

Diverse Berichte

Geologie.

Allgemeines.

G. Linck: Kreislaufvorgänge in der Erdgeschichte. Jena 1912. 39 p.

Die großen Kreisläufe auf der Erde werden besprochen, nicht als gleichmäßig weiterlaufende Vorgänge, sondern als endliche Systeme, denen durch Erschöpfung des Energievorrates allmählich ein Ende gesetzt wird. Der mechanische Kreislauf des Wassers und der die organische Welt betreffende werden nur kurz besprochen. Der Hauptteil des Vortrages handelt von der Erde als organischem Ganzen. Verf. bespricht zuerst den gegenwärtigen Zustand, die Luft-Wasser-Steinhülle und den Kern der Erde und deren chemische Zusammensetzung und verfolgt den Weg der Elemente vom feurig-flüssigen Zustande aus. Die Atmosphäre und die Entstehung des Wassers, die Bildung der festen Erdrinde werden zuerst besprochen und durch Auftreten des Lebens der gegenwärtige Zustand der Atmosphäre erklärt. Der Kreislauf des Wassers und die damit einsetzende Zerstörung der Gesteine geben Veranlassung, die Entstehung der Sedimente und Ursache und Verbleib der Meeressalze zu erörtern. Ein Ausblick auf die Zukunft der Erde bildet den Schluß. -- Dem Vortrag sind zahlreiche Zahlen und Einzelangaben eingefügt, die ihm eine feste Grundlage von Tatsachen geben.

H. L. F. Meyer.

T. C. Chamberlin: The seeding of worlds. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 175—178.)

Man hat an die Möglichkeit gedacht, daß Strahlungsdruck Sporen von Lebewesen einer Welt zu einer noch unbelebten anderen transportiert haben.

Schon das Fortfliegen der Spore aus der Heimatwelt ist schwierig vorstellbar, noch unwahrscheinlicher ist das glückliche Landen auf einem Himmelskörper. Hat eine Spore einen günstigen Weg auf einen Landungspunkt zu eingeschlagen, d. h. eine Bahn, in welcher sich keine Sonnensysteme, die ja alle Strahlungsdruck verursachen, in gleicher oder entgegengesetzter

Richtung bewegen und die Sporen zur Umkehr zwingen, so bieten sich noch Gelegenheiten zu seitlichem Abtrieb. Wenn auch diese ausgeblieben sind, hängt die glückliche Landung offensichtlich noch von der Geschwindigkeit ab, mit der die Spore in die Atmosphäre des zu besiedelnden Planeten eindringt. Endlich muß die Spore noch das Glück haben, an eine geeignete Stelle des Planeten zu gelangen.

Wetzel.

- Deecke, W.: GEORG BÖHM †. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 289—294.)
 Wahnschaffe, F.: Nachruf auf G. BÖHM †. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. 65. Monatsber. 189—191.)
 Rinne, F.: FERDINAND ZIRKEL †. (Mitt. d. Ges. f. Erdkunde. Leipzig 1912. 7 p. 2 Taf.)
 Forty-fourth annual report of the trustees of the American Museum of Natural History for the year 1912. New York 1912. 208 p. 12 Taf.
 Haug, E.: *Traité de Géologie*. I. Les phénomènes géologiques. 538 p. 195 Fig. 71 Taf. II. Les périodes géologiques. 1488 p. 291 Fig. 64 Taf. Paris 1913.
 Launay, L. de: *La science géologique, ses méthodes, ses résultats, ses problèmes, son histoire*. II. Aufl. Paris 1913. 776 p. 53 Fig. 5 Taf.
 Wagner, P.: *Schulgeologische Jahresschau 1912*. (Geol. Rundschau. 1913. 4. 274—286.)
 Tornquist, A.: *Grundzüge der geologischen Formations- und Gebirgskunde*. Berlin 1913. 290 p. 127 Fig.
 Haase, E.: *Die Erdrinde. Einführung in die Geologie*. 2. Aufl. Leipzig 1913. 256 p. 4 Taf. 176 Fig.
 Berthaut: *Topologie. Étude du terrain*. Paris 1913. 694 p. Atlas de 282 Planches topographiques.
 Geologische Literatur Deutschlands. A. Jährl. Lit.-Ber. 1911. Herausgegeben v. d. deutsch. geol. Landesanst. 1913.
 Engler, C.: *Über Zerfallsprozesse in der Natur*. Vortrag, gehalten am 25. Sept. 1911 auf der 83. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte in Karlsruhe i. B. Leipzig 1911.

Dynamische Geologie.

Innere Dynamik.

W. Bowie: *Recent Gravity Work in the United States*. (Amer. Journ. of Sc. 182. 101—113. 1911.)

Dem Bericht über die Ergebnisse der von der Coast and Geodetic Survey angestellten Schweremessungen soll hier die geologisch wichtige Tatsache entnommen werden, daß die Unterschiede zwischen gefundener und berechneter Schwere entschieden beträchtlich geringer werden, wenn man neben den bisher üblichen Korrekturen (für geographische Breite, Höhe und Umgebung) auch noch einen auf der Annahme vollständiger Isostasie beruhenden Wert

in Anrechnung bringt; die Ergebnisse der Schweremessung weisen dann Übereinstimmung mit den Werten auf, die sich rechnerisch auf Grund der von HAYFORD unter der Annahme vollständiger Isostasie konstruierten Gestalt der Erde ergeben.

Milch.

H. Lewis: The theory of isostasy. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 603—626. 1 Textabb.)

Die Isostasie-Hypothese in der ihr namentlich von J. F. HAYFORD¹ verliehenen und durch Experimente anscheinend gestützten Bedeutung enthält die drei selbständigen Behauptungen:

1. Aufragungen haben relativ geringe Dichte.
2. Die Erdkruste ist relativ nachgiebig gegenüber der Tendenz zur Ausgleichung von Massenumlagerungen.
3. Die Krustenbewegungen sind im wesentlichen vertikal.

Verf. prüft HAYFORD's Folgerungen nach, die dieser aus geodätischen Beobachtungen zog und in denen er eine Stütze der Isostasiethorie, speziell der ersten der obigen Behauptungen, sah. Ein Fehlschluß HAYFORD's ist darin zu sehen, daß er vollständige „isostatische Kompensation“, d. h. ausreichende Dichtedefekte, um den Volumüberschuß von kontinentalen Oberflächen völlig auszugleichen, annahm, daß er unter dieser Annahme die „Tiefe der Kompensation“, d. h. die größte Tiefe unter NN., bei welcher kompensierende Dichtedifferenz (zwischen einem Erdsegment mit Meeresoberfläche und einem Festlandssegment mit erhabener Oberfläche) herrscht, berechnete und daß er diesen Wert wiederum benutzte, um den Vollständigkeitsgrad der isostatischen Kompensation zu berechnen.

Statt dessen sind von vornherein drei Möglichkeiten gegeben, die sich auch in des Verf.'s rechnerischen Darstellungen widerspiegeln:

1. Vollständige Kompensation für nachbarliche Erdsegmente innerhalb einer Kruste von 60—150 Meilen Dicke je nach der Art der Verteilung der Kompensation, d. h. der Variation der kompensierenden Dichtedifferenz mit der Tiefe.

2. Überkompensation in größerer Tiefe für Landgebiete neben etwa vollständiger Kompensation für Meeresflächen.

3. Unterkompensation in geringerer Tiefe für Landgebiete neben vollständiger Kompensation oder Überkompensation für Meeresflächen. Diese vielleicht wahrscheinlichste Möglichkeit involviert aber durchaus nicht notwendig die Annahme der Isostasiethorie.

Die lateralen Kräfte, die für die Faltungerscheinungen in Anspruch zu nehmen sind, lassen sich besser durch die Kontraktionstheorie erklären. Keine Erklärung durch die Isostasie-Hypothese findet: 1. die Heraushebung von ganzen Sedimenttafeln, mit welcher unvollständige Kompensation

¹ HAYFORD, The Figure of the Earth and Isostasie from Measurements in the United States und Supplementary Investigation in 1909 of the Figure of the Earth and Isostasy.

verbunden sein kann; 2. die im Antlitz der Erde sich zeigende Vereinzelung von Faltungs- und Senkungsgebieten; 3. die Verschiedenartigkeit der späteren Schicksale ehemaliger Peneplain-Gebiete. Daß gehobene und gefaltete Gebiete oft zusammenfallen mit solchen mit abnorm geringer Dichte, ist verständlich, da der Lateraldruck vorzugsweise auf relativ leichte Segmente der Erdkruste wirken wird, zumal wenn diese Segmente aus Sedimenten mit relativ geringem spezifischen Gewicht und der Fähigkeit zu horizontaler Gleitung bestehen. Diese leichten Erdkrustenteile waren nach des Verf.'s Ansicht also *loci minoris resistentiae* gegenüber der Schrumpfbewegung, während sie nach der Isostasie-Hypothese notwendig mit ihrer Lockerheit auch Volumüberschuß verbinden müssen, da die große Nachgiebigkeit der Erdkruste keine verschiedenen schweren Oberflächenteile zulassen.

Denkbar ist auch eine lokale, selbständige Kompensation von Aufragungskomplexen durch Expansion oder von Expansion durch Hebung, sowie eine Kompensation von Depressionen durch Kontraktion und umgekehrt, ohne daß dieses mit dem Deformationstyp stimmt, der nach der Isostasie-Hypothese zu fordern ist.

Wetzel.

E. Hammer: Dauernde Höhenänderung von Festpunkten im Gebiet des Erdbebens von Messina am 28. Dez. 1908. (PETERM. Mitt. 58. 319—320. 1912.)

In Kalabrien und Sizilien wurden nach der Katastrophe 1908 die in Frage kommenden Nivellementslinien neu vermessen. Nach einem von LALLEMAND (Sur les affaissements etc. Compt. rend. 151. 8. Aug. 1910, p. 418) entworfenen Kärtchen liegen die Maxima des Abwinkens mit 66 cm auf dem Kai von Messina und mit 60 cm nahe bei Reggio. Bei Messina nehmen die Zahlen landeinwärts schnell ab, 1 km vom Meeresufer beträgt das Absinken nur noch 10 cm.

H. L. F. Meyer.

G. Lippmann: Sismographe à colonne liquide. (Compt. rend. 150. I. 363—366. 1910.)

LIPPMMANN beschreibt einen Seismographen, der auf den Schwingungen einer Wassersäule beruht; die Schwingungsdauer ist lediglich von den Dimensionen des Apparates abhängig und kann leicht sehr groß im Vergleich mit den seismischen Erdschwingungen gemacht werden, so daß die von ihm aufgezeichneten Kurven nicht reduziert zu werden brauchen. Die festen Pendel dagegen sind im höchsten Maße abhängig von der Neigung, welche ihre Rotationsachse gegenüber der Vertikalen erfährt, so daß z. B. HECKER sein Horizontalpendel kürzlich in 1000 m Tiefe montiert hat.

Johnsen.

B. Galitzin: Sur la détermination de l'épicentre d'un tremblement de terre d'après les données d'une seule station sismique. (Compt. rend. **150**. I. 642—644. 1910.)

Man kann bekanntlich aus dem Eintreffen der 1. und 2. Vorläufer, d. h. der longitudinalen und der transversalen Erdwellen, auf einer Station die Entfernung des Epizentrums bestimmen. Drei Stationen genügen zur Ermittlung der Lage des Epizentrums. Könnte man außer der Länge auch das Azimut der Strecke Station—Epizentrum ermitteln, so würde eine einzige Station genügen. GALITZIN benutzt nun zwei sehr empfindliche Pendel seines Systems (ZÖLLNER'sche Aufhängung) mit starker magnetischer Dämpfung zur Aufzeichnung der N.—S.- und der O.—W.-Komponente. Haben beide Pendel gleiche Eigenschwingung, so ist die Tangente des gesuchten Azimutes

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\frac{l_1 y_1}{K_1 A_1}}{\frac{l_2 y_2}{K_2 A_2}},$$

wo der Zähler sich auf das eine, der Nenner auf das andere Pendel bezieht; l = reduzierte Pendellänge, K = Empfindlichkeitskoeffizient der galvanometrischen Aufzeichnung, A = Distanz zwischen dem Mantel des rotierenden Zylinders (mit dem Registrierpapier) und dem Galvanometerspiegel, y = Amplitude des Seismogramms.

Johnsen.

B. Galitzin: Sur la détermination de l'épicentre d'un tremblement de terre d'après les données d'une seule station sismique. (Compt. rend **150**. I. 816—819. 1910.)

GALITZIN wendet hier die soeben angegebene Formel auf bestimmte Erdbeben mit bekannten Epizentren und auf die entsprechenden Seismogramme von Pulkowa an und findet gute Übereinstimmung.

Johnsen.

B. Galitzin: Sur un nouveau type de sismographe pour la composante verticale. (Compt. rend. **150**. I. 1727—1731. 1910.)

GALITZIN erinnert daran, daß die Messung der vertikalen Komponente, kombiniert mit denjenigen zweier Horizontalen einer Erdbewegung den Emergenzwinkel zu bestimmen gestattet, woraus Schlüsse auf die Beschaffenheit unterirdischer Zonen gezogen werden können. Bisher sind verhältnismäßig wenige Stationen mit einem entsprechenden Seismographen ausgestattet. GALITZIN hat nun einen neuen Apparat konstruiert, der ebenso wie seine Horizontalpendel vollständige Aperiodizität seiner Eigenschwingung besitzt, da eine starke magnetische Dämpfung und galvanometrische Registrierung angewandt werden. Daraus resultiert große Empfindlichkeit; auch wird Kompensierung der Temperatureinflüsse unnötig, da die galvanometrische Methode nicht die Verschiebungen, sondern deren Geschwindigkeit mißt.

Johnsen.

B. Galitzin: Über mikroseismische Bewegungen. (Beitr. z. Geophys. 1909. 10. Kl. Mitt. 86—92.)

Die mikroseismischen Bewegungen kann man in zwei Typen teilen: 1. sehr regelmäßige periodische Bodenbewegungen, die unter Umständen tagelang andauern, mit scharf ausgeprägten Perioden zwischen 3 und 10 Sekunden und 2. relativ unregelmäßige Bewegungen, die einen wellenförmigen Charakter und eine weit größere Periode — etwa 30 Sekunden im Mittel — aufweisen. Zum Zweck der Erforschung dieser Bewegungen war auf der Tagung der Permanenten Kommission der Internationalen seismologischen Association 1907 eine Kommission eingesetzt, welcher auch Verf. angehörte, der hier eine kurze Notiz über seine Untersuchungen veröffentlicht. Die mikroseismischen Bewegungen des 2. Typus verdanken seiner Meinung nach dem Einfluß verschiedener meteorologischer Faktoren an Ort und Stelle ihre Entstehung, wie dies bereits von HECKER ausgesprochen wurde. Von ihnen unabhängig ist der erste Typus, der überaus weit verbreitet ist und sich durch große Regelmäßigkeit und lange Dauer auszeichnet, was darauf hinweist, daß die Bewegungen dieser Art sich für alle Punkte der Erdoberfläche auf eine gemeinsame Ursache zurückführen lassen. Sie sollen in Zusammenhang stehen mit den Schwingungen der Erdscholle selbst. Lokale Ausbrüche, Schichtenverschiebungen, Einstürze können hierzu Veranlassung geben. Daneben können noch andere Momente mitwirken, wie starke Zyklonen, besonders dann, wenn der Wind auf einen Gebirgswall trifft, die Meeresbrandung, rasche Luftdruckänderungen etc. **A. Rühl.**

E. Tams: Das Epizentrum des Bebens vom 22. Januar 1910. (Beitr. z. Geophysik. 1910. 10. 250—255.)

An dem angegebenen Datum registrierten die europäischen Erdbebenstationen ein Fernbeben, das an Intensität dem eben vorangegangenen Beben in Kalabrien und Sizilien ungefähr gleichkam. Die Daten der Seismogramme wiesen auf Island hin, da aber keine Nachrichten über irgendwelche Verheerungen von dorthier eintrafen, mußte man annehmen, daß es sich um ein Seebeben handle. Eine erste Berechnung der Position des Epizentrums auf Grund der Beobachtungen von vier Stationen ergab: $\varphi = 70,3^{\circ}$ n. Br. $\pm 1,7^{\circ}$, $\lambda = 14,3^{\circ}$ w. Gr. $\pm 2,2^{\circ}$. Als dann später die Ergebnisse von sechs weiteren Stationen, und zwar z. T. sehr weit entfernter hinzukamen, konnte man die Lage wesentlich genauer festlegen: $\varphi = 67,9^{\circ}$ n. Br. $\pm 0,1^{\circ}$, $\lambda = 17,1^{\circ}$ w. Gr. $\pm 0,3^{\circ}$ und die Eintrittszeit des Bebens wurde bestimmt zu: 8^h 48^m 14^s M. Gr. Z. $\pm 2^s$. Der so gefundene Ort liegt im Ozean, und zwar etwa 200 km nördlich von Island. Schließlich kamen auch Nachrichten über Erschütterungen auf der Insel zu jener Zeit, sie beschränkten sich jedoch auf die Nordküste. Da über die seismischen Verhältnisse des nördlichen Atlantischen Ozeans erst wenig bekannt ist, ist diese genaue Bestimmung eines Bebens von der Intensität V R. F. von großem Interesse. **A. Rühl.**

J. W. Evans: An earthquake model. (Quart. Journ. Geol. Soc. 66. 1910. 346—352.)

Verf. steht im Gegensatz zu OLDHAM auf dem Standpunkt, daß die großen Erdbeben, wie dasjenige von S. Franzisko 1906, auf tektonische Ursachen zurückgehen. Wird bei tektonischer Inanspruchnahme die Elastizitätsgrenze einer Erdscholle überschritten, so findet Auslösung des Druckes durch Aufreißen einer Spalte statt und darauffolgendes Zurückgleiten der zerrissenen Scholle in ihre ursprüngliche Ruhelage. Die kurzen, verhängnisvollen Stöße werden darauf zurückgeführt, daß beim Zurückgleiten in die Gleichgewichtslage die Schollen auf ein Hindernis treffen. Das einfache Modell soll diesen Vorgang illustrieren.

Hans Philipp.

J. W. Gregory: The Glasgow Earthquake of December 14th, 1910, in Relation to Mining. (Trans. of the Inst. of Mining Engineers. 41. 9 p. 1911.)

Das Erdbeben gehörte zu einer Erdbebenserie, bei der einige ziemlich stark waren und sich auch auf recht weite Entfernungen hin ausdehnten. Sie begann mit einem heftigen Beben in Südafrika am späten Vormittag des 14. Dezember und am Abend wurde in Schottland ein leichter Stoß verspürt, dessen Epizentrum im Nordwesten von Glasgow gelegen war; das Gebiet, in dem er fühlbar wurde, umfaßte etwa 830 qkm. Man vermutete, daß die Ursache im Zusammensturz eines alten Bergwerks, etwa des verlassenen Possil-Kohlenbergwerks von Possil zu suchen sei. GREGORY unternimmt aber den Nachweis, daß es sich um ein Erdbeben handelt, das durch eine Bewegung an den Verwerfungen von Possil, jedoch in mehreren tausend Metern Tiefe, also tief unter den Bergwerken entstanden ist, da bei geringerer Tiefe der an der Oberfläche angerichtete Schaden weitaus bedeutender sein müßte.

A. Rühl.

J. C. Branner: Earthquakes in Brazil. (Journ. of Geol. 18. 327—335. 1 Karte im Text. 1910.)

Verf. unterscheidet in Brasilien 6 Erdbebengebiete (Karte). Die Seismizität Brasiliens ist, verglichen mit anderen gleich großen Gebieten, minimal, wie aus einer Zusammenstellung aller bisher bekannten diesbezüglichen Daten hervorgeht (vervollständigte Liste nach LISBOA-Petropolis).

Wetzel.

G. Gagel: Das Erdbeben von Formosa am 17. März 1906. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 63. 552—557. 3 Taf. 1 Fig. 1911.)

Verf. gibt zunächst eine Übersicht über den geologischen Bau von Formosa und schildert dann an der Hand zahlreicher, ihm vom Dolmetscher des deutschen Konsulats zur Verfügung gestellter Bilder die Wirkung des großen Erdbebens vom 17. März 1906, dessen Schauplatz, wie bei fast allen Erdbeben dieses Ge-

bietes, die große, im Westen gelegene, von alluvialen Schichten aufgebaute Tiefebene war, aus der einzelne bis zu 240—320 m Meereshöhe gehobene Korallenriffe auftauchen.

Die wichtigste Folge des Erdbebens war das Aufreißen zweier großer Verwerfungsspalten; die erste östliche Verwerfung, die Baishiko—Chinsekirolinie, ist etwa 11 km lang und verläuft etwa unter O. 15° N. zu W. 15° S. Ganz im Osten bei Bisho war das Gebiet im Süden der Spalte 6 Fuß tief abgesunken und gleichzeitig um 6 Fuß nach W. verschoben; von Kaigenko ab war auf der ganzen weiteren Strecke das nördlich der Spalte gelegene Gebiet gesunken und gleichzeitig um 2—8 Fuß nach Osten verschoben. Sie trifft auf eine zweite, etwa 14 km lange Verwerfung; die Spalten klafften z. T. 2—3 Fuß breit und bis 11 Fuß tief. An einigen Stellen drang aus den Spalten Sand, Schlamm und Wasser in solcher Menge, daß das Gebiet auf 500 m Breite mit einer 2 Fuß dicken Sand- und Schlammenschicht bedeckt wurde.

Die Tafeln zeigen sehr gut die klaffenden Spalten, die Zerreißung und seitliche Verschiebung des Terrains an dem Verlauf einer Landstraße, die Schlamm- aufschüttung und die Verschiebung eines Kleinbahngleises. **Milch.**

H. O. Wood: California earthquakes — a synthetic study of the recorded shocks. (Bull. Geol. Soc. Amer. **21**. 1910—1911. 791. [Ansz.]).

Die Einzelbeobachtungen über Erdstöße werden in Beziehung gebracht zu den kartierten Verwerfungsklüften, besonders zu solchen, die rezenter Aktivität verdächtig sind. **Wetzel.**

Wolff, F. v.: Der Vulkanismus. I. Allgemeiner Teil. 1. Das Magma und sein geologischer Gestaltungsvorgang. Die vulkanischen Erscheinungen der Tiefe. Der submarine Vulkanismus. Stuttgart 1913. 300 p.

Bergt, W.: Die neuere Kartographie der Kapverdischen Inseln. (PETERM. Mitt. 1913. **59**. 301—303. 1 Taf.)

Milne, J.: The new seismology. (Nature. 1913. **91**. 190—191.)

Seidlitz, W. v.: Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 262—273.)

Zeißig, C.: Tabelle zum Bestimmen der Epizentra von Erdbeben aus den Ankunftszeiten mehrerer Stationen. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt 1912. (4.) **33**. 68—101. 3 Fig.)

Scherer, J.: Remarkable earthquake sounds in Haiti. (Seismol. soc. Amer. Bull. Stanford. Univ. 1912. **2**. 230—233.)

Mainka, C.: Über mikroseismische Bodenunruhe und Oberflächenwellen. (Phys. Zeitschr. 1913. **14**. 555—556.)

Vorläufiger Bericht über Erdbebenmeldungen in Österreich im Februar—März 1913. (Wien. Anz. 1913. **9**. 171 u. **10**. 193.)

Fritsche, H.: Die Bestimmung der Elemente des Erdmagnetismus und ihrer zeitlichen Änderungen. Riga 1913. 96 p. 12 Taf.

Kohn, H.: Die Entstehung der heutigen Oberflächenformen der Erde und deren Beziehungen zum Erdmagnetismus. (Ann. d. Natur- u. Kulturphilos. 1913. 12. 88—130. 5 Fig.)

Prey, A.: Untersuchung über die Isostasie in den Alpen auf Grund der Schwere-messungen in Tirol. (Sitzungsber. Akad. Wien. II a. 1912. 121.)

Äußere Dynamik.

H. v. Staff: Über Strukturisohypsen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 19. 1911. 104—108.)

Im Gegensatz zu den geographischen Isohypsen des Terrains (oder Reliefs) bezeichnet Verf. die geologischen Höhenkurven als Strukturisohypsen. Da europäischen Karten Strukturisohypsenblätter nicht beigegeben zu werden pflegen, so bespricht er ihr Wesen und die Art ihrer Herstellung.

A. Sachs.

H. Reck: Glazialgeologische Studien über die rezenten und diluvialen Gletschergebiete Islands. (Zeitschr. f. Gletscherkunde. 1911. 5. 241—297.)

Es wird zunächst zu zeigen versucht, daß die Höhe der Schneegrenze in Island von THORODDSEN überschätzt worden ist — sie schwankt zwischen 700 m und 1600 m (Herdubreid) —, und zwar findet diese große Verschiedenheit ihre Erklärung in klimatischen Verhältnissen; drei Zonen werden unterschieden: die Nordlandzone mit 700—1000 m, die zentrale Zone mit 900—1600 m und die Südlandszone mit 750—1100 m Schneegrenzhöhe. Auch das Areal der Vergletscherung soll zu groß angesetzt sein und es wird hinsichtlich der Beurteilung der Schwankungen auf den Einfluß des vulkanischen Moments hingewiesen, indem die Gletscher der Südlandszone im Gegensatz zu denen des Nordlands in einem noch aktiven Vulkangebiet liegen, also viel stärkeren Veränderungen ihrer Größe ausgesetzt sein müssen. Der Plateaugletscher des Tungnafellsjökull, der bisher noch kaum untersucht worden war, wird genauer beschrieben und sein Flächeninhalt im Gegensatz zu der THORODDSEN'schen Angabe von 100 qkm zu 70 qkm angegeben. Außerdem enthält die Abhandlung noch Notizen über die z. B. von CHAMBERLIN beschriebenen viertelmond-förmigen Schrammen, deren Entstehung auf Druckwechsel zurückgeführt wird, über die Tätigkeit der Gletscherflüsse, über den Ursprung der Sölle; schließlich wendet sich RECK gegen den von SPETHMANN aufgestellten Vergleich Islands und des norddeutschen Glazialgebietes zur Erklärung der Lößbildung, da Löß bisher in Island noch nirgends entdeckt ist und die Bedingungen für seinen Absatz dort auch fehlen.

A. Rühl.

H. F. Reid: The variations of glaciers. XV, XVI. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 83—89 u. 454—461.)

Im Artikel XV gibt Verf. den 14. Jahresbericht des internationalen Komitees (Zeitschr. f. Gletscherkunde. 4. 1910. 161—176) wieder und berichtet außerdem über die Beobachtungen an nordamerikanischen Gletschern aus dem Jahre 1909:

In Oregon fanden Rückzugsbewegungen statt, seit 1906 bis zu 400 m. Auch die untersuchten Gletscher von Washington schreiten rückwärts und z. T. diejenigen Alaskas (Glacier Bay; die Gletscher der Jakutat Bay beginnen nach MARTINS größtenteils einen Vorstoß; auch ein Teil der Gletscher der Wrangel Mountains rücken vor).

Artikel XVI entspricht dem 15. Jahresber. des intern. Komitees (Zeitschr. f. Gletscherkunde. 5. 1911. 177—202) und enthält außerdem einen Bericht über die Stockholmer Verhandlungen des Komitees vom 20. August 1910, sowie eine Übersicht über die nordamerikanischen Beobachtungen aus dem Jahre 1910:

In Colorado fanden äußerst geringe Rückzugsbewegungen statt. In Alaska wurde rapider Rückzug festgestellt, auch am Frederika-Gletscher, der bisher vordrang. Andererseits dringt ein dem Frederika-Gletscher gegenüberliegender Gletscher vor, der 1891 auf dem Rückzug begriffen war. Ein allgemeines schwaches Vordringen zeigen die Gletscher um den Prince William Sound; ein starkes Vordringen zeigt der Columbia-Gletscher. Die Veränderlichkeit im Verhalten dieser Gletscher, speziell das Vorrücken, wird örtlichen Ursachen (Erdbeben 1899) zugeschrieben. Rückzugsbewegung herrscht auf dem ganzen Kontinent vor.

Wetzel.

W. H. Hobbs: Requisite conditions for the formation of ice ramparts. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 157—160. 1 Textabb.)

Die Entstehung von Eiswällen am Ufer von Binnenseen pflegt man damit zu erklären, daß eine primäre Eisdecke beim Hereinbrechen einer Kältewelle Kontraktion und infolgedessen Zerreißung erleidet, daß die Risse durch Neubildung von Eis ausgefüllt werden und daß die während einer späteren Wärme- welle erfolgende Ausdehnung das Eis auf den Strand schiebt. Die Größe der so entstehenden Eisrücken hängt von der Häufigkeit ab, mit der sich der geschilderte Prozeß wiederholt. Als notwendige Nebenumstände sind folgende zu bezeichnen: Der Bau der Eisdecke muß eine Übertragung des Expansionsdruckes gestatten, vor allem darf die Eisdecke nicht gewölbt sein, was bei großen Seen von über 1,5 Meilen der Fall, angesichts der schon merklichen Krümmung eines so großen Erdoberflächenstückes. Auch darf sie nicht durchgebogen sein, was infolge auflagernder Schneelast der Fall sein kann. Schneedecken verhindern auch die Mitteilung der wechselnden Lufttemperaturen in dem erforderlichen Maße. Bei Seeflächen von weniger als $\frac{1}{2}$ Meile ist der Gesamtbetrag der Dilatation des Eises zu gering, um Eiswälle zu verursachen.

Wetzel.

p*

T. C. Chamberlin and R. T. Chamberlin: Certain phases of glacial erosion. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 193—216. 10 Textabb.)

Wenn man die Oberflächenformen einer Region mit normaler Erosion bis über ihre Grenze gegen ein gletschertragendes Hochgebiet zu verfolgen versucht, so macht sich das Einsetzen des neuen Formentypes dadurch bemerkbar, daß Konkavitäten die Konvexitäten in ihrer Vorherrschaft unter den Oberflächenformen ersetzen. Während die kehlförmige Exkavation der gletscherfreien Region eine Vervollkommnung in axialen Richtungen erfährt, greifen die breitschaufelartigen Hohlformen glazialer Entstehung in mehr lateraler Richtung weiter aus, was mit der im Vergleich mit Wasserläufen mehr horizontalen Anordnung der Firnmassen zusammenhängt.

Besonders die ersten Entwicklungsstadien dieser beiden Erosionsarten sind sicher unterscheidbar. Die größten Schneemassen lagern sich leewärts von der Hauptwindrichtung auf den Berggipfeln ab, und zwar ist bei diesen Schneedecken ovoider Umriß gewöhnlich. Die primäre ruhende Schneedecke ist, im Vergleich mit normaler Abtragung des nackten Felsens, als protektiver Faktor anzusehen. Die Folge solcher einseitigen Schneemützen ist die Herausbildung unsymmetrischer Gipfelhörner. Das Gegenteil eines protektiven Faktors sind in Abwärtsbewegung geratende Schnee-Eismassen am Gletscheranfang. Die Herausbildung kraterähnlicher Gipfel ist die Folge von in entsprechender Höhe beginnender Gletscherbewegung. Der Fall, daß in die Vorgeschichte eines solchen Gebietes mit beginnender Vergletscherung einmal eine alles umfassende Vereisung fällt, bedingt keinen Unterschied in der Deutlichkeit der neuen Formen. (Belege dafür fand Verf. in Norwegen.) Der erwähnte kraterähnliche Gipfel ist das Anfangsstadium eines Zirkus. Bei weiterer Entwicklung wird die Hohlform immer unsymmetrischer, indem sie sich an einem Abhang besonders weit herunterfrißt. Die Großartigkeit dieses fortschreitenden Umwandlungsprozesses läßt keinen Zweifel an der Superiorität der Erosionswirkung bewegten Eises gegenüber der bewegten Wassers. Besonders in der Zone, wo beide Wirkungen nachbarlich auftreten, muß die erodierende Kraft des Wassers zurücktreten, da der Vorteil, den das fließende Wasser in seiner größeren Beweglichkeit besitzt, bei der äußersten Zerstreutheit der dem Vergletscherungsbereich entquellenden Wässerchen nicht recht zur Geltung kommt. Verf. führt noch eine Reihe von Argumenten an, die die mancherorts noch immer geäußerten Zweifel an der Superiorität der Gletschererosion zu entkräften geeignet sind, z. B. die Unfähigkeit der Gletscherbäche, die ganze Menge des ihnen vom Gletscher gelieferten Materials weiter zu transportieren etc. Da, wo die ruhende Schneedecke des Gipfels in eine bewegte Schnee-Eis-Masse übergeht, muß eine Spannung herrschen, die sich auch in der Erosionswirkung geltend macht. Dort hat die entstehende Hohlform, der Embryo eines Zirkus, die starke Einbuchtung, Bergschrund und Zirkusentwicklung sind beide abhängig von dem Ausgangspunkt der Schnee-Eis-Bewegung. Für den Fortschritt des Aushöhlungsprozesses sollen nach dem Verf. der jahreszeitliche Temperaturwechsel sowie mehrtägige atmosphärische Konstellationen bedeutender sein als die täglichen Temperaturschwankungen.

An der Basis eines Gletschersturzes finden sich ähnliche Verhältnisse

vor wie am Boden eines Zirkus. Zur Bildung solcher Stufen im Gletscherbett kommt es anscheinend dort, wo unterminierende Wirkungen der Erosion mit Stauungen zusammenkommen.

Das Zentrum eines Vergletscherungsgebietes kann sich im Vergleich mit dem Erosionszentrum eines gletscherfreien Gebietes protektiv verhalten, ohne daß dieses gegen die Richtigkeit der Annahme der prävalierenden Erosionskraft des Gletschers spricht. Ebenso ist zuzugeben und zu verstehen, daß einzelne Stellen von Gletschertälern sich vergleichsweise protektiv verhalten.

Wetzel.

Ch. P. Berkey and J. E. Hyde: Original ice structures preserved in unconsolidated sands. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 223—231. 9 Textabb.)

Der Untergrund von New York City enthält Ablagerungen von Glazialsanden mit ziemlich feiner Schichtung und von verschiedenem, vorwiegend grobem Korn, unvermittelt dazwischen auch Massen von Geschiebemergel. Die Einfallrichtung, gegen die Haupteisbewegung geneigt, ist wohl ursprünglich, die Einfallswinkel, die bis zu 71° betragen, können es nicht sein, da als maximaler Böschungswinkel für Sand 34° angegeben wird. Andererseits verrät die ausgeprägte Schichtung die Mitwirkung von Wasser bei der Sedimentation. Nachträglich müssen vorübergehend eine Verfestigung der Ablagerungen, sowie Pressungen und Verschiebungen unter Druck stattgefunden haben, was außer den Neigungswinkeln auch verschiedene Einzelheiten der Struktur, Faltung mit Gewölberissen, Brecciation, Verwerfungen und horizontalen Sprüngen, anzunehmen zwingen. Das Sediment muß in durchwässertem Zustande unter 0° abgekühlt worden sein, während einer Zeit, wo der neben — z. T. vielleicht unter — den Sandmassen endende Gletscher vorrückte. Mehr und mehr Schichten erhielten dabei das Eis-Bindemittel, das sie zu den erwähnten Deformationen befähigte. Nach langsamem Auftauen und Austrocknen muß die Masse von sonstigen wesentlichen Veränderungen verschont geblieben sein.

Wetzel.

G. D. Hubbard: Large glacial boulders. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 377—380.)

Verf. beschreibt einige extreme große Kalkgeschiebe aus Illinois. Das größte von ihnen, dessen Geschiebenatur nach Lagerungsverhältnissen und petrographischer sowie stratigraphischer Bestimmung sicher erscheint, findet sich bei Fairburg, Livingston Co., und mißt in (horizontaler) Breite und Länge $\frac{1}{2}$ Meile bei einer Dicke von 10—15 Fuß; die Gesteinsmasse zeigt innerlich völlige Zertrümmerung. Größere Dicke, im Maximum gleich 18 Fuß, besitzt ein Geschiebe von Mc. Dowell. Zwischen diesen Riesengeschieben und kleinen Blöcken kommen alle Übergänge vor. Die Moränen, in denen die ersteren horizontal eingebettet liegen, sind vorwiegend Rückzugsmoränen. Der glaziale Transport der Kalkmassen geschah über eine Strecke von im Maximum 70 Meilen.

Wetzel.

J. Walther: Über die Bildung von Windkantern in der Libyschen Wüste. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **63.** -410—-417. 1 Fig. 1911.)

Verf. schlägt zunächst vor, vom Wasser verfrachtete und geformte Gesteinsstücke als Gerölle, vom Eis transportierte Bruchstücke als Geschiebe zu bezeichnen und, wenn beide Transportkräfte sich ablösen, der Namengebung die zuletzt wirkende Kraft zugrunde zu legen. Durch Verwitterung und Zertrümmerung mit scharfen Ecken und Kanten versehene Gesteinsbruchstücke nennt er Sprungkanter, der Ausdruck Facettengeschiebe bezeichnet die bekannten gerundeten Geschiebe der Grundmoräne, auf denen die Grundfläche des Eises eine oder mehrere geschrammte Schleifflächen erzeugt hat. Gebilde, die ihre charakteristische Gestalt auf trockenem Lande durch sandbeladene Luftströmungen erhalten haben, werden als Windkanter bezeichnet.

Verf. beschreibt sodann die von ihm in der Libyschen Wüste in einer N.—S. gerichteten Talfurche mit steilen, etwa 5 m hohen Wänden gesammelten Windkanter vom Westfuß der Steilwand des Om-el-Geneim, des bekannten, sich fast 300 m hoch aus der Oase Khargeh sich erhebenden Riesenzeugen, der mit seiner Oberkante eine Fortsetzung des Libyschen Kalkplateaus bildet. In dieser Schlucht sind nur N.—S. gerichtete Windrichtungen möglich. Es zeigte sich nun, daß der Wind in zahlreichen Geröllen von Operculinenkalk die etwas härteren Foraminiferenschalen aus dem Kalk herauspräpariert hat, so daß die Schalen auf 2 cm langen Kalkpyramiden und Kalknadeln aufsitzen: alle diese Kalknadeln sind parallel gegen den nördlichen Eingang des Tals gerichtet. Andere Kalkgerölle ohne Operculinen zeigten alle Übergänge von eckigen Sprungkantern zu runden Geröllen; sobald sie von dem umhüllenden Kalkstaub freigeblasen waren, waren sie den Angriffen des Nordwindes ausgesetzt. Wenn an diesen Geröllen nur eine Fläche angeschliffen ist, streicht die entstandene Kante stets senkrecht zur Windrichtung und die Fläche fällt nach Norden, eine zweite Gruppe sind nur oberflächlich von Sprungkantern zu Windkantern überarbeitet, eine dritte Gruppe sind Dreikanter, deren Kanten nichts mit der Windrichtung zu tun haben, und eine vierte Gruppe zeigt zwei oder drei einander parallele Kanten, die eine entsprechende Anzahl sich schneidender Flächen trennen: Parallelkanter. Auch hier schien der Nordwind bei neuer, aber paralleler Orientierung durch eine Bewegung des mit einer Fläche versehenen Gerölls eine zweite oder dritte Fläche erzeugt zu haben.

Während der Einkanter mit seiner nach der Windberkunft fallenden Schlißfläche somit als der normale Fall erscheint, erweisen sich die Vielkanter, die in weiten, von allen Seiten dem Wind zugänglichen Flächen herrschen, als „ein kompliziertes Gebilde, entstanden durch die Gestaltung des geröllüberstreuten Bodens auf einer Fläche, die von wechselnden Winden bestrichen wurde.“

Milch.

A. Tornquist: Der Untergrund Ostpreußens in seiner Bedeutung für die Wasserversorgung der Provinz. (Journ. f. Gasbeleuchtung. No. 1. 1911. 7 p.)

Der Gegensatz in den Wasserverhältnissen der Gebiete östlich und westlich der Weichsel wird hervorgerufen durch den anders gearteten Untergrund. Während im Westen das Grundgebirge durch Verwerfungen und Faltungen starke Störungen erfahren hat, besteht der prädiluviale Untergrund im Osten aus einer fast horizontal lagernden Kreidescholle, deren Mächtigkeit z. T. sehr groß ist, z. B. bei Heilsberg 338 m. Das Diluvium kann hier nur dann zur Wasserversorgung herangezogen werden, wenn es bedeutende Sandschichten enthält, aber nur im Süden von Ostpreußen ist dies der Fall. Im nördlichen Teil der Provinz mußte man daher bis in die Kreideplatte eindringen, wo Sandsteine und Quarzite reichliches Wasser führen. Dieses leidet jedoch daran, daß es beinahe immer salzig ist, und dasselbe gilt von dem aus dem Jura herührenden Wasser, das auch gelegentlich angebohrt worden ist. Da Salzlager nicht vorkommen, so wird angenommen, daß der Salzgehalt noch aus dem Kreide-, resp. Jurameer herrührt. Das aus dem Jura stammende Wasser zeigt noch eine andere Eigentümlichkeit, indem es nämlich eine außerordentlich große Steigkraft besitzt. Will man diese auf artesischem Wege erklären, so muß man den Druck aus den Karpathen, Sudeten und dem Ural ableiten, was jedoch wenig Wahrscheinlichkeit in Anspruch nehmen kann. Die wasserführenden Sandschichten sind aber von sehr mächtigen Tonen überlagert, die einen ungeheuren Druck auf ihre Unterlage ausüben; werden nun die Sande angebohrt, so wird das Wasser aus ihnen herausgepreßt und vermag mit großer Kraft aufzusteigen. Für derartige Quellen wird der Name „Schiehtdruckquellen“ vorgeschlagen.

A. Rühl.

A. Iwtchenko: Sur la morphologie des mers de barkhans. (Annuaire géol. et minéral. de la Russie. 12. 239—249. Mit französ. Résumé.)

