Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1915)

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: 10.12.2025

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

Sitzungs-Berichte.

1140. Sitzung vom 9. Januar 1915.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr P. Gruner. Anwesend: 38 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **A. Tschirch** spricht über: **«Die Membran als Sitz chemischer Arbeit»**. Siehe die «Verhandlungen der Schweiz. Nat. Ges. 1914».
2. Herr **P. Gruner** berichtet über seine **photometrischen Messungen des Purpurlichtes bei der Abenddämmeruug**. Mit einem nach seinen Angaben von Fuess in Berlin konstruierten, auf einem Theodolithen montierten Photometer (das in freundlichster Weise vom bernischen Hochschulverein gestiftet wurde) konnte im Laufe des Sommers und Herbstes eine Serie von 24 Messungen durchgeführt werden.

   Soweit möglich wurde die Intensität des Purpurlichtes sowohl im Rot (bei 660 $\mu\mu$) als auch im Grün (bei 530 $\mu\mu$) bestimmt und ausserdem die Helligkeit des Himmelsgewölbes bei 45 ^{0} (resp. 60 ^{0}) Zenithdistanz im Grün (später auch im Rot) ermittelt.

   Es geht aus diesen Messungen hervor.

   1. Die absolute Helligkeit des Purpurlichtes nimmt im Rot und im Grün stetig ab.
   2. Die Helligkeit des Purpurlichtes relativ zu der Helligkeit des benachbarten Himmelsgewölbes nimmt im Rot mit sinkender Sonne erst zu, dann wieder ab, ungefähr entsprechend dem visuellen Verlauf des Purpurlichtes; nur tritt das photometrische Maximum im beobachteten Rot später ein, als bei der visuellen Erscheinung.

      Der subjektive Anblick des Purpurlichtes ist demnach zum Teil eine Kontrastwirkung.
   3. Das Rot im Purpurlicht nimmt relativ zum Grün des Purpurlichtes in der Regel erst zu, dann wieder ab. Bei einer Anzahl gut ausgeprägter Purpurlichter stimmte der Gang der relativen Helligkeit von Rot zu Grün auffallend mit dem visuellen Verlauf des Purpurlichtes — bei andern, nur schwachen Purpurlichtern schien dies weniger der Fall zu sein.

   Der subjektive Anblick des Purpurlichtes ist demnach wesentlich durch Überwiegen des Rot über dem Grün bedingt. (Autoreferat.)

1141. Sitzung vom 23. Januar 1915.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr P. Gruner. Anwesend: 42 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **F. Nussbaum** spricht über: **«Fortschritte der morphologischen Erforschung des Juragebirges und des Mittellandes in neuerer Zeit.»**

   Der Vortrag ist als Abhandlung in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin 1914, erschienen. Hier mögen einige Angaben über den Berner Jura von Interesse sein: Der Berner Jura ist

das Modell eines durch Faltung entstandenen, regelmässigen Kettengebirges. Zur Miocänzeit war das jurassische Gebiet zum grössten Teil vom helvetischen Meer und von Seen bedeckt, deren Sedimente, zusammen mit Flussgeröllen, auf den noch ungefalteten Jura- und Kreideschichten abgesetzt wurden. Nach der petrographischen Beschaffenheit der Gerölle zu schliessen, gelangten damals Flüsse vom Schwarzwald bis nach Laufen und aus den Vogesen bis in die Gegend des heutigen Delsbergertales und bis Locle, während alpine Ströme Gerölle bis in das jetzige Dachsfeldertal brachten. Über diese Verhältnisse berichten uns L. Rollier[1]), Jules Favre[2]) und A. Gutzwiller[3]).

Die am Schlusse des Miocäns durch Faltung entstandenen Ketten haben im Laufe der Zeit, namentlich im Pliocän, eine starke Abtragung erfahren: die meisten Gewölbe erscheinen ganz abgeflacht, gekappt. Nach den Untersuchungen von L. Rollier (l. c.) sind im Mittel mehr als ein Drittel der ehemals vorhandenen Felsschichten abgetragen worden: von den vorwiegend weichen Tertiärschichten fehlen mehr als 93%.

Gestützt auf die Darstellung und die Profile von L. Rollier unterschied Ed. Brückner (Alpen im Eiszeitalter): a) den orographisch gut entwickelten, kettenförmigen Faltenjura im Osten und b) den zu einer welligen Rumpffläche abgetragenen, plateauförmigen Faltenjura im Westen, zu dem auch die Landschaft der Freiberge gehört. Brückner glaubt, der gesamte Faltenjura sei in der Pliocänzeit zu einer Rumpffläche abgetragen worden; quer über das eingeebnete Faltengebirge sollen dann Flüsse aus den zentralen Schweizeralpen nach dem Sundgau hinabgeströmt und daselbst die sog. Sundgauerschotter abgelagert haben. Endlich sollen in einer spätern Dislokationsperiode die gekappten Gewölbe im Osten und Südosten eine nochmalige Faltung, der westliche Teil der Rumpffläche dagegen eine allgemeine Hebung erlitten haben. Infolge dieser Hebung sind die Flüsse zu erneutem Einschneiden veranlasst worden; dies lässt sich besonders deutlich am Doubs und seinen Zuflüssen feststellen. Die Ansichten E. Brückners sind nicht unwidersprochen geblieben.

Gewiss zeigt das Plateau zu beiden Seiten des tief eingeschnittenen Doubstales greisenhafte Züge, die durch lang andauernde Denudationsvorgänge geschaffen worden sind. Aber von einer völligen Einebnung des Faltenjura kann nicht die Rede sein. Direkte Beweise gegen die Annahme, dass alpine Ströme quer über den eingeebneten Jura geflossen seien, sind von A. Gutzwiller und R. Frei (Monogr. d. schweiz. Deckenschotter) erbracht worden.

Weniger abgeklärt ist das Problem der jungpliocänen Auffaltung des kettenförmigen Faltenjura. Angesichts der Tatsache, dass in einigen Längstälern die Tertiärschichten in Form von spitzen Mulden mit tief hinabreichenden Schenkeln vorkommen, wie z. B. bei Gänsbrunnen, möchte man annehmen, das stark abgetragene Gebirge habe eine einfache Hebung erfahren, und dieser zufolge hätten die Flüsse in die Tertiärschichten eingeschnitten und so neue, schmale Täler ausgewaschen.

---

[1]) Beiträge zur Geol. Karte d. Schweiz. 8. Lief. I. Suppl. Bern 1893 und II. Suppl. 1898; III. Suppl. 55. Lief. 1910.

[2]) Eclog. geol. Helv. Vol. XI. 1911.

[3]) Eclog. geol. Helv. Vol. XI. 1910.

Allein in einer ganzen Reihe von Muldentälern, die sich durch ihre Breite auszeichnen (St. Immertal, Dachsfelder- und Delsbergertal) befinden sich die Tertiärschichten in flach konkaver Lagerung, und zwar sind fast überall auch die jüngsten Schichten noch im Muldenkern vorhanden. Mit Rücksicht auf diese Umstände ist die Theorie Brückners von der jungpliocänen Faltung der stark abgetragenen Ketten nicht ganz von der Hand zu weisen.

Mit dieser Annahme liesse sich auch die Entstehung der Klusen im Berner Jura am einfachsten erklären: Diese sind von den Flüssen durch die langsam sich aufwölbenden Ketten eingeschnitten worden (Antezedenztheorie). Diese Deutung drängt sich einem namentlich bei der Betrachtung der Klusen der Birs und der Schüss auf. Auch im Flussgebiet der Allaine kommen Quertäler vor. Bemerkenswert ist nun die nördliche Richtung der Birs und der Allaine; diese muss durch eine allgemeine, gegen N gerichtete Abdachung bedingt sein. Umgekehrt strömten hier im Miocän Schwarzwald- und Vogesenflüsse von Norden gegen Süden. Diese gegen N gerichtete Abdachung muss nun, nach der Antezedenztheorie, älter sein als die Aufwölbung der heutigen Bergketten. Aus all diesen Erörterungen gehen folgende Schlüsse hervor: Der Berner Jura dürfte am Ende der Miocänzeit zunächst eine von kleineren Faltungen begleitete Schiefstellung gegen Norden, dann eine starke Abtragung und endlich eine sehr energische Auffaltung der Ketten erfahren haben. (Autoreferat).

2. Derselbe hält ein Referat über: «**Oberflächenformen und Diluvialschutt des Mt. Arpille**». (Mit Projektionen nach eigenen Aufnahmen.) Aufbau und Oberflächengestaltung des Mt. Arpille sind bereits im Jahre 1871 von H. Gerlach (Das südwestliche Wallis, Beitr. geol. Karte IX. Lief.) geschildert worden. Die Beobachtungen dieses Geologen über die Oberflächenformen wurden bei Anlass einer Exkursion des Geographischen Instituts der Universität Bern im Sommer 1914 in jeder Hinsicht bestätigt. Der Mt. Arpille ist ein kleines kristallines Massiv von 2082 m absoluter Höhe, dessen Oberflächengestaltung offenbar durch die diluvialen Gletscher wesentlich beeinflusst worden ist. Während wir in den Voralpen vielerorts unter den 2000—2200 m hohen Gipfeln echte Karlinge finden, die über die eiszeitlichen Gletscher aufgeragt haben, wie z. B. in der Stockhornkette, weisen die Gipfel des Mt. Arpille-Massivs die abgerundeten Formen der sog. Rundlinge auf, die bis zu oberst mit erratischem Material bedeckt sind. Der Gletscherschutt tritt dort in Form von vereinzelten Blöcken auf; tiefer unten, namentlich am südlichen, terrassierten Abhange, findet er sich in Gestalt von gut ausgeprägten, sehr blockreichen Moränenwällen, die in 1400—1600 m liegen. Wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir annehmen, dass die letztern in der Würm-Eiszeit abgelagert worden sind, während die auf den Gipfeln liegenden Blöcke aus der Riss-Eiszeit stammen. Demnach zu schliessen, reichten in der grossen Eiszeit die Eismassen im Rhonetal bei Martigny bis zu 2000 m, in der Würm-Eiszeit immer noch bis 1600 m Höhe hinauf.

(Autoreferat).

3. Derselbe demonstriert **Profile zur Veranschaulichung der Deckfaltentheorie.**

1142. Sitzung vom 6. Februar 1915.

Abends 8 Uhr im Bürgerhaus.

Vorsitzender: Herr E. Fischer. Anwesend: 46 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **Prof. Dr. A. Maurizio** von der technischen Hochschule in Lemberg hält einen Vortrag über: **«Die Brotfrage: Schwarz- und Weissbrot.»**

Der Weg, den die Getreidenahrung durchlaufen hat, führt von gerösteten Körnern zu Brei, von Brei zu Fladen und Fladenbroten und von Schwarzbrot zu Weissbrot. Nur die letzte Stufe dieser Entwicklung haben wir hier vor Augen. Erfahrung von Jahrtausenden liess den Menschen zu Früchten greifen, die, in höchst ursprünglicher Weise verarbeitet, den Brotgeschmack vortäuschen, zu Früchten, aus denen sich halbwegs oder nur entfernt Brotähnliches darstellen lässt. Früchte wildwachsender Pflanzen wurden zu dem Zwecke gesammelt, bevor man lernte, Getreide, zunächst Misch- oder Mischelfrucht, zu bauen. Diese, noch heute in schwachen Resten erhalten, war ein Gemisch von 2 bis 5 Getreidearten, denen man häufig eine Hülsenfrucht beigab. Das Gegenstück der gewaltigen zeitgenössischen Versorgung der Menschheit mit Getreide ist die in ihren Folgen und in ihrer Bedeutung sie überragende, Jahrtausende währende Kleinarbeit, die lehrte, Getreide zu bauen und das durch keine andere Speise ersetzbare Brot zu bereiten. In dem Umschwunge zu Brot wenden sich die erhöhten Ansprüche immer mehr dem gliadinhaltigen Getreide zu. Gerste und Hafer scheiden bald aus. Hafer, Mais und Reis taugen nicht zur Brotbereitung. Entweder enthalten sie keinen alkohollöslichen Eiweisstoff; besitzen sie ihn, so ist er verschieden vom eigentlichen Gliadin. Es verbleiben nur Gerste, Roggen und Weizen. Trotzdem eignete sich Gerste nur schlecht zum Brotbacken, und es traten in Wettbewerb der Roggen und der Weizen. Besondere Beachtung verdient der Weizen mit seinem auswaschbaren Kleber. Dieser Eiweisstoff ist nicht verschieden von dem Gliadin der Gerste und des Roggens; er unterscheidet sich nicht chemisch, sondern chemisch-physikalisch von diesem. Eine gewisse Konzentration der Wasserstoffionen im Weizenmehl ist die Bedingung des Kleberauswaschens. Der Weizen erlangt das Übergewicht. Unterscheiden wir Brei- und Brotvölker, so nicht mindern Rechts Roggen- und Weizenvölker; scharf ausgeprägt ist die Stellung der Völker zu diesen beiden Getreidearten.

Den Roggen als Nahrungsmittel kennzeichnen: gewöhnlich grobe Vermahlung, Mehlausbeute, die nur 65% des Kornes erreicht, den Sauerteig als Lockerungsmittel und die Brotwürzen. Die Bedeutung der Gewürze in der Bäckerei ist bisher wenig beachtet worden. Nur Mohn und Kümmel werden in der Weizenbäckerei benutzt, keineswegs zum Mitkneten, sondern zum Aufstreuen aufs Gebäck. In der Roggenbäckerei werden Gewürze gebraucht: zur Besserung der grossen Zufällen unterworfenen Gärführung, die der Sauer mit sich bringt, — als Überbleibsel einer Geschmacksrichtung, die hinter uns liegt. Ausser den genannten Gewürzen werden benutzt in der Roggenbäckerei: Fenchel und Anis, Schwarzkümmel in seinen beiden Arten Nigella sativa und N. Damascena, Trigonella fœnum græcum, Sesamum

indicum und die Kapern. Einige von ihnen sind von unangenehmem, ja abscheulichem Geschmack, andere von wenig ausgesprochenem. Es werden benutzt teils im Auszug, teils als Dauererzeugnis: Rosinen für das Maisbrot, Früchte der Vogelbeere, ungewiss ob von Sorbus aucuparia odor S. domestica. Im weitern Sinne gehören folgende Zugaben hierher: trockene Zwetschgen, Äpfel, Birnen, geriebene Leinsamen, Leguminosen nnd gekochte Kohlblätter. Es wird auch auf Kohlblättern, auf Salbei- und Eichenblättern gebacken. Das Volk glaubt bei den Polen, die Eichenkraft gehe auf den Geniessenden über. In Ungarn werden von altersher Blätter der grossen Salbei oder Zwiebelschalen abgebrüht und mit Kleie gemischt zu Knödeln geformt. Da stehen wir auf der Grenze zu Dauerwürzen, deren Wirken als Verbesserer der Gärung keinem Zweifel unterliegt. Sie waren den Römern bekannt und wie heute in folgender Gestalt benutzt: als Klösse von Kleie, von Weizen-, Gersten- oder Spelzmehl oder Hirse, gemischt mit Most, getrockneten Trauben oder Obst. Diese Klösse werden an der Sonne getrocknet und sollen über ein Jahr gebrauchsfähig sein. Als Gärungsförderer ist auch anzusehen der Hopfenauszug, dessen fäulnishemmende Wirkung wohl bekannt ist. Es ist darauf bisher nicht hingewiesen worden, dass in früherer Zeit ein grösseres Bedürfnis vorlag für scharfe oder aromatische Zusätze, die den muffigen Geruch, den bitteren Geschmack verdeckten. Es waren dies Zeiten, in denen man Vorräte anlegte, manchmal für Jahre hinaus. Ein grosser Teil von ihnen verdarb; das schlechte Gebäcke bedurfte also des Zusatzes. Und da das Weissbrot höheren Forderungen entsprach, so gebrauchen heute die Brotwürzen fast ausschliesslich die Roggenbrötler. Roggenbrot ist verbunden mit geringeren Bedürfnissen, mit genügsamerer Kost, es kennzeichnet in Nord- und Mitteleuropa die jüngere Kultur. Der älteren gehören die Weizenbrötler an. Völker mit hohen Ansprüchen ans Gebäck, d. h. Weizenesser, entbehren vollkommen der Brotwürzen, so die Franzosen, Engländer, Nordamerikaner und auch wir in der Schweiz. Nordamerika kennt sie nur von fremden Bäckern her, die für frisch Eingewanderte arbeiten. Es handelt sich um eine ausgebildete Geschmacksrichtung, die keine plötzlichen Änderungen verträgt und die kleine Unterschiede ablehnt. Der Vortragende erörtert sodann: die Vorzüge des Weizenbrotes, die bessere Mahlweise des Weizens, ihre höhere Ausbeute und die Vorliebe für immer weisseres, ja schneeweisses Weizenbrot. Das eigene Werk der Technik ist ihr heute zur Verlegenheit geworden, zur wahren Plage. Zurückblickend ist die Frage angemessen: Der Kampf, der zugunsten des Weissbrotes ausfiel, wie stellte er sich dar in den Köpfen derer, die ihn in seinem Anfange erlebten, in Zeiten, als die angebaute und verbrauchte Menge des Roggens noch nicht soweit wie heute zurückstand hinter dem Weizen? Vom Anfange des 18. Jahrhunderts bis heute sind die Franzosen die wahren Vorkämpfer und die besten Forscher der Weizennahrung. Zu nennen sind hier von den älteren: Ant. Aug. Parmentier, Malouin, Duhamel de Monceau; von denen des 19. Jahrhunderts: Millon und der noch lebende A. Ballaud.

