Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1933)

Artikel: Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1933

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319367

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

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

Sitzungsberichte
der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
aus dem Jahre 1933

1397. Sitzung, Donnerstag, den 12. Jannar 1933, 20. 15 Uhr
im Grossratssaal, gemeinsam mit der Freistudentenschaft Bern.

Vortrag von Herrn **Prof. Dr. Erwin Schrödinger** (Berlin): **„Die Wandlung des physikalischen Weltbildes“.**

Von Zeit zu Zeit gärt's in der Physik. Das Interesse der Theoretiker konzentriert sich auf gewisse Erscheinungen, die sich der Deutung durch die vorhandenen Theorien widersetzen. Führende Geister entdecken einen Schimmer am Horizont — plötzlich, und zwar oft verschiedenenorts gleichzeitig auftauchend, ist sie da: die neue Idee, sei es in Form einer Anschauung, einer Hypothese, sei es auch „nur“ der Bruch mit einem alten Vorurteil. Nun, es ist gerade dieser letztere Fall, der weitere Kreise am meisten interessiert. Denn was ist geistige Entwicklung gewöhnlich anderes als Befreiung von den Fesseln gewohnter ausgetretener Gedankengänge?

Der grosse Streit, der um die Relativitätstheorie (1905—1916) entbrannte, dürfte noch gut in Erinnerung sein. Jetzt haben sich die erhitzten Gemüter beruhigt. So ungewohnt die Behauptung, wonach zwei relativ zueinander mit der Geschwindigkeit v bewegte Beobachter für die Lichtgeschwindigkeit den gleichen Messwert c (nicht etwa der eine c, der andere $c+v$!) finden, klingt, sie ist mit allen ihren Konsequenzen in den festen Bestand der theoretischen Physik übergegangen. Der Theoretiker Einstein hat den Experimentatoren gezeigt, wie sie Längen und Zeiten wirklich messen. Man könnte geneigt sein, abgesehen von der Blamage für den Experimentator, hierin eine unbedeutende interne Angelegenheit der Physiker zu erblicken. Weit gefehlt. Wir werden nochmals Gelegenheit haben, zu sehen, wie ungemein fördernd der Vorsatz wirkt: Vergessen wir nie, wie wir beobachten.

Jeder wissenschaftlich Interessierte hat an den Erfolgen der Quantentheorie (Planck, 1900), namentlich in ihrer Anwendung auf den Bau der Atome und das Problem der Aussendung der Spektrallinien (Bohr, 1913) lebhaften Anteil genommen. Der Vergleich des Atoms mit einem Planetensystem, wobei n negative Elektronen die Rolle der Planeten, der n-fach positiv geladene, schwere Kern diejenige der Sonne spielen, schien durchaus gerechtfertigt. Dem Mehrkörperproblem gegenüber versagte aber diese Theorie völlig. Man erkannte: Mit kleinen Flickereien war nichts zu machen; das Uebel steckte tief.

Zaghaft tauchen intuitiv gefundene Formeln auf, die den experimentellen Befund richtig wiedergeben, deren Bauart aber auf neue, noch nicht erkannte Grundlagen hinweist. Man spürt, dass etwas in der Luft liegt. Und plötzlich liegen drei verschiedene Lösungen vor (1925/26). De Broglie erreicht näherungsweise, Schrödinger exakt das Ziel durch Beschreibung des Atoms als Schwingungszustand mit Hilfe der sogenannten Wellengleichung; Heisenberg begründet die sogenannte Quantenmechanik, indem er von der an die Relativitätstheorie erinnernden Forderung ausgeht: Es sollen in der Theorie nur unmittelbar beobachtbare Grössen vorkommen. Das Seltsame und Erfreuliche ist, dass Heisenbergs und Schrödingers Theorie zu den gleichen Ergebnissen führen, und zwar was für Ergebnissen! Das Problem der Lichtemission des Wasserstoffatoms ist bis in alle Einzelheiten geklärt, desgleichen das Verhalten leuchtender Atome in magnetischen Feldern. Das Mehrkörperproblem erscheint der Berechnung zugänglich. Das Wesen der chemischen Bindung erfährt eine Deutung. Die Beugung der Elektronenstrahlen an Metallgittern findet eine ungezwungene Erklärung. Auf den Vorgang der Elektrizitätsleitung in Metallen fällt neues Licht. Warum diese Erfolge hier alle erwähnt werden? Damit man an sie denkt, wenn es einem einfallen sollte, den Kopf zu schütteln über die etwas seltsamen Bahnen, in die die Physiker, wie nachstehend kurz angedeutet werden soll, in der Deutung ihrer Gleichungen gedrängt worden sind. Sie planen nämlich eine gedankliche Umwälzung, die an Kühnheit der durch die relativistische Auffassung bedingten nicht nachsteht. Sie muten uns nichts Geringeres als die Preisgabe der streng deterministischen Naturauffassung. Ein Beispiel: Der Bewegungszustand, d. h. Ort und Geschwindigkeit eines Electrons, soll wirklich (nicht bloss in Gedanken) gemessen werden. Man braucht dazu am besten Licht. Aber: je kleiner die Wellenlänge des Lichtes, d. h. je kleiner der Fehler der Bestimmung des Ortes, desto grösser der Fehler in der Geschwindigkeitsbestimmung, letzteres wegen der Tatsache, dass die Lichtwelle das Elektron um so mehr aus seiner alten Bahn wirft, je kurzwelliger es ist. Das Beispiel lehrt, dass genaue Orts- und Geschwindigkeitsbestimmung am selben System sich ausschliessen. Sind aber nun diese beiden Grössen unbestimmt oder nur unbestimmbar? Gibt es wirklich kein Gesetz, welches das Zusammentreffen von Lichtwelle und Electron genau regelt, oder sind wir bloss nicht imstande, den Vorgang in alle Einzelheiten messend zu verfolgen?

Schrödinger hat zu dieser erkenntnistheoretischen Frage in seiner Schrift: Ueber Indeterminismus in der Physik (Leipzig 1932) Stellung genommen. Zunächst gilt es, ausdrücklich festzustellen, dass die Annahme eines streng deterministischen Untergrundes des physischen Geschehens durchaus keine Denknotwendigkeit ist. (Dieser Punkt bereitet dem Verständnis erfahrungsgemäss die meisten Schwierigkeiten). Es sind nun Anzeichen vorhanden, die Betrachtungen streng deterministischer Art als nicht in den Rahmen der Quanten- und Wellenmechanik passend erscheinen lassen. Anderseits wird es schwerlich möglich sein, zu beweisen, dass kein determiniertes Bild aufgefunden werden kann, welches den Tatsachen ebenfalls gerecht wird. Daher empfiehlt sich folgender liberale Standpunkt: Es ist erlaubt, von einem

streng kausal determinierten Geschehen hinter den Kulissen der Physik zu träumen — beweisen lässt sich dieser theoretische Traum nicht. Die Physiker tun daher gut daran, vorläufig auf das Kausalitätsprinzip in seiner strengen physikalischen Fassung zu verzichten und sich an das zu halten, was durch Beobachtung nachprüfbar ist, auch wenn die Theorie dadurch „unanschaulich" wird.

