Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1911)

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: 11.12.2025

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

Sitzungs-Berichte.

1087. Sitzung vom 14. Januar 1911.

Abends 8 Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr Rud. Huber. Anwesend: 28 Mitglieder.

1. Herr **Ed. Gerber** spricht über „**Die Standfluhgruppe, ein wurzelloses Schollengebirge**".

   Die nördlich des Dorfes Kiental sich erhebende Standfluh mit dem Kientalerhorn erweist sich als der Abtragungsrest einer mächtigen übergeschobenen Falte, der mit seiner Unterlage nicht mehr in natürlichem Zusammenhang steht. Die an seinem Aufbau beteiligten Schichten der Kreideformation, des Eocäns und der Klippendecke wurden bei dem gewaltsamen Vorgange der Ueberschiebung in zahllose grössere und kleinere bis kleinste Trümmer und Schollen zerquetscht, wodurch die Zusammensetzung des Gebirges eine äusserst komplizierte und verwickelte wird; daraus resultiert auch sein stufenförmiger Aufbau und das treppenartige Absinken der Schollen gegen den Thunersee hin. (Siehe darüber: Eclogæ geologicæ helvetiæ, Vol. XI, Nr. 3, Dez. 1910).

   Referat des Sekretärs.

2. Herr **Th. Studer** demonstriert:
   a) einen Steinbockschädel mit Hornzapfen, gefunden im Moränenschutt des Val Fuorn am Ofenberg, September 1909. Siehe Abhandlungen dieses Bandes.
   b) eine Beckenhälfte des Rhinoceros tichorrhinus, aus einer Kiesgrube bei Bannwil. Siehe Abhandlungen dieses Bandes.

1088. Sitzung vom 28. Januar 1911.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr Rud. Huber. Anwesend: 23 Mitglieder.

1. Herr **A. Pillichody** spricht über „**Waldbehandlung und Waldverjüngung**".

   In allen zivilisierten Ländern gilt die Erhaltung der Wälder als eine Staatsaufgabe ersten Ranges, weil die Waldungen nicht nur als ein Bestandteil des Nationalvermögens, sondern auch ein erprobtes Schutzmittel gegen verderbliche Naturkräfte sind. Ihre Erhaltung aber hängt vornehmlich ab von der Art, wie sie behandelt oder genutzt werden und wie ihre Verjüngung vor sich geht. Man kann Wälder oder Bäume nicht erhalten, wie z. B. ein altes Kunstwerk, weil diese als lebende Organismen den Gesetzen vom Werden und Vergehen unterliegen. Somit muss sich die Forstwissenschaft mit der Erkenntnis der Lebens- und Wachstumserscheinungen der Bäume und deren Fortpflanzung befassen, woraus dann die Forstwirtschaft die praktischen Schlüsse ziehen kann.

   An letztere wird, nebst der Aufgabe, die Wälder zu erhalten, die ebenso wichtige Anforderung gestellt, einen Ertrag aus denselben herauszuwirtschaften. Dieser Ertrag soll naturgemäss einesteils ein mög-

lichst hoher, andrerseits aber ein kontinuirlicher, nachhaltiger sein, ähnlich dem Zins aus einem unantastbaren Kapital.

Der Gleichgewichtszustand zwischen diesen beiden Anforderungen existiert theoretisch da, wo der Ertrag oder die Nutzung gleich hoch ist als der Zuwachs, der sich aus dem Jahrring am stehenden Holze und aus der Rekrutierung neuer Individuen durch Samen oder Stockausschlag zusammensetzt, allerdings unter der Voraussetzung, der betr. Wald sei normal konstituiert.

Der Zuwachs ist eine stark varierende Grösse, als eine Funktion der jeweiligen Verfassung des Bestandes. Sein Maximum kann nicht mit Sicherheit zum voraus berechnet, sondern nur experimentell festgesetzt werden durch Versuche im Walde selber, mit verschiedenen Alters- und Holzartenmischungen und Dichtigkeitsgraden, mit schwachen oder starken, seltenen oder wiederholten Eingriffen (Holzschlägen) in das Bestandesleben. Die Kenntnis der Physiologie der Waldbäume liefert dabei die leitenden Grundsätze, sowie die Bodenkunde, die Humuslehre, die Meteorologie.

Die mineralogische Bodenzusammensetzung, das Klima, die Exposition sind gegebene Faktoren, auf die der Forstmann keinen Einfluss ausüben kann. Er muss denselben also auf das Bestandesmaterial, die Baumgesellschaft geltend machen. Von der Erkenntnis ausgehend, dass der Grossteil der Nährstoffe unter Einwirkung des Lichtes durch die Blätter und Nadeln und nur wenig mineralische Nahrung durch das Wurzelwerk aufgenommen werden (nach Boppe za. 95 % gasförmige Stoffe, Kohlensäure, Wasserstoff, Stickstoff durch die Blätter und za. 5 % mineralische Stoffe in flüssigen Lösungen durch die Wurzeln), widmet der Wirtschafter der Entwicklung der Baumkronen seine volle Aufmerksamkeit. Bei sonst gleichen Verhältnissen ist der Zuwachs eines grosskronigen Baumes viel beträchtlicher als der eines schwach belaubten Individuums. Von Dr. Fankhauser, eidg. Forstinspektor, wurde an einem konkreten Fall nachgewiesen, dass der Zuwachs eines freistehenden, tief beasteten Baumes das zehnfache eines im engen Stande erwachsenen betragen kann. Nun produzieren aber tiefbeastete Bäume astreiches, knorpeliges Holz, dessen Wert hinter dem astreinen, sauberen Holz der wenig beasteten Stämme zurückbleibt. Es muss auch hier ein Ausgleich stattfinden zwischen den absoluten Forderungen hohen Zuwachses und guter Qualität; man wird also einem mittelmässigen Belaubungsgrade den Vorzug geben.

Diesem Grade entspricht am ehesten ein Waldzustand, wobei verschiedene Alter und verschiedene Holzarten in bunter Mischung vorkommen. Gleichaltrige Bestände aus einer einzigen Holzart, wie sie aus Anpflanzungen hervorgehen, leiden bald an zu engem Stande der Bäume, weil durch deren simultanen Aufwuchs sämtliche Baumwipfel stets in einer Horizontalen liegen, also alle Baumkronen sich in der gleichen Luftschicht Konkurrenz machen und einander gegenseitig an ihrer individuellen Entwicklung hindern. Durch die starke seitliche Beschattung sterben die untern Aeste ab, und die dem Lichte zugängliche Belaubung geht stark zurück, somit auch die Ernährungsmöglichkeit und damit der Zuwachs. Wo verschiedene Holzarten zusammen aufwachsen, ist der Uebelstand bereits weniger fühlbar, weil sich die abwechselnden

Kronenformen weniger eng schliessen können, und weil gewisse Holzarten (so die Laubbäume) mehr Licht durchlassen als andere.

Am günstigsten aber wirkt die Mischung verschiedener Alter, indem sich der Wald in mannigfachen Abstufungen darbietet, wobei also das Kronenprofil statt horizontal, stark gezackt und eingebuchtet ist. Die Bäume werden also nicht nur von oben, sondern grösstenteils auch von der Seite belichtet, ihre Belaubung reicht tiefer hinab und ist absorptionsfähiger. Die allgemeine Blattfläche, sowie die ausgebeutete Luftschicht ist in diesem Waldbild viel beträchtlicher.

Bedenkt man ferner, dass zur Aufschliessung des mineralischen Gehaltes des Bodens, zur Humusbildung, zur Kohlensäureentwicklung durch den Verwesungsprozess Wasser und Wärme bezw. Licht notwendig sind, so muss unzweifelhaft der gemischtaltrige Wald, wo die Sonne und die Atmosphärilien leichter auf den Boden gelangen können, diese Vorgänge weit mehr begünstigen, als der gleichaltrige Wald mit seinem enggeschlossenen, gleichmässigen, tischblattartigen Kronendach. Es ist von den forstlichen Versuchsanstalten experimentell festgestellt, dass die Fichtenkronen im Schluss 40 bis 50 % der Niederschläge zurückhalten und sie dem Boden entziehen. Bei Buchen beträgt der Verlust noch za. 25 %.

Bei ungenügender Wasserzufuhr und Bescheinung verhärten die Böden, es bilden sich, wegen unvollständiger Zersetzung, saurer Humus und Torf; dichte Moospolster oder trockene Nadeln bedecken die Fläche als Beweis der Verhagerung oder des Aufhörens jeglicher Produktionsfähigkeit der Oberfläche, was selbstverständlich auf die Wuchskraft der Bäume, und namentlich auf das Keimen des Samens ungünstig einwirkt.

Alles, was hindernd oder fördernd auf das allgemeine Wachstum der alten Bäume einwirkt, beeinflusst selbstverständlich in gleicher Weise die Verjüngung des Waldes, wie denn überhaupt die Fortpflanzungsfähigkeit das Kriterium der sanitären Verfassung einer Lebensgemeinschaft bildet.

Von den gleichaltrigen Beständen kann man annehmen, dass sämtliche Bäume ungefähr zur selben Zeit hiebsreif oder nutzbar werden, so dass man dort ohne materiellen Verlust einen Kahlschlag mit darauffolgender Aufforstung vornehmen kann. Auf die Nachteile der gleichaltrigen Bestände, die bei diesem Verfahren immer wieder erneuert werden, ist oben schon hingewiesen worden, und dieselben werden durch die scheinbaren Vorteile der relativ einfachen Nutzungsart und leicht zu bewerkstellenden künstlichen Anpflanzung nicht aufgehoben. Uebrigens ist die Pflanzung lange nicht immer von dem gewünschten Erfolg begleitet, am wenigsten gerade da, im Hochgebirge oder unter sonst schwierigen Verhältnissen, wo die Erhaltung des Waldes am notwendigsten scheint.

Viel mehr Gewähr bietet die natürliche Verjüngung, d. h. die Besorgung der Fortpflanzung des Waldes durch die darinstehenden samentragenden Bäume selber. Weil diese Selbstbesamung naturgemässer ist, so ist sie auch als das zu erstrebende Ziel jeder auf normaler Grundlage fussenden Forstwirtschaft anzusehen. Vorbedingungen für diese Art der Verjüngung sind: genügende Samenproduktion, Vorbereitung eines günstigen Keimbettes, Schutz für die jungen Sämlinge, genug Licht um deren Emporkommen zu gestatten. Alle diese Vorzüge bildet der Wald mit gemischten Altersklassen, weil dessen relativ grosskronige,

vollbelichtete Bäume zu Samenbildung eher geneigt sind, als die eingeengten schwachbelichteten Kronen des gleichaltrigen Waldes, weil der mehr befeuchtete, aufgeschlossene, mit mildem Humus bedeckte Boden die Keimung fördert, weil durch das zackige Profil des Walddaches Licht und Wärme bis zu den jungen Baumsprösslingen gelangt.

So bewähren sich also die vom Ur- oder Naturwald hergeleiteten Bestandesformen des gemischtaltrigen, aus mehreren Holzarten zusammengesetzten Waldes nicht nur durch höhere Zuwachsergebnisse, sondern auch durch erleichterte, naturgemässe, kostenlose Selbstverjüngung!

Der Forstmann kann sowohl den Zuwachs als die natürliche Verjüngung fördern durch geeignete Eingriffe in das Bestandesleben. Da er darauf angewiesen ist, die Waldrente in Form von Holzschlägen zu gewinnen, so benutzt er diese Schläge zugunsten der Zuwachsmehrung und der Begünstigung der Verjüngung, d. h. ganz allgemein zur Lockerung der Bestandesdichte, damit mehr Licht, Luft und Feuchtigkeit ins Innere dringen kann. So wird bei der Forstwirtschaft die Ernte zur Kultur. Dies setzt aber auch eine sorgfältige Auswahl der zum Hiebe bestimmten Stämme voraus, wobei die Prinzipien der Zuchtwahl zur Anwendung kommen (die schlechtwüchsigen, missgeformten Bäume werden zuerst geerntet), und jeweilen auf das Wohl des bleibenden Bestandes Rücksicht zu nehmen ist. Die vielaltrige Zusammensetzung der Baumgesellschaft, wie sie dargestellt worden ist, schliesst in der Regel den Kahlschlag aus, weil eben nur eine kleine Anzahl der den Bestand ausmachenden Bäume zur gleichen Zeit hiebsreif ist. Die Bäume werden demnach einzeln oder gruppenweise genutzt, d. h. es wird geplentert, so dass der eigentliche Grundbestand sich wohl stellenweise lichter stellt, aber doch als solcher in seiner Hauptmasse immer fortbesteht. Von aussen gesehen bietet ein so behandelter Wald immer denselben geschlossenen Anblick. In den künstlich geschaffenen Lichtstellen soll die natürliche Verjüngung sofort das herausgenutzte Altholz ersetzen, d. h. es wird hauptsächlich da gelichtet, wo sich schon Besamung zeigt. Die Führung dieser Plenterschläge erfordert eingehendes Studium der jeweiligen Verhältnisse, die mit den Holzarten, dem Boden, der Lage, der Meereshöhe und dem Klima wechseln, und die ausserdem in manchen Fällen noch den Bedürfnissen und Eigenheiten des Marktes oder der Bevölkerung anzupassen sind. Es gehört deshalb zum richtigen Anzeichnen der Schläge eine Kunstfertigkeit, die den französischen Ausdruck «Art forestier» (für Forstwirtschaft) motiviert. Nicht mindere Sorgfalt muss auf das Fällen und Rücken der einzelnen Bäume verwendet werden, soll der bleibende Bestand nicht Schaden leiden. Der Holzhauerberuf ist demnach auch ein schwerer und verantwortungsvoller und erfordert geschulte, intelligente und gewissenhafte Leute und geeignetes Werkzeug.

