans le lac de Bienne*<sup>1)</sup>. Le delta de l'Aar dans le lac de Bienne a été levé pour la première fois en 1878 par R. R. Reber, puis une deuxième fois par le Service topographique fédéral et par l'Inspection fédérale des Travaux publics en 1897. Je l'ai fait lever pour la troisième fois par M. Stumpf, en 1913, avant que le barrage de la nouvelle usine de Kallnach ne modifie les conditions du charriage de la rivière.

Les données dont nous disposons comprennent deux périodes et nous devons nous attendre à une grosse différence entre le chiffre donnant la quantité d'alluvions transportées par an et par km<sup>2</sup> de 1878 à 1897 et la même donnée de la période 1897—1913. Voici pourquoi: C'est en 1878 que fut achevée la correction de l'Aar, c'est-à-dire que c'est en 1878 que l'Aar fut conduite dans le lac de Bienne par le canal d'Hagneck. La pente de cette rivière ayant été, de ce fait, considérablement augmentée, nous devons nous attendre à un transport d'alluvions très fort durant la première période. De plus, les corrections de la Sarine, entre Laupen et l'Aar, et de la Singine ont été faites à partir de 1891; l'augmentation de pente ainsi réalisée a dû avoir un effet assez grand sur le charriage des sables et graviers. Dans la seconde période, c'est-à-dire après 20 ans, l'Aar

<sup>1)</sup> Pour plus de détails voir: Léon W. Collet. *Le charriage des alluvions dans certains cours d'eau de la Suisse*. Annales suisses d'Hydrographie Vol. II. Berne 1916.

doit avoir commencé à régulariser son cours et doit donc charrier beaucoup moins. Les résultats confirment cette manière de voir. En effet, le cube total des matériaux transportés de 1878 à 1897 et de 6708000 m<sup>3</sup>, donnant un dépôt annuel de 335400 m<sup>3</sup>, soit 241 m<sup>3</sup> par an et par km<sup>2</sup>, tandis que de 1897 à 1913 nous obtenons 2496000 m<sup>3</sup> donnant un dépôt annuel de 156000 m<sup>3</sup>, soit seulement 112 m<sup>3</sup> par an et par km<sup>2</sup>. Dans la deuxième période, soit de 1897 à 1913, l'Aar n'a charrié, par an et par km<sup>2</sup>, que la moitié de ce qu'elle charriaient entre 1878 et 1897.

Dans une note préliminaire sur «le charriage des alluvions dans certains cours d'eau de la Suisse»<sup>1)</sup>, j'ai réparti sur 2662,8 km<sup>2</sup>, comme l'avait fait précédemment M. le Dr Epper<sup>2)</sup> pour la période 1878—1897, les alluvions transportées pendant la période 1897—1913. Or, à la suite d'une inspection du cours de la Sarine à Fribourg et de discussions avec M. Maurer, le distingué directeur de l'entreprise Tusy-Hauterive, je me suis rendu compte que j'avais, à la suite de mon prédécesseur, commis une grosse faute. La surface du bassin d'alimentation de l'Aar, des sources de la Sarine et de la sortie du lac de Thoune à son embouchure dans le lac de Biel, est bien de 2662,8 km<sup>2</sup>. Mais les alluvions déposées dans le delta du lac de Biel ne proviennent pas d'un pareil bassin d'alimentation. En effet, grâce à la construction du barrage de Pérrolles sur la Sarine, à l'amont de Fribourg, les graviers du bassin supérieur de la Sarine n'ont pas dépassé, depuis 1872, cette localité et par conséquent n'ont pu atteindre l'Aar et le lac de Biel. Il faut déduire des 2662,8 km<sup>2</sup> la surface du bassin d'alimentation de la Sarine à Pérrolles, soit 1271 km<sup>2</sup>. Les graviers et sables qui se déposent dans le delta de l'Aar proviennent donc d'un bassin d'alimentation de 2662,8 — 1271,1 = 1391,7 km<sup>2</sup>. Les chiffres donnés plus haut pour le charriage par an et par kilomètre carré tiennent compte de cette correction.

(Autoreferat.)

4. Herr O. Fuhrmann hält einen Vortrag: «Das Plankton des Neuenburger-, Bieler- und Murtensees».

Von allen Ländern Europas ist es gewiss die Schweiz, deren Gewässer faunistisch am besten untersucht sind. Die ersten und wichtigsten Arbeiten, welche sich mit der mikroskopischen Fauna der Schweiz befassen, sind die 1820 erschienene Arbeit von Jurine und die von Perty (1849) und Claparède und Lachmann (1860). Mit den zahlreichen Arbeiten von Forel (erste Arbeit 1869) über den Genfersee beginnt die allseitige Erforschung eines Sees; ihm folgen dann Du Plessis (1874), Asper (1880), Imhof (1883) und Heuscher (1885), und jenseits der Alpen Pavesi (1885). 1891 erschien die erste der zahlreichen Arbeiten Zschokkes über die Fauna der Alpenseen, welcher dann viele faunistische Arbeiten seiner Schüler folgten. Alle diese Arbeiten befassen sich fast ausschliesslich mit der Aufstellung des Inventars unserer Gewässer und geben nur selten Auskunft über die Biologie ihrer Bewohner.

<sup>1)</sup> Archives des Sc. phys. et nat., 4<sup>e</sup> période, t. XXXVII, p. 530.

<sup>2)</sup> Die Entwicklung der Hydrometrie in der Schweiz, p. 13, note 21.

Es drohte so die Untersuchung der Süßwasserfaunen der Gewässer Europas zu einer blossen Aufstellung von Spezieslisten möglichst vieler Gewässer auszuarten, die meist auf nur einmal ausgeführte Fänge begründet waren.

Wohl nicht zum geringsten Teil, dank den allseitigen Untersuchungen des Leman von seiten F. A. Forels, welcher seine Resultate in dem klassischen, dreibändigen Werke «Le Leman» niederlegte, wurde die moderne Limnologie begründet, welche erst mit dem Anfang dieses Jahrhunderts die Untersuchung der Binnengewässer, wie die des Meeres in neue Bahnen leitete und die Wissenschaft vom Leben im Wasser schuf.