Dem Vorwurf, dass die Anschauungen heutzutage von befremdender Wandelbarkeit seien, entgegentreten zu wollen, ist wertlos. Die Physiker haben diese Opfer sicher nicht leichten Herzens gebracht; sie wurden durch den Gang der Entwicklung dazu gezwungen, alte, auch ihnen selbst liebgewordene Vorurteile zu Grabe zu tragen. Wer weiss, ob nicht durch diese Opfer den exakten Naturwissenschaften der Weg zur Biologie hin geebnet wird. Es kann nicht deutlich genug gesagt werden; Das gegenwärtige heisse Bemühen um die Gestaltung eines einheitlichen Weltbildes unterschätzen, bedeutet, sich selbst des Genusses des Miterlebens einer bedeutenden Phase geistesgeschichtlicher Entwicklung berauben.

Wir schätzen uns glücklich, dass wir die Gelegenheit haben werden, von kompetentester Seite einen Einblick in die Wandlung der Anschauung vom physischen Geschehen zu erhalten. H. König.

1398. Sitzung, Samstag, den 28. Januar 1933, 20. 15 Uhr
im Hörsaal des Botanischen Gartens.

Vorsitz: Herr Prof. Dr. R. Isenschmid. Anwesend 45 Mitglieder und Gäste.

1. Als Mitglied hatte sich angemeldet Herr Peter Rohner, Schanzenbergstrasse 31.

2. Herr P. D. Dr. **R. Janker** aus Bonn a./Rh., den der Vorsitzende als Gast begrüssen darf, hält einen Vortrag mit kinematographischen Vorführungen: **Die Röntgenkinematographie, ein Lehr- und Forschungsmittel.**

1399. Sitzung, Samstag. den 11. Februar 1933, 20. 15 Uhr
im Hörsaal der chirurgischen Klinik (Inselspital), gemeinsam mit der Biochemischen Vereinigung Bern und dem Medizinischen Bezirksverein Bern.

Vorsitz: Herr Prof. Dr. Sobernheim. Anwesend zirka 140 Mitglieder und Gäste.

Die geschäftlichen Traktanden werden verschoben und nach einer kurzen Begrüssung durch den Vorsitzenden hält Herr **Prof. Dr. Fr. de Quervain** einen Vortrag **„Ueber die Schilddrüsenforschung in den letzten Jahren an der chirurgischen Klinik Bern".**

1400. Sitzung, Samstag, den 25. Februar 1933, 20. 15 Uhr
im Hörsaal des Botanischen Gartens.

Vorsitz· Herr Prof. Dr. R. Isenschmid. Anwesend zirka 30 Mitglieder und Gäste.

Als neues Mitglied hat sich Herr Fabrikant F. Liechti, Friedensstrasse 28, angemeldet.

Folgende geschäftliche Traktanden finden ihre Erledigung:

1. Der Vorsitzende gibt Kenntnis von der neu ins Leben gerufenen kantonalen Naturschutzkommission und nimmt die Gelegenheit wahr, einen Ueberblick zu geben über die Entstehung und gegenwärtige Handhabung des Naturschutzes im Kanton Bern. Die neue kantonale Naturschutzkommission ist gemeinsam von der Naturforschenden Gesellschaft Bern und der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Thun ins Leben gerufen worden. Ihr soll ferner ein Vertreter der „Ala", „Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz" beigegeben werden. Der Vorsitzende legt nun ein gedrucktes Regulativ für die Kantonal-bernische Naturschutzkommission vor, das unter die Anwesenden verteilt wird, und unterbreitet dasselbe der Diskussion und Abstimmung. Herr Dr. La Nicca, der verdienstvolle, bisherige Leiter der bernischen Naturschutzbewegung gibt kurze Erklärungen zur Entstehung und zum Inhalt des Regulatives ab. Jahrelang mussten alle laufenden Ausgaben der Naturschutzbewegung durch den Präsidenten und die Vorstandsmitglieder selbst getragen werden. Heute, d. h. seit zwei Jahren, erhält die bernische Kommission einen Beitrag von Fr. 300.— vom Kanton und weitere Fr. 300.— vom Schweizerischen Naturschutzbund. Herr Prof. Dr. Moser ergreift die Gelegenheit, Herrn Dr. La Nicca für sein langjähriges Wirken als Präsident der bernischen Naturschutzkommission den Dank der Naturforschenden Gesellschaft Bern auszusprechen. Das hier beigelegte Regulativ wird sodann ohne weitere Diskussion angenommen.

2. In die neugegründete kantonale Naturschutzkommission werden in geheimer Abstimmung die sechs vom Vorstand vorgeschlagenen Delegierten gewählt: Herr Dr. La Nicca, Herr Prof. Dr. Ed. Fischer, Herr Prof. Dr. Rytz, Herr Oberforstinspektor Petitmermet, Herr Prof. Dr. Baumann, Herr Dr. Ed. Gerber.

3. Der Vorstand wird ermächtigt, die folgenden fünf Ergänzungen der Mitglieder der kantonalen Naturschutzkommission gutzuheissen. Diese Mitglieder werden von der Kommission selbst bestimmt, unterliegen aber einer Bestätigung der Naturforschenden Gesellschaft Bern und der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Thun. Es sind die Herren: Herr Dr. Christen, Gymnasiallehrer, Biel; Herr Dr. Baumgartner, Delsberg; Herr Hänny, Sekretär der Ala, Bern; Herr Oberförster von Erlach, Bern; Herr Dr. Büttikofer, Wiedlisbach.

4. Der Vorstand schlägt der Gesellschaft folgende Ergänzung der Statuten vor. und zwar zu § 6: Es soll dort neu hinzugefügt werden:

Der Vorstand besteht aus:

8) Dem Präsidenten der Naturschutzkommission unserer Gesellschaft.

9) Drei oder vier Beisitzern.

Unter 8) ist nicht die kantonale Naturschutzkommission, sondern die bisherige Naturschutzkommission der Naturforschenden Gesellschaft Bern verstanden. Die Statutenergänzung wird deshalb nötig, weil ein enges Zusammenarbeiten zwischen unserm Vorstand und der Naturschutzkommission von Vorteil ist. Die Statutenergänzung wird beschlossen.

5. An Stelle des leider zurückgetretenen Vizepräsidenten, Herrn Dr. Steiner-Baltzer, wird in geheimer Abstimmung der vom Vorstand vorgeschlagene Herr Prof. Dr. Fr. Baltzer einstimmig als Vizepräsident gewählt.

6. Herr **Prof. Dr. W. Scherrer** spricht über das Thema: **„Relativistische Uebertragung des Coulomb'schen Gesetzes".**

Ein wesentliches Merkmal der Relativitätstheorie besteht darin, dass die Zeit t nicht die Rolle eines Parameters, sondern die Rolle einer Koordinate spielt, die mit den Raumkoordinaten x_1, x_2, x_3 vermittels der Grundform

$$R^2 = c^2 t^2 + {}^2 - x_1^2 - x_2^2 - x_3^2 \qquad (1)$$

zu einer einheitlichen Metrik verschmolzen ist. Im Gegensatz zu dieser Auffassung steht die Vorstellung eines Atoms als eines räumlich begrenzten Partikels. Dieser Umstand hat zur Bevorzugung von Feldtheorien beigetragen. Nun aber scheinen sowohl die Schwierigkeiten der Feldtheorien als auch die neueren Ergebnisse der Experimentalphysik darzutun, dass die Partikelvorstellung in vielen Fällen nicht zu vermeiden sei.