* * *

Es darf aber nicht erwartet werden, dass eine pflegliche Behandlung der Waldungen und die Intakthaltung der darin steckenden Kapitalien, unter blossem Bezug der fälligen Zinsen (des Zuwachses) von den verschiedenen Waldbesitzern ohne weiteres von sich aus allgemein geübt würde. Die Versuchung der Uebernutzung zur Befriedigung augenblicklicher Bedürfnisse ist zu gross. Bei Mangel an technischer Leitung kann überdies eine solche Uebermarchung auch unwissentlich vorkommen,

indem die tatsächlichen Zuwachsverhältnisse nicht so leicht zu eruieren sind. Daneben ist die Ausübung von eigentlicher Raubwirtschaft seitens gewisser Waldbesitzer nicht ausgeschlossen.

Unter solchen Umständen könnte der Waldmantel eines Landes übel zerzaust, der Bewaldungsquotient stark heruntergedrückt werden. Da aber das Gemeinwohl und das Gesamtinteresse die Erhaltung des Waldes erheischen, so liegen das Recht und die Pflicht der Ueberwachung der Forstwirtschaft zweifelsohne in den Obliegenheiten eines zivilisierten Staatswesens. Der Einschränkung der Verfügungsfreiheit über den Waldbesitz haben deshalb Gesetzgeber und Volk im allgemeinen stets zugestimmt. So entstanden die Forstbehörden und Aemter, welche nicht politische Beamte, Regierungsvertreter sind, sondern Wirtschaftsbeamte, denen es obliegt, die materiellen Interessen der zu blossen Nutzniessern gewordenen Waldeigentümer nach wirtschaftlichen und forsttechnischen Grundsätzen zu besorgen.

Der Holzbedarf der Schweiz beträgt za. 3 Millionen Kubikmeter, denen eine Inlandproduktion von nur za. 2,300,000 m³ gegenübersteht Es ergibt sich hieraus ein Defizit von 700,000 m³ oder nahezu 20 Millionen Franken, und dasselbe ist stets im Steigen begriffen. Unter solchen Umständen, auch abgesehen von der Schutzwirkung des Waldes gegen die anorganische Natur, darf der Bestand unserer Wälder keineswegs vermindert werden, im Gegenteil, und ist es angezeigt auf die Steigerung ihrer Produktionsfähigkeit hinzuarbeiten. Dieses Ziel aber wird erst dann erreicht, wenn der Staat nicht nur ganz allgemein für die Erhaltung der Waldungen, sondern eindringlich für deren richtige Behandlung und ausreichende Verjüngung Sorge trägt.

Autoreferat.

2. Herr **E. König** demonstriert einen Satz von „**Johansson**" **Endmassen.** Konstrukteur und Fabrikant dieser Endmasse ist C. E. Johansson, Inspektor der schwedischen staatlichen Gewehrfabrik in Eskilstuna.

Der Satz besteht aus drei Serien (insgesamt 103 Stücke) parallelepipedischer Stahlplatten.

I. Serie	1.005,	1.01,	1.02	bis	1.49 mm	mit	0.01 mm	Diff.
II. Serie	0.5 ,	1. ,	1.5	„	24.5 mm	„	0.5 mm	„
III. Serie	25 mm,	50 mm,	75 mm,		100 mm			

Die ausserordentliche Planeität dieser Masse ergibt sich aus der Cohäsionskraft beim Zusammenschieben (bis 11 Atmosphären beobachtet). Die Masse sind mit einer progressiven Genauigkeit gearbeitet, d. h.

100 mm	mit	einer	Toleranz	von		+ 0.001	mm
50 „	„	„	„	„		+ 0.0005	„
10 „	„	„	„	„		+ 0.0001	„

bei noch kleineren (als 10 mm) Endmassen bleibt die Fehlergrenze auf + 0.0001 mm. Es lassen sich 40,000 Kombinationen von Längen herstellen, so dass jede Kombination nicht einen grössern Fehler besitzt als + $^1/_{1000}$ mm. Da die Fehlertoleranz nicht konstant ist, können die kleinen Masse als exakte Bruchteile der grossen betrachtet werden. So einfach der Gebrauch dieser Endmasse ist, so schwer sind alle Bedingungen zu erfüllen: Planeität, Parallelität der Messflächen und Sollwert der Distanz. Das Härteverfahren des Spezialstahles soll im Stande sein, die molekularen Spannungen so zu vermindern, dass merkbare Aenderungen der Länge bei sachlicher Behandlung kaum ein-

treten. Die Auszeichnung, die der Entdecker und Fabrikant dieser Masse durch die Akademie der Wissenschaften in Stockholm erfahren hat, ist Beweis, dass diese neuen Präzisionsendmasse nicht nur das Interesse der Metronomen von Fach erregt haben.

Autoreferat.

1089. Sitzung vom 11. Februar 1911.

Abends 8 Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Göldi. Anwesend: 20 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **E. Bürgi** spricht „**Ueber die pharmakologische Bedeutung von Arzneigemischen**".

Die alte Medizin verwendete ausschliesslich Arzneigemische, weil es nicht möglich war, die Arzneien zu isolieren; eine grosse Menge unnützer Ballaststoffe wurde dabei mitgenommen. Die neue wissenschaftliche Pharmakologie dagegen arbeitet, den Entdeckungen der Chemie folgend, mit reinen Substanzen. In der praktischen Medizin sind aber Arzneigemische bis heute stets verwendet worden und manche neuesten Präparate sind Arzneigemische ohne Ballast, die besser wirken als die ungemischten Substanzen. Von der wissenschaftlichen Pharmakologie sind Arzneigemische bisher nur wenig studiert worden. Das Bedürfnis nach einer neuen Mischnarkose zur Vermeidung der Gefahren der heute gebräuchlichen Narkotika veranlasste den Vortragenden zur Untersuchung solcher Gemische. Das Ergebnis von mehr als 1500 Versuchen, in denen eine grössere Anzahl narkotisierender Substanzen geprüft wurden, ist ein überraschendes und kann kurz in folgendem Gesetz ausgedrückt werden: Zwei verschiedene Narkotika addieren sich in ihrer Wirkung, wenn sie der gleichen chemischen Gruppe angehören; sie potenzieren sich, wenn sie aus verschiedenen chemischen Gruppen stammen. Andere Substanzen, wie Desinfektionsmittel, Diuretika, Stoffe zur Anregung der Darmmuskulatur zeigen ähnliches Verhalten. Die Verstärkung der Wirkung kann zwei Ursachen haben: einmal das gleichzeitige Auftreten von zwei verschiedenen Reaktionen der Zellen, oder aber zwei zeitlich getrennte Angriffe infolge ungleicher Assimilation der Arzneistoffe. Bemerkenswert ist ferner die Beobachtung, dass Mischungen mit homöopathischer Dosierung des einen Teils eine verstärkte Wirkung des ganzen ergaben.

Referat des Sekretärs.

2. Herr **E. Hugi** spricht „**Ueber neuentdeckte Fundstellen von Nephrit in den Alpen**".

Unter Nephrit versteht man ein eng verfilztes Aggregat von feinsten Hornblende-Nädelchen. Nahe verwandt mit diesem einen Gesteine sind der Jadeit und Chloromelanit. Alle drei Gesteine, aber unter ihnen vornehmlich der Nephrit, haben in der Geschichte der Menschheit eine bedeutungsvolle Rolle gespielt. Die aus ihnen gefertigten Waffen und Gerätschaften charakterisieren die Steinzeit. Die hohe Wertschätzung des Nephrits ist von den Völkern des Altertums und des Mittelalters übernommen worden, indem die Lithotherapie dem Gesteine die seltsamsten und wunderbarsten Heilwirkungen auf den kranken menschlichen Körper zuschrieb. Innerlich eingenommen oder als Amulet getragen galt der Nephrit (νέφρος = Niere) als Spezifikum

gegen Nierenleiden. — Die Pfahlbaustationen am Nordrand der Alpen haben ein reichliches Nephritmaterial geliefert. Im Alpengebiete selbst aber hat man bis vor kurzem das Gestein nicht anstehend gekannt, die Frage nach der Herkunft desselben musste daher zur Diskussion gelangen. Die altbekannten Nephritvorkommnisse in Zentral- und Ostasien haben in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts Heinrich Fischer veranlasst, ausgedehnte Handelsbeziehungen der Steinzeitmenschen anzunehmen. Heute darf wohl diese «Nephritfrage» als endgültig gelöst angesehen werden, seitdem O. Weltner im Jahre 1910 im Kanton Graubünden anstehenden Nephrit gefunden hat und seitdem früher schon ausgedehnte Nephritvorkommnisse aus Ligurien und aus Norddeutschland bekannt geworden sind. Nicht mehr die Herkunft des Nephrits stand in den letzten Jahren im Vordergrunde des Interesses, sondern die Entstehungsweise des Gesteins. Durch die Untersuchungen von Kalkowski und Steinmann ist jetzt aber auch nach dieser Seite hin das früher so rätselhafte Gestein besser bekannt geworden, wenn vielleicht auch seine Entstehungsbedingungen noch nicht für alle Vorkommnisse entgültig feststehen. Autoreferat.

1090. Sitzung vom 25. Februar 1911.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Göldi. Anwesend: 39 Mitglieder und Gäste.

Herr **P. Gruner** spricht über: «**Die neueren Anschauungen über die Strahlungserscheinungen.**»

Der Vortragende sucht die wichtigsten Gesetze der Temperaturstrahlung im Zusammenhange kurz vorzuführen.

Die von einem erwärmten Körper ausgehende Wärmestrahlung stellt eine genau definierte Energieform dar, die sich mit der Geschwindigkeit von 300 000 km/sec. im leeren Raume ausbreitet und an jeder Stelle eine genau definierte Energiedichte besitzt. Licht-, Wärme- und elektrische Strahlen unterscheiden sich nur durch die verschiedenen Frequenzen (n), resp. Wellenlängen (λ), die ihnen zukommen; breitet man die von einem gegebenen Körper bei bestimmter Temperatur ausgehende Strahlung in ein Spektrum aus, so kommt jeder Wellenlänge eine ganz bestimmte Intensität $J_\lambda \cdot d\lambda$ zu, die Energie der monochromatischen Strahlung im Wellenlängenintervall λ und $\lambda + d\lambda$; die Summe dieser Intensitäten über alle Wellenlängen erstreckt, gibt dann die Intensität der Gesamtstrahlung J an. Mit steigender Temperatur des strahlenden Körpers werden nicht nur alle J_λ grösser, sondern sie wachsen in ungleicher Weise, so dass die Maximalintensität im Spektrum zu immer kleineren Wellenlängen rückt (nach violett).

Kann man J_λ als Funktion der Wellenlänge und der absoluten Temperatur T des strahlenden Körpers bestimmen, so ist das Strahlungsgesetz gefunden.

Zur Auffindung desselben dient das Studium des thermodynamischen Gleichgewichtes eines durchstrahlten Raumes, in welchem jede bestrahlte Fläche gerade so viel Strahlung absorbiert, als sie emittiert. — Das älteste Gesetz darüber rührt von Kirchhoff her: Das Absorptionsvermögen einer Substanz für eine

bestimmte Strahlungsart ist ihrem Emissionsvermögen proportional. — Ein Körper, dessen Absorptionsvermögen für sämtliche Wellenlängen den Wert 1 hat, der also jede Strahlung vollkommen absorbiert, heisst ein schwarzer Körper. Dieser ideale Körper ist mit grösster Annäherung von Lummer & Pringsheim realisiert worden, indem ein Hohlraum auf konstante Temperatur gebracht wurde; die Strahlung in demselben nimmt dann die Verteilung der «schwarzen» Strahlung (die eine absolut «weisse» Lichtstrahlung bedingt) an und kann durch eine kleine Oeffnung heraustreten und der Beobachtung unterworfen werden.

Ein zweites Gesetz über die Strahlung im thermodynamischen Gleichgewicht betrifft den Strahlungsdruck. — In diesem Gleichgewichtszustand kann der durchstrahlte Raum wie ein genau definiertes thermodynamisches System behandelt werden, und es darf somit nicht nur von der Energie der Strahlung, sondern auch von ihrer Entropie gesprochen werden. Theoretisch folgt daraus, dass jede Strahlung, die auf einen Körper auffällt, auf denselben einen ganz bestimmten mechanischen Druck ausübt, dessen Grösse gleich der Energiedichte der auffallenden Strahlen ist. Die Existenz dieses Strahlungsdruckes ist durch äusserst feine Experimente von Lebedew nachgewiesen worden, übereinstimmend mit der Theorie (der durch die Sonnenstrahlung auf die Erdoberfläche ausgeübte Druck beträgt etwa $^4/_{100\,000}$ mgr. pro cm²).

Das dritte Gesetz ist das sog. Stefan-Boltzmann'sche Gesetz, wonach die Gesamtstrahlung eines schwarzen Körpers der 4. Potenz seiner absoluten Temperatur proportional ist; auch dieses Gesetz hat sich experimentell-theoretisch bestätigt, ebenso wie das vierte, das sog. Wien'sche Verschiebungsgesetz. Die beobachtbare Konsequenz des letzteren verlangt, dass im Spektrum der «schwarzen» Strahlung das Maximum der Strahlungsintensität mit steigender Temperatur sich zu solchen Wellenlängen λ verschiebt, dass das Produkt $\lambda \cdot T$ konstant bleibt (= 2940, wenn λ in Tausendstel mm gemessen wird).