Die vollständige hydrobiologische Untersuchung eines Gewässers ist eine überaus weitschichtige und komplizierte Aufgabe. Man hat deshalb sofort eingesehen, dass solche Aufgaben nur von besonderen Instituten mit Erfolg unternommen werden können, und es wurden deshalb in allen Ländern, besonders in Deutschland und Nordamerika, Stationen für Süßwasserbiologie geschaffen, deren es in Europa z. Z. etwa 30 gibt. Nur die Schweiz, das Land der Seen, besass bis vor kurzem kein derartiges Institut. Trotz den Bemühungen von Prof. H. Bachmann (Luzern) und Dr. S. Surbeck, eidg. Fischereiinspektor, fiel das wohl ausgearbeitete Projekt einer eidgenössischen Station für Fischerei- und Gewässerkunde — ins Wasser. Es bestehen erst seit sehr kurzer Zeit einige aus Privatinitiative und Privatmitteln entstandene, mit beschränkten Krediten arbeitende Laboratorien, welche natürlich nicht das leisten können, was ein grosses reich dotiertes Institut zu erreichen vermag. So besitzt seit drei Jahren das zoologische Institut der Universität Genf ein laboratoire de biologie lacustre und sind in Luzern und Davos und in jüngster Zeit auch an der Universität Neuchâtel, trotz des Krieges, ebensolche Laboratorien eröffnet worden.

Obwohl, wie eben gesagt, in der Schweiz hydrobiologische Stationen fehlten, sind bereits mehr als in irgend einem Lande Europas zahlreiche Seen hydrobiologisch während ein oder mehreren Jahren regelmässig untersucht und sehr interessante Resultate zu Tage gefördert worden. So sind von den grossen Seen der Vierwaldstättersee, der Bodensee, der Zürichsee, der Genfersee und der Neuenburgersee, von den kleinen Seen der Lützelsee, Katzensee, Greifensee, Zugersee, der lac de Brêt und der lac de St. Blaise, die Berninaseen, die Seen der Faulhornkette und die Stockhornseen des eingehenden monographisch namentlich in Bezug auf ihr Plankton untersucht worden.

Schon seit mehreren Jahren verfolgen wir die Untersuchungen über das Plankton des Neuenburger- und Murtensees, während unser Schüler Grosjean den Bielersee während mehreren Jahren untersucht hat.

Das Plankton der drei Seen setzt sich aus za. 30 Arten von pflanzlichen Mikroorganismen und etwa 40 Spezies von Tieren zusammen, wobei die Fische natürlich nicht mitgerechnet sind. Unter den Pflanzen sind es Myxophyceen und besonders Diatomeen, unter den Tieren

Flagellaten, Rädertiere und besonders, was die Masse anbetrifft, niedere Crustaceen, Cladoceren und Copepoden, welche die Planktonregion bevölkern.

Die Zeit und die Grösse des Maximums und Minimums der Entwicklung sind natürlich für jede Art eine besondere. Die Bestimmung der Planktonmengen geschieht mit Hilfe eines sehr feinen Seidennetzes von besonderer Konstruktion, das vom Grunde senkrecht an die Oberfläche gezogen und dessen Fang in Messzylindern gemessen wird. Aus den, über ein oder mehrere Jahre sich erstreckenden Fängen wird dann durch besondere Zählmethoden die Individuenzahl der einzelnen Arten und so der Lebenszyklus bestimmt.

Obwohl nun die drei subjurassischen Seen in enger Verbindung stehen, so zeigt sich der Zeitpunkt der Maxima und Minima für das getrennte Plankton, sowie für die einzelnen Komponenten desselben, zu oft ganz verschiedenen Zeitpunkten. Die Verschiedenheit der Produktivität tritt namentlich bei gleichzeitigen Fängen zu Tage; so zeigte der tiefe Neuenburgersee am 15. Juni 1906 unter dem  $m^2$  53 cm<sup>3</sup> Plankton, während am selben Tage der Bielersee 149 cm<sup>3</sup>, der Murtensee 183 cm<sup>3</sup> Plankton unter dem m<sup>2</sup> Oberfläche aufwies. Was nun das Maximum der Produktion für den Neuenburgersee anbetrifft, so konstatierten wir, dass dasselbe z. B. im Mai 1898 mit 93 cm<sup>3</sup> unter dem m<sup>2</sup> erreicht wurde, während 1909 das Maximum im Juli mit 218 cm<sup>3</sup> Plankton auftrat. Im Bielersee betrug nach Grosjean das Maximum 1913 161 cm<sup>3</sup>, während es 1914 die für Schweizerseen sehr grosse Zahl von 583 cm<sup>3</sup> Plankton unter dem m<sup>2</sup> erreichte. Diese Zahlen zeigen deutlich, welche ungeheure Mengen organisierter Substanz in unseren Seen in der Planktonregion sich finden, woselbst sie ein unerschöpfliches Nahrungsreservoir für Jungfische und vor allem für unsere Coregonen darstellt. Die letzteren sind während ihres ganzen Lebens Planktfresser. Dies ist namentlich für unsere «Palée» (= Sandfelchen des Bodensees) der Fall, welche, wie unsere zahlreichen Magenuntersuchungen gezeigt haben, sich ausschliesslich von Leptodora und Bythotrephes nährt, auch wenn von anderen Crustaceen gleichzeitig 10 Mal grössere Mengen vorhanden sind.

Die für kleine Seebecken so interessante Erscheinung der Saisonvariationen oder Temporalvariationen ist in dem grossen und tiefen Neuenburgersee nur schwach angedeutet, tritt im Bielersee dagegen deutlicher zu Tage. Die systematische Konsequenz des Studiums der oft sehr auffallenden Gestaltveränderungen gewisser Plankontiere in den verschiedenen Jahreszeiten war, dass z. B. die 90 Bosminaarten und Varietäten und die noch zahlreicher Daphniaarten und Varietäten des Planktons in je zwei Arten zusammengefasst werden konnten.

Die Planktonregion stellt ein, wenigstens in horizontaler Richtung, homogenes Milieu dar, so dass die Planktonorganismen in Zonen gleichmässig verteilt sind.

Entgegen den Ansichten gewisser Schweizer-Planktologen haben unsere diesbezüglichen Untersuchungen im Neuenburger-, Bieler- und auch im Murtensee dies mit unerwarteter Sicherheit ergeben. So regelmässig die horizontale Verteilung des Planktons, so ungleich-

mässig ist dieselbe in vertikaler Richtung, was besonders durch die Verschiedenheit der Beleuchtung, aber auch durch die Verschiedenheit der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung (Gase) des Wassers in den verschiedenen Tiefen des Sees bedingt ist. In den obersten Schichten findet sich vor allem das Phytoplankton, in der Zone zwischen 2 und 5 m finden sich die meisten Rotatorien und die Larven der Copepoden. Dann folgen in etwas grösserer Tiefe die Hauptmasse der Cladoceren, während die Copepoden als treffliche Schwimmer bei 60 bis 70 m Tiefe noch häufig anzutreffen sind.