Deutsch und Welsch unterscheiden sich noch heute durch ihr Brot. Es war ein Gegensatz der Völker, fast der Weltanschauung, der auch

in der schönen Literatur seinen Niederschlag fand. Dafür werden verschiedene Belege angeführt bei Gœthe, Adalb. v. Chamisso, Parmentier, den Denkwürdigkeiten aus der Zeit der grossen Revolution (Cahiers du Capt. Coignet, Mém. du Sergent Bourgogne u. a. m.). — Bemerkenswert ist das zähe Festhalten am Schwarzbrot. Die mit dem Volke leben, stellen ihm das beste Zeugnis aus. Seine Geschichte vergleichen sie mit der des Volksliedes (Pfr. l'Houet).

Die Verfeinerung des Geschmacks führte von den asche- und sandreichen Nahrungsmitteln aus Getreide zu wasserarmen, asche- und sandarmen, von Schwarzbrot zu Weissbrot und von gewürztem Schwarzbrot zu reinem Brotgeschmack des Weizens. Ein wahrer Kern liegt in dem starken Selbstbewusstsein der Amerikaner (z. B. Frank Norris) und der Engländer (William Crookes). Dieser sagt: In der angesammelten Erfahrung der zivilisierten Menschheit erweist sich der Weizen allein als die passende eigentliche Nahrung zur Entwicklung der Muskeln und Fähigkeiten. (Autoreferat).

2. Herr **S. Mauderli** referiert über: **«Das Arbeitsprogramm der Sonnenfinsternisexpeditionen im Sommer 1914»**. Schon aus dem Altertum liegen Mitteilungen vor, aus denen hervorgeht, dass den vor allen andern Himmelserscheinungen ausgezeichneten Sonnenfinsternissen besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde; indessen scheint diese Aufmerksamkeit sich doch mehr Dingen zugewendet zu haben, die mit dem, was die Erscheinungen so wertvoll macht, aus naheliegenden Gründen nichts zu tun hatten. Nur in einer Aufzeichnung findet die Sonnenkorona Erwähnung, die sich bei einer totalen Sonnenfinsternis rund um die Sonne als feine Lichtmasse gezeigt habe. Zahlreicher sind die Mitteilungen und Aufzeichnungen aus der Zeit des Aufschwungs der Astronomie unmittelbar vor und nach Copernikus. Dagegen fehlen auch darin jegliche Angaben, die darauf schliessen lassen könnten, dass man in jener Zeit bereits über das blosse Beobachten der interessanten Erscheinungen hinausging. Die Erkenntnis der hohen wissenschaftlichen Bedeutung der Sonnenfinsternisse und der damit in Zusammenhang stehenden zahlreichen Begleiterscheinungen fällt vielmehr in die letzten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts. Da begnügte man sich nicht mehr damit, die totalen Sonnenfinsternisse als wundervolle Himmelserscheinungen zu preisen und zu beschreiben; auch nicht mehr damit, auf der oder jener bequem eingerichteten Sternwarte zuzuwarten, bis diese zufällig einmal im Laufe mehrerer Jahrhunderte in die schmale, langgestreckte Verfinsterungszone so fällt, dass eine Beobachtung von den Kuppeln der Sternwarte aus geschehen kann. In allen Ländern suchte man im Gegenteil gelehrte Gesellschaften, Private und Staatsregierungen zu gewinnen, die die Mittel zur Ausrüstung von Expeditionen bewilligen sollten.

Heute sind dieselben gesichert, dank wohl der prächtigen Erfolge, die alle bisherigen aufweisen konnten. Es sei nur an die vielen hundert Aufnahmen der Sonnenkorona und von Protuberanzen, die Entdeckung der umkehrenden Schicht, die Verbesserung der Mondelemente aus Beobachtungen der Kontaktzeiten und die Feststellung des Zusammenhangs zwischen der Sonnenkorona und den ausserhalb der Sonnenfinsternis wahrzunehmenden Sonnenflecken erinnert.

Von den totalen Sonnenfinsternissen der letzten Jahrzehnte nimmt diejenige vom 21. August 1914 eine besonders hervorragende Stellung ein, allerdings nicht sowohl hinsichtlich ihrer Dauer, als vielmehr wegen der günstigen, d. h. leicht erreichbaren Lage der Totalitätszone; fiel doch ein beträchtlicher Teil derselben in die Mitte Skandinaviens, den Westen Russlands und nach Armenien, alles Gegenden, die wenigstens von europäischen Expeditionen in wenig Tagen erreicht werden konnten.

Für die Wahl des Beobachtungsplatzes auf der Mittellinie der Totalitätszone, d. i. der Kurve zentraler Verfinsterung, ist stets in erster Linie die Gunst oder Ungunst des Klimas ausschlaggebend; denn nur bei wolkenlosem Himmel ist ein Resultat zu erzielen. Auf diesen Punkt richteten daher die teilnehmenden Astronomen ihr Hauptaugenmerk.

Im vorliegenden Fall zeigten nun die meteorologischen Beobachtungen und Aufzeichnungen der letzten zehn Jahre, dass vom ganzen in Betracht fallenden Teil der Totalitätszone Südrussland besonders günstig sei, aus welchem Grunde auch die grösste Zahl der Expeditionen, und darunter namentlich die am kostbarsten ausgerüsteten, die Gegend von Kiew abwärts gegen das Schwarze Meer hin bevorzugten.

Die Expedition «Tischoff» von der Sternwarte zu Pulkowa bei Petersburg, der auch der Vortragende und Herr Prof. Schär aus Genf zugeteilt waren, wählte als Station die Besitzung eines Herrn Graves in Stawidli, 30 Kilometer von der Eisenbahnstation der Südwestbahn Kamenka entfernt. Ganz in der Nähe war auch die Station der wohl bemerkenswertesten, weil kostbarsten aller Expeditionen, vorgesehen; nämlich diejenige von Professor Campbell vom Lick-Observatory in Kalifornien. Andere Expeditionen zogen nach Theodosia; wieder andere, z. B. diejenige von Professor Miethe, wählten Norwegen, mehrere zogen nach Riga, namentlich nachdem in Südrussland der ausgebrochene Krieg auch den russischen Expeditionen verunmöglichte, ihr Programm durchzuführen.

Nachdem der Ort der Beobachtung einmal festgestellt ist, besteht die Hauptaufgabe der teilnehmenden Astronomen in der Ausarbeitung des Programms. Sind die geographischen Koordinaten des Beobachtungsortes zum vorneherein bekannt, so erfolgt für denselben zunächst die genaue Berechnung der vier Kontaktzeiten: denn die ganze Erscheinung ist kurz und nicht nur jede Minute, sondern jede Sekunde äusserst kostbar. Sind die geographischen Koordinaten nicht bekannt, so müssen dieselben vorerst noch bestimmt werden.

Was das wissenschaftliche Programm betrifft, so wird demselben naturgemäss die grösstmögliche Aufmerksamkeit und Sorgfalt gewidmet.

Selbstverständlich richtet sich dasselbe nach den zur Verfügung stehenden Instrumenten und nur selten die letztern nach dem Arbeitsprogramm. Einer der wichtigsten Programmpunkte bildete auch bei der Sonnenfinsternis vom 21. August 1914 die Sonnenkorona, insbesondere die photographischen Aufnahmen derselben zu Spektraluntersuchungen und Helligkeitsbestimmungen. Die Sonnenprotuberanzen haben gegenüber früheren Expeditionen nur noch

sekundäres Interesse, da dieselben seit 1868 auch ausserhalb der Sonnenfinsternis beobachtet werden können. Wichtig genug ist aber immer noch die Untersuchung der Chromosphäre, in der Deyson Radium vermutet, und die umkehrende Schicht, die 1870 entdeckt wurde und welche das nur wenige Sekunden lang sichtbare Blitzspektrum mit den hellen Metallinien erzeugt; kurz vor der Totalität, im Augenblick, da die helle Photosphäre durch die dunkle Mondscheibe abgeblendet ist. Andere Programmpunkte waren die Auffindung des intramerkuriellen Planeten, der infolge von Anomalien in der Bewegung des Merkur schon seit langem gesucht wird, oder in neuerer Fassung des Problems: die Auffindung des von Professor Charlier in Lund vermuteten Planetenringes zwischen Venus und Merkur, mit letzterem als innere Grenze. Ein besonders bemerkenswertes Programm hatten Astronomen der Sternwarte Berlin-Babelsberg mit besonderer Unterstützung der Berliner Akademie der Wissenschaften und der Firma Zeiss in Jena vorbereitet. Bekanntlich führt die Einstein'sche Theorie vom Gravitationsfeld, dem ein Strahlenfeld als Aquivalent an die Seite gesetzt wird, auf zwei Effekte, die der Beobachtung zugänglich sind. Der eine ist die Ablenkung des Lichtes in der Nähe der Sonne und der zweite eine Rotverschiebung der Sonnen-Spektrallinien relativ zu den entsprechenden Linien einer irdischen Lichtquelle. Die Berliner Astronomen, darunter insbesonders Dr. E. Finlay Freundlich, haben diese Probleme, die noch sehr der Bestätigung bedürfen, aufgegriffen und Methoden und Apparate ausgedacht, um anlässlich der Finsternis vom 21. August die zu dieser Bestätigung notwendigen Beobachtungen vornehmen zu können.

Alle Vorbereitungen, die wie diejenigen der letztgenannten Expedition zum Teil Jahre beanspruchten und ausnahmslos ganz bedeutende finanzielle Aufwendungen erforderten, waren also wohl getroffen und wären zweifellos auch von schönen Erfolgen begleitet gewesen, wenn nicht der unselige Krieg die Ausführung der Arbeiten vielerorts gehindert hätte. Vieles ist ja wohl auch trotz Krieg erreicht worden, aber gerade einige der wohlvorbereitetsten und vielversprechendsten Expeditionen endigten in der Kriegsgefangenschaft, woselbst zahlreiche Mitglieder derselben, wie es scheint, heute noch verweilen.

(Autoreferat.)

1143. Sitzung vom 20. Februar 1915.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Gemeinsam mit dem medizinisch-pharmazeutischen Bezirksverein.

Vorsitzender: Herr P. Gruner. Anwesend: 34 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **Th. Christen** referiert über: **«Messung heterogener Röntgenstrahlen.»** Erscheint ausführlich in der Zeitschrift «Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen». Der Vortragende fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen in folgende Sätze zusammen:
   1. Der Begriff der Halbwertschicht lässt sich nicht nur auf homogene, sondern auch auf heterogene Strahlen anwenden, während dies mit dem Absorptionskoeffizienten nicht angeht. Man kann letztern zwar definieren als das logarithmische Dekrement der

Energie. Dieses ist aber nur bei den homogenen Strahlen eine Konstante. Für heterogene Strahlen wird seine mathematische Behandlung schwierig.

2. Nach dem Röntgen'schen Absorptionsgesetz nimmt mit wachsender Dicke der absorbierenden Schicht die Halbwertschicht zu. Diese Zunahme ist um so stärker, je heterogener die Strahlung ist.
3. Die Heterogeneität wird in einfachster Weise gemessen als der Quotient der ersten zwei Halbwertschichten:

$$h = \frac{a_2}{a_1}$$

Für homogene Strahlen ist $h = 1$. Mit zunehmender Heterogeneität wächst h.

4. Die Halbwertregel, wonach der günstigste Härtegrad für Tiefenwirkung eine Halbwertschicht verlangt, die gleich ist der Überschicht, gilt ohne Einschränkung nicht nur für homogene, sondern auch für alle heterogenen Röntgenstrahlen, soweit sie für die Aufgaben der praktischen Tiefentherapie in Betracht kommen, indem hier die Heterogeneität nicht grösser ist als 1,2.
5. Die Erhöhung des Dosenquotienten (Verhältnis zwischen Hautwirkung und Tiefenwirkung) lässt sich für jeden Einzellfall nach einer einfachen linearen Formel berechnen. Die beträgt gegenüber der homogenen Strahlung:

$$(h - 1) \cdot 85\,\%.$$

Soweit bis heute bekannt, beträgt diese Erhöhung höchstens 17 %, meist wohl beträchtlich weniger.

6. Zur Beurteilung der Tiefenwirkung harter und ultraharter Röntgenstrahlen im Gewebe sind Aluminium-Modelle unbrauchbar (Aluminiumfehler).
7. Für alle Untersuchungen über Tiefenwirkung am Gewebe, sowie für die praktische Dosimetrie, ist das Quantimeter nach Kienböck, das auf der Lockerung des Bromsilbermoleküles basiert, grundsätzlich ein für alle Mal auszuschalten, sobald harte und ultraharte Strahlen zur Anwendung kommen (Silberfehler).
8. Die Erklärung des Röntgen'schen Absorptionsgesetzes als «Filterwirkung» auf ein Strahlengemisch ist unzureichend, weil die Filterwirkung auf ein Strahlengemisch von der Reihenfolge der Filter unabhängig ist, während der Immelmann-Schütze'sche Absorptionsversuch Abweichungen bis zu 20 % aufweist.

(Autoreferat.)

2. Herr **E. Landau** spricht über: **«Zur vergleichenden Anatomie des Hinterhauptlappens.»** Siehe Jahrgang 1914 dieser «Mitteilungen».

1144. Sitzung vom 6. März 1915.

Abends 8 Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr P. Gruner. Anwesend: 42 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **Th. Studer** hält einen Vortrag über: **«Tertiäre Säugetiere Afrikas und Asiens».** Bis vor relativ kurzer Zeit war man für die Säugetierpaläontologie der alten Welt auf Europa und den Südabhang des Himalaya, die Siwalikfauna, angewiesen; verschlossen war, was wäh-

rend der langen Tertiärperiode auf den andern Kontinenten vorging. Während Nord- und Südamerika uns die Entwicklung einer ungeheuer reichen Säugetierfauna auf kontinentalem Boden enthüllte, zeigte Europa wohl hier und da reiche Knochenlager, doch gehörten diese einer Tierwelt, welche eher auf eine beschränkte Inselfauna, als auf eine solche grösserer Landmassen schliessen liess. Erst am Ende des Miocaen haben wir es mit einer Fauna zu tun, die auf ausgedehnte Steppengebiete hinweist, die sich einenteils nach Osten ausdehnten, andrerseits über südliche Landbrücken bis nach Afrika sich erstrecken mussten.

Mannigfach zeigten sich Beziehungen zu der amerikanischen Tertiärfauna; der Weg aber, über den ein Austausch der Arten stattfinden konnte, war nur hypothetisch festzustellen. Vielen Typen, welche scheinbar unvermittelt plötzlich in Europa auftreten, wie den Proboscidiern, Hippopotamiden, Giraffen, Boviden, Menschenaffen und Schmalnasenaffen, konnte man nur vermutungsweise einen afrikanischen oder asiatischen Ursprung zuweisen.

Erst in neuerer Zeit sind eine Anzahl tertiärer Knochenfunde in Afrika und Asien gemacht worden, welche geeignet sind, wenigstens über einige Fragen Auskunft zu geben und die Aussicht auf weitere Entdeckungen zu eröffnen.

In Afrika war es namentlich Egypten, wo im Süden der lybischen Wüste, 60 Meilen südwestlich von Cairo, über dem Becken des Fayum, ein Felsen eine Reihe von Tertiärbildungen zeigte, unter denen Brackwasser- und Süsswasserablagerungen ein reiches Knochenmaterial von Säugetieren darboten.

Das Knochenlager wurde zuerst 1879 von Schweinfurth entdeckt, der aus dessen untersten Lagen Cetaceenreste beschrieb, 1898 kamen die ersten Reste von Landtieren zum Vorschein. Ein reiches Material förderte eine in den Jahren 1901—05 durch die Egyptian Survey und das britische Museum unter Breadnell und Andrews unternommene Ausbeutung der Fossilreste, die von Andrews beschrieben wurden. (Descriptive Catalogue of the Tert. Vertebr. of the Fayum, Egypt. 4. London 1906.) Weitere Ausgrabungen unternahm im Jahre 1907 das American Museum unter der Führung von Osborn, die viel Neues zutage förderten, das in zahlreichen Publikationen von Osborn bekannt gemacht wurde. Endlich machte Markgraf dort für das Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart Ausgrabungen, deren Resultat von Schlosser und M. Schmidt bearbeitet wurde. In der Schlosser'schen Publikation (Beiträge zur Kenntnis der oligocänen Landsäugetiere aus dem Fayum, Egypten, Beitr. z. Paläont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns und des Orients Bd. XXIV, Wien und Leipzig 1911) erhalten wir eine zusammenfassende Monographie mit ausführlicher Behandlung der morphologischen und tiergeographischen Probleme.

Das Felsenriff, welches das Material lieferte, besteht zu unterst aus marinen Ablagerungen mit Resten von Walen, Zeuglodon und Eocetus, dann folgen Estuarienbildungen mit Knochen von Sirenen, Walen und den primitiven Proboscidiern, Moeritherium und Barytherium.

