

Zweiter Teil

Sitzungsberichte

Sitzungsberichte von 1917.

Protokoll der Sitzung vom 15. Januar 1917,

abends 8 Uhr, im grossen zoologischen Hörsaal der Universität.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Bosshard.

Anwesend 103 Personen.

Traktanden:

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.
2. Von Herrn Dr. Paul Sarasin ist auf unsern Glückwunsch folgende Antwort eingelaufen:

Basel, 16. Dezember 1916.

Herrn Prof. Dr. Bosshard, Präsident der Naturf. Gesellschaft Zürich.

Hochgeehrter Herr Präsident!

Wollen Sie der hochansehnlichen Naturforschenden Gesellschaft Zürich, zu deren Ehrenmitglied ernannt worden zu sein ich mich rühmen darf, meinen ergebensten Dank aussprechen für die Begrüssung, welche Sie mir an meinem Geburtstag zuteil werden zu lassen beschlossen hat. Die an mich gütigst gerichteten Worte erfüllen mich mit lebhafter Freude und geben mir neuen Schwung in den geistigen Bestrebungen, welche, soweit meinen Kräften erreichbar, zugleich die Ihrer berühmten Korporation sind. Dass insbesondere die Bestrebungen des nationalen und internationalen Naturschutzes sich Ihrer Sympathie erfreuen, ist für mich und meine Freunde eine Stärkung in der kommenden gemeinsamen Arbeit.

Genehmigen Sie, hochgeehrter Herr Präsident, die Versicherung meiner vollkommenen Hochachtung.

Paul Sarasin.

3. Als neue Mitglieder werden aufgenommen:

Herr Dr. med. Bruno Bloch, Prof. der Dermatologie an der Universität, Mythenstrasse 23, Zürich 2, empfohlen durch Herrn Prof. Hescheler.

Herr Emil Engel, Sekundarlehrer, Blümliisalpstrasse 66, Zürich 6, empfohlen durch Herrn Dr. Bretscher.

Herr stud. chem. Hans Staub, Turnerstrasse 6, Zürich 6, empfohlen durch Herrn Prof. Winterstein.

Herr cand. chem. Hans Hürlimann, Brandschenkestrasse 160, Zürich 2, empfohlen durch Herrn Dr. Baumann-Naef.

Herr Berg-Ing. Dr. Moritz Wolff, Hotel Baur au Lac, Zürich 1, empfohlen durch Herrn D. Korda.

Herr Oberstlt. Fritz Schöllhorn, Bahnhofplatz 2, Zürich 1, empfohlen durch Herrn Prof. Bosshard.

4. Vortrag von Herrn Prof. Dr. Emil Baur:

Über Mineralsynthese. (Mit Lichtbildern.)

Inmitten der übrigen Naturwissenschaften nehmen Physik und Chemie eine Sonderentwicklung, die sie von der Naturhistorie weit entfernen. Erst spät kehren sie wieder in den Dienst der Naturhistorie zurück. Dies geschieht durch die physikalische Erd- und Weltbeschreibung und durch die chemische Synthese der Naturalien. Soweit sich dieselbe auf Mineralien bezieht, ist sie Mineralsynthese.

Der Vortragende wendet sich zunächst zu den synthetischen Edelsteinen, ein Gebiet, auf dem sich französische Forscher ausdauernd und erfolgreich betätigten. Seit 1900, bzw. 1910, werden nach einem Verfahren von A. Verneuil synthetische Rubine und Saphire hergestellt, die mit den natürlichen kristallographisch und chemisch vollständig identisch sind, wenn auch die natürlichen Steine durch ihre individuellen Fehler unter dem Mikroskop als solche erkannt und von den synthetischen Steinen unterschieden werden können.

Weniger erfolgreich waren die zahlreichen Bemühungen zur Herstellung des Diamants. Es ist wahrscheinlich, dass sich derselbe nur in sehr grossen Erdtiefen bildet bei extrem hohen Temperaturen und bei Drucken, die höher sind als diejenigen, die bei den stärksten Explosionen in Wirksamkeit treten. Vortragender führt aus, dass ein diamantführendes Magma explosionsfähig sein muss und dass damit wahrscheinlich das Vorkommen von Diamant in den röhrenförmigen vulkanischen Kratern Südafrikas zusammenhängt.

Vortragender geht nun über zu den Arbeiten des geophysikalischen Laboratoriums zu Washington. Dieses Institut ist eine Stiftung Carnegies und beschäftigt einen Stab von etwa zwanzig Gelehrten, die sich zur alleinigen Aufgabe gestellt haben, Probleme der Mineralsynthese und weiterhin der chemischen Geologie zu bearbeiten. Die Lehren der physikalischen Chemie, insbesondere die Phasenlehre, erlaubt heute, das ganze Thema planmässig zu behandeln. Aus der grossen Zahl der aus diesem Institut hervorgegangenen Mitteilungen erwähnt der Vortragende zunächst diejenigen, die sich auf die Kupfererzlager beziehen, insbesondere den Chemismus der sekundären Anreicherung. Noch viel wichtiger erscheinen aber diejenigen Untersuchungen, die sich auf die gesteinsbildenden Mineralien, vor allem die Silikate, beziehen, weil sie dazu berufen sind, die Vorgänge ans Licht zu ziehen, die bei der Entstehung der Gesteine in Wirksamkeit getreten sind.

Die hier zum Verständnis durchaus nötigen Gesetze des Eutektikums werden an der Erstarrungsfläche der Kalk-Ton-Kieselerde-Mischungen erläutert, die von den amerikanischen Forschern mit bewunderungswürdiger Genauigkeit und Vollständigkeit ermittelt worden sind. Anschliessend hieran führt der Vortragende Modelle der Erstarrungsflächen im System Magnesia-Kalk-Kieselerde und im System Diopsid-Plagioklas nach N. Bowen vor. Die letzteren geben Gelegenheit zu der die Petrographie viel beschäftigenden Frage der magmatischen Differenzierung Stellung zu nehmen.