Einen der merkwürdigsten Erfolge der Relativitätstheorie stellt wohl die Sommerfeld'sche Theorie der Feinstruktur dar, weil sie gewissermassen Feld- und Partikelvorstellung vermischt und überdies die relativistisch nicht invariante Grösse

$$r = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_2^2}$$

enthält. Konsequenterweise sollte die oben erwähnte „Weltdistanz" R die Rolle von r übernehmen. Zur Aufklärung dieses Sachverhalts muss also die Frage diskutiert werden, ob es wirklich notwendig ist in kleinen Gebieten die relativistische Dynamik auf die Differenzialform

$$d\tau^2 = c^2\, dt^2 - dx_1^2 - dx_2^2 - dx_3^2 \qquad (2)$$

zu gründen, oder ob nicht viel mehr der klassischen Raumpunktdynamik eine auf die endliche Form (1) gegründete Weltpunktdynamik an die Seite zu stellen sei. Diese Auffassung erhält eine gewisse Stütze durch die Dimension des Wirkungsquantums, die sich symbolisch darstellen lässt durch

$$W = E \triangle x_1 \triangle x_2 \triangle x_3 \triangle t$$

falls man die Energie als Dichte auffasst. Darnach wäre als eigentliches Atom nicht ein räumlich begrenzter und ewig dauernder Partikel, sondern ein räumlich und zeitlich begrenzter Partikel zu betrachten.

Als nächstliegende Uebertragung des Coulomb'schen Gesetzes bietet sich in diesem Falle eine Gleichung von der Form

$$mx_i'' = \frac{Ex_i}{R^p} \quad (i = 1, 2, 3, 4) \tag{3}$$

dar.

Der Durchführung dieses Ansatzes stehen hauptsächlich zwei Schwierigkeiten gegenüber:

1. Die Behandlung und physikalische Interpretation des Eigenzeitparameters.

2. Die kinematische Interpretation in bezug auf Vergangenheit und Zukunft.

Die Durchführung des Ansatzes (3) mit der der Dimensionszahl 4 entsprechenden Exponenten $p = 2$ ergibt in den Nullinien singuläre Effekte, welche möglicherweise nur vermieden werden können durch den entsprechenden wellenmechanischen Ansatz

$$\Box \Psi = (K + \frac{\varepsilon}{R^2}) \Psi$$

Als merkwürdiger Umstand mag noch hervorgehoben werden, dass die klassische Bohrsche Quantelung der Winkelvariabeln übertragen auf indefinite Formen nur konvergiert bei der Vorzeichenwahl $+ + - -$. Da eine dieser Vorzeichenwahl entsprechende Metrik unvorstellbar zu sein scheint, könnte man darin einen Hinweis darauf erblicken, dass die vollständige Wechselwirkung mindestens zweier Teilchen in Betracht gezogen werden muss.

7. Herr Oberbauinspektor **A. v. Steiger** hält einen kurzen (von Lichtbildern begleiteten) Vortrag: **Lichtbilder vom Kilchenstock.**

1401. Sitzung, Samstag, den 11. März 1933, 20. 15 Uhr

im Hörsaal des mineralogisch-petrographischen Instituts.

Vorsitz: Herr Prof. Dr. R. Isenschmid. Anwesend zirka 60 Mitglieder und Gäste.

Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt.

Herr **Prof. Dr. E. Hugi** hält einen Vortrag: **„Wege und Ziele der mineralogisch-petrographischen Forschung“.**

Im Altertum und Mittelalter beschränkte sich die Mineralkunde auf die Kenntnis der praktischen Verwendbarkeit der Mineralien, die sogar in der Heilkunde verwertet wurden. Erst aus neueren Beobachtungen entwickelten sich die modernen Probleme der Mineralogie und Petrographie, denen sich als jüngste Forschungszweige die Meteoritenkunde, die Geochemie und die Radioaktivitätsforschung zugesellten.

Die Mineralogie zielt zunächst dahin, die Struktur der Kristalle zu erforschen. Diese schon dem Altertum durch ihre wunderbare Gesetzmässigkeit auffallenden Gebilde rückten in ein neues Licht, als durch Huyghens im 17. Jahrhundert und später durch Hauy (Ende des 18. Jahrhunderts) versucht wurde, näheres über ihr Wachstum zu erfahren. Die Kristallform entspricht dem innern Feinbau. Aber ein Kristall ist kein Kontinuum, sondern er

zeigt eine feine Gitterstruktur. Die kleinsten Teile, die ihn aufbauen, sind nicht Subindividuen von bestimmter Kristallform, sondern Atome und Atomgruppen. Zu dieser Ansicht war man vorerst auf theoretischem Wege gelangt. Man gab den Atomen Kugelform oder die Gestalt deformierter Kugeln und dachte sich diese Bauelemente der Kristalle in gesetzmässigen, räumlichen Anordnungen, in denen sie durch ihre Valenzkräfte festgehalten werden. Da brachte 1912 eine geniale Entdeckung die Bestätigung dieser Annahme. Der Physiker Max von Laue suchte ein möglichst feines Gitter zur Beugung von Röntgenstrahlen, benutzte hiezu Zinkblendekristalle und bestätigte so experimentell deren Raumgitterbau.

Es gibt nun 230 Möglichkeiten einer streng geometrisch-räumlichen Anordnung von Massenpunkten oder 230 Raumgruppen. Sie lassen sich auf die bekannten 32 Symmetrieklassen der Kristalle zurückführen oder zu 14 Raumgittertypen zusammenfassen. Dieser innere Aufbau bedingt das spezifische Gewicht, die Spaltbarkeit, Härte und Flächenhäufigkeit wie überhaupt alle übrigen Eigenschaften eines Kristalls.

Mineralien setzen die Gesteine zusammen. Sie zu erforschen ist die Aufgabe der Petrographie oder Gesteinslehre. Der direkten Beobachtung ist nur eine dünne Erdhaut von etwa 20 km Dicke zugänglich; aber diese lässt bereits erkennen, dass nach ihrer Verbreitung Gesteine und Mineralien sich in bestimmten, übereinanderliegenden Zonen anordnen, denen sie ihr Gepräge verleihen. Die Naturforschung macht nun nicht beim Sichtbaren halt. Mittelst Schweremessungen und Erdbebenwellen kann heute der durch die ungleiche Schwere der Gesteine bedingte, schalige Aufbau der Erde ermittelt werden. Diese Forschungen führten zu einem neuen Wissenszweig, der geochemischen Erforschung der Erde. Sie hat sich zur Aufgabe gestellt, die Verteilung der chemischen Elemente durch den ganzen Erdkörper hindurch festzustellen. Die gewonnenen Vorstellungen werden durch die Meteoritenkunde erhärtet.

In der Erdkruste aber sind die Gesteine nach bestimmten Gesteinsprovinzen geordnet, welche die regionale Petrographie aufzuklären hat. Es zeigt sich bei einer Betrachtung der Verteilung der Gesteine, dass ihr Auftreten von den Erdkrustenbewegungen abhängig ist. Kalkalkaligesteine (z. B. Garantie und ihre Gang- und Ergussgesteine) finden sich in gefalteten Zonen der Erdrinde, die Alkaligesteine dagegen sind hauptsächlich an Schollenbrüche gebunden.