Nach langem Suchen ist es endlich gelungen, diese verschiedenen Gesetze in eine einheitliche Form zu bringen, das vollgültige Gesetz der «schwarzen» Strahlung experimentell aufzufinden, und theoretisch herzuleiten. Versuche von Lummer, Pringsheim, Paschen, Rubens, Kurlbaum etc. ergeben

$$J_\lambda = \frac{c^2 \cdot h}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{c^{\frac{ch}{k\lambda T}} - 1}$$

wo c die Lichtgeschwindigkeit, k eine bestimmte, molekulartheoretische Konstante und h eine rätselhafte Konstante ist.

Von hervorragendem Interesse sind nun die theoretischen Betrachtungen, die sich an dieses Strahlungsgesetz anknüpfen. Aeltere Versuche sowie auch eine neue, vom allgemeinsten Standpunkte stringent durchgeführte Betrachtung H. A. Lorentz's haben dargetan, dass sich aus unseren gewohnten molekulartheoretischen und elektromagnetischen Auffassungen nach den Methoden der Statistik ein Strahlungsgesetz ergibt, das nur für grosse Werte von λT mit dem experimentellen Gesetz übereinstimmt

$$J_\lambda = \frac{c\,k\,T}{\lambda^4}$$

und das für sehr kleine Wellenlängen das unmögliche Resultat einer in's ∞ anwachsenden Strahlungsintensität ergibt.

Dieser Widerspruch zwischen Theorie und Erfahrung ist von Planck gelöst worden. Indem er die Moleküle der strahlenden und absorbierenden Körper mit elektrischen Oszillatoren und Resonatoren vergleicht und die statistischen Methoden anwendet, gelingt es ihm, das Strahlungsgesetz herzuleiten. Allein dabei verwendet er einen Kunstgriff, der eine total neue Auffassung über die Energieverteilung auf die strahlenden Moleküle zeigt! Anstatt die Energie in stetiger Weise über alle möglichen Werte sich erstrecken zu lassen, lässt er dieselben sprungweise variieren. Er postuliert die Existenz minimaler Energieelemente, derart, dass die Energie eines Moleküls nur ein ganzzahliges Vielfaches eines solchen Elementes sein kann. Damit ist aber eine atomistische Vorstellung in den Energiebegriff eingeführt — eine Vorstellung, die bisher nie angenommen worden war. Planck's Betrachtungen zeigen, dass jene Energieelemente mit steigender Wellenlänge abnehmen, es ist

$$\varepsilon = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

Z. B. für ultraviolettes Licht beträgt ein solches Energieelement c. $6{,}7 \cdot 10^{-12}$ erg.

Die logische Durchführung dieser Auffassung, die zur Erklärung des Strahlungsgesetzes unumgänglich zu sein scheint, ist von Einstein in seiner Lichtquantentheorie vollzogen worden. Er nimmt an, dass diese Energieelemente nicht nur bei dem Prozess der Emission und Absorption mitspielen, sondern auch die Natur der Wärme- und Lichtstrahlen selber beherrschen. — Die undulatorische Strahlung erfolgt dann auch in Vielfachen der Energieelemente, in sog. Lichtquanten. Eine geringere Energie als ein Lichtquantum kann keinem Strahle zukommen — er kommt eben sonst gar nicht zu Stande.

Der Vortragende weist auf die grossen Schwierigkeiten dieser Lichtquantentheorie hin, die wieder eine Annäherung zu der alten Newton'schen Emissionshypothese des Lichtes bedeutet.

2. Herr **B. Streib** bringt in Anregung, den bekannten Block exotischen Granites in den Stössen bei Rüschegg anzukaufen, da derselbe in naher Zeit zerstört werden soll. Die Angelegenheit wird der Naturschutz- und Blockkommission überwiesen. Siehe Protokoll vom 20. Oktober.

1091. Sitzung vom 11. März 1911.

Abends 8 Uhr im pharmazeutischen Institut.

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

Herr **Tschirch** berichtet «Ueber neue in Gemeinschaft mit Herrn Ravasini (Rom) unternommene Untersuchungen über das Feigenproblem, speziell über die Beziehungen der Urfeige zu den Kulturfeigen.»

Durch Untersuchung einer sehr grossen Anzahl (über 20,000) von Fruchtständen aller in ganz Italien erreichbaren Feigenformen und Ausdehnung der Beobachtungen über ein ganzes Jahr liess sich feststellen, dass die sog. wilde Feige Italiens, die noch niemals genauer untersucht wurde, nicht mit dem Caprificus identisch ist, sondern gut von ihm und der Essfeige zu trennen ist. Sie ist sehr wahrscheinlich die gesuchte Urfeige und eine konstante und gute diclin-monoecische Art, die sich noch in einigen Vegetationsinseln weitab von Feigenkulturen in Oberitalien, wo kein Caprificus sich findet, erhalten hat, die aber auch aus den Samen der Essfeige wieder hervorgeht, wenn die Bäume das Inquilin erhalten und die sich demnach auch in Süditalien da und dort findet. Diese Art, die wir Ficus Carica Erinosyce (L.) nennen, ist durch folgende drei Fruchtstandsgenerationen ausgezeichnet:

1. Profichi, Frühjahrsgeneration. Am Boden des Kruges Gallenblüten, an der Mündung männliche Blüten (gross, nicht essbar).

2. Fichi, Sommergeneration. Nur weibliche Blüten (mittelgross, essbar).

3. Mamme, Wintergeneration. Nur Gallenblüten (klein, nicht essbar).

In den Profico legt die Blastophaga in die Gallenblüten die Eier ab. Ein Teil entwickelt sich zu geflügelten weiblichen, ein Teil zu ungeflügelten männlichen Tieren. Letztere kriechen aus, befruchten die Weibchen in der Galle und gehen dann zugrunde. Die ausfliegenden Weibchen beladen sich mit dem Pollen der männlichen Blüten und fliegen zu den Fichi, dringen in den Krug und bringen den Pollen auf die Narben der weiblichen Blüten, die samenbildend sind. Dann fliegt das Inquilin zu den Mamme und legt in die Gallenblüten die Eier ab, die hier überwintern. Im Frühling kriechen die Männchen auch hier wieder zuerst aus, befruchten die Weibchen und diese fliegen zu den Profichi (s. oben). Der Ring ist geschlossen.

Die Eiablage erfolgt in der Weise, dass das Ei in den Nucellus abgelegt wird.

Diese Urfeige ist also männlich und weiblich und an das Inquilin angepasst. Das Tier findet die Gallenblüten zur Eiablage gerade voll entwickelt, der Pollen ist reif, wenn das Tier ausfliegt, die Narben der weiblichen Blüten sind empfängnisfähig, wenn das Tier mit dem Pollen erscheint. Die vollendete Symbiose zwischen Pflanze und Insekt erzeugt hier ein wahres Wunderwerk der Natur, das jedoch bereits vor Jahrtausenden durch Menschenhand in seine zwei Bestandteile zerlegt wurde, nämlich in die nur den weiblichen Teil der Urfeige führende Essfeige und den nur die männlichen Organe und die für die Blastophaga bestimmten Gallenblüten enthaltenden Caprificus, die beide, als echte Kulturpflanzen, nicht durch Samen, sondern nur durch Stecklinge fortzupflanzen sind und den Charakter von Kulturvarietäten besitzen.

Der Caprificus, den wir Ficus Carica (L.) α Caprificus nennen, besitzt drei Fruchtstandsgenerationen:

1. Profichi, Frühjahrsgeneration. Am Boden des Kruges Gallenblüten, an der Mündung männliche Blüten (gross, nicht essbar), stimmt mit der Profico-Generation der wilden Feigen überein.

2. Mammoni, Sommergeneration; wie 1, doch zwischen den Gallenblüten sehr vereinzelt weibliche (mittelgross, nicht essbar).

3. Mamme, Wintergeneration, fast nur Gallenblüten, an der Mündung, einige männliche (klein, nicht essbar).

Die Essfeige, die wir Ficus Carica (L.) β Domestica nennen, besitzt ebenfalls drei Fruchtstandsgenerationen:

1. Fichi fiori, Frühjahrsgeneration. Nur sterile weibliche Blüten (mittelgross, essbar).

2. Pedagnuoli, Sommergeneration. Nur fertile weibliche Blüten (gross, essbar).

3. Cimaruoli, Wintergeneration. Nur fertile weibliche Blüten (klein, essbar). Nicht streng von 2 geschieden.

2 und 3 stimmen mit der Fico-Generation der wilden Feige überein.

Die Feige besitzt also normal 3 Fruchtstandsgenerationen, aber dieselben kommen nicht immer zur Ausbildung (s. das Schema).

Parthenogenesis findet sich bei der Feige nicht, wie besonders auf den Punkt gerichtete Versuche gezeigt haben, und wie auch Eisen und Longo fanden. Die Samenbildung ist eine normale, der Pollenschlauch dringt durch die Micropyle ein. Der Samenbildung geht also immer eine Befruchtung voraus, die nur durch Uebertragung des Pollens durch das Inquilin erfolgen kann. Diese Uebertragung erfolgt ganz normal bei der wilden Feige (s. oben). Sie kann bei der weiblichen Kulturfeige sicher nur durch Caprification, das heisst durch Einhängen der männlichen Blütenstandsgenerationen entweder des Caprificus oder der wilden Feige in die Kronen der weiblichen Feige oder — mehr zufällig — durch gelegentlichen Besuch des Inquilins von in der Nähe stehenden wilden Feigenbäumen oder Caprificusexemplaren erfolgen. Caprification ist bei allen zum Versand bestimmten getrockneten Feigensorten zu finden. Caprifizierte Feigen sind (wie auch Trabut fand) haltbar. (Nur einmal traf Ravasini in Toscana nicht caprifizierte Feigen, die sich trocknen liessen.) Dagegen haben sich schon seit Jahrtausenden besonders in Norditalien Feigenrassen ausgebildet, die ohne Befruchtung und ohne Samen zu bilden süsse nicht haltbare Tafelfeigen liefern, bei denen also sogen. karpologische Reife eintritt (wie bei dem kernlosen Obst). In ganz Norditalien fehlt der Caprificus.

Der Grund, warum der Mensch — schon in Urzeiten die Abspaltung der weiblichen Feige vornahm, oder die zufällig geschehene Trennung durch Kultur konservierte, ist jedenfalls der, dass er an Stelle von einer wenig haltbaren, nicht sehr grossen und nicht sehr süssen, drei essbare, grössere und sehr süsse Fruchtstandsgenerationen und stets insektenfreie Fruchtstände zu haben wünschte. In der Folge erwies sich dann aber auch die Züchtung einer männlichen Varietät als notwendig und so wurden beide gemeinsam gezogen. Dies muss schon in der vorägyptischen und vorassyrischen Zeit erfolgt sein, denn nicht nur auf ganz alten ägyptischen Denkmälern, sondern auch auf sehr alten assyrischen findet man die Feigenkultur bereits dargestellt. Beide, die männliche und die weibliche Feige, wurden dann vom Osten nach dem Mittelmeergebiet gebracht und waren bereits den ältesten Schriftstellern des Altertums gut bekannt.

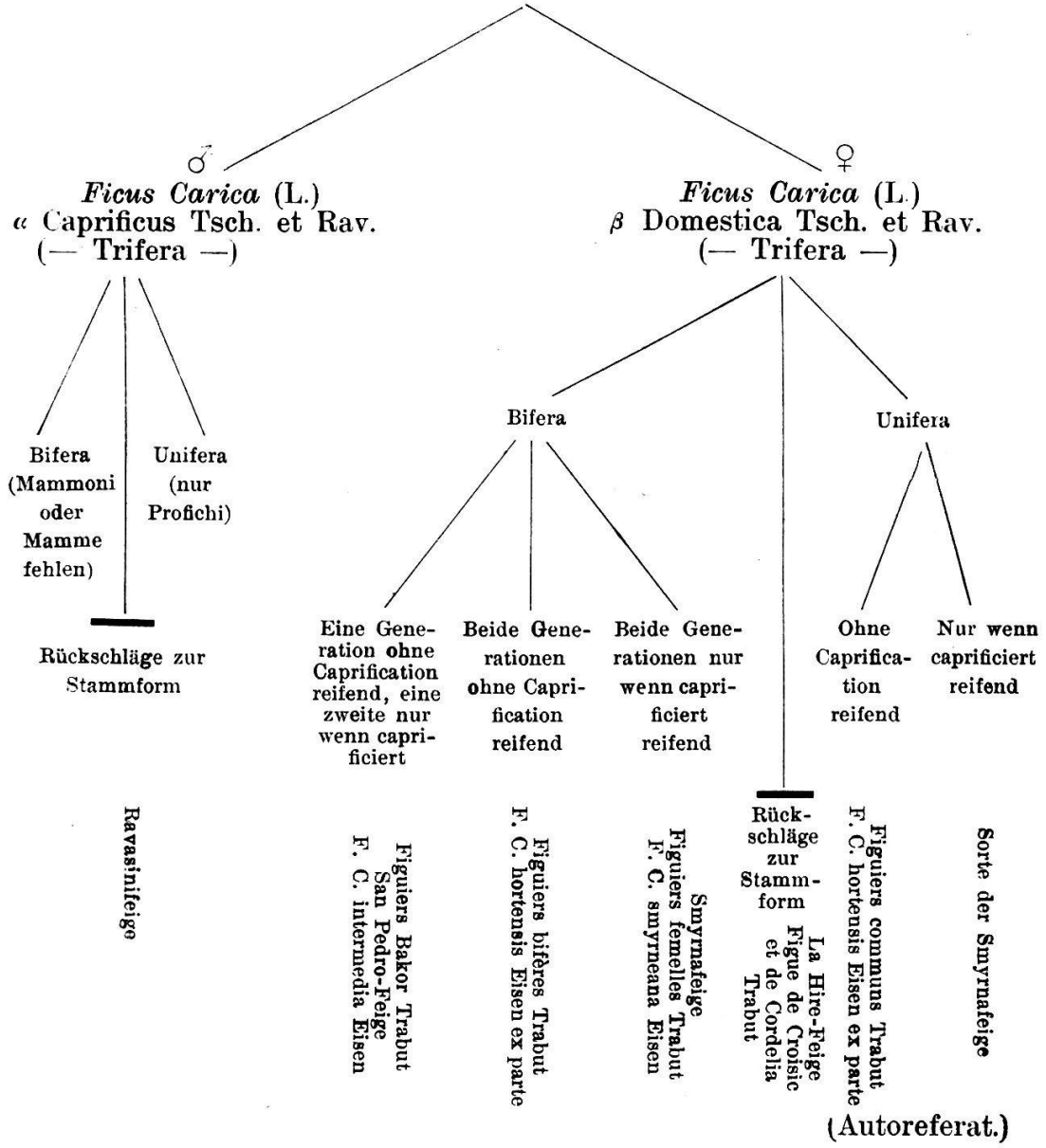
Der Grund, warum man den Sachverhalt jahrtausendelang verkannte, ist der, dass das Volk die Frühjahrs- und Wintergeneration des wilden Feigenbaumes und des Caprificus von alters her bis auf den

heutigen Tag nicht unterscheidet und für beide die gleichen Namen benützt, und auch die Proficogeneration des wilden Feigenbaumes zur Caprification heranzieht.