Von grosser Bedeutung für die Chemie des Tiefenmagmas ist der Umstand, dass es auch flüchtige Stoffe enthält. Unter diesen nimmt das Wasser zweifellos die erste Stelle ein. Einer der Beweise, die wir für das Vorhandensein von Wasser im Magma haben, ist die Dampfentwicklung bei vulkanischen Eruptionen. Zwar ist von einem Genfer Privatgelehrten, Herrn A. Brun, vor einigen Jahren auf Grund zahlreicher Analysen vulkanischer Gase ernstlich bestritten worden, dass Wasser in grösseren Mengen vorhanden sei, allein eine Untersuchung von Day und Shepherd aus dem Jahre 1912 zeigte, dass hier ganz

bedeutende Schwierigkeiten der Probenahme zu überwinden sind. Die beiden Washingtoner Gelehrten arbeiteten während eines halben Jahres auf Hawaii am Kratersee Kilauea und konnten nachweisen, dass bei richtiger Probenahme in dem der tätigen Lava entströmenden Gas grosse Mengen Wasser zu finden sind, so dass fürder kein Zweifel daran mehr möglich ist.

Diese Wasserführung ist nun namentlich für die Erstarrung des wichtigsten Tiefengesteines, des Granits, von Bedeutung, indem dessen Mineralien, wie auch diejenigen der kristallinen Schiefer und der Klüfte mit grossenteils vorzüglichem Erfolge auf „hydrothermale“ Wege im Laboratorium hergestellt werden können. Unter hydrothermal versteht man: bei Gegenwart hochgespannten Wasserdampfes und bei Temperaturen bis zur Rotglut.

Vortragender und seine Mitarbeiter, P. Niggli und M. Schlaepfer, haben eine grössere Reihe solcher Mineralsynthesen ausgeführt, was zur Projektion mikroskopischer Original-Präparate Veranlassung gibt. Ausser Fajalit, Eisenkalkolivin und Eisenkalkaugit, werden Orthoklas, Albit, Oligoklas, Anorthit, sowie Quarz, Korund, Andalusit, Muskowit, ein Kalium-Nephelin und Aegirin gezeigt.

Auf die Frage nach der Mutterlauge des Granits erteilt der Vortragende unter Zuziehung von Ansichten von Ed. Süss und von Richthofen die Antwort, dass das Weltmeer diese Mutterlauge sei. Somit stellt das Salzgebirge, das beim Verdunsten eines Meeresbeckens zurückbleibt, die letzte Facies eines Gangefolges vor, das mit den gabbriischen Facies des Granits beginnt.

Auch das Salzgebirge stellt der Mineralsynthese grosse Aufgaben, die in mustergiltiger Weise von Van't Hoff in seinen Arbeiten über die ozeanischen Salzablagerungen behandelt worden sind. Die verwickelten Paragenesen in den Kalisalzlagerstätten sind dadurch vollständig aufgeklärt worden, allerdings erst, nachdem man ganz neuerdings gelernt hat, die sekundären Veränderungen richtig zu würdigen, die bei der Verlagerung eines Salzstockes in grössere Erdtiefen Platz greifen. (Autoreferat.)

In der lebhaften Diskussion ergreift zuerst Herr Friedländer das Wort; über sein Votum sendet er folgendes Autoreferat:

Rubin. Wurde schon in den dreissiger Jahren des vorigen Jahrhunderts von Frémy dargestellt. Sein Verfahren ist insofern ganz abweichend, als verhältnismässig niedrige Temperaturen von 1500–1600 Grad angewandt werden; unter Zusatz von Borsäure und Fluoriden sublimiert dann die Tonerde, ohne zu schmelzen. Die Schmelztemperatur wird nicht annähernd erreicht. Ich wiederholte diese Versuche 1900 und erhielt sehr schön kristallisierte sechsseitige Täfelchen von etwa 1–2 mm Durchmesser. Die schönen Pariser Rubine, die 1900 in den Handel kamen, waren von einem Herrn Paquier hergestellt. Paquier gab seine Ofenkonstruktion nicht an; vermutlich war sie ähnlich der von Verneuil beschriebenen. Die Pariser Steine mit ihrer Streifenstruktur enthalten etwas Kalcium. In neueren Steinen ist die Streifenstruktur weniger sichtbar oder fehlt. Gänzlich fehlt die Streifenstruktur in den besten deutschen Steinen von Idar und von Bitterfeld, die kein Kalcium enthalten und die auch weniger Gasblasen zeigen. Trotz entgegenstehender Behauptungen der Fabrikanten scheint es aber noch nicht gelungen, grössere Steine ganz ohne Gasblasen herzustellen. Die künstlichen Rubine sind nicht spröde, die künstlichen Saphire gaben aber den Schleifern Anlass zum Klagen, wegen ihrer Sprödigkeit (wie ich in Ceylon hörte, wohin die künstlichen Edelsteine massenhaft roh geschickt wurden, um als echte Ceylonsteine mit dem bekannten Schliiff zurückgesandt zu werden!).

Künstliche Diamanten stellte ich selbst 1895/96 her durch Auflösen von Kohlenstoff in Olivin. Die erhaltenen Kristalle waren dunkel gefärbt, sehr klein, konnten aber auf Härte, spezifisches Gewicht und Kristallform geprüft werden, und verschwanden bei heller Rotglut im Sauerstoffstrom, nicht aber in indifferenten Gasen. Zur Analyse reichte das Material nicht aus. In Schwefelsäure und Flußsäure etc. waren sie unlöslich. Man hätte zweifelhaft sein können, wenn nicht bald die Bestätigung von anderer Seite gekommen wäre. Hasslinger stellte auch in Silikaten Diamanten her, die aber farblos und grösser ausfielen und bei deren Verbrennung qualitativ Kohlensäure nachgewiesen wurde.

David (Sydney) fand in einem Andesit des östlichen Australiens grosse unzweifelhafte Diamanten. Sowohl bei meinen und Hasslingers Versuchen, als auch bei der Andesitlava ist die Wirkung eines grossen Drucks ausgeschlossen. Es scheint, dass die Annahmen über das Existenzgebiet von Diamant und Graphit, wenigstens für die Bildung in Silikaten nicht zutreffen.