Der Vortragende und seine Schüler haben als spezielles Arbeitsgebiet die petrographische und mineralogische Erforschung des Aarmassivs übernommen. Die wichtigsten Ergebnisse dieser über zwei Jahrzehnte sich erstreckenden Untersuchungen werden kurz skizziert.

Sonntag, den 12. März fand anschliessend an diesen Vortrag eine Führung durch das neue mineralogisch-petrographische Institut an der Muldenstrasse statt, mit einer Besichtigung der dem Institut angegliederten Abteilung für radioaktive Forschung, die Herr Pd. Dr. H. Hirschi ins Leben gerufen hat, und des analytisch-chemischen Laboratoriums. Die Sammlungsräume waren mit Spezialsammlungen belegt, so einer Sammlung von Gesteinen und Mineralien aus dem Aarmassiv, vom Schwarzwald, von den

Vogesen, dem Kaiserstuhl und einer wertvollen Sammlung von Erzen aus den Westalpen, die Herr Pd. Dr. Huttenlocher zusammengebracht und in übersichtlicher Weise aufgestellt hatte. Durch die Vorführung zahlreicher Mikroprojektionen im polarisierten Licht schloss Prof. Hugi diese Besichtigung des neuen Mineralogisch-petrographischen Instituts. W. St.

1402. Sitzung, Samstag, den 22. April 1933, 20. 15 Uhr
im Hörsaal des Zoologischen Instituts (Muldenstrasse 8).

Vorsitz: Herr Prof. Dr. Fr. Baltzer. Anwesend: 35 Mitglieder und Gäste.

Herr Prof. Dr. Baltzer benutzt die Gelegenheit des Vorsitzes, um der Gesellschaft für seine Wahl als Vizepräsident zu danken. Hierauf hält Herr **P. D. Dr. F. E. Lehmann** einen Vortrag: **„Tierische Missbildungen, ihre experimentelle Erzeugung mit chemischen Mitteln und ihre theoretische Bedeutung“** (mit Demonstrationen).

Die normale Entwicklung eines Organismus ist ein Geschehen, das sich nur unter bestimmten äusseren und inneren Bedingungen abspielt. Wenn es gelingt, die Bedingungen des Entwicklungsgeschehens in bestimmter Weise abzulenken, so erhält man Embryonen, die sich abnorm entwickeln und zu Missbildungen werden. Aus der Art der Entstehungsbedingungen und dem Bau der erhaltenen Missbildungen können wir wichtige Schlüsse auf die Gesetzmässigkeiten des abnormen und des normalen Entwicklungsgeschehens ziehen.

Am Beispiel der von Spemann untersuchten Doppelbildungen der Embryonen des Wassermolches, die er mit operativen Methoden erzeugen konnte, lässt sich die überragende Rolle eines Keimbezirkes für die Formbildung des ganzen Keimes zeigen. Es ist das Anlagematerial des Skeletts und der Muskulatur, das als Organisationszentrum die Keimentwicklung leitet. Während der Gastrulation bestimmt es durch die Urdarmbildung die Lage aller Rükkenorgane, also auch des Zentralnervensystems. Veranlasst man das Organisatormaterial, einen teilweise verdoppelten Urdarm zu bilden, so sind auch die später entstehenden Rückenorgane soweit verdoppelt, wie es der eingestülpte Urdarm ist.

Es gelingt nicht nur mit operativen Methoden, sondern auch mit chemischen Eingriffen, die Entwicklungsbedingungen so zu verändern, dass bestimmte Missbildungen resultieren. Die bekannteste mit chemischen Mitteln erzeugte Missbildung ist die Zyklopie. Solche Embryonen, die statt zweier lateraler nur ein ventral gelegenes unpaares Auge und ein reduziertes Gehirn besitzen, wurden von Stockard bei Fischen und von Leplat bei Amphibien erhalten. Die Entstehungsbedingungen dieser Missbildungen konnten jedoch damals nicht klar gelegt werden. Neue vom Vortragenden ausgeführte Versuche an Molchkeimen zeigen, dass Embryonen, die vom Beginn der Gastrulation bis zum Erscheinen der Medullarplatte in Chloretonlösungen von zirka 1 : 1000 aufgezogen wurden, in manchen Fällen einen zyklopischen Kopf ausbildeten. Die Schnittuntersuchung ergab, dass das Organisatormaterial

des Kopfes bei solchen zyklopischen Keimen stark reduziert war. Der chemische Eingriff führt, wie die Befunde zeigen, zur Entwicklung eines abnorm gebauten Kopforganisators, der dann seinerseits die Ausbildung eines zyklopischen Gehirns hervorruft.

In einer andern Serie von Experimenten wurde, durch Aufzucht von Froschneurulae in Chloretonlösungen, die Linsenbildung beeinflusst. Je nach der Konzentration des Chloretons waren die gebildeten Linsen kleiner als normal oder sie konnten völlig fehlen, wobei der Augenbecher völlig normal gebaut war. Die Versuche machen es wahrscheinlich, dass das Linsenbildende Gewebe während der Neurulation durch den chemischen Eingriff verändert wurde.

Aus den angeführten Versuchsergebnissen lässt sich ersehen, dass eine experimentelle Veränderung der Entwicklungsbedingungen ebensowohl mit chemischen wie mit operativen Methoden vorgenommen werden und zu gut analysierbaren Entwicklungsstörungen führen kann. Dabei zeichnet sich der chemische Eingriff vor dem operativen durch eine Besonderheit aus: Während der operative Eingriff die Entwicklungsbedingungen stets mit Hilfe von Materialverlagerungen verändert, gelingt es mit dem chemischen Eingriff, gewisse Entwicklungsprozesse ohne Aenderung der Masse des Embryos so abzulenken, dass Entwicklungsstörungen resultieren. Diese Eigenart des chemischen Eingriffs scheint für die weitere Analyse des Entwicklungsgeschehens von Bedeutung zu sein.

Die Durchführung dieser Untersuchungen wurde durch die Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung an der Universität Bern weitgehend gefördert, wofür ihr an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen sei.

Weitere Angaben siehe: F. E. Lehmann. „Die Augen- und Linsenbildung von Amphibienembryonen unter dem Einfluss chemischer Mittel". Revue Suisse de Zoologie, T, 40. 1933.

Sonntag, den 23. April, fand unter Führung von Herrn Prof. Dr. Baltzer eine Besichtigung des neuen zoologischen Instituts an der Muldenstrasse statt. Die zirka 130 Besucher sammelten sich 10½ Uhr im grossen Hörsaal, wo Herr Prof. Dr. Baltzer über die in letzter Zeit im Institut ausgeführten Arbeiten berichtete. Hierauf zeigten Herr Prof. Baltzer und Herr Dr. Lehmann die Institutsräume.

1403. Sitzung, Samstag, den 6. Mai 1933, 20.15 Uhr

im Hörsaal des Botanischen Gartens.

Hauptversammlung.

Vorsitz: Herr Prof. Dr. R. Isenschmid. Anwesend zirka 75 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende verliest den Jahresbericht. Er gedenkt hiebei der verstorbenen Mitglieder, der Herren Prof. Dr. Oesterle, Prof. Dr. Schaffer, Dr. Büchi, Dr. Jordi und unseres Ehrenmitgliedes, Prof. Dr. Sahli, zu deren Andenken sich die Anwesenden erheben.