Die Auffindung einiger Uebergänge von Caprificus und Domestica zur Urfeige stützte die aufgestellte Theorie und verlieh ihr einen hohen Grad von Sicherheit. Diese Uebergänge, zu denen besonders die sogen. La Hire-Feige gehört, haben das Bild bei früheren Untersuchungen oft getrübt. Sie erwiesen sich als Besonderheiten erst bei Untersuchung eines sehr grossen Materiales von sehr verschiedenen Gegenden Italiens, die allein es ermöglicht, die Zufälligkeiten und besonderen Fälle auszuschliessen und als das zu erkennen, was sie sind: als Uebergangsformen und Rückschläge.

Die Abstammung der bisher beschriebenen Feigen ergibt sich aus folgendem Schema:

Ficus Carica (L.) Erinosyce Tsch. et Rav.
(Wilde Feige, monoecische Stammform)



(Autoreferat.)

2. Herr Dr. **Rud. Buri** spricht über „**Ein Fall von Pentastomatosis beim Rind**".

Am 15. Februar 1911 bemerkte Referent in den Mesenterialdrüsen einer Kuh erbsengrosse, verkäste Knötchen, welche sich von Tuberkeln durch minder scharfe Begrenzung und ausgesprochen grüne Färbung deutlich unterschieden.

Die Gebilde erinnerten an die in der Literatur beschriebenen sog. Pentastomenknötchen, was mikroskopisch bestätigt werden konnte, indem zwar merkwürdigerweise nicht aus den frisch untersuchten Lymphknoten, sondern aus etwa 18 Stunden liegen gelassenen und bereits stark vertrockneten ein Pentastomum denticulatum von 6 mm Länge und 1¼ mm Breite isoliert werden konnte (liegt vor).

Das weiss gefärbte platte Würmchen überraschte durch seine lebhaften, nach Art eines auf das Trockene geworfenen Fisches zwischen den Detrituskrümmeln des Knötchens auf dem Objektträger ausgeführten Bewegungen. An dem in Glycerin übertragenen und mit einem Deckglas bedeckten Tiere sind durch das Mikroskop die über 80 stachelbewehrten Segmente, sowie die den Mund flankierenden zwei Krallenpaare und der gerade Darm deutlich sichtbar.

Rekapitulierend sei kurz erwähnt, dass das Pentastomum denticulatum oder die Linguatula denticulata, die bei Hase, Kaninchen, Schaf, Ziege, Rind, Pferd, Schwein, Reh, Hirsch, Antilope, Dromedar, Katze, und Mensch in Lunge, Leber, Darmwand, Pleura, Peritonaeum und Lymphknoten knötchenbildend auftretende Larve des in der Nase und den Kopfhöhlen von Hunden schmarotzenden bandwurmähnlichen, von den Zoologen den Arachnoideen beigezählten Pentastomum taenioides (neuerdings Linguatula rhinaria genannt) ist. Die Männchen werden 2, die Weibchen gar 8—13 cm lang.

Der Invasionsmodus gestaltet sich so, dass die von den angesteckten Hunden mit dem katarrhalischen Nasenschleim ausgeschleuderten zirka 500,000 Eier eines Weibchens von Herbivoren mit Futterpflanzen verzehrt werden. Aus den Eiern schlüpfen als erste Larvenstadien 1/10 mm lange unsegmentierte, krallenlose, dafür mit Bohrstachel und vier Beinstummeln versehene Wesen, welche vom Darmtraktus des Wirtes aus aktiv wandernd oder vom Blut- und Lymphstrom passiv verschleppt in die oben genannten Organe eindringen und sich dort nach verschiedenen Häutungen in 5—6 Monaten in das bereits beschriebene zweite Larvenstadium umwandeln.

Die Carnivoren infizieren sich dann, indem sie Organe, welche dieses zweite Larvenstadium enthalten, fressen oder dadurch, dass sie die aus ihren Gefängnissen aktiv frei gewordenen und durch die Luftwege oder den Darm ihres Wirtes ins Freie gekrochenen Larven einschnüffeln (Leukart). Auch beim Menschen sind die Larven ab und zu festgestellt worden, die Nasenform dagegen nur ein einziges Mal.

Die Kuh, bei welcher Referent Pentastomatosis feststellte, hat seit 1908 im gleichen Gehöft in Bern gestanden, sie stammte aus Adelboden. Die Hunde des Besitzers können gelegentlich Kanincheneingeweide bekommen, Nasenkatarrhe wurden an ihnen jedoch nicht bemerkt, doch musste vor einem Jahre ein Hund wegen „Speichel-

fluss“ abgetan werden. Jedenfalls sind die Bedingungen zur Invasion hier erfüllt.

Nach Mitteilungen von Herrn Prof. Dr. Guillebeau wurde am Veterinärpathologischen Institut in Bern am 3. Mai 1880 und am 9. Juni 1881 bei je einem Hunde die Linguatula rhinaria ermittelt und am 17. Mai 1887 auch Pentastomumknötchen von dunkelroter Farbe mit weissen Punkten in der Lunge einer Ziege. Mit diesem Material unternahm Prof. G. Infektionsversuche bei Kaninchen, welche gelangen.

Ausser diesen Fällen ist in Bern über Pentastomenfunde nichts bekannt geworden. Eingezogenen Erkundigungen zufolge scheint die Krankheit in der Schweiz überhaupt selten diagnostiziert zu werden, am häufigsten noch in gewissen westschweizerischen Schlachthöfen. In Deutschland wird der Parasit öfter eruiert und in Rumänien kommt er geradezu häufig zu Gesicht.

Sicher sind die Pentastomenknötchen bei uns auch gelegentlich als solche verkannt und für Tuberkel gehalten worden, und ebensowohl mögen sie dem Fleischschauer entgehen, weil er bei sonst gesunden und gut genährten Tieren nicht Veranlassung hat, die Lieblingssitze der Pentastomen, nämlich die Mesenterialdrüsen genauer zu untersuchen; denn intra vitam bleibt die Pentastomatosis symptomlos. Die Lebensmittelgesetzgebung verlangt Vernichtung der befallenen Teile.

Es folgen Demonstrationen des vom Referenten erbeuteten Pentastomum denticulatum und von histologischen Präparaten aus Knötchen dieses Falles, welche sehr viel eosinophile Leukocyten aufweisen und je einen Querschnitt der Parasiten enthalten, ausserdem von Spirituspräparaten, ausgewachsenen Tieren und von Jugendstadien aus dem veterinär-pathologischen Institut.

(Autoreferat.)

3. Herr **Th. Studer** spricht **«Ueber eine neue Pferdeart aus den obermiocaenen Ablagerungen von Samos»**.

Das naturhistorische Museum in Bern erhielt von Samos eine reiche Sammlung von Schädeln, Zahnreihen, Hörnern, welche eine grosse Zahl von Arten jener interessanten Fauna enthalten. Dank dem hochherzigen Geschenk von 1000 Fr., welche der Präsident der Kommission des naturhist. Museums, Herr alt-Gemeinderat B. Studer dem Museum zur Verfügung stellte, gelang es, diese Sammlung zu erwerben.

Es enthält dieselbe zwei ganze Schädel von zwei Arten Rhinozeros, zahlreiche Reste von Hipparion gracile und minus, darunter nahezu vollständige Schädel, Gehörne und Zahnreihen von mehreren Arten Antilopen, darunter ein Schädel mit Gehörn von Tragoceros amaltheus, u. a. Kiefer von Samotherium, ganze Schädel von Ictitherium, Kiefer von Hyaena eximia, Felis etc.

Unter den Resten der dreizehigen Pferde der Gattung Hipparion fand sich ein bis auf die Hinterhauptregion vollständiger Schädel, der von vornherein durch seine eigentümliche Bildung auffiel. Derselbe ist namentlich in seiner vorderen Gesichtspartie gegenüber Hipparion gracile verlängert, das Diastema ist sehr lang und die Intermaxillarpartie stark verschmälert, bis sie sich im Inzisivteil

wieder löffelartig ausdehnt, dasselbe ist der Fall bei einem dazugehörenden Unterkiefer, wo der auf das lange Diastema fallende Teil stark verschmälert ist.

Dadurch erlangt die Inzisivpartie des Schädels ein pincettenartiges Aussehen. Der Naseneingang wird dadurch ungemein verlängert. Die Nasenbeine sind breit und wie bei Hipparion flach, leider nur in ihrem Anfangsteil vorhanden. Hinter ihrem Ansatz erscheint die breite Stirn transversal gewölbt, wodurch die seitlichen Augenöffnungen nach unten gedrängt werden. Diese sind sehr lang und niedrig und bilden ein langes Oval. Vor dem vorderen Augenrand vertieft sich das Lacrymale mit Oberkiefer und Jugale zu einer tiefen Grube, die von einer vor derselben gelegenen zweiten nur vom Oberkiefer gebildeten, weniger tiefen Grube durch eine schräge Leiste getrennt wird. Diese Gruben haben die nicht starke crista maxillaris nach unten gedrängt.

Das Gebiss zeigt keinerlei Abweichung von dem des Hipparion.

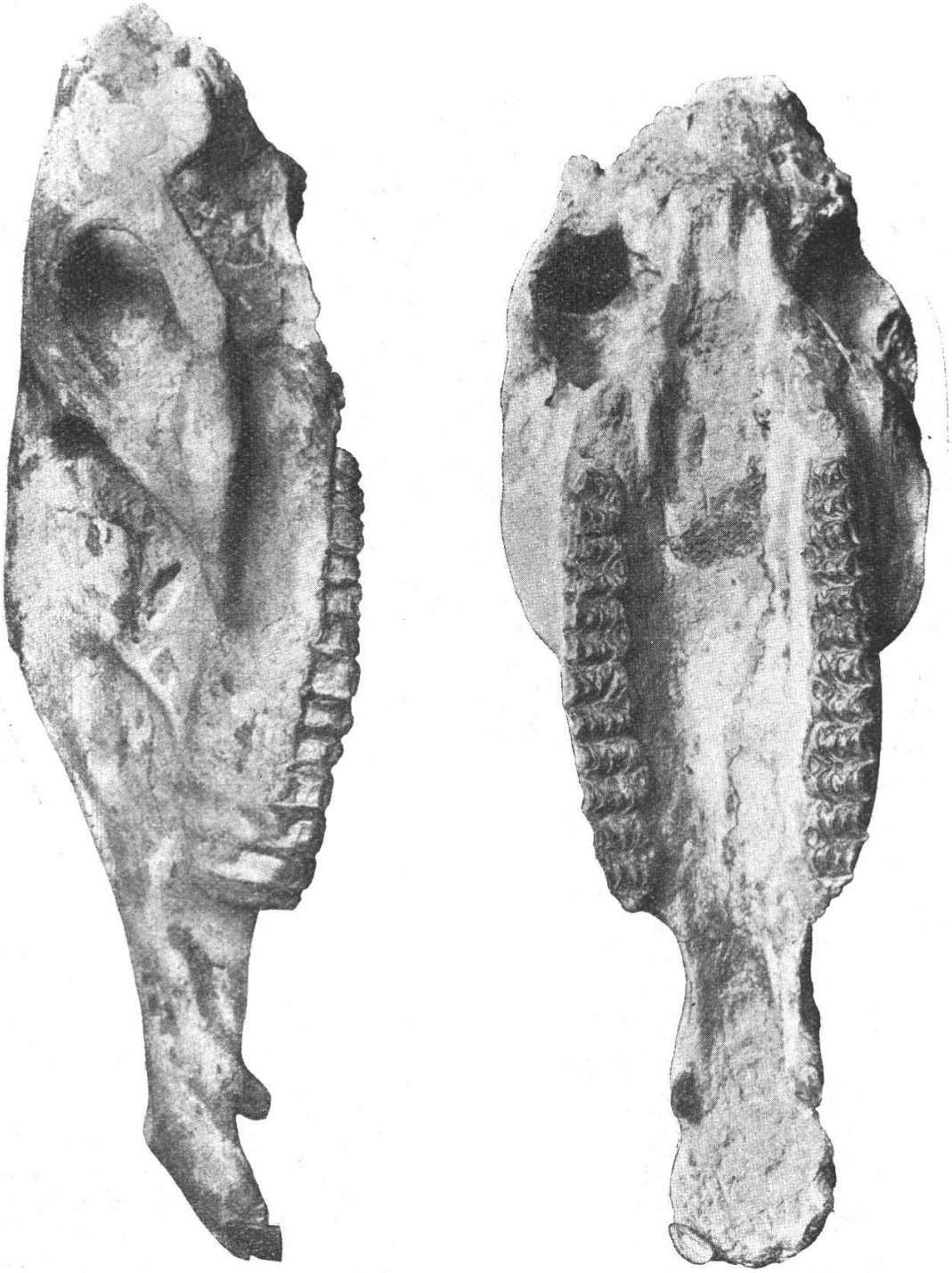
Der ganze Schädel zeigt eine auffallende Aehnlichkeit mit dem von Onohippidium aus der Pampasformation Argentiniens und Patagoniens. Trotzdem ist an eine direkte Verwandtschaft beider nicht zu denken, da bei unserem Pferde das Gebiss in jeder Beziehung mit dem von Hipparion übereinstimmt. Es handelt sich also um eine Konvergenzerscheinung zwischen zwei sonst morphologisch getrennten Arten, von denen die unserige direkt aus einem Hipparion hervorgegangen sein dürfte.