Die Frage nach dem Wassergehalt der vulkanischen Gase ist mir als Vulkanologen gut bekannt. Ich war mehrfach und monatelang am Kilauea, und habe daher auch über die Experimente der amerikanischen Forscher ein gewisses Urteil. Die Gase, die Wasser enthielten, wurden nicht aus dem Hauptschlot des Vulkans, sondern, wie aus der gegebenen Abbildung ersichtlich ist, aus einem sogenannten Spratzkegel entnommen. Nun bilden sich aber Spratzkegel gerade da mit Vorliebe, wo Untergrundwässer zur Lava Zutritt haben. Dies könnte auch in diesem Fall vorgekommen sein. Also sind die Resultate von Day und Shepherd nicht unbedingt beweisend gegen Brun. Beweisend aber dürfte die von mir und andern oft bei ruhigem Wetter beobachtete und von meinem Bruder photographierte Vulkanwolke sein, die sich in einiger Höhe über dem Feuersee bildet, und an deren Unterseite man deutlich das Wachsen durch Kondensation beobachten kann, während man gleichzeitig sieht, wie sich die Wolke an ihrer oberen Seite in der Atmosphäre wieder auflöst. Diese Wolke, die aus dem See aufsteigt, kann nur Wasserdampf sein.

Brun behauptet, dass die Vulkangase im Stadium des Paroxysmus immer wasserfrei seien; aber weder er noch andere haben bisher den Gasen eines paroxysmalen Ausbruchs Proben zur Analyse entnehmen können. Am nächsten sind dieser Aufgabe Day und Shepherd gekommen, aber auch sie haben es nicht fertig gebracht.

Experimentell entscheidend dürften die Laboratoriumsversuche des kürzlich verstorbenen Prof. Hempel in Dresden und seines Schülers Zünckel sein, denen es gelang, in einem von Hempel konstruierten Ofen Wasser und vulkanisches Glas zu einem echten Obsidian zusammenschmelzen. Beim Undichtwerden des Ofens erhielten sie in mehreren Fällen Bimstein.

Herr Korda teilt mit, dass Moissan wahrscheinlich Siliciumkarbide vor sich hatte und keine Diamanten. Dr. Arnold Heim betont, dass man im Laboratorium überhaupt noch kein einwandfrei juveniles Wasser hatte, wohl aber in den Wolken. Prof. Leo Wehrli erläutert zu der für die Uhrenmacherei und die Leihhäuser wichtigen Frage der Unterscheidung natürlicher und künstlicher Rubine, dass nach seinen Untersuchungen bei $\frac{3}{4}$ der Steinchen bei den künstlichen Luftbläschen, bei den natürlichen Rutilnadeln eingeschlossen waren, die übrigen ganz reinen sind nicht bestimmt, aber wahrscheinlicher künstlich. Prof. Heim macht darauf aufmerksam, wie man noch vor 30 Jahren das Meerwasser als das primäre ansah, jetzt umgekehrt das Magma. Die Fumarolen des Ätna ergaben bei 2000° trockne Dämpfe, erst bei 300° solche

mit viel Wasserdampf. Prof. Grubenmann hebt die Bedeutung der Mineralsynthese für die Wissenschaft hervor und besonders die Verdienste des Vortragenden, der als einer der ersten auf diesem Wege an die Erforschung der Entstehung der Tiefengesteine herangetreten ist und schon vor 14 Jahren Wichtiges darüber publiziert hat. Prof. Bosshard spricht dem Vortragenden den herzlichsten Dank der Gesellschaft aus und verdankt Herrn Prof. Hescheler die Überlassung des Hörsaales und seiner schönen Projektionsapparate.

Protokoll der Sitzung vom 29. Januar 1917

abends 8 Uhr, im grossen zoologischen Hörsaal der Universität.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Bosshard.

Anwesend 160 Personen.

1. Die Gesellschaft hat durch den Tod verloren am 22. Januar 1917: Hrn. Prof. Dr. Max Standfuss, dessen grundlegende, langjährige, erfolgreiche Forschungen auf dem Gebiet der experimentellen Vererbungslehre, speziell der Schmetterlinge, allgemein bekannt sind, Mitglied unserer Gesellschaft seit 1889, deren Präsident 1908–10. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen.

2. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an die Autoreferenten und den Sekretär.

3. Als neue Mitglieder werden aufgenommen:

Herr Dr. Rudolf Fueter, Prof. Math. an der Universität, Gladbachstr. 56, Zürich 6, empfohlen durch Herrn Prof. Dr. Rudol.

Herr Dr. Mieczyslaw Wolfke, Priv.-Doz. der Physik an beiden Hochschulen, Hochstrasse 15, Zürich 7, empfohlen durch Herrn Ingenieur P. K. Täuber.

Herr Karl Beck, dipl. Fachlehrer der Physik, Hegibachstrasse 75, Zürich 7, empfohlen durch die Herren Prof. Weiss und Prof. Rikli.

4. Vortrag des Herrn Dr. Arnold Heim:

Neue Fortschritte in der Geologie der Schweizeralpen.

Mit Lichtbildern.

Zu Beginn dieses Jahrhunderts hat die im Jahr 1884 durch Marcel Bertrand begründete Deckenlehre der Alpen unter dem Einfluss der klassischen Arbeiten von Schardt und Lugeon ihren beispiellosen Siegeszug in der geologischen Wissenschaft angetreten. Zahlreiche Neuuntersuchungen wurden angeregt. Trotz der geringen finanziellen Mittel hat die schweizerische geologische Kommission in den letzten zehn Jahren ausser zahlreichen Textbänden etwa 20 neue geologische Spezialkarten mit Profiltafeln, die meisten in 1:50 000 und 1:25 000 veröffentlicht, die zu den besten aller Länder gehören. Damit ist die Deckenlehre nicht nur bestätigt, sondern in kaum geahnter Weise erweitert worden. Aus liegenden Falten und Bruchschollen sind unter dem fortwährenden Horizontalschub der Erdrinde, in der Tertiärzeit riesige Gebirgsmassen von über 100 km Breite und vielen hundert km Länge übereinander geschoben worden. Faltenüberschiebungen mit verkehrten Mittelschenkeln (peninische Decken im Wallis) und Bruchschollen (Oberostalpine Decken) sind prinzipiell nicht verschieden, nur der Ausdruck verschiedener Plastizität der Gesteine und der Tiefe der Bewegungen.

