

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1920)

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: 09.01.2026

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

Sitzungs-Berichte.

1215. Sitzung vom 10. Januar 1920.

Abends 8¹/₄ Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr G. Surbeck. Anwesend ca. 48 Mitglieder u. Gäste.

1. Der Vorsitzende gibt davon Kenntnis, dass nunmehr am 22. November 1919 die Gründung der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Thun stattgefunden hat.
2. Herr B. Huguenin hält einen Vortrag über: „**Vergleichende Pathologie der Geschwülste speziell des Krebses.**“

1216. Sitzung vom 24. Januar 1920.

Abends 8¹/₄ Uhr im Gebäude des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht.

Vorsitzender: Herr G. Surbeck. Anwesend ca. 60 Mitglieder u. Gäste.

Herr E. König und Herr F. Buchmüller halten einen Experimentalvortrag über: „**Die Verwendung der Glühkathoden-(Elektronen)Röhren in der Messtechnik und der drahtlosen Telegraphie.**“

In aller Stille und unter dem Schleier militärischer Geheimhaltung ist während des Krieges ein Instrument theoretisch und praktisch ausgebildet worden, welches berufen ist, die drahtlose Nachrichtenvermittlung in neue Bahnen zu lenken und welches gleichzeitig den physikalischen Messungen auf dem Gebiet der Schwachstromtechnik ein Hilfsmittel wurde, das ungeahnten Ausblick nach allen Richtungen ermöglicht. Die Hochvakuumelektronenröhre hat den Unterseebooten ermöglicht, auf ihren Fahrten in dauernder Verbindung mit der Heimat zu bleiben; sie ermöglichte am 18. Oktober 1913 zum ersten Male die sichere transozeanische Verständigung zwischen den beiden Gross-Stationen der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie (Telefunken), Nauen (Berlin) und der Gegen-Station Sayville (bei New-York); sie ermöglichte eine Entwicklung des Fernmeldewesens, die heute, nachdem allmählich nähere Mitteilungen auf diesem Gebiete über die Landesgrenzen hinaus zur Kenntnis gelangen, berechtigtes Staunen erregt. Diese Errungenschaften der physikalisch-technischen Forschungen und ihre Bedeutung und Anwendung für die Messung schwacher Wechselströme beliebiger Frequenz anhand zahlreicher Experimente den Versammelten vorzuführen, war Zweck und Ziel des Vortrages.

An einleitende Demonstrationen über die Resonanz von Schwingungskreisen, über die Wellenmessung etc. schloss sich die Vorführung der drei Stromkreise der Kathodenröhre an, unter Aufnahme der charakteristischen Kurven über die Beziehungen zwischen Anodenstrom, Gitterspannung und Gitterstrom. Alsdann erfolgte die Demonstration der Röhre als Verstärker für hoch- und niederfrequente Schwingungen, als Schwingungsgenerator und als Gleichrichter (unipolarer Detektor).

Infolge der Masselosigkeit der Elektronen stellt die Hochvakuumkathodenröhre einen Verstärker dar, welcher befähigt ist, bei geeignetem Gitter- und Anodenpotential elektrische Schwingungen mit unverzerrter Kurvenform wiederzugeben. Die Gittersteuerung der im Anodenkreis nutzbar gemachten Wechselspannungen erfolgt bei richtiger Wahl der Gitterspannung und richtig gewählter Charakteristik mit verschwindend kleinem Energieaufwand, da die Kombination Gitter-Kathode einen verlustlosen Kondensator darstellt. Die Verstärkereigenschaften der Kathodenröhre werden durch eine Reihe von Versuchen an Mikrophon-Telephonströmen in anschaulicher Weise mit einem Zweiröhren-Niederfrequenzverstärker vorgeführt mit unmittelbarer Vergleichsmöglichkeit der verstärkten und unverstärkten Ströme. Die bisher bekannten Messinstrumente für schwache Wechselströme sind in Bezug auf Empfindlichkeit und geringen Energieverbrauch in keiner Weise mit den Gleichstromgalvanometern vergleichbar; auch hier bietet die Kathodenröhre durch ihre Gleichrichtereigenschaften einen Weg, ausserordentlich schwache Wechselströme messbar zu machen. Es wurde z. B. folgender Versuch vorgeführt:

Die Schallwellen eines relativ schwachen Tones wirken auf die Membran eines in mehreren Metern Abstand befindlichen Telephons; die Schwingungen der Telephonmembran erzeugen in der Telephonwicklung Wechselströme, welche zu einem Zweiröhren-Niederfrequenzverstärker und sodann zu einem Glühkathoden-Gleichrichter mit passend gewählter Gitterspannung geführt wurden. Im Anodenkreis ergaben die gleich gerichteten Ströme vermittelt eines Drehspulspiegelgalvanometers normaler Empfindlichkeit Lichtzeigerausschläge von solcher Grösse, dass bei Ortsänderungen des Telephons im Raum entsprechend einem vielfachen einer halben Wellenlänge des Tones die Knoten und Bäuche durch deutlich sichtbare Ausschlagsdifferenzen wahrnehmbar gemacht werden konnten.

Von besonderer Bedeutung ist die Eigenschaft der Röhre, infolge der Rückkoppelungsphänomene mit relativ einfachen Hilfsmitteln zum Sender zu werden für ungedämpfte Schwingungen von beispielloser Konstanz und beispiellosem Messumfang, von den niedrigsten technischen Frequenzen in ununterbrochener Folge hinauf bis zu der Grössenordnung von 100 Millionen Schwingungen per Sekunde. Damit erhält der Physiker ein Instrument, das ihm nach allen Richtungen Perspektiven eröffnet für die Verfeinerung und Vervollkommnung elektrischer Messungen und für die quantitative Erschliessung von Vorgängen, die bisher infolge Fehlens von Messinstrumenten mit

genügend geringem Eigenverbrauch, nur schätzungsweise beurteilt werden konnten. Dabei ist aber die Röhre keineswegs nur ein unentbehrliches Laboratoriumsinstrument für Messzwecke. Indem es gelang, die Strahlungsenergie einer einzelnen Röhre bis auf 10 kW zu steigern, und die Parallelschaltung der Röhren zur Erhöhung der Schwingungsleistungen keine Schwierigkeiten bereitet, hat sich in der Technik der drahtlosen Telegraphie der Kampf zwischen den gedämpften und ungedämpften Wellen endgültig zugunsten der letztern entschieden. Die Elektronenröhre als Schwingungsgenerator erlaubt, bei gegebener Reichweite die Amplitude der Antennenenergie in der Sendestation herabzusetzen; die Röhre als Empfänger verdrängt die bisherigen Detektoreinrichtungen, erhöht die Empfindlichkeit und die Abstimmungsschärfe; sie erlaubt, die Energie eines ankommenden Wellenzuges bis zu 10000 Halbschwingungen summierend auszunutzen. Mit diesen Eigenschaften der Röhre im Zusammenhang steht die Möglichkeit, die zahlreichen zurzeit bestehenden wellentelegraphischen Stationen noch bedeutend vermehren zu können ohne schwere Bedenken mit Bezug auf die gegenseitige Störungsfreiheit. Bei der schnell wachsenden Bedeutung der Wellentelegraphie für den öffentlichen Verkehr ist dies ein Faktor von nicht gering zu achtender Wichtigkeit. Parallel mit der Anwendung der Röhre für die Telegraphie ging, wie nebenbei erwähnt wurde, diejenige für die drahtlose Telephonie. Anlässlich des Vortrages des Direktors der Telefunkengesellschaft, Graf Arco, vor der Vereinigung der Elektrizitätswerke in Nürnberg, über drahtlose Telephonie blieb das Luftschiff «Bodensee» in einwandfreiem telephonischem Verkehr auf eine Distanz von 140 km, unter Verwendung einer Kathodenröhre von nur 10 Watt Schwingungsleistung.

Im Anschluss an die Demonstration der Röhre als Schwingungserzeuger wurde mit einer quadratischen Rahmenantenne von 1 mal 1 m unter Verwendung eines Fünf-Röhren-Hochfrequenz-Verstärkers von 10000facher Verstärkung in Verbindung mit einem Zwei-Röhren-Niederfrequenz-Verstärker demonstriert, mit welcher Lautstärke im ganzen Vortragsraum die Zeichen der europäischen Gross-Stationen, z. B. Nauen, Königswusterhausen, Eilvese, Poldhu, Eiffel, Gibraltar, Malta, Lyon, Petersburg, Moskau etc. abgehört werden konnten.

Vom andern Ende des Saales aus erfolgte jeweilen gleichzeitig unter Verwendung des Wellenmessers mit Summererregung die Messung der Wellenlänge der ankommenden Wellen in überall im Raum deutlich hörbarer Weise durch Einstellung des erregten Wellenmessers auf die für die jeweilige Welle abgestimmten Rahmenschwingungskreise.

Die Vorführung der ungedämpften Welle erfolgte dabei nach der Methode des Ueberlagerungssempfanges.

Erst die weitgehende Vervollkommnung der Empfangsapparate durch die Einführung der Glühkathodenröhre hatte die Möglichkeit geschaffen, an Stelle der bisherigen gross dimensionierten offenen Empfangsantennen geschlossene Schwingungskreise (die sog. Braun'schen Rahmenantennen) praktisch anzuwenden.

Es ist heute möglich, mit relativ wenigen Drahtwindungen von 1 m im Durchmesser drahtlose Nachrichten bis auf viele tausend km Distanz aufzunehmen, ohne dass eine Kontrolle möglich ist. Die zukünftige Gesetzgebung auf diesem Gebiete wird sich mit dieser Tatsache abzufinden haben.

Sämtliche an dem Vortragsabend benutzten Glühkathodenröhren nebst der Hochfrequenzverstärker-Apparatur und der Wellenmess-einrichtung sind Erzeugnisse der Telefunkengesellschaft in Berlin, deren hohe Verdienste und hervorragende Leistungen um die Entwicklung der drahtlosen Nachrichtenvermittlung in der ganzen Welt anerkannt werden. (Autoreferat.)

1217. Sitzung vom 7. Februar 1920.

Abend 8¹/₄ Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr G. Surbeck. Anwesend ca. 70 Mitglieder u. Gäste.

Herr **P. Arbenz** hält einen Vortrag „**Ueber den geologischen Bau der Urirotstockgruppe**“ (mit Lichtbildern).