Die Bedeutung der Gruben kann keine andere sein als die, grössere Ansätze für gewisse Muskeln zu bieten, und hier kommen namentlich diejenigen Gesichtsmuskeln in Betracht, welche die Schnauze, die Nasengegend und Lippen bewegen.

Die gewölbte Stirn, die die Augenhöhle nach unten drängte, gab Ansatzfläche für den musculus levator nasolabialis, die Grube vor dem Auge für den musculus levator labii superior proprius, die davorliegende Grube für den musculus caninus s. pyramidalis. Eine bedeutende Verstärkung dieser Muskeln lässt auf eine bedeutende Entwicklung der Nasengegend schliessen. Nun treffen wir solche Gruben, besonders die von Tränen-, Joch- und Maxillarbein gebildete, bei Tieren, die Rüssel entwickeln, so beim Schwein, der Saigaantilope. Bei ersterem entspringt darin der kräftige levator proboscidis welcher morphologisch dem m. levat. lab. sup. proprius homolog ist, und es scheint daher die Annahme gerechtfertigt, dass die eigentümliche Umbildung unserer Schädel ihren Grund hatte in der Entwicklung eines kräftigen Rüssels. Was veranlasste, dass ein Hipparion einen Rüssel entwickelte, ob es sich an eine Anpassung an ein Wasserleben handelte oder ob eine Umbildung der Extremitäten oder der Wirbelsäule, die verhinderten, dass das Tier, wie andere Pferde, am Boden grasen konnte, die Veranlassung gab, darüber werden vielleicht weitere Funde von Skeletteilen Aufschluss geben.

Einstweilen liegt kein Grund vor, das Tier einem besonderen Genus zuzuweisen, und es wird daher der Name *Hipparion proboscideum Th. Studer* für die Art vorgeschlagen. Die ausführliche Beschreibung des Fundes mit Abbildungen wird demnächst anderen Ortes erscheinen.

(Autoreferat.)



Hipparion proboscideum Th. Studer.

Dr. F. Baumann, Phot.

1092. Sitzung vom 25. März 1911.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Göldi. Anwesend: 26 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **E. Truninger** spricht über „**Geologisch-petrographische Studien am Gasternmassiv**". Siehe die Abhandlungen dieses Bandes.
2. Herr **E. Hugi** demonstriert Gesteinsmaterial vom Lötschberg, welches durch Metamorphose verändert ist.
3. Herr **F. Nussbaum** spricht über: «**Talbildung im Napfgebiet.**» Das Napfgebiet, dessen Umriss durch die Punkte Schangnau, Bantiger, Aarburg und Wolhusen festgelegt werden kann, dürfte hinsichtlich der Talbildung geradezu als ein Modell hingestellt werden. Nach den Untersuchungen von E. Brückner[1]), O. Frey[2]), F. Antenen[3]), B. Aeberhardt[4]) und dem Vortragenden[5]) ergibt sich, dass sich die Talbildung dieses Gebietes in verschiedenen Perioden abgespielt hat. Es mussten Perioden der Abtragung mit Zeiten der Akkumulation abgewechselt haben.

   Die Erscheinungen, die für die Abtragungsvorgänge sprechen, weisen ausschliesslich auf die Wirkungen des fliessenden Wassers hin, und zwar kommen hier sowohl die erodierende Tätigkeit der Flüsse, als auch die Wirkungen des flächenhaft abspülenden Wassers in Betracht.

   Die erodierende Tätigkeit der Flüsse tritt in zwei Formen auf, erstlich als senkrecht wirkende Tiefenerosion und zweitens als wagrecht wirkende laterale Erosion. Als Ergebnis dieser beiden fluviatilen Erosionsvorgänge sind, ausser dem heutigen Talboden, relativ breite, regelmässig talabwärts fallende Erosionsterrassen zu betrachten, die sich in zwei Systeme unterscheiden lassen, in ein tieferes und ein höheres. Besonders deutlich sind die tieferen Terrassen entwickelt, namentlich in den Tälern der Emme, der Ilfis, der Grünen und der Luthern. Ihre Höhe beträgt an der Luthern 40 m, im Emmental 55—60 m. Die Zugehörigkeit dieser Terrassen zu einem früheren Talboden kann nicht bezweifelt werden. Die höher gelegenen Terrassen befinden sich 120—140 m über der heutigen Talsohle, und ihre Erscheinung tritt besonders auffallend im Röthenbachtale hervor. Aus dem talabwärts gerichteten, ausgeglichenen Gefälle darf auf einen ehemaligen, sehr breiten, ältesten Talboden geschlossen werden.

   Als Ergebnis der abspülenden Wirkung des Wassers ist die Abböschung und namentlich die Terrassierung der Gehänge, entsprechend dem Wechsel von harten und weichen Schichten, aufzufassen. Wir können bald schmälere, bald breitere, meist sanft auswärts geneigte Terrassen, die den Mergel- und weicheren Sand-

---

[1]) Die Alpen im Eiszeitalter, p. 471 und 599.

[2]) Neue Denkschr. d. allg. schw. Ges. f. d. ges. Natw., Bd. XLI, 1907, Abh. 2, p. 426—439.

[3]) Eclog. geol. Helv. Vol. X, Nr. 6, 1909, p. 772—798 u. Vol. XI, Nr. 1, 1910, p. 77 f.

[4]) Eclog. geol. Helv. Vol. XI, Nr. 3, 1910 p. 297—300.

[5]) Die Täler der Schweizeralpen. Wiss. Mitt. d. Schweiz. alpin. Mus. Nr. 3, 1910, p. 10—20 und Eclog. geol. Helv. Vol. XI, No. 3, 1910, p. 269.

steinschichten entsprechen und die über härteren Nagelfluhbänken liegen, an den Abhängen entlang oft weithin verfolgen. Solche Denudationsterrassen, auf die im Napfgebiet schon L. Rütimeyer aufmerksam gemacht hat, treffen wir in der Regel in der oberen Partie der Talgehänge, über dem Niveau des ältern Talbodens an, während die untere Partie steiler und wenig gegliedert zur Talsohle abfällt; es muss offenbar die obere Partie länger der Abspülung ausgesetzt gewesen sein, als die untere.

Als Zeugen der Akkumulationsperioden treten in den Tälern allenthalben mächtige Geröllbildungen auf, die zuerst von F. J. Kaufmann beschrieben worden sind. Es finden sich Schotter in den heutigen Talsohlen, ferner auf der unteren Erosionsterrasse und schliesslich auch in bedeutenderen Höhenlagen an den Gehängen bis 320 m (Kapf) über der Talsohle.

Die Talsohlenschotter gehören zum grössten Teil der Niederterrasse an, zum kleinern der Hochterrasse, wie O. Frey zuerst erkannt hat. Daraus ergibt sich, dass die Eintiefung der Täler des Napfgebietes bis auf ihr heutiges Niveau hinab vor der Riss-Eiszeit, also in der zweiten Interglacialzeit (Mindel-Riss), stattgefunden haben muss, während die 40 und 55—60 m hohe Erosionsterrasse älter ist und vermutlich der ersten Interglacialzeit angehört; demnach müssten wir den 120—140 m hohen, sehr breiten Talboden der Präglacialzeit zuweisen.

Die höher gelegenen Schotter erweisen sich meines Erachtens alle als der Hochterrasse angehörig, da sie mit Gletscherschutt der Riss-Eiszeit verknüpft sind; offenbar handelt es sich hier meistens um lokale Stausee-Ablagerungen am Rande des hochgestauten Aaregletschers während der sogen. grossen Eiszeit. Es ergibt sich hinsichtlich der Talbildung folgende Chronologie in der Entwickelung des Napfgebietes:

In der Präglacialzeit fand eine weitgehende Abtragung des Landes statt; das Napfgebiet bildete zu Beginn der Diluvialzeit eine alternde Erosionslandschaft mit sanft geböschten Höhenzügen und breiten Flusstälern.

Nach der ersten Eiszeit trat — offenbar infolge einer bedeutenden Hebung des Landes — eine Neubelebung der Erosion ein; bis zum Ende der Mindeleiszeit war das Napfgebiet in eine reife Erosionslandschaft umgewandelt. Darauf erfolgte ein letztes beträchtliches Einschneiden der Flüsse um 40—60 m, und vor Eintritt der grossen Eiszeit besassen die Täler ihre heutigen, ausgeglichenen Gefällskurven. Während der Riss- und Würm-Vergletscherungen fand jeweilen Verschüttung der Talsohlen durch Fluss- und Glazialschotter statt.

(Autoreferat.)

1093. Sitzung vom 8. April 1911.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr E. Göldi. Anwesend: 22 Mitglieder.

1. Geschäftliches: Die vom Vorstand vorgeschlagenen und gedruckt vorliegenden Zusätze und Streichungen zu den Statuten werden angenommen.

2. Ebenso wird angenommen ein Antrag des Herrn La Nicca, ergänzt durch Herrn B. Streit: Die Aufnahme neuer Mitglieder erfolgt durch den Vorstand unter Mitteilung der Aufnahme in der nächsten Sitzung. Eine Abstimmung findet nur auf Begehren eines Mitgliedes statt und geschieht geheim.

3. Herr **W. Rytz** über **„Die neueren Untersuchungen über die Flora der Glacial- und Postglacialzeit“.**

Die Forschung nach den Ursachen der heutigen Zusammensetzung unserer Flora ist nach zwei Richtungen hin unternommen worden: 1. mit Hülfe der Erhebungen über geographische Verbreitung, Verbreitungsmöglichkeit, Anpassungsfähigkeit; 2. auf Grund systematisch-entwicklungsgeschichtlicher Studien.

Die Resultate dieser Untersuchungen lassen sich zusammenfassen als die Geschichte einer Flora. Für unsere Schweizerflora ergibt sich ungefähr das Folgende:

Die pliocæne Vegetation, bestehend aus Arten, die in vielen Zügen bereits an die heutigen erinnern, wurde durch die kommende Vergletscherung teilweise gezwungen, ihre Standorte sowohl innerhalb der Alpen als auch im Hügelland zu verlassen und ins Vorland hinunterzuwandern, wo sie sich mit der gleichfalls von den Gletschern verdrängten nordischen Flora vermischen konnte. Die Postglacialzeit ermöglichte ihnen die Einwanderung definitiv, die während der Interglacialzeiten nur eine vorübergehende sein konnte. Als Folge der stattgehabten Vermischung im Vorlande finden wir unter unsern schweizerischen Arten auch Fremdlinge, deren Heimat im Norden, im Osten und Westen zu suchen ist. Während die dänischen und skandinavischen Forscher für die Einwanderung der Bäume während der Postglacialzeit eine Stufenfolge annehmen müssen (Birke, Kiefer, Eiche, Fichte und Buche, wahrscheinlich Parallelerscheinung der Yoldie-, Ancylus-, Litorina- und Myazeit), kann für die Schweiz ein gleiches nicht angenommen werden. Höchstens findet man (nach Neuweiler) im Palæolithikum die Fichte als häufigsten Baum, vom Neolithikum an dominiert dagegen die Eiche und erst vom Beginn der Neuzeit an kommt die Buche zu der z. T. noch heute bewahrten Stellung. Aber unser heutiger Wald ist keine natürliche Formation, sondern ein Produkt der Rodungs- und Begünstigungswirtschaft.