Zur allgemeinen Orientierung zeichnete der Vortragende zuerst ein schematisches Profil durch die Schweizeralpen. Südlich des Aare- und Mont-Blanc-Massives wurzelt das System der helvetischen Decken (vorwiegend Meso-

zoikum ohne Grundgebirge), dann folgen südlich die von Argand meisterhaft untersuchten penninischen Decken (vorwiegend Gneiss und Bündnerschiefer), dann die ostalpinen Decken (vorwiegend kristalline Gesteine und ostalpine Trias). Die vier unterostalpinen Decken Bündens (Err-Sella, Bernina, Languard, Campo) wurzeln nach R. Staub in der Zone von Bellinzona, während sich die grösste Decke von allen, die 140 km überschobene Silvrettadecke, direkt in den Dinariden (= insubrische Zone) fortsetzt. Ein Stein des Anstosses in der Verfolgung der Wurzeln war das Granitmassiv der Disgrazia, das jetzt als tertiäre Intrusion nach vollendeter Deckenüberschiebung erkannt ist. Dann erklärte der Vortragende die aufgehängten farbigen Profiltafeln, die ihm grösstenteils von Herrn Prof. Schardt in freundlicher Weise zur Benützung überlassen wurden, referierte kurz über die wichtigste neueste tektonische Literatur (Argand, Arbenz, Cornelius, Lugeon, Spitz und Dyhrenfurt, R. Staub, Trümpy, Zyndel u. a.) und verwies auf die mitgebrachte Sammlung der neuen geologischen Spezialkarten und Profiltafeln, die zum Teil erst im Erscheinen begriffen sind. Eine Reihe von Lichtbildern, die teilweise den Herren Prof. Heim und Arbenz verdankt wurden, vermittelten die Vorstellung von schwimmenden Gebirgsmassen (Walensee, Glarneralpen, Mythen, Matterhorn-Dt. Blanche).

Im zweiten Teil des Vortrages wurden zunächst verschiedene Formen aus den unendlich mannigfaltig gegliederten Schubdecken herausgegriffen und dafür jeweiligen Beispiele angeführt: Faltung des oberen Teiles von Decken (Säntis), der Auflagerungsfläche, Rückstülpungen der Stirn nach oben oder unten an vorgelagerten Widerständen, wurzellose Fächerstruktur, Rückfaltung und Ausquetschung der Wurzeln durch Unterschiebung nach der Hauptverfrachtung, Axenwellen in der Längsrichtung der Alpen, Verbreitung von Querfalten, und dem Gegenteil hiervon, den Längszerreissungen am nördlichen Alpenrand etc. Eine Schubmasse kann aktiv oder passiv verfrachtet und deformiert sein. Aktiv ist sie, wenn ihr Vordringen durch den Schub von ihrer eigenen Wurzel her erzeugt ist, passiv, wenn sie von anderen tektonischen Elementen mitergriffen wird. Dabei sind zu unterscheiden Deckenfetzen, die durch die höhere Decke an der Unterlage abgerissen und vor sich her geschoben wurden (Pléyades, Wageten, Fli, Falknis) und solche, die als Erosionsrelikte auf dem Rücken der tieferen Decke verschleppt wurden (Préalpes médianes nach Argand 1916). Viele Decken sind zuerst aktiv, dann passiv, kleinere Fetzen oft überhaupt nur passiv zu Decken verschleppt worden. In den Ostalpen sind ausserdem ganze Deckensysteme gleich schichtförmigen Ablagerungen sekundär miteinander verfaltet (Rhätikon, Engadin). Von besonderer Wichtigkeit sind die Erscheinungen der Decken-Einwicklung, wie sie von Lugeon in der Gegend der Diablerets erkannt wurde. Die grossartigste der heute anerkannten Einwickelungen mit über 35 km Ausmass ist wohl diejenige des Wildfysches unter dem Glarner Verrucano. Ausgedehnte Einwickelungen werden aber auch von Trümpy und Staub im ostalpinen Deckensystem angenommen (Rhätikon, Unterengadin). Dabei können wir zweierlei Arten unterscheiden. In den genannten Fällen haben die tieferen Decken (mit nördlicheren Wurzeln) die auflagernden überholt. Die höhere Decke kann sich aber auch in die tiefere hineingedrückt haben (Mischabel).

Sehr fruchtbar hat sich für die Tektonik das Studium des Facies-zusammenhanges erwiesen. (Facies = primäre Eigenschaften eines Sedimentgesteins). Wenn wir heute z. B. rotes Kieselgestein aus Radiolarien der Tiefsee nahe beisammen mit Korallenkalk oder Strandgeröllen des gleichen

Alters finden, so können diese nach dem Gesetz von der Korrelation der Facies ursprünglich nicht nahe beisammen abgelagert worden sein. Auf diese Weise können wir Fernüberschiebungen auch dort nachweisen, wo die Überschiebungskontakte nicht aufgeschlossen sind, ja die früher rätselhafte Faciesunordnung hätte mit der Zeit zur Deckenlehre führen müssen, selbst wenn alle Überschiebungskontakte unter Schutt verdeckt wären. Schon vor mehr als 50 Jahren waren die „exotischen“ Gesteine der Mythen und anderer damals als „Klippen“ bezeichneter Berge ein Rätsel, und das Rätsel wurde noch grösser mit dem Nachweis, dass diese wie Zuckerstöcke den helvetischen Falten obenaufsitzen. Heute wissen wir aus der Untersuchung von R. Staub, dass die Wurzel der „Klippen“ in der Zone von Bellinzona liegt. Eines der grossartigsten Beispiele bietet unsere Landesgrenze gegen Liechtenstein, wo sichtbar drei mächtige und zwei verquetschte Schichtserien übereinander liegen, von denen jede von der andern faciell verschieden ist. Da die Linien gleicher Facies, die Isopen, in den nördlichen Schweizeralpen dem Alpenstreichen parallel verlaufen, würde die Annahme eines Schubes aus Osten noch viel grössere Fernschübe voraussetzen als von Süden. Nachdem nun die Wurzeln der ostalpinen Decken festgestellt sind, fällt ohnehin die Annahme eines deckenbildenden Ostschubes dahin. Besonders schön lässt sich innerhalb der helvetischen Decken der östlichen Schweizeralpen Schritt für Schritt nachweisen, dass das Ordnen der verstellten Facies gleichbedeutend ist mit der Rückversetzung des Gebirges auf die Südseite des Aarmassives. Die autochthone Kreide hat nämlich den nördlichsten Faciestypus, der dem Juragebirge am nächsten steht, dann folgt die Kreide der unteren, dann diejenige der oberen helvetischen Decken, zuletzt der tiefseeische Typus Alvier-Fläscherberg, genau wie es der Deckenlehre entspricht.