In den Barchanmeeren sind die einzelnen Züge aus bogenförmigen Barchanen zusammengesetzt, deren konvexe Seite dem herrschenden Winde zugekehrt ist und an deren am meisten vorgeschobenem Punkte auch im allgemeinen die größte Höhe erreicht wird. Dort, wo sich die Barchane mit ihren Flügeln vereinigen, beobachtet man gewöhnlich Abstürze, die die Gestalt von umgekehrten Barchanen besitzen. Die heutige Oberfläche der Barchanmeere ist noch in Fortbildung begriffen und nur an wenigen Stellen, wie z. B. bei Kizyl-koumakh kann man die vollständig ausgebildete Wüstenform beobachten. Der Vorgang der Verebnung der Oberfläche besteht in einer allmählichen Erniedrigung der Hauptzüge, in der Aufhöhung der Verbindungen zwischen diesen und der Auffüllung der Senken; die Oberfläche wird auf diese Weise im Laufe der Zeit schwach wellenförmig. Derartige Verflachungen können mehrmals eintreten und nach jeder bildet sich ein neues System von Barchanen aus, bis schließlich das allgemeine Niveau das des Wüstenrandes erreicht.

A. Rühl.

A. E. Parkin: Valley filling by intermittent streams. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 217—222. 3 Textabb.)

Das Tal des Jewells Creek, eines rechten Nebenflusses des Huron River, nahe Ypsilanti, bietet ein Beispiel von Aggradation durch einen intermittierenden Fluß. Es hat, abgesehen von einer kurzen Strecke mit V-förmigem Querschnitt, flache Böden in verschiedenen Höhenstufen. Die Bodenflächen erweisen sich als durch Aufschüttung gebildet.

Die unterste Talstrecke besitzt einen nicht intermittierenden Abfluß. Die zunächst oberhalb dieser Strecke gelegene Talstufe erfährt durch Erosion während der feuchten Jahreszeit Zurückverlegung. Das abgetragene Material bleibt unter der Stufe als Ausfüllungsschutt liegen. Wie diese, werden auch die höher gelegenen Stufen durch rückschreitende Erosion erhöht. Die ursprüngliche Anlage der letzteren ist einer Versperrung des Tales durch verstürzte Blöcke und Strauchwerk zuzuschreiben.

Das Füllmaterial der oberen Flachböden ist ganz rezent, es hängt nämlich mit der Ausrodung des Waldes im Ursprungsgebiet des Tales ursächlich zusammen.

Wetzel.

J. E. Pogue: A possible limiting effect of ground-water upon eolian erosion. (Journ. of Geol. **19**. Chicago 1911. 270—271.)

Nach C. R. KEYES (dies. Jahrb. 1913. I. -63-) bietet der Grundwasserspiegel eines ariden Gebietes der dortigen Erosion Einhalt. Es kann sich durch das Anschneiden des Grundwasserspiegels ein See bilden. In dem hiefür anzuführenden, von BEADNELL beobachteten Fall ist freilich der in dem erodierten Becken gebildete See wieder verschwunden und nach LYONS soll die Erosion des Niltales durch das seitlich austretende Grundwasser sogar verstärkt werden.

Wetzel.

O. Tietze: Die Grundwasserverhältnisse bei Deutsch-Lissa in Schlesien. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 158—163.)

Es wird zunächst ein allgemeiner geologischer Überblick gegeben, sodann werden die Grundwasserhorizonte: die tertiären Sande, sowie die Geschiebesande des Diluviums, behandelt.

A. Sachs.

Lang, R.: Vorbergbildung und Tektonik am Nordrande der Schwäbischen Alb. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65**. Monatsber. 211—222. 3 Fig.)

Koch, K. R.: Über die Elastizität des Eises. (Ann. d. Phys. (4) **41**. 709—727. 1913.)

Doß, B.: Über einen Gletscherschliff bei Kunda in Estland. (Dies. Jahrb. 1913. I. 43—55. 2 Taf. 4 Fig.)

Geinitz, E.: Geologische Beobachtungen bei dem Wassereinbruch in Jessenitz. (Mitt. d. Großh. Mecklenburg. geol. Landesanst. Rostock. 1912. **22**. 9 p. 3 Taf.)

- Hahn, F. F.: Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 1913. 1—41. 3 Taf. 15 Fig.)
- Gordon, C. H.: Geology and underground waters of the Wichita Region, North-Central Texas. (U. S. Geol. Surv. water-supply pap. 317. 1913. 88 p. 2 Taf.)
- Johnson, G. A.: The purification of public water supplies. (U. S. Geol. Surv. Water-supply Pap. 315. 1913. 84. 8 Taf. 1 Fig.)
- Henshaw, F. F. and G. L. Parker: Surface Water-supply of Seward Peninsula. With a Sketch of the geography and geology by P. S. SMITH and a description of methods of places mining by A. H. BROOKS. (U. S. Geol. Surv. Water-supply Pap. 314. 1913. 317 p. 17 Taf. 12 Fig.)
- Jentzsch, A.: Beiträge zur Seenkunde. II. (Abh. d. k. preuß. geol. Landesanst. 51. 1913. 30 Taf.)
- Steuer, A.: Hydrologisch-geologische Beobachtungen aus dem Großherzogtum Hessen. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt 1912. (4.) 33. 28—54.)
- Keilhack, K.: Grundwasserstudien. VI. Über die Wirkungen bedeutender Grundwasserabsenkungen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 362—378. 14 Fig.)

Radioaktivität.

T. C. Chamberlin: The bearings of radioactivity on geology. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 673—695.)

Zu den bisherigen Erklärungsmöglichkeiten für die Tatsache eines heißen Erdinnern im Rahmen der KANT-LAPLACE'schen Hypothese und der Planetesimalhypothese kommt seit Entdeckung der Radioaktivität eine dritte. Die Erklärung der Erdwärme oder eines großen Teiles dieser Wärmeenergie als Zersetzungswärme radioaktiver Substanzen läßt sich am besten mit der Planetesimalhypothese verknüpfen, welcher auch aus anderen Gründen der Vorzug gegenüber der KANT-LAPLACE'schen zu geben ist.

Bisher hat man bei Betrachtungen über die geologische Bedeutung des wärmespendenden Zerfallsprozesses radioaktiver Substanz nicht weiter danach gefragt, inwieweit dieser Prozeß mit veränderlichen und wesentlichen geologischen Vorgängen anderer Art selbst veränderlich sein mag. Zwar scheint beispielsweise der Druck kein Faktor zu sein, der den Zersetzungsprozeß wesentlich beeinflußt, und manche anderen Faktoren mögen gegenüber der Großartigkeit der radioaktiven Vorgänge auf der Erde verschwindend erscheinen. Aber die Verteilung der radioaktiven Substanzen der Erde unterliegt anscheinend gewissen Agenzien.

Radioaktive Substanz ist in der Erdrinde fein verteilt, wie denn auch nach der Planetesimalhypothese für den ganzen Erdkörper ursprünglich feine Verteilung der Substanz vorauszusetzen ist. Indessen machen sich im einzelnen im heutigen Zustande Konzentrationstendenzen geltend. Wenn man eine rezente kosmische Zufuhr radioaktiver Substanz vernachlässigt, müssen alle solche Substanzen auf ehemalige Massengesteine zurückgeführt werden.

Unter den Sedimenten, in denen erstere mehr oder weniger rekonzentriert auftreten, sollen die tonigen reicher an ihnen sein als die sandigen und kalkigen, einen besonderen Reichtum sollen die Tiefseesedimente aufzuweisen haben. Ferner glaubte man Gründe zu haben, einen mit der Tiefe wachsenden Gehalt des Erdinnern an radioaktiver Substanz anzunehmen. Da sich aber aus einem ununterbrochen wachsenden Gehalt eine niedrigere geothermische Tiefenstufe als die tatsächlich beobachtete errechnen ließ, ist es wahrscheinlicher, daß in einer bestimmten Zone zwischen Zentrum und Peripherie ein maximaler Gehalt an radioaktiver Substanz herrscht, so zwar, daß die Wärmequelle nicht zu groß erscheinen braucht. Gerade diese Annahme läßt sich mit der Planetesimalhypothese verknüpfen: Ausgehend von dieser Hypothese und der Annahme einer wesentlichen Heizwirkung der terrestrischen Vorräte an radioaktiver Substanz kann man erklären, wieso sich in jeweils geringer Erdtiefe während der Zuwachsperiode des Erdkörpers flüssiges Magma ansammeln konnte. In der magmatischen Zone erfolgte die Konzentration der heizenden radioaktiven Substanzen in dem Maße, wie der äußerliche Zuwachs des Erdkörpers aufhörte. Die radioaktiven Partikel stiegen mit den Magmaherden zu immer größerer Nähe der Erdoberfläche empor, wobei das Magma als Überträger der inneren Wärme des Erdkörpers fungierte und der flüssige Zustand des Magmas dank der immer fortschreitenden Zersetzung radioaktiver Atome erhalten blieb.

Gegen ein somit anzunehmendes allgemeines Emporgedrängtwerden vulkanischer Prozesse könnte eingewandt werden, daß die Verteilung solcher Prozesse an der heutigen Erdoberfläche demgegenüber zu ungleichmäßig erscheint, daß dann z. B. die Armut der archaischen Kontinentalkerne an Vulkanen auffallen muß. Indessen bietet sich hierfür die Erklärung, daß von jenen Kernen die säkuläre Abtragung so große Mengen radioaktiver Substanz entfernt hat, die andererseits den alten ozeanischen Becken zugute kamen, daß hier eine unverhältnismäßig starke Abkühlung mehr und mehr Platz griff, während außerdem die unter den Kontinenten stattfindende elastische Expansion den Schmelzpunkt der dort befindlichen flüssigen Massen erniedrigte.

Wetzel.

-
- Heimann, B.: Über das Verhältnis von Radium zu Uran in Uranpecherzen. Diss. Berlin 1913. 39 p.
- Duparc, L., R. Sabot et M. Wunder: Sur quelques minéraux radioactifs de Madagascar. (Arch. sc. phys. nat. Genève. 1912. **34**. 4 p.)
- Joly, J.: Die Radioaktivität der Gesteine. (Phil. Mag. 1912. **24**. 694—705.)
- Meyer, G.: Über den Radiumgehalt einiger Gesteine des Kaiserstuhls und des Schwarzwaldes. (Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 1912. **20**. 6 p.)
- Smyth, L. B.: Über die Nachlieferung von Radiumemanation vom Boden zur Atmosphäre. (Phil. Mag. 1912. **24**. 632—637.)
- Porlezza, C. und G. Norzi: Über den radioaktiven Tuff von Fiuggi. Eingeschlossene Gase. Radium- und Urangehalt. (Gazz. chim. 1913. **43**. I. 504—510.)

- Isitani, D. und J. Yamakawa: Radioaktivität der heißen Quellen in der Beppu-Region, Bungo. (Proc. Math.-phys. Soc. Tokyo. 1913. 7. 32—36.)
 Sieveking, H.: Die Radioaktivität der Heilquellen. (Die Naturwissenschaften. 1913. 1. 497—499.)
-

Experimentelle Geologie.

- Koenigsberger, J. und O. Morath: Grundlagen der experimentellen Tektonik. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. 65. Monatsber. 65—86. 9 Fig.)
-

Petrographie.

Allgemeines.

- Wright, F. E. and C. E. van Ostrand: The determination of the order of agreement between observation and theory in mineral analyses. (Journ. of the Washington Acad. 1913. 3. 223—231.)
 Weinschenk, E.: Petrographisches Vademekum. 2. Aufl. Freiburg i. Br. 1913. 210 p. 1 Taf. 101 Fig.
 Goßner, B.: Mineralogische und geologische Chemie. (April 1912 bis März 1913.) (Fortschr. d. Chemie, Physik u. physik. Chemie. 1913. 7. 221—233.)
 Halle, B.: Handbuch der praktischen Optik. Berlin 1913. 128 p. 104 Fig.
 Duparc, L. et R. Sabat: Les méthodes de Fedorow. (Arch. sc. phys. nat. Genève. 1912. 34. 15 p.)
 Wright, F. E.: A New microscope for the measurement of the optical constants of minerals at high temperatures. (Journ. Washington Acad. of Sc. 1913. 3. 232—236. 3 Fig.)
 Berek, M.: Zur Messung der Doppelbrechung, hauptsächlich mit Hilfe des Polarisationsmikroskops. (Centrabl. f. Min. etc. 1913. 388—396. 427—434. 464—470. 7 Fig.)
-

Gesteinsbildende Mineralien.

- Singewald, J. T.: The microstructure of titaniferous magnetites. (Econ. Geol. 1913. 8. 207—214. 5 Taf.)
 Doht, R. und C. Hlawatsch: Über einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolit vom Mooseck bei Golling, Salzburg. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1913. 79—95.)
-

Eruptivgesteine.

- F. H. Lahn:** Dodecahedral Jointing due to Strain of Cooling. (Amer. Journ. of Sc. 179. 169—170. 1910.)

Ein etwas über 1 m dicker Basaltgang in der Nähe von Hammond, St. Chestnut Hill, Mass., zerfällt an einigen Stellen völlig in kleine, durchschnitt-

lich 2 cm im Durchmesser erreichende polyedrische, oft annähernd dodekaedrische Stücke, unter denen auch solche nicht selten sind, die nahezu Gestalt und Winkel eines Rhombendodekaeders aufweisen; die Salzbänder des Ganges hingegen sind in einer 10—25 cm breiten Zone völlig in dünne, hexagonale Säulchen mit der Längserstreckung senkrecht zur Grenze aufgelöst. Verf. faßt auch die Trennung in die dodekaedrischen Stücke als Abkühlungserscheinung auf und bezeichnet das Rhombendodekaeder, nicht, wie es bisweilen geschieht, die Kugel, als die sich bei gleichmäßiger Kontraktion in allen Richtungen entwickelnde Idealgestalt der Absonderungsformen im Inneren einer sich abkühlenden Masse, während sich unter den gleichen Bedingungen in den Grenzgebieten sich die sechsseitige Säule senkrecht zur Abkühlungsfläche als Idealgestalt entwickelt.

Milch.

O. Tenow und C. Benedicks: Om de s. K. basiska utsöndringarna i Upsalagraniten och om Klofgranitens bildningssätt ur fysikalisk-kemisk synpunkt. (Geol. För. Förh. **32**, 1910, 1506—1518.)

C. Benedicks und O. Tenow: Künstliche Nachbildung von Schmelz- und Kugelstrukturen in Gesteinen. (Ebenda. **33**, 1911, 105—110.)

Im Upsalagranit finden sich stellenweise große Mengen kleinerer oder umfangreicherer Einschlüsse, die besonders bei einiger Größe scharfe Kanten aufweisen. Sie sind im allgemeinen zweierlei Art, nämlich glimmerreiche Gneise und Diorite und erscheinen als typische Bruchstücke älterer Gesteine, die vom Granit eingeschmolzen wurden. Um diese Einschlüsse beobachtet man oft einen dunklen, an farbigen Silikaten reicheren Rand und zwischen diesem und dem umhüllenden Granit eine lichtere, an Quarz und Feldspat reichere Zone. Außer diesen typischen Bruchstücken finden sich am gleichen Fundort und oft in demselben Block alle Übergänge zu Gebilden, welche Högbom als basische Ausscheidungen beschrieben hat. Verf. sind der Meinung, daß die Bruchstücke sowohl wie die zuletzt genannten Gebilde gleicher Herkunft und ihre verschiedene Erscheinungsweise nur eine Folge eines verschieden weit vorgeschrittenen Einschmelzungsvorganges sei. Gelangt ein Gneis- oder Dioritfragment in ein erstarrendes Granitmagma von annähernd ähnlicher Zusammensetzung, so führt die Temperatursteigerung in ihm zunächst zur Herausschmelzung einer eutektischen Lösung, in welcher die überschüssigen kieselsäureärmeren farbigen Bestandteile ungelöst erhalten bleiben. In demselben Maße wie die Auflösung des Bruchstückes gegen den Kern fortschreitet, bildet sich um diesen bei unvollkommener Diffusionsmöglichkeit eine flüssige Zone von der Zusammensetzung des Eutektikums, während die dunklen Bestandteile durch die Kapillarwirkung des festen Kernes sich um ihn sammeln und eng an diesen anheften. Wird die Einschmelzung unterbrochen, bevor die Temperatur im Einschluß den eutektischen Punkt überschritten hat, so hinterbleibt ein abgeschmolzener Kern, der, wie oben erwähnt, von einer äußeren lichten und einer inneren basischen dunklen Hülle umgeben ist. Erst wenn der ganze Einschluß in den Zustand

des verflüssigten Eutektikums übergeführt ist, können auch die bis dahin ungeschmolzenen dunklen Silikate bei steigender Temperatur aufgelöst werden und endlich ganz verschwinden. Bevor die Diffusion der sich bildenden randlichen eutektischen Schmelze und der Schmelze des inneren, zuletzt aus dunklen Silikaten bestehenden Kerns im Granitmagma die Spur des ehemaligen Einschlusses verwischt, kann die Erstarrung vor sich gehen und es verbleiben nicht mehr scharf umgrenzte, den basischen Schlieren entsprechende Aggregate. Dieselbe Erklärung wenden die Verf. nicht nur auf die Entstehung der Kugelgranite, sondern auch der Pegmatitgänge mit basischem und saurem Salband an, indem sie annehmen, daß durch die Injektion des Pegmatits das granitische Nebengestein ausgeschmolzen werde.

Zur künstlichen Nachahmung der beschriebenen Erscheinungen wurden Würfel von Paraffin mit fein beigemischtem Graphit, Buchenholzspänen oder Nitranilin benutzt, die man bis nahe an die Schmelzung erwärmte und dann in eben geschmolzenes Paraffin oder in eine Mischung von Paraffin mit Kolophonium brachte. Die dabei verbleibenden Einschmelzungsreste zeigen die Anreicherung des Graphits usw. in der Weise, wie sie Verf. für die dunklen Gemengteile der Einschlüsse annehmen.

Bergeat.

A. Johannsen: Petrographie terms for field use. (Journ. of Geol. 19. 1911. 317—322.)

Verf. nimmt eine Auswahl und genauere Definition derjenigen Gesteinsnamen (Gruppenbezeichnungen) vor, mit denen sich makroskopische Kennzeichen verbinden lassen und kommt zu folgender Übersicht der Massengesteine:

I. Phanereide (holokristallin).

Die Ferromagnesiumminerale bilden weniger als 50 % des Gesteins: { Quarzhaltig: Graneid [Granit und Quarzdiorit].
Quarzfrei: Syeneid [Syenit, Nephelinsyenit, hellfarbene Diorite].

Die Ferromagnesiumminerale bilden mehr als 50 % des Gesteins: { Hornblende besonders reichlich: Dioreid [dunkle Diorite, Hornblendegabbro, Shonkinait].
Pyroxen besonders reichlich: Gabreid [Augitdiorit, Gabbro, Norit]

Dolereid tritt für Dioreid und Gabbreid ein, wenn die makroskopische Prüfung nicht zwischen Hornblende- und Pyroxengehalt unterscheiden läßt.

Pyroxeneid [Pyroxenite].

Amphiboleid [Hornblendefelse primärer oder sekundärer magmogener Natur].

Pyroboleid tritt für Pyroxeneid und Amphiboleid ein, wenn sowohl Pyroxen als Amphibol, oder auch nur eine von beiden (in ungenügend unterschiedlicher Weise ausgebildeten) Mineralgruppen als wesentliche Gesteinsbildner auftreten.

Peridoteid [Peridotite].

II. Aphaneide.

Felseid-Leukaphaneid [nicht porphyrisch (dicht) erscheinende Rhyolithe, Trachyte, Phonolithe, Latite und hellfarbene Andesite].

Felseidporphyr = Leukophyreid.

Anameseid = Melanoaphaneid.

Anameseidporphyr = Melanophyreid [porphyrisch (nicht dicht) erscheinende dunkle Andesite und Basalte.]

III. Gläser.

Nicht porphyrische [Obsidian etc.] und porphyrische = Vitrophyreide.

Wetzel.

P. Tschirwinsky: Quantitative mineralogische und chemische Zusammensetzung der Granite und Greisen. Moskau 1911. 677 p. 4 Taf. (Russisch, m. deutschem Res.)

Das J. H. L. Vogt gewidmete Werk stellt eine sehr vollständige Zusammenfassung der chemischen Verhältnisse aller bekannten Granite und Greisen und ihrer Mineralbestandteile dar. Nach einem historischen Rückblick werden die verschiedenen Methoden der quantitativen Bestimmung der mineralogischen Zusammensetzung eines Gesteins erörtert und kritisch bewertet. Bei der chemischen Methode wird gezeigt, wie auf Grund der Analyseergebnisse, ausgehend vom MgO-Gehalt des Biotits und Biotitgranits die mineralogische Zusammensetzung berechnet wird. Es muß z. B. die Summe $Fe_2O_3 + FeO (MnO) + MgO$ bei einem Durchschnittsgranit mit dem empirischen Faktor 1,75 multipliziert werden, um den Biotitgehalt des Granits zu ermitteln. Auf diese Art werden dann sehr eingehende Berechnungen, z. T. von früheren Autoren, der verschiedensten Gesteinsgruppen mitgeteilt. Weiter werden die mechanischen Bestimmungsmethoden und die Trennungsmethoden nach dem spezifischen Gewicht erörtert. Verf. gibt der graphischen Methode von DELESSE und ROSIWAŁ den Vorzug, wenn sie unter Benützung eines Mikroskops in Verbindung mit einem mikrographischen oder Zeichenapparat an drei zueinander senkrechten Schlifflinien ausgeführt wird. Verf. hat diese Methode bei seinen Untersuchungen angewandt, nachdem er sie an analysierten Graniten aus dem Harz und vom Thüringer Wald einer eingehenden Prüfung unterworfen hatte.

Im speziellen Teil werden die Berechnungen der Zusammensetzung von Graniten und Greisen ausgeführt und die möglichen Kontrollen auf verschiedene Weise durchgeführt. Es werden die physikalischen Eigenschaften und die mittlere chemische Zusammensetzung der einzelnen in den Graniten vorkommenden Mineralien (Quarz, Feldspate, Biotit, Hornblende und Pyroxen) und die allgemeinen Ergebnisse über die mittlere quantitative chemische und mineralogische Zusammensetzung der Granite, Schriftgranite, Aplite und Myrmekite mitgeteilt.

Für den Kalifeldspat der Granite ergibt sich als Mittel aus 82 Analysen folgende mittlere Zusammensetzung:

Si O ₂	65,28	}	98,98
Al ₂ O ₃	18,93		
Ca O	0,54		
K ₂ O	11,44		
Na ₂ O	2,79		
Fe ₂ O ₃	0,33		
Fe O	0,09		
Mg O	0,15		
H ₂ O	0,25		
	99,80		

Diese Zusammensetzung läßt sich auch so darstellen:

Or	72,02	}	27,98	Ab _{9,4} An ₁
Ab	25,13			
An	2,85			
	100,00			

oder 5 (2,44) Mol. K₂ Al₂ Si₆ O₁₆ : 2 (1) Mol. Ab_{9,4} An₁

mit dem Molekulargewicht 550,5.

Dies Resultat entspricht demjenigen, das J. H. L. Vogt für die Zusammensetzung des Kalifeldspats in Eruptivgesteinen erhalten hat.

Als mittlere Zusammensetzung des Albits in Granitgesteinen aus 16 Analysen ergibt sich:

Si O ₂	67,21			
Al ₂ O ₃	19,72	Or	5,88	
Ca O	0,48	oder Ab	91,71	}
K ₂ O	0,98	An	2,41	
Na ₂ O	10,69			100,00
	99,08			

Die Zusammensetzung des Oligoklases aus Graniten als Mittel aus 19 Analysen beträgt:

Si O ₂	62,24	Or	9,08	
Al ₂ O ₃	23,07	oder Ab	63,04	}
Ca O	4,14	An	21,88	
K ₂ O	1,44			100,00
Na ₂ O	7,66			
Fe ₂ O ₃	0,81	oder 1 Mol. K ₂ Al ₂ Si ₆ O ₁₆		
Mg O	0,16	: 10,48 Mol. Ab _{3,34} An ₁		
	99,52			Molekulargewicht = 536,52.

Das Mittel von 30 Analysen von Anorthoklasen verschiedener saurer und intermediärer Eruptivgesteine ist:

SiO ₂	65,61		
Al ₂ O ₃	20,42		
CaO	1,45	Or	23,35
K ₂ O	3,82	oder Ab	69,21
Na ₂ O	7,91	An	7,44
Fe ₂ O ₃	0,73		100,00
MgO	0,09		
	100,03		

oder 1 Mol. Or : 3,46 Mol. Ab_{9,9} An₅.

Es ist bemerkenswert, daß der mittlere Anorthoklas ebensoviel Or als (nach des Verf.'s Ansicht) isomorphe Mischung enthalten kann, wie der mittlere Kalifeldspat von einem theoretischen Plagioklas beigemischt enthält. Es scheint sich in beiden Fällen um einen Plagioklas von einer und derselben Zusammensetzung zu handeln, nämlich Ab₉An₁—Ab₁₀An₁.

Der Mittelwert aus 34 Analysen von Biotiten aus Granitgesteinen ist:

SiO ₂	36,38,	TiO ₂	1,15,	Al ₂ O ₃	16,93,	Fe ₂ O ₃	7,58,	FeO	14,61,	MnO	0,48,
CaO	0,88,	MgO	9,28,	K ₂ O	8,15,	Na ₂ O	1,12,	H ₂ O	3,01;	Sa.	99,57.

Dem entspricht ziemlich genau die Formel:

1 Mol. (K, Na, H)₂ (Al, Fe)₂ (Si, Ti)₂ O₈ + 1 Mol. (Fe, Mg, Ca, Mn)₂ Si (Ti) O₄ .aq.

Die mittlere Zusammensetzung des Muscovits der Granite ergibt sich aus 17 Analysen als:

SiO ₂	45,22,	TiO ₂	0,53,	Al ₂ O ₃	13,15,	Fe ₂ O ₃	3,38,	FeO	0,65,	MgO	1,06,
CaO	0,44,	K ₂ O	9,38,	Na ₂ O	5,06,	Fl	0,12;	Sa.	99,99.		

Die mittlere Zusammensetzung von Hornblende und Augit beträgt:

	Hornblende	Augit
SiO ₂	48,55	50,85
TiO ₂	0,27	0,26
Al ₂ O ₃	5,71	4,17
Fe ₂ O ₃	2,41	5,45
FeO	10,56	6,63
MnO	0,15	0,11
MgO	14,76	12,37
CaO	13,73	18,63
K ₂ O	0,81	0,29
Na ₂ O	1,88	1,28
H ₂ O	0,91	0,06
P ₂ O ₅	0,06	—
	99,80	100,10

Nach Besprechung der Rolle, die die sonst noch in Graniten auftretenden Mineralien spielen, teilt Verf. dann die mittleren Zusammensetzungen aller bis jetzt untersuchten Granite mit. Es bedeutet in nachfolgender Tabelle:

Die mittlere Zusammensetzung von

- I. 90 Biotitgraniten aus verschiedenen Weltregionen nach Analysen, die A. OSANN gesammelt hat,
- II. 137 schwedischen Graniten,

- III. 22 finländischen Graniten,
 IV. 22 Biotitgraniten aus dem Riesengebirge,
 V. 15 Donegalgraniten,
 VI. 9 zweiglimmerigen Leinstergraniten,
 VII. 17 Biotitgraniten aus Nordamerika,
 VIII. 13 Hornblendebiotitgraniten aus verschiedenen Gegenden,
 IX. 6 Hypersthen-Graniten aus verschiedenen Gegenden.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
SiO ₂ . .	71,55	70,36	71,19	72,55	69,27	72,08	71,63	66,15	70,62
TiO ₂ . .	0,11	0,33	0,25		0,41		0,19	0,24	0,17
Al ₂ O ₃ . .	14,47	13,79	13,70	14,10	12,42	14,46	14,44	15,32	15,22
Fe ₂ O ₃ . .	1,46	1,92	1,38	1,92	1,76	2,40	1,09	2,25	3,71
FeO . .	1,10	1,90	2,00	1,10	3,52		1,39	2,25	
MnO . .	0,05	0,17	0,05	—	0,06		0,03	0,07	—
MgO . .	0,87	0,77	0,51	1,56	0,71	0,11	0,67	2,28	0,55
CaO . .	1,97	2,16	1,60	2,48	1,75	1,76	1,95	3,84	1,92
K ₂ O . .	4,12	4,41	4,99	2,63	4,80	4,80	4,26	2,94	4,10
Na ₂ O . .	3,04	3,23	3,31	2,42	2,92	3,01	3,56	3,82	3,90
H ₂ O . .	0,78	0,77	0,65	1,37	1,01	0,91	0,69	0,61	0,15
P ₂ O ₅ . .	0,32	0,28	0,22	—	0,17	—	0,10	0,17	—
	99,84	100,09	99,85	100,13	98,53	99,53	100,00	99,94	100,34

Der mittlere Quarzgehalt der Granite beträgt etwa 31%. — Das Verhältnis Feldspat : Quarz in den einzelnen Granittypen führt zu eingehenden Erörterungen, welche Rolle das von J. H. L. Vogt zuerst betonte Eutektikum Quarz—Feldspat spielt.

Eine vergleichende Untersuchung der Struktur und der Lagerungsverhältnisse der Pegmatite (Schriftgranite) und Aplite brachte Verf. auf die Vermutung, daß das granitische Magma Pegmatite zur Ausscheidung gelangen läßt, wenn sich die Menge des Quarzes im Eutektikum etwas vermindert, daß dagegen Aplite entstehen, wenn die Menge des Quarzes etwas größer ist, als es der eutektischen Menge entspricht. Die Ursache dieser Erscheinung sei in einer Fähigkeit des Alumosilikatmagmas zur Übersättigung begründet.

Im Anschluß hieran werden die Versuche von E. BAUR, F. FOUQUÉ und A. MICHEL-LÉVY zur synthetischen Herstellung von Feldspat kritisch besprochen.

Die Quarzporphyre faßt Verf. als eine weiter vorgeschrittene Differentiation des Granitmagmas auf. Sie enthalten, worauf schon H. ROSENBUSCH aufmerksam machte, mehr K₂O und weniger Na₂O und CaO als Granit.

Bei den Greisen handelt es sich bei Abwesenheit von Topas wahrscheinlich manchmal um ein Eutektikum Quarz—Muscovit.

Den Schluß bilden geophysikalische Erörterungen über die Rolle der Granitgesteine im Aufbau der Erdkugel: es ist eine weitverbreitete Ausdehnung der Granite und der sauren Gesteine überhaupt nur für den äußersten Teil der Erdkruste anzunehmen, sie spielen aber beim Aufbau der gesamten Erde nur eine verschwindend kleine Rolle. Dies wird im einzelnen durch Überlegungen

über das mittlere spezifische Gewicht der Erde, über die Verteilung von Wasser und Land usw. begründet. Verf. gelangt so zu folgendem Schema für den Aufbau der Erde:

	Spez. Gew.	Schmelztemperatur bei gewöhnl. Druck
1. Eisennickelkern	7,7	1450°
2. Palasitzzone	ca. 5	weniger als 1450
3. Chondritzone	3,5—3,6	1300
4. Zone der tellurischen basischen Ge- steine (Gabbro, Basalte etc.) . .	2,9	1000—1150
5. Granit- und Quarzporphyrzone mit gasförmigem Wasser	2,6	600—800 (bei hohem Druck!)
6. Hydrosphäre	ca. 1	0
7. Atmosphäre	ca. 0,5	—140

(im flüss. Zust.)

Bekanntlich hat J. J. LANDERER nachgewiesen, daß auch die Oberfläche des Mondes von sauren Gesteinen gebildet wird, was sich aus dem Polarisationswinkel der vom Mond reflektierten Strahlen ergibt.

In weiteren Arbeiten will Verf. ebenso die basischen Gesteine behandeln.

H. Schneiderhöhn.

Osann, A.: Petrochemie der Eruptivgesteine. (Handwörterb. d. Naturwiss. 7. 596—605. Jena 1912.)

— Petrochemische Untersuchungen. I. (Abh. Heidelb. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. (2.) 163 p. 8 Taf. 1913.)

Schwarz, E. H. L.: Contribution to the aqueo-igneous solution theory of rock-magmas. (Transact. Geol. Soc. S. Africa. 1912. 15. 115—123. 2 Taf.)

Berg, G.: Granitstöcke und Gneismassive. (Geol. Rundschau. 1913. 4. 225—228.)

Brouwer, H. A.: Over eigenaardige zeeffstructures in alkalirijke stollingsgesteenten. (Kon. Akad. Wetenschappen Amsterdam. 1911. 213—217.)

— On the formation of primary parallel-structure in lujaurites. (Kon. Akad. Wetenschappen. Amsterdam. 1912. 734—739.)

Duparc, L. et S. Pina y Rubies: Sur la composition des ségrégations de chromite dans la dunité platinifère. (Bull. soc. franç. min. 1913. 36. 6 p.)

Duparc, L.: Sur l'„osträite“, une pyroxénite riche en spinelles. (Bull. soc. franç. min. 1913. 36. 3 p.)

Sedimentgesteine.

F. KÖNIG: Über die Genesis der zementbildenden Materialien, rekonstruktiv und musealtechnisch dargestellt. (Prot. d. XVII. ord. Generalversamml. d. Ver. d. österr. Zementfabr. Wien 1911. 54 p. 1 Taf.)

Der mit zahlreichen Literaturangaben versehene Vortrag will ein Versuch sein, „für die Darstellung in Wandtafel-form einfache industrielle Ausgangs-

materialien und Prozesse zum Darstellungszentrum wichtiger Fragen der Wissenschaft zu machen.“

Im vorliegenden Falle sind also wesentlich Sedimentgesteine vom ersten Auftreten ihrer Bestandteile auf der Erde überhaupt bis zum bruchfähigen Gesteine zu verfolgen. Nach methodischen Bemerkungen skizziert Verf. ganz kurz die Entstehung der in Frage kommenden Elemente und Verbindungen von den ersten Anfängen der Erde bis zum Auftreten des Wassers und dem Erscheinen des Lebens. Er schildert dann, wie sich in den Kreislaufvorgängen des Aufbaus und der Zerstörung die Sedimentgesteine bilden, unter dem Einflusse verschiedener Bedingungen faziell differenziert, und wie für die verschiedenen Fazies die Sedimentationsvorgänge in den heutigen Meeren wichtig sind. Unter diesem Gesichtspunkt wird ausführlich über die Entstehung der Kalke berichtet, über die Beeinflussung der Sedimentation durch zyklische Vorgänge (Jahresringe, Schichtfugen, deren Ursache in äußeren Ereignissen) und über die mächtigen Sedimente in den Geosynklinalen. In den anschließenden Abschnitten über die triadischen Kalkzeiten, die Kalkzeit des oberen Jura, die nordalpinen Mergel und tertiäre Kalke gibt Verf. eine anschauliche Schilderung der betreffenden Gesteine, indem er sich nach Möglichkeit an die Verhältnisse der Gegenwart hält. — Bei allen Abschnitten sind Vorschläge gemacht, für Demonstrationen, Experimente und Modelle, die im Museum zu ihrer Erläuterung verwendet werden können.

H. L. F. Meyer.

E. Steidtmann: The evolution of limestone and dolomite. (Journ. of Geol. 19. 1911. 323—345. (I) u. 392—428 (II).)

Die Häufigkeit dolomitischer Sedimente wächst innerhalb der geologischen Schichtsäule mit dem Schichtalter. — Ca : Mg in carbonatischen Sedimenten des Präcambriums = 3,61 : 1, der Kreide = 56,32 : 1 (cf. DALY). Als Ursache kommt weniger in Betracht, daß sich eine sekundäre, mit der Zeit fortschreitende Dolomitisierung landfest gewordener mariner Kalke geltend macht; Hauptursache ist vielmehr der Umstand, daß die teils primäre, teils sekundäre Ausscheidung von Dolomit im Meere, deren vorwiegende lithogenetische Bedeutung angesichts der Verbreitung regelmäßig geschichteter und mit anderen Marinsedimenten wechsellagernder, feinkörniger Dolomitvorkommen auf der Hand liegt, im Verlauf der Erdgeschichte seltener geworden ist. Die ehemals häufigeren Dolomitausscheidungen müssen einem ursprünglich höheren Mg-Gehalt der Ozeane, überhaupt einem für Dolomitbildung günstigeren Chemismus derselben entsprechen und mittelbar auch einem ursprünglich höheren Mg-Gehalt der Flüsse; wie denn noch heute die durch altkristalline Gebiete fließenden Gewässer mehr Mg enthalten als die durch Sedimentargebiete fließenden — bei ersteren verhält sich Mg : Ca im Mittel wie 1 : 3, bei der Seine wie 1 : 46; das Verhältnis dieser Gehalte wird auch durch das Klima beeinflußt. Die Flußwasseranalysen zeigen eine noch heute stattfindende selektive Auslaugung der Alkalien und Erdalkalien aus den Gesteinen, z. B. in der Richtung, daß bei allen Metamorphismen der

kontinentalen Oberflächen und des Untergrundes im Verhältnis mehr Ca in Lösung geht, als Mg. Unter Voraussetzung der Permanenz der Ozeane läßt sich nun das allmähliche Zurücktreten des Mg in den Sedimenten erklären durch „selektive Redistribution“ der Produkte der Metamorphismen: Das Mg wird vorwiegend als Bestandteil oder in Gesellschaft klastischer Materialien bei Erosionsperioden (Hebungsperioden) dem Kontinentalabhang und der Tiefsee zugeführt und dauernd in den dortigen Sedimenten zurückgehalten, da es im Meere nicht so leicht löslich ist wie Ca und von Organismen nicht in so großen Mengen gebraucht wird; dagegen wird das reichlich in Lösung gehende Ca immer wieder in Flachseen der Senkungsperioden niedergeschlagen, kehrt wiederholt sozusagen auf die sich verjüngenden Kontinente zurück.

Während die primitive Lithosphäre vielleicht entsprechend dem Durchschnitt heutiger Massengesteine Ca- und Mg-Gehalte im gegenseitigen Verhältnis 1,4 : 1 aufwies, sind die heutigen Kontinente weithin von sedimentären Derivaten der primitiven Gesteine, insbesondere von kalkigen, bedeckt, bei denen durchschnittlich das Verhältnis des Ca-Gehaltes zum Mg-Gehalt gleich 5 : 1 zu setzen und nicht nur der Mineralgehalt, sondern auch die durchschnittliche chemische Zusammensetzung ganz andersartig ist. Um diese letztere auf die Zusammensetzung der Massengesteine zurückzuführen, muß man voraussetzen, daß komplementäre Derivate der primitiven Gesteine die alten Meeresbecken auskleiden.

In 26 verschiedenen Tabellen verfolgt Verf. zahlenmäßig das Verhalten des Mg bei den in obigem Gedankengange berührten geologischen Prozessen.

Wetzel.

C. M. Kindle: Cross-bedding and Absence of Fossils Considered as Criteria of Continental Deposits. (Amer. Journ. of Sc. 182. 225—230. 1911.)

Verf. glaubt in der modernen Geologie eine Neigung feststellen zu müssen, Sedimente lediglich wegen Fehlens von Versteinerungen und Auftretens diskordanter Parallelstruktur als Absätze auf dem Festlande anzusprechen. Er führt deshalb eine Reihe von Beispielen an, die beweisen, daß sich Wellenwirkung auch in beträchtlicher Tiefe unter Wasser geltend macht und Strömungen am Meeresgrunde gleichfalls derartige Strukturen hervorrufen können; eine zweite Reihe von Beispielen zeigt, daß auch in den Meeren der Gegenwart am Boden reich bevölkerte und von Lebewesen und Resten von diesen gänzlich freie Gebiete miteinander abwechseln. Als beweisend für nichtmarine Entstehung von Schichten erkennt er nur das Auftreten von Resten terrestrischer oder nichtmariner Lebewesen an.

Milch.

Andrée, K.: Sedimentpetrographie im Dienste der Paläogeographie. (Die Naturwissenschaften. Heft 8. Berlin 1913. 187—191.)

Monsen, A.: Über die Packung tertiärer, diluvialer und rezenter Sande und das Porenvolumen von Sandsteinen. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 242—246.)

- Elschner, C.: Corallogene Phosphatinseln Austral-Ozeaniens und ihre Produkte. Lübeck 1913.
- Stahl, W.: Pisolithe. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 337. 1 Fig.)
- Dietrich, W. O. und H. Stremme: Über Kieselgur und Tripel. (Der Steinbruch. 1913. S. 268—271. 4 Fig.)
- Henning, K. L.: Die Red Beds. (Geol. Rundschau. 1913. 4. 228—244. 1 Fig.)
- Wichmann, A.: Über sogen. Pisolithe aus dem Mansfelder Flözgebirge. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 457.)

Kristalline Schiefer. Metamorphose.

K. Walther: Das kristalline Grundgebirge in der Umgebung von Montevideo (Uruguay). (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 63. -82—98. 10 Fig. 1911.)

Der Untergrund der unmittelbaren Umgebung von Montevideo baut sich wesentlich auf aus amphibolitischen Gesteinen, die stark schlierig bis zur Ausbildung von reinen Hornblendegesteinen entwickelt sind und vom Verf. als metamorpher Gabbro angesprochen werden, und einem an der Oberfläche durch Druckschieferung gneisähnlichen Granit, der in aplitischer und granitporphyrischer Fazies in die Amphibolite eindringt und dann glimmer-schieferähnlich erscheint. Die Hauptmasse des Granits ist richtungslos körnig, biotitreich und enthält auffallend viel Minerale der Epidotgruppe; mit ihm in Beziehung stehende Pegmatite und Quarzimpregnationen spielen im ganzen Süden des Landes eine große Rolle und haben nach Ansicht des Verf.'s viel stärker metamorphosierend gewirkt als Druck- und Kontaktmetamorphose. Lamprophyrische Gänge erweisen sich als deutlich der Camptonit—Monchiquit-Reihe zugehörig: ein derartiger Gang besteht in seinem inneren Teil aus Biotit, brauner, randlich blaugrüner Hornblende und Augit in einer „stark nephelinhaltigen“ Grundmasse, während das Salband Augit, Olivin, Sodalith in einer aus blaugrünen, arfvedsonitischen Hornblendenädelchen mit etwas Glas aufgebauten Grundmasse enthält. [Eine chemische Untersuchung des Granits und seines aplitischen Gangfolgees wäre unter diesen Umständen sehr erwünscht. Ref.] Sedimentären Ursprung haben Phyllite, Granatglimmerschiefer und Quarzite dieses Gebietes. **Milch.**

- Schwarz, E. H. L.: The sea-point granite-slate contact. (Transact. Geol. Surv. S. Africa. 1913. 16. 33—38. 2 Taf.)
- Singewald, J. T.: Ein Titaneisenvorkommen kontaktmetamorpher Entstehung. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 279—280. 1 Fig.)
- Uglow, W. L.: A review of the existing hypotheses on the origin of the secondary silicate zones at the contacts of intrusives with limestones. II. (Econ. Geol. 1913. 8. 215—234.)
- Sederholm, J. J.: Über die Entstehung der migmatitischen Gesteine. (Geol. Rundschau. 1913. 4. 174—185. 4 Taf.)