Wenn von der grossen Mehrzahl der Pflanzengeographen auch über die wesentlichen Züge unserer Florengeschichte keine stark abweichenden Ansichten geäussert werden, so lassen sich doch noch einige problematische Momente finden. Eine endgültige Lösung dieser Fragen wird aber erst durch Fossilien möglich sein, sofern wenigstens deren Alter einwandfrei bestimmt werden kann. Es ist nun Dr. H. Brockmann-Jerosch gelungen, eine Ablagerung mit reichlichen Pflanzenresten aufzufinden, die geeignet ist, auf verschiedene Fragen Antwort zu geben. Die Schlüsse stellen aber unsere bisherigen Ansichten einfach auf den Kopf, so dass eine Prüfung des Beweismaterials, namentlich des Alters der Ablagerung, geboten erscheint. Der Verfasser behauptet nämlich: 1. Gestützt auf eine sicher als glacial anzusehende Ablagerung am Südausgang des Rickentunnels ist die eisfreie Zone stark bewaldet gewesen. 2. Der Wald war ein Laubwald und hat unmittelbar neben dem Gletscher existieren können. 3. Weil jener Wald

Arten aufweist, die ein dem heutigen ähnliches, nur viel feuchteres Klima verlangen, so war das Klima jener Zeit selber ein ozeanisches, woraus sich aber ergibt, dass die Ursache der Vergletscherung gerade in der ausserordentlich hohen Niederschlagsmenge zu suchen ist.

Ref. sieht jedoch die Beweise als ungenügend an, speziell was das Alter der pflanzenführenden Ablagerung anbetrifft; aber auch die Folgerungen machen Schwierigkeiten. Wie sollten z. B. bei der hohen Niederschlagsmenge im Innern der Alpen noch schneefreie Stellen geblieben sein? Warum finden sich im Delta von Kaltbrunn keine Reste der Dryasflora, der Begleitflora der Gletscher, wenn dort die Ablagerung unmittelbar neben dem Gletscher geschah?

Nach der Meinung des Referenten handelt es sich um eine interglaciale oder interstadiale Ablagerung und zwar schon aus rein geologischen Erwägungungen. Dann fallen aber auch alle Folgerungen dahin und alles fügt sich ohne Schwierigkeiten und ohne Kontraste in den Komplex unserer bisherigen Anschauungen ein.

(Autoreferat,).

1094. Sitzung vom 22. April 1911.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Göldi. Anwesend: 24 Mitglieder und Gäste.

1. Vorstandswahlen: Es werden gewählt:

   Als Präsident: Herr Dr. Rud. Huber.
   Als Vizepräsident: Herr Prof. Dr. Ch. Moser.
   Als Redaktor: Der zur Zeit amtierende Sekretär Dr. Rothenbühler.
   Als Beiräte: Die Herren Professoren Dr. A. Baltzer, Dr. Ed. Fischer, Dr. J. H. Graf und Dr. Th. Studer.

2. Herr **O. Rubeli** berichtet über die Ergebnisse einiger, zum Teil aus seinem Institut hervorgegangener, neuerer Arbeiten über die Veränderungen, die der gravide Rindsuterus erfährt und, mit Hinweis auf die Wichtigkeit sicherer Anhaltspunkte für den Nachweis einer überstandenen Trächtigkeit, speziell über diejenigen, die bleibender Natur sind. Bei der Besprechung des Baues dieses Organs im nichtgraviden Zustand betont Referent die wesentlichen Unterschiede der Wandstärke bei jungen und älteren Tieren, wie sie von Schmaltz, Rieger, Hilty, Rab, Jentzer und Beuttner u. a. angegeben werden. Die Veränderungen bei der Trächtigkeit beziehen sich auf Vergrösserung, Lageveränderung, Verdünnung der Wand bis auf $2^1/_2$—3 mm., Ausbildung der Karunkeln etc. etc. Interessant sind namentlich die Befunde Rabs, dass die Muskelfasern von 115 μ Länge und 3,1 μ Breite im unträchtigen Uterus bis auf 758 μ Länge und 6 μ Breite im 8. Monat der Gravidität auswachsen. Dieser Forscher konnte mit Sicherheit eine alleinige Vergrösserung, nicht aber eine Vermehrung der Muskelelemente nachweisen. Wertvoll sind ferner die Angaben von Hilty über das Verhalten der Blutgefässe im Bereiche der Karunkeln, welche dort die innere Muskelschicht verdrängen und grosse bleibende Gefässpassagen hervorrufen. Am puerperalen Uterus trifft man die obliterierenden Gefässe an, dann die Rückbildung der Karunkeln. Hierbei handelt es sich nicht, wie bisher angenommen wurde, nur um eine einfache Rück-

bildung, sondern, wie Hilty und der Referent feststellen konnten, um eine Abstossung der Zottenzone. Bei der Involution steigt die Dicke der Uteruswand nach jeder Trächtigkeit um etwas Weniges an, sie beträgt bei jungen Tieren 5—6 mm, bei älteren bis zu 20,5 mm (Jentzer-Beuttner). Nach Schmaltz und Rubeli findet man bei älteren Tieren immer ein zweischichtiges, nicht flimmerndes Epithel.

Diskussion: Prof. Dr. P. Müller fand die Ergebnisse der Untersuchungen Rabs, dass beim Rind sicher nur eine Hypertrophie und nicht eine Hyperplasie vorkommt, ausserordentlich interessant, da dieses Verhalten beim Menschen noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist.

3. Herr **Paul Beck** spricht: «Ueber den Aufbau der Berner Kalkalpen». Nach den neuesten Untersuchungen des Vortragenden bestehen die Berner Kalkalpen zwischen Wildstrubel und Lungernsee aus zwei helvetischen und zwei exotischen Ueberfaltungsdecken. Die tiefste derselben, die Niederhorndecke, ist ein Zweig der Wildhorndecke und in ihrem Zusammenhang leicht zu verfolgen. Sie entwickelt sich vom Wildstrubel bis gegen den Thunersee aus einem Faltengebirge in ein Schollengebirge. Geringere Ueberreste, besonders im Brienzergrat, zeugen von der durch die Wangschichten ausgezeichneten Augstmatthorndecke. Der höhern der Klippendecken, den medianen Präalpen gehören die kleinen Klippen auf Leimern und Stirne und die grössern der Giswilergegend an. Grösstes Interesse beansprucht die alte Habkerndecke, welche schon zur Eocaenzeit abgetragen und zu einer jüngern Decke wieder verfestigt wurde. Wahrscheinlich lieferte diese neue Habkerndecke in Verbindung mit der alten das Material für die subalpine Nagelfluh. Durch die Untersuchungen des Vortragenden wurde die Frage des Zusammenhanges von Klippen, exotischen Blöcken und Nagelfluh in ein neues Licht gerückt. Näheres in: Eclogæ geologicæ Helvetiæ. Vol. XI. No. 4. Mai 1911. (Autoreferat.)

4. Herr **R. Dick** demonstriert das Geweih eines südamerikanischen Hirsches. Siehe darüber den Aufsatz von Prof. Göldi in «Mitteilungen» 1912.

5. Herr **Th. Studer** demonstriert einen Eichhörnchenschädel mit einem enorm verlängerten untern Schneidezahn, während der entsprechende des Oberkiefers fehlte; trotzdem war das Tier wohlgenährt.

1095. Sitzung vom 6. Mai 1911.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr E. Göldi. Anwesend: 53 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende erstattet Bericht über das abgelaufene Vereinsjahr und übergibt den Vorsitz an den neuen Präsidenten.

2. Herr **E. Hugi** spricht „**Ueber Edelsteine und deren künstliche Herstellung**".

Zum wertvollsten materiellen Besitze, den der Mensch kennt, gehören die Edelsteine. Sie werden geschätzt wegen ihrer Farbenpracht, ihrem Glanz, ihrer Widerstandsfähigkeit gegen mechanische und chemische Einflüsse und nicht zum wenigsten auch wegen ihrer grossen Seltenheit. Was aber selten und wertvoll ist, was nur mühsam erworben werden kann, das muss dem glücklichen Besitzer Ansehen und Macht verleihen, das muss

ihn vor verderblichen Einflüssen schützen, das muss ihm Wohlsein und Gesundheit bringen. Solche Ueberlegungen der Menschen mögen es gewesen sein, welche im Altertum, im Mittelalter und sogar bis in die neue Zeit hinein den Edelsteinen ihr hohes Ansehen als schützende und glückbringende Amulette und als mächtige Heilmittel gegen Krankheiten gebracht haben. Wahnidee und Wunderglaube haben wohl kaum auf einem andern Gebiete so festen Fuss gefasst, als wie in der Lithotherapie (Heilwirkung der Steine) der vergangenen Jahrhunderte. Auch durch diese Pseudowissenschaft gelangten die Edelsteine zu übermässigem Ansehen und unbegrenztem Werte.

Darf es daher wundern, dass das menschliche Streben sich daraufhin konzentrierte, diese von der Natur so stiefmütterlich gebotenen Objekte auf künstlichem Wege herzustellen? Schon in den Mumiensärgen der alten Aegypter finden wir in Glas nachgeahmte Edelsteine und im alten Rom wurde der Handel und Betrug mit falschen Edelsteinen schwunghaft betrieben. Das Hauptproblem der Alchemie war das Suchen nach dem Stein der Weisen, ein vergebliches Bemühen vergangener phantastischer Zeit: unedle Materie in veredelte, wertvollere Gestalt, in Gold- und Edelstein überzuführen.

Wohl war es früher schon gelungen, manche Edelsteine in anderer Substanz täuschend nachzuahmen, allein erst der modernen Chemie und der Technik unserer Zeit war es vorbehalten, einige der wertvollsten Edelsteine auf synthetischem Wege herzustellen, d. h. aus demselben Stoffe, den auch die Natur zu ihrer Bildung verwendet, und zwar ist diese Gewinnung jetzt in einer Vollkommenheit erreicht, die es der feinsten chemischen und physikalischen Untersuchung bisweilen unmöglich macht, das Kunstprodukt vom natürlichen Steine mit Sicherheit zu unterscheiden.

Von verschiedenen Seiten ist die künstliche Herstellung des Diamants versucht worden. Wissenschaftlich ist sie schon vor längerer Zeit vollkommen gelungen, technisch-praktisch dagegen blieb sie bis jetzt bedeutungslos. Den höchsten Triumph hat die Edelsteinsynthese in den letzten Jahren aber gefeiert in der Herstellung der edlen Korundvarietäten, des roten Rubins und des verschieden gefärbten Saphirs. Mit besonderem Erfolge auf diesem Gebiete haben gearbeitet die Franzosen Frény und Verneuil und Professor Miethe in Charlottenburg und unter Führung dieses letzteren die Deutsche Edelsteingesellschaft in Idar. Das Prinzip des Verfahrens ist ein äusserst einfaches: Ein feines Pulver von chemisch reiner Thonerde (Al_2O_3), der bestimmte färbende Zusätze beigegeben werden (Cr_2O_3, FeO, TiO_2 etc.), wird im Knallgasgebläse geschmolzen und erstarren gelassen. Heute ist diese Methode für den Fabrikbetrieb ausgearbeitet worden, so dass jetzt die Herstellung von Rubin, Saphir und von sogen. Alexandrit im grossen betrieben wird.

In weniger vollkommener Weise hat man bis jetzt auch erhalten den farbenschillernden Opal, den undurchsichtigen Türkis und die edlen Abarten des Berylls: Smaragd und Aquamarine.

Durch die künstliche Herstellung dieser Edelsteine hat die Wertschätzung der Steine eine wesentliche Verschiebung erfahren, indem diejenigen unter ihnen, deren Synthese bis jetzt nicht gelungen ist,

vom reichen Edelsteinkäufer mehr gesucht werden, wie der früher so hoch bewertete Rubin und Saphir. Welchen Einfluss aber die Fortschritte von Wissenschaft und Technik in Zukunft auf den Edelsteinmarkt äussern werden, das lässt sich noch nicht beurteilen.

(Autoreferat.)

3. Herr **Ed. Fischer** macht einige Mitteilungen über die von ihm herausgegebene eben erscheinende **8. Auflage von L. Fischers Flora von Bern**. Er bespricht die wichtigsten Neuerungen gegenüber der vorangehenden Auflage: an Stelle des bisher befolgten Eichler'schen Systems wurde dasjenige von R. von Wettstein mit den in der 10. Auflage des Strasburger'schen Lehrbuchs durchgeführten Modifikationen zu Grunde gelegt. Ein Hauptpunkt in diesem System ist die Einordnung der Monocotyledonen hinter den Dicotyledonen. Der Vortragende begründet diese Stellung u. a. an der Hand der neueren Ansichten über den Anschluss der Monocotyledonen an die Polycarpicae. Die Nomenclatur wurde der Flora der Schweiz von Schinz und Keller im allgemeinen konform gehalten, was eine Reihe von Aenderungen nach sich zog. — Endlich berichtet der Vortragende über die wichtigsten Veränderungen, welche gegenüber der früheren Auflage im Artbestande des Gebietes vorgenommen werden mussten: In mehreren Fällen zeigte es sich, dass Arten, die im Gebiete oder an einzelnen Standorten als ganz oder fast verschwunden angesehen worden waren, neuerdings wieder beobachtet wurden, so Ophioglossum vulgatum, Viola palustris, Orobanche caryophyllacea, Epipogon aphyllus u. a. In der 8. Auflage wurden neu aufgenommen: Lycopodium inundatum, einige Rosaarten, Lonicera alpigena, Festuca heterophylla, sowie eine Anzahl von Adventiven, so u. a. das schon von Haller fil. beobachtete Chenopodium glaucum.

(Autoreferat.)

4. Herr **Cleve**, Plantagenbesitzer in Deutschostafrika, als Gast anwesend, spricht über ein neues Mittel zur Bekämpfung der die Rinderpest und Schlafkrankheit verbreitenden Tsetsefliege. Dasselbe besteht in der Anwendung von mit Leim bestrichenen Ueberzügen für Arbeiter und Haustiere, woran die anfliegenden Insekten gefangen werden. Die von Koch empfohlene Abholzung der Wälder hat sich als unwirksam erwiesen. Referat des Sekretärs.