Diese 180 Meter mächtigen Ablagerungen werden dem oberen Eocän zugerechnet. Darüber folgen Lager von fluviatilen und fluviomarinen Bildungen mit zahlreichen Säugetierresten, 272 Meter mächtig. Sie werden dem Unteroligocän zugezählt. Darüber folgt eine Basaltbank, von Wüstensand überlagert.

Die Waltiere aus dem marinen Eocän gehören der noch weniger differenzierten Ordnung der Zeuglodonten mit differziertem Gebiss und gelenkigen Vorderextremitäten an. In den darüber liegenden Ablagerungen mit Aestuariencharakter finden sich Sirenen (Eosiren, Protosiren) von sehr primitivem Charakter und der älteste Proboscidier, Moeritherium, ein Tier von Tapirgrösse und einem Gebiss, bei dem von den oberen drei Schneidezähnen die beiden mittleren J_2 schon verlängert und stosszahnartig werden, während in dem Unterkiefer nur je einer in jeder Kieferhälfte vorhanden ist. Von den 6 Backzähnen sehen wir in den mit Querjochen versehenen Mahlzähnen schon Verhältnisse, welche die der Mastodonten vorbereiten. Neben diesem fanden sich noch Reste, besonders Unterkiefer, eines grossen Proboscidiers, Barytherium, das, soweit die wenigen Ueberbleibsel einen Schluss erlauben, vielleicht an der Wurzel der im jüngeren Tertiär von Europa und Asien vertretenen Dinotherien steht. In den darüber liegenden Schichten des Oligocän tritt nun eine reiche Landfauna auf, welche von der heutigen durchaus abweicht. Rhinozerosse, Pferde, Wiederkäuer fehlen durchaus, dafür finden sich ächte Affen, Proboscidier, Klippdachse, schweineartige Formen, Anthracotherien und alte Raubtiertypen aus der Klasse der Creodonten. Bis jetzt fanden sich 4 Primaten (Affen), 1 Insektenfresser, 1 Fledermaus, 8 Creodonten, 1 Carnivore, 2 Nager, 15 Arten Klippdachse, 4 Proboscidier, 1 Embristhopode mit dem riesigen Arsinoitherium und 5 paarzehige Huftiere, zu den Anthracotherien gehörend. Von besonderem Interesse sind die Affen, welche Uebergänge von den primitiven Halbaffenformen der Anaptomorphiden zu den höheren Affen, namentlich den Anthropoiden zeigen. So können wir nach Schlosser den Propliopithecus von Fayum als direkten Vorfahren des im Miocän in Europa lebenden Pliopithecus und diesen wieder als Vorfahren der modernen Gibbons oder Hylobates betrachten. Weitere Beziehungen zeigen die Vertreter der Gattungen Parapithecus und Moeripithecus. Die 8 Creodonten bilden fast allein die Raubtierfauna. Von den Creodonten kommen die Gattungen Pterodon, Apterodon, Sinopa, Hyaenodon auch im Eocän und Unteroligocän von Europa und Nordamerika vor, die Gattung Metasinopa ist eigentümlich.

In Nordamerika verschwinden die Creodontier bereits im Unteroligocän, um den wahren Carnivoren Platz zu machen, in Europa im Mitteloligocän.

Zu den auffallendsten Tiervertretern gehören im Fayum die Klippdachse oder Hyracoiden. Heute noch mit drei Gattungen als kaninchengrosse Felsen- und Baumtiere mit zirka 36 Arten über ganz Afrika und Syrien verbreitet, finden wir im Oligocän nicht weniger als 6 Gattungen mit 15 Arten von Tapir und Schweinegrösse bis Hasengrösse. In ihrem Bau, namentlich dem des Gebisses, zeigen sie vielfach primitivere Merkmale, als die heutigen Formen.

Die andere typische Erscheinung bieten die Proboscidier. Noch findet sich das bereits im Eocän auftretende Moeritherium, dazu kommt aber ein weiterer, dem Elefanten sich näher anschliessender Typus, das Palaeomastodon. Hier sind die oberen und unteren Schneidezähne schon auf einen in jeder Kieferhälfte reduziert und nehmen die Form von Hauern an, die obern säbelartig gekrümmt, die unteren schaufelförmig, lang und nach vorn gestreckt. Die Eckzähne, die bei Moeritherium noch vorhanden waren, sind verschwunden und die Backzähne entwickeln auf den Kronen zwei parallele Höckerreihen zu drei Höckern. Die weit zurückgeschobene Nasenöffnung und die kurzen Nasenbeine lassen auf das Vorhandensein eines Rüssels schliessen. Es lässt sich bei Betrachtung der älteren und primitiven Formen der Sirenen, Proboscidier und Hyracoiden nicht verkennen, dass diese eigentümlichen, gegenwärtig so differenzierten Typen nach einer gemeinsamen Stammform konvergieren, die wir wohl in Afrika zu suchen hätten, von wo aus dann namentlich die Proboscidier sich bald über die ganze Welt verbreiten sollten. Schlosser hat diesem Gedanken dadurch einen Ausdruck gegeben, indem er vorschlägt, Proboscidier, Sirenen und Klippdachse in einer Ordnung der Huftiere, den Subungulata, zu vereinigen.

Wir sehen in dieser oligocänen afrikanischen Fauna ein selbständiges Gebiet, in dem zuerst gewisse Säugetiertypen, wie die Proboscidier, Hyracoiden und höheren Aften, auftreten; andere Formen zeigen Beziehungen zur amerikanischen Fauna, einzelne Typen, wie z. B. die Fledermäuse (Provampyrus), Creodonten, deuten geradezu auf amerikanischen Ursprung. Von Europa und Asien scheint damals der afrikanische Kontinent ganz abgetrennt gewesen zu sein.

Aus Asien war schon in den 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts die reiche Säugetierwelt aus den Tertiärablagerungen der Siwalikhügel am Südfuss des Himalaya durch Falconer und Cautley bekannt gemacht worden in dem klassischen Werk der beiden Autoren: Fauna sivalensis antiqua, London 1846—49.

1887 wurde diese Fauna, deren Kenntnis durch weitere Funde bedeutend vermehrt worden war, von Lydegger neu bearbeitet. (Indian tertiary and praetertiary Vertebrata, Paläontologia Indica 1875—86.)

In neuerer Zeit hat Pilgrim in den Records der geolog. Survey of India 1907—10 eine Reihe Aufsätze veröffentlicht, namentlich über Funde aus dem Sind und Belutchistan, und kommt dabei zu einer systematischen Einreihung der bisher als Siwalikablagerungen bekannten Formationen Indiens von Persien bis Burma in das System der Tertiärablagerungen Europas.

Aus China waren schon seit alter Zeit fossile Zähne und Knochen bekannt, welche teils aus dem Tertiär, teils aus dem Diluvium stammten und von den Chinesen eifrig gesammelt wurden. Sie werden als Drachen-Zähne und -Knochen in der Medizin verwendet und hoch bewertet. Das Material findet sich in den Droguerien der chinesischen Städte. Die Herkunft der Fossilien liess sich bei mehreren feststellen, doch selten an Ort und Stelle beobachten. So konstatierte Swinhoe solche am Yangtse Kiang, und Loczy am oberen Hoangho, Obrutschew in der östlichen Mongolei. Zahlreiche Angaben über Höhlen- und

Lössfunde machte Pumpelly (Geolog. Research. in China, Mongolia and Japan 1862—65). Nach Schlosser stammen die Fossilreste aus dem Obermiocaen (Pontian), Pliocaen und Pleistocaen. Beschrieben wurden einzelne Funde von Owen und Gaudry, Loczy und Lydegger. Ein grösseres Material gab Koken Veranlassung zu einer Monographie: «Fossile Säugetiere Chinas. In den Paläontol. Abhandlungen von Dames und Kayser III 1885». Eine reiche Sammlung wurde von Dr. R. A. Haberer während seiner Reise in China 1899—1901 in chinesischen Apotheken und Droguerien erworben. Dieses Material wurde von M. Schlosser in einer Monographie «Die fossilen Säugetiere Chinas nebst einer Odontographie der recenten Antilopen, Abh. der k. bayr. Akad. der Wissenschaft, XXII. Bd. München, 1903» bearbeitet. In diesem schönen, reich illustrierten Werke erhalten wir eine kritische Darlegung der bis jetzt bekannt gewordenen tertiären Säugetierfauna Chinas nebst weiten Gesichtspunkten über ihre Bedeutung für die Besiedlung der alten Welt.

In Persien wurden bei Maragha am Urmiasee reiche Knochenlager in einer Ablagerung von feinem Sandstein gemengt mit vulkanischer Asche und bedeckt mit vulkanischem Tuff entdeckt. Zuerst im Jahre 1840 von der Expedition Khanikoff untersucht, wurden sie später, 1884, im Auftrag von Pohlig von Theodor Strauss und 1885 von Dr. Rodler ausgebeutet. Das reiche Material kam nach Wien und wurde von Kittl (Carnivoren), Rodler (Urmiatherium) und Rodler und Weithofer (Wiederkäuer) beschrieben (Verh. d. k. k. Reichsanstalt in Wien 1885 und Denkschriften der Math. Naturw., Klasse der k. k. Akademie der Wissenschaft, Wien 1889).

Im Jahre 1889—91 machten J. de Morgan und B. Günther neue Untersuchungen und brachten Material, das von Forsyth Major bestimmt wurde, 1904 beauftragte J. de Morgan B. de Mecquenem mit Untersuchungen und Sammlungen in Maragha. Die reiche Ausbeute an Knochen kam an das Museum des Jardin des plantes in Paris und wird dort von Mecquenem bearbeitet. Erschienen sind die geologische Beschreibung der Umgegend des Urmiasees, die Bearbeitung der Rhinoceriden, Chalicotherium, Hipparion und Sus. (Contribution à l'étude du Gisement de Vertébrés de Maragha, Paris 1908 et 10. Annales d'Histoire Naturelle sous la Direction de J. de Morgan.)

Nach Pilgrim lassen sich die Säugetierreste führenden Tertiärablagerungen folgendermassen einreihen:

1. Aquitanien. Upper Nari, Bugdi Hills bis Bannu, Salt Range und Pabbi Hills, Murree Hills, Rawalpindi bis zum Indus. Burma.
2. Tortonien. Unter Siwalik, Sind, Perim Island und Kach, Bugti Hills, Rawalpindi Salt Range und Pabbi Hills, Murree Hills, Rawalpindi bis Indus. Jamu und Kangra, Siwalik Hügel, Burma.
3. Pontien. Mittel Siwaliks. Salt Range und Pabbi Hills, Jamu und Kangra, Burma. Hierher ein grosser Teil der Knochenreste aus China, Maragha in Europa, Samos, Pikermi, Mont Lébéron, Eppelsheim.
4. Pliocän. Ober Siwaliks, Salt Range und Pabbi Hills, Jamu und Kangra, Siwalik Hügel, China.

Die Aquitanfauna der Bugti Hills und Salt Range enthält einenteils archäische Typen, welche in Europa und Nord-Amerika bereits verschwunden sind, andrerseits Proboscidier, die nach Europa erst im Miocän gelangen, Ancylopoden und eine Fülle von Anthracotheriden und Suiden. Von Wiederkäuern sind einenteils die alten Typen des Prodremotherium und Gelocus, andernteils der Giraffentypus durch eine kleine Form, Progiraffa exigua Pilgr., vertreten.

Von Carnivoren kommt noch ein Creodont, zu den Hyaenodonten gehörend, Pterodon bugtiensis Pilgr., vor. Dieselbe Gattung findet sich im Unteroligocän Aegyptens und Europas, wo die Creodonten im Mitteloligocän verschwinden. Dazu gesellen sich moderne fissipede Carnivoren, Amphicyon und Cephalogale, beide in Europa schon im Unteroligocän. Die Perissodactylen liefern zahlreiche Rhinoceronten, so Amynodonten und Cadurcotherium, in Europa schon im Mitteloligocän, ächte Rhinocerotiden, mit zwei Arten Aceratherium, Diceratherium, Teleoceras, die in Europa erst im Untermiocän erscheinen, in Nord-Amerika im Mittelmiocän. Die merkwürdigen, an Faultiere erinnernden Perissodactylen aus der Familie der Chalicotheriden sind durch zwei eigentümliche Gattungen vertreten. Unter den paarzehigen Huftieren, Artiodactyla, spielen, wie in Europa und in Afrika die schweineartigen Anthracotheriden die Hauptrolle. Nicht weniger als 9 Gattungen, wovon 6 eigentümlich, mit 12 Arten sind hier vertreten, die ächten Schweine, Suidae, durch die auch in Europa im Aquitan vorkommende Gattung Palaeochoerus.

Von selenodonten Paarzehern gehören zwei Zwergmoschustiere, Gelocus und Prodremotherium, zu der Unterfamilie der Gelocinae, welche an der Wurzel der Hirsche sowie der Cavicornier stehen. Beide Gattungen kommen im Unteroligocän nicht mehr, aber im Oberoligocän Europas vor. Eine ganz neue Erscheinung ist die des Typus der Giraffen, der sich später gerade in Asien zu einer der formenreichsten Gruppen entwickeln soll. Die Proboscidier haben hier ihre Vertretung in Dinotherien, Mastodonten (Tetrabelodon) und vielleicht von Moeritherium.

Wenn wir suchen, aus der Zusammensetzung dieser Fauna Schlüsse zu ziehen, so dürfen wir zuerst berücksichtigen, dass diese aquitanische oder Upper Nari-Formation in Beluchistan auf mariner Basis der Stampien aufruht, dieses setzt sich nach Osten fort. Die fluviatilen Lager des Upper Nari mit Brack- und Süsswassermuscheln, Melania, Paludina, Unio und dazwischen Austernbetten und Resten von Krokodilen dehnen sich bis zum Indus aus und erscheinen wieder unter Aestuariencharakter in Burma.

Dieses auftauchende Land scheint mit Europa und Afrika in Faunenaustausch getreten zu sein. Von Afrika erhielt es wahrscheinlich die Hyaenodonten, einige Anthracotherien, so Brachyodus africanus, der auf beiden Kontinenten vorkam, und vor allem Proboscidier. Da diese hier früher auftreten als in Europa, so scheint der westliche Teil des tropischen Asiens früher mit Afrika in Verbindung getreten zu sein, als mit Europa, wo Proboscidier erst im Miocän erscheinen. Mit Europa gemeinsam hat die Formation die Perissodactylen, die Chalicotherien und Traguliden.

Auf autochthone asiatische Typen können Anspruch machen: einige Anthracotheriden, ferner die kurzbeinigen Rhinozerosse, Teleoceras, welche erst später Europa und endlich Amerika betreten, dann die Giraffe, Progiraffa, als erster Vertreter der Giraffiden. Auffallend ist auch, dass sich hier alte Formen, die in Europa und Nord-Amerika am Erlöschen oder schon verschwunden sind, noch erhalten haben, wie Pterodon, Cadurcotherium, Prodremotherium, Gelocus.

Am Ende des Oligocän scheint in Nordwest-Indien von Persien bis Sind wieder eine Transgression des Meeres stattgefunden zu haben. Das Burdigalien ist durch Meeresablagerungen vertreten, die sich bis Burma zu erstrecken scheinen. Erst in der Formation der Lower Siwaliks vom Sind bis Burma treten wieder Süsswasserablagerungen mit Resten von Sabal major und fossiler Säugetiere auf, die Pilgrim in den Murree Hills und Rawal Pindi bis Indus noch zum Helvetian, in den oberen Lagen zum Tortonien rechnet.

In der Säugetierfauna des untern Siwalik tritt uns zum Teil eine neue Tierwelt, neben den alten Stämmen entgegen. Vor allen sind es anthropoide Affen, welche hier zum erstenmal auftreten. Ein Dryopitecus, von dem ein Gattungsverwandter zu gleicher Zeit in Europa lebt, daneben eine zweite autochthone Gattung, Sivapithecus S. indicus Pilgr., von Carnivoren Amphicyon und Dissopsalis.

Die Proboscidier sind zahlreich, ein Dinotherium, drei Arten Tetrabelodon und zwei Mastodonarten von Perissodactylen, zwei Arten Aceratherium und bereits zwei Hipparionspezies, ein Ancylopode der Gattung Chalicotherium und eine Fülle von Artiodactylen, worunter besonders Anthracotherien und Suiden, von denen 12 Arten vorkommen, darunter bereits die Gattung Sus, Traguliden mit drei Arten von Dorcatherium. Die Familie der Giraffen ist hier schon mannigfaltiger geworden. Drei Gattungen, Progiraffa, Giraffa, Giraffokeryx, Bramatherium und cavicorne Antilopen, Tragoceros.

Auffallend ist hier das Vorkommen von Anthracotherien, 5 Arten der Gattungen Anthracotherium, Hyoboops, Hemimeryx und Telmatodon, die zu dieser Zeit in Europa schon verschwunden sind, während hier zum erstenmale und noch bevor sie in Europa erscheinen, die Gattungen Hipparion und Sus vorkommen. Immerhin deutet das Vorkommen von einer Anzahl beiden gemeinsamer Typen auf einen Zusammenhang beider Kontinente mit Faunenaustausch.