Lepsius, R.: Über das Verhältnis der Decken zur Metamorphose der Gesteine in den Alpen. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt 1912. (4.) 33. 5—16.)

Meigen, W. und E. Hugel: Über die chemische Zusammensetzung des Dysanolyts von Vogtsburg i. Kaiserstuhl. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 1913. 82. 242—248.)

Verwitterung. Bodenkunde.

G. Rühle: Über die Verwitterung von Gneis. Dissertation. Freiburg 1911. 38 p.

Es wird ein Gneis aus der Umgegend von Freiburg in frischem und verwittertem Zustand untersucht. Bei der Verwitterung entsteht zuerst ein alkaliärmeres bis alkalifreies Tonerdesilikat, das durch konzentrierte Schwefelsäure nicht zersetzt wird. Mit fortschreitender Verwitterung werden diese Silikate erst in Schwefelsäure, dann auch in Salzsäure löslich. Die Anwesenheit freier Hydroxyde konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Die basischen Oxyde gehen allmählich in leicht lösliche Verbindungen (Carbonate) über und werden als solche weggeführt, während das Eisen als freies Hydroxyd in unlöslicher Form abgeschieden wird. Die Gesamtmenge des Wassers nimmt zu, da auch die neugebildeten Silikate wasserhaltig sind. **Kurd Endell.**

O. Beyer: Alaun und Gips als Mineralneubildungen und als Ursachen der chemischen Verwitterung in den Quadersandsteinen des sächsischen Kreidegebietes. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 63. 424—467. 1 Taf. 4 Fig. 1911.)

Der ausgewitterte Sand ganz frischer Abwitterungsflächen an den Quadersandsteinen des sächsischen Kreidegebietes, der sich durch eine eigentümlich krümelige Beschaffenheit auszeichnet, enthält Alaun, der sich auch vielfach als Ausblüfung in papierdünnen Krusten findet. Bei der Analyse ergaben diese Ausblühungen 2,23 NH₃, 3,39 K, 5,88 Al, 41,60 SO₄, es liegt also ein Kalium-Ammoniumalaun vor; ferner ergaben sich Spuren von Kochsalz und anderen Salzen. Der gleiche Alaun findet sich auch im Sandstein selbst: Sandstein von Wolfsgründel bei Lohmen enthielt 0,262% Alaun, krümeliger Sand vom gleichen Fundpunkt 32,89%. Vom Korn des Sandsteins scheint der Alaungehalt nicht abhängig zu sein, hingegen sind Sandsteine mit kieseligem Zement offenbar für Ausblühungen weniger geeignet; im übrigen findet er sich offenbar in allen Stufen des Quadersandsteingebietes und ist nicht auf bestimmte Horizonte beschränkt. Neben den Alaunausblühungen finden sich auch solche von Gips.

Die Entstehung der Ausblühungen geht offenbar auf Zersetzung des im Quadersandstein enthaltenen Eisenkieses und Markasits zurück; die Schwefelsäure wird von den Sickerwässern aufgenommen, wirkt auf das Bindemittel

des Sandsteins und erzeugt bei Hinzutritt von Ammoniak aus den Zerfallprodukten der Vegetation und aus der Luft Alaun, bei Vorwalten von Kalk im Bindemittel Gips bei Verdunstung der Sickerwässer an der Oberfläche.

Auf die chemische Wirkung der schwefelsäureführenden Wässer werden die charakteristischen Kleinformen im Quadersandstein der sächsischen Schweiz (Waben, Steingitter, Löcher, Höhlchen) in erster Linie zurückgeführt, alle übrigen Faktoren, die mechanischen Kräfte und die Vegetation, wirken nur unterstützend; während aber die Ausscheidung des Alauns an den Außenflächen und durch die Sprengwirkung den Auseinanderfall der Quarzkörner und die Bildung von Krümel sand verursacht, wirkt die Ausscheidung von Gips durch Zementierung der Quarzkörner, Ausfüllung von Sickerissen etc. konservierend.

Milch.

E. W. Humphreys and A. A. Julien: Local decomposition of rock by the corrosive action of preglacial peat-bogs. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 47—56. 8 Textabb.)

Das Liegende des Geschiebemergels des Untergrundes von New York sind kristalline Schiefer. Diese sind stellenweise stark zersetzt, und zwar sind der Gneis und in einem Aufschluß ein ihn durchsetzender Pegmatitgang kaolinisiert unter Bildung von „Grauerde“ im Sprachgebrauch von RAMANN, Wüstr u. a., während ringsum frisches Gestein unvermittelt angrenzend, zu beobachten ist. Andere Ursachen dieser Zersetzung als präglaziale Torfsümpfe mit dem zersetzenden Einfluß der Humussäuren sind bei dem geologischen Befund dieser und benachbarter Aufschlüsse ausgeschlossen. Daß sich diese zersetzten Massen unter dem ausräumenden diluvialen Gletscher erhalten konnten, ist großen Fetzen von Gneis zuzuschreiben, die aus den Schichtköpfen herausgerissen wurden, um sogleich wieder als flache, schützende Decken liegen zu bleiben. Auch der erwähnte Pegmatitgang konnte dem umgebenden Rest von Grauerde als Schutz dienen, weil weniger stark verwittert als der Gneis. Die Gneisfetzen an der Basis des Geschiebemergels zeigen bemerkenswerte Druckwirkungen.

Wetzel.

O. D. v. Engeln: Some Factors Influencing the Percentages of Mineral Plant Foods Contained in Soils. (Amer. Journ. of Sc. 182. 350—358. 1911.)

Von der Voraussetzung ausgehend, daß das von den zeitlich aufeinander folgenden Vereisungen abgesetzte Material auf einem räumlich beschränkten Gebiet mineralogisch und chemisch annähernd gleich zusammengesetzt sei, vergleicht Verf. die in glacialen, verschiedenen Vergletscherungen entstammenden Böden von Illinois vorhandenen Mengen löslicher mineralischer Pflanzennährstoffe, besonders Phosphor, Kali und Kalk. Er kommt zu dem Ergebnis, daß in den langsamer verwitternden Böden der Prärie die jüngeren Böden einen größeren Nährstoffgehalt besitzen als die älteren, während

sich die Werte in den stärker verwitternden Böden des gebirgigen Hochlandes mehr ausgleichen. Der Gehalt an löslichen Nährstoffen kann sonst als charakteristisch für das Stadium des Verwitterungszyklus des Bodens bezeichnet werden.

Milch.

- Wiegner, G.: Zum Basenaustausch in der Ackererde. (Journ. f. Landwirtsch. 1912. 111—150. 197—222. 2 Taf.)
- Die Festlegung des Stickstoffs durch sogen. Zeolithe. (Journ. f. Landwirtschaft. 1913. 11—56. 2 Taf.)
- Lazarevic, M.: Zu TUCAN'S „Bauxitfrage“. (Centrabl. f. Min. etc. 1913. 258—260.)
- Klemm, G.: Über einige auffällige Verwitterungsformen von Gesteinen des kristallinen Odenwaldes. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt. 1912. (4.) 33. 17—23. 1 Taf.)
- Vogel von Falckenstein, K.: Einige Faktoren der Bodenfruchtbarkeit mineralstoffarmer Waldböden (Buntsandstein). (Ber. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. 1912. 5. 139—151.)
- Heroy, W. B.: Land Classification: its basis and methods. (Econ. Geol. 1913. 8. 337—359.)

Experimentelle Petrographie.

L. V. Pirsson: On an Artificial Lava-Flow and its Spherulitic Crystallisation. (Amer. Journ. of Sc. 180. 1910. 97—114. 4 Fig. 1 Taf. und Nachtrag 425—426.)

Verf. erhielt Material von gewaltigen Massen künstlichen Glases, die sich durch Bersten eines großen Glasofens in Kane, McKean County, Penn., nach Art eines Lavastroms in schmelzflüssigem Zustand ergossen hatten.

In dem blaßgrünen Flaschenglas haben sich bei der Abkühlung in großem Maßstabe Sphärolithe (Sphärokristalle nach ROSENBUSCH) gebildet, von sehr wechselnden Dimensionen, bisweilen fast die Größe eines Eis erreichend, weiß, mit faseriger Anordnung, oft auch konzentrisch, mit sehr wechselnder Beteiligung von Glas. Außer den aus feinen Fasern zusammengesetzten Gebilden finden sich andere, aus ziemlich dicken, 0,5—1 mm breiten und 4 mm langen Tafeln bestehende Sphärolithe und schließlich aus wenig Tafeln von der angegebenen Beschaffenheit zusammengesetzte sternförmige Aggregate, die in dem durchsichtigen Glase schweben. Die Substanz dieser Sphärokristalle ist Diopsid, die Fasern und Tafeln sind sehr oft nicht homogen, sondern Kristallskelette mit wechselnden, oft bedeutenden Mengen von Glas.

Unter den Proben fanden sich auch Stücke, bei denen die Sphärolithe nicht isoliert waren, sondern in ungeheuren Mengen und kleinsten Dimensionen anscheinend den Flußlinien parallel angeordnet waren, so daß sich für das unbewaffnete Auge eine Art Fluidalstruktur durch Wechsel weißer (sphärolithischer) und dunkler glasiger Streifen sehr deutlich geltend macht. U. d. M.

erscheinen diese Sphärolithe licht lederbraun, besonders dort, wo die Fasern eng aneinander liegen; die Farbe verschwindet nach der Peripherie der Sphärolithe, wo die Fasern besser individualisiert sind und weiter auseinander liegen; ebenso erscheinen die Mitten der Sphärolithe bei starker Vergrößerung in parallelem Licht farblos. Ganz ähnliche Erscheinungen bieten Feldspatsphärokristalle in sauren Laven und ebenso die Anhäufungen von Zersetzungsprodukten in Feldspaten. In allen diesen Fällen führt Verf. die Farbenercheinung auf Lichtbrechung in jedem Kriställchen zurück, wobei die Farben vom rechten Ende des Spektrums stärker gebrochen werden und somit in höherem Maße der Totalreflexion unterliegen, als die vom linken Ende; die durchgehenden roten und gelben Strahlen geben dann den durch Totalreflexion dunkel erscheinenden faserigen Massen den bräunlichen Ton.

Eine ähnliche Ursache liegt nach Annahme des Verf.'s der dunklen Färbung künstlichen Obsidians sowie der meisten natürlichen Obsidiane zugrunde: das an sich helle Glas erscheint dunkel durch die Totalreflexion an unzähligen kleinsten, an sich wasserhellen Kristallkeimen mit höherer Lichtbrechung als Glas.

Für die Entstehung der Sphärolithe zieht Verf. die in verschiedenen Richtungen verschieden starke Anziehung der Molekel in einem wachsenden Kristall heran, die sich in zähflüssigen Massen besonders stark geltend macht. Entsprechend den Kohäsionsverhältnissen nimmt er an, daß bei den Diopsidfasern die Anziehung in der Richtung der Vertikalen stärker ist als in der Richtung der Spaltflächen, den Prismenflächen; demgemäß wächst das Gebilde stärker in der Richtung der Vertikalen, und dieses Wachstum wird begünstigt noch durch die an der wachsenden Spitze beim Übergang aus dem flüssigen in den festen Zustand freiwerdende Wärme, die in der sonst schon sehr zähen Masse die Beweglichkeit der Molekel in dem die Spitze umgebenden Teil vergrößert und somit ein weiteres Wachstum ermöglicht.

Die ganze Art des Vorkommens der Sphärolithe in dem Glasfluß beweist, daß sie sich in einem wasserfreien, zähflüssigen Schmelzfluß bei schneller Abkühlung gebildet haben und somit sehr schnell gewachsen sind.

Ein Nachtrag berichtet, daß R. L. Frink dem Verf. scheinbar fluidales Glas, in dem sphärolithische und glasige Lagen abwechseln, geschickt hat, das künstlich durch mehrfaches Erhitzen aufeinandergelegter Glasplatten erzeugt wird; an der Grenze zweier Glasplatten bildet sich dann ein dünnes Häutchen, das aus zahllosen kleinsten Sphärolithen besteht. Verf. führt daher sein scheinbar fluidales Glas auf aus dem zersprungenen Ofen heraustropfendes Glas zurück; die einzelnen Tropfen breiteten sich aus und an den Grenzschichten bildeten sich die Sphärolithlagen aus.

Milch.

R. Rieke und K. Endell: Über Lithiumsilikate. (Sprechsaal für Keramik. 1910. No. 46 und 1911 No. 7.)

Die Verf. untersuchten das binäre System $\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ nach der thermischen Analyse. Das Metasilikat, das bei 1180° nach starker Unterkühlung unter

Aufleuchten erstarrt, sowie das Orthosilikat (Schmelztemp. 1215°) sind wohl definierte, in Berührung mit der Schmelze beständige Verbindungen. Das zwischen den beiden Verbindungen liegende Eutektikum erstarrt bei 998° und entspricht der einfachen Formel $2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{Li}_2\text{O}$. Das zwischen dem Metasilikat und der reinen Kieselsäure gelegene Eutektikum erstarrt bei 955° und entspricht der einfachen Formel des Disilikates $2\text{SiO}_2 \cdot \text{Li}_2\text{O}$. Es wäre möglich, daß es sich hier um zwei weitere Verbindungen handelte, die entweder selbst im Eutektikum auftreten oder durch ein so geringes Maximum charakterisiert sind, daß es durch die thermische Analyse nicht ermittelt werden kann. Dieselbe Erscheinung wurde bei den Calciumaluminaten, Calciumferriten und den Bleisilikaten beobachtet. Eine dem Lithiumdisilikat entsprechende Verbindung, das Natriumdisilikat, konnte von KOHLRAUSCH¹ durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit in der Lösung des Wasserglases nachgewiesen werden. Bei den kieselsäurereichen Mischungen treten infolge der großen Zähigkeit starke Kristallisationsverzögerungen auf. Die einzelnen Schmelzen wurden mikroskopisch geprüft.

Die Ergebnisse der Verf. weichen namentlich in dem kieselsäurereichen Teil des Diagramms von denen VAN KLOOSTER'S² ab. Auch die von jenem beobachtete Mischkristallbildung von Li_2SiO_3 und SiO_2 konnte aus thermischen Daten nicht gefolgert werden. Der Unterschied dürfte begründet sein durch die verschiedenen Versuchsbedingungen, besonders der Versuchsöfen und Abkühlungsgeschwindigkeiten, und nicht zum mindesten durch die als ständige Fehlerquelle auftretende Unterkühlung.

Während das Kristallisationsvermögen des Metasilikates so stark ist, daß es niemals glasig erstarrt, geben die Schmelzen von einem Kieselsäuregehalt von 75—85% SiO_2 bei rascher Abkühlung leicht stark lichtbrechende Gläser.

Kurd Endell.

V. Ziegler: Factor influencing the rounding of sandgrains. (Journ. of Geol. 19. Chicago 1911. 645—654. 3 Textabb.)

In der bisherigen Literatur über die Formung der Sandkörner ist der Einfluß der Viskosität nicht genügend berücksichtigt. Die Beweglichkeit von miteinander gemengtem Wasser und Sand wird beeinträchtigt durch die Viskosität des Wasser-Sandgemenges, durch die Viskosität des Wassers, d. h. die „skinfriction“ = Reibung der adhärierenden Wasserhülle des Kornes am körnerfreien Wasser, und durch den die Bewegungsenergie des Wassers mindernden Wellenwiderstand. Nach GOODCHILD bildet die die Abnützung begünstigende Oberflächenspannung für kleine Körner keine Gefahr, indem die Wasserhülle kleiner Körner bei ihrem durch die Oberflächenspannung des Wassers bewirkten Zusammenstoße nicht mehr zerrissen wird.

Verf. experimentierte, um weitere diesbezügliche Beobachtungen zu sammeln, mit 5 verschiedenen Arten von Mineralkörnern und 3 verschiedenen

¹ KOHLRAUSCH, Zeitschr. f. phys. Chem. 12. 1893. 773.

² VAN KLOOSTER, Zeitschr. f. anorg. Chem. 69. 1910. 136—142.

Flüssigkeiten; u. a. wurden die Körner in lange, flüssigkeitserfüllte Röhren eingestreut und die Häufigkeit des Zusammenstoßens der Körner beobachtet. Es machte sich dabei ein in den verschiedenen Gemengen verschieden häufige Schonung der Körner gegenüber Zusammenstößen dank den obigen Faktoren bemerkbar und namentlich in den Fällen, wo als Flüssigkeit Wasser und als Sinkstoff Quarzkörner von weniger als 1 mm Durchmesser gewählt wurden. Es hat nach diesen Experimenten und denen von GRAHAM, SIMONDS u. a. den Anschein, als ob Körner von 0,75 mm Durchmesser und kleinere vom Wasser nicht rund geschliffen werden und daß rundgeschliffene Körner von diesen Dimensionen Erzeugnisse von Windschliff sind, gegenüber welchem Faktor eine der obigen Viskosität analoge Hemmung praktisch wegfällt.

Wetzel.

- Nacken, R.: Vergleich der optischen und der thermischen Methode zur Bestimmung von Schmelztemperaturen. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 328—337. 2 Fig.)
- Schumoff-Deleano, V.: Einige Versuche über das Zusammenkristallisieren von Diopsid und Jadeit. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 227—230. 1 Fig.)
- Rüsberg, F. W.: Mineralogisch-chemische Untersuchungen an Olivin- und Melilithkristallen in Hochofenschlacken. Diss. Münster 1912. 60 p.
- Wright, F. E.: A new thermal microscope for the measurement of the optical constants of minerals at high temperatures. (Journ. of the Washington Acad. of Sc. 1913. 3. 232—236.)
- Boeke, H. E.: Bemerkung über die Theorie von J. JOHNSTON bezüglich des Verhaltens fester Stoffe unter ungleichförmigem Druck. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 321—324.)
- Alten, A. H. W.: Über eine neue Modifikation des Schwefels. II. (Zeitschr. f. phys. Chemie. 1913. 83. 442—458. 1 Fig.)
- Nernst, W.: Das Gleichgewichtsdiagramm der beiden Schwefelmodifikationen. (Zeitschr. f. phys. Chemie. 1913. 83. 546—550.)
- Marc, F. und A. Seinek: Über die thermische Dissoziation des Magnesiumcarbonats. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 1913. 82. 17—49. 10 Fig.)
- Ostwald, W.: Die neuere Entwicklung der Kolloidchemie. (Vortrag a. d. 84. Vers. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. Münster 1912. Dresden u. Leipzig 1912. 23 p.)
- Liesegang, R. E.: Die Achate. (Handb. d. Mineralchemie. 2. 186—190.) — Über schalig-disperse Systeme. II. (Kolloid-Zeitschr. 1913. 12. 269—273.)
- Ritzel, A.: Translation und anomale Doppelbrechung bei Steinsalz und Sylvin. (Zeitschr. f. Krist. 1913. 52. 238—276. 21 Fig.)
- Uhlig, J.: Über das Löslichkeitsschema KCl , $MgCl_2$ und Wasser (Carnallit-schema) bei 50°. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 417—421. 1 Fig.)
- Chandra, H.: Über die Ferroferrioxycide und ihre Derivate. Inaug.-Dissert. Berlin 1913. 71 p.
- Tammann, G.: Über das Zustandsdiagramm des Wassers. (Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-phys. Kl. 1913. 99—136.)

- Tammann, G.: Die Beziehungen der Volumenfläche zum Polymorphismus des Wassers. (Ebenda. 1913. 157—176.)
- Winter, H.: Versuche zur Bildung von Apatiten und wagneritähnlichen Verbindungen des Magnesiums, Bariums und Strontiums. Diss. Leipzig 1913. 46 p. 2 Taf. 10 Fig.
- Kittl, E.: Beobachtungen an geschmolzenem Bronzit. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 450—456. 1 Fig.)

Bautechnische Gesteinsuntersuchungen.

- Häberle, D.: Die Gneis-(Granit-)Industrie von Albersweiler in der Rheinpfalz. (Steinbruch. 1913. 8. 300—302. 5 Fig.)
- Eckel, E. C.: Portland Cement Materials and Industry in the United States. With Contributions by E. F. BURCHARD a. o. (U. S. Geol. Surv. Bull. 522. 1913. 401 p. 19 Taf. 2 Fig.)

Europa.

a) Skandinavien, Island. Faröer.

- Goldschmidt, V. M., J. Rekstad, Th. Vogt: Zu Herrn JOH. KOENIGSBERGER's geologischen Mitteilungen über Norwegen. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 324—328.)

c) Deutsches Reich.

- Soellner, J.: Über das Auftreten von Essexit im Kaiserstuhl. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 230—234.)
- Gräfenkämper, W.: Die Diabasgesteine des oberen Ruhrtales von Olsberg bis Wennemen. Diss. Münster. 1913. (Verh. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 1913. 70. 109—174. 1 Taf.)
- Bergt, W.: Über Gabbro im sächsischen Erzgebirge. (Dies. Jahrb. 1913. I. 56—77. 1 Fig.)
- Worm, E.: Über die aplitischen Gänge im Syenit-Granitmassiv von Meißen i. Sachsen. Diss. Leipzig. 1913. 50 p. 4 Taf. 14 Fig.
- Hirzebruch, F.: Über kristallinische Geschiebe aus dem Diluvium des Münsterlandes. Diss. Münster. 1911. (Verh. d. naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 1911. 68. 347—380.)
- Berg, G.: Neue Basaltfunde im Riesengebirge. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. 65. Monatsber. 204—206.)
- Finckh, L.: Alkaligesteine in dem niederschlesischen Schiefergebirge. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. 65. Monatsber. 206—208.)
- Beger, P. J.: Lamprophyre im Lausitzer Granitmassiv. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 457—464.)

- Sandkühler, B.: Über Malchite und verwandte Ganggesteine im Odenwald. (Abh. d. Hess. geol. Landesanst. 1913. 5. 195—258. 6 Taf. 17 Fig.)
- Klemm, G.: Über die Gabbros der Bollsteiner Höhe im Odenwald. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt. 1912. (4.) 33. 24—27.)
- Schottler, W.: Zwei pleistozäne Tuffvorkommen in der Wetterau. (Notizbl. d. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt. 1912. (4.) 33. 55—67. 2 Fig.)

i) Alpenländer.

- Steinmann, G.: Die Bedeutung der jüngeren Granite in den Alpen. (Geol. Rundschau. 1913. 4. 220—224.)
- Schürmann, E.: Beitrag zur Petrographie des Viütals bei Lanzo (Grajische Alpen). (Dies. Jahrb. 1913. I. 119—153. 1 Fig. 4 Taf.)

k) Österreich-Ungarn.

- Michel, H.: Der Basalt der Eilander Raumwiese bei Bodenbach, seine Ur-
auscheidungen, Einschlüsse und Mandelbildungen. (Ann. d. k. k. naturhist. Hofmus. Wien. 1913. 27. 113—148. 1 Taf.)

Afrika. Madagaskar.

- Henssen, W.: Beiträge zur Petrographie von Kamerun. Diss. Münster. 1913. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 247—281.)
- Brouwer, H. A.: Oorsprong en samenstelling der Transvaalsche nephelien-syenieten. Diss. Delft. 1910. 180 p. 6 Taf. 12 Fig.
- Pienarite, a melanocratic foyaite from Transvaal. (Kon. Akad. Wetenschapen. Amsterdam. 1910. 547—549. 1 Taf.)
- Duparc, L., R. Sabot et M. Wunder: Contribution à l'étude des minéraux des pegmatites de Madagascar. (Bull. soc. franç. Min. 1913. 36. 13 p. 13 Fig.)

Asien. Malaiischer Archipel.

- Gagel, C.: Beiträge zur Geologie von Kaiser-Wilhelms-Land. (Beitr. z. geol. Erforschung d. deutschen Schutzgebiete. 4. 1913. 3 Taf. 1 Fig.)
- Duparc, L., A. Grosset et M. Gysin: Sur la géologie et la petrographie de la chaine des Kalpak-Tokaïky-Kazansky (Pawdinskaya-Datcha). (Bull. Acad. Imp. St.-Pétersbourg. 1913. 357—364. 1 Fig.)
-

Antarktisches Gebiet.

Sistek, D.: Petrographische Untersuchungen der Gesteinsproben. II. (Expéd. antarct. belge. Résultats du Voyage du S. Y. Belgica 1897—1899. Rapp. scient. Géol. Anvers. 1912. 20 p. 1 Taf.)

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Allgemeines.

O. Stutzer: Über Einrichtung und Aufstellung von Erzlagerstätten-Sammlungen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 215—218.)

Es wird unter a) die Lehrsammlung, unter b) die allgemeine Erzlagerstätten-Sammlung besprochen. Teil b zerfällt in die Abschnitte: Was soll eine Erzlagerstätten-Sammlung enthalten?, Wie sind die einzelnen Belegstücke vor der Aufstellung zu präparieren? und: Wie ist eine Erzlagerstätten-Sammlung aufzustellen?

A. Sachs.

P. Krusch: Eine neue Systematik primärer Teufenunterschiede. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **19**. 1911. 129—152.)

Die primären Teufenunterschiede sind nicht auf die Erzgänge und Hohlraumausfüllungen beschränkt, sondern sie treten auch bei Lagerstätten anderer Genesis auf, und zwar sowohl bei magmatischen Ausscheidungen wie auch bei kontaktmetamorphen und metasomatischen Lagerstätten und sogar bei den Erzlagern einschließlich der Seifen. Verf. bespricht die primären Teufenunterschiede bei den einzelnen Gruppen und gibt eine tabellarische Übersicht derselben.

A. Sachs.

Bergeat, A.: Abriß der Erzlagerstättenkunde. (S.-A. a. d. Handwörterb. d. Naturw. 1913. 110 p. 26 Fig.)

Baumgärtel, B.: Über das Photographieren in unterirdischen Räumen. (Geol. Rundschau. 1913. **4**. 244—249. 2 Fig.)

Lazarevic, M.: Die Propylitisierung, Kaolinisierung und Verkieselung und ihre Beziehung zu den Lagerstätten der propylitischen jungen Gold-Silber-Gruppe. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 345—361. 8 Fig.)

Dammer, B. und O. Tietze: Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze, Kalisalze, Kohlen und des Petroleums. I. Stuttgart 1913. 501 p. 57 Fig.

Blei- und Zinkerze.

Mohr, H.: Über einen genetisch interessanten Bleizinkerzbergbau bei Dellach im Oberdrautale. (Montan. Rundschau. 1913. 4 p. 3 Fig.)

Kupfererze.

P. Krusch: Die genetischen Verhältnisse der Kupfererzvorkommen von Otavi. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **63**, 240—263. 2 Taf. 7 Fig. 1911. [vergl. dies. Jahrb. 1909. II. -400- ff.])

Von den vier im Otavigebirge im Norden des Hererolandes (Deutsch-Südwestafrika) auftretenden Kupferlagerstätten ist das Vorkommen von Tsumeb am Nordabhang das weitaus wichtigste: von den im Jahre 1909/10 im Otavigebiet geförderten 49 500 t Erze entfallen auf Tsumeb 44 700 t. Auf Grund seiner Untersuchung reichhaltigen, ihm zur Verfügung gestellten Materials ist es Verf. gelungen, ein Bild von der Genese der Lagerstätte von Tsumeb zu entwerfen.

Die Erzlagerstätte liegt im paläozoischen Otavidolomit und fällt mit ihm steil südlich ein; anscheinend wird eine weniger widerstandsfähige Dolomitschicht vom Erz bevorzugt. Es sind hier zwei durch eine von einem „sandsteinartigen Körper“ erfüllte Einschnürung getrennte Erzkörper zu unterscheiden; die Grenze zwischen Erz resp. „sandsteinartigem Körper“ und Dolomit wird von einem Tonbesteg gebildet, zwischen diesem sandsteinartigen Körper und Erz findet ein allmählicher Übergang statt. Die Erze finden sich hauptsächlich an der Grenze zwischen dem sandsteinartigen Körper und dem Dolomit; das Erz enthält einerseits Trümer dieser Gesteine, andererseits schieben sich Erztrümer in sie hinein.

Der Dolomit weist keine Spur eruptiver Beeinflussung auf; eine starke Verkieselung hat offenbar nichts mit der Erzführung zu tun, sondern ist wahrscheinlich durch die Tagewässer verursacht. Die Vererzung ist jünger als die Verkieselung; Kupferglanz dringt auf Spalten in den verkieselten Dolomit und verdrängt sowohl Dolomit als Quarz; auch in scheinbar dichtem Kupferglanz läßt sich durch das Mikroskop noch Dolomit nachweisen. Die Kupfercarbonate sind als Oxydationsprodukte des Kupferglanzes aufzufassen.

Der „sandsteinartige Körper“ erwies sich als Aplit, in dem der mehr oder weniger kaolinisierte Feldspat stark zurücktritt. Kupferglanz und Carbonate zeigen durch ihr Auftreten, daß zuerst die kaolinisierten Feldspate das Kupfer festhalten (Adsorptionerscheinung); erst in zweiter Reihe wird der Quarz verdrängt. Das Endprodukt ist ein makroskopisch derber Kupferglanz mit zahllosen weißen Fleckchen.

Gänge von Olivinkersantit (bisher als Diabas bezeichnet) durchsetzen den Dolomit wie auch den Kupferglanzkörper, sind also jünger als beide. Eine Vererzung macht sich wesentlich durch Malachit und Kupferlasur geltend; offenbar war die Konzentration des Kupferglanzes vor dem Empordringen der Kersantite bereits beendet und sie unterlagen (und unterliegen) nur noch der durch die Tagewässer verursachten Bildung der Carbonate.

Der Ostkörper der Lagerstätte unterscheidet sich von dem Westkörper durch einen erheblich größeren Reichtum an Bleiglanz, mit dem Zinkblende, Eisenkies und Kupferglanz zusammen auftreten. Kupferglanz hat, wie das Mikroskop lehrt, Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies verdrängt, die ihrerseits wieder eine Verdrängung des Aplits darstellen; da auch das Erz

des Westkörpers, wenn auch in geringer Menge, noch Bleiglanz und Zinkblende enthält, so ist in ihm offenbar der Verdrängungsprozeß der älteren Sulfide durch Kupferglanz weiter vorgeschritten — genetisch sind beide Teile identisch. Es ergibt sich folgendes Bild:

In einer Bruchzone ist der Aplitkörper keilförmig innerhalb des Otavidolomits in die Tiefe gesunken; auf Verwerfungen, für die auch der Tonbesteg spricht, sind Schwermetallösungen in die Höhe gestiegen, aus denen sich die primären, heute nur zum kleinen Teil bekannten Erze bildeten. „Die zu Tage ausgehende primäre Lagerstätte wurde von den Atmosphärien zersetzt, es bildeten sich in der Oxydationszone die Kupferlösungen, die dann in etwas größerer Tiefe, progressiv fortschreitend, reduzierend beeinflußt durch die primären Sulfide, die großen Anhäufungen von sekundärem Kupferglanz erzeugten. Dabei wuchs die Lagerstätte über die Ursprungsdimensionen weit hinaus, indem durch die Zementationsmetasomatose sowohl der Otavidolomit als auch der Aplit verdrängt wurden. . . . Die Oxydationswirkungen dauern heute noch fort. Das beweist die z. T. vollständige Verdrängung des Kersantites.“

Milch.

O. Stutzer: Die Kupfererzlagerstätte Étoile du Congo im Lande Katanga, Belgisch-Kongo. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 19. 1911. 240—243.)

Dieses Vorkommen ist der eiserne Hut eines Lagerganges, welcher als Gangart besonders Quarz und als primäres Erz Sulfide enthält. Das Ausgehende dieses Lagerganges wurde energisch zersetzt, wobei das Erz ausgelaugt und als Oxyd oder Carbonat in tonigem Nebengestein absorbiert wurde.

A. Sachs.

Platinerze.

1. **L. Duparc:** Le Platine et les gîtes platinifères de l'Oural. (Arch. sc. phys. et nat. 31. 1911. 80 p. [vergl. dies. Jahrb. 1911. II. -169- u. -329-.])

2. **L. Duparc et P. Pamfil:** Sur la composition chimique et l'uniformité pétrographique des roches qui accompagnent la dunité dans les gisements platinifères. (Bull. soc. franç. de min. 33. 1910. 28 p.)

1. Längs des Kammes des Urals, namentlich aber auf seinem Ostabhang, finden sich in den Quellgebieten des Wissym, Iss, Kitlien, Travianka. Tagil u. a. eine ganze Reihe von platinführenden Dunitvorkommen. Östlich davon tritt ein zweiter Zug auf, dessen Gesteine Gold und daneben ein wenig Platin führen. In der westlichen Kette werden 7 Massive von Dunit namhaft gemacht; sie sind gestreckt parallel der Kammrichtung des Ural und im allgemeinen ringförmig von Pyroxenit, dieser wieder von Gabbro umgeben, auf welchen weiter nach außen dann meist kristalline Schiefer folgen. Die genannten Tiefengesteine werden von Gängen begleitet, welche z. T. melanokrat sind (gang-

förmiger Dunit, Wehrlit, Garewaft, Olivin-Beerbachit, Issit, Anorthit-, Diorit- und Mikrogabbro), z. T. leukokrat (Albitit, Plagiaplit), z. T. mesokrat (Gladkaft, Diorit-Pegmatit). Es ist darüber schon früher berichtet (dies. Jahrb. 1903. II. -362-, 1905. I. -75-, 1906. I. -386-, 1907. II. -410-).

Im Dunit selbst ist das Platin am häufigsten am Tagil gefunden; da ist es z. T. gleichzeitig mit dem Olivin, z. T. gleichzeitig mit dem Chromeisen kristallisiert; im zersetzten Dunit ist es unregelmäßig verteilt, entfernt man ihn, so erhält man Kristalle von Platin. Der Gehalt an Platin ist aber im ganzen äußerst gering; von 100 untersuchten Vorkommen ist es nur in 35 nachweisbar und im Mittel beträgt der Gehalt nur 0,038%. In chromreichen Schlieren ist der Gehalt erheblich größer, indessen ist es nicht möglich, diese bergmännisch zu verfolgen. Die Zusammensetzung variiert, wie folgende Tabellen zeigen:

	1. Tagil	2. Iss	3. Wissym	4. Sissym	5. Tschauch
Os-Ir . . .	0,57— 2,12	4,41— 5,41	0,71	1,02	0,46
Pt . . .	75,37—78,99	80,44—83,19	78,75	70,56	78,63
Pd . . .	— —	— —	0,15	0,22	0,20
Cu . . .	— —	— —	0,56	0,59	1,66
Schwärze ¹	5,31— 8,04	3,00— 4,20	3,96	3,40	2,79
Fe . . .	14,58—16,60	8,70— 9,60	15,67	14,04	15,57

	6. Tilai	7. Kitlim	8. Swetli-Bor	9. Malaia Prostokischenka	10. Jow
Os-Ir . . .	4,35	0,76	5,41	0,47	20,07
Pt . . .	78,54	83,54	80,44	80,28	64,65
Pd . . .	—	0,23	—	0,23	—
Cu . . .	—	0,15	—	2,23	—
Schwärze ¹	4,48	3,63	4,20	1,30	3,58
Fe . . .	13,07	11,51	9,60	14,69	11,47

Die Schwankungen sind also bei einem und demselben Vorkommen nicht sehr groß, ebenso nicht jene von benachbarten (6 u. 7, ebenso 8 u. 9); von verschiedenen Vorkommen sind nur jene von Jow durch ihre große Abweichung von allen übrigen bemerkenswert.

Die Vorkommen im Pyroxenit sind technisch ganz ohne Bedeutung. Das Platin ist hier z. T. mit Pyroxen auskristallisiert, z. T. mit Magnetit vergesellschaftet, im letzteren Falle ist es schwarz, der Magnetit matt, nicht glänzend. Über die Zusammensetzung liegen nur wenige Angaben vor; danach ist es scheinbar reicher an Platin, sehr arm an Osmium-Iridium (0,3%) und Kupfer (ca. 0,05%), ärmer auch an Schwärze (3%) und Eisen (7—11%), relativ reich an Pd (ca. 1%).

Im Dunit und Pyroxenit ist das Platin jedenfalls aus Schmelzfluß ausgeschieden, im Gabbro ist es niemals beobachtet. Da nun diese Gesteine an-

¹ Gehalt an Rh, Ru, Ir, Pd und Cu, soweit dieser nicht besonders aufgeführt ist.

scheinend durch Spaltung aus demselben Magma entstanden sind, muß man schließen, daß das Platin sich nach Abspaltung des Gabbro zunächst im Magma-rest (hauptsächlich Pyroxenit) angereichert hat; mit diesem ist aber nur sehr wenig auskristallisiert, vielmehr ist fast der ganze Gehalt wieder im Restmagma (Dunit) verblieben und mit diesem fest geworden. Die dadurch erzielte Anreicherung ist eine sehr beträchtliche, da die Masse der Dunite klein ist gegenüber der der Pyroxenite und noch mehr gegenüber der der Gabbros. Daher ist denn auch der Gehalt in den verschiedenen Vorkommen desto größer, je größer das den Dunit begleitende Gabbromassiv; das größte Gabbromassiv ist das des Tagil und hier ist in der Tat das meiste Platin und zugleich in den größten Stücken vorgekommen.

In der eingangs erwähnten Ostkette gibt es keine eigentlichen Platinlagerstätten, ihre Gesteine sind goldhaltig und ihr Gold wird von nur wenig Platin begleitet. Es stammt hier sicher aus Serpentin, vielleicht auch noch aus anderen Gesteinen.

Die platinführenden Alluvionen der Flüsse sind jedenfalls posttertiär. Manche sind schon mehrere Male ausgebeutet, woraus aber nicht geschlossen werden kann, daß sich das Erz in den Zwischenzeiten neu gebildet hätte. Unter der Humusdecke folgt zunächst gewöhnlich Torf, darunter leere Kiese, dann das platinhaltige Alluvium in einer Mächtigkeit von etwa 0,8—2,5 m; in dem unter dem Alluvium anstehenden Gestein hat sich das Platin vielfach in Spalten etc. gefangen, so daß stellenweise sehr reiche „pockets“ entstanden sind.

Von den nicht-uralischen Platinvorkommen scheinen jene von Canada-Columbia ebenfalls an Dunite und Pyroxenite gebunden zu sein, wobei auch hier letzterer den Dunit umgibt (man hat am Flusse Tulamen Platin mit noch anhängendem Augit in Begleitung von Granit gefunden).

Im südamerikanischen Colombia kommen ebenfalls Pyroxenite und Gabbros vor und das Platin findet sich anscheinend auch hier zusammen mit Chromit. In Brasilien ist das Muttergestein für das Vorkommen in der Serra do Espinhaco nicht bekannt, am Rio Abaëte erscheint es nach HUSSAK mit basischen Olivin-gesteinen.

Dem Aufsatz sind eine Reihe geologischer Kartenskizzen der verschiedenen Fundgebiete beigegeben, die näheren Angaben über diese sind im Original nachzulesen.

2. Der Aufsatz enthält namentlich eine Übersicht über die chemischen Verhältnisse der Gesteine der platinführenden Gebiete, über welche schon an den eben genannten Stellen berichtet ist. Außer den Bausch-Analysen sind hier auch die OSANN'schen Zahlen mit Dreiecksprojektion und die Namen nach dem amerikanischen quantitativen System angegeben. **O. Mügge.**

Duparc, L.: Sur l'origine du platine contenu dans les alluvions de certains affluents latéraux de la Koswa (Oural du Nord). (Compt. rend. 1913. 156. 411—413.)

Eisenerze.

E. Harbort: Über das Alter des Eisensteinlagers von Isernhagen bei Hannover. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 19. 1911. 219—221.)

Das Eisenerzlager von Isernhagen gehört nicht dem Untersenon an, sondern es ist eine diluviale Eisenerzseife. **A. Sachs.**

J. Ahlburg: Geologische Beziehungen zwischen den Eisenerzlagern des Siegerlandes und des Lahn-Dillgebietes. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 19. 1911. 59—72.)

Verf. gelangt zu dem Schlusse, daß sich genetische Vergleichspunkte zwischen den Siegerländer Gängen und den Bohnerslagern nicht ergeben, daß aber Beziehungen in der tektonischen Umformung der Lagerstätten bestehen. **A. Sachs.**

John: Die Eisenerzlagernstätten von Bilbao. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 19. 1911. 208—213.)