Besonderes Interesse verdienen die täglichen Wanderungen des Zooplanktons, zu dessen Illustration ich nur einige Zahlen angeben will. Im Juui ergab ein vertikaler Fang im Neuenburgersee nachmittags 4 Uhr von 5—0 m Tiefe unter dem  $m^2$  4,4  $cm^3$  Plankton, während um  $12\frac{1}{2}$  Uhr nachts sich in derselben Zone 46  $cm^3$ , also 10 mal mehr Planktonorganismen fanden. — Diese starke Vermehrung ist ausschliesslich auf die nächtliche Zuwanderung vor allem der guten Schwimmer, Cladoceren und Copepoden zu setzen. Eine vollgültige Erklärung dieser Erscheinung ist bis jetzt noch nicht gegeben.

Zum Schlusse machte der Referent noch einige Angaben über die Thermik des Neuenburgersees und zeigte durch Zahlenangaben, dass der See ein ungeheures Wärmereservoir ist, und dass z. B. im September 1909 (Zeitpunkt der grössten Wärmedurchdringung) unter dem  $dm^2$  3900 Kalorien aufgespeichert waren, was für den  $km^2$  390 Milliarden Kalorien ausmacht. Da die Oberfläche des Sees za.  $216 km^2$  beträgt, so fanden sich im September 1909 za. 85 000 Milliarden Kalorien Wärme, zur Abgabe während des Winters bereit. Diese Wärmemenge würde ca. 10,800,000 Tonnen Steinkohle entsprechen, woraus ersichtlich ist, dass der See einen nicht unbeträchtlichen Einfluss auf das Klima der Umgebung ausübt.  
(Autoreferat.)

5. Herr Th. Studer macht darauf aufmerksam, dass das **Verzeichnis der schweizerischen Vögel und ihrer Verbreitungsgebiete** nächster Tage in neuer Ausgabe erscheinen wird.

Beim Mittagessen betonte Herr Präsident Conrad in zeitgemässer schwungvoller Rede, dass neben wissenschaftlichen Interessen auch patriotische Beweggründe die Schweizer vereinen müssen. Herr Dr. Pfähler sprach als Vertreter der Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn. Herr C. A. Michel aus Neuenburg hielt eine Plauderei über die Petersinsel und den Aufenthalt von Jean Jacques Rousseau. Im Anschluss daran sprach Herr Dr. Gross.

Am Nachmittag konnte noch die Insel besichtigt werden. Für unsere Gesellschaft schloss ein Besuch der Reservation beim Pavillon in Biel die anregende, heimelige Tagung.

## 1165. Sitzung vom 21. Oktober 1916.

Abends 8 Uhr im Bürgersaal.

Vorsitzender: Herr H. Strasser. Anwesend: 31 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende gedenkt des im September verstorbenen, als Verleger der «Mitteilungen» um die Gesellschaft verdienten Mitgliedes Herrn Buchdrucker **Dr. G. Wyss**. Zu Ehren des Verstorbenen erhebt sich g von den Sitzen.

2. Herr W. Rytz spricht über: «Die Bereicherungen unserer einheimischen Flora und ihre pflanzengeographische Bedeutung.

An Hand einiger Beispiele behandelt der Vortragende die pflanzengeographische Bedeutung der Neufunde aus ungenügend durchforschten Gebieten (übersehene Standorte) und führt diejenigen Momente an, die bei solchen Funden an wirkliche Zuwanderungen denken lassen.

Ganz willkürlich sind jene Bereicherungen, die dem Einfluss des Menschen zu verdanken sind durch Schaffung von Kulturland, Einführung von Kulturpflanzen und Verwildernlassen derselben, durch unbewusstes Einschleppen von Ackerunkräutern und gebietsfremden Arten (Anthropophyten oder Adventiva). Dabei ist auseinanderzuhalten die absichtliche und die unabsichtliche Einführung. Das Verhalten der Neuankömmlinge der einheimischen Flora sowie dem Klima gegenüber entscheidet über ihre völlige Einbürgerung. Es gelingt in der Regel nur einem kleinen Teil, die Konkurrenz der einheimischen Flora zu überwinden und in die natürliche Vegetationsdecke einzudringen; die meisten müssen sich an Standorte halten, deren Gleichgewichtszustand fortwährend durch den Menschen eine Störung erfährt (Kultur- und Halbkulturland, Brachland, Ruderalstellen), wenn sie sich überhaupt dauernd bei uns ansiedeln.

Das fortdauernde Anwachsen der Zahl solcher Neueinbürgerungen und ihre Rolle in unserer Wildflora machen es nötig, dieser Gruppe von Bereicherungen in Florenwerken erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken und die alteingesessene, autochthone Flora besonders hervorzuheben.

In pflanzengeographischer Beziehung kommt der Adventivflora noch eine besondere Bedeutung zu z. B. für die Probleme des Wanderungsvermögens, der Konkurrenz, der Anpassung; aber auch in der Florengeschichte spielt sie eine beachtenswerte Rolle und wäre es auch nur insofern, als sie zu grösserer Vorsicht und schärferer Kritik in Bezug auf Indigenat und Einwanderungsmöglichkeit auffordert. Viele unserer schweizerischen Seltenheiten dürften in solcher Beleuchtung der schärferen Kritik nicht immer standhalten. Zu erhöhter Vorsicht mahnen aber auch gewisse Vorkommnisse, die in neuerer Zeit grössere Dimensionen anzunehmen drohen: die künstlichen Einbürgerungen sowohl von fremden wie einheimischen Arten. So wurden u. a. im Kt. Neuenburg eine grössere Anzahl fremder Arten durch den Baron Albert de Büren von Vaumarcus der Wildflora einverlebt (84 Arten; 22 haben sich nicht gehalten); an Nachahmern hat es auch seither nicht gefehlt.