Als Ganzes betrachtet stellt die Urirotstockgruppe einen dreieckigen, gegen Osten sich verschmälernden Gebirgsklotz dar, der ringsum in steilen Abstürzen in die umliegenden tiefen Täler abfällt. In den Höhen von 2300—2500 m (im Osten zirka 2600 m) zeigt sich allenthalben, besonders aber im Zentrum der Gruppe, die Tendenz zu plateauförmiger Ausbreitung. Diese Plateaustücke verschmälern sich wie die ganze Gebirgsgruppe gegen Osten und steigen dabei im allgemeinen höher an. Im einzelnen zeigen sie aber eine auf Gletscher- und Karsterscheinungen zurückzuführende reiche Modellierung. Alle bedeutenderen Gipfel der Gruppe sind dem Rand des Plateaus aufgesetzt und überragen es im W wie im E nur um rund 300—500 m. Demgemäss steigen mit dem Plateau auch die Gipfelhöhen von W gegen E an und zeigen unter sich nur geringe Höhenunterschiede.

Durch den Querkamm Engelberger Rotstock-Wyssigstock wird der ganze Gebirgsklotz zweigeteilt. Der östliche Teil umfasst die nach Norden sich öffnenden Plateaumulden des Schlossgletschers und Blümlisalpfrins, die durch das sekundäre Querkammstück des Schlossstocks getrennt werden. Der westliche, ausgedehntere Teil enthält das grosse Plateau des Ruckhubel (richtiger wohl Ruchhubel) und Griessengletschers, das sich gegen W entwässert und von zwei westwärts divergierenden Kämmen eingefasst wird, nämlich der Kette Engelberger Rotstock-Rigihalsstock im N und der Kette Wyssig-Hahnen im S.

Höhen der Gipfel und tiefsten Einsattelungen:

1. Oestlicher Teil: Urirotstock 2932, Brunnistock 2952, P. 2863, Blackenstock 2922, Schlossstock 2760 (Nordgipfel), Wyssig 2888, Engelberger Rotstock 2822. Tiefste Einsattelungen: P. 2562 zwischen Blackenstock und Schlossstock, P. 2706 Sattel südlich des

Engelberger Rotstocks. Höchster Gipfel Brunnistock (östlichster Gipfel); niedrigster Gipfel (mit Ausnahme des Schlossstocks, der mehr nur ein Gratstück als einen Gipfel darstellt) der Engelberger Rotstock, d. h. der westlichste Gipfel; Differenz 130 m auf 4 km Distanz ($= 32,5 \text{ ‰}$ Gefälle).

2. Westlicher Teil. *a.* Nordkette: Engelberger Rotstock 2822, Oberberg 2784, Ruchstock 2812, Lauchern 2641, Rigidahlstöcke 2644 (2568, 2581), 2597. Differenz zwischen höchstem Gipfel im E und Rigidahlstock im W 225 m auf 6 km Distanz ($= 37,5 \text{ ‰}$ Gipfelhöhengefälle).

b. Südkette: Wyssig 2888, P. 2828, 2730, 2647, 2632, 2745, Stotzigberg, Weissberg 2630, Hahnen 2610. Differenz Wyssig-Weissberg und Hahnen 278 und 258 m auf 4,5 und 4 km ($= 61,8 \text{ ‰}$ resp. $64,5 \text{ ‰}$).

In den Bergen zwischen Engelberg und Meiringen herrschen ganz ähnliche Verhältnisse: gegen W abfallendes Plateau (Frutt-Tannentalp) mit wenig (300—600 m) überragenden Gipfeln und Gipfelhöhengefälle gegen Westen von 2700 auf 2500 m (zirka 25 ‰). Bemerkenswert ist, dass über dem Tal von Engelberg (Gipfeldistanz 8 km) das Gipfelhöhengefälle umgekehrt oder zum mindesten ausgeglichen ist, denn die Gipfel der Hutstockgruppe überragen Rigidahlstöcke, Hahnen und Weissberg um 50—100 m. Erst vom Stotzigberg-Ruchstock an erreichen die Gipfel der Urirotstockgruppe grössere Höhen.

Das Ansteigen der Plateaustücke und Gipfelhöhen steht zwischen Aare und Reuss zweifellos im Zusammenhang mit dem Anstieg der Faltenaxen in den helvetischen Decken bis zur Kulmination über dem Reusstal. Das Axialgefälle ist aber hier bedeutend grösser (mindestens doppelt so gross) als das Gefälle in den Gipfelhöhen, so dass vom Aare- bis zum Reusstal immer tiefere Falten und Decken entblösst werden und in die Gipfelregionen aufsteigen.

In der Urirotstockgruppe und ihrer Umgebung lassen sich folgende tektonische Zonen und Decken unterscheiden:¹⁾

1. Der Nordrand des Erstfelder massivs mit dem Gneiss von Nieder-Surenen. Seine petrographische Zusammensetzung ist noch nicht genauer bekannt. Er soll nach Mitteilung von P. Hartmann westlich des Spannorts noch Carbon enthalten (Carbonzone des Wendenjochs).

2. Das autochthone Mesozoikum und Eogen der Schlossbergkette-Ebnetalp-Titlis. Stratigraphische Merkmale: Gering mächtige Trias (ohne Keuper), fehlender Lias, transgressives Aalénien (vermeintlicher Lias) mit Echinodermenkalk und schwarzen Tonschiefern, Bajocien mit auffälliger Kieselknauer-

¹⁾ Vgl. Geolog. Karte d. Urirotstockgruppe. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Spezialkarte 84. 1918. — Ferner Mitteil. der Naturf. Ges. Bern 1919, p. XV.

schicht und unterm Eisenoolith, Bathonienschiefer und Callovien-Eisenoolith (Dogger zusammen nur 35 m).¹⁾ Argovien in der Fazies der typischen Schiltschichten, Malmkalk mit Tithon und nicht näher abgrenzbaren Kreideschichten (Oehrlikalk); siderolithische Breccien und Bohnerztaschen, Sandstein und Kalk des Priabonien mit kleinen Nummuliten, sodann Tonschiefer («Globigerinnenschiefer» von Oberholzer und Arn. Heim), Gruppe des Altdorfer Sandsteins und der Dachschiefer (ehemals ausgebeutet am Weg nach der Fürrenalp). Der Taveyannazsandstein findet sich zwischen Engelberg und dem Reusstal nicht im eigentlichen Autochthonen, sondern erst in der Schuppe an der Rotegg (Titlis) und in der Hohen Faulendecke (N Windgälle).

3. Die Tertiärzone Surenen-Jochpass enthält ausser dem genannten autochthonen Eogen:

a. Die Schuppe der Rotegg (Titlis) mit (wahrscheinlich) Tschingelkalk, Eozänquarzit und Taveyannazsandstein (Hintergrund der Trübseealp) = parautochthone Decke vom Typus Diablerets und Hohe Faulen; sie fehlt zwischen Engelbergertal und Reusstal.

b. Wildflysch mit Linsen von Lutétienkalk etc. (Tagental-Turm-Giebelstöcke) vom Typus des Schächentals. Hierher wahrscheinlich auch das Lutétien am Jochpass (Eclogae XII, p. 708 = eingewickelte Wildflyschdecke).

4. Die Weissberg-Gitschenlinse mit massigem Malmkalk und tonigen grauen «Zementsteinschichten» (Tithon). Am Gitschen mit unterer Kreide und transgredierendem Eozänconglomerat (Kleintalconglomerat von Buxtorf). In getrennten Massen am Gitschen und Weissberg und von dort gegen W in Resten bis über den Jochpass vorhanden. Sie entspricht wohl auch noch wie 3a einer parautochthonen Decke, am ehesten der Griesstockdecke des Schächentals.

5. Die Axendecke.

a. Die Urirotstockfalten, in der Hauptsache Teile von zwei liegenden oder schwach tauchenden Falten mit Lias bis Malm.

b. Die Isentaler Tauchfalten, aus Kreide und Eogen der Urirotstockfalten bestehend, und ihrerseits die westliche Fortsetzung der Axenkette darstellend.²⁾ Aus diesem Zusammenhang geht hervor, dass die Urirotstockdecke nicht selbständig ist, sondern zum Komplex der Axendecke gehört und als tiefere Dis-
gitation der Wildhorndecke von der Drusbergdecke zu trennen ist.³⁾

¹⁾ Vgl. Arbenz. Eclogae XII, p. 717, ibid. p. 673, 1913. P. van der Ploeg. Eclogae XII, p. 194, 1912.

²⁾ Vgl. Geolog. Vierwaldstättersee-karte und Profile (Buxtorf; Beitr., Spez. Karte 66 a und b. — Buxtorf. Eclogae XII, p. 164, 1912.

³⁾ Arbenz, Eclogae X, p. 287, 1910: ferner: Der Gebirgsbau der Zentralschweiz, Verh. der schweiz. naturf. Ges., 1912, II, p. 95 ff., französisch im Arch. des sc. phys. et nat., Genève (4) 24, p. 401, 1912.

Trias ist zwischen Joch- und Klausenpass nicht erhalten geblieben.

Lias: Quarzit und Sandkalk (Sinémurien?), Tonschiefer und grauer Echinod.kalk mit Dolomitmörnern, zusammen zirka 200 m. Wände des Blacken- und Brunnistocks, Hahnengipfel; gleiche Fazies wie Bitzistock-Arnialp W Engelberg. Keine Fossilien.

Dogger. Aalénien als knorrige, sandig-rostige Tonschiefer mit eingestreuten Echinodermen (Cidaris), Bryozone, seltenen Ludwigien. Die Fazies des typischen Eisensandsteins fehlt meistens. Dolomitbreccien in den Wänden des Brunnistocks. Bajocien: Grauer Spatkalk mit mehr oder weniger Quarzsand, und Kieselknauern, 120 m. An der obern Grenze Fossilschicht des untern Bathoniens (Stoffelberg). Callovien nicht nachgewiesen.

Gegenüber der autochthonen Schichtreihe bestehen nicht nur bedeutende Mächtigkeitsunterschiede, sondern auch tiefer greifende Differenzen. Dort fehlen Keuper (mit Ausnahme des Bockitobels und Sättelipasses), und Lias, Bathonien-Callovien sind lückenlos vorhanden, hier dagegen ist Keuper vorhanden (Klausenpass), ebenso Lias, dagegen fehlt zum mindesten streckenweise das Callovien und das obere Bathonien. Gemeinsam ist beiden Zonen das Fehlen des Oxford.

Der Malm beginnt mit den Schiltschichten (Kalk und Mergeln) des Argovien, Oxfordien stellt sich erst in den Hutstockfalten (Drusbergdecke) ein. (Zementsteinschichten etc.). Der obere Abschluss des Malm wird von den Zementsteinschichten gebildet, die hier, wie überall in der Axendecke, gut entwickelt sind. Auf der geologischen Karte wurden sie ins Tithon gestellt und vorwiegend mergelige Partien in den oberen Lagen besonders ausgeschieden. Es ist sehr wohl möglich, dass hierin bereits Teile der Berriasstufe enthalten sind. In den tiefern Teilen der tithonischen Schichten finden sich an den Wallenstöcken Lagen von oolithischem Kalk und Ech.kalk. Fossilien sind mit Ausnahme der Schiltschichten überaus selten.