Die Lagerstätten lassen sich ihrer Entstehung nach in primäre und sekundäre (Trümmer-)Lagerstätten gliedern. Die primären sind epigenetische, durch metasomatische Verdrängung des dem unteren Gault angehörigen festen Kalksteins entstandene Erzkörper. Ihre Bildung steht mit tektonischen Vorgängen in ursächlichem Zusammenhange. Es erfolgte nämlich im Zusammenhange mit diesen das Emporbrechen der Eruptivmasse des Monte Axpe auf dem rechten Nervionufer und das Emporsteigen von Minerallösungen auf den Faltungsspalten und den Schichtenfugen zwischen dem liegenden Sandstein und dem festen Kalkstein des unteren Gault. Der primäre Spateisenstein der Erzkörper wurde sekundär in Roteisenerz und Brauneisenerz umgewandelt. Bereits in jungtertiärer Zeit begann eine Zertrümmerung des Ausgehenden der Lagerstätten. Es bildeten sich die im Erzbezirk als „Chirta“ bezeichneten Eisenerzseifen. **A. Sachs.**

P. Geijer: Ein Vorkommen von turmalinführendem Eisenerz in Diabas. (Geol. För. Förh. 33. 1911. 21—31.)

Der Berg Näsberget im nördlichen Teile der Provinz Westerbotten, unter dem 65.^o nördl. Br., besteht aus olivinfreiem Diabas. In ihm finden sich in struktureller und mineralogischer Hinsicht sehr wechselnde grobkörnige Aggregate von vorwaltendem titanfreien Magnetit, stengeliger grüner Hornblende, Quarz, Magnetkies, Kupferkies, Pyrit, Apatit und Mikroklinperthit. Sie bilden gang- oder schlierenförmige, nur wenige Zentimeter oder Dezimeter oder bis zu 2—3 m mächtige Einlagerungen, mitunter mit deutlicher Lagenstruktur.

Der Magnetit erscheint in teilweise fast reinen Aggregaten, mitunter auch in Drusen in wohl ausgebildeten Oktaedern. Er enthält oft Klumpen von blauweißem Quarz. Manchmal bildet die Hornblende in bis zu 10 cm langen,

radial oder parallel angeordneten Stengeln einen Hornblendefels, in welchem gern weiße oder blaßgrüne, 1—2 cm große Apatitkristalle eingewachsen sind.

In der Nähe der erzführenden Einlagerungen stellt sich im Diabas Mikroklinperthit ein, wodurch er eine an Monzonit erinnernde Zusammensetzung gewinnt. Die jenen Mineralgängen zunächst benachbarten Diabaspertien sind mitunter in ein liches skapolithreiches Gestein umgewandelt; oder häufiger entwickelt sich aus jener mikropertithführenden Zone eine solche, die sehr reich ist an Magnetit und Turmalin neben albitischem Plagioklas; die ersteren beiden bilden die Ausfüllung zwischen den Individuen des letzteren und finden sich auch auf den Spaltrissen des Plagioklases. Fernere Bestandteile dieses „Übergangsgesteines“ sind allotriomorpher Titanit und Hornblende.

Verf. nimmt an, daß sowohl das zuletzt gekennzeichnete turmalinführende Gestein samt den gangartigen Erzeinlagerungen wie auch der perthitführende Diabas durch einen Differentiationsvorgang, der sich in zwei Phasen abspielte, aus dem Diabasmagma abgespalten wurden, also auch die Erze als „magmatische Aussonderungen“ zu betrachten seien. „Wegen der Mineralassoziatiön, besonders des Auftretens des Turmalins und gewisser Strukturzüge, ist jedoch auch der Name „pneumatolytische Aussonderungen“ berechtigt.

Das Vorkommen von Näsberget zeigt in gewisser Hinsicht eine Ähnlichkeit mit den Apatitgängen Südnorwegens; weiterhin bestehen Beziehungen zu den quarz- und titanitführenden Magnetitgängen in den Syenitporphyren von Luossavaara und am nächsten möchte ihnen Verf. die von BODMER-BEDER (dies. Jahrb. 1897. Beil.-Bd. XI. 217) beschriebenen Eisenerzvorkommen von Puntaiglas stellen.

Bergeat.

P. Geijer: Contributions to the geology of the Sydvaranger iron ore deposits. (Geol. Fören. Förh. 33. 1911. 312—342.)

Der Sydvaranger Eisenerzdistrikt liegt an der norwegisch-russischen Grenze etwa in derselben geographischen Breite wie Tromsö. Die geologischen Verhältnisse sind außerordentlich ähnlich denen der sogen. Quarzbänderze in Mittelschweden, deren Entstehung neuerdings JOHANSSON auf die Differentiation eines sauren Magmas, SJÖGREN auf eine Art Kontaktmetamorphose durch eindringende, von granitischen Batholithen ausgestoßene „Wasserschmelzen“ zurückgeführt hat, während VOGT zuletzt die Sydvaranger Eisenerze als magmatische Ausscheidungen aus einem Granit beschrieb. GEIJER bemerkt, daß die ganze Struktur der Erze nur eine sedimentäre Entstehungsweise annehmbar mache.

Das in Rede stehende Gebiet wird im wesentlichen aus zwei Gesteinskomplexen gebildet: einem biotitführenden, dem südschwedischen „Eisengneis“ ähnlichen Oligoklasgneis, der teilweise die für die Adergneisbildung charakteristischen „Aussonderungen“ (nach HOLMQUIST) von Mikroklin und Quarz zeigt, und aus der eigentlichen Erzformation, die durchaus den mittelschwedischen Leptiten entspricht. Zwischen beiden liegt eine Zone von gepreßtem, mylonitisch verändertem Granit und Gneis.

Der erzführende Leptit ist ein feinkörniges Gestein, das im wesentlichen aus Magnetit, Quarz und Hornblende, mitunter mit rotem Granat und etwas Diopsid besteht. Es zeigt eine ungemein feine Bänderung, die dem tauben Nebengestein vollständig fehlt. Die Breite der erzführenden Leptitmasse beträgt am Björnevand zu Tage 90 m bei einem Einfallen von etwa 65°, die einzelnen Erzstreifen sind nur 0,5—1 mm, auch wohl 10 mm, selten einige Zentimeter dick, so daß Tausende solcher Magnetitbänder in der regelmäßigsten Weise übereinanderliegen. Verf. gibt an, daß er ein 0,5 mm dickes Magnetitbändchen mit Leichtigkeit 10 m weit habe verfolgen können.

Der Leptitkomplex im ganzen besteht aus feinkörnigen Gesteinen von sehr mannigfacher Zusammensetzung: es sind sowohl quarzreiche Kali- wie Oligoklasleptite, Biotit-, Quarz-Epidotfelse, hornblendeführende quarzärmere Oligoklasgesteine und Gesteine, deren Hauptbestandteile Andesin und Quarz bilden. Nur soweit sie magnetitreich sind, zeigt sich die oben erwähnte außerordentlich feine Schichtung, die Grenze zwischen den magnetitführenden Zonen und dem tauben Leptit ist sehr scharf und immer genau parallel der Bänderung der ersten. Im großen kommt auch dem Leptitkomplex eine Schichtung insofern zu, als auf der einen Seite des Haupterzlagers mehr lichte, quarzreiche, auf der anderen mehr biotit- und hornblendereiche Gesteine zu beobachten sind.

Gänge von Aplit, Pegmatit und Diabas durchsetzen sowohl die Gneise wie die Leptite.

Bergeat.

Zinnerze.

W. Wolff: J. B. SCRIVENOR's Arbeiten über die Geologie der Zinnerzlager von Britisch-Malaya. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 19. 1911. 152—157.)

Es wird zunächst die geologische Grundlage besprochen. Eine Tabelle stellt die Formationen von Pahang (an der Ostseite der Halbinsel), sowie ihre Beziehungen zu den gleichalterigen vorder- und hinterindischen Schichtgruppen nach SCRIVENOR dar. Der Granit, der große Zinnerzbringer der malaisischen Staaten, ist posttriassisch und prätertiär. Sodann werden die Ergebnisse der Untersuchungen SCRIVENOR's an den Zinnerzlagerstätten mitgeteilt. In letzter Zeit hat er die Kartierung des Kintadistrikts begonnen.

A. Sachs.

Kieslagerstätten.

Emmons, W. H.: The enrichment of sulphide ores. (U. S. Geol. Surv. Bull. 529. 1913. 260 p.)

Salzlagerstätten.

H. Stille: Das Aufsteigen des Salzgebirges. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 19. 1911. 91—99.)

Das Aufsteigen des Salzgebirges entlang den Salzlinsen vollzog sich nicht in einem Ruck, sondern in mehreren orogenetischen Phasen, die mehr episodisch

die in den langen Zwischenräumen sich vollziehende Absenkung des Niederdeutschen Beckens unterbrachen. In der letzten Phase der Bildung der Zechsteinsalze ist ein ganz besonders mächtiger Niederschlag von Salzen gerade in solchen Teilen nachweisbar, die später in das Niederdeutsche Becken entfallen. Die hannoverschen Kalilager der jüngeren Salzfolge können uns nur inmitten stark zusammengepreßter Salzmassen begegnen, weil das spätere Niederdeutsche Becken einen Bezirk besonders starker Sedimentation der nachfolgenden Zeiten, d. h. wiederum einen Bezirk besonders intensiver Gebirgsbildung repräsentiert. Das Aufsteigen des Salzgebirges bringt Verf. nicht mit der Plastizität an sich zusammen, sondern er hält es für eine tektonische Hochpressung des Salzgebirges, dessen Kuppen hochaufgepreßte und dabei der Umgebung entrissene Horste, „bei der Hochbewegung gewissermaßen vorangeeilte Kerne eines Sattels“ repräsentieren. — „Solch bedeutsamen Einfluß ich der Plastizität der Salzmassen für die innere Ausgestaltung des Salzgebirges zuschreibe, so sehe ich doch nach dem heutigen Stande unserer Erfahrungen nicht die Notwendigkeit ein, durch sie auch das Aufsteigen des Salzgebirges an sich erklären und damit für das Auftreten von „Salzhorsten“ inmitten jüngerer Schichten ganz andere Momente heranziehen zu müssen, wie etwa für das Auftreten triadischer Horste zwischen jungen Sedimenten.“ **A. Sachs.**

-
- Riemann, C.: Die deutschen Salzlagerstätten. Leipzig. G. B. Teubner. 1913. 97 p. 29 Fig.
- Schünemann, F.: Vorläufige Mitteilung über einzelne Ergebnisse meiner Untersuchungen auf den Kaliwerken des Staßfurter Sattels. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21**. 205—206. 7 Fig.)
- Gagel, C.: Flachfallende diluviale Überschiebungen im holsteinischen Zechsteinanhydrit. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. 1913. **65**. 121—140. 5 Fig.)
- Heß v. Wichdorff, H.: Der Gips- und Salzstock von Sperenberg. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. 1913. **65**. 141—143.)
- Engel, F.: Beitrag zur chemisch-petrographischen Kenntnis der Kalisalz-lagerstätte von Salzdettfurt. Diss. Leipzig 1913. 42 p. 18 Fig.
- Biltz, W. und E. Marcus: Über die Konstanz der Kaliumaktivität. (Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 1913. **81**. 369—377.)
- Erdmannsdörffer, O. H.: Über Koenenit von Sarstedt. (Centralbl. f. Min. etc. 1913. 449—450. 1 Fig.)
- Görgey, R.: Über die Salzgesteine der Kalilager von Wittelsheim im Oberelsaß. (Kali. 1913. **7**. 32 p. 2 Fig.)
- Riemann, C.: Ein neues Pinnoitvorkommen. (Kali. 1913. **7**. 1 p.)
- Lück, H.: Beitrag zur Kenntnis des älteren Salzgebirges im Berlepsch-Bergwerk bei Staßfurt nebst Bemerkungen über die Pollenführung des Salztone. Diss. Leipzig. 1913. 32 p. 61 Fig.
-

Kohlen. Erdöl.

- Kukuk, P.: Unsere Kohlen. (Aus Natur und Geisteswelt. 396. Leipzig 1913. 120 p. 60 Fig. 3 Taf.)
- Gibson, W.: The concealed coal field of Yorkshire and Nottinghamshire. (Mem. Geol. Surv. England and Wales. 1913. 122 p. 4 Fig. 1 Taf.)
- Foster, W.: Remarkable carbonaceous deposit near Putnam, New Mexico. (Econ. Geol. 1913. 8. 360—368.)
- Hystrom, E.: Tourbe et Lignite, leur fabrication et leurs emplois en Europe. (Canada, Ministère des Mines. 1913. 265 p. 212 Fig. 31 Taf.)
- Jamison, C. E.: The Douglas oil field, Converse County, Wyo. — The Muddy Creek oil field, Carbon County, Wyo. (Wyoming State Geol. Bull. 3. Ser. B. 1912. 50 p. 8 Taf.)
-

Europa.**a) Skandinavien.**

- Raßmuß, H.: Die magmatischen Eisenerzausscheidungen Lapplands. (Geol. Rundschau. 1913. 4. 250—262.)
-

c) Deutsches Reich.

- Rothpletz, A.: Über die Amberger Erzformation. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 249—260. 5 Fig.)
- Beck, R. und H. Madel: Die Erzlagerstätten der Umgebung von Marienberg. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 270—278. 4 Fig.)
- Henglein, M.: Ein Uranmineralien führender Gang der barytischen Bleierzformation in Weiler und Gereuth unweit der Ruine Geroldseck bei Reichenbach, Amt Lahr. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 261—269. 5 Fig.)
-

g) Spanien. Portugal.

- Wetzig, B.: Beiträge zur Kenntnis der Huelvaer Kieslagerstätten. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 241—246. 4 Fig.)
- Scotti, H.: Vorläufiger Beitrag zur Frage der Entstehung der Pyritlagerstätten in der Provinz Huelva, Südspanien. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 268—270. 9 Fig.)
-

k) Österreich-Ungarn.

- Canaval, R.: Das Erzvorkommen von Obernberg bei Gries am Brenner in Tirol. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 293—300.)
-

l) **Balkanhalbinsel.**

Wendeborn, B. A.: Die kupferhaltigen Schwefelkieslinsen von Maydan-Pek in Serbien. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21.** 217—233. 11 Fig.)

m) **Mittelländisches Meer.**

Papavasiliou, S. A.: Die Smirgellagerstätten von Naxos nebst denjenigen von Iraklia und Sikonos. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65.** 1—123. 1 Taf. 30 Fig.)

Afrika. Madagaskar.

Guillemain, C.: Zur Kenntnis der Lagerstätten in der Provinz Katanga der Belgischen Kongo-Kolonie. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. **21.** 320—338. 6 Fig.)

Dübigk, H.: Über das Weißbleierz von Otavi bei Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika. (Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 1913. 214—246. 6 Fig.)

Toborffy, Z. v.: Über Kupferlasur und Weißbleierz von Tsumeb. (Zeitschr. f. Krist. 1913. **52.** 225—237. 1 Taf.)

Busz, K.: Eine Serie von Erz- und Mineralstufen von der Grube Tsumeb bei Otavi in Deutsch-Südwestafrika. (Sitzungsber. d. Med.-naturw. Ges. zu Münster i. W. 1911. 2 p.)

— Tsumebit, ein neues Blei-Kupfer-Phosphat von Otavi, Deutsch-Südwestafrika. (Festschr. d. Med.-naturw. Ges. zur 84. Vers. Deutsch. Naturf. u. Ärzte in Münster i. W. 1912. 4 p. 1 Fig.)

Lacroix, A.: Les richesses minérales de Madagascar. Paris 1913. 10 p.

Stutzer, O.: Über ein feldspatreiches, knollenartiges Mineralaggregat der Luanza Pipe in Kundelungu (Katanga, Belgisch-Kongo). (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913. **65.** Monatsber. 226—228.)

Nord-Amerika. Mexiko.

Jones, J. C.: The Barth iron ore deposit. (Econ. Geol. 1913. **8.** 247—263.)

Emmons, W. H. and E. S. Larsen: The hot springs and the mineral deposits of Wagon Wheel Gap, Colorado. (Econ. Geol. 1913. **8.** 235—246.)

Campbell, M. R.: Contributions to economic geology. (U. S. Geol. Surv. Bull. **471.** 1912. 663 p.)

Capps, S. R.: The bonnifield Region Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. **501.** 1912. 64 p. 8 Taf. 3 Fig.)

Boutwell, J. M.: Geology and ore deposits of the Park City District, Utah. (U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. **77.** 1912. 231 p. 43 Taf.)

Wilson, M. E.: Geology and economic resources of the Larder Lake District, Ont. and adjoining portions of Pontiac County, Que. (Geol. Surv. of Canada. 1912. Mem. **17.** 62 p. 11 Taf. 5 Fig.)

- Dresser, J. A.: Reconnaissance along the national transcontinental railway in southern Quebec. (Geol. Surv. of Canada. 1912. Mem. 35. 42 p. 3 Fig. 6 Taf.)
- Tyrrell, J. B.: The Gold of the Klondike. (Trans. of the Roy. Soc. of Canada. 1912. 6. 29—59.)
- Knopf, A.: Ore deposits of the Helena Mining Region Montana. (U. S. Geol. Surv. Bull. 527. 1913. 143 p. 7 Taf. 4 Fig.)
- Bagg, R. M.: The discovery of Pyrrhotite in Wisconsin with a discussion of its probable origin by magmatic differentiation. (Econ. Geol. 1913. 8. 369—372.)
- Butler, B. S.: Occurrence of complex and little known sulphates and sulpharsenates as ore minerals in Utah. (Econ. Geol. 1913. 8. 311—322.)
- Knopf, A.: The magmatic sulphide ore body at Elkhorn, Montana. (Econ. Geol. 1913. 8. 323—336.)
- Mackenzie, G. C.: The magnetic iron sands of Natashkwan, County of Saguenay, Province of Quebec. (Canada, Dep. of Mines. 1912. 57 p. 23 Taf. 9 Fig.)

Zentral-Amerika. Süd-Amerika.

- Thiel, H. und H. Müller: Die Gold-Kupferlagerstätte des Guanaco in Chile. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 300—320. 15 Fig.)
- Gathmann, Th.: Beitrag zur Kenntnis der „Itabirit“-Eisenerze in Minas Geraes, Brasilien. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 234—240. 3 Fig.)
- Jimenez, C. P.: Estadística Minera del Perú en 1909 y 1910. (Bol. Cuerpo de Ingen. de Minas del Perú. 1912. 77. 72 p.)
- Estadística Minera del Perú en 1911. (Bol. Cuerpo de Ingen. de Minas del Perú. 1913. 78. 78 p.)

Asien. Malaischer Archipel.

- Chaustoff, E.: Das Kupfererzbergwerk zu Kedabeg, Gouvernement Elisabethpol, Kaukasus. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. 21. 338—343. 2 Fig.)

Geologische Karten.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 145. Berlin 1909, 1910 und 1912. Herausgegeben von der Königl. Preussischen Geologischen Landesanstalt. Blatt Freiburg i. Schl., herausgegeben 1912, bearbeitet von G. BERG, E. DATHE und E. ZIMMERMANN; Blatt Waldenburg, herausgegeben 1910, bearbeitet von E. DATHE und G. BERG; Blatt Friedland i. Schl., herausgegeben 1910, bearbeitet von E. DATHE, E. ZIMMERMANN und G. BERG; Blatt Schömberg, herausgegeben 1909, bearbeitet von G. BERG. Zu beziehen von der Vertriebsstelle der Geol. Landesanst. zum Preise von je 2 M.

Die Lieferung stellt einen nordsüdlichen Streifen quer durch die niederschlesischen Mittelsudeten dar, von ihrem Nordrand bis an die Reichsgrenze; das österreichische Gebiet ist unkartiert geblieben. Und zwar begreift dieser Streifen den nördlichen Teil und das nördliche Vorland der großen mittelsudetischen (Landeshut—Glatzer) Mulde in sich und umfaßt im Einzelnen folgende geologisch-morphologischen Sondergebiete: als Kern und als wichtigstes Stück das Waldenburger Steinkohlenbecken und das bis über 900 m aufragende, vorwiegend aus rotliegenden Eruptivgesteinen gebildete Waldenburger Bergland, zu dem man auch noch das Rabengebirge bei Schömberg rechnen muß; ferner im Osten ein schmales Randstück des Eulengebirges bei Salzbrunn; im Norden zwischen Freiburg und Hohenfriedeberg Teile des sogen. Niederschlesischen Schiefergebirges und sogar noch ein kleines Stück norddeutschen Flachlandes; im Süden ein flachhügeliges, niedriges, von sedimentären Rotliegendeschichten und Zechstein eingenommenes Stufenland zwischen Liebau und Friedland und endlich den unten von Buntsandstein, oben von Cenoman und Turon eingenommenen Steilabsturz des Adersbach—Merkelsdorfer Plateaus, des nördlichsten Ausläufers vom Heuscheuergebirge. Schon aus den genannten Namen erhellt, daß das Gebiet landschaftlich zu den hervorragenden gehört, sehr mannigfaltig gestaltet und geologisch außerordentlich bunt ist.

Seiner wirtschaftlichen Bedeutung als niederschlesisches Industriegebiet und seiner geologischen Mannigfaltigkeit, die schon durch viele Vorarbeiten ziemlich gut bekannt war, verdankt es dieser Streifen, daß er zuerst mit von der geologischen Spezialaufnahme der niederschlesischen Gebirge ergriffen und erledigt wurde.

Mit Ausnahme des überall, in einzelnen, z. T. ansehnlichen Gebieten vorkommenden Diluviums und des von Osten ein wenig hereingreifenden Gneises folgen auf den drei zuerst genannten Blättern die einzelnen Formationen ziemlich regelmäßig ihrem Alter nach von N. nach S. aufeinander, so daß auf Blatt Freiburg, dem nördlichsten Blatte, hauptsächlich die Phyllitformation, dann Devon und Culm, auf Blatt Waldenburg Culm, Obercarbon und Rotliegendes, auf Blatt Friedland Rotliegendes, Zechstein, Buntsandstein und der Anfang der oberen Kreide vertreten sind; auf dem vierten Blatt Schömberg setzt dieses Gesamtprofil westwärts in breiterem Aufschluß durch die Oberkreide fort und kehrt dann in symmetrischer Folge durch Buntsandstein, Zechstein und das gesamte Rotliegende wieder bis in die oberste Stufe des Obercarbons zurück, die allerdings nur auf einem kleinen Gebiet bei Albendorf noch auf reichsdeutschem Boden sichtbar ist.

Neben diesen zahlreichen Sedimentärstufen sind auch Eruptivgesteine reichlich vertreten, besonders wichtig im Devon sind Diabase und ein nach seiner Lagerungsform eigenartiger Granit, — im Culm und Obercarbon intrusive Porphyre verschiedener Art, — im Rotliegenden Lager, Gänge und Schlotte von Porphyren, Porphyriten und Melaphyren; sonst ist nur noch ein Kersantit und ein zweifelhafter Basaltgang zu nennen.

An Erz- und Mineralgängen ist das Gebiet äußerst arm, jedenfalls geht darauf kein Abbau mehr um. Mineralquellen sind besonders auf Blatt Freiburg, namentlich in Salzbrunn, von Bedeutung. —

Nach diesem allgemeinen Überblick mögen noch einige Einzelheiten herausgegriffen werden, besonders solche, wo die Kartierung neue Erscheinungen aufgefunden hat oder zu neuen Auffassungen gekommen ist.

Die Formation der „Grün- und Urtonschiefer“, die nach der alten BEYRICH'schen Karte von Niederschlesien fast genau die jetzt von E. ZIMMERMANN bearbeitete Nordhälfte von Blatt Freiburg einnehmen soll, ist in drei Formationen gegliedert, wobei die dafür maßgebenden Gesichtspunkte in der Erläuterung ausführlich auseinandergesetzt sind, nämlich: 1. in eine hochkristalline ältere Phyllitformation mit der Hauptmasse der Grünschiefer, die als metamorphische Diabase und Diabastuffe aufgefaßt werden; 2. in eine jüngere Phyllitformation, der weniger kristalline Tonschiefer, quarzitische Sandsteine und sericitische quarzreiche Grauwacken angehören; Kalkstein und Kieselschiefer fehlen in der älteren wie in der jüngeren Phyllitformation des Gebietes noch; 3. ein Teil der ehemaligen Grünschiefer sind geradezu als Diabase, vermutlich der Devonformation, abgetrennt worden, wenn auch diese Trennung nur z. T. leicht, zum andern Teil ziemlich unsicher war. Diese Diabase bilden insbesondere ein großes, wie eine — von der Sudetischen Oststrandlinie schräg abgeschnittene — Halbellipse erscheinendes Gebiet bei Fröhlichsdorf und außerdem den früher verkannten Adelsbacher Horst. Das gesamte, als ein Sattel aufgefaßte Fröhlichsdorfer Diabasgebiet, soweit es nicht von der eben genannten Verwerfungslinie abgeschnitten ist, wird von dem oben erwähnten eigenartigen Granit umzogen. In der älteren Literatur trotz seiner großen Erstreckung noch nicht erwähnt, ist er aber wegen seines anscheinend lagerhaften Vorkommens, seines Alters und seines mangelnden Kontakthofes, daneben auch petrographisch ein sehr sonderbares, weiterer Untersuchung würdiges Gestein; nur stellenweise ist er ohne weiteres als Granit zu erkennen, öfter ist er einem grobfaserigen Gneis, aber auch einem Aplit oder Felsitporphyr ähnlich; er hat aber anscheinend unter Gebirgsdruck so viel gelitten, daß die Entscheidung darüber, welche seiner gegenwärtigen Eigenschaften ursprüngliche sind, welche nicht, meist nur unsicher getroffen werden kann. Gewöhnlich ist er übrigens auch noch stark sekundär gerötet.

Einen großen Zuwachs gegenüber der früheren Kenntnis hat das Devon erfahren, zwar noch nicht auf der Karte selbst, die sich noch möglichst (wenn auch schon mit einigen Abweichungen) an die bisherige DATHE'sche Auffassung anschließt, wohl aber in der sich auch noch auf nachträgliche Beobachtungen E. ZIMMERMANN's stützenden Erläuterung. Nicht bloß der altbekannte, jetzt zu einem großen Teich gewordene Freiburger Kalkbruch wird als Fundort devonischer Versteinerungen genannt, sondern neu hinzu kommt der von GÜRICH entdeckte und beschriebene rote Clymenienkalk aus dem Polsnitzbett bei Freiburg, ferner das durch seine reichlich devonische Brachiopoden führenden Kalkknollen und seine Korallen ebenfalls altbekannte Konglomerat aus dem Kalkgraben bei Liebichau; DAMES, der die Knollen für Gerölle hielt, hatte es seinerzeit fälschlich in den Culm versetzt, aber ZIMMERMANN erkannte die — seitdem von ROTHPLETZ bestätigte — organische Natur der „Gerölle“ und ihre Zugehörigkeit zu der Kalkalgengattung *Sphaerocodium* (*Sph. Zimmermanni* ROTHPL.) und leitete daraus ihre und der eingeschlossenen (daneben über-

dies auch frei vorkommenden) Fossilien Autochthonie und daraus wieder das oberdevonische Alter des gesamten Konglomerates ab. Neu sind ferner eine ganze Anzahl von Fundstellen eines Tonschiefers mit *Buchiola retrostriata*; endlich ist auch (bei Polsnitz) ein Konglomerat mit an Clymenien und anderen Fossilien sehr reichen Kalkknollen gefunden, die nicht immer bloß Gerölle zu sein scheinen.

Die Verteilung dieser Fundstellen und die Lagerungsverhältnisse an ihnen machen es wahrscheinlich, daß ein großer Teil des auf der Karte noch als Culm dargestellten Gebietes oberdevonisch ist, und zwar wohl ganz derjenige Teil, der im Text als Fürstensteiner Culmbezirk bezeichnet und in dem bisher auch sonst noch kein für Culm ausschlaggebendes Fossil gefunden ist. Auch die von ZIMMERMANN näher untersuchten Lagerungsverhältnisse in der Umgebung des altbekannten oberdevonischen Oberkunzendorfer Kalkes auf dem Nachbarblatt Schweidnitz werden herangezogen und aus ihnen wird der Schluß abgeleitet, daß die dortigen, bisher als culmähnlich bezeichneten, ja direkt als Culm bestimmten Konglomerate und Schiefer unter jenem Kalk liegen, also sicher höchstens oberdevonisch sind. Zum „Culm“ des Fürstensteiner Bezirkes, also wahrscheinlich nunmehr richtig zum Oberdevon, gehört auch das seit L. v. BUCH'S Zeiten bekannte Gneiskonglomerat des Fürstensteiner Grundes¹ und ein schulpig zerfallender Tonschiefer, der auch häufig Kalkknollen (diesmal wohl wirklich Gerölle) mit Oberdevonfossilien führt. — Wenn der Fürstensteiner „Culm“-Bezirk sich in der Tat als oberdevonisch erweist, dann besitzt das Oberdevon nicht bloß eine ungeahnte Verbreitung in diesem Teile Niederschlesiens, sondern auch ganz neuartige, ungeahnte Faziesverhältnisse, indem es großenteils aus Konglomeraten besteht mit z. T. riesigen Geröllen, während anderseits auch sogen. pelagische Bildungen (Clymenienkalk und *Buchiola*-Schiefer) dazwischen nicht fehlen.

Dem wirklichen Culm verbleibt — nach Abzug des Fürstensteiner Bezirkes — nur noch das Gablau—Altreichenau—Altwasserer Culmgebiet. Auch von diesem noch ist die Mächtigkeit sehr groß; sie würde, nach der Methode der Lehrbücher berechnet, immer noch 6—8 km betragen, eine Methode, die im vorliegenden Falle aber wohl nicht anzuwenden ist. Wird doch der hiesige Culm fast durchgehends von Konglomeraten z. T. riesiger Gerölle gebildet, darf also wohl als ein gewaltig großer Schuttkegel aufgefaßt werden, dessen Schichten von vornherein nicht horizontal abgesetzt wurden.

Stratigraphisch ist der Culm gegliedert in die polygenen, z. T. eigenartige Gerölle führenden grauen und roten Konglomerate unten, und in Tonschiefer mit den unteren und oberen variolitführenden Konglomeraten oben. Die Rotfärbung betrifft Zonen, die teils quer zur Schichtung, teils parallel mit dieser verlaufen, und ist im ersteren Falle sicher sekundär. Auch zu allererst tritt noch einmal ein rotes Konglomerat (in einem beschränkten Gebiet) auf.

Dieser Culm wird als solcher auch durch wirklich culmische Versteinerungen bezeichnet, nämlich in seinem unteren Teile, der übrigens auch

¹ Das petrographisch ähnliche Gneiskonglomerat bei Neurode wird hierbei nicht mitberührt.

kleine, unbauwürdige Steinkohlenflöze und autochthone Stigmarien führt, durch Pflanzenreste (*Cardiopteris polymorpha*, *Sphenopteridium rigidum* u. a.), in seinem oberen Teile durch reiche marine Faunen (mit *Phillipsia*, *Productus* u. a.), die auch mit Pflanzenresten zusammen auftreten können; als Fundorte sind zu nennen die als solcher altbekannte, aber nichts mehr liefernde Vogelkippe bei Altwasser sowie ein Bahneinschnitt bei Konradstal; bei Salzbrunn lieferten Schiefertone auch zahlreiche Problematika aus dem Formenkreise *Dictyodora*—*Palaeochorda*—*Crossopodia*.

Ein besonderes Interesse beansprucht noch der Culm von Neuhaus, der freilich nur petrographisch als solcher bestimmt ist und als kleine Insel mitten aus jungem Obercarbon aufragen soll, wie nach DATHE auch in dem Bohrloch Reimswaldau in 1113 m Tiefe Culm direkt unter oberem Obercarbon (ohne dessen tiefere Schichten) angetroffen worden ist. In dem 1209 m tiefen Bohrloch Mückenwinkel dagegen liegt er wieder normal unter Waldenburger Schichten.

Das niederschlesische Obercarbon, die produktive Steinkohlenformation, ist ausschließlich von E. DATHE bearbeitet worden. Demgemäß ist die Auffassung beibehalten, daß es in einer sehr bedeutenden Diskordanz auf steiler auferichtetem Culm und noch älteren Schichten aufliegt. Auf der vorliegenden Kartenlieferung kommt der wichtigste und größte Teil des schlesischen Muldenflügels, nämlich das eine besondere Ausbuchtung desselben bildende eigentliche Waldenburger Becken fast ganz, vom böhmischen Flügel aber nur ein kleines Stück, bei Albendorf, zur Darstellung. Das Obercarbon gliedert DATHE stratigraphisch in folgender Weise, wobei auch paläontologisch die einzelnen Glieder verschieden sind, wie Listen der wichtigsten Fossilien dartun. (Bemerkenswert ist, daß von Tieren bisher überhaupt nur *Leaia* in wenigen Exemplaren gefunden worden ist.)

Oberes Obercarbon	4. Ottweiler Schichten	{ Radowenzer Schichten, Hexenstein-Arkosen, Schwadowitzer Schichten.
Mittleres Obercarbon	3. Saarbrücker oder Schatzlarer Schichten = Waldenburger Hangendzug.	
Unt. Obercarbon	{ 2. Weißsteiner (Hartauer) Schichten = Großes Mittel. { 1. Waldenburger Schichten = Waldenburger Liegendzug.	

Von diesen Schichten sind die Waldenburger nur auf der schlesischen (nordöstlichen) Seite des niederschlesisch-böhmischen Kohlenbeckens flözführend und abbauwürdig, die Saarbrücker sind es auf der schlesischen und auf der böhmischen (südwestlichen), die Ottweiler nur auf der böhmischen Seite. Auf der Karte konnten, bei ihrem Maßstabe, nur ein paar wenige Flöze dargestellt werden. Von den flözfreien oder flözarmen Zwischenmitteln sind nur die Weißsteiner Schichten und die Hexenstein-Arkosen besonders ausgeschieden; andere, z. T. auch sehr mächtige Zwischenmittel werden im Texte erwähnt, wo natürlich auch die einzelnen Flöze nach Beschaffenheit und Verbreitung kurz skizziert und zwischen den verschiedenen Grubenfeldern möglichst parallelisiert werden, soweit es der Rahmen einer Erläuterung gestattet.

Die Ottweiler Schichten waren nach DATHE bisher auf dem schlesischen Flügel überhaupt verkannt worden, er glaubt aber ihre (von den Flözen ab-

gesehen) große Übereinstimmung mit der Ausbildung auf dem böhmischen Flügel sicher erkannt zu haben; bemerkenswert ist, daß sie schon Kieselhölzer, Cordaiten, Pecopteriden und Walchien, also eine starke Hinneigung zur Rotliegend-Flora, enthalten.

Die interessanten Fragen der örtlichen Rotfärbung von Schichten, der Vertauung und Anthracitisierung von Flözen durch Porphyrint intrusionen, sowie der Riegelbildung, werden nur kurz gestreift.

Das ebenso wie das Carbon sehr mächtige Rotliegende ist zum größeren Teile von BERG und ZIMMERMANN kartiert, die Gliederung aber von DATHE vorgenommen worden in möglichster, auf die ganz ähnliche Entwicklung sich gründender Übereinstimmung mit derjenigen auf den früher veröffentlichten Nachbarblättern Neurode und Wünschelburg. Auch die an Saarbrücken sich anschließende Benennung der einzelnen Stufen ist beibehalten. Das Rotliegende besteht aus meist braunroten Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefer-tonen, von denen erstere in seiner unteren und seiner oberen Stufe häufig sind bis vorwiegen, letztere beide in der mittleren Stufe; dazu kommen Kalksteine, in allen Stufen sich wiederholend, aber immer nur in dünnen Lagen oder einzelnen Knollen auftretend, z. T. in Hornstein umgewandelt, selten sind schwarze Schiefertone.

Von großer Bedeutung sind die mächtigen Massen von Eruptivgesteinen und Tuffen. Solche Massen, fast frei von Sedimentzwischenlagen, bilden zunächst eine gewaltige Einlagerung im mittleren Rotliegenden, und der gewaltige Halbkreis der aus ihnen gebildeten Berge kennzeichnet besonders schön den umlaufenden Schichtenbau am Nordrand der mittelsudetischen Mulde. Diese Eruptivstufe besteht sowohl im Osten bei Görbersdorf wie in der Mitte bei Fellhammer aus einer unteren Zone basischer, dabei aber kalireicher Gesteine melaphyrischer, porphyritischer und orthoklasporphyrischer Art, und aus einer durch Tuff getrennten oberen Zone aus Quarzporphyren; im Westen (Rabengebirge) ist nur die untere Zone vorhanden und auch sie spitzt sich ganz im Süden bis zum Verschwinden aus; auch ein Tiefbohrloch bei Neudorf unweit Friedland, obwohl ganz nahe der Eruptivstufe in ihrem Hangenden angesetzt, ergab schon eine ganz auffällige Verminderung der Gesamtmächtigkeit dieser Stufe.

Außer diesem lagerhaft und in bestimmter Reihenfolge dem Mittelrotliegenden sich einschaltenden Eruptivgesteinszug treten Eruptivgesteine rotliegenden Alters im Kartengebiet noch in zweierlei anderer Form in großartiger Weise in die Erscheinung: erstens bilden sie südöstlich von Waldenburg ein fast nordsüdlich gerichtetes, etwa 8 km langes, 2—3 km breites Bergland, dem u. a. der mächtige Ochsenkopf angehört; es sind diskordant über älteren und mittleren Stufen des Obercarbons liegende „Ruinen alter Vulkane“, aufgebaut aus mächtigen Porphyrtuffmassen, in die, relativ zurücktretend, Ströme von Felsit- (seltener von Quarz-) Porphyren (z. T. mit kugeligen Erstarrungsformen) eingeschaltet sind und zwischen denen man noch an über 40 Stellen die von Porphyr oder Melaphyr und deren Schlackenmänteln erfüllten Ausbruchskanäle (Schlote) erkennen kann. Am Südrand dieses Gebiets, im räumlichen Anschluß an die zuerst besprochene Eruptivstufe, ist noch der mächtige,

aber kurze Strom grobkörnigen Quarzporphyrs von Lomnitz zu nennen. — Zweitens treten — besonders westlich von Waldenburg — Porphyre (meist quarzfrei) in gewaltigen Intrusivmassen und intrusiven Lagergängen auf: der mächtigste Lakkolith, von elliptischer Basis und fast 3 km Längs- und $2\frac{1}{2}$ km Querdurchmesser, ist der die Gegend weithin beherrschende Hochwald, der die unteren und mittleren Obercarbonschichten seiner näheren Umgebung emporgestülpt und so aus dem ursprünglich einen Waldenburger Becken zwei Mulden, die Hermsdorfer im Osten und die Rothenbacher im Westen, jede mit steilem innerem Flügel, gemacht hat. Von ihm geht nach SO. die mehrere hundert Meter breite, gegen 2 km lange Apophyse der Blitzenberge, nach Westen eine kleine Apophyse bei Kohlau aus, die ihrerseits am Ende zu der schönen großen Quellkuppe des Hochberges anschwillt. Einen Stock von geringerer Größe und Geschlossenheit, mit einer großen Zahl schmaler, kurzer Apophysen, bildet im Culm der Felsitporphyr des Sattelwaldes. Merkwürdigerweise sind selbst die großen Lakkolithe nur feinkörnig oder schwach porphyrisch erstarrt und frei von einem erkennbaren Kontakthof.

Nicht selten setzen endlich Gänge und Lagergänge von Porphyr, seltener solche von Porphyrit, einmal auch ein Gang von Kersantit, zerstreut in verschiedenen paläozoischen Teilen des Kartengebietes auf.

Von besonderem Reiz ist noch das nachporphyrische Oberrotliegende, das wesentlich von G. BERG bearbeitet ist. Seine Verfolgung rings um die Mulde herum hat gezeigt, daß es aus drei großen Schuttkegeln aufgebaut ist, die sich bis fast zur Berührung nahekommen und deren einer aus dem Riesengebirge, deren zweiter aus den Görbersdorfer Bergen und deren dritter aus dem Adlergebirge sich ergoß, während sich gleichzeitig zwischen diesen Deltas feine Sand- und Schlammassen absetzten.

Nur der Vollständigkeit wegen sei hier erwähnt, daß auch ein kleiner Zipfel von dem Rotliegenden des Bolkenhainer Gebietes, ganz in der NW.-Ecke, in die Karte hereinragt, der südöstlichste Ausläufer der nordsudetischen Mulde.

Auch die Zechstein- und Buntsandsteinformation sind im Gebiet vertreten und auf den vorliegenden Karten überhaupt zum erstenmal aus der mittelsudetischen Mulde dargestellt. Bis dahin hatte man die dolomitischen Arkose-Schichten des Zechsteins wegen ihrer meist roten Farbe und konglomeratischen Beschaffenheit noch zum Rotliegenden, die hellrötlichen und weißen Sandsteine des Buntsandsteins schon zur Kreideformation gezählt. Zwar sind auch bis jetzt noch keine Versteinerungen gefunden worden, die die Richtigkeit der neuen, zuerst von E. ZIMMERMANN ausgesprochenen, dann von G. BERG näher begründeten Auffassung beweisen könnten; aber die aus mehreren verschiedenen Gliedern bestehende Schichtenfolge stimmt in so vielen selbst kleinen Einzelheiten mit der durch Fossilien sichergestellten bei Löwenberg und Goldberg überein und es spricht auch sonst nichts dagegen, daß man die Parallelisierung wohl gelten lassen muß.

Die Kreideformation, durch Cenoman und unteres Turon vertreten, wurde von G. BERG bearbeitet. Sie bildet im Kartengebiet die letzten Ausläufer des Adersbach—Merkelsdorfer Plateaus (noch ohne dessen bekannte landschaftliche Besonderheiten) und damit auch des Heuscheuergebirges und

hat geologisch nichts wesentlich Neues geboten, wenn auch eine Anzahl dünner Bänkehen von glaukonitischem, mergeligem und Plänersandstein aufgefunden und auf der Karte ausgeschieden wurden, die sich durchgehend verfolgen ließen und für die Erkennung der Lagerung recht gute Dienste leisteten.

Tertiär fehlt auf dem Kartengebiet fast vollständig, nur in der kleinen nordöstlichen Flachlandsecke von Blatt Freiburg sind bei Brunnenbohrungen Kiese, Letten und Braunkohle erschlossen worden, die wohl zum jüngeren Miozän zu rechnen sind.