Von den beiden Rechnungsrevisoren, Herrn Dr. Gerber und Herrn Dr. Rothenbühler, tritt der erstere zurück. An seine Stelle wird Herr Dr. Truninger, Liebefeld, gewählt.

Die Versammlung hört sodann zwei Vorträge über Ernährung und Arteriosklerose an. Herr **P. D. Dr. med. St. Zurukzoglu** behandett das Thema: **„Die Kreislaufstörung und ihre Bedeutung für die Volksgesundheit"** und Herr **P. D. Dr. med. T. Gordonoff** das Thema: **„Cholesterin, Ergosterin und Gefässklerosen".**

Zum Schluss des Abends weist Herr **Prof. Dr. Fischer** ein blühendes Exemplar der Aracee Amorphophallus Rivieri (Hydrosme Rivieri) vor und zeigt in einem Projektionsbild den gigantischen Blütenstand von Amorphophallus Titanum aus Sumatra, der auch in europäischen Gewächshäusern schon zum Blühen gekommen ist.

Auswärtige Sitzung, Sonntag, den 14. Mai 1933

in Ins, mit Exkursion ins „Grosse Moos", unter Führung von Herr Dir. Dr. Lüdi.

Vorsitz: Herr Prof. Dr. R. Isenschmid. Anwesend zirka 50 Teilnehmer und Gäste aus dem Seeland.

Die Exkursion sollte das früher in einem Vortrag von Herrn Dr. Lüdi Dargelegte erläutern, und die Teilnehmer besonders mit den noch frischen Aufschlüssen des alten Aarelaufes in den Neuenburgersee bei Belle-Chasse und den Funden von alten Eichenstämmen im Torf bei Müntschemier bekannt machen.

Bei leider etwas regnerischem Wetter fuhren die Teilnehmer von Bern mit einem Extrawagen der Post über Aarberg nach Müntschemier. In dem hoch gelegenen Aarberg konnte festgestellt werden, wie stark die Aufschotterung der Aare hier früher war. Der Aarelauf half unterhalb Aarberg mit seinen Streufächern und den offenbar hin und her pendelnden Läufen den alten postglacialen Jurasee ausfüllen. Die Römerstrasse von Avenches nach Petinesca (bei Biel) folgte von Kallnach bis Jens dem Rand dieser Aareschotter und mied, wie man nördlich Aarberg in dem schnurgeraden Strassenstück, das nach Jens führt, ersehen kann, das Moor. Die Telegraphenleitungen rahmen heute hier die Römerstrasse ein. Seekreide und Torf finden sich erst nördlich der Römerstrasse und südwestlich, z. B. bei Kallnach. Beim Strassenstück nach Jens wurde, wie auch anderwärts, viel Kies zum Beschottern von Feldwegen direkt von der Römerstrasse geholt. Die alten Aareläufe werden ebenfalls mehr und mehr durch die Feldbearbeitung verebnet und verschwinden so aus dem Landschaftsbild. Eine Kartierung wäre zu empfehlen. Aelter als diese Aareläufe ist ein deutlich ausgeprägtes Flussbett, das direkt in den Neuenburgersee mündet. Der Broyekanal folgt ein Stück weit diesem alten Aarebett, welches durch den Strassenbau bei Belle-Chasse entblösst wurde, und das man bis dahin mit lokalen Bachläufen in Zusammenhang gebracht hatte. In diesem Bett fehlt die Seekreide, doch ist auch hier etwas Torf auf Kies vorhanden. Kenntlich wird das Bett be-

sonders durch seine lehmigen Ufer, die als Ueberschwemmungsränder zu deuten und durch Selbstüberhöhung des Flusses entstanden sind. Das Bett selbst aber erscheint deutlich als Einsenkung im Gelände. Die Römerstrasse folgte nun zum Teil diesem Flussbett, das das Moos in zwei Teile trennt.

Ueber dem Torf des Mooses finden sich sowohl bei Müntschemier wie beim „Tannenhof" Gehängelehme, die von dem höher gelegenen Hügelgelände in den Jurasee gespült wurden und auf einen Hochwasserstand hinweisen. Sie deuten weiter an, dass zu jener Zeit die Hügel offenbar durch Menschenhand stark gerodet waren. Herr Dr. Lüdi bringt diese Rodung mit der Ausbreitung des La Têne-Menschen zusammen. Späte Bronzegegenstände wurden auch auf dem Torf gefunden, so dass die Torfbildung zum Teil sogar älter ist als die späte Bronzezeit; sie ist bestimmt älter als die La Têne- und die Römerzeit.

Pollenanalytische Untersuchungen der verschiedenen Torfarten zeigen, dass in der Nacheiszeit (also von zirka 5000 v. Chr. an) zunächst Birken, dann Föhren und die Hasel sich ausgebreitet hatten. Es ist die boreale Zeit mit dem postglazialen Wärmeoptimum. Die Eichenstämme im Torf aber stammen aus der Zeit des Eichenmischwaldes mit Ulmen und Linden; es ist die Blütezeit der Pfahldörfer, des Neolithicums, in die auch die hauptsächliche Moorbildung fällt. Noch später wanderten Buche, Weisstanne und Fichte ein. Das Klima wird als warm, feucht und atlantisch bezeichnet. Das Ende der jüngern Steinzeit, die Kupferzeit, schliesst etwa 1800 vor Chr. ab. Während der Bronzezeit trat ein sichtbarer Rückgang der Seespiegel ein. Von da an wandte sich der Aarelauf dauernd nach Osten und floss nicht mehr in den Neuenburgersee.

Beim Mittagessen sprach Herr Prof. Dr. Vouga, der für kurze Zeit aus Neuenburg hergekommen war, über die Niveauschwankungen des Neuenburgersees, dessen Spiegel heute bei 430 m, vor der Juragewässerkorrektion bei 432 m lag, in der Bronzezeit aber, wie vielleicht auch zu Beginn der Pfahlbauzeit einen Tiefstand von zirka 427 m erreicht hatte. Herr Vouga bestätigte damit die von Th. Ischer seit Jahren festgestellte Tatsache verschiedenaltriger Siedlungslinien während des Neolithicums und der Bronzezeit.[1]) Der grösste Tiefstand des Seespiegels fällt nach Th. Ischer mit der Bronzezeit V zusammen, also in die Zeit vor 800 v. Chr. Diese Trockenperiode wurde abgelöst durch einen Hochwasserstand, der den Pfahlbauten der ganzen Schweiz, ja des ganzen Alpengebietes um 800 v. Chr. ein katastrophales Ende bereitete. Die Hügelgräber z. B. von Ins aus der Hallstattzeit (zirka 600 v. Chr.) liegen auffallend hoch und erst mit der La Tênezeit nähern sich die Siedelungen wieder den Uferregionen der Seen.

Wir müssen uns in der La Tênezeit das ganze Moos bereits besiedelt denken, und damals in der Burgunderzeit benutzte der Mensch die Moorfläche als Weidland, wobei da und dort fruchtbare Teile, welche Heunutzung zuliessen, eingehegt wurden. Die kleinen Wälder des Grossen

[1]) vergl. Th. Ischer, Pfahlbauten des Bielersees, pag. 140 und 152.