Die Kreide der Axendecke begleitet im Norden der eigentlichen Urirotstockgruppe die Jurafalten und bildet die Berge S Isental, den Kaiserstuhl, den Abhang von Wallegg bis Obermatt (Engelbergertal) und die Wand von Rueggisbalm links der Aa. Sie wurde dort von A. Tobler, G. Niethammer und A. Buxtorf untersucht und kartiert (vergl. Vierwaldstätterseekarte). Als verkehrter Mittelschenkel tritt sie östlich Engelberg ob der Holzkapelle, ebenso am Weissberg und am P. 2185 nördlich der Blackenalp auf. Sie trennt an den erstgenannten Lokalitäten mit Tertiär zusammen in reduzierter Mächtigkeit die Urirotstockdecke und deren Malm von der Weissberglinse. Valangien, Hauterivien, Barrémien inklus. Schrattenkalk konnten dort nachgewiesen werden. Am Gitschen bildet sie eine grosse Mulde und scheint sich mit derjenigen der Gitschenlinse zu verbinden.

6. Die Drusbergdecke nimmt am Aufbau der Urirotstockgruppe nicht mehr Teil. Sie bildet mit vorwiegend jurassischen Schichten die Graustock-Hutstockfalten westlich Engelberg, deren letzte Ausläufer nördlich des Schoneggpasses auftreten. Aus ihren Kreideschichten bestehen die nördlichen Melchtalerberge, Brisen-Schwalmis, Frohnalpstock etc.

Die Tektonik der Urirotstockgruppe im engeren Sinne ist in verschiedener Hinsicht von Interesse. Im Prinzip ist sie von Moesch insofern richtig erkannt worden, als er die Existenz von zwei grossen liegenden Falten feststellte, die er unter sich zu verbinden suchte und mit einem Stiel nach der Tiefe versah. Er hielt nämlich den Lias des Bergsturzes von Engelberg für anstehend. M. Bertrand zeichnete bereits 1897 an Stelle der Moesch'schen Urirotstockschlinge zwei liegende und halbtauchende wurzellose Falten und gab damit den Schlüssel zum richtigen Verständnis des Baues der Gebirgsgruppe. In der Tat ist kaum ein zweiter Ausschnitt aus den helvetischen Alpen so geeignet zum Nachweis der Wurzellosigkeit und südlichen Herkunft der helvetischen Gebirgsmassen als der Urirotstock. Ringsum ist die Auflagerung der jurassischen Schichten auf Kreide und Tertiär zu konstatieren, — mit Ausnahme der Strecke, wo der Engelberger Sturz den Kontakt verdeckt. In den beiden Isentälern ist das Tertiär auch noch im Hintergrund am NFuss der Urirotstockwände sichtbar und in nur 2—2,5 km Distanz kommt es im Süden in der Blackenalp und im Gitschental wieder zum Vorschein.

Die Faltennatur der Urirotstockdecke kommt allenthalben wunderschön zum Ausdruck. Durchweg wird sie von einem verkehrten Mittelschenkel von Kreide und zum Teil auch zugehörigem Tertiär in stark reduzierter Mächtigkeit unterlagert.

Mit Bertrand können wir zwei liegende Hauptfalten unterscheiden, die aber selbst sekundäre Biegungen und Falten zeigen, eine untere und eine obere. Ihre Gewölbebiegungen liegen im Norden, die ältesten Kernschichten im Süden.

1. Untere Urirotstockfalten (Schlierenfalte). Sie setzen den mittleren und östlichen Teil der Gruppe in der Hauptsache zusammen. Die mächtige Antiklinalbiegung ist am Schlieren vor allem zu sehen, dann am Rimistock, im End der Welt und auf der Furggialp bei Engelberg. Der Dogger beschreibt 2—4 kleinere Falten im Kern (Blümlisalpfiir, Hahnen-Zieblenalp). Der Liaskern ist zweigeteilt und kompliziert gebaut (Blacken- und Brunnistock). Die Axe dieser mächtigen Falte verläuft auffallenderweise nicht gerade, sondern beschreibt, wie ich schon früher einmal bekannt gegeben habe,¹⁾ einen nach NW schauenden Bogen, und zwar mit einem Krümmungsradius von nur 12 km auf eine Strecke von 10 km in der Sehne des Bogens (Gitschen-

¹⁾ Verh. der schweiz. naturf. Ges. 1912, II, p. 14; ferner «Die Faltenbogen der Zentral- u. Ostschweiz». Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. Zürich, 58, 1913, p. 20—21.

grat-Furggialp) gemessen. Die Falte überquert unter axialem Anstieg das Engelbergertal mit SSW-Streichen und ist am Laubersgrat (Titlis) nur noch als kleine Doggereinspitzung südöstlich P. 2448 erhalten. Die untere Urirotstockfalte zieht sich somit gegen SW wurzelwärts zurück. Gegen E schwenkt sie am Gitschengrat etwas gegen ESE um, vielleicht zurückgehalten vom Gitschenklotz; ihre Fortsetzung ist nicht bekannt, sie ist auch in der Axenkette nicht vorhanden. Der dortige Malm, Dogger und Lias entspricht wohl ausschliesslich den obern Urirotstockfalten, denn er ist der Kern des Axen-«Nordlappens», d. h. der obern Falten, während der tiefere «Südlappen» bei Flüelen keinen Jura mehr besitzt. (Vgl. Profile 3—4 zur Vierwaldstätterseekarte.)

2. Obere Urirotstockfalten (Wallenstockfalte). Mit einer engen gegen Sspitz zulaufenden Muldenbiegung von Malm und Dogger verbindet sich die obere mit der untern Falte (S Urirotstock, Wyssig, Hahnen). Im E ist sie entsprechend der hohen Lage der Faltenaxen nur in Form von Doggerkappen auf den Gipfeln der beiden Rotstöcke und des Wyssig erhalten, deren Malmunterlage gegen W von 2800 auf 2730 und schliesslich bis 2100 m absteigt. Vom Ruchstock an ist auch der Malm der obern Falte erhalten, der in den Rigidahl- und Wallenstöcken sich zu imposanten Massen zusammenschliesst. Die Unterfläche dieses liegenden Faltenkomplexes steigt unter den Wallenstöcken noch rascher zur Tiefe, vor allem weil sich die untere Falte dort schief nach SSW zurückzieht, während sie im Osten das Postament der obern bildet. Am Gipfel des Hahnen ist ausser dem Dogger auch Lias der obern Falte erhalten.

Das allgemeine Streichen der obern Falte ist E-W gerichtet. Die Teilfalten ob der Bannalp streichen aber sogar WNW-ESE und kommen an der direkt gegen S schauenden Flucht von Wänden, die den Südrand der Rigidahl-Ruckstockkette bilden, in schiefem Schnitt zum Vorschein. Gegen W verstärken sich diese Teilfalten. Schon am Stoffelberg ist die ganze Masse tief zweigeteilt. Links des Aatals entsprechen ihr die beiden völlig selbständig gewordenen liegenden Falten am Zingel und Salistock, von denen die erstgenannte, tiefere, drei Teilfalten zeigt. (Vgl. Profil in *Eclogæ* XII, 1913 und Geol. Stereogramm.) Bereits am Rigidahlstock zeigt sich ein Ansatz zu einer noch höheren Teilfalte, die links des Tals in der Bocktifalte vollständig erhalten ist.

Der Komplex der obern Urirotstockfalten setzt demnach als Zingelfalten, Salistock- und Bocktifalte in E-W-Richtung über das Engelberger Tal hinüber, währenddem sich die untere Falte durch Umschwenken gegen SSW immer mehr von ihr entfernt hat und sich zurückzieht. Infolge des tiefen Einsinkens der Faltenaxen in der Querdepression des Haslitals sind dort keine Äquivalente der Urirotstockfalten mehr zu sehen, sie erscheinen aber wahrscheinlich wieder am S-Rand des Brienersees, im untern Lauterbrunnen-, Saxeten- und Kiental, wo sie ihre Existenz durch un-

vermutetes Auftreten von Lias und Fehlen des Oxfordien (vgl. Seeber und neuerdings Stauffer) verraten. Alles deutet darauf hin, dass sie sich an das Faltenbündel der Wildhorndecke im N angegliedert haben, mit derselben nach vorn geschoben und nicht als eine selbständige Axendecke zurückgeblieben und von der höhern Decke überschritten worden sind (vgl. Faltenbogen 1913, p. 21).

Das Schicksal der Axendecke ist somit ein recht merkwürdiges. Ein Teil derselben ist nur in der untern Urirotstockfalte und im Axen-Südlappen entwickelt; er ist mit den höhern Falten im Jura innerhalb der Urirotstockgruppe in der Kreide am Axenmättli tektonisch verbunden. Die Jurafalten ziehen sich bei Engelberg gegen SSW zurück und verschwinden, die Kreide wird vielleicht der Randkette eingegliedert. Gegen Osten sind bestimmte Anhaltspunkte vorläufig nicht vorhanden. Die oberen Urirotstockfalten gehen gegen E zusamt mit der zugehörigen Kreide (Axen-Nordlappen etc.) in den Hauptkomplex der Axendecke über, die bis über das Linthtal hinaus selbständig bleibt, dann aber durch Abgabe ihrer Kreide an die höhere (Säntis-)Decke ihre Unabhängigkeit aufgibt. Von Engelberg westwärts folgen sie dem Zuge der Wildhorndecke und gliedern sich derselben offenbar als frontales Faltenbündel an. Ob Teile der Randkette und der südlich bis zum Harder sich anschliessenden Komplexe als Kreide der Axendecke gedeutet werden dürfen, bleibt noch zu prüfen. Da sie von ihren Jurakernen, die eine durchgehende tektonische Verbindung mit der Zentralschweiz eher ermöglichen, völlig getrennt sind, ist ihre tektonische Stellung schwer zu deuten. Erst vom Kandertal an werden die Zusammenhänge wieder vollständig, wie Adrian gezeigt hat.

[Man vergleiche zu der obigen Darstellung auch den Abschnitt über die Urirotstockgruppe in Alb. Heim, Geologie der Schweiz, II, Lief. 5, p. 421, und das hier zuerst publizierte Profil, Taf. XIX, 5.]
(Autoreferat.)