Vom Diluvium ist einheimisch glaziales nicht gefunden worden; nordisch glaziales tritt auf Blatt Freiburg und Blatt Waldenburg auf, und zwar drang es aus dem Flachlande durch die Pforten der auch heute noch bestehenden Täler (Weistritz, Hellebach, Salzbach, Baumgartener Wasser u. a.) in das Gebirge ein. Es zieht sich in diesem bis über 520, ja bis 560 m Höhe empor, also höher als sonstwo in Deutschland, und zwar ist es gerade auch an der höchsten Stelle (bei Oberhermsdorf—Gottesberg) noch durch Geschiebelehm mit nordischen, nördlichen und einheimischen Blöcken vertreten. An anderen Stellen kommen auch fluvioglaziale Kiese sowie Staubeckentone vor; letztere z. T. mehrere Meter tief unter den heutigen Talsohlen. Auch präglaziale Kiese sind vereinzelt gefunden worden, öfter noch natürlich jüngere Schotterterrassen entlang der heutigen Flüsse. Innerhalb des Gebirges bringen fast alle Diluvialablagerungen landschaftlich auffällige Verebnungen hervor, bemerkenswert sind aber auch einige kleine Hügel von kalksteinreichen Blockpackungen bei Freiburg und Salzbrunn und der „Sandberg“ bei Altwasser, in denen man vielleicht Reste von Endmoränen vermuten darf. Welcher Eiszeit diese Bildungen zuzurechnen sind, ist noch nicht mit Sicherheit bekannt.

Löß tritt — in noch nicht ganz typischer Weise, aber doch an einer Stelle auch mit Lößschnecken — auf Blatt Freiburg im Gebirge auf, lößartige Ab schlammassen ebenda auch im Flachlande.

Von jungen Bildungen sind auf dem Blatt Waldenburg und Blatt Friedland noch besonders auffällig Felshalden von z. T. beträchtlicher Größe und oft erkerartig vorspringender Gestalt, die durch Absturz zusammenhängender Felsmassen von Porphyren, Porphyriten und Melaphyren über einer schlüpfrigen Grundlage von Letten entstanden sind.

Über den Gebirgsbau ist folgendes hervorzuheben: Nur die ältere und jüngere Phyllitformation, das vermutete Devon, einschließlich des Fürstensteiner Culms, und das sichere Oberdevon zeigen steile Schichtenaufrichtungen, Sättel und Mulden und gelegentlich Kleinfältelung in solcher Weise, daß sie als varistisch (mit einer der ostwestlichen genäherten Streichrichtung) anzusehen sind. Auch metamorphe Erscheinungen wie Schieferung und höhere Kristallinität, sowie Quarzausscheidungen sind auf diese Schichtengruppe beschränkt. Demgemäß enthält auch nur die Erläuterung zu Blatt Freiburg eine Darstellung dieser Verhältnisse. Dagegen zeigen vom echten Culm (einschließlich) aufwärts bis in die Oberkreide alle Schichten sich in konzentrischen Schalen in eine einzige große Mulde, eben die mittelsudetische Landeshut—Glatzer Mulde, eingeordnet, die hier und da zwar auch (besonders an ihren Rändern) steiles und sehr steiles bis überkipptes Einfallen, aber keine falten-

mäßigen Schichtenwiederholungen darbietet. Die einzige Ausnahme der beiden Waldenburger Carbonmulden ist oben schon auf die Wirkung des Hochwaldlakkolithen zurückgeführt worden, ist also vulkanischer, nicht tektonischer Natur, und die Abgliederung der Görtelsdorf—Grüssauer Spezialkreidemulde vom Nordrande der innersudetischen Hauptmulde beruht wohl auf einem jungen, kesselförmigen Einbruch. Der varistische Faltungsprozeß war also in diesem Teile Deutschlands schon vor der Culm-Zeit beendet, und die Konglomeratbildungen des Culms mit ihren Geröllen von gefalteten, geschieferten und metamorphosierten Gesteinen und von Gangquarzen spielen hier dieselbe Rolle (als Abtragungsprodukte des Faltengebirges) wie etwa in Thüringen die Rotliegendkonglomerate. Die Bedeutung der oberdevonischen Konglomerate in dieser Hinsicht ist nicht erörtert und bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Bemerkenswert ist die große Zahl nachgewiesener Diskordanzen bzw. Transgressionen: vermutlich der Culm, z. T. die Waldenburger-, die Weißsteiner-, vielleicht die Untercuseler, sicher die Oberrotliegenden-, die Zechstein-, endlich die Cenoman-Schichten liegen übergreifend auf ihrer vorher teilweise gestörten und zerstörten Unterlage.

Auch Verwerfungen spielen im Gebirgsbau des Gebiets eine gewaltige Rolle. Sie haben teils hercynische NW.-, teils OW.-Richtung. Da hat als Abgrenzung des Gebirgslandes gegen das Flachland die „Sudetische Ostrandlinie“, die von SO. nach NW. durch die Stadt Freiburg läuft, die größte Bedeutung. Kaum minder wichtig ist eine im Kartengebiet zunächst hercynisch gerichtete Verwerfung, die den Gneis des Eulengebirges und das gesamte gefaltete alte Schiefergebirge, einschließlich des Fürstensteiner „Culms“, gegen den echten Culm und alles jüngere Gebirge der mittelsudetischen Mulde abgrenzt und die von Neukrausendorf bei Waldenburg über Nieder-Adelsbach und Unter-Altreichenau verläuft, westlich außerhalb des Kartengebiets noch sehr weit fortsetzt und vermutlich in die Südgrenze des Bober—Katzbach-Gebirges verläuft. Mit dieser Verwerfung bringt DATHE auch die sekundäre Rötung des Salzbrunn—Adelsbacher Culms in Beziehung, und ebenso die Salzbrunner sowie mittelbar die Reichenauer und andere Mineralquellen. Die beiden genannten Hauptverwerfungen werden auf Blatt Freiburg von vielen kleinen Parallelspalten begleitet und durch mehrere OW.-Verwerfungen verbunden, von denen die nördliche Eulengebirgsrandspalte und die Möhnersdorf—Baumgartener Spalte besonders bedeutungsvoll sind. Erwähnenswert ist hier auch noch der Adelsbacher Horst. — Zahlreiche hercynische Verwerfungen im Carbon hat der Waldenburger Bergbau aufgeschlossen; auch auf der Karte treten von diesen viele hervor, besonders die Fellhammerer und die Gottesberger Verwerfung. Von OW.- (h 7) Spalten sind besonders die Verwerfung im oberen Lässigal und die Verwerfung im Lomnitz—Görbersdorfer Talzug bemerkenswert. Auch der Zechstein, Buntsandstein und die Kreideformation im Südteil des Kartengebiets weisen noch einige kurze und unbedeutende, meist hercynische Verwerfungen auf. Hier konnte mit einiger Sicherheit festgestellt werden, daß die posteretaceischen Sprünge präcretaceisch vor- gebildet sind.

In diesem kurzen Überblick mußte vieles übergangen, manches konnte nur eben angedeutet werden; wie reichhaltig aber der gebotene Stoff ist, beweist schon der Umfang der Erläuterungen, der bei Blatt Freiburg 136 Seiten, bei Waldenburg, Friedland und Schömberg 146, 69 und 70 Seiten beträgt.

Es sei noch zum Schluß erwähnt, daß die Erläuterungen auch die Schichtverzeichnisse von vier wichtigen Tiefbohrungen, ferner zahlreiche Fossilisten und zehn neue Gesteinsanalysen darbieten, und daß auf den Kartenrändern Generalprofile die Mächtigkeit für alle vorhandenen Schichten angeben, sowie je ein oder mehrere geologische Durchschnitte durch das Blatt dessen Gebirgsbau darstellen.

E. Zimmermann.

Topographische Geologie.

Deutschland.

- Seidlitz, W. v.: Erdbeben und Gebirgsbau in Südwestdeutschland. (Geol. Rundschau. 4. Heft 4. Leipzig 1913.)
- Schmitthenner, Heinrich: Die Oberflächengestaltung des nördlichen Schwarzwalds. (Abhandl. z. bad. Landeskunde. 2. Heft. Mit 6 Abb. u. 1 Taf. Karlsruhe 1913.)
- Wedekind, Rud.: Paläontologische Beiträge zur Geologie des Kellerwaldes. 1. Teil: Stratigraphische Vorbemerkungen. (Abhandl. d. k. preuß. geol. Landesanst. Neue Folge. Heft 69. Berlin 1913.)
- Wilser, Julius: Die Perm-Triasgrenze im südwestlichen Baden. (Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. 20. 1913. Mit 2 Profilen.)
- Meyer, H. L. F. und H. Rauff: Bericht über die Exkursionen durch die Gerolsteiner und Prümer Mulde. (5. ordentl. Hauptvers. d. Niederrhein. geol. Ver. zu Gerolstein am 11.—14. April 1911.)

Skandinavien.

- Seidlitz, W. v.: Die kaledonischen Deckengebiete Schwedisch-Lapplands. (Geologische Charakterbilder. 13. Heft. Berlin 1912.)

Schweiz.

- Schlee, P.: Zur Morphologie des Berner Jura. (Mitt. d. geogr. Ges. in Hamburg. 27. Mit 2 Textfig., sowie 31 Originalabbild. u. 3 Karten. Hamburg 1913.)
-

Mittelmeergebiet.

G. Götzing: Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912. 226—233.)

Verf. verfolgte die morphologische Entwicklungsgeschichte des Gebietes bis an die oligocäne Gebirgsbildung zurück. Es gelang ihm, zu der schon von Anderen erkannten Verebnungsfläche Norddalmatiens die zugehörigen Flußschotterreste zu finden in Form kleiner Gerölle nicht lösbarer Gesteine, die durch ihren Glanz oft an die „Augensteine“ des Salzkammerguts erinnern. Die Verebnungsfläche geht bisweilen allmählich in sanfte Kuppen und Inselberge über, welche als altersgleiche Erosions- und Denudationsrelikte aufgefaßt werden, eine Deutung, die bei dem Mangel von Anhaltspunkten für eine tektonische oder petrographisch-selektive Erklärung sehr plausibel erscheint. In die Verebnungsfläche ist randlich das Kninskopolje eingesenkt, tektonisch angelegt, nachher ausgeräumt, dann mit neogenen Sedimenten erfüllt und in zwei Phasen (Senkung der Erosionsbasis) wieder erodiert. Ein dritter Punkt behandelt die Stratigraphie und Tektonik der Dinara (Kreide und Jura). An den Feldbeobachtungen hat Dr. SCHUBERT Anteil genommen.

Kleibelsberg.

Ostalpen.

R. Schwinner: Kristallines Erratikum in 2650 m Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe (S W.-Tirol). (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912. 173—179.)

Verf. berichtet über sehr interessante Funde erratischer (sensu amplo) Gerölle hoch an den Hauptdolomitwänden des Corno di Flavona im nord-westlichen Teil der Brentagruppe. Es sind wohlgerundete Stücke Eocänmergel, Scaglia, Majolikahornstein, Grödner Sandstein, Tonalit, Porphyrite, Amphibolite, Chloritschiefer, Biotitglimmerschiefer und Quarzite, lauter Gesteine, die aus dem oberen Sulzberggebiete bezogen werden können. Sie sind eingeschlossen in eine vorwiegend aus autochthonem Material bestehende Gehängebreccie und in dieser vorwiegend nach dem Strich einer und derselben Tallinie angeordnet. Ein Tonalitblock erreicht fast 1 m³, mehrere Stücke besitzen etwa Melonengröße, die meisten sind nuß- bis faustgroß; oberflächlich sind sie stark verwittert. Verf. kommt zum Schluß, daß es sich um Relikte des hochangeschwollenen Sulztalgletschers einer älteren Glazialepoche handelt, dessen Oberfläche dementsprechend in der Gegend von Madonna di Campiglio an 2700 m gestanden hätte.

[So naheliegend es ist, an glazialen Transport zu denken, und so gut die Details des Vorkommens damit vereinbar wären — die exorbitante Gletscherhöhe, die sich daraus ohne sonstige Bestätigung ergäbe (sie übertrifft die bisherigen Schätzungen um ca. 500 m!), muß doch sehr zur Vorsicht gegen glaziale Ableitung mahnen. Die Verknüpfung mit einer von höher oben stammenden Gehängebreccie bekräftigt dieses Bedenken noch. Sollte es sich

im Grunde nicht doch irgendwie um ein Analogon zu den „exotischen“ Einschlüssen der Gosau des Muttekopfs handeln (vergl. AMPFERER, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1909 u. 1912) oder um einen Hinweis, daß am Corno di Flavona irgendwelche tektonische Dinge im Spiele sind? Ref.]

Klebelsberg.

O. Ampferer: Über einige Grundfragen der Glazialgeologie. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912. 237—248.)

AMPFERER behandelt in dieser prinzipiellen Erörterung zunächst das Verhältnis zwischen Endmoränen und Schotterfeldern. Er geht dabei von der Erwägung aus: wenn die genetische und zeitliche Verknüpfung beider im Sinne von PENCK und BRÜCKNER zutrefte, dann müßte die Güte der Erhaltung und die Masse der Endmoränen umgekehrt proportional sein der Ausdehnung der Schotterfelder („Reziprozitätsgesetz zwischen Endmoräne und Schotterdecke“). Am Süden des Gardasees (Etschgletschers) z. B. sei dies nun in auffälliger Weise nicht der Fall; dem ausgezeichnet erhaltenen, nur an zwei Stellen durchschnittenen Moränenamphitheater, also einem Abschlußgebiet, stehe die enorme, örtlich anschließende Schotterbedeckung der Poebene gegenüber. Schotterfeld und Endmoräne könnten also nicht fazielle Äquivalente gleicher Zeiträume sein. Hiezu bemerkt AMPFERER, er habe bei der Untersuchung einiger Endmoränenzonen der Ostalpen gefunden, daß „die Schotterdecken sich meist unter der Endmoränenzone hindurchziehen, im Zungenbecken größtenteils wegerodiert sind, sich aber dann häufig als Terrassen weit talauf noch verfolgen lassen“.

Dieser klar durchgeführte Gedanke bringt anscheinend einen neuen Gesichtspunkt in die Debatte. Er wurzelt in der Schwierigkeit der Vorstellung, wie bei einer unverwachsenen Endmoränenlandschaft nach erfolgter Ablagerung des äußersten Walles die Schmelzwasser des Gletschers imstande gewesen sein sollen, vor dem ganzen Endmoränengürtel ein weites flaches Schotterfeld aufzuschütten. Die Ablagerung der Endmoränenwälle und des anschließenden Schotterfeldes kann demnach tatsächlich nicht wohl gleichzeitig erfolgt sein; sie muß in die Zeit nach Bildung der Endmoränenlandschaft verlegt werden, als diese von den Gletscherbächen bereits durchbrochen wurde, oder noch besser in die Zeit des Vorrückens der Gletscher, wo die eventuell abgelagerten Endmoränenwälle durch den Gletscher selbst immer wieder zerstört werden und den Bächen kein Hindernis für die Schotterausbreitung im Wege steht; damit würden auch AMPFERER'S Angaben ohne weiteres in Einklang zu bringen sein, die von der Fortsetzung der subalpinen Schotterfelder in die Alpentäler hinein handeln, und seine Annahme über die glaziale Erosion dieser Schotter; den Schottern selbst würde dann gewissermaßen eine den alten Talboden, soweit er im Grundgebirge besteht, konservierende Rolle zukommen. Zur Beurteilung dieser Fragen müßten freilich mit in erster Linie die Verhältnisse an den rezenten nordischen Sanden in Betracht gezogen werden. Den Übergangskegeln mißt AMPFERER die Bedeutung einer Art

Aufbereitung älterer Schotter durch den Gletscher zu, wobei die Vermischung mit Moränenschutt zustande gekommen sei.

Im Anschluß beschäftigt sich AMPFERER mit der Frage der Schotterablagerung überhaupt, ohne dabei wesentlich neue Gesichtspunkte vorzubringen. Über den Tiefenbetrag der Gletschererosion urteilt AMPFERER an Hand der bekannten Tatsache, daß der Gletscher im Inntale bei seinem neuerlichen Vorstoß (PENCK's Bühlvorstoß) nicht die Schotter der Terrassen zu erodieren vermochte. Mit der Ablehnung von LUCERNA's Stadialböden schließt die Schrift.

Klebensberg.

J. Blaas: Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1912. 268—272.)

In der bekannten Streitfrage über das Alter und die Bedeutung der Höttinger Breccie herrscht im allgemeinen die Ansicht vor, daß die ganze Höttinger Breccie stratigraphisch interglazial sei, d. h. zwischen glazialen Schichten lagere. Dagegen mahnt der Umstand zur Vorsicht, daß die Höttinger Flora, d. h. die Flora mit *Rhododendron Ponticum*, *Buxus sempervirens*, bisher nur in einer Partie der Breccie gefunden wurde, die weitab, 2—300 m über jenen Stellen liegt, wo die Breccie mit großer Wahrscheinlichkeit als interglazial im besagten stratigraphischen Sinne aufzufassen ist, und daß sich gerade in jener pflanzenführenden Partie keine zentralalpiner Gerölle fanden. Die zeitliche Einheitlichkeit der ganzen Breccie kann also nicht ohne weiteres für erwiesen gelten. Indem andererseits nur die Höttinger Flora begründeten Anlaß gab, von einer Interglazialzeit zu sprechen, rechnet die Argumentation mit einer erst zu erweisenden Tatsachenverknüpfung.

Nun macht Prof. BLAAS Mitteilung über Pflanzenfunde an Stellen der Höttinger Breccie, wo deren interglaziale Lagerung durchaus wahrscheinlich ist (wegen des Gehaltes an Urgebirgsgeröllen), nämlich Lokalitäten in den unteren Lagen des Innsbrucker Mittelgebirges. Hier hat der Diener des Innsbrucker geologischen Universitätsinstitutes, R. BÄR, im Lauf der letzten Jahre eine Sammlung von mehreren hundert Stücken zusammengebracht, deren einige BLAAS an *Salix*, *Fagus*, *Rhododendron*, *Acer* und *Cyperites* erinnerten.

Dank der Liebenswürdigkeit des Autors konnte Ref. einen Großteil der Aufsammlungen durchsehen. Leider läßt der Erhaltungszustand sehr zu wünschen übrig. Die flüchtige Durchsicht weckte aber immerhin den Eindruck, daß es sich um Reste einer gemischten Laubwaldformation handle; *Salix*, *Fagus*, *Acer* sind sicher vertreten, nicht seltene Blätter mit monokotylem Nervatur sind auf Liliaceen (*Majanthemum* oder *Convallaria*) zu beziehen. Demnach erinnert die Flora sehr an die schon bisher bekannte (vom Roßfall-Lahner) und die Annahme der Zusammengehörigkeit beiderlei Breccienpartien erscheint durch sie wesentlich gefördert. Die klimatologisch maßgebenden Elemente freilich, *Rhododendron Ponticum* und *Buxus sempervirens*, konnten in dem dem Ref. vorgelegenen Teil der Sammlungen nicht bemerkt werden.

Das hohe Interesse der BLAAS'schen Mitteilung ist daher in der Natur der Sache begründet.

Klebensberg.

J. Sölch: Ein Beitrag zur Geomorphologie des Steirischen Randgebirges. (Verh. d. XVIII. Deutsch. Geogr.-Tages zu Innsbruck. 1912. 128—140.)

Der Vortrag behandelt die morphologischen Verhältnisse der Grazer Bucht. Das Gebiet ist in dieser Hinsicht deswegen von besonderem Interesse, weil man hier Gelegenheit hat, die postoligocäne Entwicklung der Alpen an einem Beispiel zu studieren, wo der unmittelbare und auch der nähere mittelbare Einfluß eiszeitlicher Gletscher ausscheidet. Die Berge zeigen daher Mittelgebirgsformen, die Täler entsprechen rein fluviatiler Erosion; nur das petrographisch-selektive Prinzip führt hie und da zu Störungen des normalen Längsverlaufs. Daneben treten aber alte Verebnungsflächen und Talreste auf in disharmonischem Verhältnis zur jüngeren und rezenten Talentwicklung. Ein ältester Zyklus geht auf die Zeit vor dem Einbruch der Grazer Bucht zurück. Unmittelbar daran bzw. an den Beginn der miocänen Gebirgshebung schließt ein nächstes Stadium an, auf das SÖLCH jene bekannten großen Geröllblöcke bezieht, die seinerzeit zur Annahme einer jungtertiären Vergletscherung im Bereiche der Grazer Bucht geführt hatten; nach ihrer Lage wäre damals das Mündungsniveau der Mur verhältnismäßig tief gelegen und nachher, wie sich aus der vertikalen Verbreitung der Sedimente der Grazer Bucht ergibt, beträchtlich gestiegen. Diese Hebung der Erosionsbasis hätte die Ablagerung eines großen Mur-Schuttkegels zur Folge gehabt, der, aus zahlreichen hochgelegenen Schotterresten rekonstruierbar, die alten Taläufe verschüttete; nach Fossilfunden ist derselbe pliocän (levantinisch). Später fanden die Flüsse beim Wiedereinschneiden den alten Weg streckenweise nicht wieder und münden so heute in epigenetischen Durchbrüchen neben breiten flachen Senken.

Klebelberg.

L. Distel: Die Form alpiner Hochtäler, insbesondere in den Gebieten der Hohen Tauern und ihre Beziehungen zur Eiszeit. (Mitt. d. Geogr. Ges. München. 7. 1—130.)

—: Zur Entstehung des alpinen Taltrogges (am Beispiel der Hohen Tauern). (Verh. d. XVIII. Deutsch. Geogr. Tages zu Innsbruck 1912. 141—154.)

Das prinzipielle Interesse dieser auf sehr detaillierte, gründliche und umfassende Untersuchungen in den nordseitigen Tauerntälern basierten Studien besteht darin, daß DISTEL zuverlässige Anhaltspunkte für eine wesentlich veränderte Auffassung vom Entwicklungsgange der Alpentäler gefunden zu haben glaubt. Mancherlei Befunde sprechen nämlich dafür, daß der Stufenbau der Alpentäler, im besonderen der so markant und unvermittelt einsetzende Trogschluß, nicht irgendwie ursprünglich auf die einstige Vergletscherung zurückgeht, sondern schon im präglazialen Relief des Tales vorgebildet ist. Demnach wären die betreffenden Stufen des Längs- und Querprofils in ihrer Anlage auf etappenweises Tiefergreifen der präglazialen fluviatilen Erosion zurückzuführen, was im selben Verhältnis

einer gewissermaßen ruckweisen (tektonischen) Senkung der Erosionsbasis entspräche. Der Gletschererosion fielen diesfalls horizontal und vertikal nur ein sehr beschränkter Anteil an der Talbildung zu.

Angesichts dieser Ergebnisse gewinnt eine Tatsache besonderes Interesse, welche DISTEL gelegentlich der Diskussion seines Vortrages auf dem Innsbrucker Geographenkongreß auch betonte, daß nämlich im Kaukasus (nach DISTEL's Autopsie) und den Hochgebirgen Zentralasiens Trogtäler von alpinem Typus anscheinend fehlen; für den Tian Schan sprechen zwar verschiedene Forscher gemeinhin von „Trog“-Formen, nirgends bekommt man aber auf Bildern einen typischen Taltrog mit Kante, Schulter und Schluß zu sehen.

Kleibelsberg.

E. v. Drygalski: Die Entstehung der Trogtäler zur Eiszeit. (PETERM. Mitt. 1912. II. 8—9.)

A. Penck: Schriffkehle und Taltrog. (PETERM. Mitt. 1912. II. 125—127.)

J. Stiny: Taltröge. (PETERM. Mitt. 1912. II. 247—252, 330.)

A. Philippson; Der glaziale Taltrog. (PETERM. Mitt. 1912. II. 277.)

L. Distel: Schriffkehle und Taltrog. (PETERM. Mitt. 1912. II. 328—329.)

E. v. Drygalski: Der glaziale Taltrog. (PETERM. Mitt. 1912. II. 329—330.)

Die Diskussion knüpft sich an DISTEL's Vortrag auf dem Innsbrucker Geographenkongreß. Mit dem Problem des alpinen Taltroges geht das der Gletschererosion Hand in Hand. PENCK hält die Annahme von der ursächlichen Verknüpfung beider Erscheinungen aufrecht und deutet den näheren Kausalnexus neuerdings in der Weise, daß infolge präglazialer Erosions- und Denudationswirkungen der Untergrund in der Talmitte minder widerstandsfähig geworden sei als an den höheren Flankenpartien und daß dieser Region geringster Widerstandsfähigkeit nachmals eine Region stärkster Gletschererosion, der Taltrog, entspreche. DRYGALSKI ist geneigt, die Querschnittsform des Trogtales, im besonderen die Übersteilheit der Gehänge, auf Erosion „seitlich quellender“ Eisströmungen am Gletschergrunde zurückzuführen. PHILIPPSON glaubt das steile, unvermittelte Einsetzen des Troges gegenüber den höheren Lagen aus der Summierung von im einzelnen geringen Erosionsbeträgen wiederholter Gletschervorstöße erklären zu können. STINY endlich mißt der Verschüttung des Gehängefußes und Talgrundes die Bedeutung des eigentlich Maßgebenden an der Trogform zu. DISTEL weist darauf hin, daß der Kern seiner Ausführungen das Alter des Taltrogs bzw. der ihm zugrunde liegenden Formgestaltung betrifft und daß sich eben aus diesem Gesichtspunkt heraus ergeben habe, der Taltrog sei in den untersuchten Fällen überhaupt im wesentlichen nicht glazial, sondern schon im präglazialen Relief vorgebildet.

Kleibelsberg.

L. Distel und F. Scheck: Das Plateau des Zahnen Kaisers. Kartographisch-morphologische Studie. (Mitt. d. Geogr. Ges. München. 1911. 70 p. Mit einer Karte im Maßstab 1 : 2500.)

Die Arbeit behandelt am Beispiel des Zahnen Kaisers (bei Kufstein, Tirol) das Karstphänomen und fußt dabei auf einer Kartenaufnahme, wie sie an Größe des Maßstabes und Gründlichkeit der Ausführung bei schwierigem Terrain und einer kartierten Fläche von etwa $\frac{1}{2}$ km² wohl einen Rekord bedeutet. Das bisher wenig bekannte Karstplateau des Zahnen Kaisers ist als solches bereits „fossil“, indem heute dichtes Krummholzgestrüpp große Teile der Hochfläche überzieht; nur die ausgeprägtesten Züge der Verkarstung, die Eintiefungen, liegen noch heute vielfach zutage, indem sich in ihnen der Winterschnee lange erhält und dadurch das Aufkommen der Vegetation verzögert wird. Diese Eintiefungen wurden genau kartiert und nach ihrer Beschaffenheit tabellarisch gebucht, es sind ihrer fast 1000. Eine solche genaue Fixierung des Tatsachenmaterials ist natürlich das beste Mittel zur Förderung der theoretischen Erkenntnis; so gibt die Arbeit denn auch wertvolle Aufschlüsse über den genetischen Zusammenhang der verschiedenen Karstformen untereinander und ihre Beziehungen zum Bau des Gebirges.

Kleibelsberg.

L. Kober: Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. (Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissensch. in Wien. 121. Abt. I. März 1912.)

Verf. hat das genannte Gebiet als Schüler UHLIG's begangen. Die TERMIER'sche Deckentheorie wird in dieser Arbeit als richtig vorausgesetzt und ausgebaut, wobei sich im Gebiet des Verf.'s sehr vielfach Bestätigungen der anderwärts in den Tauern gefundenen Resultate hätten aufweisen lassen. Die Einfügung dieser Tatsachen in TERMIER's Anschauung wird von KOBER vorgenommen.

Es werden unterschieden:

I. Lepontinische Deckenordnung.

A. Die Zentralgneisdecken.

B. Die Kalkphyllitdecken.

C. Die Radstätter (Klamm-) Decken.

II. Ostalpine Deckenordnung.

A. Das untere ostalpine Deckensystem.

B. Das obere ostalpine Deckensystem.

Die Grenze zwischen I, A und I, B ist nach KOBER durch grüne Gesteine markiert. I, A enthält die früher bereits anderwärts in den Tauern bekanntgemachten Glieder: Orthogneise ohne Kontakterscheinungen und Apophysen, ferner eine als Dach des alten Lakkolithen gedeutete und mit den Greinerschiefern vom Tauernwestend verglichene Gruppe (Granatglimmerschiefer, Muscovit- und Biotitschiefer, Amphibolite, kohlige Phyllite, Sandsteine und Quarzite). [Für das permocarbonische Alter dieser Gruppe hätten sich vom Tauernwestende neuere Argumente entlehnen lassen, als

TERMIER's Vergleich mit der Vanoise.] Es folgt darüber eine mit diesem alten Lakkolithdach „scharf kontrastierende“ zweite Gruppe. Eine derartige Teilung der unteren Schieferhülle in ein altes Lakkolithdach und eine zweite scharf kontrastierende Gruppe ist auch im Bericht über die gemeinsamen Ergebnisse der Wiener Geologen in den östlichen Tauern wieder zu finden; [nicht so am Tauernwestende, wo nach früheren Arbeiten des Ref. schon in der Gruppe der Greinerschiefer (also im „alten Lakkolithdach“ KOBER's) reichlich jene Glieder liegen, welche von KOBER aus der zweiten (über das alte Dach transgredierenden) Gruppe aufgezählt werden, Quarzite, Marmore, Dolomite, schwarze Phyllite und namentlich die „Geröllgneise“, welche Ref. nicht für trennbar hält von irgendwelchen Bestandteilen eines alten Lakkolithdaches in der Gruppe der Greinerschiefer. Der Vergleich dagegen der Glieder in der zweiten Gruppe KOBER's mit Gliedern der (höheren) Tauerndecken harmoniert mit dem vom Ref. früher am Tauernwestende gezogenen Vergleichen, nur daß in diesen auch Glieder der tektonisch tiefsten Schieferhülle herangezogen wurden. Sachdienlich wäre mehr Ausführlichkeit gewesen in der Frage, worin der „scharfe Kontrast“ zwischen dem alten Lakkolithdach und der darüberliegenden zweiten Gruppe bestehe. (Gliederung? Metamorphose?) Ref.]

Liegende Falten beherrschen den Bau; im kleinen herrscht „unentwirrbare, alle menschliche Voraussicht übersteigende Komplikation“. [Dennoch glaubt Ref. aus KOBER's Studie entnehmen zu können, daß diese Komplikation in denselben Typus fällt, wie er vom Ref. für dieselben Gebilde der Schieferhülle am Tauernwestend dargestellt wurde.]

Die Kalkphyllitdecken sind eine stratigraphisch durch die besonders basal auftretenden grünen Gesteine charakterisierte, metamorphe, mesozoische Entwicklung vom Habitus der Radstätter. Die Dolomiteinschaltungen und Quarzite treten allenthalben auf [ganz wie in den westlichen Tauern vom Ref. beschrieben, und auch KOBER's Annahme, daß Systeme vieler isoklinaler Falten vorliegen, stimmt überein mit der vom Ref. im Westen ausführlich dargestellten „Umfaltung“]. Die grünen Gesteine sind nach KOBER an einer basalen Dislokationslinie eingeschaltet [in welchem Zustand? Ref.] Dem primären Deckenbau ist sekundärer Verfaltungsbau gefolgt. Dem Ref. scheint dies unbewiesen.

Zwischen der Kalkphyllitdecke und der höheren Radstätter Decke vermittelt stratigraphisch die tektonisch besonders stark veränderte Klammdecke. In der Radstätter Decke entspricht eine quarzitisch-porphroidische Gesteinsreihe nach der Meinung des Ref. einer gleichen früher vom Tauernwestende (Tuxer Alpen) beschriebenen; dasselbe gilt von Breccien, Pyritschiefer, Quarzit, Rauwacken, Dolomit, Phyllit etc., welche neben gleiche Gebilde des Tauernwestendes (z. B. Tarntaler Kögel) zu stellen gewesen wären. Die Radstätter Decke „wird gleichgestellt“ der Prättigauer Klippendecke.

Als unteres ostalpines Deckensystem gilt der Komplex zwischen Dientener Silur und Radstätter Decke: Quarzite, Kalke, Graphitschiefer, Sandsteine, Phyllite, Grauwacken, vergleichbar mit steierischem Permocarbon und Grünschiefern, unähnlich denen der Kalkphyllitzone.

Schwer diskutabel sind Sätze, wie der folgende, solange sie mit der Litteratur keine Fühlung nehmen und so lapidar auftreten: „Am Brenner in den Tarntaler Köpfen, im Zillertal, am Semmering tritt die Radstätter Decke immer im Hangenden in Kontakt mit ostalpinen Grauwacken von carbonpermischem Alter“. Das lepontinische Deckensystem tritt über das ostalpine, mit welchem es sekundär verfault ist. Auch in dieser Sache werden von KOBER naheliegende Hinweise auf neuere Aufnahmergebnisse nicht angebracht. Ref.]

Das obere ostalpine Deckensystem soll sich, wie anderwärts vom Veri. weiter ausgeführt, in Hallstätter- und Dachsteindecke gliedern.

Bruno Sander.

L. Kober: Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umrahmung. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 121. Abt. I. Juni 1912.)

Ein Bericht über die Arbeitsergebnisse und die Auffassung der Herren E. SUSS, UHLIG, BECKE und ihrer Schüler STARK, SEEMANN, SCHMIDT, KOBER, TRAUTH.

Diese in den östlichen Tauern gewonnenen Ergebnisse sind in die TERMIER'sche Fenstertheorie der Tauern eingereiht. Im übrigen decken sie sich bei einigen Abweichungen sehr vielfach mit den vom Ref. in den westlichen Tauern gewonnenen Ergebnissen, so z. B. in der feineren Gliederung der Zentralgneis- und Kalkphyllitdecke, ferner hinsichtlich des die Radstätterdecke begleitenden Permocarbons in ostalpiner Entwicklung. Ferner besteht Übereinstimmung hinsichtlich mancher der Kalkphyllitdecke und höheren Decken gemeinsamer Glieder. [Ein Unterschied in der Auffassung liegt darin, daß nach den Ausführungen des Ref. am Tauernwestende solche Glieder schon innerhalb der z. T. hochkristallin gewordenen unteren Schieferhülle auftreten, und zwar nicht nur Dolomite und Marmore, sondern namentlich dasselbe Permocarbon, wie es im Wiener Bericht erst in der unteren ostalpinen Decke vorkommt und sekundär verfault mit der Radstätterdecke.] Übereinstimmend aber mit früheren Arbeiten des Ref. wird dieses Permocarbon auch in den westlichen Tauern mit steirischem Permocarbon verglichen. Abweichend aber von den Anschauungen des Wiener Berichts, in welchem die Greinerscholle BECKE's als unterste Schieferhülle und altes Lakkolithdach eine Sonderstellung gegenüber „Geröllgneis“, Permocarbon und Hochstegenkalk erhielt, wird vom Ref. angenommen, daß der Greinerzug wenigstens fast gänzlich aus diesen lediglich höher metamorphen Gliedern selbst besteht und keinesfalls die Geröll(„Knollen“)gneise sich von irgendwelchen Resten eines ursprünglichen Lakkolithdachs in der Greinerscholle abtrennen lassen, welches Lakkolithdach übrigens nach den Erfahrungen des Ref. bisher keine von der allgemeinen Tauernkristallisation unterscheidbare Metamorphose erkennen ließ.] Übereinstimmung besteht dagegen hinsichtlich sehr vieler tektonischen Details der Art und des Grades

der Komplikation in der Schieferhülle, und wie in den Tuxer Alpen vom Ref., so ließ sich auch weiter östlich Überfaltung der Gneise gegen Norden bemerken, Umfaltung und mehr dergleichen. Eine eingehendere, in der Wiener Arbeit noch unterbliebene Föhlung zwischen den Arbeiten in den westlichen und östlichen Tauern findet man hergestellt in Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. Hier sei als auf die Zusammenfassung der Ergebnisse von seiten KÖBER's noch auf die folgende Tabelle (p. - 284 - u. - 285 -) für die östlichen Tauern verwiesen.

Bruno Sander.

Michael Stark: Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 121. Abt. 1. 1912.)

Verf. beteiligt sich mit dieser Arbeit an der Neubearbeitung der östlichen Tauern, welche die kaiserl. Akademie unter Heranziehung der Schüler UHLIG's und BECKE's unternommen hat. Die Arbeit ist in dankenswerter Weise mit nicht schematisierten Profilen versehen.

Die Schiefermasse zwischen Sonnblick- und Hochalpgneis ist eine komplizierte, unsymmetrische Syncline [vergl. Greinerzug. Ref.]. Der Sonnblickgneis enthält zwei mächtige Glimmerschiefer einschaltungen, parallel mit der Faltungsachse verfaltete, beiderseits von Amphibolit umsäumt. Sie sind gedeutet als in den Gneis hineingefaltete und z. T. abgezwickte Teile des Daches.

Die Gneise sind verfaltete. Kristalloblastese „reichte nicht hin“, den Gefügebewegungen zu folgen. Indem an Stelle des Kalifeldspats Muscovit und Quarz tritt, kommt es an tektonisch besonders beanspruchten Stellen zur Bildung quarzitischer Typen aus Gneis (GRANIGG's Quarzschiefer).

Lichte Glimmerschiefer gehören unzweifelhaft zum Dach des Granitlakkolithen; Kontaktminerale fehlen.

Im Süden der Sonnblickmasse trifft man eine komplizierte Serie aus Gneis, Dolomit und Quarzschiefern, stratigraphisch der Radstätter Serie nicht vergleichbar, gedeutet als Überfaltungsdecke auf den Sonnblickgneis („Rote Wand-Gneisdecke“). Weiter im Süden folgen Arler Kalkphyllit und die Radstätter Serie der Zone Matrei—Makerni. Diese Zone gilt im Sinne TERMIER's als Wurzel der Radstätter Decken.

In der Schieferhülle folgen über Gneis normalerweise: Granatglimmerschiefer, Marmor, Graphitschiefer (Riffelschiefer), Quarzit, Kalkglimmerschiefer-Grünschiefer, Arler Kalkphyllit.

Darüber folgt typische Radstätter Serie oder als Übergang Klammkalkserie mit Verrucanokonglomeraten und Porphyroid. Letztere beiden sind „unverkennbar ähnlich“ gewissen Semmering-Grauwacken, auch „besteht kein zureichender Grund“, diese Gruppe für etwas „völlig Verschiedenes von der analogen Radstätter Serie zu halten“; dagegen würde eine Parallelisierung mit Stangalpenkonglomeraten wesentlich schwieriger sein. Gleiche Gerölle wie in diesem „Verrucano“ stecken im Geröllgneis der Tauern.

	Ostalpine Deckenordnung		
	Obere ostalpine Decken		Untere ostalpine Decke
	Dachsteindecke	Hallstätter Decke	Mandingdecke
Tertiär			
Kreide			
Jura			
Trias	Dachsteinkalk und <i>Cardita</i> -Schichten Ramsaudolomit Werfner Schiefer	Hallstätter Kalk Halobienschichten Dolomit Muschelkalk Werfner Schichten (zum Teil in Quarz- itfazies)	Mandingkalk Mandingdolomit Muschelkalk Werfner Schichten
Perm	An der Basis grobe Konglomerate		Quarzite und Quarz- sericitschiefer (unter- triadisch?)
Carbon			Grauwacken mit Porphy- roiden, Grünschiefern, Serpentinen Dunkle graphitische Schiefer und Phyllite Schwarze Kalke (nicht ausscheidbar) Quarzit (Radstätter Quar- zit) (= Ranachkon- glomerat im Osten?) Phyllite
Devon	Pinzgauer Phyllit (Chlorit-Sericitphyllite) zum Teil in quarzitischer Fazies Kalke (dunkle und helle Bänderkalke) Grünschiefer Ankerit und Magnesitlager		
Silur	(NB. Der ganze in wenig metamorpher Ausbildung)		
Cam- brium und Prä- cam- brium			Glimmerschiefer Granatglimmerschiefer Amphibolite Gneise (Schiefergneise mit Granit-Gneisintru- sionen): Schladminger Gneis In Verfaltung mit der Radstätter Decke dia- phthoritisch

Lepontinische Deckenordnung

Radstätter Decke	Klammdecke	Zentralgneis- und Kalkphyllitdecke
<p>Jurakalk (zum Teil als Marmor und lichter Bänderkalk)</p>	<p>{ Klammkalke und Klammsschiefer (dunkle, kohlenstoffreiche Kalke?, seltener helle Bänderkalke, meist dunkle, zuweilen auch helle, sericitische Schiefer)</p>	<p>{ Kalkarme bis -freie Phyllite</p>
<p>Pyritschiefer (Rhät), dunkle, zum Teil phyllitartige Ton- schiefer mit Quarzit- und Kalkbänken Triasdolomit</p>	<p>{ Quarzite? Grünschiefer? (Alles wenig metamorph)</p>	<p>{ Kalkphyllitdecke { Kalkglimmerschiefer Serpentine Schwarze, blättrige Schiefer Dolomite und Marmore Quarzite mit Glimmerschiefer</p>
<p>(Rauchwacken und Mylonite an Stellen anomalen Kontaktes)</p>	<p><i>NB. Die Stellung dieser Gebilde nicht sicher. Vielleicht weniger metamorphe Ausbildung der Kalkphyllite.</i></p>	<p>Geröllgneise <i>Diskordanz nicht nachweisbar, aber theoretisch angenommen</i></p>
		<p>Glimmerschiefer, Alter? Zentralgneis; verhält sich intrusiv zum Glimmerschiefer, Alter der Intrusion fraglich</p>
		<p><i>NB. Die Kalkphyllitdecke entspricht der von Becke unterschiedenen oberen Stufe der Schieferhülle. Zunahme der Metamorphose, Annäherung an den Zentralgneis.</i></p>
		<p><i>Die Zentralgneisdecke entspricht — abgesehen vom Zentralgneis — der von Becke unterschiedenen unteren Stufe der Schieferhülle; sehr stark metamorphe Ausbildung.</i></p>
		<p><i>Im Zentralgneis lassen sich petrographisch mehrere Varietäten ausscheiden, ferner Züge, in denen eine Verschieferung mit Glimmerschiefer eintritt.</i></p>

STARK findet als über dem Zentralgneis folgend:

1. a) Zentralgneis, lichte Glimmerschiefer mit Konglomeratgneisen und Quarziten; b) Kalk- und Dolomitmarmore, selten Grünschiefer, amphibolit-ähnlich; c) Riffelschiefer (schwarzblättrige Glimmerschiefer).