In der pontischen Stufe, Middle Siwalik, verbreitet sich über ganz Asien von China bis Persien eine Säugetierfauna, wie sie seither auf der Welt nicht mehr sich zusammenfand, höchstens die Steppengegenden des tropischen Afrikas, wie sie nach den Schilderungen Livingstones und Gordon Cumings belebt waren, können uns einen schwachen Begriff von der Formenfülle geben, die damals die ungeheuren Strecken Asiens bevölkerten. Diese Fauna erstreckte sich bis nach Europa, wo Samos und in Griechenland Pikermi mit ihren reichen Knochenlagern davon Kunde geben. Bis nach Frankreich und Spanien können wir ihre Spuren verfolgen. Man kann eine Waldfauna und eine Steppenfauna unterscheiden, letztere muss über Landverbindungen Afrika erreicht haben, und es lässt sich jetzt für die meisten als Charaktertiere Afrikas betrachteten Formen, so für die Rhinoceronten, Tigerpferde, die mannigfaltigen Antilopen, Giraffen,

Büffel, die Flusspferde, Warzenschweine, die grossen Katzen, Löwen, Leoparden, die Kapschweine, der pontische, asiatische Ursprung nachweisen. Selbst der Typus der heutigen Elephanten und der Menschenaffen, so der Chimpanzen und Gorilla, deren Wurzeln in Afrika zu suchen sind, scheint sich in Asien ausgebildet zu haben und in Afrika wieder eingewandert zu sein. Bezüglich der Waldfauna ist bereits ein Unterschied zwischen den Bewohnern der Siwalikgegend und Chinas zu bemerken. In den Siwaliks finden wir dem Chimpanze verwandte Affen. Anthropopithecus sivalensis Lyd., Semnopitheken, Macacus, von Raubtieren haben sich noch ältere Typen, so Amphicyon erhalten, daneben kommen Vertreter der Gattungen Vulpes, Mellivora, Lutra, Aelurictis, Lycyaena, Palyaena, von Proboscidiern Tetrabelodon, Mastodon und bereits die zu den modernen Elephanten überleitenden Stegodon vor. Von Perissodactylen neben den hornlosen Aceratherien Rhinozeros, von Artiodactylen noch einige Anthracotheriden, so Merycopotamus, Tetraconodon, Suiden, wie der gewaltige Hippohyus, Sus und Potamochoerusarten. Hippopotamus ist schon durch zwei Arten vertreten. Von Wiederkäuern sind namentlich Zwergmoschustiere, Dorcatherium und Tragulus, häufig, von Giraffen Giraffa und die mit phantastischen Hörnern gezierten, plumpen Hydaspitherium, Wishnutherium. Aechte Hirsche, Cervus, sind bereits vorhanden, ebenso ein Vertreter des den Antilopen noch nahestehenden Gemsbüffels, Anoa. Was sich aus China der Waldfauna zuschreiben lässt, sind von Raubtieren ächte Bären, Ursus, Fuchs, Dachs, Meles Taxipater Schloss., Fischotter, von Perissodactylen Tapir, Anchitherium, das dreizehige Pferd, welches in Europa nur in dem mittlern Tertiär vorkommt; von Paarzehern drei Schweinearten, Sus, ein Hippopotamus und Hirsche, die alten, hornlosen Formen der Palaeomeryx, drei Arten der Gattung Cervavus und drei ächte Hirsche, Cervus. Zu der Steppenfauna, die über China, Persien, bis Samos und Pikermi bei Athen verbreitet ist und sich dann über Afrika ergiesst, gehören nun die zahlreichen Raubtiere, teils ausgestorbene Formen, wie die hyänenartigen Viverren, Hyaenictis und Ictitherium, die säbelzähnigen Tiger, Machairodus, teils schon rezente, wie Hyaena, grosse Katzen der Gattung Felis.

Von Proboscidiern zahlreiche Mastodonten und gigantische Dinotherien.

Von Perissodactylen sind Aceratherien und Rhinoceros vertreten, letztere Gattung in 6 Arten; in Herden müssen die Hipparion vorgekommen sein, deren Reste an einzelnen Orten, so in Persien, auf Samos, in Pikermi ungemein reich vertreten sind.

Von Giraffen sind neben Samotherium, Alcicephalus, 5 Arten der Gattung Giraffa vorgekommen.

Zum ersten Mal tritt auch in der alten Welt das Kamel zur Erscheinung, in einer grossen Art, Paracamelus gigas Schloss. Vom Obereocän an hat sich dieser Zweig der Wiederkäuer in Amerika entwickelt. In der Periode des Pontien scheint er seinen Weg nach der alten Welt gefunden zu haben. Eine Fülle von Antilopen tritt uns endlich hier entgegen. Teils sind es schon Formen, die uns heute noch aus Afrika bekannt sind, oder auch in Asien sich noch erhalten haben, wie die Gazellen, Gazella, von denen 6 Arten be-

kannt wurden, die Kuduantilopen, Strepsiceros, die Elenantilopen, Taurotragus, oder Vorläufer von solchen. 40 Arten, die sich auf 22 Gattungen verteilen, sind schon beschrieben worden, auch Vorläufer der Schafe, Oioceros, Crioceros, der Rinder, Pseudobos, treten auf.

An der Zusammensetzung dieser Fauna scheinen sich mehrere jetzt gesonderte Kontinente beteiligt zu haben, Nord-Amerika lieferte in dieser Periode die Pferdeformen, die Kamele, während andrerseits ein Teil dieser Fauna wieder nach Amerika überwanderte. So erklärt sich das im Pliocän von Nevada und Nebraska konstatierte Vorkommen von Tragelaphinen und hippotraginen Antilopen.

Warum der grösste Teil dieser Fauna aus Asien und Europa verschwand und sich die Einwanderer nur in Afrika allein erhalten haben, lässt sich schwer erklären. Vermutlich hat die Erhebung des Himalaya, welche in das Ende der Miocänzeit fällt, klimatische Veränderungen veranlasst, welche den grössten Teil der Fauna nördlich des grossen Gebirgszuges zur Auswanderung veranlasste oder zum Aussterben brachte.

Aus dem Pliocän (Upper Siwalik) ist eine reiche Fauna in den Siwalikhügeln erhalten, die sich bis Burma (Trawaddi-Series) nachweisen lässt. Mehrere Typen der miocänen Siwalikfauna sind hier noch erhalten, andere haben sich in der Richtung der modernen indischen Fauna weiter entwickelt, von später afrikanischen Formen sind noch einige erhalten, so die Hippopotamus, die Giraffen, einige Antilopen (Bubalis, Cobus, Hippotragus) Paviane. Unter den Affen kommt ein dem Orang-Utang Borneos nahe verwandter Anthropoide vor, ferner Semnopithecus und Papio, letztere Gattung später nur noch afrikanisch. Von Carnivoren erhält sich das im Miocän Europas bis in die pontische Stufe verbreitete Genus Hyaenarctos, ebenso die säbelzähnigen Katzen, Machaerodus, von modern indischen Gattungen, die Indien z. T. mit Afrika gemeinsam hat: Melursus, Mellivora, Mustela (im weiteren Sinne), Lutra, Canis, Vulpes, Hyaena (in drei Arten), Cynaelurus, Felis etc.

Von Nagern finden sich die noch heute der indischen Fauna angehörenden Gattungen Nesottia, Rhizomys. Hystrix und Caprolagus. Diese erste Form der ursprünglich aus Amerika stammenden Leporiden tritt hier und im europäischen Pliocän zu gleicher Zeit auf. Von Proboscidiern leben noch Arten von Mastodon, M. sivalensis Falc. Cautl. perimensis Falc. Cautl. bis China, und vier Arten der Gattung Stegodon, welche den Uebergang von Mastodon zu Elephas vermittelt, endlich kommen schon zwei Arten von Elephas vor. Die Perissodactylen liefern drei Rhinoceronten der Gattungen Dicerorhinus, in dem sumatranischen Rhinoceros noch erhalten und Rhinoceros, heute in Indien, Burma, Malakka, Java vorkommend. Zum ersten Mal erscheint hier neben dem Hipporionen Hippodactylus, das Pferd, Equus. Noch lebt hier ein Ancylopode, Chalicotherium, als letzter Vertreter einer Familie, die in Europa vom Eocän bis Ende des Miocän und in Amerika vom Oligocän bis Ende des Miocän vorkommt. Ausserordentlich reich sind die Artiodactylen vertreten. Noch haben sich aus einer früheren Periode zwei Anthracotheriidae erhalten im Merycopotamus, daneben zahl-

reiche Suiden, Hippohyius, Sus, Potamochoerus, ferner Hippopotamus in drei Arten. Letztere beiden Gattungen jetzt auf Afrika und Madagaskar beschränkt. Von Wiederkäuern zwei Arten der Gattung Camelus, eine echte Giraffe und eine Indratheriumart des grossgehörnten Sivatherium. Von Hirschen ist die Gattung Cervus vertreten. Die Antilopen zeigen teils Arten, deren Gattungen noch in Indien vorkommen, wie Tetraceros, Boselaphus, teils gegenwärtig zur afrikanischen Fauna gehören, wie Bubalis, Cobus, Hippotragus, aber ihre Wurzel in der pontischen Stufe in Asien haben.

Bucapra scheint nach Schlosser mit Pseudobos aus der pontischen Stufe verwandt und dieser dürfte nach Schlosser einem erloschenen Typus angehören, dessen Stammform vielleicht mit Ovibos zusammenhing, Hemitragus aber gehört zu den Caprinen, die sich erst in der vorigen Stufe von den Antilopen abzuzweigen begannen. Reichlich sind die eigentlichen Bovinen. Hier finden sich, abgesehen von den schon in der pontischen Stufe vorhandenen Gemsbüffeln, Anoa, Bubalus, Bison und Bos, letzterer mit drei Arten; dazu kommen noch die ausgestorbenen Gattungen Amphibos und Leptobos.

(Autoreferat.)

2. Derselbe Referent spricht **«Ueber den Begriff von Art und Rasse»**. Siehe Jahrgang 1916 dieser «Mitteilungen.»
3. Herr **R. Buri** demonstriert **«Parasitologisches aus der Fleischschau»**.

1145. Sitzung vom 20. März 1915.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr P. Gruner. Anwesend: 22 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende gibt Kenntnis von einer Einladung des bernischen Ingenieur- und Architekten-Vereins zu einem Vortrag des Herrn **Prof. Hilgard** aus Zürich über: **«Probleme und Bau des Panamakanals»**. Der Vortrag findet Freitag, den 26. März, abends 8 Uhr, im Bürgerhaus statt.
2. Fräulein **G. Woker** referiert über: **«Arbeiten, die im Laboratorium für physikalisch-chemische Biologie ausgeführt worden sind»**. Nicht minder zahlreich als für das chemische Geschehen in der unbelebten Natur sind die Anwendungsmöglichkeiten, welche sich der physikalischen Chemie für biologische Vorgänge bieten. Da ist zunächst das Problem der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit durch Katalysatoren, unter denen die Fermente oder Enzyme — eine Gruppe von Reaktionsbeschleunigern, die ihre Existenz der lebendigen Zelle verdanken — von fundamentaler biologischer Bedeutung sind. Sie sind für die bekannte Tatsache verantwortlich zu machen, dass im Organismus Reaktionen rasch und unbehindert vor sich gehen, die ausserhalb des Organismus nur bei sehr hohen Temperaturen in beobachtbarer Zeit verlaufen. Bei den hydrolysierenden, d. h. also ihr Substrat unter Wasseraufnahme spaltenden Fermenten, ist die Funktion, welche sie versehen, durchaus klar. Diese Wasserüberträger fungieren in erster Linie als Schlüssel für die Vorratskammer der Lebewesen, d. h. sie spalten — vermutlich durch Addition des Wassers zu einer dessen Elemente H und OH leichter als das ge-

wöhnliche Wasser abgebbaren Zwischenverbindung — das dem Lebewesen zur Verfügung stehende Nährmaterial zu resorbierbaren und dabei zugleich, nach Abderhalden, ihrer Artfremdheit beraubten Spaltstücken auf: das Eiweiss zu einfachen Polypeptiden und kristallinischen Aminosäuren, das Fett zu Glyzerin und Fettsäuren, die Stärke, das Glykogen oder andere höhere Kohlenhydrate zu Monosen oder Disachariden. Diese Spaltung vollzieht sich jedoch vollständig nur unter den im Verdauungskanal realisierten Bedingungen, wo eine Entfernung der Spaltprodukte aus dem Reaktionsgleichgewichte durch die Resorption von seiten der Magendarmwand stattfindet; denn das Ferment ist nicht imstande, eine reversible Reaktion einseitig zu beeinflussen. Es beschleunigt vielmehr automatisch den Vorgang von links nach rechts oder von rechts nach links, wie er sich gerade nach den Forderungen des Massenwirkungsgesetzes vollzieht. Die Umkehrbarkeit der Wirkung verleiht diesen Fermenten zugleich eine nicht minder wichtige zweite Funktion, die Funktion der Resynthese der Spaltprodukte zu Eiweiss, Fett und Polysachariden, wo immer ein Ueberschuss von solchen Spaltprodukten vorhanden ist. Die selben Fermente, die die Ursache der parenteralen Eiweissverdauung bei Einverleibung fremden Serums in die Blutbahn eines Tieres sind, können demnach imstande sein, die normalerweise aus dem Verdauungstraktus zugeführten Spaltprodukte des fremden Eiweisses zu arteigenem Eiweiss zu synthetisieren — wo eine Resynthese nicht schon in der Darmwand stattgefunden hat. Der Charakter der Resynthese hängt ab von der Eigenart des betreffenden Fermentes. Jeder Organismus und in den komplizierten Organismen jede Zelle besitzt ihre durch gewisse Verschiedenheiten charakterisierten spaltenden bezw. synthetisierenden Enzyme. Solange diese Fermente in abbauendem Sinne funktionieren, kommen die individuellen Verschiedenheiten nicht zum Ausdruck. Sobald dagegen auf das Niederreissen der Wiederaufbau folgt, offenbart sich der individuelle Geschmack des Baumeisters. Die artgleiche, die zellgleiche Eiweissynthese kann daher als gebunden an die spezifische Eigenart der von der nämlichen Art bezw. (auf das engste gefasst) der nämlichen Zelle erzeugten proteolytischen Fermente betrachtet werden.

Diesen Ernährungsenzymen gegenüber steht eine andere wichtige, als Atmungsenzyme bezeichnete Gruppe von fermentativen Stoffen. Ausser den direkte Oxydationen (Direktoxydase) oder Sauerstoffübertragung aus superoxydischer Quelle (Peroxydasen), sowie Reduktionen (Reduktasen) vermittelnden Enzymen wird hierzu die sogenannte Katalase, ein Wasserstoffperoxyd in Wasser- und Sauerstoff spaltendes Ferment von ubiquitärer Verbreitung, gezählt, dessen Beziehung zu den Oxydationsfermenten zu klären die Herren Dr. Begemann (an Pflanzensäften), Briesenmeister (an Milch) und Kjöllerfeld (am Blut) im Laboratorium für physikalisch-chemische Biologie unternommen haben. Für den grossen Schönbein gab es nur ein einziges Ferment, das beide Wirkungen vermittelte. Die Sauerstoffübertragung erschien ihm als Folgewirkung der Wasserstoffsuperoxydzersetzung. So viel aber auch diese einheitliche Auffassungsweise für sich hat, so leicht verständlich es scheint, dass der durch Zerfall des Wasserstoffperoxyds frei werdende Sauerstoff: $H_2O_2 = H_2O + O$, infolge seines atomaren Cha-

rakters zur Auslösung energischer Oxydationswirkungen befähigt ist, die Tatsachen, die ein halbes Jahrhundert zutage gefördert hat, widersprachen dieser Auffassung. Katalase und Peroxydase erschienen vielmehr als zwei voneinander unabhängige Fermente, und ganz besonders schien hierfür zu sprechen, dass es beim Blut und bei der Milch gelungen war, Fraktionen mit nur sauerstoffübertragenden und Fraktionen mit nur Wasserstoffperoxyd zersetzenden Eigenschaften zu erhalten.