1218. Sitzung vom 21. Februar 1920.

Abends 8¹/₄ Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr G. Surbeck. Anwesend ca. 56 Mitglieder u. Gäste.

1. Die Gesellschaft beschliesst einstimmig, die Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1922 zu übernehmen.
2. Der neue Druck- und Verlagsvertrag mit der Firma K. J. Wyss Erben wird von der Gesellschaft angenommen.
3. Dem Antrag des Vorstandes, den Jahresbeitrag von 10 auf 15 Franken zu erhöhen, gibt die Gesellschaft ihre Zustimmung.
4. Herr R. Isenschmid hält einen Vortrag über: „Die Regulation der Körperwärme bei den Säugetieren.“ (Siehe die Abhandlungen dieses Bandes.)

1219. Sitzung vom 6. März 1920.

Abends 8¹/₄ Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr G. Surbeck. Anwesend ca. 70 Mitglieder u. Gäste.

Herr **H. Brockmann** aus Zürich hält einen Vortrag über: „**Die ältesten Nutzpflanzen des Menschengeschlechtes**“ (mit Vorweisung von Lichtbildern).

Es ist recht auffällig, dass die heute wichtigsten Kulturpflanzen bei uns gar nicht einheimisch sind und den Wäldern, Wiesen und Weiden unserer Heimat fehlen. Sie sind zweifelsohne durch den Menschen nach und nach aus fernen und verschiedenen Ländern eingeführt worden und haben andere ersetzt. Es gibt also noch ältere Nutzpflanzen, und die Frage nach der ehemaligen vegetabilischen Nahrung zu lösen, ist eine dankbare Aufgabe. Wir gewinnen Gesichtspunkte durch den Vergleich mit Völkerschaften primitiver Kulturstufe, besonders mit solchen, die noch keine Pflanzen in Kultur genommen haben. Es sind aber auch die Berichte aus Zeiten von Hungersnöten von grösserer Bedeutung, denn in der Not hat der Mensch zur Ergänzung seiner Nahrung immer wieder auf primitive, altväterliche Sitten zurückgegriffen. Die Erinnerung an den ehemaligen Gebrauch als Nahrung ist oft noch im Worte vorhanden und die Philologen können uns bei diesen Forschungen behilflich sein. Die ehemalige Nahrung ist in einzelnen Fällen heute Viehfutter geworden und es gilt deshalb, diesem ebenfalls die Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die für den Menschen nutzbare und unentbehrliche Nahrung wird oft durch Gesetz und Religion geschützt, und was wir heute unter Aberglauben verstehen, ist ja oft nichts anderes als ein Ausklingen heidnischer, religiöser Ansichten. Es gilt deshalb auch den Aberglauben zu erforschen.

Ein uraltes Gemüse sind die Blackten unserer Alpen (*Rumex alpinus*). Die Blattstiele werden heute weit verbreitet als Obstersatz gebraucht und die jungen Blätter als Spinatgemüse. Im Kanton Graubünden und in einigen angrenzenden Tälern, dann aber auch im untern Wallis und in Savoyen wird aus den Blättern ein Sauerkraut bereitet, das heute nur noch als Viehfutter dient und zwar besonders für die Schweine. Die Sauerkrautbereitung ist bei allen Völkern der Erde sozusagen nachzuweisen, beim Australneger wie bei den Polarvölkern. Sie dient zur Mürbemachung der Pflanzenteile und zu gleicher Zeit zur Konservierung. Aus Berichten aus Hungersnotzeiten wissen wir, dass slavische Völkerschaften bis ins 19. Jahrhundert hinein Sauerkraut von verwandten *Rumex*-Arten als Nahrung genossen, und wenn wir auch heute noch keine ähnlichen Berichte für unsere Bergvölker haben, so sagen doch die philologischen Quellen, dass das *Rumex*-Sauerkraut einst menschliche Speise gewesen ist und zwar vielleicht bis ins 16. Jahrhundert hinein.

Weit verbreitet war einst die Nutzung unserer Mehl- und Vogelbeeren-Arten der Gattung *Sorbus*. Die Beeren wurden roh gegessen, wie wir es als Kinder auch getan haben, oder sie wurden vorerst getrocknet oder gekocht. Noch heute findet man diese Nutzung bei kinderreichen Familien in bergigen Gegenden. Man ist aber weiter gegangen und, wie der Name schon andeutet, dienten die Mehlbeeren zur Bereitung eines fad-süßlich schmekkenden Mehles. Bei den Romanen besonders galten bestimmte *Sorbus*-Beeren als wichtige Nahrung, und noch heute werden die Beeren von *Sorbus domestica*, dem Speierling, in Toulouse auf den Strassen feilgeboten. Noch in der Mitte des letzten Jahrhunderts wurde in der Gemeinde Unterterzen der Mehlbeerenertrag jährlich versteigert, allerdings meist nur noch zur Schweinemast. Während Hungersnotzeiten hat man sehr allgemein auf dieses Mehl von *Sorbus* zurückgegriffen und im Unterengadin ist heute noch in Erinnerung, dass man die Alpenmehlbeere zum Strecken des Getreidemehles im Jahre 1817 gebraucht hat.

Wohl am wichtigsten ist als Mehlfruchtbaum die Eiche gewesen, und es lässt sich zeigen, dass dies auf der ganzen nördlichen Halbkugel, soweit Laubbäume vorkommen, der Fall war. Wir wissen dies heute von verschiedenen Indianerstämmen Nord- und Mittelamerikas, dann sozusagen von allen europäischen Stämmen und den Ureinwohnern Nordafrikas (Kabylen). Man verstand es offenbar allgemein gut, aus den bitteren Eicheln den Gerbstoff heraus zu bekommen; die Indianer verwenden dazu einfach warmes Wasser. Zu ganz verschiedenen Zeiten haben die Menschen den Mehlfruchtbaum durch das Getreide ersetzt und nach und nach die Eiche vollständig verlassen. Von den Griechen wurde sie als Nährbaum etwa 1000 Jahre v. Chr. aufgegeben, von den Völkern Mitteleuropas wahrscheinlich zur Zeit der Uebnahme des Christentums. In den Not- und Kriegsjahren hat man aber immer wieder bis ins 18. Jahrhundert hinein auf das Eichelmehl zurückgegriffen, während die allgemeine Nutzung wohl schon im 15. Jahrhundert in den letzten Resten erloschen war.

Wir sehen demnach, dass es unsere Vorfahren einst sehr wohl verstanden, die einheimische Vegetation für ihre Ernährung zu gebrauchen. Kamen diese Pflanzen auch von selbst vor, so hat der Mensch ihnen doch auch bald Schutz angedeihen lassen, und in allen den genannten drei Fällen kann man zeigen, dass der Mensch diese Arten auch an günstige Standorte gepflanzt hat. Damit wurden die einheimischen Pflanzen vorerst wohl durch religiöse Gesetze geschützt und nach und nach zu Kulturpflanzen. Zwischen Nutz- und Kulturpflanzen gibt es demnach alle Uebergänge.

Literatur:

Brockmann - Jerosch. Vergessene Nutzpflanzen. «Wissen und Leben», VII. Jahrgang 1914.

Brockmann-Jerosch. Die ältesten Nutz- und Kulturpflanzen.
Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich, LXII. Jahrg. 1917.
Brockmann-Jerosch. Das Lauben und sein Einfluss auf die Vegetation der Schweiz. Mitt. d. Geogr.-ethnogr. Ges. Zürich.
Bd. XVIII, 1917/18.

1220. Sitzung vom 20. März 1920.

Abends 8¹/₄ Uhr im geologischen Institut

Vorsitzender: Herr G. Surbeck. Anwesend ca. 66 Mitglieder u. Gäste.
Herr E. Hugi hält einen Vortrag über: „**Das Aarmassiv, ein Beispiel alpiner Granitintrusion**“ (mit Vorweisungen).

1221. Sitzung vom 24. April 1920.

Abends 8¹/₄ Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr G. Surbeck. Anwesend ca. 36 Mitglieder u. Gäste.

1. Für das Geschäftsjahr 1920/21 werden gewählt:
Als Präsident: Herr Prof. Dr. P. Arbenz.
Als Vizepräsident: Herr Dr. med. R. Stäger.
2. Herr F. Nussbaum spricht über: „**Das Endmoränengebiet des diluvialen Aaregletschers zwischen Bern und Thun.**“ (Siehe die Abhandlungen des nächsten Bandes.)

1222. Sitzung vom 8. Mai 1920.

Abends 8¹/₄ Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr P. Arbenz. Anwesend 25 Mitglieder und Gäste.

1. Der abtretende Präsident Herr Dr. G. Surbeck erstattet den **Jahresbericht** über das abgelaufene Geschäftsjahr 1919/20.
2. Der Kassier Herr Dr. B. Studer gibt die Hauptdaten der **Jahresrechnung** und der Abrechnung für den **Publikationsfonds** pro 1919/20 bekannt. Die beiden Rechnungen sind von den Rechnungsrevisoren Herrn Dr. Flückiger und Dr. Jost geprüft und richtig befunden worden, und werden unter bester Verdankung an den Rechnungssteller von der Versammlung genehmigt.
3. Herr L. Crelier spricht über: „**Eine neue Darstellung der komplexen Zahlen.**“

Auswärtige 1223. Sitzung vom 6. Juni 1920.

Vormittags 10¹/₂ Uhr im Hotel Bären in Langenthal.

(Gemeinsam mit der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft und einigen Mitgliedern der Solothurnischen Naturforschenden Gesellschaft.)

Vorsitzender: Herr P. Arbenz. Anwesend 36 Mitglieder und Gäste von Aarau und Solothurn. Nachdem die Teilnehmer der Versamm-

lung in zwei Gruppen die Porzellanfabrik A.-G. Langenthal besichtigt hatten, vereinigten sie sich gegen 10^{1/2} Uhr vormittags im «Bären».

1. Der Vorsitzende begrüsst die zahlreichen Teilnehmer, sowie die Abordnung des Gemeinderates von Langenthal.
2. Herr **P. Steinmann** aus Aarau spricht über: „**Neuere Ergebnisse der Regenerationsforschung**“.
3. Herr **P. Beck** spricht über: „**Grundzüge der Talbildung des Berner Oberlandes**“.