Wenn auch zuzugeben ist, dass diese künstliche Bereicherung unserer Flora nicht durchwegs von Dauer sein wird und oft auch nur bis in die Halbkulturformationen einzudringen vermag, den eigentlichen Konkurrenzkampf der im Gleichgewicht befindlichen natürlichen und einheimischen Vegetation aber nur selten bestehen kann, so spielen doch solche Arten mitunter eine recht unliebsame Rolle dadurch, dass sie Verwirrung bringen können in unsere Ansichten über Verbreitung, Zuwanderung, Alter etc. dieser Arten. Dies gilt in erhöhtem Masse für jene Anpflanzungen, bei denen es sich um Standortsvermehrungen seltener, einheimischer Arten handelt: *Rhododen-*

*dron ferrugineum* und namentlich *hirsutum* im Jura, *Leontopodium alpinum*, *Anemone silvestris*, *Tulipa Didieri*, *Asplenium Ceterach*, *Glaucium flavidum* usw.

Der Einwurf, es seien diese Naturalisationen als Experimente — z. B. zur Erforschung der Akklimatisierung — anzusehen, ist nicht stichhaltig; von richtigen Experimenten verlangen wir ein ganz erheblich höheres Mass von Genauigkeit und Zuverlässigkeit, ganz abgesehen davon, dass die freie, jedermann zugängliche Natur nicht der geeignete Ort sein dürfte.

Solche Einführungen sind von einer Fälschung nicht mehr zu trennen, auch nicht einmal dann, wenn sie durch ihre Urheber bekannt gegeben werden; denn eine Garantie dafür, dass auch deren Nachkommen, und zwar alle und überall, wo sie nur hingelangen mögen, unter steter Kontrolle stehen und bleiben, ist schlechterdings ausgeschlossen. Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass wir uns gegen alle derartigen Eingriffe in unsere Natur energisch verwahren müssen.  
(Autoreferat.)

3. Herr E. Jordi macht einige Mitteilungen.

a) Ueber das Auftreten gefüllt blühender Cardamine pratensis.

b) Die Senfbekämpfung in Hafer. Zur Bekämpfung von Sinapis arvensis, Sinapis alba und Raphanus Raphanistrum in Haferfeldern kommen bei uns Lösungen von FeSO<sub>4</sub>, von Kainit und von 30%igem Kalisalz zur Anwendung. Versuche, die von mir im Sommer 1916 ausgeführt wurden, lieferten folgendes Resultat auf Parzellen von je 100 m<sup>2</sup>, wobei die Prozedur bei den Parzellen No. 2—4 je einmal und bei Parzelle No. 5 mehrmals vorgenommen wurde:

Parz. No. 1: nicht behandelt (Kontrollparzelle) = 80 kg Stroh u. Körner

»	»	2:	mit 7½ kg gepulvertem Kainit	bestreut = 115	»	»	»
»	»	3:	» 20%iger Kainitlösung	bespritzt = 120	»	»	»
»	»	4:	» Fe S O <sub>4</sub> -lösung	bespritzt = ähnlich Parz. 1			
»	»	5:	» Fe S O <sub>4</sub> -lösung	bespritzt =	»	»	2 u. 3.

Die Parzellen No. 1 und No. 4 wiesen viele Senfpflanzen auf, welche den Haferertrag schmälerten.

c) Vergleiche der Körnererträge gesunder Getreidepflanzen mit den Körnererträgen rostkranker Getreidepflanzen.

Werden die Körnererträge gesunder Getreidepflanzen gleich 100 gesetzt, so lieferten unter gleichen Kulturbedingungen gewachsene, stark von verschiedenen Puccinia-Arten befallene Getreidepflanzen im Sommer 1916 folgende Erträge: Petkuserroggen 89%, Roter Landweizen 90%, Pernotweizen 90%, Sommerweizen 75%, Bartweizen 83%, Rotkorn 62%, Revalhafer 56%. Die Auswahl und der Anbau rosthafter Getreidesorten sollte somit angestrebt werden.

d) Die sogen. Blattrollkrankheit der Kartoffel scheint bei uns immer grösseren Schaden anrichten zu wollen, wenigstens hat sie mit anderen Einflüssen den Kartoffelertrag im Jahre 1916 bedeutend

geschädigt. Als ein sicheres Mittel, um sowohl der Blattrollkrankheit wie auch anderen ungünstigen Einflüssen vorzubeugen bzw. günstige Einflüsse zu fördern, darf die sogen. Staudenauslese genannt werden.

Es wurden von uns je im vorausgegangenen Herbste gleichgrosse Saatkartoffeln gleicher Sorten gesammelt und getrennt überwintert, die

1. von Stauden mit Mindesterträgen stammten,
2. » » » Mittelerträgen »
3. » » » Höchsterträgen »

Je im Sommer 1915 und 1916 wurden gleiche Gewichtsmengen dieser Saatkartoffeln auf unter sich möglichst übereinstimmende Versuchsparzellen ausgelegt. Die Resultate dieser Versuche lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Wird der Ertrag der Parzellen, für die Saatgut von den ertragreichsten Stauden verwendet wurde, mit 100 % bewertet, so lieferten im Jahre 1915 die Parzellen, deren Saatgut von Stauden mit Mittelerträgen stammte, durchschnittlich za. 84 % und die Parzellen, deren Saatgut von Stauden mit Mindesterträgen stammte, za. 72 % Ertrag.

Im Jahre 1916 standen die Erträge gleicher Versuche im Verhältnis 100 : 84 : 70. Das Kartoffelsaatgut soll somit möglichst von den ertragreichsten Stauden genommen werden.

e) Der Einfluss des Verschneidens der Saatkartoffeln auf die Knollenerträge der Kartoffel. Um Beiträge zur Beantwortung dieser Frage zu bekommen, wurden in den Jahren 1914, 15 und 16 sieben unter sich möglichst übereinstimmende Versuche ausgeführt. Bei jedem dieser Versuche wurden vier gleiche Parzellen mit ungefähr gleichen Gewichtsmengen von Saatgut bestellt, das für die erste Parzelle aus ganzen Knollen, für die zweite Parzelle aus Längshälften, für die dritte Parzelle aus Spitzenhälften und für die vierte Parzelle aus Nabelhälften bestand. Die Resultate dieser Versuche können wie folgt zusammengefasst werden:

Ganze Saatkartoffeln liefern meist, brutto wie netto genommen, die grössten Knollenerträge. Längshälften kommen in zweite, Spitzenhälften in dritte Linie zu stehen; das ungeeignetste Saatgut bilden Nabelhälften. Stauden, welche aus zerschnittenem Saatgut entstanden sind, scheinen mehr der sogen. Schwarzbeinigkeit ausgesetzt zu sein, als Stauden, die sich aus ganzen Saatkartoffeln entwickeln können.