1096. (Auswärtige) Sitzung vom 11. Juni 1911.

Morgens 11 Uhr im Hirschen in Langnau.

Vorsitzender: Herr Rud. Huber. Anwesend: 51 Mitglieder und Gäste aus Langnau.

1. Der Vorsitzende begrüsst die Versammlung und verdankt die freundliche Aufnahme unserer Gesellschaft durch den Verkehrsverein und die Lehrerschaft der Sekundarschule von Langnau.
2. Herr **Th. Studer** spricht «Ueber Funde diluvialer menschlicher Ueberreste».
3. Herr **Rud. Huber** spricht über «Der Kreisel und seine technische Anwendung».

Nach dem vorzüglichen Mittagessen im Hirschen werden unter Führung von Herrn F. Nussbaum die Schotterterrassen von Häleschwand und Emmenmatt besucht und zum Schluss folgt die Besichtigung der bei der Station Emmenmatt gelegenen Messbrunnstube der stadtbernischen Wasserversorgung.

1097. Sitzung vom 21. Oktober 1911

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Rud. Huber. Anwesend: 27 Mitglieder und Gäste.

1. Zu Ehren des am 19. Oktober im Alter von 91½ Jahren verstorbenen Herrn Apotheker B. Studer sen., der während 67 Jahren ein eifriges und treues Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft war, erhebt sich die Versammlung.
2. Für den Ankauf des erratischen Blockes in den Stössen bei Rüschegg wird ein Beitrag von Fr. 150, zahlbar in zwei Jahresraten à Fr. 75, beschlossen.
3. Nach Antrag des Vorstandes wird beschlossen, die Verwaltung des Kochfundus an die Stadtbibliothek Bern zu übertragen mit der Bedingung, dass derselbe seiner bisherigen Bestimmung gemäss zum Abonnement einer mathematischen Zeitschrift verwendet werde.
4. Herr **Rud. Zeller** berichtet über den hydrobiologischen Kurs in Luzern, Juli-August 1911. Dieser unter der Direktion von Herrn Prof. Bachmann stehende Kurs war aus dem In- und Auslande gut besucht und hatte den Zweck, die Teilnehmer in die Planktonkunde einzuführen. Die Untersuchungen, die von verschiedenen schweizerischen Fachmännern geleitet wurden, bezogen sich in der Hauptsache auf den Vierwaldstättersee, wurden aber in Exkursionen auch auf den Rotsee, Mauensee und die Gotthardseen ausgedehnt. Ein besonderer Dampfer, der «Schwan», welcher mit den notwendigen Einrichtungen für die Tierfänge und zur physikalischen Untersuchung des Wassers ausgestattet war, stand der Kursleitung zur Verfügung. Der Vortragende besprach an Hand grosser, eigens zu diesem Zwecke ausgeführter Wandbilder die hauptsächlichsten Planktonten, betonte deren Wichtigkeit als Grundlage der Fischfauna und postulierte zum Schluss die Wünschbarkeit einer hydrobiologischen Station an einem unserer Schweizerseen. Referat des Sekretärs.
5. Herr **Th. Steck** berichtet über eine kürzlich von ihm beobachtete Ichneumonide mit einem durch einen horizontalen Chitinstreifen quergeteilten Facettenauge.
6. Herr **B. Streit** demonstriert die Photographie eines „Akardius“, eines missbildeten Zwillings.
7. Herr **Ed. Gerber** erwähnt als Beispiel der üppigen Krautvegetation dieses Sommers in feuchten Wäldern ein Petasitesblatt von 1 m Länge.

1098. Sitzung vom 4. November 1911.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Rud. Huber. Anwesend: 20 Mitglieder.

1. Die Jahresrechnung pro 1910 wird nach Antrag der Herren Rechnungsrevisoren H. Flückiger und Ed. Gerber genehmigt und dem Herrn Kassier Dr. B. Studer bestens verdankt.

Eine Anregung des Herrn Flückiger, es sollte die Frage geprüft werden, wie der Abschluss des Rechnungsjahres mit dem Abschluss der Rechnung unseres Verlegers zeitlich in Uebereinstimmung zu bringen sei, wird dem Vorstand überwiesen zu späterer Berichterstattung.

2. Herr **Th. Christen** spricht über „Neue Untersuchungen über dynamische Pulsdiagnostik".

Vor einem Jahre hat der Vortragende vor der Naturforschenden Gesellschaft eine neue Methode beschrieben, welche gestattet, aus der Pulswelle bestimmte Energiewerte abzuleiten. Seither haben sich sowohl die theoretischen als auch die experimentellen Grundlagen gefestigt.

Dr. Christen definiert als Energie des Pulses an irgend einer Beobachtungsstelle diejenige von der linken Herzkammer geleistete mechanische Arbeit, welche jenseits von der Beobachtungsstelle in Wärme transformiert wird. Diese Energiegrösse ist nicht experimentell messbar.

Um aber dem Bedürfnis der Klinik entgegenzukommen, welche über ein Mass für die Intensität des Pulses verfügen sollte, muss ein neuer Begriff, der Pulsstoss eingeführt werden. Wird ein zylindrisches Stück eines Gliedes über eine bestimmte Länge unter einen homogenen Druck gesetzt, wie ihn eine pneumatische Manschette leistet, so muss der Puls Arbeit leisten zur Erweiterung der Arterien entgegen diesem, die Pulswelle stauenden Drucke. Diese Arbeit ist experimentell messbar.

Der Pulsstoss lässt sich definieren als diejenige Bewegung, welche die Arterienwand entgegen einem gegebenen stauenden Hindernis von bekannter Grösse ausführt. Als stauendes Hindernis wird ein homogener und messbarer Aussendruck gewählt, und die Energie des Pulsstosses ist eine Funktion dieses Druckes. Noch bequemer kann die Volumschwankung der unter diesem Drucke stehenden Arterienstücke als Funktion des stauenden Druckes darstellen. Diese Volumgrösse entspricht dem, was der Kliniker als die „Füllung" des Pulses bezeichnet. Das Produkt dieser Volumgrösse mit dem stauenden Druck ist dann gleich der Energie des Pulsstosses.

Dabei ist zu merken, dass weder die Füllung des Pulses zu dem sogenannten Pulsvolumen (d. h. dem unter normalen Verhältnissen die Beobachtungsstelle passierenden Blutvolumen), noch die Energie des Pulsstosses zu der Energie des Pulses in einer mathematisch darstellbaren Beziehung steht, am wenigsten darf an Proportionalität gedacht werden. Immerhin gehen diese Grössen einander parallel, indem bei grossem Pulsvolumen auch die Füllung des Pulses eine beträchtliche sein muss, und bei einem Pulse von grosser mechanischer Energie auch ein intensiver Pulsstoss zu erwarten ist. Wichtig ist jedenfalls, dass für den Kliniker neben der Periodizität und ihren Schwankungen die wichtigsten Eigenschaften des Pulses seine Füllung und seine Intensität sind. Diese beiden Grössen aber konnten bisher bloss durch Fingerdruck annähernd geschätzt, nicht zahlenmässig festgelegt werden.

Ausser der Christen'schen Methode, genannt Energometrie, welche gestattet, die Füllung in ccm. und die Intensität in gr. cm. zu messen, gibt es noch eine Reihe anderer: Die Sahli'sche Bolometrie,

die Schulthess'sche Sphygmometrie und die Münzer'sche Bestimmung des „Wurfwertes". Alle diese andern Methoden haben gemeinsam den Nachteil, dass ihre Resultate von der Dicke der Weichteile abhängig sind, weil sie nicht direkt die Energie des Pulsstosses, sondern nur den in Luftkompression transformierten Anteil derselben messen.

So findet z. B. Schulthess bei Rekruten mit dicken Armen durchschnittlich kleinere Zahlen, als bei solchen mit dünnen Armen. Münzer hat beobachtet, dass heruntergekommene Patienten mit magern Extremitäten, nachdem sie wieder erstarkt waren, keinen höhern „Wurfwert" aufwiesen. Diese Erscheinung erklärt der Vortragende damit, dass zwar mit eingetretener Kräftigung sicher auch der Puls kräftiger geworden war, dass aber zugleich die an Volumen vermehrten Weichteile mehr Energie für ihre elastische Deformation absorbierten, welche dann der Messung entging.

Ausserdem sind die Resultate aller dieser drei andern Methoden von dem Luftvolumen der Manschette abhängig. Einen absoluten Wert für die Grösse der auf Luftkompression verwandten Energie erhält man nur mit Hilfe der Sahli'schen Bolometrie, bei welcher nach einer sinnreichen Methode das Luftvolumen der Manschette bestimmt wird.

Bei der Christen'schen Energometrie dagegen sind die Resultate sowohl von dem Luftvolumen der Manschette, als von der Dicke der Weichteile unabhängig. Die exakte mathematische Begründung dieser Tatsache findet sich in der Zeitschrift für klinische Medizin, Bd. 73. Heft 1 u. 2. Den experimentellen Beweis erbringt man leicht, indem man an den Apparat ein Reservevolumen anschliesst und sich nun überzeugt, dass die Resultate sich nicht ändern, wenn man das Reservevolumen abwechselnd ein- und ausschaltet.

Damit ist nicht nur die Unabhängigkeit von dem Luftvolumen erwiesen, sondern auch die Unabhängigkeit von der Dicke der Weichteile. Denn je kleiner das Volumen des Druckraumes ist, desto grösser fallen die Druckschwankungen aus, welche der Puls in der Manschettenluft hervorbringt, desto grösser wird dann aber der auf die elastischen Deformationen entfallende Energieanteil. Die Energometrie — im Gegensatz zu allen andern Methoden — misst stets die ganze gegen den Manschettendruck geleistete Arbeit, während alle andern Methoden nur den in Luftkompression umgesetzten Anteil derselben messen unter Vernachlässigung des für elastische Arbeit in den Weichteilen verbrauchten Summanden, welcher aber sehr beträchtliche Werte annehmen kann.

Bei der Bolometrie werden zwar die Verluste an nicht messbarer Energie reduziert durch Vergrösserung des Volumens des Druckraumes. Aber selbst bei dem grössten verfügbaren Druckraum von 300 ccm. kommen Fehler bis zu 30 % vor. Den rechnerischen Beweis hiefür bringt ein demnächst in der Wiener medizinischen Wochenschrift erscheinender Aufsatz.

Will man endlich vergleichbare Werte haben, so muss man die gefundenen Volumgrössen, bezw. Energiegrössen zu dem Körpervolumen, bezw. dem Körpergewicht in Beziehung setzen.

Als praktische Beispiele zu den theoretischen Ausführungen demonstriert der Vortragende eine Reihe von Kurven, welche die Füllung

des Pulses bei verschiedenartigen Krankheitszuständen als Funktion des Manschettendruckes darstellen. Dabei ergeben sich für bestimmte Krankheitsgruppen charakteristische Kurvenformen, welche sich auf Grund des anatomischen und physiologischen Befundes mechanisch erklären lassen. Autoreferat.

3. Herr **Ed. Gerber** berichtet **„Ueber Neuerwerbungen von Mineralien durch das Naturhistorische Museum“**. Eine Demonstration derselben findet am folgenden Sonntagmorgen im Direktionszimmer der mineralogischen Sammlung des Museums statt.

1099. Sitzung vom 18. November 1911.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Rud. Huber. Anwesend: 27 Mitglieder.

1. Herr **W. Rytz** spricht über **„Die Relikte einer glacialen und xerothermen Flora im bernischen Hügellande“**. (Siehe „Mitteilungen“ 1912.)
2. Herr **E. Göldi** spricht **„Ueber ein interessantes Hirschgeweih aus Südamerika“**. (Siehe „Mitteilungen“ 1912).
3. Herr **Dutoit** berichtet **„Ueber anormale Erscheinungen in der Pflanzenwelt als Folge der Trockenheit dieses Sommers“**. Die langandauernde milde Witterung im Oktober und November hat auf die Vegetation der Laubbäume in der Umgebung der Stadt einen auffallenden Einfluss ausgeübt. Nicht bloss die mittelgrossen Linden haben neue Blätter getrieben, sondern sogar die an der Bundesgasse befindlichen Bergahorne. Noch am 18. November prangten zwei Bergahorne gegenüber der alten Zentralbank in jungem Blätterschmuck, und einer derselben trug sogar zwei kleine Blütentrauben. Autoreferat.
4. Herr **R. v. Fellenberg** berichtet im Anschluss an die Mitteilung des Herrn Dutoit über einen jungen Birnbaum, den er Ende September in der Nähe von Bevaix (Neuenburg) beobachtete, und der in vollständigem Frühlingsblütenschnee prangte. Der Baum hob sich wie im Frühjahr weiss von seiner Umgebung ab. Autoreferat.

1100. Sitzung vom 2. Dezember 1911.

Abends 8 Uhr im geologischen Institut.

Vorsitzender: Herr Rud. Huber. Anwesend: 36 Mitglieder.