Vom talgeschichtlichen Standpunkt aus zerfällt die Quartärzeit für dieses Gebiet in eine Erosions- und eine Akkumulationsperiode. Dieser Wechsel wird durch Dislokationen bedingt, welche in der Thuner-Brienzerseestauung die Hauptrolle spielen, und durch Terrassenreste ohne Gefälle, sowie Akkumulations- und Erosionserscheinungen angedeutet werden. In die altquartäre Erosionsperiode fallen 3 Eintiefungsepochen, von denen nur die erste (bis auf ca. 1500 m herab) voreiszeitlich ist. In den Anfang der letzten Epoche fällt die Ablenkung der über den Brünig nach N E fliessenden Aare nach W und damit eine Verschiebung der Erosionskräfte grossen Stils (Uebertiefung d. Seen, Cannion von Lauterbrunnen). Die jungquartäre Akkumulationsperiode, die Zeit der letzten Vereisungen, beginnt mit der Auffüllung des bis über Bern hinausreichenden Aaresees mit Deltaschottern. Eine folgende Erosionsperiode schuf so weite und tiefe Rinnen, dass sich die Schotter und Moränen der Grossen und der Würmeiszeit im Aaretal übereinander ablagern konnten, eingeschachtelt in die ungefähr den Hochterrassenschottern entsprechenden Deltaschotter. Die Vorstösse und Rückzüge des Aaregletschers und seiner Genossen aus dem Kander- und Simmental von der Zeit des grossen Aaresees weg bis zu den jüngsten Schwankungen zeigen ein lebensvolles Bild mit Aufschüttung und Eintiefung, mit Randmoränen- und Eskerbildung, mit allerlei Gletscherrandwirkungen, wie Flussablenkungen und Stauseen das oft überraschende Tatsachen aufweist. In historischer Zeit führte die 1713 abgelenkte Kander nicht durchschnittlich 300 000 m³ Schutt jährlich in den See, sondern 82 000 m³ und zwar in Quanten, die von 1 000 000 (in den ersten 3 Jahren) bis zu bloss 15 000 (1777-1857) wechseln. Der noch um einige Ausführungen erweiterte Vortrag erscheint 1921 in den *Eclogae geologicae Helvetiae*.

(Autoreferat)

4. Um 12^{1/2} Uhr wird das Mittagessen aufgetragen, Herr Oberförster von Erlach ergreift während desselben das Wort und begrüsst die Versammlung im Namen des Gemeinderates von Langenthal. Der Vorsitzende, sowie Herr Prof. Hartmann, Präsident der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft, halten ebenfalls eine kurze Ansprache.
5. Gegen 3 Uhr nachmittags begibt sich die Versammlung unter Führung von Herrn Oberförster von Erlach zum Hirschpark,

von dort aus werden noch einige hübsche Aussichtspunkte besucht. Herr von Erlach macht uns einige interessante Angaben über die Wasserversorgung von Langenthal, ferner über die Projekte für die Korrektur der Langeten.

Nach einer abermaligen gemütlichen Vereinigung im «Bären» verreisen gegen Abend die Teilnehmer um 5³⁰ Uhr in der Richtung nach Bern und 6²⁹ Uhr in der Richtung Aarau.

1224. Sitzung vom 23. Oktober 1920.

Abends 8^{1/4} Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr P. Arbenz. Anwesend ca. 55 Mitglieder und Gäste.

1. Der Vorsitzende begrüsst die zur ersten Wintersitzung zahlreich erschienenen Mitglieder.
2. Die Versammlung ehrt das Andenken ihres verstorbenen Mitgliedes Herrn Otto Berger durch Erheben von den Sitzen.
3. Herr Ed. Gerber hält einen Vortrag über: „**Neuere geologische Untersuchungsergebnisse aus der Umgebung von Bern.**“

Für die Kenntnis des geologischen Untergrundes sind wertvoll die Bohrungen nach Grundwasser, welche einige bernische Fabriken im Jahr 1920 ausführen liessen. Nachdem die Strickerei Ryff im Marzili vor einigen Jahren in 44 m Tiefe die anstehende Molasse nicht erreichte, verzeichnet eine zweite Bohrung auf dem gleichen Areal bis in 64 m Tiefe das nämliche negative Resultat. Die Sohle der zugeschütteten Aare-Molasse-rinne liegt also tiefer als Quote 440 m. Das geförderte Bohrmaterial bestand hauptsächlich aus losen Sanden, oft mit mehr Lehm, oft mit mehr Kies durchsetzt. Gekritzte Geschiebe wurden keine beobachtet. Ob horizontale Lagerung oder schiefe Deltaschichtung besteht, bleibt unentschieden. Schon in 30 m Tiefe stellte sich Wasser mit Auftrieb ein. Aus 56 m Tiefe betrug der Erguss aus dem 215 mm weiten Bohrröhr 500 Minutenliter mit einem Druck von zwei Atmosphären. Leider riss das aufsteigende Wasser jeweilen soviel Schwemmsand mit, dass nach einiger Zeit der sich bildende Sand- und Kiespfropfen den Wasseraustritt verunmöglichte, bis mühsame Arbeit das Hindernis wieder beseitigte. Dieser Vorgang wiederholte sich mehrere Wochen, so dass die Tiefe des Bohrloches der aufgewendeten Zeit und Arbeit nicht entspricht. Die Schuttmassen haben den Charakter einer Seeauffüllung; obschon sie nicht verkittet, sondern lose sind, möchte ich sie in Parallele setzen mit den schiefen Deltasanden am Unterlauf der Kander und Simme, sowie bei Muracheren zwischen Wichtrach und Kiesen. Die ständige Durchdringung von Grundwasser erklärt vielleicht für das Vorkommen im Marzili den losen Zusammenhang trotz des relativ hohen diluvialen Alters.

. Die schon im Jahr 1919 ausgeführte 44 m tiefe Bohrung der

Lederfabrik «Alpina» in Gümligen liefert reichlich Wasser für den dortigen Betrieb. Von 7 Uhr morgens bis 10 Uhr abends werden durchschnittlich 200 Minutenliter gepumpt. Im 24 cm weiten Pumprohr sinkt der Wasserstand am Morgen jeweils rasch um 2 m, bleibt aber nachher in 5 m Tiefe stationär. Da in den Jahren 1919 und 1920 die Quellärgüsse in unserer Gegend unter dem Mittel blieben, spricht obige Beobachtung für einen ordentlichen Grundwasserstrom in der Tiefe. Die geologische Geschichte weist denn auch viele Anhaltspunkte auf für grosse eiszeitliche Wasserläufe Richtung Vielbringenmoos-Gümligen-Lutschaubach-Ostermundigen-Schermen. Eine Enthärtungsanlage macht das harte Grundwasser (31 franz. Grad) für die Lederfabrikation brauchbar.

Während die zwei genannten Bohrungen für ehemals viel tiefere, jetzt mehr oder weniger zugeschüttete Täler sprechen, überrascht eine Bohrung in Deisswil durch die geringen Schuttmassen unter der Sohle des Worblentales. Auf dem Areal der dortigen Cartonnage-Fabrik fand man schon unter 15 m Humuserde und Kies den anstehenden Sandstein. Dieses Ergebnis steht allerdings in Uebereinstimmung mit der Tatsache, dass die Worblen bei ihrer Einmündung in die Aare schon oberhalb Worblauen in 510 m. auf Molasse fliesst. Das Talstück Deisswil-Worblauen scheint jünger zu sein als die Rücksenkung des Alpenkörpers und die Entstehung der Oberländerseen.

Endlich verzeichnet eine Bohrung der Milchfabrik «Galactina» bei der Station Belp (524 m) unter 14,5 m Gürbetal-Lehm wasserführende Schotter, deren Natur nicht näher ermittelt werden konnte. Bei den Entsumpfungsarbeiten im Selhofenmoos (510 m) betrug die Lehmschicht nur 2—4 m. Dieser Unterschied findet seine Erklärung wohl in den diluvialen Eisverhältnissen zur Zeit des endgültigen Abschmelzens in jener Gegend. Während der Aare-Eisstrom noch bis Selhofen reichte, war wenigstens das untere Gürbetal eisfrei.

Anschliessend an die frühere Mitteilung «über den Zusammenhang der Seitenmoränen am Gurten und Längenberg mit den Endmoränen von Bern und Umgebung»¹⁾ berichtet der Referent sodann über die analogen Zusammenhänge auf der Ostseite des Aaretals. Wie dort, so können auch hier sechs Rückzugsstadien unterschieden werden; die zahlreichen seitlichen Ausbuchtungen komplizieren aber die Verhältnisse sehr stark. Ueber Lage und Verlauf des jeweiligen Eisrandes möge die Aufzählung einiger Punkte und Orte orientieren:

Stadium 1 (Aaregletscher tributär dem Rhonegletscher):

— Kolleracker P. 653, südöstlich Habstetten.²⁾

¹⁾ Mitt. d. Nat. Ges. in Bern aus dem Jahr 1919, Sitzungsbericht vom 8. Nov. 1919.

²⁾ Zur Zeit der maximalen Ausdehnung drang ein Eisarm in der Richtung gegen die Luzern bis zur Wasserscheide P. 694; dessen Ab-

- Burechhube P. 634, südlich Flugbrunnen.¹⁾
- P. 668 nördlich Gehöfte Riedli.
- Buchholz nördlich Stettlen, zirka 670 m.
- Moräneterrasse von Oberäschi, südlich Ferrenberg, 700 m.
- Moränewall am Ostabhang des Aeschiwaldes (über Hochliebe), von 740 m nordwärts ins Lindental sich senkend bis zum Gehöfte Ober-Rüden.
- Auf der Ostseite des Lindentales entsprechend aufsteigender Wall gegen Schloss Utzigen P. 711.

Stadium 2 (Aaregletscher tributär dem Rhonegletscher):

- Wall des Schneckenhubels (610 m) zieht sich vom Mannenberg bis zum Dorf Bolligen.
- Durchbruch des Bächleins von Habstetten und Flugbrunnen.
- ?Hühnerbühlhubel P. 630.
- Schwendiholz P. 620.
- Unterbruch durch den Bach vom Riedli und Ferrenberg.
- Moräneterrasse des Obermoos P. 655.

Stadium 3 (Aaregletscher selbständig):

- Mätteli südlich Wabern 640 m.
- Grosse Endmoräne von Bern (Gurtenbühl P. 585, Steinhölzli P. 580, Monrepos P. 581, Friedenskirche P. 560, Inselspital P. 568, Donnerbühl, Grosse Schanze P. 563, Schänzli, Oranienburg P. 571, Schönberg P. 598, neues Schosshaldenschulhaus, Schöneegg P. 593).
- Wall im Schosshaldenholz, Tägetlihubel P. 581, Dennikofen. Rüttibühl P. 578.
- Grossholz P. 635.
- Eislappen ins Gümligental.
- Wall am Gümligenberg P. 697.
- Wall am Dentenberg P. 720 und P. 742.
- Giebel P. 727.
- Rasche Senkung des Eislappens in das Worblental. (An den jähren Molassehängen des Dentenberges ist der Glazialschutt abgerutscht.)
- Der schmale Eislappen im Worblental endigt obenher Deisswil. Auf der Sonnseite zwischen Eis und Talhang eine periphere Schmelzwasserrinne, welche die Schotterterrasse des Ebnet (595 m) nördlich Sinneringen auführt.
- Anlehnend an den Nagelfluh-Rundhöcker des Bollhölzli aufsteigender Wall durch das Dachsholz P. 614 und P. 633.
- Terrasse von Feltschen.

schwemmungsprodukt lieferte die Kiesmassen zwischen Luzeren und Harnischhut, aus denen die neue Wasserversorgung von Zollikofen 250 Minutenliter bezieht. Unter der Wasserscheide durchfuhr der Stollen in geringer Tiefe die Molasse.