Aus der Abwicklung der Decken erhalten wir unter Berücksichtigung der Schichtverquetschungen das Mass des Horizontalschubes. So wurde der Zusammenschub für die helvetischen Decken der östlichen Schweizeralpen auf etwa 70 km bestimmt. Für die ganzen Schweizeralpen mag er im Mittel auf ungefähr 300 km geschätzt werden. Der Erdumfang ist also durch die Alpenfaltung um $\frac{1}{2}$ bis 1% kleiner geworden. Die Deckfaltenbildung hat sich vornehmlich südlich der autochthonen Zentralmasse in der penninischen Zone von ursprünglich etwa 200 km Breite abgespielt, die von der hercynischen Gebirgsbildung (vortriassische Faltung) nicht oder nur schwach ergriffen worden war, während das durch alte Aufrichtung der Gneisse charakterisierte, versteifte hercynische Gebirgssystem des Nordens wie des Südens gewissermassen die Backen eines Schraubstockes bildete, zwischen denen die noch weniger versteifte Erdrinde in Form der Decken ausgepresst wurde. Diese haben den alten Gebirgsrand um 40 km nördlich überbortet. Die tiefe Wanne südlich der autochthonen Masse aber, in der die penninischen Decken übereinander fluteten, ist noch als Synklinale durch die ganzen Schweizeralpen und darüber hinaus erhalten geblieben. Auf ihr liegt die oberste kristalline Masse der Silvretta. Sie gehört zum südlichen hercynischen Gebirge, das in den Ostalpen bis über den nördlichen Schraubstock-Backen hinweggeglitten ist.

Dass die Deckenbildung durch Kontraktion der Erdrinde erzeugt ist, steht für alle schweizerischen Alpentektoniker ausser Frage, und die klassische Theorie von der Abkühlung und dem Kleinerwerden des Erdinnern ist trotz vieler Einwände noch heute die beste Erklärung für die gewaltige Schrumpfung der Erdrinde.

Es gibt heute noch Geologen, welche die Deckenlehre in Abrede stellen, einerseits, weil sie mit der Natur selbst zu wenig vertraut sind, andererseits, weil ihnen die Deckenbildung „mechanisch unmöglich“ vorkommt. Gibt es aber nicht noch viele andere Erscheinungen, wie z. B. die elektrische Kraftübertragung, die uns im Grunde genommen mechanisch unverständlich sind? Heute ist die Existenz riesiger überschobener Gebirgsmassen eine Tatsache, vor der wir uns beugen müssen. (Autoreferat.)

In der Diskussion betont Herr Prof. Früh die Freude der Zuhörer an der meisterhaften Darstellung der Gebirgsbildung der Schweizeralpen; ein ausgezeichnete Lehrer, wer so darstellen kann. Im weiteren gibt er eine kurze Geschichte der Alpengologie, deren Wegweiser, Albert Heims Mechanismus der Gebirgsbildung, auch derjenige für die Druckprobleme der ganzen Erde geworden ist.

Der Vorsitzende verdankt Herrn Prof. Hescheler aufs beste die Überlassung des Saales, sowie Herrn Dr. Küpfer die Besorgung des Projektionsapparates und besonders herzlich dem Vortragenden die ausgezeichneten Ausführungen.

Protokoll der Sitzung vom 12. Februar 1917
abends 8 Uhr, auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Bosshard. Anwesend 108 Personen.

1. Die Gesellschaft hat durch den Tod verloren: am 3. Februar Herrn Oberst Ulrich Meister, der stets ein reges Interesse für alle Wissenschaften bekundete; am 12. Februar Herrn Prof. Dr. Emanuel Josef Constam, Mitglied seit 1881, der die schweizerische Anstalt zur Prüfung von Brennstoffen zu internationaler Bedeutung erhoben hat. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen.

2. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.

3. Als neue Mitglieder werden aufgenommen:

Herr Dr. Werner Ruckstuhl, Chemiker, Englischviertelstr. 57, Zürich 7, empfohlen durch Herrn Dr. E. Waser.

Herr Edmund Gams, Maschinen-Ingenieur, Seegartenstr. 2, Zürich 8, empfohlen durch Herrn Hellmuth Gams.

Herr Dr. Otto Schüepp, Botaniker, Baselstr. 119, Allschwil bei Basel, empfohlen durch Herrn Prof. Dr. H. Schinz.

4. Vortrag des Herrn Prof. Dr. med. vet. Walter Frei:

Die Desinfektion in Wissenschaft und Praxis.

Die grosse Zahl, das Vorkommen in allen möglichen Gegenständen der Umgebung des Menschen und der Tiere, die leichte Übertragbarkeit der pathogenen Mikroorganismen rufen das Bedürfnis nach Desinfektionsmitteln wach. Desinfektion bedeutet Zelltötung. Die Kenntnis der Lebens- und Absterbebedingungen der Bakterien bildet die Grundlagen der Desinfektionslehre. Die Untersuchung des Absterbens dieser Zellen ist mit der Erforschung ihres Lebens eng verknüpft. Die Desinfektionswissenschaft ist somit ein Zweig der Biologie.