(NB. Ausführliche Berichte über diese und andere Versuche siehe Jahresberichte der landwirtsch. Schule Rütti). (Autoreferat.)

## 1166. Sitzung vom 4. November 1916.

Abends 8 Uhr im Foyer des Kasinos.

Vorsitzender: Herr H. Strasser. Anwesend: 46 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende gedenkt des am 24. Oktober verstorbenen Mitgliedes Herrn Baumeister Heller-Bürgi. Die Versammlung ehrt den Verstorbenen, indem sie sich von den Sitzen erhebt.

2. Herr E. Goeldi hält einen Vortrag: «Das Problem der Geschlechtsbestimmung und der Geschlechtaufspaltung im Bienenstaat». Siehe die Abhandlungen dieses Bandes.
3. Herr G. Surbeck demonstriert eine Anzahl Schuppen eines im Monat Juni 1916 im Zugersee gefangenen Karpfens. Der Fisch wies eine Länge von 92 cm und ein Gewicht von 18 kg auf. Die grössten Schuppen haben einen Durchmesser von 40—42 mm, vermögen also ein Fünffrankenstück vollständig zu überdecken. Die einzelnen Jahres-Zuwachszenen sind an den Schuppen deutlich zu erkennen; nur im Schuppenzentrum sind sie etwas verwischt, so dass sich die ältesten 2—3 Jahreszonen nicht mehr ganz genau auseinanderhalten lassen. Die Altersbestimmung ergibt das Resultat, dass der Fisch ein Alter von 22—24 Jahren erreicht hatte. Das Schuppenkleid war vollständig ausgebildet; es handelte sich also nicht etwa um ein in den See eingesetztes Zuchtprodukt (Spiegel- oder Lederkarpfen), sondern um einen Vertreter des Schuppenkarpfen-Typus.

(Autoreferat.)

### 1167. Sitzung vom 11. November 1916.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr H. Strasser. Anwesend: 52 Mitglieder und Gäste.

1. Herr Ed. Fischer bespricht einen Versuch über Vererbung der Empfänglichkeit von Pflanzen für parasitische Pilze. Siehe die «Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1916».
2. Herr R. Stäger teilt Beobachtungen an Blüten und Blütenstand von *Heracleum Sphondylium* mit. Siehe die Abhandlungen dieses Bandes.
3. Herr C. Wegelin referiert über: «Eine erbliche Missbildung des kleinen Fingers».

Die Missbildung, die sich in 3 Generationen einer Familie nachweisen lässt, besteht in einer Abbiegung des Endgliedes des kleinen Fingers gegen den 4. Finger hin und ist verursacht durch eine abnorme Gestalt der Mittelphalanx, welche am distalen Ende eine nach innen stark geneigte Gelenkfläche besitzt und außerdem abnorm kurz ist. Die Missbildung ist in der betroffenen Familie ausgesprochen dominant, indem sie bei der Mehrzahl der Nachkommen eines missbildeten Elters aufzutreten pflegt; irgend eine Geschlechtsabhängigkeit zeigt sie nicht. Bei der Kreuzung von missbildeten und normalen Individuen ist in der Nachkommenschaft das nach den Mendel'schen Regeln zu fordernde Verhältnis von 1 : 1 meistens nicht vorhanden, die Zahl der Missbildeten überwiegt zum Teil sehr stark. Vortragender macht darauf aufmerksam, dass bei erblichen Krankheiten und Missbildungen des Menschen Mendel'sche Verhältniszahlen bisher sehr selten beobachtet worden sind.

Interessant ist der Umstand, dass die beschriebene Missbildung in verschiedenen Abstufungen auftritt, was an einen Einfluss des normalen Elters denken lässt.

Die primäre Entstehung der Missbildung ist wahrscheinlich amniogen. Auch eine andere amniogene Missbildung, die Spalthand, ist manchmal ausgesprochen erblich.

(Ausführlich veröffentlicht in der Berliner klinischen Wochenschrift 1917.)  
(Autoreferat.)

4. Herr P. Arbenz demonstriert einige Proben von Breccien aus der Basis des Bergsturzes von Engelberg mit erhaltener Rutschfläche, die er zusammen mit Herrn cand. geol. W. Leupold am rechten Hang des Horbistales nordöstlich von Engelberg gesammelt hat. In ca. 1200 m Höhe ist dort in einer steilen Runse die Unterfläche des Bergsturzes aufgeschlossen. Die zerklüfteten Malmfelsen, an denen die Runse ihren Anfang nimmt, sind trotz ihrer deutlich erhaltenen Schichtung nicht anstehend, sondern gehören zur Sturzmasse. Der scheinbar zusammenhängende Fels ist innerlich völlig zertrümmert und geht gegen unten in eine immer feiner werdende Bergsturzbrecce über. Die unmittelbare Unterlage derselben besteht aus Moräne, tiefer unten folgt dann anstehender Malm. Etwas höher oben ist die Moräne nochmals fensterförmig angeschnitten. Daraus geht hervor, dass die Basisfläche der Sturzmasse nicht horizontal verläuft, sondern wellenförmig gegen NW ansteigt. Das Sturzmaterial besteht hier durchweg aus Malmkalk von grauer, schwärzlicher und auch hell rötlicher Färbung. In der Nähe der Basis ist die Breccie ausserordentlich fein, betonähnlich und besitzt hier einige Konsistenz. Die Basisfläche (Kontakt von Bergsturz mit Moräne) ist, im einzelnen betrachtet, auffallend glatt und zeigt eine deutliche, oft sogar spiegelnde Rutschfläche mit ausgezeichnet sichtbaren Rutschstreifen. Die Richtung derselben ist für die Frage nach der Herkunft des Bergsturzes ungemein wichtig. Die Streifen verlaufen ungefähr horizontal dem Talabhang parallel von SW nach NE. Unter der durchgehenden Rutschfläche liegt entweder intakte Moräne mit bis reichlich faustgrossen Geschieben von Malm in sandig lehmiger Grundmasse oder es schalten sich unregelmässig nach unten in die Moräne eingreifende Partien von Moräne ein, die mit Bergsturzmaterial verwaltet ist, in einer Mächtigkeit von 3 bis 60 cm. Die minimale Dicke der auf dem Anstehenden liegenden Moräne beträgt 11 m. Die Moräne zeigt oberflächlich eine deutliche Glättung. Die Geschiebe derselben erhielten an den Stellen, wo sie an die Bergsturzrutschfläche anstossen, glänzende fazettenähnliche Anschlüsse, die an Proben vorgewiesen wurden.