¹⁾ Die tiefe und deplacierte Lage dieses Hubels, sowie die nordwärts liegende Nische von Flugbrunnen lassen einstige Rutschungen vermuten.

- Aufsteigender Wall durch den Worbberg-Wald von P. 702 bis P. 767.
- Absteigender Wall bis Enggistein 700 m.
- Aufsteigender Wall über Ober-Enggistein (Anstalt) und bis zum Holliwald 580 m.
- Absteigender Wall bis Ried P. 741.
- Sanft ansteigender Wall gegen Schlossturm Wil P. 763 und P. 773 bis zum Hürnbergwald.
- Terrasse von Hürnberg 800 m.
- An den steilen Südhängen des Ballenbühls sind die Eisrandspuren verwischt.
- Absteigender Wall über Konolfingen P. 733 und Galgenhubel nach Mirchel und Letthubel P. 695.
- Hier Ende des Kiesentallappens.

Stadium 4:

- Klein-Wabern 590 m.
- Fluvioglazial verwaschener Unterbruch über die Wabernterrasse Richtung Weiher.
- Brunnadern-Wall von P. 562 über Burgernziel nach Jolimont P. 560.
- Moräneterrasse P. 566 und P. 561 lehnt sich hier an die breiten Schuttmassen von Stadium 3 an.
- Schloss Wittikofen P. 558.
- Melchenbühl P. 571.
- Unterbruch durch den Lutschaubach.¹⁾
- Moräneterrasse des neuen Quartiers nördlich Station Gümli-Gen 600 m.
- Moräneterrasse im Scheyenholz P. 680.
- Absteigender Wall östlich Hünstallwald P. 684 und P. 679.
- Terrasse der Häusergruppe Halti 640 m.
- Rasche Senkung ins Worblental 560 m.
- Worblental-Eiszunge bis Vechigen.
- Aufsteigender Wall Kirche Vechigen bis P. 683 im Eggwald. (Dort vielleicht mit Glazialschutt überkleisterter Molassekern ähnlich Hünliwald.)
- Terrasse von Längmatt und Steingrübli P. 666 östlich Worb.
- Unterbrechung durch den Richigengraben.
- Aufsteigender Wall durch den Wald P. 690 östlich Richigen bis Birchi P. 702 an der Strasse Richigen-Ried.
- Aufsteigender starker Wall Richtung Mühle Schlosswil und P. 752 nordwestlich Herolfingen.

¹⁾ Ich erwog längere Zeit die Frage, ob die Fortsetzung nicht über Füllerich nach dem Wäldchen östlich Waldried bei Muri zu suchen sei; dort verläuft ein deutlicher Wall in der Nord-Südrichtung. Nachdem ich über grössere Gebiete den Ueberblick gewonnen, musste ich diese Betrachtungsweise aufgeben. Auch der Wall zwischen Saali-Gut und Grossacker an der Strasse Bern-Gümli-Gen passt schlecht in das Schema hinein.

- Unterbruch durch den Gysensteinbach.
- Wall P. 757 bis westlich Dorf Gysenstein.
- Unterbruch durch einen Bach.
- Aufsteigender Wall am Nordostsaum des Lochertenwaldes bis Quote 780 m.
- Terrasse zwischen Küferhüsli und Donistbach.
- Ende des Eislappens bei der Station Konolfingen-Stalden P. 661. Der flache Wall trennt das Ursellenmoos vom Hünigenmoos.

Stadium 5:

- Vom Oberried bei Belp herkommend, erreicht der Wall bei Falkenhaus zwischen Steinibach und Kehrsatz das Niveau der Terrasse Kehrsatz-Wabern (560 m).
- Von hier bis zu P. 541 bei der Anstalt Viktoria sind Moränenwälle nicht vorhanden, wohl infolge fluvioglazialer Verwaschung.
- Elfenau P. 550. Lehrerinnenheim P. 566.
- Egghölzli P. 577 nordwestlich Muri.
- Aebnit P. 586 südöstlich Muri. (Neuer Friedhof.)
- Anlehnung an den Hünliwald.
- Aufsteigender Wall nach Rüfenacht P. 596, Haltestelle Lange-
loh P. 614, Wislenwald.
- Uebergang in die Moräneterasse P. 648 bei Rüti nördlich
Station Worb.
- Senkung zu den vier Drumlin-artigen Hügeln nordöstlich
Station Worb.
- Schmelzwasser Richtung Worb deponiert in Verbindung mit
einem peripheren Bach von Schlosswil her im Worblental
mächtige Kiesmassen (Rohrmoos, Widen bei Worb, untere
Terrasse bei Sinneringen, Hinterer Wyler, Terrasse zwischen
Stettlen und Deisswil).
- Breite Wallmoräne südwestlich Richigen P. 631 und P. 641
(lokal verdoppelt).
- Unterbrechung durch den Gysenstein-Trimsteinbach.
- Wallmoräne östlich Trimstein P. 679.
- Moräneterasse Buchli, Trockenmatt, obere Weinhalde P. 680,
Ursellen P. 681.
- Senkung zum Bahnübergang Ursellen P. 668 (Abdämmung des
Ursellenmooses.)

Stadium 6:

- Schloss Toffen P. 579.
- Beim Toffenholz erreicht der Wall in 560 m ebenfalls die
Landstrasse, welche in gleicher Höhe über Belp nach Steini-
bach-Kehrsatz zieht. Die Gletscherzunge füllte in jener Zeit
die Depression des Belp- und Selhofenmooses auf bis ins
Niveau der untern Terrasse in zirka 535 m.
- Wallmoränen jedoch sind auf der linken Seite des Aare-
Gürbetales keine mehr vorhanden.

- Kräyigen: 2 kleine Hügel im Niveau 570?
- Wallmoräne im Eichholz P. 591 südöstlich Kräyigen.
- Wall mit Schloss Märchligen bis zum «Berg» P. 604 westlich Allmendingen.
- Absteigender Wall vom Eichlihubel P. 612 bis Blumisberg P. 570 nahe der Bahnlinie Gümligen-Rubigen.
- Abfluss ins Vielbringenmoos.
- Aufsteigender Wall von Vielbringen durch den Gschneitwald bis P. 649 westlich Trimstein.
- Bacheinschnitt.
- Aufsteigender Wall vom Obermoos P. 619 bis Stockeren P. 656.
- Wallmoräne im Dagershaldenwald bis zum Munitionsdepot bei der Station Tägertschi 640 m.

Rechtwinklige Schnitte zum Stromstrich im Gürbe-Aare-Tal ergeben im allgemeinen befriedigende Uebereinstimmung der entsprechenden Eisrandlagen, wie zum Beispiel:

Querschnitt Münsingen.

| <i>Stadium.</i> | <i>Linke Seite.</i> | <i>Rechte Seite.</i> |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------|
| II. | Gäzibrunnen P. 848 | Ballenbühl P. 855 |
| III. | Fallenbach P. 790 | Terrasse von Hürnbühl 800 m |
| IV. | Obertoffen 740 | Lochertewald Quote 770 |
| V. | Toffen P. 654. | Obere Weinhalde P. 680 |
| VI. | Schloss Toffen P. 579 | Station Tägertschi 640 |

Querschnitt Belp.

| <i>Stadium.</i> | <i>Linke Seite.</i> | <i>Rechte Seite.</i> |
|-----------------|---------------------------------|----------------------|
| I. | Buchrain bei Zimmerwald P. 841. | Arni 849. |
| II. | Winzenried P. 760 | Biglen P. 750. |
| III. | Teufelsburde 730 m | Ried P. 741. |
| IV. | Kohlholz 650 m | Birchi P. 702. |
| V. | Oberried bei Belp 590 m | Richigen 641. |
| VI. | Wolfgrube bei Belp 540 | Trimstein 640 m. |

Nach Stadium II tauchte der Belpberg allmählig aus dem Eis heraus. Zur Zeit der Stadien V und VI vermochte der Gürbetaleisstrom mit dem im Aaretal nicht mehr zu konkurrieren; deshalb in jener Zeit die beträchtlichen Höhenunterschiede auf der linken und rechten Seite. Im Belp- und Selhofenmoos zeigte die Gletscheroberfläche offenbar eine Abdachung von Ost nach West. In der Richtung Steinibach-Kehrsatz-Wabern trennten die Ablagerungen zahlreicher peripherer Schmelzwässer den Eisrand vom Talgehänge; daher hier keine Moränen. (Autoreferat.)

4. Herr F. Nussbaum spricht über zerstörte erratische Blöcke des Rhonegletschers im Napfgebiet.

Im September d. J. wurde der Vortragende in Kenntnis gesetzt, dass in Wasen i. E. mehrere erratische Blöcke in Gefahr seien zerstört zu werden; sofort wandte er sich an einen in Wasen wohnenden Lehrer, erhielt aber von diesem die Nachricht, dass

die Blöcke schon gesprengt worden seien; die Stücke sollen im Garten eines Herrn Steiner aufgestellt werden. Die Blöcke lagen im Bett des Hornbachs ganz nahe bei Neuweg, 250 m oberhalb des Dorfes. Es waren 4 Stücke von ungefähr $\frac{3}{4}$, 1 und $1\frac{1}{2}$ —2 m³ Grösse. Aus zwei zugesandten Handstücken ergibt sich, dass es sich hier um Euphotid und Eklogit, also um zwei typische Gesteinsarten des Rhonegletschers, handelt. Damit wäre die Zahl der aus der Riss-Eiszeit stammenden Findlinge im Napfgebiet um einige weitere Exemplare vermehrt (vergl. F. Nussbaum. Ueber neu aufgefundene errat. Blöcke im Napfgebiet, Mitt. Naturf. Ges. Bern 1908, p. V). (Autoreferat).

1225. Sitzung vom 6. November 1920.

Abends 8 $\frac{1}{4}$ Uhr im physikalischen Institut (Sternwarte).