Wie alle Lebewesen beanspruchen auch die Bakterien gewisse Optima der Temperatur, der Belichtung, des Wassergehaltes des Nährbodens und der sonstigen chemischen qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des-

selben. Über- und Unterschreitungen dieser optimalen Zonen bedingen deshalb Unmöglichkeit des Wachstums, Schädigung oder Tod der Zellen. Solcher Extravaganzen bedient sich denn auch vielfach die Desinfektionspraxis, indem z. B. die Hitze, die Lichtstrahlen, die Trocknung als physikalische, gewisse Substanzen als chemische Desinfektionsmittel allgemein im Gebrauch sind. Die chemische Desinfektion, auf die näher eingegangen wird, ist eine Zellvergiftung im eigentlichen Sinne. Insofern ist die Desinfektionslehre ein Zweig der Toxikologie. Die Geschwindigkeit der Zelltötung, die Desinfektionsgeschwindigkeit, nach der ein Desinfizien hauptsächlich beurteilt wird, ist abhängig von den Eigenschaften aller Beteiligten: des Desinfektionsmittels, der Bakterien und des Mediums.

1. Abhängigkeit der Desinfektionsreaktion von den Eigenschaften des Desinfektionsmittels. Die Desinfektionskraft ist von Substanz zu Substanz verschieden zunächst entsprechend der chemischen Natur derselben. Unter den Körpern der anorganischen Chemie findet sich eine Reihe bekannter Mittel: Elemente, Elektrolyte (Säuren, Basen und Salze) und Oxydationsmittel. Unter den organischen Verbindungen sind besonders viele Beziehungen zwischen der chemischen Konstitution und der Desinfektionskraft entdeckt worden. Gewisse hiebei gefundene Gesetze erlauben zum Teil aus dem chemischen Aufbau einer Substanz einen Schluss auf ihr Desinfektionsvermögen zu ziehen. Nicht minder bedeutungsvoll sind die Zusammenhänge zwischen der Desinfektionsgeschwindigkeit und einigen physikalisch-chemischen Eigenschaften der Zellgifte, der Löslichkeit der Adsorptionsfähigkeit und damit im Zusammenhang ihrer Oberflächenaktivität. Phenol und Kresole werden von gewissen Bakterien nach Massgabe ihrer Löslichkeit in den Zellen und im Medium aufgenommen (Verteilungssatz). Herabsetzung der Löslichkeit im Medium z. B. bedeutet Verschiebung des Verteilungskoeffizienten zugunsten der Bakterien, wodurch die tödliche Dosis pro Zelle schneller bzw. wahrscheinlicher erreicht, die Zelle also rascher getötet wird. Eine ganze Gruppe wichtiger Desinfektionsmittel ist nun in Wasser schlecht löslich: die Kresole. Um sie mit Wasser mischbar zu machen, werden sie mit Seifen versetzt. Die Kresolseifen (Lysol, Kreolin etc.) bilden in Wasser keine echten Lösungen, sondern Emulsionen, in denen die Kresole aus den Seifentröpfchen in die Bakterien diffundieren. Durch Salze wird die Desinfektionskraft der Kresolseifenlösungen verstärkt, weil der Verteilungskoeffizient der im Medium gelösten Kresole zugunsten der Bakterien verschoben wird. Eine Reihe anderer Desinfektionsmittel wird von den Bakterien nach den Adsorptionsgesetzen aufgenommen. Da mit der Adsorption an eine Oberfläche eine Erniedrigung der Oberflächenspannung Hand in Hand geht, können Beziehungen zwischen Oberflächenspannung der Lösungen der Gifte und ihrer Giftigkeit nicht überraschen (Alkohole, isomere Kresole).

2. Abhängigkeit der Desinfektionsreaktion von den Eigenschaften der Bakterien. Die Empfindlichkeit der Bakterien ist verschieden nach Art, Varietät, Alter, vegetativer Form oder Sporen. Allen gemeinsam ist die enorme Kleinheit, wodurch die Oberfläche verhältnismässig ungeheuer gross ist. Dies begünstigt natürlich die Anreicherung von Giften in einer gewissen Menge an dieser Oberfläche. Zusammenklumpung schützt deshalb.

3. Bedeutung des Mediums für die Desinfektionsreaktion. Das Medium ist das Suspensionsmittel für die Bakterien, das Suspensions- und Lösungsmittel und der Diffusionsweg für die Gifte und der Träger dritter Substanzen, die in der Praxis nie fehlen und die Desinfektion weitgehend beeinflussen.

Das Medium spielt also bei den Abtötungsprozessen eine wichtige Rolle. Die dritten Substanzen können die Desinfektion beeinflussen durch Wirkung auf die Bakterien (Schädigung, Sensibilisierung, Schutz) auf das Medium (Lösungsvermögen, Oberflächenspannung, Viskosität) oder auf das Desinfektionsmittel (chemische Bindung, Adsorption, Dissoziation). Ein besonderer Fall ist der, wobei die dritte Substanz selbst ein Desinfiziens ist, wir es also mit einer Kombination von Desinfektionsmitteln zu tun haben. Hierbei kann gegenseitige Indifferenz (wenigstens dem praktischen Effekt nach), gegenseitige Verstärkung und gegenseitige Abschwächung beobachtet werden.

Der Desinfektionsprozess lässt sich in folgende Einzelkomponenten zerlegen: Zudiffusion des Giftes zu den Bakterien, Adsorption an der Bakterienoberfläche, Eindringen in das Zellinnere, eventuell unter Lösung, Adsorption oder chemische Bindung in bezw. an Zellbestandteilen, Destruktion des Protoplasmas. Quantitativ können wir die erstgenannten Prozesse verfolgen. Der Mechanismus der Zelltötung ist uns verschlossen.

Nach dem Gesagten ergeben sich die Anforderungen an neue Desinfektionsmittel und die Gesichtspunkte, nach welchen solche herzustellen sind, von selbst.