Mooses datieren aus jüngster Zeit und sind erst seit der Korrektion bis etwa 1912 künstlich aufgeforstet worden.

Herr alt Pfarrer Schneider von Ins erzählte kurz von Goethes Ritt durch das grosse Moos und seinem Nachtquartier im „alten Bären" in Ins. Herr Gemeindepräsident Dr. Hagen gab einen kurzen Rückblick über die jüngste Geschichte und liess allen Anwesenden zur Erinnerung an die Tagung und den grössten Inser eine kleine Reproduktion eines Bildes von Maler Albert Anker überreichen. Herr Prof. Isenschmid dankte allen, die am Gelingen der Tagung mitgewirkt hatten, vor allem auch Herrn Direktor Dr. Kellerhals von Witzwil, Herrn Tierarzt Dr. Wirz, Herrn Dr. Donau und Herrn Staatsbannwart Anker in Ins.

Hatten die Exkursionsteilnehmer bereits am Morgen die Dünen bei Witzwil kennen gelernt, so führte nun der spätere Nachmittag zu den Dünen von Gampelen, die von der Bevölkerung zur Anlage von Mieten stark durchlöchert oder als Sandgruben abgegraben werden. Die Erhaltung eines Teils dieser Dünen als kleiner Naturpark ist dringend erwünscht. W. St.

1404. Sitzung, Samstag, den 21. Oktober 1933, 20.15 Uhr
im Hörsaal des Botanischen Gartens.

Vorsitz: Herr Prof. Dr. Fr. Baltzer. Anwesend zirka 65 Mitglieder und Gäste.

Neueintritte: Herr Prof. Dr. Glanzmann, Bern; Herr Pd. Dr. med. Goldmann, Bern; Frau Dir. Stucki-Sahli, Bern; Herr Prof. Dr. Schopfer, Bern.

Herr Pd. Dr. W. Staub tritt als Sekretär zurück, an seine Stelle wird Herr Dr. H. Adrian gewählt. Der Vorsitzende dankt dem abtretenden Sekretär für die gewissenhafte und uneigennützige Arbeit, die er während seiner 3½ jährigen Amtsdauer geleistet hat.

Die Herren Pd. Dr. **Fritz Ludwig** und Pd. Dr. **Julius von Ries** halten zwei Vorträge über: **„Hormone, Vitamine, Zellwachstum und Carcinom".**

Die Ursache der bösartigen Geschwülste liegt unserer Meinung nach in einer Erkrankung oder Schädigung der Zellkerne. Durch diese Erkrankung können ausser den zwei normalen auch die überzähligen Zentralkörperchen sich an der Mitose beteiligen. Durch diese atypischen Kernteilungen bildet sich eine rasch wachsende Geschwulst. Viele dieser Geschwulstzellen, deren Kerne ja geschädigt und krank sind, gehen mehr oder weniger bald zugrunde, nekrotisieren und verjauchen.

Eine Erklärung über diese gestörte Art der normalen Zellteilung hat von Ries [1]) in seinen Studien über die Zellteilung gegeben. Hertwig konnte feststellen, dass bei geschädigten Eizellen niederer Tierklassen Ueberfruchtung durch zwei oder mehr Spermien (Polyspermie) eintritt. Je stärker die Schädigung z. B. durch Chloroform, Morphium, Chinin, Nikotin etc., desto mehr Spermien dringen ins Ei. Das Protoplasma gesunder Eier besitzt die Fähigkeit, überschüssige Samenfäden aufzuhalten.

---

[1]) Neue Anschauungen über die Natur der Atrosphären. Verlag K. J. Wyss, Bern, 1907.

Bei Wirbeltiereiern dringen in der Regel mehrere Spermien ein (physiologische Polyspermie). Doch kopuliert mit dem Eikern nur ein Samenfaden, die übrigen bleiben im Dotter liegen. Es muss also angenommen werden, dass hier der gesunde Eikern und nicht das Protoplasma diese Schutzvorrichtung besitzt. Bei Schädigung dieser Eier verliert der Kern die Fähigkeit, die von der Polysperie herrührenden überzähligen Zentralkörperchen fern zu halten. An das Lininchromatingerüst des Kernes heften sich nicht, wie normalerweise, zwei Zentralkörperchen, sondern 3, 4, so dass die Chromosome nach 3 (Triaster) oder mehreren Richtungen ausgezogen werden. Es geht dann die Zellteilung immer schneller vorwärts. Solche atypische Mitosen sehen wir im mikroskopischen Bilde der bösartigen Geschwülste.

Von Ries zeigte, dass die Zentralkörperchen aller Körperzellen von den befruchtenden Samenfäden in direkter Linie abstammen. Die Untersuchungen Heidenhains ergaben, dass in den meisten gesunden menschlichen Körperzellen stets mehrere, wahrscheinlich von der Polyspermie herrührenden Zentralkörperchen vorhanden sind. Diese Zentrosome haben, ihrer Abstammung von den Spermien entsprechend, geisselförmige Fortsätze. Solche Geisselzentrosome konnte K. W. Zimmermann in den meisten Zellen finden Von Ries [2]) hat seinerzeit auf die Wichtigkeit dieser Zentralgeisseln als motorischen Zellapparat hingewiesen. Dass mechanische Reizung und Schädigung des Zellkerns zur Bildung von malignen Tumoren führt, bewies W. Podwyssotzky. Er spritzte in die Leibeshöhle von Meerschweinchen eine Aufschwemmung steriler Infusorienerde (scharfkantige Kieselpanzer der Diatomeen), worauf sich am Bauchfell dieser Tiere nach etwa vier Wochen haselnussgrosse Tumoren entwickelten. In den Zellen dieser Geschwülste konnten die scharfen Spitzen der Diatomeenskelette nachgewiesen werden, die bis an die Zellkerne gelangt waren und sie stark und andauernd gereizt hatten. Eine derartige Schädigung der Zellkerne braucht aber nicht nur die Folge einer solchen mechanischen Reizung oder einer Giftwirkung durch Chloroform, Morphium, Nikotin, Chinin etc. zu sein. Eine Erkrankung der Zellkerne kann auch bei endogen bedingten Stoffwechselstörungen auftreten, umsomehr, als wir heute aus den Erfahrungen der Gewebezüchtungen wissen, dass sowohl die embryonalen, als auch die Geschwulstzellen durch Autointoxikation Wachstumsstörungen erleiden können. Selbstverständlich können Schädigungen der Zellkerne auch durch krankhafte Veränderungen der innern Sekretion hervorgerufen werden. Diese folgenschweren mechanischen oder chemischen Schädigungen des Zellwachstums können aber auch exogen, z. B. durch Beeinflussung des lichtbiologischen Zustandes verschiedener Hormone, bedingt werden, was aus unseren diesbezüglichen Untersuchungen hervorgeht.

Dass aber auch die Vitamine einen Einfluss auf das Geschwulstwachstum ausüben, konnte Ludwig in früheren Versuchen feststellen. Es gelang ihm, nachzuweisen, dass sowohl bei Mäusen, als auch bei Ratten, welche einige

---

[2]) Histophysiologie der Befruchtung und Furchung. Verlag der akadem. Buchhandlung M. Drechsel, Bern, 1908.