Vorsitzender: Herr P. Arbenz. Anwesend ca. 110 Mitglieder u. Gäste.
Herr W. Merz hält einen Vortrag über: „**Phosphoreszenz und radioaktive Leuchtfarben.**“

1226. Sitzung vom 20. November 1920.

Abends 8 $\frac{1}{4}$ Uhr im Gebäude des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht.

Vorsitzender: Herr P. Arbenz. Anwesend ca. 80 Mitglieder und Gäste.
Herr Hermann Hopf hält einen Experimentalvortrag „**Ueber Jonen- und Elektronen-Röhren und ihre Verwendung in der Radiologie.**“

Die Entstehung der Röntgenstrahlen in der alten sogenannten Gasröhre durch die Jonisation des Gases und das Freiwerden der Elektronen, die als kleinste negative geladene Teilchen die Kathodenstrahlen bilden, wird erläutert und im Experiment an einer weichen Röntgenröhre dieses Kathodenstrahlenbündel vorgeführt und seine Ablenkbarkeit durch den Magneten gezeigt. Bei ihrem Auftreffen auf die Antikathode erzeugen diese Elektronen Röntgenstrahlen, d. h. Aetherwellen kleinster Wellenlänge und Wärme. Die Jonen- und Elektronenbildung aus dem Gasrest wird wegen ihrer Entstehungsart, Aufstossen von Jonen auf noch intakte Atome und Zerschmetterung derselben als Stossionisation bezeichnet. Der Vorgang wird an einer schematischen Zeichnung erklärt. Bei diesen Jonenröhren ist der ganze Betrieb, die Strahlenhärte, die Belastbarkeit der Röhre, von ihrem Gasgehalt abhängig; dieser kann, wenn er erschöpft ist, durch die sogenannte Regeneriervorrichtung erneuert werden (Demonstration); aber eine genaue Dosierung der Regenerierung ist oft sehr schwierig, das bedingt Unsicherheit des Betriebes und in Folge davon Mangelhaftigkeit der Röntgenaufnahmen, schlechte Durchleuchtungsbilder und ungenaue Dosierung bei der Therapie.

Die Elektronenröhren sind so hoch als irgend möglich evakuiert, und die Elektronen werden von einem glühenden Draht geliefert, der durch den Heizstrom auf diese hohe Temperatur gebracht wird; denn im erhitzten Zustande geben alle Körper Elektronen ab, ein Vorgang, der mit *Thermoionisation* bezeichnet wird. Es werden nun die zwei Haupttypen dieser Elektronenröhren, Lilienfeld und Coolidge, gezeigt und beschrieben und ihre ganze Funktion an Hand von projizierten Schemata erläutert. Bei der Lilienfeldröhre ist der Glühdraht in einem speziellen Ansatz der Röhre untergebracht und wird auf eine immer gleiche Temperatur erhitzt, die so hoch gewählt ist, dass Elektronen auch für höchste Belastungen im Ueberschusse vorhanden sind. Durch den sogenannten Zündstrom werden die Elektronen zu der Lochkathode oder Arbeitskathode geleitet, die als Diaphragma funktioniert und den Elektronen einen bestimmten Weg anweist. Auch entstehen durch Auftreffen dieser primären Elektronen auf den Innenwänden der Bohrung der Lochkathode aus ihrem Metall sekundäre Elektronen. Beide werden durch den Röntgenstrom aus der Lochkathode auf die Antikathode geschleudert, verursachen hier durch ihre Abbremsung Röntgenstrahlen und Wärme. Die Antikathode ist durch ständig durchfliessendes Wasser gekühlt. Die Röntgenstrahlenintensität entspricht der zu der Lochkathode transportierten Elektronenmenge, sie wird also durch die Spannung des Zündstromes reguliert, während die Härte der Strahlung abhängig ist von der Spannung des Röntgenstromes; je höher diese ist, um so härter wird die Strahlung. An Hand von projizierten Schemata werden die zwei gebräuchlichen Schaltungen der Lilienfeldapparat kurz erläutert.

Die Glühkathodenröhren nach Fürstenau und Coolidge sind Elektronenröhren, bei denen der Glühfaden direkt als Kathode ausgebildet ist; man nennt sie deshalb auch Glühkathodenröhren. Die Regulierung der Strahlenintensität geschieht hier durch Veränderung der Temperatur des Glühdrahtes vermittelt Variation des Heizstromes; je mehr Heizstrom durch die Glühspirale geht, um so höher ist ihre Temperatur und um so grösser die abgegebene Elektronenmenge und demnach die Röntgenstrahlenintensität, während auch hier die Strahlenhärte von der Geschwindigkeit abhängt, mit der die Elektronen zur Antikathode fliegen, also von der Spannung des Röntgenstromes.

Bei diesen Röhrentypen sind wir also vom Gasgehalt der Röhre vollkommen unabhängig und haben durch Regulierung der verschiedenen Stromkreise Intensität und Strahlenqualität ganz in der Hand. — Die Homogenität der Strahlung soll bei der Lilienfeldröhre durch den Homogenisierungswiderstand im Sekundärkreis sehr gross gemacht werden können. Aber es ist bei keiner Röntgenröhre möglich, absolut homogene Strahlung zu erhalten, auch nicht, wenn das diese Strahlung erzeugende Kathodenstrahlenbündel absolut homogen ist, da die Elektronen ungleich,

d. h. nicht alle zentral, sondern zum Teil auch tangential auf die Atome der Antikathode auftreffen und also ungleich stark abgebremst werden.

Es wird nun an Hand von schematischen Darstellungen der Apparatur und von Kurven, sowie vermittelt Experimenten gezeigt, dass es speziell für den Betrieb der Glühkathodenröhre wichtig ist, die Spannung des stromgebenden Apparates nicht durch Widerstand zu regulieren, sondern durch Autotransformer, d. h. Veränderung des Uebersetzungsverhältnisses im Primärstromkreis, und zwar deshalb, weil bei Verwendung eines Widerstandes die Spannung mit dem Anstieg des Stromverbrauches abfällt und nicht dem Transformator für die Röntgenröhre zugute kommt und diese daher nicht die nötige Härte hat. Bei Verwendung eines Stufen-Transformators oder Induktionsreglers findet kein wesentlicher Spannungsabfall statt, weil der Primärstromkreis mit seinen Klemmen immer direkt am Netz liegt. Diese Art Regulierung war bei den alten Röhren nicht verwendbar, weil der wechselnde Gasgehalt unter Umständen wie ein Kurzschluss hätte wirken können, was ein Widerstand verhindert.

Die Lilienfeldröhre erscheint in ihrer Form etwas unhandlich, bedarf eines Spezial-Röhrenschutzkastens, und ihre Bedienung ist etwas umständlich, während die Coolidge-Röhre sehr einfach gebaut ist, in jedem vorhandenen Schutzkasten untergebracht werden kann und ihre Inbetriebsetzung keine besonderen Umstände erfordert.

Da die Glühkathodenröhre für Wechselstrom wie ein Ventil wirkt, d. h. den Strom nur in der Richtung durchlässt, für welche die Glühspirale Kathode ist, so werden jetzt für einfachere Betriebe und besonders bei Verwendung von Strömen, die sekundär nicht höher steigen als auf 30 Milliampere, Apparate verwendet, bei denen die mechanische Gleichrichtung des Stromes weggelassen ist; die Unterdrückung der Stromimpulse verkehrter Richtung wird dabei ganz einfach der Röhre überlassen. Die Apparate sind relativ einfach und leicht transportabel und wurden daher im Kriege vielfach gebraucht. Sie erheischen aber in der Handhabung einige Vorsicht; die Berührung der Sekundärstromdrähte ist bei ihnen sehr viel gefährlicher. Infolge der gegenseitigen Unabhängigkeit in der Regulierung von Strahlenintensität und Durchdringungsfähigkeit haben die Elektronenröhren gegenüber den alten gashaltigen Röhren grosse Vorteile. Diese bestehen:

- 1) bei der Radiographie in der Möglichkeit genauer Anpassung der Strahlenqualität an das aufzunehmende Objekt; daher sind gute Bilder die Regel, auch bei schwierigen Aufnahmen; es wird viel Material und Zeit gespart;
- 2) bei der Durchleuchtung bekommt man viel klarere und kontrastreichere Schirmbilder und hat die Möglichkeit, die Röhre dem untersuchten Objekt sofort genau anzupassen; das kürzt die Arbeit und die Strahleneinwirkung wesentlich ab;

- 3) bei der Therapie hat man ein konstant gleichmässiges Arbeiten der Röhre und daher viel grössere Sicherheit der Dosierung.

Ferner ist die ganze Technik vereinfacht, mechanisiert; das früher oft so schwierige Regenerieren fällt ganz fort. Die Dauerhaftigkeit der Röhren soll diejenige der alten Röhren weit übertreffen.

In Projektion wird eine kleine Serie von Röntgenaufnahmen vorgeführt und erläutert. (Autoreferat.)

1227. Sitzung vom 4. Dezember 1920.

Abends 8¹/₄ Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr P. Arbenz. Anwesend ca. 58 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **E. Landau** spricht über **Körperliche Typen, im speziellen der Knochenmensch.**

Anschliessend an die Untersuchungen von Sigaud und Chaillou beschreibt der Vortragende neben den von diesen Autoren aufgestellten 4 körperlichen Typen ihrer Clinique Morphologique (type digestif, t. musculaire, t. respiratoire und t. cérébral) noch den Typus eines Knochenmenschen (typus osseus). Diesen neuen Typus sucht Landau nicht nur rein morphologisch durch Messungen und Röntgenaufnahmen zu begründen, sondern auch durch klinische Tatsachen, aus denen es hervorgeht, dass das Skelett, vielleicht auch das Bindegewebe, genau ebenso ein in sich geschlossenes System darstellt, wie das Muskel-, Nerven-, und Verdauungssystem. Aus diesem Grunde scheint dem Vortragenden andererseits der Homo respiratorius von Sigaud ein gemischter und nicht ein reiner Typus zu sein. — Alle beschriebenen Typen werden durch Vererbung von der einen Generation auf die nächste übertragen. Nicht immer treten die Typen in reiner Form auf, im Gegenteil sie sind meistens gemischt, aber nicht die Umwelt, sondern die Vererbung spielt dabei die Hauptrolle. Der Vortrag erscheint ausführlich in «Natur und Mensch» (Autoreferat.)

2. Herr **Ed. Fischer** demonstriert Präparate der von Prof. H. Bruchmann in Gotha gesammelten **Prothallien von Lycopodium annotinum, clavatum, complanatum, Selago**, sowie von **Botrychium Lunaria** und **Ophioglossum vulgatum**.
3. Herr **Prof. Dr. H. Bruchmann** in Gotha wird zum **Ehrenmitglied** unserer Gesellschaft ernannt, in Anerkennung seiner hohen wissenschaftlichen Verdienste um die Erforschung der Lycopodineen- und Ophioglosseeprothallien.