Ein besonders schwieriges Problem ist die Abtötung von Keimen in einem lebendigen Tier, die innere Desinfektion oder Chemotherapie. Hier soll das Gift möglichst giftig für die Bakterien und möglichst ungiftig für die Körperzellen sein. Es soll mit den Schutzsubstanzen des Organismus eine wirksame Kombination ergeben, diese wenigstens nicht schädigen, ebensowenig wie die andern natürlichen Abwehrvorrichtungen des Körpers, die es womöglich stimulieren soll. Alle diese Postulate werden nur von wenigen Substanzen realisiert.

(Autoreferat.)

Der Vorsitzende beglückwünscht den Vortragenden zu den erfolgreichen Versuchen, die in seinem Laboratorium über die Desinfektion gemacht werden. Prof. Silberschmidt berichtet, dass die chemischen Desinfektionsmittel eigentlich meist die gehegten Erwartungen nicht erfüllen, die physikalischen wirken rascher wie z. B. der gespannte Wasserdampf. Dr. Wolffe fragt, ob Versuche mit ultravioletten Strahlen gemacht worden seien, was Prof. Silberschmidt bejaht. Prof. Staudinger bemerkt, dass auf Bakterien zielende, Säugetiere nicht schädigende Substanzen gefunden werden sollten, da Ehrlich so bedeutende Substanzen gegen andere niedere Tiere gefunden hat. Prof. Frei antwortet, dass diese noch nicht gefunden sind. Prof. Silberschmidt betont, dass Spirochaeten viel weniger widerstandsfähig sind als Bakterien. Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden bestens für seine anregenden Ausführungen.

Protokoll der Sitzung vom 26. Februar 1917

abends 8 Uhr, auf der Schmidstube.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Bosshard.

Anwesend 65 Personen.

1. Die Gesellschaft hat durch den Tod verloren am 25. Februar 1917 Herrn Prof. Dr. phil., Dr. med. h. c. Karl Hartwich, Vorstand der Pharmazeutischen Abteilung der Eidg. Technischen Hochschule, der auf dem Gebiet der Pharmakognosie einen weiten Ruf genießt. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen.

2. Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt unter Verdankung an den Autoreferenten und den Sekretär.

3. Als neues Mitglied wird aufgenommen:

Herr Emil Brinkmann, Ingenieur, Rigistrasse 9, Zürich 6, empfohlen durch Herrn Prof. Zietzschmann.

4. Vortrag des Herrn Privatdozenten Dr. med. Jean Stähli:

Vom Ohr ausgelöste Augenbewegungen.

Allbekannt sind jene „vom Ohr“ ausgelösten Augenbewegungen, die wir tagtäglich z. B. im modernen Grosstadtgetriebe auszuführen gezwungen sind, wo uns fortwährend die verschiedensten akustischen Signale veranlassen, bald da bald dorthin zu blicken. Unter vom Ohr ausgelösten Augenbewegungen oder kurzweg Ohr-Augenbewegungen versteht man indes in der modernen Medizin etwas ganz anderes. Zum Verständnis dieser Ohr-Augenbewegungen hat man sich an folgende Tatsachen zu erinnern: Zum äusseren Ohr, der sichtbaren Ohrmuschel, gehört ein „inneres Ohr“. An diesem inneren Ohr, dem Labyrinth der Alten, unterscheidet man folgende Hauptteile: 1. Schnecke, 2. Vorhof oder Vestibulum, 3. Bogengangapparat, ein System von drei, verschiedenen Ebenen angehörnden, bogigen Kanälen. Man weiss nun heute, dass die Schnecke der eigentliche Hörapparat ist; der Vorhof-Bogengangapparat (V. B.) aber dient, wie wir seit den Untersuchungen von Goltz, Mach, Breuer, Ewald u. a. wissen, hauptsächlich der Erhaltung des Gleichgewichts und der Orientierung im Raum. Hier betrachten wir nur eine Gruppe von Erscheinungen, die vom V. B. ausgehen und die auch im Dienste der Orientierung im Raum stehen: Die Beeinflussung von Augenstellung und -bewegung durch den V. B.

Diese letztere scheint im ganzen Tierreich vorzukommen; man hat sie auch bei Wirbellosen beobachtet und zum Teil, z. B. bei den Krebsen, schon sehr genau studiert. Bei einer ersten Gruppe von Tieren wird Augenstellung und -bewegung ganz oder doch vorwiegend vom Ohr aus reguliert; bei einer zweiten Gruppe von Lebewesen (höhere Tiere und Mensch) werden die Ohr-Augenbewegungen für gewöhnlich gewissermassen überlagert durch Hirn-Augenbewegungen, die vom Hirn auf optische, akustische etc. Reize hin erfolgen.

Die Ohr-Augenbewegungen manifestieren sich in folgender Weise: Jeder Augenmuskel jedes Auges steht ganz beständig unter dem Einfluss je beider Labyrinth, wird von ihnen in einem bestimmten Spannungszustande gehalten. Dabei wirkt z. B. der linke V. B. muskelspannend auf den rechten Seitenwender eines Auges, nicht aber auf den linken Seitenwender des gleichen Auges; umgekehrt wirkt der rechte V. B. muskelspannend auf den linken Seitenwender, nicht auf den rechten. Die beiden antagonistischen Muskeln werden sich also das Gleichgewicht halten, solange beide Labyrinth mit gleicher Kraft muskelspannend wirken; es muss aber eine Augenbewegung eintreten, sobald dieses Gleichgewicht des Labyrinthtonus irgendwie gestört wird. Gleichgewichtstörend, Augenbewegungen auslösend, wirken nun eine ganze Reihe von Reizen: Drehreize, thermische, elektrische usw. Reize. Dreht sich ein Mensch zehn und mehr Male rasch um die eigene Körperaxe, so wird er von Schwindelgefühl befallen und seine Augen geraten in pendelnde Hin- und Herbewegungen. Derartige rhythmische, pendelnde Augenbewegungen hat man nun schon lange bei gewissen Krankheiten beobachtet und hat sie hier Nystagmus (N.) genannt. Man nennt nun auch diese durch Drehung des Körpers ausgelösten Ohr-Augenbewegungen Nystagmus und spricht im besonderen von Dreh-N. Durch Rotation wird aber N. nicht erst nach dem Drehen ausgelöst, sondern auch schon während