Mit der Annahme, dass es sich hier um zwei grundverschiedene Prinzipe handle, war nun aber das Wasserstoffperoxyd zersetzende Enzym gleichsam physiologisch heimatlos geworden. Da der Wasserstoffperoxydzersetzung keine Sauerstoffübertragung folgte, so fiel damit die Katalase als Oxydationsenzym nicht mehr in Betracht. Man sah sich nach neuen Funktionen für die Katalase um, denn da zwischen dem Bedarf nach einem Ferment und seinem Vorhandensein ein enger Zusammenhang besteht, so war es undenkbar, dass dem enormen Wasserstoffperoxydzersetzungsvermögen des lebenden Gewebes keine Funktion der Katalase entsprechen sollte. Man schrieb daher der Katalase eine Schutzfunktion gegenüber dem Organismus zu, deren Wesen in der Eliminierung des als Gift wirkenden Wasserstoffperoxyds bestehen sollte. Durch die Feststellung, dass im lebenden Gewebe kein Wasserstoffperoxyd vorhanden ist, wurde dieser Hypothese der Boden entzogen, die schon ohnedies — wenn man nur die Gefahr der Embolie bei einer so stürmischen Gasentwicklung, wie sie bei der Einwirkung von Blut, selbst in grössten Verdünnungen, auf Wasserstoffperoxyd stattfindet, bedenkt — des problematischen genug besessen hatte. In seiner Eigenschaft als Wasserstoffperoxyd zersetzendes Enzym fehlte also der Katalase jede physiologische Existenzberechtigung. Dem widerspricht nun aber sein tatsächliches Vorhandensein. Aus diesen Widersprüchen gibt es, wie mir scheint, nur einen Ausweg; die Annahme, dass die Katalasewirkung eine unter unphysiologischen Bedingungen sich äussernde Nebenwirkung eines im Organismus normalerweise zu einem andern Zwecke verwendeten Prinzipes sei. Von diesem Prinzip habe ich angenommen, dass es aldehydischer Natur sei und befähigt, organische, in den Zellen vorhandene Peroxyde zu einem sekundären Peroxyd von stark erhöhten oxydativen Fähigkeiten zu addieren, das als sogenannte Direktoxydase die echten physiologischen Oxydationen vermittelt. Aus den Zellen heraus scheint jedoch nur jene aldehydische Komponente herauszudiosmieren, die für sich allein, ohne Zutritt von Sauerstoff oder einem Peroxyd nicht zur Vermittlung von Oxydationen dienen kann. Sie wird im Gegenteil unter solchen Bedingungen die reduzierenden Wirkungen der Aldehyde entfalten; sie fungiert dann als reduzierendes Enzym, als sogenannte Reduktase, von der schon Hoppe-Seyler angenommen hat, dass ihre Wirkungen mit den Oxydationsprozessen verknüpft (gekoppelt) seien. Bei Sauerstoffzutritt oder bei Zusatz eines Peroxyds tritt dagegen dieselbe oxydative Fähigkeit des erwähnten aldehydischen Grundprinzips zutage, wie in Gegenwart des schon erwähnten Zellperoxyds, indem sich das zugesetzte Peroxyd nicht anders als das natürlich vorhandene an den Aldehyd addiert und ein sekundäres Peroxyd liefert. Durch Zusatz eines Peroxyds

wird demnach der Aldehyd zur sogenannten Peroxydase, die ein vollkommenes Modell der natürlichen Oxydasen darstellt. Ist Wasserstoffperoxyd das nach der Gleichung

$$R - CH = O + H_2O_2 = R - CH < {O - OH \atop OH}$$

addierte Peroxyd und ist dasselbe im Ueberschuss vorhanden, so tritt jedoch noch eine andere Wirkung ausser der oxydativen auf. Es ist die Sauerstoffentwicklung, die als Folge einer gegenseitigen Umsetzung der beiden Peroxyde einsetzt. Dies ist die vorhin erwähnte unphysiologische Nebenwirkung, die man als Katalasewirkung bezeichnet. Finden sich ein Chromogen oder ein anderer oxydabler Stoff und überschüssiges Wasserstoffperoxyd gleichzeitig im Milieu des aldehydischen Grundprinzips, so sind im allgemeinen die Bedingungen für das Auftreten der Simultanreaktionen erfüllt:

I. $R - CH < {O - OH \atop OH}$ + Chromogen . . . Farbstoff (Peroxydasereaktion),

II. $R - CH < {O - OH \atop OH}$ + H_2O_2 . . . . . Sauerstoff (Katalasereaktion).

Da beide Reaktionen vom selben Ausgangsmaterial, dem sekundären Peroxyd, zehren, so entzieht jede Reaktion der andern ihren Unterhalt und in dieser Konkurrenz um das selbe Ausgangsmaterial bleibt daher derjenige Vorgang Sieger, der der raschere ist. Genzfälle einer reinen Peroxydase- oder einer reinen Katalasewirkung bei sehr verschieden raschem Verlauf von I und II können daher ebenso gut vorkommen wie eine gleich starke Ausbildung der beiden nebeneinander verlaufenden Konkurrenzreaktionen. Dies hängt von den beschleunigenden und verzögernden Begleitstoffen (der beiden möglichen Reaktionen) in den natürlichen Säften, wie in den durch irgendwelche Eingriffe daraus hergestellten Fermentpräparaten ab.

Doch welches sind nun die direkten Stützen für meine Annahme einer Identität des die Katalase- und Peroxydasewirkungen vermittelnden Stoffes und für die Vorstellung, dass dieses fermentative Grundprinzip den Charakter eines Aldehyds besitzt?

Zu Gunsten der erwähnten Identitätshypothese lässt sich der Befund von Dr. Begemann (Dissert. in Pflügers Archiv) anführen, dass die Katalase- wie die Peroxydasereaktion des von ihm untersuchten Pflanzensaftes bei der nämlichen Temperatur erlischt. Sie ist bei 78° noch wahrnehmbar, bei 79° zweifelhaft und bei 80° hier wie dort nicht mehr vorhanden. Ein gleicher Tötungspunkt für verschiedene Individuen war allerdings möglich aber doch immerhin wenig wahrscheinlich. Ferner fand Herr Begemann, dass ein Vergleich von dialysiertem und undialysiertem Pflanzensaft keine Verschiebung im Verhältnis der Katalase- und der Peroxydasereaktion zeigt. Zwei verschiedene Individuen mit genau der nämlichen Membrandiffusionsfähigkeit waren kein Ding der Unmöglichkeit, aber das Zusammentreffen war auch hier wenig wahrscheinlich. Des weiteren konstatierte Herr Begemann, dass die enorme Zunahme der fermentativen Reaktionen während der Keimung Katalase- und Peroxydasereaktion in gleichem Masse betrifft und dass auch keine Verschiebung eintritt, wenn man die Keimung unter anormalen Bedingungen sich

vollziehen lässt, die auf die Zunahme der Fermente von grossem Einfluss sind. Schwerwiegender noch ist die Beobachtung, dass die Peroxydasereaktion um so schwächer ausfällt, je länger die zunächst hergestellte Mischung des Pflanzensaftes und des Wasserstoffperoxyds vor Zugabe des Benzidins sich selbst überlassen bleibt. Hierfür gab es kaum eine andere Erklärung als die, dass die in der Mischung beobachtete Wasserstoffperoxydzersetzung und die Sauerstoffübertragung durch das nämliche Prinzip vermittelt werden. Die Wasserstoffperoxydzersetzung und die Sauerstoffübertragung konkurrierten daher um dieses Prinzip und die erstere, die den zeitlichen Vorsprung besass, verbrauchte den gemeinsamen Reaktionsträger, so dass für die später einsetzende zweite Reaktion nur mehr ein Teil desselben übrig blieb. Doch auch ohne zeitlichen Vorsprung, durch eine abnorm hohe Reaktionsgeschwindigkeit, konnte die Katalasereaktion das Feld allein oder nahezu allein behaupten, wie dies Herr Begemann bei Pilzsäften realisiert fand, die eine stürmische Wasserstoffperoxydzersetzung, aber keine Bläuung des Benzidin-Wasserstoffperoxydgemisches veranlassen. Anderseits musste es auch möglich sein, durch Vermeidung eines Wasserstoffperoxydüberschusses die konkurrierende Katalasereaktion zu unterdrücken und damit eine starke Intensitätssteigerung der Peroxydasereaktion zu erzielen. Dies gelang Herrn Briesenmeister durch allmähligen, fraktionsweisen Zusatz minimaler Mengen Wasserstoffperoxyd. Durch die erhaltenen viel intensiveren Farbenreaktionen, mit Benzidin als Chromogen, konnte er die Empfindlichkeitsgrenze der Reaktion von Wilkinson und Peters für den Nachweis von roher Milch in gekochter auf Grund der Peroxydasereaktion sehr erheblich heraufsetzen. (Von 10—15 % bis auf Bruchteile eines %.)

Was die aldehydische Natur des Grundprinzips betrifft, so war schon früher bekannt, dass sich die Katalase durch Stoffe wie Blausäure, Schwefelwasserstoff und Hydroxylamin, die sich durch die Fähigkeit der Addition an eine Aldehydgruppe auszeichnen, vergiften lässt. Dies sprach entschieden, trotz des an durch Bleiazetat denaturierten Fermentpräparaten erhaltenen gegenteiligen Resultats von Bach für eine aldehydische Natur dieser Substanz. Handelte es sich hier tatsächlich um einen Aldehyd, dann musste es ferner möglich sein, unter den bekannten Aldehyden solche aufzufinden, die mit Wasserstoffperoxyd und einem Chromogen zusammengebracht, der Peroxydase analoge Farbenreaktionen gaben und die mit Wasserstoffperoxyd allein Gasentwicklung zeigten. Einen Aldehyd der den Erscheinungskomplex der Peroxydase- und der Katalasewirkung zu geben vermag, fand ich nun auch im Formaldehyd, während der Benzaldehyd, frisch destilliert, Peroxydasereaktionen, im gestandenen, peroxydierten Zustand dagegen «Direktoxydasereaktionen» zeigt. Um eine Wirkung beigemengter Ameisensäure, wie Herr Bach glaubte, handelt es sich hierbei keinesfalls, da die erstere die Reaktion gar nicht gibt und da der Formaldehyd selbst im schwach alkalischen Medium noch das Gemisch von Wasserstoffperoxyd mit Benzidinchlorhydrat oder Guajacol + Paraphenylendiamin, sowie das Guajak-Terpentinölgemisch zu bläuen vermag. Ferner vermag derselbe Aldehyd Jod aus Jodkalium in Gegenwart

von Wasserstoffsuperoxyd in Freiheit zu setzen und zusammen mit Wasserstoffperoxyd die Indigotinktur zu entfärben. Das bedeutet eine so tiefgehende Analogie, dass man sicherlich berechtigt ist, dem Formaldehyd Modelleigenschaften in Bezug auf das in den natürlichen Säften vorhandene, soeben besprochene Fermentprinzip zuzuschreiben. Hier wie dort käme die Wirkung zustande durch die Bildung eines sekundären Peroxyds durch Anlagerung des Wasserstoffperoxyds an den Aldehyd:

$$H-CH=O+H_2O_2=H-CH<\begin{matrix}O-OH\\OH\end{matrix}$$

Formaldehyd Formaldehydperoxyd.

Greift man ein anderes Problem der physikalischen Chemie heraus und versucht seiner Anwendbarkeit in der Biologie einige neue Seiten abzugewinnen, so ist das Bild, das sich uns bietet, naturgemäss wieder ein völlig anderes. Da ist z. B. das Problem des osmotischen Druckes, dem in der Geschichte der physikalisch chemischen Biologie eine besondere Bedeutung zukommt. Bekannt ist aus den Versuchen der Klassiker in diesem Gebiet, de Vries, Pfeffer, van't Hoff, Hamburger u. s. w. das Verhalten von Pflanzenzellen, roten Blutkörperchen und manchen Bakterien im hyper- und hypotonischen Medium. Es gewährte nun ein gewisses Interesse zu verfolgen, wie sich die Infusorienzelle im hypertonischen Medium verhält. Hierfür bietet ein ziemlich umfangreiches Material die Dissertation von Frl. Dr. Pecker (Pflügers Archiv), welche das Verhalten von Colpoden in Blutserum verfolgte. Eine plötzliche Uebertragung aus ihrem gewöhnlichen Substrat, dem Heuinfus, auf Vollserum vertragen die Colpoden begreiflicherweise nicht. Man muss sie erst allmählich an steigende Serumconcentrationen gewöhnen. Im Verlaufe dieser Gewöhnung treten nun sowohl an den Cysten wie an den beweglichen Tieren Veränderungen auf, die sich für die ersteren im wesentlichen als plasmolytische Veränderungen deuten lassen. Die Plasmolyse kann dabei die Cysten in den verschiedensten Entwicklungsstadien treffen und hierdurch eine Fülle verschiedenartiger Formenbilder erzeugen. Findet die Schrumpfung des protoplasmatischen Inhalts zu einer Zeit statt, wo eine Teilung schon stattgefunden hat, so finden wir die Teilstücke, je nach der Salzconcentration, als grössere oder kleinere sporenartige Gebilde in einer «kapselartigen» Hülle, der Exocystenmembran. Wird dagegen eine noch völlig ungeteilte Cyste von der Plasmolyse betroffen, so schrumpft der protoplasmatische Inhalt zu einer einzigen Endospore. Die selben Veränderungen wie im Blutserum, zeigen die Cysten auch in den einzelnen Serumsalzen bei hinreichender Concentration.

Ohne Beziehung zum osmotischen Druck ist dagegen die Veränderung der beweglichen Colpodenzellen. Sie besteht in einer Konsistenzverringerung der Membran. Die Tiere nehmen amöboiden Charakter an und neigen zu Verklebungen, gewissermassen vergleichbar mit der Bakterienagglutination. Der Verklebung zu zwei und mehr Tieren kann ächte Zellverschmelzung folgen. Frl. Pecker hat einen Fall beobachtet, bei dem zwei Zellpaare in vorgerücktem Stadium der Verschmelzung sich nochmals vereinigten und als Kopulationsprodukt eine Sporocyste ergaben. (Die Einwirkung des Blutserums bedingt also nicht allein Veränderungen des asexuellen

Fortpflanzungstypus (Teilungscysten) sondern auch solche des sex ellen. Konjugationen haben wir z. B. an einem semesterlang (dur alle paar Tage wiederholtes Ueberimpfen auf frisches, abgekocht Heuinfus) fortgezüchteten Einzell-Colpodenstamm niemals beobacht können, im Gegensatz zu der nicht gerade seltenen Konjugation Mischkulturen oder wenigstens nicht aus einer einzigen Zelle g zogenen Stämmen. Sofort änderte sich aber das Verhalten als d betreffende Stamm in Blutserum fortgezüchtet wurde. Es trat nicht nur Konjugationen, sondern im Zusammenhang mit der z nehmenden Ungleichartigkeit der Colpodenzellen im anormalen Mediu Kopulationen normaler und anormaler Art auf.)

Mit der Beeinflussung der Membrankolloide der Colpoden dur Salze, die zweifellos bei den soeben erwähnten Veränderungen dur Blutserum eine grosse Rolle spielen, sowie mit der Beeinflussu durch Säuren und Basen befasst sich die Dissertation von Frl. D Bichniewicz (Zeitschr. f. allg. Physiol.). Sie versuchte durch Variieru der Kationen und Anionen Verfestigungen und Auflockerungen d Zellmembran zu erzielen und dadurch die Durchlässigkeitsverhältnis und damit zugleich die Giftwirkung des Chinins auf die Colpodenzel zu verringern oder zu vergrössern. Bei Basen und Salzen folgt die Resultate den Erwartungen der Theorie. Bei organischen Säur traten durch die Bildung der betreffenden, stark hydrolysierten Chini salze Komplikationen ein. Eine Auflockerung und damit eine Ve mehrung der Durchlässigkeit für Chinin konnte festgestellt werden b der Einwirkung des durch seine hohe Wanderungsgeschwindigkeit starken Wirkungen auf die anodischen Membrankolloide befähigte Hydroxylions, sowie durch Anionen, die infolge ihrer Mehrwertigkeit na den Gesetzen der Kolloidchemie zu solchen Auflockerungen besonde befähigt sind. Umgekehrt wirkten Salze mit mehrwertigem Katio entsprechend den Voraussetzungen der Kolloidchemie, wonach anodisc Kolloide durch Kationen in erster Linie nach Massgabe ihrer Werti keit und ihrer elektrolytischen Lösungstension ausgefällt, bezw. diesem Fall, verfestigt werden. Frl. Bichniewicz konnte demen sprechend die Giftwirkung des Chinins gegenüber der Colpodenzel steigern durch Zugabe von Alkalien sowie durch Zugabe von Natriu citricum neutrale mit dem dreiwertigen Zitratanion und von Natriun sulfat mit dem zweiwertigen Sulfatanion. Im Gegensatz dazu wirk die Vermischung des Chinins mit den Chloriden des Bariums, Calziun und des Eisens schützend auf die Zelle. Das Eisenchlorid ist infolg der Dreiwertigkeit seines Kations schon in Spuren wirksam und da wegen seiner Eigengiftigkeit auch nur in Spuren zur Anwendun kommen. Es liegt hier einer der Fälle vor, wo ein Zellgift ei anderes Zellgift antagonistisch zu beeinflussen vermag.