1228. Sitzung vom 18. Dezember 1920.

Abends 8¹/₄ Uhr im zoologischen Institut.

Vorsitzender: Herr P. Arbenz. Anwesend ca. 52 Mitglieder und Gäste.

1. Herr **Ed. Fischer** demonstriert: „**Präparate der Befruchtungsvorgänge der Cycadeen.**“

Herr **W. Rytz** spricht über „**einen neuen Sarracenia-Standort aus der Schweiz.**“

Dem Bern. Botan. Garten wurden unlängst durch eine Bernerin, Frau Baumann in Blonay ob Vevey, eine Anzahl *Sarracenia purpurea*-Stöcke zugesandt, welche aus einem Waldsumpf an der Ostseite der Pleiaden, über dem Bain de l'Alliaz, in ca 1200 m Höhe in grosser Menge wuchsen. Wie die schon früher bekannten Standorte im Jura (bei Tavannes) und im Wauwiler Moos, dürfte es sich auch hier um eine Aussaat dieser sonst in Nordamerika (Louisiana-Florida bis Neufundland-Labrador) heimischen Insektivoren durch Herrn Cornu aus Vevey handeln. In der Sitzung vom 21. Okt. 1916 (Mitt. 1916 XLI—XLII) wurde bereits darauf hingewiesen, dass derartige Einbürgerungen von der Wissenschaft abgelehnt werden müssen, auch wenn sie ganz harmloser Art zu sein scheinen; denn sie können die oekologisch-biotischen Verhältnisse ihres Standortes zum Nachteil der einheimischen Flora ändern; sie können ferner zu falschen Schlüssen in der Bewertung der floristischen und genetischen Verhältnisse einer Gegend Anlass geben, weil gegenüber unzweifelhaft einheimischen Arten keine scharfe Unterscheidung möglich ist, sondern alle nur denkbaren Uebergänge zu finden sind (Arten von sehr disjunkter Verbreitung oder sonstwie eigenartiger Verbreitung erwecken unter diesen Gesichtspunkten den Verdacht, ebenfalls nur künstlich eingeführt zu sein). (Autoreferat.)

3. Herr **B. Huguenin** demonstriert eine **Duplicitas cordis rudimentaria.**

Bei der Sektion eines plötzlich umgestandenen, 8 Monate alten Fohlens fand Herr Dr. Roth in Solothurn als einzigen anatomischen Befund das Herz, das ich die Ehre habe, Ihnen zu demonstrieren. Es ist 1,85 kg. schwer. Alle Ostien sind normal. Nur in der Wand des linken Ventrikels findet man eine Höhle; sie ist ovoid, misst 7 cm : 9 cm, der Längsdurchmesser ist parallel zur Achse des Organes. Die Innenwand ist glatt, aber sie ist von Fäden durchzogen, die nach allen Richtungen verlaufen; daran gibt es noch zwei von rechts nach links gehende Scheidewände. Der Inhalt der Höhle war vollständig klar, leicht gelblich gefärbt. Die histologische Untersuchung erzielt ein Endothel als Wandbekleidung. Unter ihm ist das Gewebe gut erhalten, Zeichen einer Nekrose sind nicht vorhanden. Hier muss es sich um eine Missbildung handeln. Die einzig mögliche Erklärung dieses Befundes scheint mir darin zu sein, dass hier ein Ueberrest der allerersten Herzanlage vorliegt. Denn in verschiedenen Büchern, speziell in Herxheimers vorzüglicher monographischen Bearbeitung der Missbildungen des Herzens und der grossen Gefässe in Schwalbe: Die Morphologie der Missbildungen des Menschen und der Tiere, II. Teil, die Einzelmissbildungen, II. Abteilung, Missbildungen der einzelnen Organe und Organsysteme, IV. Kapitel, S. 346, finde ich gleichlautende, die Herzbildung beschrei-

bende Angaben; oben erwähnter Forscher drückt sich folgendermassen aus: Man führt das Gefässsystem der Wirbeltiere auf zwei Blutgefässstämme, von denen einer oberhalb, der andere unterhalb des Darmes in der Längsrichtung des Körpers verläuft, zurück. Der dorsale Längsstamm liegt im Ansatz des dorsalen Mesenteriums und wird zur Aorta, der ventrale entwickelt sich mit besonders starker Muskelwandung zum Herzschnlauch um. Hierbei besteht die erste Herzanlage in sehr früher Zeit aus zwei getrennten Hälften. Es bilden sich frühzeitig nämlich zwei primitive Herzhöhlen von endothelartigen Zellen und von einem verdickten Teil des viszeralen Mittelblattes umgeben. Aus den beiden Herzschnläuchen geht dann durch Vereinigung ein einziger hervor. Aus dem innern Endothelrohr wird das Endokard, aus dem viszeralen Mittelblatt bildet sich das Myokard und das Perikard. Das Herz stellt jetzt einen ventral vom Kopfdarm gelegenen geraden Schnlauch dar. Am vordern Ende setzt sich das Herz in den truncus arteriosus fort, der sich in die beiden primitiven Aorten teilt. Von diesem aus ziehen die arteriae omphalo-mesentericae zum Dottersack. Von letzterem führen die Dottervenen das Blut zur vena omphalo-mesenterica, die in das Herz an seinem hintern Ende mündet. Diese allererste Anlage des Herzens hat für die Teratologie kaum Bedeutung. Ist das Herz angelegt, so entwickelt es sich, wenn es nicht gänzlich verschwindet, viel weiter. Die Höhle der linken Ventrikelwand wäre nach meiner Hypothese eine Abschnürung der linken Hälfte der Doppelberganlage. — Diese meine Auffassung, dass ein Ueberbleibsel dieser doppelten Herzanlage vorliegt, wird übrigens durch ähnliche Fälle der Literatur, die ich nur kurz nach dem ausgezeichneten Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haustiere von Kitt berücksichtige, bestätigt. Dort sind die Mehrfachbildungen des Herzens folgendermassen zusammengestellt: Duplicitas und Multiplicitas cordis. Zweifachbildung des Herzens bei sonst normalem Körper ist ein paarmal bei Vögeln (Huhn und Gans) beobachtet und in älterer Literatur vermerkt worden (Geoffroy St. Hilaire, Littré, Meckel, Panum). Als ein Unicum merkwürdigster Art ist eine Heptacardie, der Fund von sieben Herzen im Leibe eines ganz normal entwickelten, wohl genährten Huhnes verzeichnet und von Veroçay näher beschrieben und abgebildet worden (Verh. d. deutschen pathol. Gesellschaft, Jahrgang 1905, Jena, Verlag Fischer.) Die sieben Herzen waren in der Grösse normaler Hühnerherzen vollkommen ausgebildet, hingen nebeneinander an stark entwickelten arteriellen und venösen Gefässstämmen, waren voneinander ganz getrennt und funktionierten offenbar, indem sie regelmässig zusammen schlugen, unabhängig voneinander; durch die Vereinigung der sieben Aortenbögen zu einem gemeinsamen dorsalen Stamm das Blut verteilend. Nach Rabl ist die Entstehung solcher Mehrfachbildungen des Herzens damit zu erklären, dass die Vena omphalo-mesenterica, aus deren Verschmelzung die einfache

Herzanlage hervorgeht, hier bis in die Wurzel (*vena vitellina*) getrennt blieben und jede Wurzel eine Herzanlage formierte. Von Wosnesenski wurde ein Fall von zweifachem Herzen bei einer Zieselratte beobachtet (Jahresbericht a. d. Geb. der Veterinärmedizin 1892, S. 156) und auch beim Menschen wurde ein Doppelherz gesehen. (Autoreferat.)

4. Herr Professor **Strasser** demonstriert das neue von ihm unter Beihilfe von Herrn Fr. Moret und unter Verwendung von Mitteln des Lingnerfonds für das anatomische Institut konstruierte **grosse Tauchmikrotom**.

Das wesentlich Neue an der Konstruktion beruht darin, dass nur das Messer mit dem Rücken und genau bis zur Schneide in Flüssigkeit, am Rand einer flachen Wanne eingetaucht ist, das zu schneidende Objekt aber sich ausserhalb der Flüssigkeit befindet, so dass jede neue Schnittfläche mit einer zusammenhaltenden Schicht (z. B. Collodium) überstrichen werden kann. Der sich ablösende Schnitt schwimmt auf der Oberfläche der Flüssigkeit und kann dort auf einem paraffinisierten Papierblatt aufgefangen, nach der vom Vortragenden ausgebildeten Methode weiter behandelt und schliesslich auf Glas übertragen werden. An dem neuen Mikrotom ist die Wanne mit dem Messer fest, das Objekt, in Celloidin eingebettet oder auch bloss in Müllerscher Flüssigkeit gehärtet, ist nach einem besondern Verfahren mit einer Paraffintalgmasse umgossen und wird in zweigeleisiger Führung in schräg nach vorn abfallender Ebene, senkrecht oder schräg zur Messerschneide bewegt. Die unter dem Objekt befindliche Mikrometerschraube wird automatisch bei der Rückführung des Objektes um einen bestimmten Betrag gedreht.

Eine ausführlichere Beschreibung mit Abbildungen wird in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und mikroskopische Technik erscheinen. (Autoreferat.)

5. Herr **P. Arbenz** weist **Fossilien aus dem Bathonien von Engelberg** vor.

Die Fundstelle auf der Alp Stoffelberg am Westhang der Rigidahlstöcke enthält eine reiche Ammonitenfauna, die für das untere Bathonien charakteristisch ist. Am häufigsten ist *Morphoceras polymorphum* d'Orb., ausserdem treten auf *Zigzagoceras Zigzag* d'Orb., *Oppelia fusca* Qu. und als Seltenheit *Morphoceras pseudoanceps* Douv., Formen die im helvetischen Dogger selten od. wie die Morphoceraten, noch gar nicht gefunden wurden. Die Fossilien werden zusammen mit den sich daran anschliessenden stratigraphischen Fragen von Herrn H. Thalmann, cand. geol., bearbeitet.

Vgl. P. Arbenz. Vergleich des Dogger am Schilthorn (Berner Oberland) mit demjenigen von Engelberg-Meiringen. Mitt. d. Naturf. Ges. Bern 1917, Sitz. ber. p. XXI—XXIII. (Autoreferat.)

6. Herr **P. Arbenz** weist die **geologische Karte der Schilthorngruppe von H. Stauffer** vor.
-