Das Auftreten des rötlichweissen Malms, der am Hahnen und an den Rigidalstöcken fehlt, aber in andern Teilen des Engelberger Sturzes und in dessen Ausbruchsnische auf der linken Seite des Engelberger Tales am Laubersgrat oberhalb der Gerschnialp häufig erscheint, ferner die Bewegung der Sturzmasse, die nach den Rutschstreifen von SW nach NE gerichtet war, deuten mit Sicherheit darauf hin, dass auch die Breccien des Horbistales zum einen grossen Engelberger Bergsturz und nicht zu einem kleinen, lokalen Sturze gehören. Wir finden die Horbisbreccie auf der rechten, nordwestlichen Talseite zwischen Horbis und der Alp Ried, auf der linken zwischen Unter- und Ober-Zieblen und weiter taleinwärts bis über den Weg hinaus, der nach der Alp Furggi führt. Der Bergsturz reichte also 1,5 km weit in das Horbital hinein und füllte es wohl bis 1500 m Höhe auf. Der Umfang des Bergsturzes ist bedeutend grösser, als

früher<sup>1)</sup> angenommen wurde, und die Auffassung, die Horbisbreccie möchte einem eigenen lokalen Sturze angehören, verliert alle Wahrscheinlichkeit.<sup>2)</sup> Die unter dem Trümmerwerk liegende Moräne ist jedenfalls älter als das Gschnitzstadium. (Autoreferat.)

### 1168. Sitzung vom 2. Dezember 1916.

Abends 8 Uhr im Schweizerischen Amt für Mass und Gewicht.

Vorsitzender: Herr H. Strasser. Anwesend: 57 Mitglieder und Gäste.

Herr E. König hält unter Assistenz des Herrn F. Buchmüller einen Experimentalvortrag über elektrische Kipp- und Resonanzvorgänge.

Als ersten Versuch demonstrierten die Vortragenden eine für technische und wissenschaftliche Zwecke gleich gut geeignete stroboskopische Methode zur Messung der Schläpfung von Motoren mit Hilfe von elektrischen Kapillarwellen an einer Wasseroberfläche. Es genügt, die per Sekunde an einer beliebigen Stelle des Gesichtsfeldes vorüberwandernden ringförmigen Kapillarwellenzüge zu zählen, um die Schläpfung des Motors, d. h. die prozentische Differenz zwischen der wirklichen Tourenzahl und derjenigen bei Synchronismus mit grosser Genauigkeit zu messen. Die Methode besitzt um so grössere Bedeutung, als erfahrungsgemäss die meisten Tachometertypen an Messgenauigkeit zu wünschen übrig lassen.

Des weiteren wurden Experimente vorgeführt über die Kipperscheinungen in Wechselstromkreisen bei Serieschaltung von Selbstinduktion und Kapazität, Erscheinungen, wie sie zum ersten Male von O. Martienssen 1910 durch seine Publikation in der Physikalischen Zeitschrift in theoretisch gründlicher Weise dargelegt wurden. Es wurde gezeigt, dass bei passend gewählter Selbstinduktion und Kapazität in Serieschaltung an der «Kipp»-grenze die geringste Steigerung der Spannung ein Emporschellen des Stromes auf den ungefähr zehnfachen Wert zur Folge haben kann. Dass infolge des «Kippens» des Netzes Drehstrommotoren unter gegebenen Umständen bei einseitigem Erdchluss auf der Seite des Kraftwerkes, ihre Drehrichtung ändern, wurde an einem Motor vor demonstriert. Speziell wurde auf die Bedeutung des magnetischen Verhaltens der sog. legierten Bleche im Transformatorenbau hingewiesen mit Bezug auf das Eintreten der erwähnten Resonanzphänomene, welchen die Technik lange Zeit ohne Erklärungsmöglichkeit gegenüberstand.

Nach Vorführung des «Atmens» einer Wechselstrombogenlampe wurde die Entstehung von hochfrequenten, ungedämpften Wellen nach dem von Waldemar Poulsen vor 13 Jahren entdeckten Verfahren demonstriert. Die Experimente wurden mit einer Poulsenlampe mit wassergekühlten Kupferelektroden in einer Gasatmosphäre unter Anwendung von 450 Volt Gleichstrom ausgeführt. Besonderes Gewicht legten die Vortragenden auf die Demonstration der scharfen Abstimmung des sekundären induktiv erregten und lose gekoppelten Sendedraht-

<sup>1)</sup> Vgl. Geol. Karte des Gebirges zwischen Engelberg u. Meiringen, 1:50 000; Geol. Kommission, Spezialkarte No. 55, 1911 (P. Arbenz).

<sup>2)</sup> P. Arbenz. Bericht über die Exkursion der Schweiz. geol. Gesellschaft 1913, Eclogae geol. Helv., XII, p. 714—716, 1913.

gebildes gegenüber dem primären Erregerkreis. Die Messung der Wellenlängen der bei den Versuchen verwendeten Wellen wurde objektiv vorgeführt mit Hilfe eines geschlossenen Wellenmesserkreises unter Verwendung eines thermoelektrischen Stromzeigers für die Einstellung auf maximale Stromstärke bei Resonanz. Zur Erläuterung der Vorgänge bei der abgestimmten drahtlosen Telegraphie wurde durch Versuche gezeigt, wie der Empfangskreis nur dann anspricht, wenn er infolge seiner elektrischen Konstanten in Resonanz ist mit der Wellenzahl des Senders. Eine Reihe von Versuchen erläuterten im fernern die Strahlungseffekte der Sendegebilde bei Wellenlängen, die variiert wurden von 800—2000 m. Des weitern wurden diese Resonanzerscheinungen anstatt mit der Poulsenlampe mit Hilfe einer Funkenstrecke im Anschluss an einen Hochspannungstransformator von 10 kW Leistung und 20 000 Volt Ladespannung für die zwischen 2 500 und 25 000 cm regulierbare Kapazität gezeigt.