Wirken beide Zellgifte durch ihre Ionen, wie dies bei Salzen m mehrwertigen Kationen oder Anionen der Fall ist, so handelt sich um eine als Ionenantagonismus bekannte Erscheinung. Im Ei klang mit der Theorie konnte Frl. Köhler an der Colpodenzelle fes stellen, dass bei gleichzeitiger Einwirkung von Aluminiumchlori (dreiwertiges Kation) und Natriumcitrat, -Phosphat oder -Sulfat ein sehr erhebliche Entgiftung zu konstatieren ist. Wo jedoch keine der beiden Gifte als Ion zur Wirkung gelangt — Fälle, wie ich si

mit Frl. Dr. Weyland (Zeitschr. f. allg. Physiol.) an Colpoden verfolgte — scheidet naturgemäss ein Angriffspunkt an den Membrankolloiden und eine Beeinflussung der Permeabilität und damit der Giftigkeit auf dieser Basis aus. Wir müssen dann zurückgreifen auf die theoretischen Grundlagen der Membranpermeabilität überhaupt, auf jenen bekannten Versuch von Nernst, der beweist, dass eine Membran nur von solchen Stoffen permeiert werden kann, die sich in derselbeu zu lösen vermögen. Die Beeinflussung der Löslichkeit eines Stoffes in der Zellmembran durch Substanzen, welche um das selbe Lösungsmittel konkurrieren, ist daher gleichbedeutend mit der Veränderung seines Permeierungsvermögens und damit seiner Giftigkeit. Stoffe, die die Löslichkeit des betreffenden Giftes herabsetzen, wirken also giftigkeitsvermindernd, Stoffe, welche sie erhöhen, giftigkeitssteigernd, und prinzipiell das gleiche gilt auch für die Narkotika, die die Fähigkeit besitzen, die Löslichkeit des Sauerstoffs in der Zellmembran herabzusetzen und diesem Umstand ihre narkotische Wirkung verdanken (Verworn, Mansfeld), eine Wirkung, die sich übrigens, wie wir seit dem genialen Claude Bernard wissen, auf alle Lebewesen vom einzelligen Organismus bis zum hochkompliziertesten bezieht, so verschiedenartig auch die Zellfunktionen sein können, die durch das Narkotikum eine Lähmung erfahren.

Zum Schluss sei noch der Lebensgeschichte der Colpoden mit einigen Worten gedacht, da nur mit einer Ausnahme — bei der von Frl. Dr. Galina über die Beeinflussung der Pulsationsfrequenz der Vortizellenvacuole durch äussere und innere Faktoren (Zeitschr. f. allg. Physiol.) — diese Tiere unser Versuchsmaterial an Einzelligen darstellen. Den Colpoden wurde von Rhumbler ein Amöboflagellatenstadium zugeschrieben, das trotz einer äusserst scharfen Kritik von seiten Bütschlis in die moderne Lehrbuch-Literatur übergegangen ist. Während der langen Zeit, in der wir beständig mit Einzellcolpodenstämmen arbeiteten, konnte ich nur einmal an einer wochenlang in verdünntem Alkohol und etwas abgekochtem Heuinfus in der feuchten Kammer sich selbst überlassenen Kultur Veränderungen wahrnehmen, die mit den Beobachtungen Rhumblers eine gewisse Aehnlichkeit zeigten. Ausser beweglichen Colpoden und vielhäutigen von Rhumbler, als Sporocysten gedeuteten Cystenformen, traten im Schälchen Flagellaten und Amöben auf, sowie ausserhalb und innerhalb der Colpodencysten eine kleine, grüne Algenzelle. Frl. Köhler fand jedoch, dass es sich hierbei nicht um Entwicklungsstadien der Colpoden im Sinne der Rhumblerschen Annahme handelt, sondern um aus dem rohen Infus mitgeschleppte andere Organismen, zum Teil vielleicht auch um nachträgliche Infektion. Um dies nachzuweisen, musste eine Colpodenzelle möglichst frühzeitig aus dem Heuinfus in absolut flagellaten- und bakterienfreiem Zustand isoliert werden. Diese Aufgabe stiess infolge einer abnorm reichen und rasch zur Entwicklung kommenden Flagellatenvegetation in sämtlichen Heuinfusen zunächst auf Schwierigkeiten. Wir haben daher eine Reinigung auf Umwegen suchen müssen. Wir benutzten die chemotaktische Wirkung, welche ich für die arsenige Säure bei einer in der üblichen Weise hergestellten Colpodenreinkultur festgestellt hatte, um die Colpoden anzulocken. Sobald das erste Tier in der arsenigen Säure erscheint,

wird die Brücke nach dem Kulturtropfen abgesperrt und das Tie mit abgekochtem Heuinfus in ein Schälchen gespült, wo es sich dan unter günstigen Bedingungen zur Einzellkultur entwickelt. Mit diese Methode war aber die Infektion mit Flagellaten aus der nur in de üblichen Weise hergestellten «Reinkultur» nicht beseitigt, da di Flagellaten ebenfalls auf arsenige Säure positiv reagieren. Wi mussten daher versuchen, eine ungleichartige Beeinflussung der Cilien und der Geisselbewegung durch eine vorausgehende Behandlung mi chemischen Agentien zu erzielen. Dies gelang uns mittels Wasser stoffperoxyd, das die Fähigkeit hat, schon in einer Konzentration di Geisselbewegung der Flagellaten aufzuheben, bei der die Cilien bewegung der Colpoden nicht gestört wird. Aus dem mit Wasser stoffperoxyd versetzten Infustropfen vermochten daher keine Flagel laten mehr der chemotaktischen Wirkung der arsenigen Säure zu folgen. Die Colpodenzelle war nunmehr völlig isoliert und es handelt sich nun nur noch darum, absolut steriles Heuinfus als Nährboder zu erhalten, eine Aufgabe, die nicht ganz so leicht war, wie sie aussah, da die Beobachtungen auf das Vorhandensein eines ungemein hitzebeständigen Mikroorganismus hinwiesen, über den die Versuche noch nicht abgeschlossen sind.

Hinsichtlich der chemotaktischen Wirkung der arsenigen Säure sei noch ergänzend bemerkt, dass sie an rohem Infus sehr oft nicht wahrnehmbar ist. Die Kultur muss im allgemeinen schon einen gewissen Reinheitsgrad erreicht haben. Ferner müssen die Colpoden gut beweglich sein. Was die Beweglichkeit vermindert (Einwirkung von Narkotika, zunehmendes Alter etc.) setzt auch die Chemotaxis herab. Die Vorgänge der «senilen Degeneration» in den alternden Kulturen hat Frl. Köhler eingehend verfolgt und dabei Hypertrophie, Zerstückelung bezw. Reduktion der Kernsubstanz und Verschwinden des Kerns in den betroffenen Zellen festgestellt. Das Auftreten von Riesenformen, sowie die kulturrettende Konjugation oder Kopulation in senil degenerierten und hungernden Kulturen (nach Behandlung mit Aluminiumchlorid) mag mit dieser Kernveränderung in Zusammenhang stehen; denn hypertrophierte Kerne können der Zelle ein weiteres Wachstum ermöglichen, ehe sie infolge des Missverhältnisses zwischen Kern- und Protoplasmavolumen zur Teilung zu schreiten braucht und Kernreduktionen können als Korrigens die Verschmelzung zweier Zellen bezw. Kerne nach sich ziehen, ohne deren Eintreten völliger Kernzerfall und Zelltod folgt.

Zusatz bei der Drucklegung dieses Berichtes. Unter den Arbeiten biologischer Natur, über die ich die Ehre hatte, vor der Berner Naturforschenden Gesellschaft zu referieren, habe ich eine nicht erwähnt, die von Herrn Richard Golla am physiologischen Institut der Universität Prag begonnen und im Sommer 1914 im Berner Laboratorium für physikalisch-chemische Biologie fortgesetzt worden ist. Ich erwähnte diese sehr interessante Arbeit bei meinem mündlichen Berichte nicht, weil das Verdienst an derselben Herrn Golla und Herrn Hofrat Tschermak in Prag allein zukommt und weil die Arbeit noch keineswegs abgeschlossen war. Inzwischen ist nun leider Herr Golla in den Maikämpfen an der Lorettohöhe gefallen und ich erfülle daher die schmerzliche Pflicht, seiner unvollendeten Arbeit in diesem Berichte zu gedenken. Herr Golla hat festgestellt, dass die Leitfähigkeit

der durchspülenden Ringerlösung durch das arbeitende Froschherz herabgesetzt wird und daraus geschlossen, dass als Ursache der Herzarbeit Ionenenergie anzunehmen sei, doch war die experimentelle Basis (es fehlten noch die Kontrollversuche mit dem ruhenden Herzen) noch nicht so sichergestellt, um die energetische Seite der Wechselwirkung zwischen Kolloiden und Ionen, die das erwähnte Problem berührt, theoretisch zu bearbeiten.

(Autoreferat.)

3. Herr **O. Rubeli** spricht über: **«Besonderheiten im Ausführungsgangsystem der Milchdrüsen des Rindes».**

Im Jahre 1903 machte Referent in der bernischen-naturforschenden Gesellschaft eine Mitteilung über die Befunde der mit Hrn. Dr. Riederer[1]) an Euterpapillen des Rindes vorgenommenen Untersuchungen und besprach namentlich den schon von Fürstenberg[2]) beschriebenen, aber in seiner Bedeutung nicht richtig erkannten hämostatischen Apparat in diesem Organ. In den letzten Jahren untersuchte dann Referent teilweise gemeinschaftlich mit Hrn. Dr. Wirz,[3]) das Hohlraumsystem des Rindseuters und gibt nun Bericht über die wesentlichen Untersuchungsergebnisse.

Das Hohlraumsystem des Rindseuters besteht aus dem zur Hauptsache in der Papille befindlichen, zum kleinern Teil auch in den Drüsenkörper hinaufreichenden Milchsammelraum, auch Zisterne genannt; dann aus den Drüsen- oder Milchgängen, die schliesslich in die Alveolen ausgehen und ferner aus dem von der Zisterne zur Papillenspitze führenden 8—12 mm. langen Papillenkanal.

Die Form der Zisterne variiert ausserordentlich. Normal zeigt die Zisterne in den Zwischenmelkzeiten keine Lichtung, ihre mit Längs- und Querfalten versehenen Wandpartien sind durch die prall gefüllten Gefässe des zwischen ihr und der hier 8—10 mm. dicken äussern Haut eingelagerten venösen Schwellkörpers dicht aneinander gedrängt. Wird sie mit Formalin ausgedehnt oder mit Leim, Paraffin oder Metall ausgegossen, dann lässt sie gewöhnlich zylindrische oder kegelförmige, seltener sanduhrähnliche oder perlschnurartige Form erkennen. Letztere geht meist mit Papillendeformitäten einher. Die sanduhrähnlichen Zisternen, bei denen sich in der Regel die engste Stelle in der Höhe der Papillenbasis befindet, haben besondere praktische Bedeutung, weil mit zunehmender Enge der Passage zwischen oberem und unterem Teil dieses Hohlraumes der manuelle Entzug der Milch sehr erschwert oder zeitweise sogar unterbrochen sein kann. Referent hat die Beobachtung gemacht, dass bei starker Verengerung dieses Verbindungsganges, der obere im Drüsenkörper gelegene Teil der Zisterne infolge Behinderung des Milchabflusses eine enorme Ausdehnung erleidet.

Interessant ist das Verhalten der Milch- oder Drüsengänge. Betrachtet man die Krone eines durch Ausgiessen der Milchgänge erhaltenen Metallbaumes, so fällt auf den ersten Blick die Ein-

---

[1]) Riederer, Ueber den Bau der Papilla mammæ des Rindes; Diss. Bern, 1903.

[2]) Fürstenberg, Die Milchdrüsen der Kuh; Leipzig, 1868.

[3]) Wirz, Das Hohlraumsystem der Milchdrüse beim Rind; Diss. Bern, 1913.

seitigkeit in der Ausbildung der Aeste auf. Die vollkommen ausgebildeten Aeste stehen im Winkel von etwa 120—150° zur Zisternenachse; die in andern Richtungen an die Zisterne herantretenden Zweige sind kurz und rudimentär. Massgebend für die stärkere oder geringere Ausbildung der Milchgänge ist die vordere Nachbardrüse, die während ihrer Entwicklung die gegen sie zugerichteten Gänge in den beiden ihr anstossenden Drüsen in der Ausbildung hemmt. Daraus ergibt sich die Tatsache, dass die grössten Drüsengänge in den beiden Vorderdrüsen von der Zisterne aus lateralwärts, in den beiden Hinterdrüsen caudalwärts verlaufen und dabei auf eine Strecke von 10—15 cm. direkt unter der Faszie liegen, wo sie durch die Haut hindurch abzutasten sind. Die praktische Wichtigkeit dieses Befundes ist einleuchtend, sind doch Richtung und Lage für die vollständige Entleerung der Gänge zu berücksichtigen.

Wesentlich ist ferner die Gestalt der Milchgänge. Im leeren Zustande sind sie spaltförmig, ihre Wandungen berühren sich entsprechend einem von der jeweiligen Oberflächenstelle des Euters senkrecht einwirkenden Drucke. Ausgedehnt zeigen sie in ihrem Verlaufe abwechslungsweise Erweiterungen und Verengerungen und zwar so, dass die verschieden geformten Sinus von den engen Verbindungsstücken meist scharf abgesetzt sind. Während die engen Kanalabschnitte 1—2—3 mm. Dm. besitzen, erreichen die Sinus 2—3 cm. und sogar mehr. Die stärksten Erweiterungen befinden sich in der Nähe der Zisterne und erscheinen oft geradezu als Nebenkammern der letztern. Sie geben dem Euter auf einem durch diese Region angelegten Schnitt das Aussehen eines grobmaschigen Schwammes. Bei der Mündung in die Zisterne verengern sie sich oft trichterförmig.

Im Uebergang kleinerer in grössere Milchkanäle lässt sich unschwer eine bestimmte Regelmässigkeit erkennen. Niemals münden kleinere Gänge in die engen Abschnitte grösserer, sondern immer in die Sinus und ausnahmslos in Gruppen, nicht vereinzelt. Da die Kanälchen bei ihrer Mündung in den Sinus stets verengt sind, so ergibt sich daraus, dass der Rückfluss der Milch aus grössern in kleinere Gänge unmöglich oder doch ausserordentlich erschwert ist.

Wo mehrere Kanäle dicht nebeneinander in einen Sinus oder auch in die Zisterne münden, können die aneinander stossenden Kanalwände sich stark verdünnen und wie Klappen wirken, ähnlich wie z. B. die Plica ureterica in der Harnblase. In pathologischen Fällen kann es zu Verklebungen benachbarter Membranen kommen, wodurch einzelne Gänge mit ihren Aesten funktionell vorübergehend oder bleibend ausgeschaltet werden. Die mit Milch prall gefüllten Sinus erscheinen dann als haselnuss- bis hühnereigrosse, elastische Knoten (Euter- oder Milchknoten).

Referent wendet sich nun gegen die von Dr. F. Christ[1]) vertretene Ansicht, dass die mittlere Papillenzone besser die Bezeichnung «Muskelschicht» statt «Gefässschicht», wie sie Referent genannt hat, verdiene, und ferner gegen die Theorie von Dr. A. Nüesch[2]) über

[1]) Christ, Untersuchungen über die Muskulatur und das elastische Gewebe in der Milchdrüse der Haussäugetiere, Diss. Giessen, 1905.

[2]) Nüesch, Ueber das sog. Aufziehen der Milch bei der Kuh, Diss. Zürich, 1905.

das sog. «Aufziehen der Milch», ein Vorgang, den Referent ohne Zuhilfenahme schwer verständlicher plötzlicher ausserordentlicher Sekretionsvermehrung durch die Funktion des hämostatischen Apparates erklärt. Diesen Erörterungen anschliessend, weist Referent eine Anzahl ausserordentlich schöner Metallausgüsse von Rindseutern vor, an welchen Aestchen bis zu 0,2 mm. Dm. zu sehen sind. Ueberdies werden über das Hohlraumsystem und über den hämostatischen Apparat mehrere Bilder von Euterpräparaten, die für die Schweizerische Landesausstellung hergestellt worden sind, projiziert, die das Gesagte vollauf bestätigen. (Autoreferat).

1146. Sitzung vom 10. April 1915.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend: 33 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **Ed. Fischer** bespricht die «**Verbreitungsverhältnisse des Blasenrostes der Arve und Weymouthskiefer, Cronartium ribicola.** Dieser wirtswechselnde Rostpilz, der seine Aecidien in der Rinde der Zweige von Pinus Cembra und P. Strobus ausbildet und in seiner Uredo- und Teleutosporengeneration auf verschiedenen Ribesarten lebt, ist, wie wir heute annehmen müssen, ursprünglich in Sibirien einheimisch. Er entwickelte dort von jeher seine Aecidien auf der Arve. Von dieser Konifere muss er dann auf die aus Amerika eingeführte Weymouthskiefer übergegangen sein und hat sich mehr und mehr nach Westen verbreitet: in den Ostseeprovinzen, Norddeutschland, Dänemark, Holland, Frankreich, Oesterreich, England wurde er sukzessive aufgefunden. Schliesslich wanderte er auch nach Amerika, der ursprünglichen Heimat der Weymouthskiefer, über; hier datiert der erste bekannte Fund des Pilzes (auf Ribes) vom Jahre 1892.

   In der Schweiz ist Cronartium ribicola im Engadin einheimisch, wo der Vortragende 1895 seine Teleutosporen auf Ribes petraeum entdeckte und Prof. Schellenberg 1903 die Aecidien auf der Arve fand. Neuerdings erschien der Pilz aber auch in der West- und Nordschweiz, und zwar auf der Weymouthskiefer und verschiedenen Garten-Ribes. Die erste Beobachtung in diesem Gebiete rührt von Herrn Forstinspektor Pillichody her, und zwar aus der Gegend von Locle, wo der Pilz im Jahre 1904/05 auf jungen aus Deutschland importierten Weymouthskiefern bemerkt wurde. Weitere Standorte wurden dann gefunden bei Boudry (1909 durch Dr. E. Mayor) und bei Montagny s. Yverdon (1911 durch D. Cruchet und E. Mayor), in der Gegend von St. Gallen und in Bern. In der Umgebung unserer Stadt sah ihn Vortragender zum erstenmale im Jahre 1911, und jetzt trifft man ihn auf Ribes aureum in Gärten oft an. Dieses Auftreten in der West- und Nordschweiz ist jedenfalls ganz unabhängig von dem ursprünglichen Engadiner Verbreitungsgebiet des Pilzes; es ist vielmehr wohl in allen Fällen auf eine Einschleppung aus dem Auslande zurückzuführen. (Autoreferat).