1. Herr **F. Nussbaum** spricht **„Ueber die Landschaftsformen des bernischen Mittellandes“**. Der Vortragende kennzeichnet dieselben als Produkt der Gletscher- und Wassertätigkeit während der Eiszeit, zerfallend in zwei Landschaftstypen von ganz verschiedenem Gepräge. Westlich einer über Schwarzenburg-Bern-Burgdorf-Langenthal verlaufenden Linie erstreckt sich das flache Muldenland, das nur in wenigen Punkten 500 Meter Höhe erreicht, und welches die untere stark abgetragene Süsswassermolasse als Grundlage hat. Es ist charakterisiert durch flache Depressionen zwischen den Endmoränen des ehemaligen Rhonegletschers, durch die Rundbuckel der rechten Seitenmoräne, in welche die Gletscherwasser die heutigen Trockentäler unterhalb Burgdorf eingeschnitten haben, und durch die Uebertiefungs-

becken mancher heutigen Seen, wie Murtner- und Bielersee. Fast unvermittelt schwillt östlich der Trennungslinie das höhere Molasseland zu bedeutenden Erhebungen an mit schmalen Bergrücken, sog. Eggen, an deren Flanken in verschiedenen Höhen drei Systeme von Schotterterrassen, entsprechend den drei Eiszeitperioden, sich verfolgen lassen. Die unterste derselben, der sog. Schachen, ist mit Dörfern, die Bergzüge sind mit Einzelhöfen besiedelt. Einen besondern Typus stellen die steilwandigen Täler des Sensegebietes dar. (Siehe ferner „Mitteiungen" 1912.) Ref. des Sekretärs.

2. Herr **A. Baltzer** spricht in übersichtlichem Projektionsvortrag **„Ueber geologische Projektionsbilder zur Veranschaulichung der Deckentheorie"**. Diese von Schardt aufgestellte und von Lugeon ausgebaute Theorie bedeutet innerhalb der letzten Dezennien für die Geologie den grössten Fortschritt, weil sie die Tektonik der Alpen in befriedigendster Weise erklärt. Nach derselben sind die nördlichen Kalkalpen nichts anderes als Denudationsreste gewaltiger, liegender Falten oder Decken, die von südlichem Ursprung aus nach Norden hinübergeschoben wurden. Durch die äusserst instruktiven Projektionsbilder wurde auch dem Nichtgeologen das Verständnis der besprochenen Erscheinungen ermöglicht. Ref. des Sekretärs.

1101. Sitzung vom 16. Dezember 1911.

Abends 8 Uhr im Storchen.

Vorsitzender: Herr Rud. Huber. Anwesend: 32 Mitglieder und Gäste.

1. Als Sekretär an Stelle des demissionierenden bisherigen wird neu gewählt Herr Dr. H. Flückiger, Gymnasiallehrer, Bern, mit Amtsantritt auf 1. Januar 1912.
2. Nach Antrag des Vorstandes wird beschlossen: Das Rechnungsjahr der Gesellschaft fällt künftighin mit dem Vereinsjahr zusammen und dauert vom 1. Mai bis 30. April. Die Jahresrechnung ist auf 30. April abzuschliessen.
3. Herr **E. Goeldi** referiert über den neuesten **zoogeographischen Atlas** von Bartholomew, Clarke und Henshaw, welcher eben (1911) als Band V von Bartholomew's „Physical Atlas" unter dem Patronate der „Royal Geographical Society" in Edinburg herausgekommen ist. Das grosse Werk wird nach Inhalt, stofflicher Verteilung und Technik eingehend besprochen, verglichen mit den ähnlichen Arbeiten früherer Vorläufer, so speziell mit William Marshall „Atlas der Tierverbreitung" (1887), Abteilung VI aus „Berghaus, Physikalischer Atlas" (Gotha, Justus Perthes).

   Um einen solchen Vergleich möglichst nutzbringend auszugestalten, wird eine Stichprobe bezüglich der Säugetiere vorgenommen und zu diesem Zwecke die geographische Verbreitung der Hirsche (Cerviden) als Beispiel ausgewählt. Da bot sich Gelegenheit, auf die Vorzüge früherer Werke hinzuweisen, wie das bis auf den heutigen Tag unübertroffene von Andrew Murray, aus dem Jahre 1866, „The geographical distribution of Mammals" (London), mit über 100 Spezialkärtchen, dann auf eine auf diesen Gegenstand bezügliche Abhandlung unseres Landsmannes, Prof. L. Rütimeyer in Basel, aus dem Jahre

1881, welche unter den bisher veröffentlichten Kartenbildern zur Verbreitung der Hirsche den besten Entwurf bietet. Denn gegenüber den anderen Versuchen, die sich mit der Darstellung der Ausbreitung der gesamten Familie in globo begnügen, kommt bei Rütimeyer doch schon die Verteilung der verschiedenen Gattungen zum Ausdruck. Der Referent nimmt Veranlassung, der Versammlung sein eigenes, während 4jähriger Arbeit hier in Bern entstandenes zoogeographisches Kartenmaterial vorzulegen, das sich auf über 100 detaillierte Kartenentwürfe beläuft und sich bisher auch der Hauptsache nach auf die Säugetierklasse bezieht. Indem die einschlägigen Karten von Bartholomew, Marshall, Murray, Rütimeyer und seine eigenen nebeneinander gehalten werden, wird anschaulich gezeigt, wie eben auch in der tiergeographischen Forschung die Spezialisierung den bezeichnenden Charakterzug der neueren Arbeitsmethode bildet. Dieser noch junge Zweig der Wissenschaft wird dann erst sich seinem Ziele nähern, wenn einmal für jede einzelne Tierart eine eigene Verbreitungskarte vorliegen wird. Das bedeutet aber eine Riesenaufgabe, zu deren Bewältigung voraussichtlich die Arbeit von Legionen von Mitarbeitern während mehrerer Generationen erforderlich ist. Der Fortschritt des neuen, grossen Atlanten erweist sich bei genauerem Zusehen namentlich fühlbar in den untern Klassen der Wirbeltiere. Auf der andern Seite entgeht es dem Blick des Fachmannes nicht, dass die Behandlung eine recht ungleichartige ist, dass das wechselnde Mass von Berücksichtigung nicht überall als Ausdruck unzureichenden Wissenszustandes zur Erklärung herangezogen werden kann und dass unter den Wirbellosen geradezu das Meiste noch fehlt: Protozoën, Coelenteraten, Echinodermen, Würmer mangeln ganz, ganz auch die Stämme der Tunicaten und Molluscoïden und von den Gliedertieren stehen ja, mit Ausschluss einiger augenfälliger Insektengruppen, Krustentiere, Spinnen, Tausendfüsse, etc. völlig aus.

Der neue, grosse tiergeographische Atlas bedeutet mithin in mehrfacher Hinsicht das ausführlichste einschlägige Lehrmittel, über das wir derzeit verfügen. Aber es haften ihm noch recht viele Unvollkommenheiten an. Er stellt eine Etappe dar auf dem langen Wege, den wir eben bezeichneten. Und es wird gut sein, sich dessen bewusst zu werden, dass die zurückgelegte Strecke nicht viel mehr als einen Bruchteil der noch zurückzulegenden darstellt. Ars longa — vita brevis.

Nachstehende Uebersicht möge schliesslich noch dazu dienen, um über Anordnung und Verteilung des Stoffes in dem Atlas von Bartholomew zu orientieren. Auf 33 Tafeln in Folioformat sind annähernd 200 Einzelkärtchen. Davon entfallen auf die Säugetiere 7 Tafeln mit 42 Einzelkärtchen, auf die Vögel 8 Tafeln mit 48 Kärtchen, auf die Reptilien 2 Tafeln mit 12 Kärtchen, auf die Amphibien 1 Tafel mit 6 Kärtchen, auf die Fische 6 Tafeln mit 36 Kärtchen. Damit sind die Vertebraten erledigt. Bezüglich der Wirbellosen haben wir folgende Disposition: über Mollusken finden sich 2 Tafeln mit 12 Einzelkärtchen, über die Insekten (hauptsächlich wieder Schmetterlinge und Käfer) 7 Tafeln mit 42 Einzelkärtchen. Und damit sind auch die Invertebraten abgetan.

Der Atlas kommt im Buchhandel auf 70 Fr. zu stehen. Die Anschaffung eines Exemplares für die zoologischen Lehranstalten Berns wird vom Referenten als wünschenswert befürwortet.

4. Herr **Ed. Fischer** bringt einige Mitteilungen **„Ueber die Wirkung des trockenen Sommers 1911 auf die Laubholzbestände des Hasliberges“** (vergl. Mitteilungen der Naturf. Ges. Bern aus dem Jahr 1909, p. 210 ff.). Diese Bäume erwiesen sich gegen die Trockenheit nicht als so resistent, wie man es nach ihrem Standorte hätte erwarten sollen. Sie haben im Gegenteil stark gelitten, wenn auch in Folge der ungleichförmigen Unterlage (Karrenfelder) oft recht ungleich. Die Eichen (Quercus Robur), die Haselnusssträucher und Populus tremula zeigten schon im August vielfach total vertrocknetes Laubwerk, während bei den Linden (Tilia cordata) die Blätter nicht am Baume vertrockneten, sondern abfielen. Buche, Acer pseudoplatanus und A. platanoides stehen wohl seltener an exponierten Stellen, doch sah Vortragender auch vereinzelt Acer pseudoplatanus im August schon hochgradig entlaubt und nur noch mit den vertrockneten Früchten behangen. Am wenigsten schienen die Eschen und Sorbus Aria gelitten zu haben. Auch Amelanchier vulgaris als Pflanze der Felsenhaide war im August an der Beutefluh noch schön grün, nur einzelne trockene Blätter zeigend. — An den xerothermen Standorten unserer Alpentäler vermögen also die genannten Bäume nicht Trockenheitsverhältnisse auszuhalten, die über diejenigen normaler Jahre hinausgehen.

Autoreferat.

5. Derselbe spricht **„Ueber die sog. Pfropfbastarde oder Chimären“**, jene eigentümlichen Mittelbildungen, welche beim Pfropfen an der Grenzstelle zwischen Pfropfreis und Unterlage entstehen.

6. Herr **F. Schaffer** macht verschiedene Mitteilungen über Verfälschungen von Lebens- und Genussmitteln und Gebrauchsartikeln.

7. Herr **E. Hugi** spricht **„Ueber Bergschläge“**, mit Demonstration entsprechender Belegstücke.

Unter den Geologen, den Bergleuten und den Tunnelbauingenieuren sind die Bergschläge in den letzten Jahren zum Gegenstande lebhaftester Diskussionen geworden und die schweren Unglücksfälle, welche im «schlagenden Gebirge» so oft sich wiederholen, haben auch die Aufmerksamkeit der Laien auf diesen Gegenstand gerichtet.

Als Bergschlag bezeichnet man das plötzliche, explosionsartige Losbrechen von grössern oder kleinern Gesteinsplatten, wie dasselbe in Tunneln, in Bergwerken und bisweilen auch in tief angelegten Steinbrüchen beobachtet wird. Von den durch Stollenvortrieb frisch angeschnittenen Felsflächen werden einige Stunden oder Tage nach Freilegung der unterirdischen Gesteinsmassen, oft unter lautem Knall flächenhaft ausgedehnte, plattige oder schuppige Felspartien weggeschleudert. Die Erscheinung prägt sich im allgemeinen um so deutlicher aus, je grösser die Felsüberlagerung des betreffenden Stollenortes ist. Nicht selten kommt es vor, dass durch das unvermutete Abspringen der Felsplatten Arbeiter erschlagen werden.

Die Bergschläge können in jedem Gesteine auftreten, vorausgesetzt, dass dasselbe eine kompakte Beschaffenheit hat. Die Erscheinung wurde beobachtet in Graniten, in Porphyren, in Gneisen, in Sandstein, Kalkstein und sogar in Steinkohlen. In stark geschiefertem und stark klüftigem Gesteine dagegen wird das Gebirge nie „knallend“ oder „schlagend“, sondern nur „druckhaft“, d. h. die Felsmassen werden in

diesem Falle langsam und kontinuierlich, ohne plötzliches Springen in den Stollen hineingedrückt, indem auf den Schieferungsflächen und an den zahllosen Sprüngen Gesteinsteilchen an Gesteinsteilchen hingleitet.

Die Ablösungsflächen der Bergschlagplatten gehen stets parallel den Stollenwänden, an den Wölbungen müssen sie daher gekrümmt erscheinen. Es wurden prachtvoll gewölbte 1—1,5 cm dicke und über 0,5 Quadratmeter grosse Bergschlagplatten aus dem Gasterngranit des Lötschbergtunnels vorgewiesen.

Als Ursache der Bergschläge wird der Gebirgsdruck angesehen: In den Tiefen eines Berges herrscht ein allseitig wirkender, enormer Druck, verursacht durch die schweren Massen des überlagernden Gesteines. Beim Stollenvortrieb wird nun ein Teil der Felsmassen aus dem Bergesinnern herausgeschafft. Der Gegendruck auf die Stollenwände, auf First und Sohle wird also hier aufgehoben. Es müssen deshalb in den Felspartien, welche den Stollen zunächst umschliessen, Spannungen entstehen und diese lösen sich von Zeit zu Zeit durch das plötzliche und spontane Abspringen und Abschuppen von plattigen oder blättrigen Felsstücken am ganzen Stollenumfange aus.

Beim Bau aller grossen Alpentunnel hat sich die praktische Bedeutung solcher Bergschläge in den häufig vorkommenden Unglücksfällen fühlbar gemacht.

In wissenschaftlicher Beziehung sind durch die Bergschläge die Erörterungen über Gebirgsdruck, Standfestigkeit und latente Plastizität der Gesteine wieder aufs neue angeregt worden. Die Diskussion über die Kräfte und den Zustand des Gebirgsinnern hat neues, allallgemeines Interesse gefunden. (Autoreferat.)