2. a) Quarzite, selten Gneise oder Sericitschiefer, hin und wieder mit diesen Gliedern verknüpfte Dolomite oder weiße Kalke; b) Kalkglimmerschiefer mit Grünschiefer und Serpentin; c) Arler Kalkphyllite (schwarz).

3. a) Quarzite, Sericitschiefer (manchmal von farbigem Quarz, Porphyr, Granit, bunten Schiefen), Porphyroide, Grünschiefer; b) Klammkalke (selten etwas dolomitisch); c) Klamm-schiefer (petrogr. = Arler Kph.).

4. a) Quarzite und Sericitschiefer, oft Quarzgerölle, selten Grünschiefer; b) Kalke und Dolomite (oft als zerwalzte Breccien); c) Pyritschiefergruppe.

Diese Serien zerfallen (TERMIER) in zwei Hauptdecken, die Glimmerschiefer-Marmordecke und die Kalkglimmerschieferdecke.

Die Verfaltung der Gneise ist z. T. älter als die Bewegungen in der Schieferhülle, welche sich zum relativ starren Gneiskern verhält wie ein namentlich in gewissen Teilen (Riffelschiefer!) viel beweglicherer Mantel, der die Gneise mit ihren kleineren Einfaltungen in einer einfacheren Fläche überdeckt („Hauptoberfläche“).

[Diese Arbeit STARK's fordert auf zu einem Rückblick auf die Arbeiten des Ref. am Tauernwestende und zu einem Überblick über die beiderseitigen Ergebnisse, welcher hiermit kurz versucht sei:

Übereinstimmend mit früheren Arbeiten des Ref. in den westlichen Tauern und also in ihrer Geltung beträchtlich zu steigern sind neben anderen besonders folgende Befunde STARK's.

Die Verfaltung der Gneise in sich und mit Schieferhülle, die überaus starke Druckbewegung der Schieferhülle, wobei durch korrelierte Teilbewegung im Gefüge verschiedene tektonische Fazies entstanden, deren einige auch STARK beschreibt, die tektonische Komplikation der Schieferhülle, angezeigt durch Wiederholung gleicher Glieder, durch symmetrale Einschaltungen, selten durch Scharniere. Die Unterscheidung verschiedener für die untere Schieferhülle des Sonnblick- und Hochalmkerns jetzt ebenso für die des Tuxer und Zillertaler Kerns und vermutlich für die ganzen Tauern bezeichnender Glieder wie der oben aufgezählten, neben welche aus den Arbeiten des Ref. zu stehen kommen:

neben 1: Gneis, Knollengneis (Konglomeratgneis STARK's), Quarzit bis Grauwacke, z. T. mit Kohlenstoff, mit Porphyrquarzen, mit Knollen wie im Knollengneis, die hellen und dunklen Granatphyllite (dunkle Riffelglimmerschiefer), Tuxer Marmor, Pfitscher Dolomit, Grünschiefer und Amphibolit; kurz, Permocarbon, z. T. hochkristallin, und Kalke, welche am Tribulaun für Trias gelten.

Ferner wurde vom Ref. am Tauernwestende ganz wie nun von STARK die Wiederholung analoger Glieder tektonisch höher über dem Zentralgneis (allerdings etwas weitergehend als bei STARK) betont und der Vergleich solcher Glieder gerade wie z. B. der Tuxer Permocarbongrauwacken mit nordsteirischen und Semmering-Gräuwacken durchgeführt. Vielleicht machen weitere Studien

in der Sonnblick- und Hochalmhülle noch die Albitgneise und Albitcarbonatgneise bekannt.

Eine Wiederholung unterer Schieferhülle an der Grenze gegen das ostalpine Kristallin im Süden ist bei STARK nicht zu erkennen zum Unterschied von den Befunden des Ref. am Tauernwestende.] **Bruno Sander.**

Seidlitz, W. v.: II. Rätikon. (Führer z. geol. Exkurs. in Graubünden und in den Tauern. Mit 1 Kartenskizze u. 2 Profilen. Leipzig 1913.)

Mohr, Hans: Eolithe in der Nordoststeiermark? (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1912. 62. 4. Heft. Mit 7 Textillustr. Wien 1912.)

— Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostsporns der Zentralalpen. (Denkschr. d. Math.-naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. 88. Mit einer tektonischen Übersichtskarte. Wien. 1912.)

Koken, E. v.: Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz (Abteital, Südtirol). (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 16. Heft 4. Wien 1913.)

Westalpen.

P. Beck: Die Niesen—Habkerndecke und ihre Verbreitung im helvetischen Faziesgebiet. Mit einem Beitrag zur Stratigraphie des Niesen von E. GERBER. (Ecl. geol. Helv. 12. 65—147. Taf. 1—4. 1912.)

I. Einleitung. SCHARDT hat zuerst behauptet, daß der Flysch der Stockhorn—Chablaiszone sein exotisches Material von einer vorrückenden exotischen Decke empfangen hätte. ARNOLD HEIM hat zuerst die Frage der exotischen Blöcke von der Tektonik trennen wollen und sie für normales, durch Eisschollen transportiertes Sediment erklärt. Er erklärte, die exotischen Blöcke seien dem helvetischen Flysch eigentümlich, während SCHARDT sowohl diesen wie den voralpinen Flysch für ihr Verbreitungsgebiet erklärte. Indem er den Wildflysch noch ins Mitteleocän stellte, kam ARNOLD HEIM zu stratigraphischen Unmöglichkeiten und begann endlich auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß der Glarner Wildflysch und die Blattengratschichten einer älteren Überschiebungsdecke angehören könnten, deren Wurzel südlich der Säntis—Drusbergdeckenwurzel gelegen haben müßte. TORNIQUET hat sich ganz entschieden dahin ausgesprochen, daß Ablagerung von eocänen Sedimenten auf den in Bewegung befindlichen Decken sehr wohl denkbar ist und daß sich die Vorgänge der Flyschbildung und des Emporsteigens der Alpen nicht trennen lassen. Verf. hat seine Anschauungen aus der Untersuchung des Gebirges von Interlaken gewonnen und steht auf dem SCHARDT'schen, nicht auf dem ARNOLD HEIM'schen Standpunkt. [Wir konstatieren hier, daß der Ausdruck „Einwickeln“ für das Verhältnis der helvetischen und der exotischen Decke von BECK und HEIM insofern verschieden gebraucht wird, als ARN. HEIM sagt: Die höhere Überschiebungsmasse wurde durch die helvetischen Decken eingewickelt, während BECK sagt: Die Niederhorndecke wird durch die exotische

Decke eingewickelt. Eingewickelt wird das, was innen ist, durch das, was außen ist. Also wird genau genommen das helvetische Gebirge durch die exotische Decke eingewickelt, wie BECK sich ausdrückt. Ref.] Verf. erkannte die Existenz einer höheren Decke, die sich einst über das ganze helvetische Faziesgebiet ausgedehnt haben muß. Erst nachdem dies geschehen war, haben sich die helvetischen Decken gebildet. [Vergl. dies. Jahrb. 1913. I. -310-.]

II. Definition der Niesen—Habkerndecke.

1. Die präalpine Decke von Habkern. a) Die Grundmasse der Habkerndecke. Die präalpine Decke von Habkern besteht aus einem polygenen Komplex tertiärer Gesteine, in dem durch spärliche Fossilfunde das Lutétien, das Auversien und das Priabonien nachweisbar sind. b) Einschlüsse in der Habkerndecke. Von ihnen sind die bis hausgroßen Granitblöcke am bekanntesten, doch sind mesozoische sehr verbreitet. Im tieferen Wildflyscli liegen zahlreiche größere und kleinere Klippen, die mit dem umgebenden Tertiär intensiv verquetscht sind. Sie stimmen faziell mit den mittleren Voralpen überein. Alle Gesteine, die als große Einschlüsse erscheinen, treten auch als Blöcke und als Konglomeratkomponenten auf. „Ganze Klippen, einzelne Blöcke und Konglomerate werden durch das präalpine Tertiär eingeschlossen und sind mit ihm durch stratigraphische (und tektonische) Übergänge verbunden.“ Verf. stellt sich vor, daß die Einschlüsse von einer Lias- oder Fjordküste stammen, die langsam ins Meer taucht und an der einzelne unterwaschene Klippenpartien auf die Meeresablagerungen stürzen. c) Abgrenzung der Habkerndecke vom helvetischen Tertiär. Das helvetische Eocän beginnt mit Nummulitensandsteinen und -kalken, die nach oben immer mergeliger werden und in helle Globigerinenschiefer übergehen. In den Mergeln treten gelegentlich Lithothamnienbänke auf. Die präalpine Flyscli-Decke unterscheidet sich durch folgende Merkmale: Auftreten von Lutétien- und Auversienfossilien über dem Priabonien der Stadschiefer, Führung von Klippengesteinen in den Konglomeraten, Breccien etc., Auftreten von Klippen und exotischen Blöcken, wilde Lagerung des exotischen Tertiärs an der Überschiebung. Die Habkerndecke ist eine voralpine Decke aus tertiären Gesteinen, die ihrerseits aus den Trümmern mesozoischer und kristalliner Gesteine in Form von Breccien, Konglomeraten, Blöcken und Klippen besteht und sich zwischen die helvetischen Gesteine und die mittleren Voralpen einfügt.

2. Die Geologie des Niesen. An dem merkwürdigerweise bisher noch niemals genauer untersuchten Niesen kann man eine obere Nummulitenflyscli- und eine untere Fucoidenflyscli-Masse unterscheiden. Erstere besteht aus Breccien mit bis 8 cm großen Brocken (viel rostgelb angewitterte Dolomite), fein- bis grobkörnigen Sandsteinen mit Glimmerblättchen und Dolomitbröckchen. Mittelkörnige, graue Sandsteine des Niesengipfels lieferten kleine Nummuliten, die allerdings nach BOUSSAC spezifisch nicht bestimmbar sind. Auch flache Linsen von bläulichem Kalkstein treten auf. Tonschiefer treten ganz zurück. In der Fucoidenflyscli-Masse kommen Breccien mit bis 50 cm großen Komponenten, glimmerreiche Sandsteine und Tonschiefer mit Fucoiden und Helminthoiden vor. In den tieferen Teilen des Niesenflyscli, in den Konglomeraten treten Klippen von Lias, Triasgips und -rauhwacke auf, in deren Um-

gebung die Konglomerate gröber werden. Beide Gesteinskomplexe zeigen verschiedene Streichrichtung, so daß eine getrennte Herkunft für sie anzunehmen ist.

3. Der Name Niesen—Habkerndecke wurde gewählt, weil beide eins sind und weil der erstere Name älter, der letztere aber wegen der Wichtigkeit des Habkerngranites für ihre Erkennung auch ganz berechtigt ist.

4. Entspricht die Niesen—Habkerndecke der Bündnerdecke PAULCKE's? Diese Frage ist mit Nein zu beantworten. Dagegen ist das, was PAULCKE im Unterengadin als Äquivalent der Klippendecke ansprechen zu können glaubt, offenbar dasselbe wie die Niesen—Habkerndecke.

III. Über die Verbreitung der Niesen—Habkerndecke zwischen Engstligenbach und Rhein.

1. Fortsetzung der Niesen—Habkerndecke östlich des Rheins. Im Vorarlberg und Algäu scheint eine präalpine Eocändecke sicher vorhanden zu sein. So beobachtete WEPFER im Bregenzer Wald exotische Konglomerate, die in grünen Quarzit übergehen und mit Fucoidenschiefern wechsellagern. Nach der tektonischen Lage entspricht die Flyschzone des Bregenzer Waldes der subalpinen Zone des Bregenzer Waldes. Im Algäu treten nach TORNGUIST und RÖSCH auch noch Klippeneinschlüsse von nicht-helvetischer Fazies auf. Die südliche Vorarlberger Flyschzone entspricht nach Lage und Gesteinscharakter dem Habkerngebiet. Statt Klippen der mittleren Voralpen liegt hier die ostalpine Überschiebung darauf.

2. Das Säntis—Mattstockgebiet. Hier findet man die präalpine Decke z. T., aber nur wenig, in subalpiner („prähelvetischer“), z. T. in suprahelvetischer Lage. Der Fährnergipfel gehört zur Niesen—Habkerndecke, desgleichen die Flyschmulde von Wildhaus—Amden. Die Beschreibung, die ARNOLD HEIM von dieser letzteren entwirft, paßt ohne weiteres auf die Niesen—Habkerndecke. Das Eocän der Gräppelalp ist ein in einem Fenster in der Säntisdecke sichtbares Stück Habkerndecke. Im östlichen Säntisgebiet lagert die Niesen—Habkerndecke über den helvetischen Stadschiefern, im Churfürsten—Mattstockgebiet auf den Mergeln der helvetischen oberen Kreide. Das Eocän, das auf letzterem lag, wurde weggeschürft und mit der präalpinen Decke verquetscht. Eine Gliederung der Decke ist wegen der verworrenen Lagerung so gut wie ausgeschlossen. Die Grabser Klippe beweist die Auflagerung der mittleren Voralpen auf die Niesen—Habkerndecke.

3. Das Gebiet zwischen Rhein und Linth. TOLWINSKI hat an den grauen Hörnern, BLUMENTAL in der Ringel—Segnesgruppe Wildflysch gefunden, desgleichen OBERHOLZER im Gebiet Kärpf—Heidelpaß, zwischen Weißtannen- und Calfeusertal usw. Dieser Wildflysch ist nicht autochthon, sondern gehört zur Niesen—Habkerndecke.

4. Das Gebiet zwischen Klausen und Surenen. Auch hier findet sich Wildflysch, der nach STAUB sowohl die Griesstock- wie auch einen Teil der hohen Faulendecke unterteuft.

5. Das Gebiet zwischen Linth und Vierwaldstättersee. ARNOLD HEIM beschreibt vom Großen Aubrig typischen Wildflysch. Hier ist das helvetische Eocän von der helvetischen Oberkreide abgeschoben und in die weichen

Leistmergel sind tektonische Blöcke der Klippen eingeknetet. Im Gebiet von Eutal—Einsiedeln liegt das Tertiär der Drusbergdecke abgeschoben auf dem Wildflysch der Niesen—Habkerndecke. Erst trat diese letztere über das helvetische Faziesgebiet ausgedehnt, dann erst trat die Hauptalpenfaltung ein und erzeugte die helvetischen Decken, noch später schoben sich die mittleren und höheren exotischen Decken über die helvetischen und bei diesem Anlaß fand die eben erwähnte Abschürfung statt. Auch im Flysch des Alpenrandes, zwischen Helveticum und Molasse finden sich exotische Massen.

6. Die Nidwaldner Klippen ruhen auf einer Zwischenlage, bestehend aus der Niesen—Habkerndecke, auf dem Tertiär des Helveticums.

7. Die Flyschzone zwischen Sarner Aa und Thuner See zeigt die Habkerndecke, wie die Aufnahmen des Verf.'s gezeigt haben, in großer Ausdehnung. Diskordant auf ihr oder auch auf helvetischen Schichten liegen die höheren Klippendecken.

8. Die subalpine Flyschzone zwischen Vierwaldstätter- und Thuner See liefert exotische Habkerngranite, jurassische Klippen, Konglomerate und Breccien; neben Klippengesteinen finden sich auch helvetische Massen in ihr, so die Taveyannazsandsteinklippen von Merligen, Bodmi, Zettenalp usw., die sich am linken Ufer des Thuner Sees und im Grunde des Kien- und des Kandertales verfolgen lassen bis in ihre Heimat, die Gellihornzwischendecke.

9. Im Gebiet zwischen Thuner See und Engstligenbach findet man die Fortsetzung der Habkerndecke in den Gehängen zwischen Därliggrat und Buchholzkopf, am Kreuzbach oberhalb Leissigen, auf der Brunni alp, an der Wetterlatte, auf der Rengg, auf dem Knubel zwischen Ärmighorn und Giesenengrat und in der Paßzone von Adelboden. Dies alles ist suprahelvetischer Teil der Niesen—Habkerndecke, der intra- und prähelvetische wird vertreten durch die Klippen von Endtal, Suldtal, Kiental, Niesen. Östlich des Dündenhornes am Westfuß der Birra tritt Wildflysch auf, und das von Buxtorf als Carbon gedeutete Schiefervorkommen im Lötschbergtunnel ist ebenfalls Wildflysch (mit eingeschlossenen Triasschollen, die wegen des Auftretens von Gips und Dolomitbreccie exotisch sein müssen, denn zum Sedimentmantel des Aarmassivs gehören diese Gesteine nicht).

10. Bezüglich der Voralpen, in denen Verf. gegenwärtig mit E. GERBER untersucht, wird nur angegeben, daß die Niesen- und die Gurnigelzone zweifellos identisch sind.

IV. Über die Entstehung der Niesen—Habkerndecke.

Die sedimentären Komponenten dieser Decke stehen faziell der Decke der mittleren Voralpen am nächsten, so die Couches rouges, die untercretacischen Aptychen-Fleckenkalke, Maln- und Doggergesteine (letztere ähnlich denen der nördlichen mittleren Voralpen), Dolomitquarzsandstein und Posidonien-schiefer des Lias, Dolomit, Rauhwaacke, Gips. Wegen des Fossilmangels lassen sich die Gesteine in den Konglomeraten und den Blöcken selten mit Sicherheit bestimmen. Das charakteristische kristalline Gestein der Decke ist der Habkerngranit. Daneben finden sich Glimmerschiefer, seltener Gneise und sehr selten basische Gesteine. Die nächsten Verwandten dieser Gesteine finden sich nicht

im Aarmassiv, sondern südlich der Alpen. Aus den höheren exotischen Decken sind sie fast gar nicht bekannt. Die Niesen—Habkerndecke ist also durch ihre kristallinen Bestandteile ganz besonders ausgezeichnet. Anklänge an die helvetische Fazies finden sich besonders in der Paßzone. Die Wurzel der Niesen—Habkerndecke muß zwischen den helvetischen und der präalpinen liegen.

In den Geröllen der subalpinen Nagelfluh lassen sich Gesteine der höheren exotischen Decken kaum nachweisen. Saure Eruptiva spielen darin eine große Rolle und dann sedimentäre Komponenten der Niesen—Habkerndecke, die sich ja allerdings von den Gesteinen der mittleren Voralpen nicht trennen lassen. Zum großen Teil muß die Nagelfluh von der Niesen—Habkerndecke herkommen. Daß diese Decke älter als die anderen Klippendecken ist, folgt schon daraus, daß sie das Material der Nagelfluh geliefert hat. Denn das hätte sie nicht gekonnt, wenn sie von höheren Decken bedeckt gewesen wäre. Wegen des Fehlens helvetischer Gesteine in der Nagelfluh muß bei Beginn der Molassebildung das helvetische Gebiet von der Decke schon verhüllt gewesen sein. Auch wegen des Vorkommens auf und mitten in den helvetischen Decken muß die Niesen—Habkerndecke vor diesen entstanden sein, ferner auch vor den höheren exotischen Decken; denn von diesen findet man nichts in den helvetischen Decken eingewickelt. Die jüngsten helvetischen Gesteine, die noch von der Niesen—Habkerndecke bedeckt werden, sind der Taveyannazsandstein und der helvetische Flysch, denen nach der Flora und Fauna von der Dallenfluh bei Merligen oligocänes Alter zugesprochen werden muß. Die Überschiebung begann im Oligocän, denn die Decke liegt im Süden (helvetische Decken) auf Stadschiefern (= Priabonien [Obereocän]), weiter nördlich (parautochthones und autochthones Gebirge) auf unteroligocänem Taveyannazsandstein und hat an der Bildung der oberoligocänen Rallig- und Hilferschichten teilgenommen.

In der Niesen—Habkerndecke finden sich nur Lutétien, Auversien und Priabonien. Das Material dieser tertiären Schichten wird von kristallinen, Trias-, Jura und Kreidgesteinen gebildet. In der Zone, wo sich die tertiären Gesteine der Decke bildeten, muß zur Eocänzeit ein stark gefaltetes Gebirge existiert haben, das der Erosion und der Abrasion durch das Eocänmeer zum Opfer fiel. Verf. stellt sich vor, daß dies Gebirge als Deckengebirge gebaut war und nach Norden ins Eocänmeer hineingeschoben wurde. Verf. hat früher eine ältere oder primäre und eine jüngere oder sekundäre Habkerndecke unterschieden. Nur Teile der letzteren beteiligen sich am Aufbau der heutigen Alpen. Die erstere lieferte das Material für die letztere, schob diese bei andauernder Gebirgsbewegung über die helvetische Region hin und lagerte sich selbst zur Zeit der Molassebildung über der sekundären Decke, wurde während des Miocäns ganz abgetragen und in der Nagelfluh verarbeitet.

Zum Schluß entwirft Verf. ein Bild von der Entwicklung der Niesen—Habkerndecke, wozu mehrere Profile beigegeben werden, die die Vorgänge verdeutlichen sollen.

Otto Wilckens.

E. Argand: La Doire Baltée en aval d'Aoste. (Revue de Géographie annuelle. 3. 381—391. 1909.)

Um die Herausbildung des Tales der Dora Baltea unterhalb von Aosta zu verstehen, geht man am besten von der Form der Decke VI (Dt. Blanche—Mte. Emilius—Mt. Rafré) der Walliser Gneisdecken aus. Diese senkt ihre Achse von NO. bis gegen das Aostatal im SW. um 46 pro mille, von SW. her gegen NO. bis ans Aostatal um 175 pro mille. Die Tiefe der Einsenkung der Decke im Bereich des Aostatales, das von Aosta bis Saint Marcel, d. h. auf 10 km in diese Senke fällt, beträgt 2400 m. Die Einsenkung läuft W.—O., schneidet also Streich- und Schubrichtung der Falten unter 45°. Zweifellos ist es kein Zufall, wenn der Hauptwasserlauf eines großen Gebietes mit der tiefsten strukturalen (tektonischen) Depression zusammenfällt. Eine solche muß sicherlich auf die Gestaltung des Flußnetzes einen großen Einfluß gehabt haben. Die Entwicklung des Flußnetzes im einzelnen aufzuklären, erscheint unmöglich. Die Lage der Wasserläufe in der Präglazialzeit ist sehr schwer zu ermitteln und von den postpliocänen Dislokationen läßt sich nur die vertikale Komponente ermitteln, die am Südrande der Alpen eine Hebung von 400—500 m darstellt. Weder diese Hebung noch die Wirkungen der rückwärts schreitenden Erosion noch Verlegungen der Erosionsbasis noch die Vorgänge der Glazialzeiten haben den Einfluß der tektonischen Anlage des Talstückes Aosta und Saint-Marcel unwirksam gemacht.

Otto Wilkens.

E. Argand: Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leur prolongements structuraux. (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. 31. No. I. 1—25. Taf. I, II. 1911.)

Die Arbeit beginnt mit einer Erläuterung der Tafeln, nämlich einer tektonischen Karte der Penninischen Alpen, eines schematischen Stereogramms derselben und eines ähnlichen Stereogramms, in dem die Antiklinalen der Walliser Gneisdeckfalten unter Leerung der Synklinalen dargestellt sind.

Sodann folgt eine Kritik an einigen von C. SCHMIDT geäußerten Ansichten über den Bau der Walliser Gneiszone [vergl. dies. Jahrb. 1910. I. -91- und -241-]. Widersprochen wird der Auffassung, daß die SO.—NW.-Richtung der Synklinale III—IV zwischen Alp Arza und Simplon eine tektonische Bedeutung habe. Es gibt hier keine nach NO. gefalteten Transversalfalten mit im SW. geschlossenen Scharnieren. Es liegt hier eine Verwechslung der Streichrichtung der Falten mit der Richtung der Schichten an der Oberfläche und der Schubrichtung mit dem Fallen vor. Die transversale Erscheinung der Zonen beruht auf dem Anstieg der Faltenachsen, durch welchen die Deckfalten im Streichen an der Erdoberfläche austreten.

Das Ausmaß der Überschiebung von Decke IV ist viel größer, als bisher angenommen. Gegen außen tritt der Stirnrand bei Chippis und Sion viel weiter nach vorn vor als bei Stalden und Turmann. Das Aarmassiv und die Falten seiner helvetischen Bedeckung sinken nördlich von Raron eher in südwestlicher als in westlicher Richtung in die Tiefe, so daß ihre unterirdische Fortsetzung

durchaus nicht nur nördlich der Rhône, sondern im Gegenteil hauptsächlich südlich der Rhône verläuft. Die Fortsetzung des Aarmassivs liegt etwa unter Evolena, und ARGAND ist der Ansicht, daß sie weiterhin rückwärts vom Mt. Blanc-Massiv liegt. Dank der Senkung des Aarmassivs gegen SW. und des Mt. Blanc-Massivs nach NO. konnte die Decke IV eine solche Protrusion bilden, wo ihrem Vordringen der geringste Widerstand entgegenwirkte. Gegen innen läßt sich die Trias der Aozaalp durch Val Bognanco noch bis etwas jenseits des Colle Selarioli verfolgen, wodurch sich das Ausmaß der Überschiebung von Decke IV um 11 km erhöht. Auf der Linie Turtmann—Selarioli beträgt die Überschiebung 50 km, bei Sion vielleicht 60. Die ganzen Casannaschiefer und die Carbonzone ruhen auf Mesozoicum.

Der folgende Abschnitt der Arbeit (p. 8) beschäftigt sich mit dem Widerspruch C. SCHMIDT's gegen die Deckennatur des Mte. Rosa-Massivs. Daß die Mte. Rosa-Masse in seiner Westhälfte unter die mesozoischen Schichten der Täler von Saas, Zermatt, Challant und Alagna untertaucht, wußten LUGEON und ARGAND sehr gut, als sie ihre Hypothese aufstellten. Will man Decken nachweisen, so kommt es nicht auf den hangenden, sondern auf den verkehrten Mittelschenkel und die jüngere Unterlage an. Wichtig ist also, daß der Mte. Rosa-Gneis an seinem NO.-Ende auf der Synklinale des oberen Zwischbergen-, Bognanco- und Antronatales schwimmt und hier wegen der Achsenhebung durch die Erosion abgeschnitten wird, daß im Furggental ein kleines mesozoisches Fenster im Mte. Rosa-Gneis erscheint und daß die Wurzel, in vollem Zusammenhang mit der Decke, über Bannio den Tessiner Gneis erreicht.

Wenn die Mulde von Furggen sich, wie C. SCHMIDT annimmt, unten verschloße, so würde sie nicht mit dem mesozoischen Löffel von Bognanco verfließen können, sondern müßte sich nach SW. zu mit der normalen Sedimenthülle des Massivs vereinigen. Dazu beobachtet man auch noch eine oben geschlossene Triasmulde am Sonnighorn. Die Überkipfung bei Antrona bedeutet den Austritt der mesozoischen Massivunterlage.

Das Camugheromassiv gehört zur Decke des Großen St. Bernhard. Alle Einwürfe von C. SCHMIDT beruhen auf einer Überschätzung der Lokal- zu ungunsten der Regionaltektonik.

(p. 10.) Die Fortsetzung der Decken nach NO. und SW. Östlich des Simplon steigen die Achsen der Decken bis zur Tessiner Querwölbung an und sinken dann nach Graubünden hin ab. Verf. stellt die Hypothese auf, daß folgende Beziehungen zwischen den Walliser und Tessiner Gneisdecken bestehen.

Dent Blanche VI	Suretta
Monte Rosa V	Tambo.
Großer St. Bernhard IV	Adula.

Der Zusammenhang zwischen diesen Decken ist zerstört bis auf ein schmales Wurzelbündel (dessen Stellung um die Vertikale schwankt), das sich über Ossola—Locarno—Bellinzona nach Chiavenna zieht.

Es ist zweckmäßig, die penninischen Decken in zwei Gruppen zu teilen, eine untere, simplio-tessinische, und eine obere. Erstere umfaßt den größeren Teil der Tessiner Gneise mit den Lappen des Molare und von Campolungo,

die Simplonfalten I, II, III und den Verampiogranit. Die höhere Deckengruppe umfaßt eine 3—4fache Masse als alle übrigen alpinen Decken im gleichen Querprofil.

Wie sich die Walliser Gneisdecken ostwärts in die Luft fortsetzen, so westwärts unter der Oberfläche. Der tektonische Fächer, den man im Val de Bagnes beobachtet, gehört dem hangenden Schenkel der Decke des Großen St. Bernhard an. Zwischen diesem Fächer und dem axialen Carbonfächer der französisch-italienischen Alpen gibt es keine Grenze. Es ist unmöglich, daß eine Synklinale von 50 km Überfaltungsausmaß in axialer Richtung an Ausmaß sehr rasch abnimmt. Aus diesen Gründen darf man mit Bestimmtheit annehmen, daß dieser ganze axiale Fächer einer mesozoischen Unterlage aufruht. An und für sich beweist eine Fächerstruktur weder Autochthonie noch Wurzellosigkeit.

Nunmehr (p. 12) kommt ARGAND auf die Diskussion zwischen TERMIER und KILIAN zu sprechen, von denen der erstere behauptet, das Eocän der Zone der Aiguilles d'Arves und das Mesozoicum des Briançonnais reiche weit nach Osten unter die sogen. axiale Carbonzone hinunter, während der letztere das bestreitet. Leider ist die Region, um die es sich hier handelt, von der Natur mit ihren Erosionskräften weniger scharf seziert als von dem Geologen, so daß das Streitobjekt unsichtbar bleibt. Auch die Überschiebungen des Embrunais und der Ubaye und die Schuppungen an der Stirn der Briançonnaisfalten geben keinen Aufschluß, obwohl sie es wahrscheinlich machen, daß auch der Carbonkern dieser Falten und Decken weit vorgestoßen sei. Aber man kann das Problem nicht aus den Aufschlüssen lösen, die die französischen Alpen bieten, nur fehlte eben bisher immer noch die Kenntnis des Verbindungsstückes zwischen dem Simplon einer- und dem Briançonnais und der Ubaye andererseits mit einem Flächeninhalt von 8000 qkm. Jetzt wissen wir aber, daß die Penninischen Alpen klar aufdecken, was die französischen Alpen verbergen. Der Decke IV gehört auch der Carbonfächer an, und das ständige Vorhandensein frontaler Verzweigungen dieser Decke beweist allein schon, daß ihre Deckennatur bis zum Mittelländischen Meer hin anhält. Die Rückfalten sind auf den hangenden Schenkel der Decke beschränkt. Die Eogendecken des Embrunais und der Ubaye und ihre zerstörte Fortsetzung über dem Mercantour- und wahrscheinlich auch dem Pelvouxmassiv und im ligurischen Eogen sind die tertiäre Hülle, die tertiären Stirnwölbungen und die tertiäre Unterlage der Decke IV sowie vielleicht auch noch tieferer tektonischer Elemente.

KILIAN'S Einwürfe gegen diese Auffassung können nach Ansicht des Verf.'s abgeschwächt werden. Die autochthone Auflagerung des Eocäns am Rande des Pelvoux sagte nichts gegen eine entfernte Herkunft der von mesozoischen Schuppen durchsetzten Eogendecke und die Überschiebungen des Embrunais mit ihrem Ausmaß von 30—40 km können nicht auf wenige Kilometer Entfernung in axialer Richtung aufhören. Wenn die Dauphiné- und die Briançonnaisfazies in gewissen Stufen des Mesozoicums Übergänge zeigen, so spricht das nicht absolut für geringe Faltungsbreite der Muldenzone der Aiguilles d'Arves, sondern kann auch als Beweis dafür aufgefaßt werden, daß Sedimentations- und tektonische Zonen nicht immer zusammenfallen. Der Übergang zwischen der Briançonnais- und der Glanzschieferfazies vollzieht sich im Rückenschilde

im hangenden Schenkel der Deckfalte IV. Die Geometrie der Decken ist nicht immer von der Paläogeographie abhängig. Es ist daher zweckmäßig, „mit einem Minimum von Stratigraphie“ die Form der Decken aufzusuchen, dann erst diese abzuwickeln und die Faziesgrenzen festzustellen. Manche Forscher denken immer, jede Decke hätte ihre besondere Fazies, aber das ist gar nicht gesagt.

Die Decke V in den französisch-italienischen Alpen. Die Kuppel des Gran Paradiso ist das Homologon des Mte. Rosa, die Synkinalzone der Grivola das der Zone von Saas, Valsavaranche das der Mischabel. Das Dora-Maira-Massiv ist die Fortsetzung der Decke V in den Kottischen Alpen. Der obere Teil dieses Deckenmassivs liegt über der graphitischen Zone von Pinerolo und Giaveno. Daß es gegen Westen tauchende Teildecken vorstößt, geht aus dem Vorhandensein von mesozoischen Mulden hervor, die mit dem Mesozoicum des Mte. Viso nicht in Verbindung stehen. Im Bereich des Chisoneflusses nördlich von Perosa und gegen den Mte. Freidouur hin finden sich im Dora-Maira-Massiv transversale, also W.—O. streichende Falten, die das Ergebnis eines longitudinalen Zusammenschubes sind. Ergreifen solche transversale Rückfalten den verkehrten Schenkel der liegenden Falten und ihre Unterlage, so entstehen transversale (oder subtransversale) Tunnel voll Mesozoicum, die von alten Gesteinen überdeckt und umgeben werden. Solche Tunnel finden sich auch am West- und am Südrande der Deckscholle des Monte Emilius, bei denen dazu noch der Horizontalschnitt eine gegen NO. konkave Kurve bildet.

Petrographische Übereinstimmungen weisen darauf hin, daß die Zone Sesia—Lanzo die Wurzel der Deckscholle des Mte. Emilius ist wie überhaupt der ganzen Decke VI.

Die Tatsache, daß sich an der Innenseite des Gebirgsbogens longitudinale Zusammenstauungen finden, ist von Wichtigkeit für die Entstehungsgeschichte des Gebirges. Die Decken wuchsen langsam westwärts in einen Raum hinein, der durch die varistischen Massive im Halbkreis eingeengt war. So mußten sie sich diesem gewaltigen Hindernis anpassen. Dabei traten innen auch Querfaltungen auf. Die Fächerstruktur der innersten Zonen sowohl wie des hangenden Schenkels der Decke IV beruht auf dem Überdruck, der in der Tiefe in der Richtung gegen außen wirkte. Andere Rückfalten, wie die in KILIAN's Guilprofil, scheinen nach der Ansicht des Verf.'s durch Längsdehnung entstanden zu sein.

Die ganze Entwicklungsgeschichte der Decken ist, wie Verf. glaubt, einheitlich und alle Einzelheiten sind aus der einen mechanischen Ursache, dem einseitigen Gebirgsdruck, erklärbar. So wie heute die tektonischen Elemente übereinander folgen, so sind sich auch die tektonischen Geschehnisse im Laufe der Zeit gefolgt. Der einseitige Druck hat sich auch nach der Entstehung der Decken weiter geäußert und das Rückland gegen die Wurzelregion gepreßt, und zwar in der Tiefe stärker als in der Höhe, so daß die tieferen Teile gegen NW. vorgedrückt wurden, während die höheren zurückblieben. Wahrscheinlich ist die Verdrückung der Wurzeln sehr bedeutend. Sonst könnte man sich nicht gut vorstellen, wie aus ihnen die 4—5mal stärkeren Decken hätten hervorgehen können. Die steile Stellung der Wurzeln dürfte eine sekundäre Erscheinung sein. Zuerst haben die rückwärtigen Teile der Decken wohl ein sanftes Fallen besessen.

Otto Wilckens,

E. Argand: Sur la répartition des roches vertes mésozoïques dans les Alpes Pennines avant la formation des grands plis couchés. (Proc.-verb. Soc. Vaud. Sc. Nat. 1. März 1911.)

Im Mesozoicum der Synklinalen zwischen den Walliser Gneisüberfaltungsdecken sind die grünen Gesteine nicht gleichmäßig verteilt, sondern am häufigsten im verkehrten Mittelschenkel der Decke VI, der Hülle der Decke V und im inneren (d. h. südlichen) Teil des hangenden Schenkels der Decke IV. Der Regionalmetamorphismus ist von der Häufigkeit oder Seltenheit dieser basischen Eruptiva ganz unabhängig.

Otto Wilckens.

E. Argand: Sur les plissements en retour et la structure en éventail dans les Alpes Occidentales. (Proc.-verb. Soc. Vaud. Sc. Nat. 17. Mai 1911.)

Die gegen den Außenrand gerichtete Unterschiebung der Walliser Gneisdecke V unter einen Teil der Decke IV ist die Entstehungsursache für die gewaltige Rückfalte der Decke IV, welche die Mischabelkette bildet. Der Decke IV wird dadurch eine Fächerstruktur verliehen. Ähnliche Rückfalten wie die der Mischabel finden sich im Val des Dix, Val de Bagnes und Turtmanntal. In den Grajischen Alpen ist die Rückfalte der Valsavaranche ein Äquivalent der Mischabelrückstülpung. Auch in den Kottischen Alpen scheinen die Stirnfalten der Decke V (Dora-Maira-Massiv) unter der mesozoischen Zone des Mte. Viso auf dem hangenden Schenkel der Decke IV in der Weise gewirkt zu haben, daß in diesem Rückfalten entstanden. Die liegenden Falten Dora-Maira haben sich westwärts bewegt wie der Mte. Rosa nach NW. Das westliche (nordwestliche) Einfallen in den Rückfalten darf einen da nicht irreführen.

Für die inneren französisch-italienischen Alpen ist es bei aller Mannigfaltigkeit der Einzelheiten der tektonische Charakterzug, daß die Decken IV (Großer St. Bernhard) und V (Mte. Rosa) persistieren und sich mehr oder weniger kapuzenförmig umhüllen. Dagegen wechselt die Möglichkeit des Einblicks in den Gebirgsbau je nach der Wirkung der Erosion: in den Penninischen Alpen erkennt man vorzüglich die vertikale Deckenfolge, im französisch-italienischen Abschnitt fällt die Erdoberfläche ziemlich mit der Ebene der Deckenachsen zusammen, und man sieht hier nur die oberen und mittleren Teile und die Rückenschilde der Decken IV und V. Was man den Fächer der französisch-italienischen Alpen nennt, ist eigentlich nur der obere Teil des Fächers. Durch die Hebung der Achse von SW. nach NO. treten die tieferen Teile an die Oberfläche. Dort sieht man den 35 km breiten Fächer in axialer Richtung auf der Synklinale III—IV liegen und nur mit einem dünnen Stiel, die Camugheromasse, mit seinen Wurzeln zusammenhängt.

Otto Wilckens.

E. Argand: Sur la limite des deux séries cristallogyalliennes compréhensives dans les Alpes Occidentales. (Proc.-verb. Soc. Vaud. Sc. Nat. 5. Juli 1911.)

Die sogen. axiale Permcarbonzone und ihre Hülle von Triasquarzit bildet vom Wallis bis ans Mittelmeer die Antiklinalen der Decke des Großen St. Bernhard. Die Zurechnung zu den Antiklinalkernen und nicht zu den Synklinalen ist nötig, weil es zwischen den untertriadischen Quarziten und den obersten Partien der komprehensiven kristallophyllitischen Gesteinsfolge seitliche Übergänge gibt. Um eine bestimmte Grenze zu haben, deren Fläche als Grundlage für Strukturbilder des Gebirgsbaus verwendbar ist, muß man die Untergrenze der zweiten komprehensiven Schichtfolge an die Basis der Triaskalke legen. Allerdings ist diese Grenze nicht eine Fläche, sondern eine mit einer gewissen Mächtigkeit begabte Platte, da vertikale Übergänge zwischen den triadischen Quarziten und Kalken oder zwischen den Quarziten und den Glanzschiefern oder auch zwischen diesen und der tiefen komprehensiven Folge (ohne Zwischenlagerung von Quarziten) vorkommen.

Wie Verf. schon früher betont hat, sind die Decken IV, V und VI große liegende Falten. Weil an ihrer Basis ein allmählicher Übergang von den Gesteinen der Sättel in die Mulden stattfindet, kann keine andere Form der Überschiebung vorliegen.

Otto Wilckens.

1. **E. Argand:** Phases de déformation des grands plis couchés de la zone pennique. (Proc.-verb. Soc. Vaud. Sc. Nat. 21. Febr. 1912.)

2. —: Encore sur les phases de déformation des plis couchés de la zone pennique. (Ebenda. 6. März 1912.)

3. —: Le rythme du proplissement pennique et le retour cyclique des encapuchonnements. (Ebenda. 20. März 1912.)

Für die penninische Zone der Alpen, d. h. diejenige der liegenden Falten des Simplon und des Tessin, des Großen St. Bernhard, des Monte Rosa, der Dent Blanche und ihrer mesozoischen und tertiären Hülle ist der Schlüssel für das Verständnis der Tektonik die Berücksichtigung des schiefen Austritts der Faltenachsen an die Erdoberfläche. Dank dieses schiefen Austritts kann man die Tektonik der 20 km mächtigen abgetragenen Masse und der Masse bis in 20 km Tiefe ermitteln. Die Bildung der Deckfalten hat sich in sehr bedeutender Tiefe vollzogen, und zwar in mehreren Phasen, deren wichtigste die folgenden sind:

1. Die Bernhard-Phase: Es bildet sich die Decke (IV) des Großen St. Bernhard mit ihren Verzweigungen aus.

2. Die Dent Blanche-Phase: Die Decke (VI) der Dent Blanche rückt gegen den Außenrand der Alpen vor. Unter ihr werden die Verzweigungen der Decke IV stark verquetscht, so daß ihre Masse vorgedrückt wird und sich in großer Mächtigkeit dort ansammelt, wo geringerer Druck auf sie einwirkt. So entsteht der Fächer von Bagnes mit seinen Rückfalten.