2. Herr **F. Baltzer** berichtet «**Ueber einen Fall von Symbiose zwischen einem Echiuridenwurm und einem Hydroidpolypen**». Siehe Jahrgang 1916 dieser «Mitteilungen».

3. Herr **P. Arbenz** weist **neue geologische Karten aus der Schweiz und aus angrenzenden Ländern vor.**

4. Herr **E. Hugi** spricht **«Ueber künstliche Bimssteinbildung»**. Es ist eine längst bekannte Tatsache, dass das Magma des Erdinnern keinen gewöhnlichen Schmelzfluss darstellt, wie wir ihn künstlich im Laboratorium erhalten können, sondern dass diese natürliche Schmelze von Gasen und Dämpfen vollkommen durchtränkt ist. Der Gasreichtum des intratellurischen Magmas ergibt sich aus manchen geologisch-petrographischen Erscheinungen, und er lässt sich in schönster Weise auch durch das Experiment demonstrieren.

Der Gasgehalt des vulkanischen Schmelzflusses gelangt zum Ausdruck:

1. In der Gasentwicklung der Lavaausbrüche.
2. In Unterschieden der Struktur und des Mineralbestandes der Tiefengesteine und der Ergussgesteine.
3. In den Erscheinungen der Kontaktmetamorphose.
4. In der Bildungsweise vieler Mineralien und Gesteine (Zinnerzmineralien, pneumatolytische Mineralbildung, Pegmatite).
5. In der Wasserführung der Pechsteine (bis 20 Volumprozent).

In besonders instruktiver Weise aber kann der Gasgehalt vulkanischer Gesteine gezeigt werden durch einen Laboratoriumsversuch, der zum ersten Mal von A. Brun in Genf ausgeführt worden ist. Der Vortragende hat das Experiment wiederholt und weist der Gesellschaft die Resultate vor.

Ein Porzellan-Tiegel wurde mit za. erbsengrossen Stücken von liparischem Obsidian gefüllt und in einem auf 500° vorgewärmten elektrischen Ofen rasch auf ungefähr 1000° erhitzt. Bei einer Temperatur von 850—900° fangen die Obsidianstückchen an sich aufzublähen, und das vorher glasartige Gestein nimmt eine schwammige Struktur an. Das Volumen der Obsidianbrocken vergrössert sich um mehr als das Doppelte. Die Farbe des tief schwarzen, kantendurchscheinenden Obsidianes geht über in helles grau bis silberweiss. Die ganze Masse quillt in wulstigen Formen über den Tiegelrand empor und bläht sich auf bis zu einer maximalen Ausdehnung. Wird die Erhitzung bis auf ungefähr 1400° weiter fortgesetzt, so sintert der auf diese Weise erhaltene, stark blasige Bimsstein zusammen, das Volumen nimmt wieder ab, die Farbe wird dunkler und geht allmählig in grauschwarz über. Letztere Veränderungen sind darauf zurückzuführen, dass bei dieser erhöhten Temperatur die dünnen, membranartigen Zwischenwände der blasigen Bimssteinzellen zu schmelzen beginnen.

Diese künstliche Bimssteinbildung wird hervorgerufen durch die bei der hohen Temperatur sich steigernde Tension der im Gestein reichlich eingeschlossenen Gase. Die Gasspannung vermag die stark erhitzte Gesteinsmasse aufzublähen, so dass die Gase entweichen können. Nach den Untersuchungen von Brun (Recherches sur l'Exhalaison volcanique, Genève et Paris, 1911) bestehen diese Gase zu za. 90% aus Salzsäure, ausserdem aus schwefliger Säure, Kohlensäure, Stickstoff und in untergeordneter Menge aus einigen andern gasförmigen und flüchtigen Körpern, wie Fluor, Chlor, Chlorammonium etc.

In analoger Weise, wie bei diesem Laboratoriumsversuche findet auch die natürliche Bimssteinbildung statt, und aus der hohen Spannung der im Magma eingeschlossenen Gase erklärt sich z. T. auch die explosive Aeusserungsweise der vulkanischen Ausbrüche. Werden grössere Obsidianstücke zu dem Versuche verwendet, so kann die Bimssteinbildung ebenfalls explosionsartig vor sich gehen und unter Umständen eine Zertrümmerung des elektrischen Ofens zur Folge haben. Bei der Ausführung des Experiments ist daher Vorsicht anzuwenden. (Autoreferat.)

1147. Sitzung vom 24. April 1915.

Abends 8 Uhr im Bürgerhaus.

Vorsitzender: Herr P. Gruner. Anwesend: 47 Mitglieder und Gäste.

1. Für das Vereinsjahr 1915/16 werden gewählt:
   als Präsident: Herr Prof. Dr. E. Hugi,
   „ Vizepräsident: Herr Dr. R. Zeller.
2. Herr **A. Gœldi** hält einen Vortrag: **«Ueber das Geschlecht im Tier- und Pflanzenreich, insbesondere im Lichte der neuen Vererbungslehre»**. Siehe die Abhandlungen dieses Bandes.

1148. Sitzung vom 15. Mai 1915.

Abends 8 Uhr im geologischen Insitut.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend: 34 Mitglieder und Gäste.

1. Der Kassier, Herr B. Studer, referiert über die Jahresrechnung für 1914/15. Sie wird auf Antrag der Revisoren, Herren Trefzer und Dr. H. Renfer, mit bestem Dank an den Kassier genehmigt.

   Herr Trefzer fügt seinem Bericht den Wunsch bei, es möchten in Zukunft zur Erleichterung der Kontrolle der einzuzahlenden Jahresbeiträge die Ein- und Austritte im gedruckten Mitgliederverzeichnis nicht alphabetisch, sondern chronologisch mit Angabe des Datums angeführt werden.
2. Es werden auf eine neue Amtsdauer von vier Jahren als Beisitzer des Vorstandes wiedergewählt die Herren
   Prof. Dr. Ed. Fischer,
   „ „ J. H. Graf,
   „ „ Th. Studer.
3. Herr **A. Brun** aus Genf hält einen Experimentalvortrag über: **«Die vulkanischen Gase»**.

   Il y a une dizaine d'années, les géologues considéraient que les gaz et vapeurs qui, grâce à leur température et à leur force élastique, provoquaient les éruptions volcaniques, étaient composés de 99 % de vapeur d'eau. Certains auteurs, à propos de l'éruption du Krakatoa, en 1883, sont allés jusqu'à dire que le nuage blanc qui plane au-dessus des volcans encore chauds, contenait un millième de substances diverses et 999 millièmes de vapeur d'eau partiellement condensée.

   Le fameux géologue Suess vint encore ajouter à cette opinion, la théorie des eaux juvéniles déjà ébauchée par Weinschenk.

Les choses en étaient là lorsque je commençais mes recherches sur l'exhalaison volcanique.[1])

Je ne tardais pas à m'apercevoir que les opinions en cours devaient être abandonnées.

Tout d'abord, j'ai pu constater que le nuage blanc qui flotte sur les volcans en période de demi activité était constitué par des particules solides. Ces particules résultent de la volatilisation de sels provenant du magma et chassés par la haute température.

Le sel principal est le chlorhydrate d'ammoniaque.

Suivant la température, il est accompagné de chlorures alcalins, d'acide chlorhydrique libre, de fumées de soufre. Quelquefois les chlorures peuvent baisser considérablement, mais il y en a toujours. Le fer est souvent aussi entraîné sous forme de chlorure de fer. La silice l'est sous forme de fluorure, qui ne tarde pas à se décomposer au contact de l'humidité de l'air et donne des flocons de silice impalpables.

En un mot, les sels susceptibles d'être volatilisés du magma, grâce à la température élevée, se retrouvent dans la fumée.

Mais il y a plus, il y a en outre des gaz. Or, c'est justement au sujet des gaz que la discussion devient fort vive.

Beaucoup d'auteurs, et non les moindres, veulent absolument admettre que l'eau figure parmi ces gaz.

Pour moi, toutes les fois que l'on rencontre de l'eau, celle-ci a une origine extérieure.

Voyons d'abord les gaz.

Si au moyen d'un appareil convenable, l'on chauffe les roches volcaniques et que l'on retire les gaz, l'on observe que les quantités récoltées peuvent être très considérables. Les obsidiennes donnent d'emblée $^3/_4$ de litre de gaz par kilogr.

Des laves, comme celles du Vésuve, peuvent fournir tout d'abord $^1/_2$ litre, puis si l'on rebroye cette roche en poudre très fine, de manière à détruire les spinelles magnétiques, et ainsi favoriser les oxydations du carbone aux dépens de ce minéral, alors l'on obtient encore 1 litre $^1/_2$ de gaz par kilogramme de roche. Il en est de même avec quelques variantes pour toutes les laves.

La composition des gaz est en général la suivante:

Le chlore, l'acide chlorhydrique, l'anhydride sulfureux, l'oxyde de carbone et le gaz carbonique, l'azote et enfin un peu d'hydrogène. Ce dernier gaz est en très petite quantité. Il provient, dans la plupart des cas, de la décomposition des hydrocarbures que la roche contient toujours, ou quelquefois, à l'eau d'hydratation quand la roche est hydratée; mais on constate que cette eau est toujours acquise à posteriori.

Une série d'expériences, qu'il serait trop long d'énumérer ici, montre que les obsidiennes hydratées ont acquis leur eau à posteriori. Même le mica des granites a certaines chances pour être dans le même cas.[2])

---

[1]) Les résultats ont été publiés en un livre: Recherches sur l'Exhalaison volcanique. Paris - Genève 1911. — Genève chez Kündig et Paris chez A. Hermann.

[2]) Voir Bulletin Société française de Minéralogie. Février 1913.

Pour ce qui concerne l'exhalaison: aucun silicate hydraté, aucune roche quelconque ne peut retenir de l'eau, lorsque sa température atteint 600°. Déjà à 300°, la plupart des minéraux sont déshydratés. Parmi les composés les plus résistants à cette décomposition, il faut compter le talc qui n'est déshydraté complètement qu'au rouge, mais c'est une exception.

Le bon-sens nous indique donc que le volcan, avec sa haute température, sera desséché bien avant d'entrer en éruption.

En effet, la température à laquelle la lave coule est voisine de, ou supérieure à 1000°, rarement inférieure.

Il s'en suit donc que l'on ne voit pas bien comment les partisans de la théorie aqueuse peuvent accepter que l'eau puisse rester dans un magma pendant la durée du réchauffement de 600° à 1000°, sans que cette eau manifeste sa présence par aucune explosion.

Examinons la lave. — Or nous avons vu précédemment que les gaz pouvaient contenir un peu de H_2 dû à la présence d'hydrocarbures. En effet, on peut admettre qu'au moment de la température maximum, et vu la composition des gaz qui contiennent de CO_2, il pourrait se former de l'eau.

C'est une opinion qui a été soutenue. Mais il est facile de voir que la formation d'eau virtuellement possible possède des chances extraordinairement petites pour elle, en effet, chaque eau, si elle se forme, est immédiatement détruite par:

1° le carbone, qui reste toujours en abondance dans la lave,
2° par les silicates ferreux, qui ont une action destructive intense sur l'eau,
3° par le chlore qui forme du HCl,
4° par les azotures qui formeront de l'ammoniaque.

Cet ensemble diminue les probabilités de formation de l'eau à tel point, que je n'hésite pas à dire que le magma, au moment de son éruption, est anhydre.

Examinons un autre cas:

Le magma en marche arrache des enclaves. Souvent de gros blocs s'éboulent dans le magma: ou plutôt, grâce aux fissures brutales, dans lesquelles pénètrent les filons fondus magmatiques, ces gros blocs se trouvent isolés et enveloppés de toutes parts par un magma fondu. Cette enclave, grâce à la vitesse de cet enveloppement, n'a pas encore acquis une très haute température en son centre, et son eau d'hydratation peut ne pas encore être entièrement éliminée, au moment où elle se trouve emprisonnée dans la masse éruptive. Alors il va sans dire que cette eau emprisonnée va pouvoir peu à peu faire sentir son action.

Mais elle va être soumise à l'action destructive des chlorures, des silicates ferreux, du carbone, etc., etc.: ce qui pourra apparaître au jour ne dépendra que du temps: soit de la vitesse avec laquelle cette enclave sera expulsée, ou digérée par le magma, ou refroidie. Il y a là une action perturbatrice qui est du même ordre que celle des geysers.

Des soufflards d'eau peuvent être très voisins de la lave chaude, car la conductibilité des roches pour la chaleur est faible, des ca-

vernes pleines d'eau sont envahies par la lave brusquement. On voit les laves couler sur des ruisseaux ou des sources, et la source continuant son écoulement, vient s'évaporer au contact de la lave chaude. J'ai vu ce très joli phénomène à l'Etna.

Si l'on étudie l'hydratation des roches, on est étonné de voir à quelles distances énormes l'eau diffuse dans les capillaires, capillaires tels, qu'une lave n'est qu'une éponge imbibée d'eau, si elle est restée à la pluie quelques années seulement.

Il y a donc des actions perturbatrices de la composition normale des gaz, qu'il faut examiner de près. Certains auteurs n'en ont absolument pas tenu compte, et ont été ainsi amenés à des conclusions erronnées: par exemple, le travail fait au Kilauea par MM. Day et Shepherd de l'Institut Carnegie de Washington.

Les geysers sont trop manifestement dus à l'eau extérieure, pour qu'il soit nécessaire de s'y arrêter. A cet égard, je ferai remarquer que l'eau extérieure est en général maintenue à distance du foyer éruptif par un isogéotherme voisin de 375° environ. C'est la zone d'arrêt.

Il y a un argument que j'ai avancé pour combattre la théorie aqueuse, et qui est celui-ci:

Partout où se trouve de l'eau, la roche est altérée quelle que soit la température.

Certains auteurs, MM. Day et Shepherd (de l'Institut Carnegie à Washington), n'ont rien trouvé de mieux pour réfuter cette observation, que de nier purement et simplement l'action de l'eau sur les laves à haute température 1000° à 1100°. Evidemment, c'est un procédé fort simple d'éluder une question difficile.

Malgré l'affirmation de ces messieurs qui prétendent avoir fait l'expérience, l'action de l'eau existe. Et elle existe avec une telle énergie que c'est, à mon avis, peut-être l'argument le plus puissant qu'il y ait contre la théorie aqueuse.

J'ai construit un appareil qui permet d'étudier l'action de l'eau sur les laves et sur leurs minéraux.

Cette étude peut se faire facilement dans des limites fort étendues de température et de pression de vapeur d'eau. La température peut varier de 750° à 1300°, et la pression de la vapeur d'eau de 15 millimètres de mercure à 770. Par un artifice particulier, la pression peut monter jusqu'à 5 atmosphères calculés, mais non mesurés, à la température de 1000° à 1200°.

Dans toute cette zone, la réaction existe. Elle est d'autant plus intense et plus complète que la température et la pression sont plus élevées.

Un minéral très spécial et caractéristique des laves basiques, le peridot $(Fe\ Mg)_2\ Si\ O_4$ est particulièrement sensible à l'attaque par la vapeur d'eau. A 800°, il commence à devenir gris, de blond qu'il était: à une température plus haute, il fonce de couleur, vers 1100° à 1200° il est totalement attaqué; il devient noir charbon et il se dégage des torrents d'hydrogène.

Les pierres ponces (Bimsstein—pumice—pumex) sont blanches, les ponces colorées sont rares et accidentelles. Tous les volcans à magmas riches en silice en fournissent des masses énormes. Toutes

ces ponces sont d'une blancheur soyeuse immaculée, très belle. Eh bien! sous l'action de la vapeur d'eau, toutes les ponces sont altérées: elles deviennent ou rouges, par formation d'hématite, ou noire par formation de spinelle magnétique ($Fe_3 O_4$). Cette coloration dépend de la température et de leur richesse restante en chlore.

Si l'on fait se former de la ponce artificiellement en présence d'un peu d'eau, celle par exemple, qu'a acquis l'obsidienne par hydratation naturelle, cette ponce, au lieu d'être blanche, est grise. Si l'on opère sur des quantités un peu grandes, tout l'appareil est garni d'hématite, tous les fragments de la roche sont tapissés de ce minéral. La quantité de fer est si grande que l'on s'étonne que dans la nature, il n'y ait pas eu quelque volcan ayant seulement eu assez peu d'eau pour au moins rejeter une couche de ponces colorées!

La conclusion à tirer de ceci est que, dans l'éruption qui a fourni les ponces, la proportion d'eau, s'il y en a eu, a été tellement petite qu'elle a été intégralement détruite par les réactions ci-dessus indiquées.