Zum Schlusse endlich wurde die Schwingungskapazität im primären Sendekreis so gewählt, dass der aufgespulte Sendedraht von 714 m Länge einer viertel Wellenlänge entsprach. Bei dieser Abstimmung brechen am Spannungsbauch am Ende der Spule blitzähnlich verästelte Entladungen von einer Länge bis zu einem Meter hervor, während gleichzeitig das zwischen das andere Ende und die Erdleitung eingeschaltete Amperemeter den Strombauch, d. h. maximale Stromstärke anzeigen.

Die Vorführungen schlossen mit dem Hinweis auf die vielfachen Anwendungen, welche die Resonanzphänomene bei hochfrequenten Wechselströmen für die Zwecke der Messtechnik besitzen.

(Autoreferat.)

## 1169. Sitzung vom 16. Dezember 1916.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr H. Strasser. Anwesend: 33 Mitglieder und Gäste.

1. Herr G. von Büren hält ein Referat: «Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Biologie der Protomycetaceen.»

Die Protomycetaceen sind eine kleine Pilzgruppe, die parasitisch auf Umbelliferen und Compositen lebt. Auf den Wirtspflanzen erzeugen diese Pilze schwielige Aufreibungen.

Protomyces macrosporus Ung. und P. pachydermus Thüm. sind die beiden Hauptvertreter der Gattung Protomyces, die auch einer eingehenden Untersuchung unterworfen worden sind.

Die Chlamydosporen, die wir als Ausgangspunkt bei der Betrachtung des Entwicklungsganges wählen wollen, entstehen intercalar im Mycel. Das Mycel ist nur in den Interzellularen der Gewebe der Wirtspflanzen verbreitet und treibt auch niemals Haustorien in die Zellen hinein. Die Chlamydosporen sind Dauersporen, die erst nach einer Ruheperiode zu keimen vermögen, nachdem sie durch den Zerfall der Wirtspflanze frei geworden sind. Sie sind von einer derben Membran umgeben, die aus drei Schichten, dem Exo-, Meso- und Endosporium besteht. Bei der Keimung reißt das Exosporium auf und das Endosporium beginnt nunmehr als eine kugelige Blase (bei

den Umbelliferen bewohnenden Formen) oder als ein mehr oder weniger langer zylindrischer Schlauch (bei den Compositen bewohnenden Formen, siehe Tafel am Schluss d. Bandes) nach aussen zu treten. Der Inhalt der Chlamydospore tritt nun in das Sporangium über. Anfangs zeigt das Plasma noch eine homogene Struktur und eine gleichmässige Verteilung der Kerne. Dann beginnen im Inhalt tiefgreifende Umwandlungen einzutreten. Das bis dahin dichte Plasma bekommt eine netzige Struktur. An der Basis des Sporangiums tritt eine grosse Vacuole auf, ebenso beginnen solche im Zentrum des Sporangiums zu erscheinen. Diese Vacuolen verschmelzen zu einer einzigen, dadurch wird das Plasma samt den Kernen an die Wand des Sporangiums gedrängt. Auf diese Weise entsteht ein protoplasmatischer Wandbelag. Nach kurzer Zeit beobachtet man, dass er in eine Anzahl von Portionen aufgeteilt wird, die im Medianschnitt betrachtet, in einer Reihe senkrecht zur Sporangiumwand angeordnet sind. Jede dieser Plasmaportionen besitzt einen Kern. Eine sorgfältige und wiederholte Untersuchung des protoplasmatischen Wandbelages hat zu konstatieren erlaubt, dass diese ursprünglich, also einkernigen Plasmaportionen in je 4 einkernige aufgeteilt werden, und dass aus diesen durch 4-Teilung entstandenen, entsprechend kleineren Portionen die Sporen hervorgehen. (Siehe Tafel, Figur oben links). Demnach dürfen wir die einkernigen nackten Zellen des Wandbelages als Sporenmutterzellen auffassen. Die Kernteilung, die in ihnen beobachtet worden ist, kann als Reduktionsteilung gedeutet werden. Dass es sich um eine Reduktionsteilung handelt, kann allerdings nur mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden. Absolut sicher lässt es sich nicht beweisen, denn bei der Kleinheit der Kerne ist an eine Zählung der Chromosomen nicht zu denken. Die Kerne, die uns bei diesen Pilzen entgegentreten, sind sehr klein, was natürlich die Beobachtung wesentlich erschwert. Bei den Compositen bewohnenden Formen konnten allerdings bei Anwendung der Flemmingschen Fixierung ohne weiteres normale Kernbilder erhalten werden, d. h. ein Nucleolus und eine Kernhöhle waren deutlich zu unterscheiden. Bei den Umbelliferen bewohnenden Formen dagegen, speziell bei *Protomyces macrosporus*, waren nur Chromatinflecken zu sehen. Ich vermutete aber, dass diese Erscheinung auf eine mangelhafte Fixierung zurückzuführen sei; und es gelang mir denn auch vor kurzer Zeit eine geeignete Fixierung zu finden, die gestattete auch bei dieser Spezies normale Kernbilder zu erhalten. (Fixierung mit Formalin-Chromessigsäure, im Verhältnis von 1:5:2). Bei der Betrachtung des Entwicklungsganges waren wir vorhin bei der Aufteilung der Sporenmutterzellen in Sporen stehen geblieben. Diese Endosporen bleiben nun zunächst noch eine Zeit lang in unregelmässiger Anordnung an der Wand des Sporangiums liegen. Dann fangen sie allmählich an, derselben entlang nach oben zu wandern. Am Scheitel wird die Sporenmasse zu einem dichten Ball zusammengedrängt, was durch das Umgreifen der grossen zentralen Vacuole Zustande kommt. Bis der Sporenball ausgeworfen wird, verfliesst oft geraume Zeit. Dies geschieht erst dann, wenn der Turgor im Innern des Sporangiums eine genügende Höhe erreicht hat, dann reisst die Sporangiumwand am Scheitel auf und der Ball wird mit einem Ruck nach aussen befördert. So wurde unter anderem ein-

— XLIX —

mal beobachtet, dass er 81  $\mu$  weit fortgeschleudert wurde, also etwa das 5fache seines eigenen Durchmessers oder das 27fache der Längsachse einer einzelnen Spore. Der ganze Keimungsvorgang, der damit sein Ende erreicht hat, dauert somit ungefähr 14 Stunden. Das Auswachsen des Endosporiums und die damit verbundenen Plasmaumlagerungen sind in der Regel auf die Nachtstunden beschränkt, während das Auswerfen der Sporen im Laufe des Vormittags erfolgt.