3. Die Monte Rosa-Phase: Die Stirnfalten der Decke (V) des Mte. Rosa bohren sich in den hangenden Schenkel der Decke IV, wodurch sich auf Hunderte von Kilometern Länge der Hauptfächer der Westalpen ausbildet. Seine größte Rückfalte ist die der Mischabelkette. Bei ihrer Rückstülpung gelangt ein Teil der durch VI verquetschten Verzweigungen von IV ebenfalls zwischen VI und V.

4. Die insubrische Phase: Die insubrische Zone dringt unter die Wurzelregion der Deckfalten vor. Dadurch tritt eine starke Kompression der penninischen Zone ein. Die Wurzeln, die vordem sanft gegen den Innenrand der Alpen einfielen, wurden dadurch steil gestellt, ja überkippt, zugleich verquetscht, ausgedünnt und lokal zertrümmert. Gleichzeitig wird die penninische Zone hochgepreßt, und zwar besonders in ihren rückwärtigen Teilen. Die Deckfalten V und VI, die vordem gegen den Außenrand der Falten hin anstiegen, werden dadurch zu Tauchdeckfalten.

In den Westalpen entstanden durch diese tektonische Entwicklung drei Fächer: der äußere von Bagnes, der Hauptfächer und innen der Wurzelfächer. Die Fächerstruktur rührt daher, daß der einseitige Druck sein Maximum in einer gewissen, mit jeder Phase größer werdenden Tiefe erreichte. Der Unterbau der penninischen Zone zeigt im Tessin 40 km Breite, während sein Oberbau im Querschnitt von Sion 90 km breit ist.

Die innere Partie der penninischen Zone stellt ein riesiges Gewölbe dar, das für die Lepontinischen, Penninischen, Graischen und Kottischen Alpen eine Erhebungszone darstellt, die auch in der Präglazialzeit von großer Wichtigkeit als Wasserscheide war. Auf ihr beruht auch die Asymmetrie des Reliefs und der Entwässerung der Alpen.

Am Südrande des piemontesischen Beckens werden die Decken, speziell Decke IV, von oligocänen Schichten diskordant überlagert, und zwar wäre dies Sannoisien (ROVERETO) oder Rupélien (HAUG). Die Bernhard-Phase ist also voroligoän, ebenso die beiden folgenden Phasen, auch der Anfang der insubrischen; diese hat aber noch während des Neogens oder noch länger fortgedauert.

Unter dem Andrang der penninischen Massen sind im hercynischen Unterbau schräg aufsteigende Gleitflächen entstanden, an denen sich keilförmige Schollen emporgeschoben haben. Der Gotthard verdankt seine Fächerstruktur der in der Tiefe erfolgten Unterschiebung der liegenden Falte des Pizzo Lucomagno, die sich vor dem Hindernis senkrecht aufrichtet.

Die Unterschiebung erklärt die Erscheinungen der Rückfaltung, die kein der Annahme eines einseitigen Druckes widersprechendes Phänomen ist.

Otto Wilckens.

1. **E. Argand**: Sur la tectonique de la grande zone permocarbonifère du Valais à la Méditerranée. (Actes Soc. Helv. Sc. Nat. 94. session. Solothurn 1911. 1. 2 p.)

2. —: Sur la tectonique de la grande zone permo-houillère des Alpes Occidentales. (Ecl. geol. Helv. 11. 747—750. 1912.)

Wie GERLACH schon 1871 festgestellt hat, geht die große Carbonzone der Westalpen an ihrem Innenrand verschiedentlich ohne scharfe Grenze in die metamorphen Casannaschiefer über. Die Carbonzone gehört der Decke des Großen St. Bernhard an, wie Verf. zusammen mit M. LUGEON nachgewiesen hat. Der Übergang vom Carbon in die Casannaschiefer vollzieht sich in vertikaler und horizontaler Richtung, indem entweder Wechsellagerungen eintreten

oder petrographische Übergänge stattfinden. Das normale Carbon besteht aus Tonschiefern, Phylliten, Sandsteinen und Konglomeraten, die metamorphen Schiefer aus chloritischen und sericitischen Glimmerschiefern. Im hangenden Schenkel der Decke IV nahe dem Kontakt mit der darüber folgenden Combinzone findet sich gewöhnlich kein Carbon, sondern an seiner Stelle Glimmerschiefer und Paragneise mit Prasiniteinlagerungen, worauf untertriadischer Quarzit folgt oder der Triaskalk oder aber auch gleich die Glanzschiefer. Der Habitus der Prasinite in den alten metamorphen Gesteinen gleicht sehr demjenigen der mesozoischen. Weil die Casannaschiefer auf der mesozoischen Synklinale III—IV (Turtmann—Selarioli) schwimmen und weil die Casannaschiefer von dem Permcarbon der sogen. axialen Zone untrennbar sind, darum muß diese letztere ebenfalls zum rückgefalteten und verzweigten Kern der Decke des Großen St. Bernhard gehören.

Otto Wilkens.

Rußland.

M. Vasilievsky: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen im nördlichen Teil von Blatt 60 der allgemeinen geologischen Karte des europäischen Rußland. (Bull. du com. géol. 1912. 31. No. 2. III.)

Das untersuchte Gebiet liegt in den Gouvernements Kursk und Voronesch und wird im Osten vom Don begrenzt. Infolge der allgemeinen schwachen Südneigung der Schichten kommen die tiefsten Horizonte im Norden des Gebietes zum Vorschein, und zwar handelt es sich um devonische Tone und Kalke mit *Spirifer disjunctus*. Auf diesen liegen ganz fossilere Sandsteine von unbekanntem Alter und höher cenomane Sandsteine mit *Exogyra haliotidea*, *Pecten asper* etc. und Phosphoriten. Diese Sandsteine gehen stellenweise ganz allmählich in die hangende Schreibkreide des Turons und Emschers über, zuweilen fehlt aber der allmähliche Übergang und der Schichtenwechsel erscheint abrupt. Nach oben zu folgen kreidige Mergel mit *Belemnitella mucronata* und *Avicula tenuicostata*; in den obersten Lagen erscheinen dann grüne Tone und gelbe verkieselte Kreideschichten, die oben mit einer Feuersteinbank abschließen. Im übrigen scheinen die Kreideprofile von Ort zu Ort ziemlich stark zu wechseln. Eine direkt über der Feuersteinbank liegende Konglomeratbank liefert die einzig mögliche Abgrenzung gegen das hangende, ganz fossilere Tertiär, welches durch ebenfalls oft verkieselte Sande und Tone vertreten wird. Seine stratigraphische Stellung ist noch durchaus zweifelhaft. Von quartären Bildungen seien braune, sandige Tone diluvialer Entstehung genannt.

S. von Bubnoff.

V. Khimenkow: Vorläufiger Bericht über geologische Untersuchungen im zentralen und nordöstlichen Teil des Blattes 43 der allgemeinen Karte des europäischen Rußland. (Bull. du com. géol. 1912. 31. No. 2. IV.)

Das untersuchte Gebiet gehört dem Gouvernement Twer westlich von Moskau an. Neben vorherrschenden flachen und schwach welligen Moränenebenen finden sich, besonders in der Nähe der Wolga, auch hügelige, stark gegliederte Gebiete. Von älteren Ablagerungen wird anstehend nur Carbon beobachtet. Als Tiefstes erscheinen Sande und Tone der kohlenführenden Stufe mit Pyrit und Kohlenschmitzen. Die hangende *Productus*-Stufe wurde nirgends mit Sicherheit beobachtet, was z. T. mit tektonischen Erscheinungen zusammenhängt, welche oft sogar die Moskau-Stufe in das Niveau des Untercarbons bringen. Dagegen läßt sich die auf den *Productus*-Kalk folgende Serpukhow-Stufe in Gestalt meist heller Mergel gut verfolgen und in 6 Abteilungen gliedern: Zu unterst 1. Horizont des *Productus undatus*, 2. Horizont des *Spirifer trigonalis*, 3. Horizont des *Productus longispinus*, 4. Horizont des *Pr. latissimus*, 5. Horizont des *Pr. giganteus*, 6. fossilere kristalliner Kalk.

Die Hauptverbreitung haben die Kalke und Mergel der Moskau-Stufe; an ihrer Basis tritt eine mächtige fossilere Ton- und Sandsteinsuite auf, welche für ein Zurücktreten der See und sogar für eine Landfazies spricht. Die Auflagerung der Kalke auf diese Serie ist recht unregelmäßig.

Jurassische Sedimente wurden anstehend nicht beobachtet, doch ist es sehr wohl möglich, daß stellenweise Relikte davon unter der glazialen Bedeckung erhalten geblieben sind.

Von quartären Bildungen seien Grundmoränen erwähnt, von denen stellenweise zwei übereinander beobachtet wurden, getrennt durch geschichtete Schotter oder durch alte lakustre Bildungen interglazialer Entstehung (Bänder-tone, geschichtete Sande etc.). Von ganz jungen Bildungen werden noch alluviale, eluviale und diluviale Sande und Schotter, äolische Bildungen (sandige Tone und Dünen), Torfmoore und Quellenabsätze (Kalktuff) erwähnt.

Die Tektonik des Carbons ist einfach; es scheint eine sehr flache, muldenförmige Lagerung mit ungefährem N.—S.-Streichen, kompliziert durch einige kleinere Verwerfungen, vorzuliegen.

S. von Bubnoff.

Asien.

W. Renngarten: Die vulkanische Asche der Umgebung von Naltschik (Kaukasus). (Bull. com. géol. St. Pétersbourg. 31. No. 6. 1912. Mit einer geologischen Skizze der Gegend.)

Einige Bohrungen und Schürfarbeiten erlaubten es dem Verf., die stratigraphische Stellung dieser Aschenschicht genauer zu fixieren. Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie, wie eine im gleichen Heft enthaltene Untersuchung von A. GERASSIMOFF erweist, eine genaue Übereinstimmung mit den Eruptionsprodukten des Elbrus zeigen und somit mit großer Wahrscheinlichkeit von seinen Eruptionen stammen.

Die Stratigraphie der Gegend ist kurz die folgende: über dem Danien liegen konkordant grüne Mergel des Eocän; es folgen gelbe Mergel mit *Pecten* cf. *Bronni* (unteres Oligocän), grüne Mergel mit Foraminiferen (mittleres Oligocän), graue Tone mit Gips und Fischresten (oberes Oligocän—unteres Miocän),

Sande und Tone der Tschokrak-Stufe und der *Spaniodon*-Stufe und sandige Tone der unteren sarmatischen Stufe. Darüber lagern Konglomerate, die Verf. in das Pliocän stellt. An den Talhängen des Flusses Oullou-Miskókh-sou beobachtet man dann pleistocäne Terrassen und große Bergrutsch- (deluviale) Massen von gleichem Alter. Zwischen diesen liegen nun linsenförmig eingelagert die oben genannten Aschen. Die Tiefbohrungen haben gezeigt, daß die Aschen sich sicher auf primärer Lagerstätte befinden und nicht etwa mit dem Tertiär abgerutscht sind; die Bohrkern durch das Tertiär haben keine Spur einer Aschenschicht gezeigt. Es ist somit in hohem Grade wahrscheinlich gemacht, daß die Eruptionen des Elbrus quartären Alters sind.

S. von Bubnoff.

N. Prokopoff: Skizze der geologischen Bildungen der Udelnaja-Steppe im Gouvernement Stawropol. (Ann. de l'Inst. d. Min. de l'Imp. Catherine II. St. Pétersbourg. 3. No. 1.)

Die Udelnaja-Steppe bildet eine kesselförmige Senke im Süden von der Stadt Stawropol, im Süden begrenzt von den Höhen am rechten Ufer des Flusses Kubanĵ. Die östliche Grenze bildet der Fluß Kalaus, die westliche ein zusammenhängender Bergzug (Tjemnojĵeß und Gorkolĵeß). Das Gebiet ist von ausschließlich tertiären Bildungen vom mittleren Oligocän bis zur mittleren sarmatischen Stufe bedeckt. Das mittlere Oligocän in Gestalt weißer, kalkiger Tone mit Foraminiferen wurde nur im äußersten Südwesten beobachtet. Zum oberen Oligocän werden nach Analogie mit dem Kubanĵ-Gebiet die hangenden dunklen, schieferigen Tone mit Sphärosiderit und vereinzelt Fischschuppen gestellt. Im SW. ist diese Serie ölführend und enthält zahlreiche Sand-schichten, die aber im untersuchten Gebiet vollständig fehlen. Der obere Teil dieser Tone gehört wohl schon zum unteren Miocän. Die hangenden Schichten gehören der Tschokrak-Stufe an (unteres—mittleres Miocän); hier ist ein deutlicher Unterschied zwischen den südlichen und nördlichen Teilen zu konstatieren, indem im Süden grobe Sandsteine und sandige Muschelkonglomerate vorherrschen, während im Norden feinere tonige Sande und Mergel beobachtet wurden. Auch die reiche Fauna zeigt einen gewissen Wechsel von Süd nach Nord, so daß man im Süden eine unferne Uferlinie und im Norden tieferes Meer annehmen muß. Die nächstfolgende Stufe mit *Spaniodon Barboti* (oberes Mittel-Miocän) sind im wesentlichen etwas gröbere Sandsteine, in denen eine poröse Mergellage gewissen stratigraphischen Wert hat; an der Grenze beider Stufen ist zuweilen ein grüner, schichtungsloser Lehm beobachtet worden. Von der sarmatischen Stufe sind die beiden unteren Abteilungen vertreten — der obere Horizont mit *Mactra caspica* scheint zu fehlen. Zur unteren sarmatischen Stufe gehören nur wenig mächtige dunkle Tone mit Gips, über denen dann die mittelsarmatischen kieseligen Mergel mit *Cryptomactra pes anseris* folgen; darüber liegen Tone, Sandsteine und Kalksande mit typischer mittelsarmatischer Fauna (*Mactra podolica*, *ponderosa*, *Cardium*, *obsoletum* etc.). Das südliche Gebiet zeigt wiederum einige fazielle Abweichungen. Ganz oben liegt stellenweise ein kalkiger Sandstein

mit *Melanopsis acicularis* und *Bythinia cyclostoma*, dessen Alter noch unklar ist. Es folgen rezente Seesande und lößartige Tone. Tektonisch sehen wir im Süden eine NW.—SO. streichende flache Mulde und im Norden ein ziemlich gleichbleibendes Fallen nach NO.

S. von Bubnoff.

W. Zverev: Geologische Beobachtungen im nordwestlichen Teil der Wasserscheide zwischen Amur und Zeja. (Geologische Untersuchungen in den goldführenden Gebieten Sibiriens. Lief. 14. St. Petersburg. Comité géologique. 1912.)

Landschaftlich stellt die Gegend eine stark eingebnete Denudationsfläche dar. Eine etwas höhere Stufenlandschaft befindet sich nur im NO., wo sie ein zwar an Zeugenberge erinnerndes Gelände aufweist. genetisch aber doch wohl mit tektonischen Prozessen zusammenhängt.

Die ältesten Ablagerungen der Gegend sind Granit-Syenit und Hornblende-gneise, Amphibolite und Granulite, welche von einer Serie kristalliner Schiefer (Quarz-Glimmerschiefer, Muscovit-Sericit und Zweiglimmerschiefer) überlagert werden. Dieser Komplex hat ein allgemeines SO.-Streichen und SW.-Fallen; es sind das einzelne Glieder eines alten Faltensystems (isoklinale Falten), die durch spätere Intrusion von massigen Gesteinen zerrissen worden sind. Der Komplex bildet als Ganzes einen alten, SO. streichenden Horst, der im Norden tief abgetragen ist, im Südosten aber noch die Deckschichten trägt.

Im Hangenden unterscheidet Verf.: 1. Komplex dolomitischer und kristalliner Kalke mit devonischer Fauna (Korallen, Brachiopoden), stark gefaltet, mit nach NW. überkippten Falten; 2. metamorphe Schiefer, die deutlich das Devon überlagern und den Jura unterlagern, deren genaueres Alter aber unbestimmt ist — sie haben nur die nachjurassische Gebirgsbildung mitgemacht; 3. jurassische Schiefer und Arkosen, die einen nach NW. konvexen Faltungsbogen bilden, der in seiner Gestaltung von dem alten kristallinen Horst beeinflusst wird. An der Peripherie wird er fächerförmig von Porphyren durchbrochen; 4. tertiäre bzw. quartäre Sande und Konglomerate.

Von massigen Gesteinen seien erstens Granite (Hornblende, Zweiglimmergranit und Granitsyenite) erwähnt, die z. T. eine porphyrische Randfazies besitzen und postpaläozoischen Alters sind; außerdem treten Porphyre und Porphyrite von postjurassischem Alter auf. Verf. unterscheidet drei gebirgsbildende Phasen: 1. NW.—SO., äußert sich in den kristallinischen Schiefnern; 2. mit gleichem Streichen, doch mehr disjunktiven Charakters und mit den Granitintrusionen verbunden; 3. NO.—SW. postjurassischen Alters.

S. von Bubnoff.

J. Makerov: Geologische Untersuchungen im Flußgebiet von Amazar, Tscherny und Biely Urium und im Oberlauf der Flüsse Olekma, Tunghir und Niukja. (Geologische Untersuchungen in den goldführenden Gebieten Sibiriens. Com. géol. St.-Pétersbourg. 1912. Lief. 14.)

Nach einem eingehenden orographischen Überblick, der zur Unterscheidung einiger wichtiger, bisher unbekannter morphologischer Elemente führt, gibt Verf. eine kurze Übersicht der Geologie dieses Gebietes, welches westlich und nordwestlich vom Zusammenflusse der Schilka und Arguni zum Amur liegt (Jablonowij Chrebet). Die ältesten Schichten sind im allgemeinen NO. streichende, stark gefaltete Biotit- und Amphibolgneise, über denen eine Serie metamorpher Sandsteine und Schiefer von wahrscheinlich paläozoischem Alter liegt; diese zeigt im wesentlichen NW. streichende Falten. In der gleichen Richtung ist auch die nächstjüngere Serie von feinkörnigen Arkosen gefaltet, die nach Analogie mit anderen Teilen des Amurgebietes zum Jura gestellt wird. Auch eine starke, wahrscheinlich paläozoische Verwerfungsbildung ist beobachtet worden. Von kristallinen Gesteinen wurden Granite, Granodiorite und Granitporphyre beobachtet. Unter den Ergußgesteinen sind felsitische Porphyre von Bedeutung, weil nach Ansicht des Verf.'s an ihren Kontakt mit den Sedimenten die Goldführung gebunden ist. **S. von Bubnoff.**

V. Voznesensky: Geologische Untersuchungen im Distrikt von Nertschinsk in Transbaikalien. (Geologische Untersuchungen in den goldführenden Gebieten Sibiriens. Com. géol. St.-Pétersbourg 1912. 14. Lief.)

Das untersuchte Gebiet, welches sich zwischen der Kuenga und Nertscha, zweier linker Nebenflüsse der Schilka, befindet, ist orographisch deutlich in zwei Teile geteilt, den nördlichen Gebirgstheil und die südliche, vegetationsarme Steppe.

Die nördliche Berggegend wird vorwiegend von alten Tiefengesteinen eingenommen: Graniten, Syeniten, Dioriten, Gabbros und den mit Hornblende-granit verbundenen Olivingesteinen (Forellensteine). Diese Gesteine bilden den Sockel, auf dem heute die nächstjüngeren Porphyre und Porphyrite mit ihren Tuffen liegen. Im Steppenteil bilden die Tiefengesteine die wellenförmigen Kappen, zwischen denen in den Depressionen Sandsteine von wahrscheinlich jurassischem Alter lagern. Die Lagerung ist eine Folge der ältesten Gebirgsbildung — einer Horst- und Grabenbildung im alten kristallinen Massiv, die von paläovulkanischen Ergüssen begleitet war; in den Mulden wurden dann die jurassischen Sandsteine abgelagert. Das Streichen dieser Tektonik ist im allgemeinen NO. Später setzte eine etwa NW. streichende Faltenbildung ein, welche den Zusammenschub der jurassischen Sandsteine und eine Umwandlung der Tiefengesteine zu Orthogneisen (häufige Fächerfalten) zur Folge hatte. Außerdem haben in der Gegend noch jungvulkanische Ergüsse stattgefunden (Tertiär—Quartär?), die im wesentlichen durch Rhyolithe vertreten sind. Von einer nennenswerten Gebirgsbildung waren diese Ergüsse nicht begleitet. In das Tertiär wird endlich noch ein lokal auftretender mürber Sandstein gestellt.

Die Goldführung ist anscheinend an Quarzgänge am Kontakt der Granite mit Dioriten und Quarzporphyren gebunden. Außerdem wurde in der Gegend noch silberhaltiger Bleiglanz gefunden. Auch die großen Glimmertafeln werden stellenweise ausgebeutet. **S. von Bubnoff.**

Afrika.

R. Fabiani e G. Stefanini: Sopra alcuni fossili di Derna e sull'età dei Calcari di Slonta. (Atti dell'Accademia Scientifica Veneto-Trentino-Istriana. Anno VI. 1913. 75—82. Padova 1913.)

Im Jahre 1908 hat J. W. GREGORY die Küste der Cyrenaica und ihr Hinterland in westöstlicher Richtung etwa zwischen Benghazi und Derna, im Süden bis Smuta und Slonta geologisch untersucht und über das Resultat seiner Bemühungen im Quarterly Journal of the Geological Society. London 1911. 67. p. 572 ff. in enger Verbindung mit R. BULLEN-NEWTON und CHAPMAN eine erschöpfende Darstellung gegeben. Das Gebiet besteht danach wesentlich aus Tertiärbildungen, zumal aus Eocän. Die eine der ausgeschiedenen Unterabteilungen, welche zwischen Slonta und Derna entwickelt ist, wird als Slonta-Limestone bezeichnet und als Priabonien angesehen. Aus diesem Horizonte hat nun während der Besitzergreifung des Gebietes durch Italien der Militärarzt F. PELLEGRINI Fossilien gesammelt, welche in den hier besprochenen Blättern von den Verf. studiert werden. Sie gelangen zu dem Resultate, daß im Slonta-Kalke der Horizont mit dem typischen *Nummulites intermedius* D'ARCH. (also nicht dessen Vorläufer *N. Fabiani* PREV.) und *N. vascus* JOLY u. LEYM., also echtes Oligocän entwickelt sei, welches schon in Tunesien bei Cherichira mit teilweise identischen Fossilien durch BOUSSAC nachgewiesen wäre und welches in Algerien in der Echinidenfauna von Kef Ighoud (vergl. p. 9) sein Analogon fände. Als Beweisführung dienen nicht nur die wenigen den Verf. bisher vorliegenden Fossilien selbst, sondern auch Gründe phylogenetischer Natur. So gehöre die aufgefundene *Scutella tenera* LAUBE in eine Gruppe von auf das Oligocän beschränkten Formen, welche sich durch die große Reduktion ihres Ambulacialsternes auszeichnen und welcher die bekannte *Sc. striatula* MARCEL DE SERRES aus dem Asterienkalke der Gironde angehöre [diese letztere ist richtiger als *S. Agassizi* OPPENH. zu bezeichnen. Ref.]. Ferner hätte die *Amphiope Duffi* GREG., welche besser zu *Tretodiscus* zu stellen sei, Lunulae, welche von vorn nach hinten verlängert seien. Dies sei nur der Fall bei den oligocänen und rezenten Formen, soweit diese letzteren auf das indopazifische Bereich beschränkt seien, doch hätten die älteren oligocänen Typen kürzere und lanzettförmigere Ambulacren und zeigten einen geringeren Grad der Anpassung in ihren Platten. *Tretodiscus Duffi* GREG. sp. gehöre in diese oligocäne Gruppe hinein, welche auch in Cherichira in Tunesien in *T. cherichirensis* GAUTH. ihre Vertretung fände. Von den übrigen von den Autoren selbst beobachteten Formen (der *Tretodiscus* und die *Scutella* gehören den Aufsammlungen von GREGORY an) finden sich *Pecten corneus* Sow. und *P. arcuatus* BROCCHI sowohl im Priabonien als im typischen Oligocän, und zwar überwiegt *P. corneus* im ersteren, *P. arcuatus* aber im letzteren. *Clypeaster biarritzensis* COTTEAU gehört den höchsten Schichten von Biarritz am Leuchtturm an. *Echinolampas cherichirensis* GAUTH. hat seine nächsten Verwandten in einigen vom Ref. aus den Priabona-Schichten beschriebenen Formen, für deren spezifische Selbständigkeit die Autoren im Gegensatz zu GREGORY eintreten.

Die Beweisführung hat manches für sich, bietet aber auch ihre Schwächen

dar, welche den Verf. übrigens nicht entgangen sind. Vor allem könnte gegen dieses höhere Niveau die Anwesenheit des großen *Nummulites gizehensis* in seiner Varietät *Lyelli* wie seiner kleineren Begleitform *Nummulites curvispira* ins Feld geführt werden, die bisher niemals im typischen Oligocän aufgefunden worden sind. Der Umstand, daß diese gemeinhin aber auch im Priabonien nicht auftreten, könnte für die Vermutung der Verf. sprechen, daß es sich hier um Fossilien auf sekundärer Lagerstätte handle. NEWTON gibt aber a. a. O. eine Reihe von spezifisch eocänen Mollusken aus diesen Schichten an, so *Gisortia gigantea* MÜNST. und *Turbinella frequens* MAYER-EYMAR, welche der Fauna doch wieder einen etwas älteren Habitus aufzudrücken geeignet sind. Ref. kann daher die Frage, ob Priabonien oder typisches Oligocän, noch nicht für endgültig entschieden ansehen, wie auch seiner Ansicht nach auch für Cherichira in Tunesien am besten noch weitere Daten abzuwarten sein dürften.

P. Oppenheim.

Em. Vincent: Contribution à la Paléontologie des Falaises de Landana (Bas-Congo). (Annales du Musée du Congo Belge. Serie III. 1. Bruxelles 1913.)

Die betrachteten Fossilien entstammen dem Steilufer von Landana bei Kakongo, etwa unter dem 5. Grade südl. Br. Sie fanden sich in Blöcken eines teils kompakten, teils tonigen, teils feinsandigen Kalkes, welche von dem Ingenieur DIDERRICH gesammelt und dem Museum von Tervueren zu weiterem Studium übergeben worden waren. Diese Kalke finden sich eingeschaltet in einem teilweise tonigen Schichtkomplex, dessen genaue Zusammensetzung, leider ohne die Mächtigkeit der einzelnen Glieder, schon von CORNET gegeben wurde. Die Mollusken sind bis auf die Austern im allgemeinen nur als Abdrücke erhalten, die aber größtenteils noch die feinsten Einzelheiten ihrer Skulptur erkennen lassen. Neben ihnen werden noch Zahnplatten von Rochen, Fischwirbel und Schildkrötenknochen aus der Formation angegeben. An dem Fundpunkte Landana ist, woran Verf. eingangs erinnert, schon in den siebziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts bei Gelegenheit der GÜSSFELD'schen Expedition an die Loangoküste von PECHUEL-LÖSCHE gesammelt worden. Leider aber wurden die anscheinend ziemlich zahlreichen und guterhaltenen Fossilien (vergl. O. LENZ in Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1877. No. 16. p. 279) nicht näher studiert. Es wäre interessant, den Verbleib dieser Stücke zu ermitteln, da sie die dem Verf. vorliegende Ausbeute wesentlich zu vervollständigen imstande sein dürften. Sie sind ursprünglich für Kreide, später (vergl. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1883. p. 230) von FUCHS für tertiär ohne nähere Bezeichnung des Horizontes angesehen worden, ebenso die Fossilien des benachbarten Kakongo, wo sogar Riffforallen auftreten.

Verf. beschreibt folgende neue Formen: *Cypraea landanensis*, mit Recht mit der mitteleocänen *C. inflata* LAM. verglichen. *Ampullina tapina*, welche in die Nähe von *Natica Juliae* BRIART und CORNET aus dem Montien gestellt wird und vielleicht zu *Crommium* gehören soll. [Verf. meint augenscheinlich *Natica Julei* BRIART und CORNET, die aber nach der ausdrücklichen

Versicherung der Autoren einen einfachen Nabel ohne Stiel oder Pflock besitzen soll und daher wohl zu *Naticina*, aber nicht zu *Crommium* gehören kann. Die Type von *Landana* gehört augenscheinlich zu *Amauropsella* COSSM., in die Nähe von *Natica spirata* und *sinuosa*, die in Cuisien und Lutétien verbreitet sind, ist aber von beiden spezifisch wohl verschieden. Ref.] *Potamides cabindicus* aus der Nähe des *Cerithium tuberosum* LAM. des Auversien. *Aurelianella*? *Cossmanni*, die, wie der Autor selbst vermutet, sicher keine *Aurelianella* ist, von welcher sie durch die Skulptur, den Ausguß an der Mündung, das Fehlen der Basalplatte etc. abweicht, vielleicht eine Rissoide? *Solarium Cornetti*, *Vermetus minutus*, *Turritella landanensis* aus der Verwandtschaft der *T. imbricata*. *T. mayombica*, welche den untereocänen *T. aegyptiaca* MAY.-EYM. und *T. Eschi* OPPENH. ähnlich ist, aber sich spezifisch zu unterscheiden scheint. *Rostellaria (Calyptraphorus) afra* aus einer in Eurasien nur in der oberen Kreide und dem unteren Eocän, in Amerika allerdings bis in das Obereocän verbreiteten Gruppe. *Dientomochilus Diderriichi*, welche kaum zu dieser COSSMANN'schen Untergruppe, vielleicht eher doch zu *Rimella* gehören dürfte. *Rimella Stainieri*, auf das innigste verwandt mit *R. fissurella* und zumal mit *R. lucida* Sow. aus dem anglopariser Eocän. *Terebellum (Seraphs) minus*, im wesentlichen nur durch seine sehr geringe Größe von *T. sopitum* SOL. unterschieden, übrigens eine spezifisch eocäne Type. *Fusus mayombicus*, *Buccinofusus landanensis* aus der Verwandtschaft des *Fusus regularis* Sow. von Barton. *Clinuropsis* n. g. *Diderrichi*, welche Verf. trotz ihres ausgesprochenen Pleurotomidensinus zu den Fusiden stellt. Ref. findet keine „analogie frappante“ mit *Pleurotoma ampla* BRIART und CORNET aus dem Montien. Der Sinus ist bei der afrikanischen Form weit ausgesprochener. Sie dürfte sich wahrscheinlich unschwer in eine der zahlreichen Gruppen der Pleurotomiden einreihen lassen, so daß die neue generische Bezeichnung wohl kaum notwendig sein dürfte; der weiter verglichene *Fusus Moerchi* v. KOENEN aus dem Paläocän von Kopenhagen ist noch unähnlicher und hat weit schwächer gebogene Anwachsstreifen. *Columbella (Atilia) humilis*, auf das innigste verwandt mit *Columbella subcarinata* OPPENH. aus Kamerun. Ref. würde spezifisch identifizieren, wenn er sicher wäre, daß die verdickte Außenlippe auch bei der Kameruner Art aufträte. *Murex Diderriichi*, wie Verf. selbst angibt, wahrscheinlich identisch mit *M. camerunensis* OPPENH. *Surcula Diderriichi* erinnert an manche Pleurotomen des anglopariser Eocäns. *Surcula glaphyra* ist kaum von der *S. terebelli* LAM. des Pariser Eocän zu trennen. *Arca (Cucullaria) congica*, *Avicula comatula*, *Gryphaea* sp. Diese nicht benannte Form erinnert Ref. ungemein an seine *G. pharaonum* aus dem ägyptischen Eocän, zumal an deren Varietät aus der libyschen Stufe; für eine weitere, gleichfalls nicht benannte Auster gibt Verf. selbst deren Beziehungen zu *Ostrea Choffati* OPPENH. aus dem Untereocän von Kamerun an. *Plicatula landanensis* [verwandt, aber nicht identisch mit *P. Cossmanni* DE BOURY aus dem Cuisien des Pariser Beckens. Ref.], *Plicatula? malembaensis*. Diese Form steht zweifellos, wie Verf. bereits angibt, der *P. pyramidarum* FRAAS aus der Mokattam-Stufe Ägyptens ganz außergewöhnlich nahe. Ich glaube kaum, daß sie von ihr spezifisch getrennt zu werden

verdient; *P. Aschersoni* ZITTEL des libyschen Danien ist zwar ähnlich, aber doch spezifisch verschieden. *Venericardia landanensis* aus der nächsten Verwandtschaft der *Cardita carinata* Sow. von Bracklesham, von der sie sich indessen durch schwächere Körnelung der Rippen und durch ihr geradlinig abgestutztes Analende unterscheidet. *Venericardia Diderriichi*, der vorigen sehr nahestehend, aber mit einfachen Rippen. *Venericardia* sp., die ich für die *Cardita aegyptiaca* FRAAS der libyschen Stufe halten möchte. *Venericardia mayombica*, welche Verf. mit der schlecht erhaltenen *Cardita Baoli* CHAUTARD aus dem Eocän des Senegalgebietes vergleicht, welche aber für Ref. sehr ausgesprochene Ähnlichkeit besitzt mit einer von ihm als *Cardita Mosis* aus dem oberen Mokattam Ägyptens beschriebenen Art. *Lucinalandanensis*, die Ref. nicht von der *L. pharaonis* BELL. der Mokattamstufe Ägyptens zu unterscheiden vermag. Der bandförmige vordere Muskeleindruck ist auch bei der ägyptischen Art vorhanden, ebenso die schwache Andeutung eines Lunularzahnes. *Phacoides invisus*, welche mit *Lucina seminulum* DESH. aus den unteren Sanden verglichen wird. Sie erinnert in der Form an *L. bipartita* DEFR., scheint aber ein anderes Schloß zu besitzen. *Meretrix landanensis* aus der Verwandtschaft der *Cytherea laevigata* und *splendida*. *Meretrix aequatorialis* aus der Nähe der *Cytherea sulcataria* LAM. *Meretrix afra*, sehr ungenügend, nur in der Innenseite bekannt. *Cardium mayombicum*, welches nach der Abbildung meinem *C. Lenzi* aus dem Eocän von Kamerun sehr ähnlich sieht, aber weit kleiner bleibt. Nach der Beschreibung würden allerdings wesentliche Unterschiede vorhanden sein, die sich vielleicht indessen durch den Vergleich der Typen reduzieren ließen. *Corbula lepta*, welche Verf. mit meiner *C. praegibba* von Kamerun vergleicht, die indessen mir spezifisch wohl verschieden zu sein scheint. *Nautilus landanensis*, sowohl mit *N. imperialis* Sow. als mit *N. mokattamensis* FOORD nahe verwandt. *Hercoglossa Diderriichi*, ein *Nautilus* mit mehr breitem als tiefem Laterallobus aus der nächsten Verwandtschaft des *N. danicus* SCHLOTH. Es ist dies eine Form aus einer sonst ausschließlich cretacischen Sippe, welche die innigsten Beziehungen zur Danienfauna besitzt. Die sonst etwa für den Vergleich in Betracht kommenden eocänen Formen entfernen sich alle durch die Gestalt ihres Laterallobus, welcher entweder mehr zungenförmig eingeschnitten oder im ganzen weniger ausgebildet ist.

Verf. gelangt auf Grund dieser interessanten Fauna, auf welche wir angesichts ihrer Wichtigkeit für analoge Absätze des westlichen Afrika hier näher und kritischer eingegangen sind, zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Schichten sind nicht cretacisch, da sie typische Kreidefossilien nicht enthalten.

2. Die Fauna ist nicht miocän, wie LENZ schließlich angenommen hat, indem er sich ausschließlich auf von FUCHS nur generisch bestimmte Fossilien von Kakongo stützte [daß Ref. die letzteren seinerzeit in Händen gehabt und besichtigt hätte, ist ein Irrtum des Verf.'s]. Die geographisch am meisten genäherten miocänen Faunen, wie sie von den Kanaren, Madeira und den Azoren bekannt sind, gewähren ein gänzlich verschiedenes Bild und haben keine Formen gemeinsam mit der Landana-Fauna.

3. Die Anwesenheit von *Rimella*, *Seraphs*, *Calyptraphorus* und *Hercoglossa* spricht dafür, daß die Fauna nicht älter sein kann als das untere Tertiär. Die *Hercoglossa* würde für Danien oder Montien ins Feld geführt werden können. In jedem Falle könnte nur Danien und Eocän, wahrscheinlich Paläocän, in Frage kommen. Dies alles gilt aber nur für den Fall, daß man es mit einer einheitlichen Fauna eines bestimmten Horizontes zu tun hätte. Verf. hält dies aber für durchaus nicht erwiesen. In dem durch CORNET mitgeteilten Profile von Landana sind mehrere Kalkschichten eingeschaltet und andererseits könnte der petrographische Habitus der die Fossilien einschließenden Sedimente darauf schließen lassen, daß sie verschiedenen Schichtkomplexen entnommen wären. Wir hätten dann von unten nach oben, soweit ich den Verf. verstanden habe,

1. den gelblichweißen Kalk mit *Hercoglossa*, der dem Danien angehören würde;

2. den kompakten *Callianassa*-Kalk mit *Ampullina tapina*, dem kleinen *Terebellum* etc., der Anklänge an die Fauna von Kamerun besitzt und wie diese, nach der Ansicht des Ref., wohl dem Cuisien (= Londimien, Unter-eocän) angehören dürfte;

3. einen weißen Kalk mit Carditen, dessen Fauna nach Ansicht des Ref. schon einen mitteleocänen Charakter besitzt;

4. einen feinen, sandigen Kalk, welcher an bestimmbareren Fossilien nur die *Lucina landanensis* enthält, welche Ref. mit der *L. pharaonis* BELL. des Mokattam unbedingt identifiziert, würde entweder in dieses Niveau 3 zu stellen oder noch jünger sein. Verf. gibt selbst an, daß er hier den Eindruck empfangen habe, als ob es sich um Schichten von einem etwas jüngeren Alter handle. Möglicherweise könnte eine Glättung und Korrosion eines Kalkstückes der Venericardenbank, auf welcher noch Spuren einer darauf abgelagerten Schotterlage sichtbar sind, nach Ansicht des Verf.'s für Unterbrechung des Absatzes und Transgression ins Feld zu führen sein.

P. Oppenheim.

Stratigraphie.

Präcambrische Formationen.

Rothpletz, A.: Enthalten die Kalkgerölle des unteren Sparagmits Vorläufer der cambrischen Flora und Fauna? (Extrait du Compt. Rend. du XI. Congrès Géologique International. Stockholm 1912.)

Devonische Formation.

E. Maillieux: Coup d'oeil sur la tranchée du chemin de fer vicinal d'Olloy à Oignies (en construction). (Bull. soc. belge de Géologie etc. 23. 1909. Procès-Verbal. 187—200. Mit 4 Textfig.)

Gelegentlich des Bahnbaues von Olloy nach Oignies östlich Couvin auf dem Südflügel der Mulde von Dinant wurde ein Profil aufgeschlossen, das vom Couvinien bis zum Taunusien reicht. Die Schichtenfolge ist als zwei Antiklinale aufzufassen, die vom Burnotien gebildet werden. Von Interesse ist, daß Verf. auch in diesem Profil in der oberen Abteilung der Assise d'Houffalize (Cb 2) einen Fossilhorizont feststellen konnte, der auf Grund seiner Fauna bereits in das Ahrien (Untere Coblenzschichten) zu stellen ist (vergl. Ref. p. -312-). Anhangsweise wird noch eine *Aulopora* aus dem oberen Siegénien von Olloy beschrieben und abgebildet, die mit *Aulopora repens* GOLDF. und *Aulopora cucullina* MICH. verwandt ist.

Cl. Leidhold.

E. Maillieux: Note sur la faune des roches rouges de Winenne. (Bull. soc. belge de Géol. 1910. 24. Proc. Verb. 342—354.)

Die „roches rouges de Winenne“ entsprechen ungefähr unserem Coblenzquarzit. Wie gewöhnlich in rot gefärbten Ablagerungen sind auch in diesen Schichten Fossilien nur spärlich vorhanden. Es gelang Verf., im Bahneinschnitt zwischen Forrières und Masburg bei Grupont in der oberen Abteilung der roten Schichten in einem roten schieferigen Sandstein einige Versteinerungen zu entdecken. Es sind dies: *Asterolepis* sp., *Discina* (*Discinisca*) *forrieriensis* n. sp., *Orthis* (*Dalmanella*) *orbicularis* ARCH. et VERN., ? *Retzia Oliviani* ARCH.-VERN. sp. *Spirifer subcuspidatus* SCHN., *Gosseletia*? sp., ? *Modiomorpha modioliformis* BEUSH. n. sp. Eine andere kleine Fossilbank in den roten Schichten wurde südlich von Couvin gefunden, ebenfalls in den obersten Schichten der „roches rouges de Winenne“. Es kommt hier nur *Chonetes sarcinulatus* vor. Anhangsweise werden die einzelnen Formen genau beschrieben. Cl. Leidhold.

E. Maillieux: Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée, en Belgique, pour le Dévonien et conséquences, qui en déroulent. (Bull. soc. belge de Geol. 1910. 24. 214—231.)