des Drehens tritt N. auf; den während des Drehens zu beobachtenden N. nennt man primären Dreh-N., den nach der Drehung auftretenden Nach-N. Die einzelnen Zuckungen sind bei beiden N.-Arten nicht gleichwertig; meist kann man zwei Arten von Zuckungen unterscheiden, nämlich langsame und schnelle; sie folgen sich alternierend, so dass alle langsamen Zuckungen nach einer Richtung „schlagen“ und ebenso alle schnellen nach einer Richtung; jeder N. beginnt mit einer langsamen Zuckung. Beim primären Dreh-N. erfolgt die schnelle Zuckung (nach der man den N. benennt, weil sie die augenfälligere ist) in der Drehrichtung, beim Nach-N. in der Gegenrichtung. Bei Rotation von Individuen mit mangelhaft funktionierendem oder entwickeltem Gehirn tritt nur die langsame Zuckung auf, woraus man schliesst, dass nur diese vom V. B. ausgelöst sei, die schnelle Zuckung dagegen vom Hirn. Schon Drehungen des Körpers (Kopfes) um wenige Grade lösen typische Gegendrehung der Augen aus (beim Menschen freilich erst, wenn man die Hirn-Augenbewegungen durch bestimmte Massnahmen eliminiert); diese können kompensatorische Augenbewegungen genannt werden, da nämlich — bis zu einem gewissen Punkte — die Drehwinkel der Kopf- der Augenbewegung gleich sind, so dass die Augen auch während der Kopfdrehung zunächst noch auf den nämlichen Gegenstand im umgebenden Raum gerichtet bleiben, auf den sie vorher gerichtet waren. Hieraus ergibt sich die physiologische Bedeutung der Ohr-Augenbewegungen. Eine Verschiebung der Gesichtslinie erfährt das Lebewesen momentan, quasi reflektorisch, ob diese ihren Ursprung verdankt einer Bewegung des eigenen Kopfes oder aber einer Bewegung der körperlichen Umwelt; im ersten Falle bleiben die Augen noch eine Zeitlang auf den Punkt im Raume gerichtet, auf den sie schon vorher gerichtet waren, im zweiten aber werden sie momentan von dem bislang betrachteten Punkte abgezogen.

Thermischer N. tritt auf, wenn man überkörperwarmes Wasser (oder Luft) in den äusseren Gehörgang einspritzt; bei der Einspritzung von unterkörperwarmem Wasser tritt N. nach der Gegenseite auf. Leitet man einen galvanischen Strom durch den Kopf eines Versuchstieres, so tritt „elektrischer N.“ auf. Verdichtung, bzw. Verdünnung der Luft im äusseren Gehörgang bewirkt „compressorischen N.“.

Es werden die Theorien des otogenen N. und die Frage nach der Wertigkeit der einzelnen Teile des V. B. für die verschiedenen Arten der Ohr-Augenbewegungen gestreift.

Bedeutung der Ohr-Augenbewegungen für die praktische Medizin: Die Ohrenärzte prüfen auf Dreh- und kalorischen N., um festzustellen, ob der V. B. ihrer Klienten normal funktioniert; wird ein Labyrinth akut zerstört, so tritt plötzlich N. auf. Auch die Neurologen benutzen die Vestibularreaktionen sehr ausgiebig. Augenärztliche Probleme: Ohrreize spielen wahrscheinlich eine Rolle beim Zustandekommen des „Augenzitterns der Bergleute“ (Nystagmus minorum), das vielfach die Arbeiter der Kohlengruben für längere Zeit arbeitsunfähig macht und daher beträchtliche wirtschaftliche Bedeutung besitzt. Heilung ist möglich, wenn die Leute die Grube verlassen; kehren sie später dahin zurück, so kehrt vielfach auch das Augenzittern wieder. Auch beim Zustandekommen des „Blinden-N.“, merkwürdig gleitenden und rollenden Augenbewegungen bei Blinden, welche die Blinden selbst nicht empfinden und die sie auch nicht willkürlich ausführen oder unterdrücken können, spielen wohl Ohrreize zum Teil eine Rolle. Endlich gibt es auch unter den Sehenden.

nicht wenige Nystagmiker. Vielleicht kommen auch beim Zustandekommen gewisser Formen des Schielens Ohreinfüsse in Betracht. (Autoreferat.)

Die Diskussion wird von Herrn Prof. Haab benützt. Der Vorsitzende spricht dem Vortragenden für seine schönen Darlegungen den besten Dank der Gesellschaft aus.

Bericht des Quästors
über die
Rechnung der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich
für das Jahr 1916.

A. Betriebsrechnung.

Einnahmen:

Mitgliederbeiträge	Fr. 7,382. —
Neujahrsblätter	" 457. 65
Vierteljahrsschrift	" 168. —
Geschenke	" 20. —
Beiträge von Behörden und Gesellschaften	" 2,700. —
Zinsen	" 4,237. 25
Diverse	" —. —
	<u>Fr. 14,964. 90</u>

Ausgaben:

Bücher	Fr. 159. —
Neujahrsblatt	" 1,625. 39
Vierteljahrsschrift	" 10,466. 72
Kataloge	" 30. 80
Miete	" 60. —
Personalausgaben	" 963. 90
Verwaltung	" 1,565. 64
Diverse	" 509. 75
	<u>Fr. 15,381. 20</u>

Abschluss.

Total der Einnahmen	Fr. 14,964. 90
Total der Ausgaben	" 15,381. 20
Rückschlag der Betriebsrechnung	<u>Fr. 416. 80</u>

B. Kapitalrechnung.

Einnahmen.

Saldo letzter Rechnung	Fr. 10,563. 86
Zinsen	" 692. 65
Übertrag von Stammgutrechnung	" 3,544. 60
Schenkungen und Legate	" —. —
	<u>Fr. 14,801. 11</u>

Ausgaben.

Übertrag auf Betriebsrechnung (Zinsen)	Fr. 4,237. 25
Saldo der Betriebsrechnung	" 416. 80
	<u>Fr. 4,653. 55</u>