Die Endosporen sind sehr kleine, länglich-ellipsoidische Gebilde, die vollständig farblos sind. In ihrem Inhalt sind zwei, zuweilen auch mehr stark lichtbrechende Gebilde wahrzunehmen.

Unmittelbar nachdem die Sporen aus dem Sporangium ausgeworfen worden sind, kopulieren sie paarweise, nachdem sie kleine Fortsätze gegeneinander ausgestülpt haben. Man könnte geneigt sein, die stark lichtbrechenden Körperchen, von denen oben die Rede war, als Kerne anzusehen, und es könnte dann auch bei der Kopulation der Sporen an einen Kernübertritt bzw. eine Kernverschmelzung gedacht werden. Allein es konnte etwas Derartiges weder am lebenden, noch am fixierten Material beobachtet werden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die stark lichtbrechenden Gebilde in den Sporen überhaupt keine Kerne sind, sondern dass es sich hier um sogen. metachromatische Körper handelt. Ein Färbungsverfahren, welches gestatten würde, diese Körper mit Sicherheit von den Kernen zu unterscheiden, konnte leider trotz vieler Versuche bis jetzt noch nicht gefunden werden. In geeigneten Nährösungen, wie Bierwürze und Pflaumen-dekokt, können die Sporen saprophytisch ernährt werden. Hier bilden sie Sprosskolonien, während sie nur auf einer ihr zusagenden Nährpflanze Keimschläuche zu treiben vermögen, die dann zwischen den Epidermiszellen eindringen.

Die Myzelzellen sind vielkernig, niemals konnte aber auch hier eine Kernverschmelzung wahrgenommen werden. Dagegen konnte in den jungen Chlamydosporen eine solche wahrscheinlich gemacht werden. Es würde also demnach die Kernpaarbildung beziehungsweise die Kernverschmelzung im Entwicklungsgang hinausgeschoben, indem sie nicht bei der Sporenfusion sondern in der jungen Chlamydospore stattfinden würde.

Bezüglich der Entwicklungsgeschichte der Gattung *Protomyopsis* ist nichts Besonderes zu bemerken. Der Keimungsvorgang spielt sich genau so ab wie bei *Protomyces* (Compositen bewohnender Typus). Der Unterschied gegenüber der Gattung *Protomyces* ist der, dass die Chlamydosporen hier terminal angelegt werden, d. h. an den Enden von Mycelverzweigungen und dass die Endosporen nicht paarweise kopulieren, sondern einzeln bleiben.

Die systematische Stellung der *Protomycetaceen* war bis jetzt sehr unsicher. Auf Grund unserer Untersuchungen glauben wir aber berechtigt zu sein, diese Pilze bei den Ascomyceten unterzubringen, wo sie mit der Gattung *Dipodascus* zusammen die besondere Gruppe der *Protascineen* bildet.

Bezüglich der Biologie der Umbelliferen bewohnenden *Protomyces*-Formen konnte fast durchweg eine Spezialisation nachgewiesen werden. So konnte für *Protomyces macrosporus*, der auf

— L —

verschiedenen Umbelliferen vorkommt, folgende Formae speciales gefunden werden: f. sp. *Aegopodii* auf *Aegopodium Podagraria*, f. sp. *Heraclei* auf *Heracleum Sphondylium*, f. sp. *Cicutariae* auf *Chaerophyllum hirsutum* ssp. *Cicutaria*, f. sp. *Carvi* auf *Carum Carvi*, f. sp. *Laserpitii latifolii* auf *Laserpitium latifolium*.

Verschiedene andere Umbelliferen, die auch in die Versuche einbezogen wurden, zeigten sich für *Protomyces* als nicht empfänglich, nur *Pastinaca sativa* machte eine Ausnahme, indem diese Pflanze von verschiedenen der oben genannten Formae speciales befallen wurde. *Pastinaca sativa* spielt also gewissermassen die Rolle eines Sammelwirtes. Ob dieser Sammelwirt vielleicht mit Ward als «bridging species» zu bezeichnen ist, bleibt noch experimentell nachzuweisen. Einige in dieser Richtung unternommene Versuche, die im Frühjahr 1916 ausgeführt wurden, haben noch kein positives Resultat ergeben.

Bei den Compositen bewohnenden *Protomyces*-Formen konnte ebenfalls eine strenge Spezialisation festgestellt werden, dies schien hier um so wahrscheinlicher, als der Pilz auf den einzelnen Wirten etwas verschieden in die Erscheinung tritt. Ueberdies könnte neuerdings auch festgestellt werden, dass bei den einzelnen Species die Form der Sporangien ziemlich erhebliche Abweichungen erkennen lassen.

*Protomyces pachydermus* Thümen auf *Taraxacum officinale* erzeugt grosse Schwiele an Blattrippen und Blütenstengeln. Die Sporangien sind zylindrisch, von mittlerer Grösse (siehe Tafel). *P. Kreuthensis* Kühn auf *Aposeris foetida* erzeugt Schwiele auf der Blattrippe, zuweilen aber ist stellenweise auch die Blattnervatur etwas angeschwollen. Sporangien wie *P. pachydermus*. *P. Crepidis* auf *Crepis paludosa*, erzeugt kleine Schwiele, besonders an der Basis der Stengel, seltener auf den Blattrippen. Die Schläuche sind kurz und breit. *Pr. Crepidis* auf *Crepis biennis*: hier ist nur die Blattnervatur angeschwollen und an den betreffenden Stellen ist das Blatt gelblich, mitunter auch braunrot verfärbt. Die Sporangien sind extrem lang und dünn, zuweilen auch etwas gebogen. Diese beiden auf *Crepis* lebenden *Protomyces*-Formen sind spezialisiert, auch ist mit denselben bis jetzt eine Infektion anderer *Crepis*-Species nicht gelungen. Auf *Leontodon hispidus* endlich, erzeugt der Pilz auch nur Anschwellungen der Blattnervatur, die betreffenden Stellen sind auffallend rot verfärbt. Die Sporangien sind zuweilen stark komprimiert, so dass sie sich sehr denjenigen der Umbelliferen bewohnenden Formen nähern.

(Autoreferat.)

2. Herr P. Arbenz bietet eine Vorweisung des Rhonegletscherwerkes.