Zeit mit vitaminfreier Kost vorbehandelt waren, bei nachträglicher Verimpfung von Carcinom oder Sarkom dasselbe nicht anging. Im fernern konnte Caspari bei Verabreichung eines Ueberschusses von B-Vitamin zur Nahrung ein beschleunigtes Wachstum der Geschwülste erzielen. Erdmann fand eine gesteigerte Disposition zu Krebsgeschwülsten durch Erschütterung des Vitamingleichgewichtes, d. h. durch Wechsel extremer Vitamindiäten.

Um den Einfluss einzelner Hormone auf das Zellwachstum zu prüfen, wurden in ähnlicher Weise, wie wir dies schon früher publizierten,[3]) Weizenkörnchen in Tellerchen zum Keimen gebracht und mit den entsprechenden Hormonlösungen begossen. Dabei konnten wir nachweisen, dass einzig Pituitrin ein gesteigertes Wachstum verursacht. Alle andern Hormone bewirken eine mehr oder weniger starke Hemmung des keimenden Weizens. Fast vollständig gehemmt ist das Keimen und Wachsen bei Prolan und Preloban. Sehr starke Hemmung verursacht Adrenalin, nur geringe Hemmung zeigen Elityran, Progynon und Insulin. Werden die Hormone jedoch vorgängig mit Rot oder Ultraviolett bestrahlt, so haben dieselben einen ganz andern Einfluss auf das Keimen und Wachsen der Weizenkörner.

Fassen wir die Resultate dieser Versuche zusammen, so ergibt sich, dass:

1. die einzelnen Hormone in verschiedenster Weise das Wachsen der Weizenkörner beeinflussen,
2. eine grosse Anzahl von diesen Hormonen einen ganz andern Einfluss auf das Keinem und Wachsen von Weizenkörnern ausübt, je nachdem dieselben vorgängig mit Rot oder Ultraviolett bestrahlt wurden.

Wir sehen also, wie strahlensensibel die Hormone sind und es ist deshalb naheliegend, anzunehmen, dass das hormonale Gleichgewicht im Organismus nicht nur durch innersekretorische Veränderungen, die endogen im Körper entstehen, gestört werden kann, sondern dass auch exogene Störungen, so z. B. lichtbiologische Vorgänge das hormonale Gleichgewicht beeinflussen können. Wir vermuten, dass viele innersekretorische Störungen möglicherweise durch aktivierende oder hemmende Lichtwirkungen verschiedener spektraler Zusammensetzung bedingt sein können, etwa in ähnlicher Weise, wie wir dies von den Vitaminen wissen, deren Wirksamkeit in engem Zusammenhang mit ihrem lichtbiologischen Zustande steht.

Als Ergebnis unserer Untersuchungen kann der Nachweis betrachtet werden, dass das Zellwachstum in hohem Grade durch hormonale Einwirkungen beeinflusst wird. Je nach dem verwendeten Hormon trat entweder ein verstärktes oder dann ein gehemmtes Zellwachstum auf. Ein Abtöten der lebenden Zelle findet dabei nicht statt.

Unsere Beobachtung, dass die Zellteilung durch Hormone beeinflusst wird und dass diese Hormonwirkung eine ganz verschiedene sein kann, je nach dem lichtbiologischen Zustand, in welchem sich das Hormon befindet, dürfte einen gewissen Zusammenhang zwischen Hormonen, Zellwachstum und Carcinom vermuten lassen.

---

[3]) Fr. Ludwig und Jul. v. Ries: „Die Beeinflussung einzelner Hormone und Vitamine durch verschiedenfarbiges Licht". Schw. med. Wochenzeitschrift, 1931, Nr. 14.

Unsere bisherigen Versuche und diese Ueberlegungen veranlassten uns, die Ergebnisse an den Pflanzenzellen nun auch bei der tierischen, vor allem an der Carcinomzelle nachzuprüfen.

Wir sahen vorhin, dass Adrenalin das Keimen und Wachsen der Weizenkörner sehr stark hemmt, fast vollständige Hemmung konnte durch Prolan erreicht werden. Es wurden deshalb vorerst mit Carcinom verimpfte Mäuse mit Adrenalin gespritzt. Dabei liess sich ein stark verlangsamtes Wachsen der Krebsgeschwulst feststellen.

Besonders interessant waren die Versuche mit Prolan. Bei etwas veränderter Technik, über die wir später eingehender zu berichten uns vorbehalten, schien das Mäusecarcinom anfänglich anzugehen, um sich dann vollständig zurückzubilden und zu verschwinden.

Wir kommen zum Schlusse, dass sowohl die Hormone, als auch die Vitamine einen eigenartigen Einfluss auf das Zellwachstum und dadurch auch auf das Werden oder Vergehen der malignen Tumoren ausüben können. Es dürfte deshalb den Hormonen und Vitaminen eine grosse Bedeutung an dem Zustandekommen von Krebsgeschwülsten zukommen.

1405. Sitzung, Samstag, den 4. November 1933, 20. 15 Uhr

im Hörsaal des Botanischen Gartens.

Vorsitz: Herr Prof. Dr. R. Isenschmid. Anwesend zirka 25 Mitglieder und Gäste.

Neueintritte: Herr Prof. Dr. Bluntschli, Bern; Herr Prof. Dr. Kläsi, Bern.

Herr Prof. Dr. **F. Nussbaum** spricht **„Ueber Talbildung und quartäre Vergletscherung in den östlichen Pyrenäen“.**

In den östlichen Pyrenäen ist der Gegensatz der Formen ehemals vergletscherter und unvergletscherter Täler sehr deutlich ausgesprochen. Die meisten echten Flusstäler machen den Eindruck der Jugendlichkeit; sie sind sehr tief und eng in den Gebirgskörper eingeschnitten und werden von steilen Hängen begleitet; nicht selten nehmen sie schluchtartigen Charakter an, oder sie besitzen eine sehr schmale und enge V-Form im Profil. Dies gilt namentlich für die unteren Teile der Täler, wo die Hänge fast überall bis zu 150 m Höhe eine grosse Steilheit aufweisen. Nach der Höhe zu stellen sich Gehängeknicke oder sogar Terrassen ein, und die Abhänge sind sanfter geböscht. Ueberblickt man die Gestaltung solcher Täler, so erhält man die Ueberzeugung, dass ihre Eintiefung in drei bis vier Hauptperioden erfolgt ist: Das älteste Tal besass die sanftesten Böschungen: diese führen namentlich in den Tälern der Tet, der Aude und der Ariège zu breiten Rücken subaërischer Abtragung hinauf, deren Entstehung in die mittlere Tertiärzeit (Mittelmiocän) anzunehmen ist. Dieser Zeit gehört auch die Bildung des breiten Beckens der Cerdagne an, dessen Sohle mit obermiocänen und pliocänen Ablagerungen bedeckt ist. Im Mündungsgebiet des Tech, der Tet und des Agly bis 150 m über dem Meeresspiegel vorkommendes marines Pliocän (nach O. Mengel) beweist allgemeine Hebung des Gebietes in der Quartärzeit; dieselbe hatte eine be-

trächtliche Eintiefung der Flüsse im Unter- und Mittellauf zur Folge; in den Tälern der genannten Flüsse müssen diese Erscheinungen auch schon am Ende des Miocän eingetreten sein.