Evidemment ceci est une difficulté pour la théorie aqueuse, et je ne pense pas qu'elle puisse donner une explication convenable et acceptable des faits que les ponces sont blanches et que les peridots sont inaltérés.

En effet, en supposant qu'à l'intérieur du magma, par une cause hypothétique, mais encore inconnue, l'eau ne soit pas soumise à une destruction, alors au moment où elle apparaît à la pression atmosphérique et qu'elle entre en contact avec les roches encaissantes du cratère, elle devrait agir comme nous l'avons vu. Mais aucune action semblable ne s'observe.

Il faut bien conclure que le phénomène dans sa généralité, pris dans son ensemble (et non pas en petits cas particuliers), le phénomène est anhydre, sec.

Pour finir, faisons une comparaison: Notre Jura est une chaîne de montagnes calcaires, cependant l'on y constate du granite! Eh bien, ces blocs de granite erratiques ne changent pas plus la nature calcaire du Jura, que des enclaves de roches fossilifères arrachées par un magma, ne changent sa nature éruptive. Et une eau erratique d'une enclave, arrachée, ne change pas non plus le caractère sec du magma éruptif.

En résumé, l'on pourra toujours se représenter l'ensemble des combinaisons gazeuses possibles que fournit un magma, en se souvenant que, il existe trois générateurs de gaz principaux, savoir: un silicio chlorure, des azotures et des hydrocarbures. Le type de la combinaison fournie est le chlorhydrate d'ammoniaque, accompagné des oxydes du carbone, de l'azote libre. Le soufre est en quantités très variables et parfois peut pour ainsi dire manquer, tandis que certains volcans sont plus riches en soufre et pauvres en chlore.

Les proportions relatives varient dans de larges limites. Elles varient non seulement d'un volcan à un autre, mais dans un même volcan.

Les coulées de lave du Vésuve n'ont pas partout la même richesse en gaz: on dirait même que certaines émissions de salmiac sont loca-

lisées. Tout se passe comme si le brassage des générateurs au sein du magma était incomplet.

Tant il est vrai que dans la nature, il n'existe rien d'uniforme!

(Autoreferat.)

4. Der abtretende Präsident, Herr **Prof. Dr. P. Gruner**, erstattet den **Jahresbericht** pro 1914/15.

An Stelle der auswärtigen **1149. Sitzung** fand *Sonntag den 13. Juni 1915* eine

Exkursion nach Guggisberg

statt, an der sich 13 Mitglieder und 4 Gäste beteiligten.

Am Morgen wurde in Schwarzenburg unter Führung des Herrn Pfarrer **Nissen** daselbst die aus dem 15. Jahrhundert stammende Kapelle besichtigt. Dann führte ein gemütlicher Marsch über Riedstätten zum Dorf Guggisberg empor. Ein Aufstieg zum Guggershörnli liess einen umfassenden Ueberblick über die vielgestaltige Landschaft gewinnen. Um 12 Uhr fand sich die Gesellschaft im «Sternen» in Guggisberg zum vorzüglichen Mittagessen ein. Der Rückweg war über Guggersbach und Umbertsschwenni geplant. Statt dessen wurde der kürzere Weg über Milken eingeschlagen.

Auf dem Hin- und Rückmarsch wurden von Herrn **Prof. Fischer** Erklärungen über interessante botanische Vorkommnisse gegeben.

Herr **F. Nussbaum** machte auf morphologische und anthropogeographische Erscheinungen der Landschaft von Schwarzenburg und Guggisberg aufmerksam. Das Amt Schwarzenburg erstreckt sich über einen Teil des höheren Mittellandes und über die nördlichen Hänge der Stockhornkette hinauf. Der im Mittelland gelegene Teil, mit dem man sich eingehender beschäftigte, ist ein stark welliges Hochland von ungefähr 800 m mittlerer Höhe, das sich gegen Norden abdacht und von den bekannten cañonartigen Flusstälern der Sense und des Schwarzwassers durchzogen wird. Zu beiden Seiten dieser tiefeingeschnittenen Talfurchen erkennt man terrassenförmige Verebnungen und mehrere kleine, stufenartig einmündende Seitentäler. Demnach haben wir es hier mit Landformen zu tun, die aus zwei verschiedenen Erosionsperioden stammen: in der älteren Abtragungsperiode sind fast völlig ausgereifte Berg- und Talformen entstanden; die Formen des jüngeren Erosionszyklus zeichnen sich dagegen durch jugendliche Züge aus.

Im tieferen, flacheren Teil unseres Gebietes sind die Landformen wesentlich durch den eiszeitlichen Rhonegletcher beeinflusst worden, der hier mächtige Schuttmassen abgelagert hat. Ueber diese hat Referent bereits ausführlich berichtet (Mitt. Nat. Ges. 1908). Der seither von Dr. B. Aeberhardt (Eclog. geol. Helv. Vol. XI, 1912, p. 756) vertretenen Ansicht, dass der Rhonegletscher zur Würm-Eiszeit bis zum Längenberg gereicht habe, kann Referent, mangels genügender Beweise, nicht zustimmen; nach wie vor hält er an der Auffassung fest, dass die gut entwickelten Moränenwälle in der unmittelbaren Umgebung Schwarzenburgs als Ufermoränen während des Hochstandes der letzten Vergletscherung abgelagert worden sein dürften. Durch den diluvialen Rhonegletscher und seine Ablagerungen sind ver-

schiedene Bäche und Flüsse gestaut und abgelenkt worden, u. a. auch der Dorfmattbach, der Schwarzenburg durchzieht; in seinem Mittellauf ist ein breiter Aufschüttungsboden entstanden, und der Bach erscheint in diesem als «Kümmerfluss». Als Gegenstücke zum letzteren sind die Sense und das Schwarzwasser zu betrachten. Im Verlaufe der Exkursion erklärte Dr. E. Bärtschi die durch den Rhonegletscher verursachte Ablenkung der Sense, und Dr. Ed. Gerber gab ausführliche Erläuterungen über Charakter, Alter und Lagerung der Molasseschichten, aus denen der besuchte Teil des Mittellandes aufgebaut ist. Referent machte aufmerksam, dass diese Schichten ziemlich einheitlich gegen Süden einfallen, während sich die allgemeine Landoberfläche gegen Norden senkt. Diese Erscheinung lässt sich durch die Annahme erklären, dass die Landoberfläche nicht einer Schicht- sondern einer Abtragungsfläche entspricht, welche die Schichten unter spitzen Winkeln schneidet (vergl. hierüber: F. Nussbaum «Die Landschaften des bern. Mittellandes», Mitt. Nat. Ges. Bern, 1912). Der Wechsel von harten Nagelfluh- und Sandsteinbänken mit weicheren Molasseschichten macht sich in dem oberhalb der Würm-Moränen gelegenen Teile der Landschaft, namentlich an der fast 1300 m hohen Guggershorn-Schwendelberg-Erhebung, bemerkbar: man unterscheidet überall schmälere und breitere Terrassen, die über steil abfallenden Hängen und Nagelfluhwänden liegen. Besonders deutlich terrassiert sind die flachen, meist kurzen Rücken, die von der genannten Berggruppe ausgehen und sich zwischen zahlreichen, radial angelegten Bachtälchen erheben. Die Steilhänge sind überall mit Wald bedeckt, während sich auf den Terrassen und sanfteren Hängen Kulturland und Siedelungen befinden. Auf den breiteren Terrassen — es lassen sich drei Hauptterrassenniveaus, das erste in ungefähr 950 m, das zweite in etwa 1000 m und das dritte in 1110 m Höhe, unterscheiden — treffen wir Weiler und kleinere Dörfer an; auf dem unteren Niveau liegen: Milken, Pfad, Riedstätten, Birchen und Herrenmatt; auf dem mittleren: Kriesbaumen und Kalchstätten und auf dem obersten: Guggisberg, Ried, Schwendi, Bühl, Wahlenhaus und Hinter dem Berg. Auf den schmäleren Terrassen und an sanften Hängen stehen überall Einzelhöfe. An mehreren Orten beobachtet man unter den Hausformen, bei denen das bernische Mittellandhaus vorwaltet, auch das freiburgische Langhaus, so z. B. bei Riedstätten und Hinter dem Berg.

(Autoreferat.)

Herr **E. Gerber** machte die Teilnehmer an Hand eines geologischen Profils von Thörishaus bis zum Flyschgipfel der Pfeife mit dem «gewachsenen» Felsen bekannt, der meistens der marinen, miocaenen Molasse angehört. Wie anderwärts kann auch in dieser Gegend im Miocaen eine Zweiteilung beobachtet werden. Die speziellen Untersuchungen im Gebiet von Rüschegg und Guggisberg berechtigen den Referenten zur Aufstellung nachstehender Schichtfolge:

oben:	450—500 m	vorherrschend Kalknagelfluh	Vindobonien
	100—150 „	blaue Mergel	Depéret.
	250—300 „	gutgeschichtete dünne Sandsteinbänke	Burdigalien
	400 „	homogene Sandsteine	Depéret
unten:	X „	untere Süsswassermolasse	Aquitanien.

Das Burdigalien findet sich in diesem Gebiet nicht mehr in der fossilreichen Litoralfacies des Muschelsandsteins oder der Knauermolasse, sondern — wenigstens im untern Teil — in der Ausbildung der dicken, homogenen Bausandsteine. Charakteristisch sind die blauen Mergel des untern Vindobons, welche auch Austern, Cardien und Turritellen einschliessen, aber nicht in der gleichen Fülle wie an den bekannten Fundstellen Imi, Weinhalden, Häutligen, Marbachgraben usw. Ob in der vorherrschend kalkigen Nagelfluh noch obere Süsswassermolasse steckt, wie im Emmenthal, ist nicht erwiesen. Unter dem Guggershörnli (1283 m) wäre die untere Süsswassermolasse in Meeresniveau zu erwarten. Die ganze Schichtserie fällt schwach nach Süden zu ein und setzt auf der Linie Plaffeien-Ryffenmatt-Rüti-Lohnstorf diskordant an viel steiler nach Süd fallender unterer Süsswassermolasse ab. (Autoreferat.)

Herr **E. Bärtschi** besprach die merkwürdigen Verhältnisse im Sensetal westlich von Guggisberg und Schwarzenburg, die der Referent in einer grössern Arbeit ausführlich dargestellt hat (Bärtschi, E.: Das westschweizerische Mittelland. Versuch einer morphologischen Darstellung. Neue Denkschriften d. Schweiz. Naturf. Ges. Bd. XLVII. Abh. 2. 1913. — Vgl. insbesondere S. 246 ff: Das Plateaugebiet östlich der Saane u. S. 253—258). Die Sense tritt aus dem weiten Becken von Plaffeyen, das eine Fülle von bemerkenswerten Kleinformen aufweist, plötzlich in eine enge Felsschlucht ein, die erst spät gebildet worden ist und sicher nicht das ursprüngliche Sensetal darstellen kann. Die alte Sense schlug vielmehr den Weg nach Nordwesten ein, indem sie einen zwischen Brünisried und Umbertsschwenni gelegenen, jetzt durch mächtige Moränen- und Schottermassen verbarrikadierten Ausgang benutzte und, dem breiten Tale des heutigen obern Galternbaches (Gotteron) folgend, in der Gegend von Tafers und Düdingen der Saane zustrebte. Der vordringende Rhonegletscher verlegte nun der Sense den Weg nach Nordwesten; der Flanke des Eisstromes entlang fliessend, schuf sie sich zunächst eine neue Talrinne in der Richtung des heutigen Sodbaches, und als der Gletscher sie auch hier ostwärts abdrängte, schnitt sie den jetzigen Sense-Cañon ein. (Autoreferat.)

1150. Sitzung vom 7. November 1915.

Vormittags 9½ Uhr im neuen Schlachthof.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend: 55 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende gedenkt des im Oktober verstorbenen Mitgliedes Herrn Prof. Dr. Langhans, dem die Versammlung die übliche Ehrung erweist.
2. Herr **R. Buri** hält einen Vortrag über «**Die Aufgabe der Fleischschau**». Der Vortragende erörterte die Notwendigkeit zentraler Schlachthof-Anlagen für grössere Ortschaften, begründet durch praktische und hygienische Rücksichten. Zu den letztern Massnahmen gehört speziell eine genaue Fleischkontrolle, die dafür zu sorgen hat, dass nur wirklich genussfähiges Fleisch zum Verkauf gelangt und dass kranke oder durch Schmarotzer ekelhaft gewordene Stücke ausgeschieden werden. Eindrücklicher noch als Worte sprachen für die Notwendig-

keit dieser Kontrolle die in einer Schausammlung vereinigten Organteile mit Tuberkelknoten, Bandwurmfinnen, Leberegeln und Lungenwürmern. Dass dadurch für den Verkäufer oft ein Schaden entsteht, darf im öffentlichen Interesse kein Grund sein, diese Kontrolle abzuschwächen.

Dem Vortrag folgte die Demonstration der Schlachthofanlagen, von den Ausladerampen durch die Ställe, die Schlachthalle, die Kühlräume, das Maschinenhaus und die übrigen Einrichtungen. Man gewann den Eindruck, dass überall in Bezug auf Sauberkeit und Zweckmässigkeit das Beste geleistet worden sei.

(Bericht des Redaktors.)

1151. Sitzung vom 27. November 1915.

Abends 8 Uhr im Grossratssaal.

Gemeinsam mit der Geographischen Gesellschaft.

Vorsitzender: Herr H. Walser. Anwesend za. 40 Mitglieder.

Herr **Arnold Heim** aus Zürich hält einen Projektionsvortrag über: **«Vulkanbesteigungen in Java und Hawaii»**.

1152. Sitzung vom 4. Dezember 1915.

Abends 8 Uhr im Schweizerischen Amt für Mass und Gewicht.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend za. 80 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **E. König** referiert über: **«Darstellung von elektrischen Vorgängen vermittelst des Oszillographen von Siemens & Halske»**. Insbesondere werden die folgenden von Herrn F. Buchmüller vorgeführten Experimente erklärt:
   1. Kurvenform von Strom und Spannung bei einer Wechselstrombogenlampe.
   2. Einfluss einer dem Quecksilberunterbrecher parallel geschalteten Kapazität in verschiedenen Grössenbeträgen (von 0 bis 20 Mikrofarad) auf den Verlauf des Stromunterbruchs im Primärkreis eines Induktors.
   3. Darstellung der oszillatorischen Entladung der der Unterbrechungsstelle parallel geschalteten Kapazität im Primärkreis eines Induktors.
   4. Darstellung der Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung in einem Wechselstromkreis bei Einschaltung von Kapazität und Selbstinduktion.
   5. Umwandlung der trapezförmigen Spannungskurve eines Wechselstromgenerators in eine sinusförmige durch Resonanzschaltung.
   6. Demonstration der Resonanzerscheinung beim Betrieb eines 50 cm Funkeninduktors mit hochfrequentem Wechselstrom.
   7. Demonstration der Ausbildung der höhern harmonischen aus der trapezförmigen Grundwelle durch passende kapazitive Belastung eines Wechselstromgenerators.
   8. Oszillographische Darstellung des Parallelschaltungsvorganges bei Wechselstromgeneratoren.
   9. Demonstration des übergelagerten Wechselstromfeldes im Erregerkreis eines Drehstromgenerators bei stark ungleicher Belastung der drei Phasen.

(Autoreferat.)

2. Die Herren **E. König** und **F. Buchmüller** demonstrieren die **instrumentellen Einrichtungen des Schweizer. Amtes für Mass und Gewicht.** Die Beschreibung dieser Einrichtungen ist erschienen in der Schweizer. Bauzeitung, Bd. 66, Jahrg. 1915, pag. 145 ff.

1153. Sitzung vom 18. Dezember 1915.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Hugi. Anwesend: 34 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **F. Baltzer** spricht über: **«Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen und Verwandtschaftsbeziehungen bei Ringelwürmern».** Siehe die Monographie der Echiuriden in «Fauna und Flora des Golfes von Neapel». I. Bd. Echiurus.
2. Herr **E. Hugi** berichtet über **petrographische Streifzüge in Süd-Tirol.** Die vom Referenten ausgeführte Exkursion durchquerte vom Zillertal aus die Hohen-Tauern-Kette und hatte ihr Hauptaugenmerk auf die Kontaktverhältnisse des kristallinen Kernes dieser Gebirgsgruppe mit seiner Schieferhülle gerichtet. Es wurde das Quarzporphyrgebiet von Bozen und Meran besucht, das im Eggental in besonders schöner Weise aufgeschlossen ist. Die Umgebung von Pedrazzo bot Gelegenheit zum Studium der reichen Folge von Eruptionsgesteinen, die in ihrem Kontakte mit triasischen Kalken, Dolomiten und Schiefern selten ergiebige Fundstellen geschaffen haben. Dieses berühmt gewordene Eruptivgebiet nimmt aber auch in wissenschaftlicher Beziehung das höchste Interesse für sich in Anspruch. Schon seit der Zeiten Alexanders von Humboldt pilgern deshalb die Mineralogen und Petrographen aus der ganzen Welt ins Tassatal. Der Vortrag wurde unterstützt durch die Demonstration eines reichlichen Gesteinsmaterials und zahlreicher Diapositive. (Autoreferat).
3. Herr **E. Rüfenacht** demonstriert ein **Vierzehnender-Rehbockgehörn.**