Im Oberlauf zahlreicher Flüsse der östlichen Pyrenäen finden wir Stufenbau sowohl der Haupttäler wie auch der Nebentäler; dazu Trogform, Kare und Wechsel von Stufenriegeln mit Becken. Die Riegel tragen Gletscherschliffe, und die Trogform lässt sich bis zu den Endmoränen eiszeitlicher lokaler Gletscher verfolgen. Alle diese Erscheinungen finden wir in den Oberlaufgebieten der Tet und ihrer Zuflüsse: des R. de Carança, des R. de Valaguer, des R. de Planès, des R. de Cabrils, des R. de Evol, des R. de Nohèdes und der Castillane, ferner der Aude und ihrer vom Pic Carlitte-Massiv herkommenden Zuflüsse, endlich in den Oberlaufgebieten der südlichen Zuflüsse der Ariège, die in das „Massif d'Aston" eingeschnitten sind.

Der Gegensatz der Formen zwischen vergletscherten und unvergletscherten Tälern, der bei den oben genannten Flüssen im Unterschied zwischen Oberlauf und Mittel- und Unterlauf zum Ausdruck kommt, lässt uns annehmen, dass die infolge der jungtertiären Hebung des Gebirges eingesetzte Talvertiefung das Oberlaufgebiet noch nicht erreicht hatte, als die Vereisung begann. Die diluvialen Gletscher legten sich in die älteren Talformen und gestalteten sie entsprechend ihrer Ausdehnung um, während gleichzeitig die Flüsse im Mittellauf an der Tiefenerosion energisch tätig waren. (Näheres über dieses Thema siehe F. Nussbaum, „Morphologische Studien in den östlichen Pyrenäen". Zeitschrift Ges. f. Erdkunde Berlin, 1930 und im Jahresb. d. Geog. Ges. Bern 1934.)

Der gleiche Verfasser hat ferner ausführlich über „Die Seen der Pyrenäen" gehandelt (siehe Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1934).

(Autorreferat.)

1406. Sitzung, Samstag, den 25. November 1933, 20. 15 Uhr

im Hörsaal des Zoologischen Instituts.

Vorsitz: Herr Prof. Dr. Isenschmid. Anwesend zirka 60 Mitglieder und Gäste.

Neueintritte: Herr und Frau Dr. Moser, Gotthelfstrasse 14, Bern.

Der Kassier, Herr Dr. B. Studer, legt den Rechnungsbericht ab, der unter Verdankung genehmigt wird. Der Mitgliederbeitrag wird für das neue Geschäftsjahr wiederum auf 15 Franken angesetzt.

Herr Dr. **W. Leupold** spricht über **„Geologische Altersbestimmung durch Mikrofossilien, insbesondere in den Flyschbildungen der Alpen".**

Anschliessend spricht Herr Dr. **P. Arni** über **„Das Alter des Prätigauflysches".** *)

Mit Prätigauflysch oder Prätigau-Niesenflysch wird seit zirka 20 Jahren derjenige Abschnitt der Bündnerschiefer bezeichnet, der nicht oder nur wenig metamorphosiert ist und daher den Flyschcharakter noch deutlich

*) Veröffentlicht mit Zustimmung der Geol. Kommission der Schweiz. Naturf. Gesellschaft.

aufweist. Seit 100 Jahren suchten die Geologen des In- und Auslandes das relative Alter der Bündnerschiefer, insbesondere dasjenige des Prätigau-Niesenflysches ausfindig zu machen. Die Bedeutung dieses Problems erhellt aus einem Blick auf die geologische Karte der Schweiz, in der die enorme Verbreitung und Mächtigkeit dieser Flyschmasse sofort auffällt. Es kam eine umfangreiche Literatur über diesen Gegenstand zustande. Doch erst im verflossenen Jahr lieferten erneute eingehende und zwar mikropalaeontologische Untersuchungen des Vortragenden einen entscheidenden Beitrag*) zur Stratigraphie des Prätigauflysches. — Der Sprechende entschloss sich 1931 den Prätigau-Niesenflysch auf brauchbare Foraminiferen zu untersuchen; diese Arbeit wurde später von der Geologischen Kommission unterstützt. Die Resultate der Untersuchung waren bisher über Erwarten günstig. Die Mikrofossilien sind nicht so selten wie man bis dahin anzunehmen pflegte, ja sie sind oft recht zahlreich, wie z. B. in den Gyrenspitzschichten (Campanien-Maestrichtien) und dem Ruchbergsandstein (Palacocaen). In den Präparaten und Abbildungen (die vorgeführt werden) liegen die zarten Foraminiferen in grobem Sandstein oder in Kalkbreccie eingebettet. Unter andern sind es folgende stratigraphisch wichtige Formen: Für Campanien-Maestrichtien: Orbitoides media, Siderolites heracleae var. pratigoviae; für Palaeocaen: Discocyclina cf. marthae und roberti, Operculina cf. canalifera und primitive Nummuliten. In grösserer Verbreitung wurde das Oberkreidefossil Globotruncana linnaeana angetroffen. Schliffpräparate überzeugen von der Tatsache, dass diese Planktonform durchaus nicht an Mergel- oder Kalkgestein gebunden ist, sondern auch im Bindemittel grober Sandsteine auftritt.

In der Stratigraphie des Prätigauflysches spielt nun, auf Grund der neuen Untersuchungsresultate des Sprechenden, die Kreide-Tertiärgrenze eine leitende Rolle. Im Sommer 1933 wurde diese Grenze namentlich im Vilan-Sassauna-Gebiet eingehend studiert. Die geringmächtigen Tertiärschichten liegen spitzwinklig verfaltet in der sehr mächtigen Oberkreide. Diese Lagerung erkennt man in der Hochwangkette sehr leicht, wo der palaeocaene Ruchbergsandstein auch nur noch in den Gipfelregionen (Kistenstein etc.) erhalten ist. Die Tektonik des Prätigauflysches N und S der Landquart wird sich noch als reichlich kompliziert erweisen.

Es gelang dem Vortragenden den Campanien-Maestrichtien-Abschnitt in der Fazies der Gyrenspitzschichten nicht nur am Kreuz bei St. Antönien, sondern auch in der Hochwang-Kette auszuscheiden und durch Orbitoides s. str., also Oberkreide Leitfossilien zu belegen.

Eine Planskizze des Prätigau-Schanfig-Gebietes demonstriert die ungefähre Lagerung des äusserst geringen Alttertiärs in bezug auf die Oberkreide, der die Hauptmasse des Flysches zuzuweisen ist.

---

*) Arni P., Foraminiferen des Senons und Untereocäns im Prätigauflysch. Mit 11 Textfiguren und 5 Tafeln. Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. Liefg. 65, Bern, 1933.

1407. Sitzung, Samstag, den 9. Dezember 1933, 20.15 Uhr
im Hörsaal des Botanischen Gartens.

Vorsitz: Herr Prof. Dr. Isenschmid. Anwesend 34 Mitglieder und Gäste.

Herr Obering. Dr. h. c. **Lütschg,** Vorstand der hydrologischen Abteilung der Meteorologischen Zentralanstalt Zürich hält einen Vortrag **„Ueber die gewässerkundlichen Forschungsarbeiten im Aufforstungsgebiet der Baye de Montreux (Rochers de Naye-Gruppe) und ihre Bedeutung für Wirtschaft und Wissenschaft.“**