In dieser beachtenswerten Arbeit wird der Versuch gemacht, die Nomenklatur der offiziellen belgischen Karte für das Devon dahin zu verbessern, daß das Hauptgewicht zur Abgrenzung der einzelnen Schichten auf ihren paläontologischen Charakter gelegt wird. Um hierbei zu einwandfreien Resultaten zu gelangen, müssen 1. der Gesamtcharakter einer jeden Fauna untersucht werden, 2. der Variabilität einer und derselben Spezies im Verlauf seiner vertikalen Verbreitung Rechnung getragen werden, 3. die Zusammensetzung der Fauna verglichen werden, wobei die Möglichkeit des Einflusses biologischer Bedingungen zu beachten ist, 4. die Faunen verglichen werden mit den Faunen anderer Gebiete, wo die fraglichen Schichten in typischer Form ausgebildet sind. In der neuen Nomenklatur, die Verf. einführt, werden die Stufen durch Abkürzung des Namens der betreffenden Stufe, die Unterstufen durch arabische Ziffern, die Zonen durch Hinzufügung eines kleinen Buchstabens, die Fazies mit Hilfe eines griechischen Buchstabens ausgedrückt. Mithin wird folgende Nomenklatur vorgeschlagen:

I. Dévonien inférieur.

- A. Gedinnien ou étage du *Sp. Mercurii* [nach LERICHE z. T. = Obersilur].
- B. Siegénien = Sg, ou étage du *Sp. primaevus*.
1. Sg 1 = Taunusien (= Cb 1 de la Carte).
 - α) Sg 1 α = facies anoreux [sandige Fazies. Ref.] (Grès d'Anor).
 - β) Sg 1 β = facies emseux (Grauwacken-Fazies). (Grès, grauwacke, psammite de Mirwart).
 - γ) Sg 1 γ = facies alleux (tonige Fazies). (Phyllades d'Alle, Herbeumont etc.)
 2. Sg 2 = Hunsrückien (= Cb 2 ex parte de la Carte).
 - A. Sg 2 a, niveau de base, à faune de Seifen.
 - B. Sg 2 b, niveau du sommet avec apparition de formes emsiennes.
- C. Emisien = Em. Etage des *Sp. paradoxus* var. *hercyniae* et *paradoxus* type et du *Sp. arduemensis*.
1. Em 1 = Ahrien ou Daunien (= sommet du Cb 2 + Cb 3).
 - A. Em 1 a: niveau de base, à faune d'Oberstadtfeld etc.
 - α) Em 1 a α , facies anoreux (grès de Mormont) = Cb 3 g.
 - β) Em 1 a β , facies emseux (grès et grauwacke de Pesche et de Gruppont = Cb 2 (sommet).
 - B. Em 1 b = niveau supérieur avec apparition de formes des obere Coblenz-Schichten = Cb 3.
 2. Em 2 = Burnotien [= Bt + Coa (partie inférieure)].
 - A. Em 2 a = roches rouges de Wunne, représentant le Coblenz-quarzit. — Schistes et grès rouges à Médusoïdes et à Ripple-Marks — Grès verts à Chonetes (= Bt de la Carte).
 - B. Em 2 b = grauwacke d'Hierges [= Coa ex parte (base) = Obere Coblenz-Schichten].
 - α) Em 2 a α , facies anoreux (grès blanc de Berlé et de Traimont du bassin de Luxembourg).
 - β) Em 2 β , facies emseux = grauwacke à *Sp. arduemensis*.

II. Dévonien moyen.

- A. Couvinien = Co. Etage de la *Calceola sandalina* et du *Spirifer speciosus*.
1. Co 1, schistes calcareux et grauwacke à *Sp. cultrijugatus*, *Uncinulus Orbigyanus* (= Co a, sommet).
 2. Co 2. Schistes et calcaires de Couvin à *Calceola sandalina* (Co b n m ex parte).

A. Co 2 a. Schistes de base (Co b n)	}	partie inférieure.
B. Co 2 b. Calcaire de base (Co b m)		
C. Co 2 c. Schistes calcareux avec nodules et bancs de calcaire (Co b n, m); partie moyenne.		
 - D. Co 2 d. Calcaire à *Orthoceras nodulosum* (= Co b m); partie supérieure).
- B. Givétien = Gv. Etage des *Sp. mediotextus* et du *Stringocephalus Burtini*.
- A. Gv 1 a. Schistes à *Sp. undiferus* [Co b n ex parte (sommet)].
 - B. Gv 1 b. Calcaire à *Stringocephalus Burtini*.

1. Niveau de base à *Stringocephalus*, *Enantiosphen*, *Sp. undiferus*.
2. Niveau du sommet à *Cyathophyllum quadrigeminum*, *Sp. mediotextus*, faune gastropodique de Nîmes (Gv a de la Carte).

III. Dévonien supérieur.

A. Frasnien = Fr. Etage du *Sp. Verneuilli* et de ses dérivés.

1. Fr 1. Frasnien de base — Faune à *Lyriopecten* (Gv b de la Carte).
 - A. Fr 1 a. Calcaire à *Stromatoporoïdes*.
 - B. Fr 1 b. Calcaire à *Lyriopecten*, avec délits schisteux.
2. Fr 2. Frasnien moyen. Faune à *Rhynchonella (Hypothyris) cuboides* (Fr 1 m, o, p etc. de la Carte).
 - A. Fr 2 a. Schistes et calcaire argileux à *Sp. Orbelianus*.
 - α) Fr 2 a α, Fazies normal (Zone des Moustres).
 - β) Fr 2 a β, Facies néritique des Abannets.
 - B. Fr 2 b. Schistes noduleux à *Receptaculites Neptuni*, *Sp. bisinus*.
 - C. Fr 2 c. Calcaires à *Pentamerus brevis*.
 - α) Fr 2 c α. Récifs rouges de base. — Type de l'Ardèche.
 - β) Fr 2 c β. Calcaire gris stratifié à *Pent. brevis*.
 - D. Fr 2 d. Schistes noduleux à *Camerophoria formosa*.
 - E. Fr 2 e. Schistes et calcaire de la zone à *C. megistana*.
 - α) Fr 2 e α. Schistes gris avec nodules de calcaire et bancs de calcaire interstratifiés.
 - β) Fr 2 e β. Calcaire gris à *Pachystoma*.
 - F. Fr 2 f. Schistes et calcaire de la zone à *Sp. pachyrhynchus*.
 - α) Fr 2 f α. Schistes à *Sp. pachyrhynchus*.
 - β) Fr 2 f β. Récifs rouges du sommet à *Acervularia* et *Stromatactis*, type des Terniats et de Philippeville.
3. Fr 3. Frasnien supérieur. Faune à *Buchiola retrostriata* et à *Cameroph. tumida* (Fr 2 de la Carte).
 - α) Fr 3 α. Schistes de Matagne.
 - β) Fr 3 β. Schistes de Barvaux.

B. Famennien.

Von einer Einteilung des Gedinnien und Famennien wurde abgesehen, da hierüber eingehende Arbeiten von LERICHE und DREVERMANN abzuwarten sind. Im Unterdevon ist die Bezeichnung einer bestimmten Stufe als „Coblencien“ fallen gelassen, da dieser Name zu großer Verwirrung Anlaß gegeben hat. Außer dem Gedinnien wird nur ein Siegénien (= Siegener Grauwacke) und ein Emsien (= Coblenz-Schichten) ausgeschieden. In der Abgrenzung des Mitteldevons verläßt Verf. die Auffassung der offiziellen Karte, die das Mitteldevon mit der Grauwacke d'Hierges beginnen ließ, unbekümmert um die faunistische Zugehörigkeit dieser Zone zum Unterdevon, und läßt das Mitteldevon mit den *Cultrijugatus*-Schichten beginnen. Die obere Grenze des Mitteldevons der offiziellen Karte wird etwas heruntergedrückt, indem nur Gv a der Karte (unters Givetien) zur Givet-Stufe gerechnet wird, während Gv b, Fauna mit *Lyriopecten* n. sp. (= *Aviculopecten Neptuni* aut.) als Basis der Frasn-Stufe angesehen wird, die Verf. mit dem Stromatoporenkalk beginnen läßt.

E. Maillieux: Remarques sur la faune et l'horizon stratigraphique de quelques gîtes fossilifères infradévoniens. (Bull. soc. belge de Geol. **24**. 1910. Mémoires. 189—220.)

Eine eingehende paläontologische Untersuchung der fossilführenden Schichten der „Assise d'Houffalize“ (= Cb 2 der belgischen Karte, Hunsrückien) am Südrand der Mulde von Dinant sowohl im Osten (Grupont, St. Hubert) als auch im Westen (Couvin) zeigte, daß von der Basis bis zur obersten Abteilung dieser Schichtenfolge eine allmähliche Umprägung der Fauna stattfindet, und zwar derart, daß die tiefsten Schichten eine reine Siegener Fauna aufweisen mit dem Charakter der Seifener Fauna; in der Mitte befindet sich ein Horizont, in dem neben Siegener Formen bereits echte Vertreter der Untercoblenz-Fauna auftreten, wie *Spirifer paradoxus* var. *hercyniae* (= *hercyniae* GIEB.), *Spirifer subcuspidatus*, *carinatus* etc. In der oberen Abteilung der Assise d'Houffalize herrschen durchaus Untercoblenz-Formen vom Charakter der Fauna von Oberstadtfeld; es kommen nur einige wenige charakteristische Formen der Siegener Stufe vor. Demgemäß kann diese obere Abteilung der Assise d'Houffalize (Cb 2) nicht mehr zum Hunsrückien gezogen werden, sondern muß bereits in den Grès de Vireux, das Ahrien (Untere Coblenzschichten) gestellt werden. Zu erörtern wäre noch, daß sowohl der untere als auch der obere Fossilhorizont auf weite Strecken zu verfolgen sind. Es wird die Lage der einzelnen Fundpunkte genau beschrieben und die in den drei Fossilhorizonten vorkommenden zahlreichen Versteinerungen in langen Fossilisten aufgeführt. Zur Feststellung des Alters der verschiedenen Niveaus diene als Typus der Siegener Stufe die Fauna von Seifen, als Typus des Ahrien (Untercoblenzschichten) die Fauna von Oberstadtfeld. **Cl. Leidhold.**

E. Asselbergs: Age des couches des environs de Neufchâteau. (Ann. de la soc. géol. de Belgique. 1912. **39**. Bull. 199—205.)

Der Untergrund von Neufchâteau wird von phyllitischen Schichten gebildet, die von GOSSELET und der geologischen Karte von Belgien als Äquivalent der „Phyllades d'Alle“ oder des oberen Taunusien angesehen wurden. DUMONT stellte diese Schichten ins obere „Hunsrückien“. Im Liegenden dieser Schichten wurden von V. DORMAL in den sogen. Quartzophyllades de Louglier an verschiedenen Punkten Fossilien gefunden. Verf. führt als Hauptformen an: *Orthis personata* ZEIL., *O. provulvaria* MAUR., *Stropheodonta gigas* M. COY., *Str. herculea* DREV., *Str. Murchisoni* ARCH. et DE VERN., *Spirifer hystericus* SCHLOTH., *Sp. primaevus* STEIN., *Rhynchonella* aff. *Pengelliana* DAVID etc. Auf Grund der Fauna werden diese Schichten ins untere Hunsrückien gestellt. Die darüber liegenden Phyllades de Neufchâteau und ihre westliche und östliche Verlängerung werden demgemäß ins obere Hunsrückien gestellt.

Cl. Leidhold.

J. Duvigneaud: L'age des couches de Royvaux. (Bull. soc. belge de Géol. etc. 1912. 26. Mémoires. 159—187. pl. III.)

Verf. entdeckte durch Zufall an der „Royvaux“ genannten Stelle zwischen Neufchâteau und Petitvoir in Belgisch-Luxemburg eine Fossilschicht in Quarzitphylliten. Die betreffenden Schichten wurden von GOSSELET zum Taunusien gerechnet. Da Verf. unter seinen Fossilien langflügelige Spiriferen aus der Verwandtschaft des *Spirifer paradoxus* beobachtete, vermutete er ein jüngeres Alter dieser Quarzitphyllite und studierte die Schichten genauer. Als tiefste Schichten in dem betreffenden Gebiet sind die „Roches de Tournay“ anzusehen, graublau und schwarze Schiefer mit violett, rot und gelb gefärbten Zwischenlagen. Von Fossilien bestimmte E. ASSELBERGS *Spirifer primaevus* STEIN, *Sp. hystericus* SCHLOTH., *Stropheodonta Murchisoni* ARCH. et DE VERN. Am eingehendsten untersucht wurde die darüber liegende Schichtenfolge, die „Quartzophyllades de Royvaux“. Diese Schichten sind ausgezeichnet durch ihren reichen Fossilinhalt. Verf. konnte die Fossilbänke bis an die luxemburgische Grenze verfolgen und gibt auf einer Karte die einzelnen Fundpunkte zwischen Sure und Gribomont an. Die Fossilbank liegt an der Basis des Hunsrückien. E. ASSELBERGS, der die Fauna bestimmt hat (vergl. das folgende Referat), führt als wichtigste Formen an: *Orthis circularis*, *provulvaria*, *personata*, *Stropheodonta Murchisoni*, *explanata*, *subarachnoidea*, *gigas*, *Chonetes*, *Spirifer hystericus*, *excavatus*, *primaevus*, *paradoxus* var. *hercyniae* [= *hercyniae* GIEB. Ref.], *paradoxus* var. *obliqua* ASSELBERGS, *Trigleri*, *Bischofi*, *Pterinacea Pailleti*, *Actinodesma obsoletum*, *obliquum* n. sp., *Cryphaeus Drevermanni* etc. Auf Grund der Fauna wird den Schichten ein „Hunsrück“-Alter angewiesen. Das wichtigste Element der Fauna bilden langflügelige Spiriferen aus der Verwandtschaft des *Spirifer paradoxus*. Das Vorkommen dieser Formen an der Basis des Hunsrückien erscheint Ref. um so beachtenswerter, da die Einteilung in ein unteres und oberes Hunsrückien hauptsächlich auf das Fehlen oder das Vorhandensein von Arten der Coblenz-Stufe begründet wird, im übrigen aber Formen der Siegener Stufe vorwalten. Über dieser fossilreichen Schichtenfolge liegen die „Phyllades de Neufchâteau“, die als oberes Hunsrückien anzusprechen sind. Die stratigraphischen und paläontologischen Untersuchungen zeigen also, daß die ursprüngliche Parallelisierung der Schichten um Neufchâteau von DUMONT zu Recht besteht und der GOSSELET'schen Annahme von dem Alter dieser Schichten als Taunusien vorzuziehen ist. **Cl. Leidhold.**

E. Asselbergs: Description des fossiles découverts par M. J. DUVIGNEAUD aux environs de Neufchâteau. (Bull. de la soc. belge de Géol. etc. 26. Mémoires. 190—213. pl. VIII.)

Verf. beschreibt die von J. DUVIGNEAUD in der Umgegend von Neufchâteau gesammelten Fossilien (vergl. das betreffende Referat) unter Zugrundelegung der deutschen paläontologischen Unterdevon-Arbeiten. Von neuen Fossilien werden beschrieben und abgebildet: *Spirifer paradoxus* var. *obliqua* n. v., eine Zwischenform von *Sp. paradoxus* typ. und *Sp. paradoxus* var. *hercyniae*

(= *hercyniae* GIEBEL); *Actinodesma obliqua* n. sp., [recte = *um*] eine nahe Verwandte von *A. obsoletum* GOLDF. und *A. Annae* FRECH; *Limoptera Duvigneaudi* n. sp., verwandt mit *L. longiolata* DREVERM.; *Goniophora Dorlodoti* n. sp.

Die genannten Formen stammen aus den „Quartzophyllades de Royvaux“ (Hunsrückien).

Cl. Leidhold.

E. Asselbergs: Note préliminaire sur le Dévonien inférieur de la région sud-est du Luxembourg belge. (Ann. de la soc. géol. de Belgique. 1913. 40. Bull. 100—104.)

In der Gegend von Eibly wird das Muldentiefste des „Bassin de l'Oesling“ von sandig-schieferigen Ablagerungen gebildet, die weiter im Osten im Großherzogtum Luxemburg am Nord- und Südflügel der Eifelmulde die Burnot-Schichten begrenzen, und hier von GOSSELET als „Quartzophyllades de Heinerscheid“ im Norden und „Quartzophyllades de Schutbourg“ im Süden bezeichnet werden. Nach ihrem fossilen Inhalt sind diese Ablagerungen als „emsien inférieur“ (untere Coblenzschichten) anzusprechen. In der Gegend von Bernimont an der Bahn Namur—Arlon wird das Zentrum der Oeslingmulde von blau gefärbten festen Phylliten gebildet, die als oberes Hunsrückien angesehen werden; in Luxemburg entsprechen ihnen die „Phyllades de Troisvierges“ im Norden und die „Phyllades de Martelange“ im Süden der Eifelmulde. Unter diesen Ablagerungen liegen in der Gegend von Namur die fossilführenden „Quartzophyllades de Louglie“ (vergl. p. -312-), die Äquivalente des unteren Hunsrückien. Im Süden der Mulde bilden diese Schichten ein weit breiteres Band als im Norden, da sie hier im Süden mehrfach in sich gefaltet sind. Als Äquivalente des oberen Taunusien werden im Norden blaue, weiche Schiefer mit Sandsteinlagerungen aus der Gegend von Grand bois, Orgeo und Tournay angesehen; im Süden der Mulde wird das Taunusien von blauen Phylliten mit Einlagerungen von Quarziten und Quarzitphylliten gebildet. Das Taunusien beschreibt in der Gegend von Louftémont einen breiten Sattel, der als die Verlängerung der „Anticlinal de Givonne“ anzusehen ist. Die Untersuchungen des Ref. in betreff der stratigraphischen Stellung der einzelnen Schichten zeigen also, daß die Parallelisierungen GOSSELET's zu Unrecht bestehen und die ursprüngliche Parallelisierung von ANDRÉ DUMONT aufrecht erhalten werden muß.

Cl. Leidhold.

E. Perna: Das Paläozoicum am westlichen Abhang des Ural zwischen der Stadt Werchneursk und Magnitnaja Stanitzka. (Bull. com. géol. St.-Petersbourg. 1912. 31. No. 4.)

Die paläozoischen Ablagerungen treten im untersuchten Gebiet nur in Gestalt einzelner Fetzen und Inseln zwischen den Eruptivgesteinen auf. Sie stellen im allgemeinen Reste von NO. streichenden Falten dar, wobei die topographischen Erhebungen häufig mit den Mulden zusammenfallen. Die tiefsten Schichten — Kieselschiefer mit Kalklinsen — gehören dem oberen Mitteldevon an und sind durch *Stringocephalus Burtini* wohl charakterisiert. Das Ober-

devon kann in mehrere Zonen gegliedert werden; von unten nach oben unterscheidet Verf.: a) gelbe, sandige Kalke mit *Spirifer Verneuili*, *Sp. Archiaci*, *Rhynchonella triplex* — D_3^1 a; b) hellgraue, fossilarme Kalke mit *Euomphalus crassitesta* — D_3^1 b; c) plattige, weiße und rote Kalke mit sehr reicher Fauna: *Prolobites delphinus*, *Sporadoceras Münsteri* und viel Clymenien, Goniatiten, Gastropoden, Trilobiten, Brachiopoden, Zweischalern und z. T. Korallen — D_3^2 a; d) fester Kalk mit kleinen Brachiopoden und Crinoiden — D_3^2 b; e) sandiger Kalk und Kalkmergel mit Pflanzenresten (*Asterocalamites scrobiculatus*) und spärlichen *Phacops*- und Brachiopodenresten, die aber die Zugehörigkeit der Stufe zum oberen Devon beweisen; diese Abteilung schwillt im Westen stark an und endigt nach oben mit einem Kalkkonglomerat — D_3^2 c; f) Kieselsandstein mit Stielgliedern von Crinoiden und mit *Asterocalamites*.

Die Stufen a und b entsprechen dem unteren Oberdevon, und zwar zeigt b große Ähnlichkeit mit dem sogen. Hauptkalk von Ebersdorf, Schlesien (Tietze). Die Fauna der Stufe c hat große Ähnlichkeit mit der Fauna von Enkeberg (Westfalen) und entspricht der Clymenienstufe. Die hangenden Sandsteine sind eine mehrfach am Ural beobachtete Grenzschicht gegen das Carbon. In diesem letzteren unterscheidet Verf. eine untere Sandsteinstufe mit untergeordneten Kalklagen (Ursa-Stufe) und eine obere Kalkstufe mit *Productus giganteus*, *corrugatus* etc., also beides Untercarbon. Mittleres Carbon ist nur in spärlichen Resten vertreten. Eine genauere Gliederung des Carbons steht noch aus.

S. v. Bubnoff.

Wedekind, Rud.: Die Goniatitenkalke des unteren Oberdevon von Martenberg bei Adorf. (Sitzungsber. d. Ges. Naturf. Freunde Berlin. 1913. No. 1. Mit Taf. IV—VII u. 14 Textfig.)

Siehe auch den Abschnitt Brachiopoden.

Carbonische Formation.

Bruno Müller: Die Kohlenflözbildung als natürlicher Konservierungsvorgang. (Naturw. Zeitschr. Lotos. Prag. 1913. No. 5. p. 129—138.)

Verf. sucht der Kohlensäure eine überaus wichtige Rolle beim Bildungsvorgange unserer Kohlenflöze zuzuschreiben. Er glaubt, daß der völlige Luftabschluß als alleinige Vorbedingung für den Kohlungsvorgang in manchen Fällen der Flözbildung kaum in Frage kommen kann und sieht vielmehr in der Kohlensäure juvenilen Ursprungs, also in der aus dem Erdinnern stammenden Kohlensäure den Stoff, der, auf den Mooren lagernd, den besten Schutz der kohlenden Materialien gegen die Verwesung, also den Sauerstoff der Luft, gewährt habe. Die Entscheidung, ob wirklich die Kohlensäure diese bedeutende Rolle gespielt habe, macht er von vier Voraussetzungen abhängig:

I. Hat die Kohlensäure in gasförmigem Zustande wirklich eine konservierende Kraft und ist es vom chemischen und physikalischen Standpunkte

überhaupt als möglich zu erachten, daß die Kohlensäure die Kohlenflözbildung gefördert hätte?

II. Ist es wahrscheinlich, daß die Zeiten der Kohlenflözbildung auch Zeiten erhöhter Kohlensäure-Exhalationen waren und daß

III. gerade die Orte in der Nähe solcher Exhalationen mit den Stätten der Kohlenbildung identisch waren.

IV. Sind auch andere Anzeichen vorhanden, daß wirklich die Kohlenzeiten auch „Kohlensäurezeiten“ (gemeint sind Zeiten starker Produktion juveniler Kohlensäure) waren?

Zu I. Verf. gibt eine kurze Darstellung davon, wie er sich die Bildung der Flöze in Senkungsfeldern unter dem Einfluß der aus Klüften usw. der Erde entströmenden Kohlensäure gedacht hat. Wenn die Zuströmung der Kohlensäure eine Zeitlang ruhte, dann hörte auch die Flözbildung auf und es entstand im Laufe der Zeiten, öfters unter Mitwirkung von Überflutungen, eine Zwischenschicht. Erst mit der erneuten Kohlensäurezufuhr läßt er die Flözbildung wieder beginnen.

Zunächst ist zuzugeben, daß es, vom theoretisch-chemischen Standpunkte aus gesehen, sehr wahrscheinlich ist, daß etwa vorhandene Kohlensäure bei ihrer bekannten Fähigkeit, Lebewesen zu vernichten, den Verwesungsprozeß der Urmaterialien der Flöze hintanhaltend und so die Kohlenflözbildung fördern konnte. Doch ist es vollkommen ausgeschlossen, daß die teilweise sehr mächtigen sedimentären Mittel zwischen den Flözen jemals allein dem Aufhören der Kohlensäure-Exhalation ihre Entstehung verdanken können. Woher stammte dann das Material dieser Flözmittel? Eine Zeit der Überflutung ist die selbstverständliche Vorbedingung für die Bildung von solchen Zwischenschichten. Um auf die lokale Wichtigkeit der Kohlensäure in ihrer Einwirkung auf die Vegetation hinzuweisen, führt Verf. zum Vergleiche einen Fall aus der Praxis an: Durch Einbringung von Leuchtgasröhren auf einer mit zwei Baumreihen bestandenen Straße seien die Bäume auf der Seite des Gasröhrenstranges bald eingegangen, obgleich doch Gas viel leichter als Luft sei und von jedem Windhauch fortgeführt werde. Dieses Beispiel gehört schon deshalb nicht hierher, weil Leuchtgas keine Kohlensäure ist; überdies beruht das Eingehen der Bäume lediglich auf der Einwirkung des entströmenden Gases auf die Wurzeln der Bäume.

Zu II. Bei Behandlung der Frage, ob die Kohlenzeiten auch Zeiten erhöhter Kohlensäure-Exhalationen gewesen seien, bringt Verf. die Lehren von ARRHENIUS und FRECH in unmittelbarem Zusammenhang und behauptet, FRECH habe die allbekannten Porphy- und Melaphyrdurchbrüche in die Carbonzeit verlegt. Daß dies auf einem schwer erklärlichen Irrtum des Verf.'s beruht, bedarf wohl keiner weiteren Worte. Die zur Kohlenflözbildung notwendige Kohlensäure läßt Verf. lokal, langsam, aber stetig durch längere Zeiträume dem Boden entströmen oder in Säuerlingen emporquellen. Diese Exhalationen erstrecken sich nach seiner Ansicht über längere Erdperioden, können schon vor dem Maximum der vulkanischen Tätigkeit begonnen haben und noch lange nachher fort dauern. Gegen diese Ansicht des Verf.'s ist anzuführen, daß den meisten mir bekannten Steinkohlenbezirken die Eruptivgesteine, mit denen

die Exhalationen der Kohlensäure doch in ursächlichem Zusammenhange stehen, fehlen. Im Waldenburger Bezirke, wo Eruptivgesteine genug vorhanden sind, sind diese bei weitem überwiegend mittelrotliegenden Alters (vergl. oben p. -270-, -271-), können also jedenfalls nicht mit carbonischen Exhalationen in zeitliche Beziehung gebracht werden, wohl aber mit tertiären, möglicherweise auch mit rotliegenden Exhalationen, wie wir weiterhin sehen werden.

Zu III. Nach des Rezensenten demnächst zur Veröffentlichung gelangenden bergmännischen und geologisch-chemischen Erhebungen ist im Waldenburger Kohlenbezirke die in den Kohlen gefundene, teilweise recht hoch gespannte Kohlensäure juvenilen Ursprungs; ihr Vorkommen ist an Spalten geknüpft. Die im Waldenburger Steinkohlenbezirke unter Tage angetroffene Kohlensäure ist m. E. mit Exhalationen tertiären Alters in Verbindung zu bringen. Ob die Exhalationen hier auch noch bis in die Zeit der dyadischen Eruptionen zurückreichen, ist ganz fraglich. Die große Kohlensäurezone, die von Schlesien durch Böhmen bis zum Rheine durchsetzt, hängt wohl in erster Linie mit dem tertiären Vulkanismus und der gleichzeitigen Sprungbildung zusammen. Daß — der Ansicht des Verf.'s zuwider — die Orte der Kohlensäure-Exhalationen mit den Stätten der Kohlenbildung nicht identisch sind, folgt daraus, daß z. B. die Steinkohlenbezirke Oberschlesiens, Westfalens, des Niederrheins und Saarbrückens, ebenso Nordfrankreichs und Belgiens frei von Kohlensäurequellen und Eruptivgesteinen sind, ebenso die technisch wichtigen Kohlenvorkommen Englands. Somit kann die Flözbildung weder zeitlich noch örtlich mit Kohlensäure-Exhalationen in Verbindung gebracht werden. Demnach ist auch den weiteren Folgerungen des Verf.'s der Boden entzogen. **G. Thiel.**

Holtedahl, Olaf: Zur Kenntnis der Carbonablagerungen des westlichen Spitzbergens. II. Allgemeine stratigraphische und tektonische Beobachtungen. (Videnskaps selskapets Skrifter. I. Math.-naturw. Klasse. 1912. No. 23. Mit 2 Taf., 3 Karten u. 25 Fig. im Text. Kristiania 1913.)

Dyasformation.

Kukuk: Beitrag zur Kenntnis des unteren Zechsteins im Niederrheingebiet. (Glückauf, Berg- und Hüttenmännische Zeitschr. Mit 2 Taf. 1913.)

Triasformation.

Jaekel, O.: Über die Wirbeltierfunde in der oberen Trias von Halberstadt (Fortsetzung des Aufsatzes in Heft 2). (Paläont. Zeitschr. 1. Heft 1. Berlin 1913.)

Juraformation.

Guido Hoffmann: Stratigraphie und Ammonitenfauna des unteren Doggers in Sehnde. Inaugural-Diss. Göttingen 1910. p. 1—80.

Die Arbeit bildet den Teildruck einer lokalen Monographie der „Stratigraphie und Ammonitenfauna des unteren Doggers der Gegend von Sehnde bei Hannover“. Die zugehörigen Tafeln mit ausführlichem paläontologischem Texte sollen unter besonderem Titel „Die Ammonitenfauna des unteren Doggers in Sehnde“ erscheinen. Desgleichen soll die Tektonik des Geländes in einer besonderen Arbeit „Über die geologischen Verhältnisse am Ostflügel des Sehnder Sattels“ behandelt werden.

Die erste Hälfte der Dissertation gibt ein genaues stratigraphisches Profil des unteren Doggers von Gretenberg und Schude. An ersterer Lokalität wird der untere Teil der *Opalinus*-Zone, bei Schude der obere Teil derselben und die sogen. *Murchisonae*-Zone bis zur *Discites*-Zone abgebaut. Darüber legt sich an beiden Orten transgredierend der Wealden.

Auf Grund eingehender Profilmessungen und Aufsammlungen der Fossilien kommt Verf. zu folgender Gliederung des unteren Doggers der Umgegend von Sehnde:

<p>Obere <i>Murchisonae</i>-Zone (Z. d. <i>Inoceramus polyplocus</i> F. ROEM.)</p>	<p style="text-align: center;">? ?</p> <p><i>Discites</i>-Subzone <i>Concavus</i>-Subzone <i>Murchisonae</i>-Subzone</p>
<p>Untere <i>Murchisonae</i>-Zone (Z. d. <i>Inoceramus fuscus</i> QU.)</p>	<p><i>Staufensis</i>-Subzone <i>Discoideus</i>-Subzone <i>Schndensis</i>-Subzone <i>Tolutarius</i>-Subzone <i>Simon</i>-Subzone</p>
<p>Obere <i>Opalinus</i>-Zone (<i>Costosus</i>-Subzone)</p>	<p><i>Costosus</i>-Subzone <i>Opalinus</i> (große Form)-Subzone</p>
<p>Untere <i>Opalinus</i>-Zone (<i>Opalinus</i>-Subzone)</p>	<p><i>Opalinus</i> (kleine Form)-Subzone <i>Beyrichi</i>- und <i>Torulosus</i>-Subzone</p>

In dieser Gliederung legt Verf. den Hauptwert auf das Vorkommen der Leitfossilien bzw. der Leitfaunen, dem Fazieswechsel mißt er nur eine untergeordnete stratigraphische Bedeutung zu. Zum ersten Male wird hier eine genauere Abgrenzung des Doggers α in Nordwestdeutschland gegeben. Maßgebend für die Abgrenzung des Doggers gegen den Lias ist vor allem das Vorkommen der *Ludwigia opalina* REIN., die bei Gretenberg schon zusammen mit *Harpoceras Aalense* ZIET. vorkommt. Die nach letzterem benannte *Aalense*-Zone kann demnach hier von der *Opalinus*-Zone nicht abgetrennt werden.

Die untere Doggergrenze fällt außerdem bei Gretenberg zusammen mit einem Fazieswechsel, der in die *Aalense*-Zone hineingreift. Leitend für die untere Abteilung der unteren *Opalinus*-Zone ist *Harpoceras Beyrichi* SCHLOENB. Die obere Grenze des Doggers α , dessen Mächtigkeit etwa 18 m beträgt, fällt wieder zusammen mit einem Fazieswechsel, indem mächtige Ton- und Kalksteinablagerungen mit *Inoceramus fuscus* QUENST. sich über die nur von einzelnen Geoden durchsetzten Tone des Doggers α legen. Neu ist die Subzone der *Ludwigia Sehndensis* n. sp. und *L. discoidea* QUENST. Im Gegensatz zu Süddeutschland ist bei Sehnde die Subzone der *L. Staufensis* OPP., die vom Verf. zum ersten Male für Norddeutschland festgestellt wurde, außerordentlich mächtig. In der obersten *Discites*-Subzone, deren Mächtigkeit infolge der Wealdtransgression nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte, tritt *Hammatoceras Benneri* n. sp. auf.

Die zweite Hälfte der Arbeit ist einer ausführlichen Behandlung des Genus *Ludwigia* BAYLE gewidmet, zu dem folgende Arten gerechnet wurden:

- Ludwigia Aalensis* ZIETEN.
 „ *costula* REIN.
 „ *opalina* REIN.
 „ *mactra* DUM.
 „ *exarata* YOUNG et BIRD.
 „ *Sinon* BAYLE.
 „ *Murchisonae* SOW.

Phylogenetisch lassen sich zwei Linien unterscheiden, „die eine eilt von *Ludwigia opalina* REIN. über *costosa* QUENST., *Sinon* BAYLE, *Tolutaria* DUM., *Sehndensis* n. sp., *discoidea* QUENST. zu *Ludwigia Staufensis* OPP. als Endglied. Die andere Linie geht ebenfalls von *L. opalina* REIN. aus und eilt über *costosa* QUENST. und unbekannte Formen zu *L. Murchisonae* SOW. und ist von hier über *L. concava* SOW. bis zum Endglied dieser Linie, *L. discites* WAAG. ununterbrochen zu verfolgen.“

„Beide Linien sind divergente, in ihren Endgliedern konvergente Bildungen am Stamme der Ammoniten, beide sind in gleicher Weise bis zum Endglied entwickelt. Die Arten werden immer hochmündiger und immer involuter, je näher sie dem Endglied der Linie stehen, zu der sie gehören.“ Dabei besitzen beide Linien „eine große Variationsbreite bezüglich der Skulptur, bezüglich der Dicke, welche meistens mit Starkrippigkeit verbunden ist, und bezüglich der Zerschlitzung und Entfernung der Suturen.“ „Die *Staufensis*-Linie zeigt die Tendenz zum Ruhiger- und Gleichmäßigerwerden der Skulptur, die *Discites*-Linie zum Schmalwerden der Externfläche, je näher die Arten dem Endgliede stehen.“

„Die Formen der *Staufensis*-Linie haben keine eigentliche, d. h. unskulptierte, durch eine Externkante abgehobene Externfläche; ihre Flanken stoßen, oft vor dem Kiel ein wenig eingesenkt, am Kiel zusammen. Die Rippen sind bis an den Kiel zu verfolgen, den sie gar oft noch merklich mit den Anwachsstreifen überschreiten. Vorherrschend sind niedrige Suturen, die Loben meistens oben verengt, d. h. beutelförmig, die Sättel gegen den Nabel hin (nach innen) etwas überneigend.“

Die Formen der *Discites*-Linie haben stets eine ausgeprägte, unskulptierte \perp quergestellte Externfläche, auf der sich der Kiel erhebt. Besonders in dem vorderen Zweig der Gabel sind die Rippen auf dem Außenfeld in der Regel stärker zurückgebogen, stets an der Nabelkante umgebogen, ohne die Externfläche zu erreichen, die zwischen beiden Seitenflächen liegt. Die Suturen sind meistens hoch, mit steil abfallenden Wänden der Loben und Sättel außer am Außenlobus.

Gemeinsam ist beiden Linien das Vorherrschen von Gabelrippen, die sich ein- und mehrfach gabeln können, am Einzelobjekt wie innerhalb der Variationen und Mutationen, ferner das \perp deutlich und gleichmäßig ausgeprägte mediane Gespaltensein aller Sättel, das Ansteigen des Außensattels an seiner äußeren Hälfte, die überragende Höhe des ersten Seitensattels über die Grenzlinie der gesamten Sättel, besonders vorherrschend in seiner inneren Hälfte und nicht zumindest das Vorseilen, niemals Zurückbleiben der Suture an der Nabelkante.“

Die Angehörigen der *Staufensis*-Linie kann man als *Lioceras*, die der *Discites*-Linie als *Ludwigia* zusammenfassen.

Im folgenden gibt Verf. dann die Unterschiede der einzelnen Arten ausführlicher an. Neu ist *Ludwigia Sehdensis* n. sp., die durch ihre Berippung und geringe Zuschärfung nach der Externseite und tiefer liegende, ausgeprägte Nabelkante ausgezeichnet ist.

Den Schluß der Arbeit bilden phylogenetische und paläogeographische Betrachtungen. Die *Staufensis*-Linie ist im Süden und Norden fast lückenlos festgestellt. Es läßt sich aber vorläufig nicht entscheiden, in welchem Gebiete sie ihren Ursprung nahm. Die *Discites*-Linie ist deutlicher zu verfolgen erst seit dem unvermittelten Auftreten von *Ludwigia Murchisonae* Sow.; sie erscheint südlich und östlich der Ardennerinsel nach dem massenhaften Untergang von *L. Staufensis* OPP. Das Auftreten der *L. Murchisonae* Sow. ist im europäischen Mittelmeer ganz unvermittelt und läßt sich wohl kaum anders als durch eine plötzliche Einwanderung aus dem pacifischen Gebiete erklären.

Schöndorf.

E. Fischer: Geologische Untersuchungen des Lochengebiets bei Balingen. (Geol. u. pal. Abh. 11. Mit 7 Taf., 2 Textfig. u. 1 geol. Karte. Jena 1913.)

—: Über einige neue oder in Schwaben bisher unbekannte Versteinerungen des Braunen und Weißen Jura. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württemberg. 1913. Mit Taf. V u. 1 Textfig.)

Kein Gebiet des Schwäbischen Jura besitzt neben Holzmaden—Boll einen so weitverbreiteten geologischen Ruhm wie das der Lochen. Die reiche Fülle der Versteinerungen lockte schon HIEMER und v. BUCH hierher. Das Auftreten der Schwämme verleitete QUENSTEDT zu dem Irrtum, daß im Lochengründe mittlerer Weißjura liege. Erst im Jahre 1871, nach einem Streit mit Baurat BINDER über das Profil der Geislinger Steige, gelangte QUENSTEDT

zu der Überzeugung, daß hier nicht γ , sondern α sei. Im Jahre 1877 hat ENGEL die Unterscheidung in eine Schwamm- und eine Cephalopodenfazies durchgeführt. Trotz weiterer vorzüglicher Untersuchungen (WUNDT 1883, HAIZMANN 1905) einzelner Glieder des Weißen Jura hat KOKEN die nochmalige Untersuchung des Lochengebiets für notwendig gehalten, deren Ergebnisse jetzt in vortrefflicher Ausstattung vorliegen.

Die Versteinerungen wurden mit sorgfältiger Beachtung der Schichten gesammelt und in Listen zusammengestellt. Unter ihnen fanden sich Stücke, welche teils überhaupt, teils bis jetzt in Württemberg noch nicht bekannt waren. Sie sind in der zweiten der angeführten Abhandlungen beschrieben und abgebildet.

An mehreren der prächtigen Lichtbilder in der ersten Abhandlung ist der scheinbare Faltenbau deutlich zu erkennen, der auf das unruhige Relief des alten Meeresgrundes zurückgeführt wird. In einem Kärtchen wird der Versuch gemacht, das Relief der (α/β) und der (β/γ) Grenze festzustellen. Der Meeresgrund soll durch Strömungen in einem seichten Meer und den durch diese bewirkten Wechsel der Mächtigkeit von α und β uneben geworden sein. Auf Meeresströmungen weist auch der Umstand hin, daß große Tellerschwämme häufig umgedreht im Gestein liegen. Manche Täler der Alb scheinen schon im Jura vorgebildet zu sein. Die meisten Störungen in der Umgebung von Hausen am Thann beruhen nur auf einem Abbiegen der Schichten. Verwerfungen können nur geringfügig sein. Es ist wohl denkbar, daß die großen Tonmassen des Braunen Jura mildernd und ausgleichend auf die tektonischen Erscheinungen eingewirkt haben. Aus den Talrichtungen wird geschlossen, daß verschiedene tektonische Ereignisse, Hebung des Schwarzwalds und Senkung der Albtafel, zu wiederholten Malen bei der Ausbildung des Gebiets mitgewirkt haben. Die Richtungen der Klufflächen sind bei Beurteilung dieser Frage nicht zu Rate gezogen worden.

Vor einigen Jahren ist eine „Mure oder Moräne am Lochenhörnl“ von FREUDENBERG (Oberrhein. geol. Ver. 1910) besprochen worden. Es sind hier mit Wasser durchtränkte, tonige Massen des oberen Braunjura unter der Last von Weißjurashutt verrutscht und aus dem Lager gepreßt, ein Vorgang, der sich allenthalben am Steilrand der Alb wiederholt. Solche Erscheinungen dürfen nicht mit glazialen, Schuttwälle nicht mit Moränen verwechselt werden. Nach Regengüssen im Juni 1910 hat sich senkrecht unter der Spitze des Grats eine ähnliche kleine Rutschung ereignet. An manchen Stellen konnten neu entstandene Schrammungen des Untergrundes beobachtet werden. Die Rutschungen stellen für den oberen braunen Jura das charakteristische Kleinrelief her. Mitten im Wald begegnet man ihren Spuren, wie das Hackenschlagen der Bäume beweist (Taf. 7). „Oft wölbt sich die Oberfläche des Bodens auf über der weicheren, drängenden Masse, legt sich über, die Wurzeln spannen sich und zerreißen, schwächere Bäume werden umgestürzt, stärkere widerstehen länger, bis auch sie erliegen oder die Rutschung vor ihnen zum Stehen kommt.“

F. Haag.

Tertiärformation.

G. Checohia-Rispoli: Sopra alcuni Echinidi oligocenici della Cirenaica. (Giornale di scienze naturali ed economiche di Palermo. **30**. 1913. p. 63—72. Taf. I.)

Verf. beschreibt einige Fossilien aus Kalkmergeln zwischen Derna und Cyrene in Tripolitaniien, deren Niveau wahrscheinlich den Slonta limestones GREGORY's entspricht. Er kommt zu den gleichen Resultaten, welche FABIANI und STEFANINI in einer p. -304-, -305- hier referierten Arbeit erzielt haben, und zwar gänzlich unabhängig von diesen Autoren, deren Materialien ihm nicht vorlagen, und deren Aufsatz ihm erst bei der letzten Korrektur zugeht. Es liegen also in der Nummulitenformation in dieser Gegend zwei Niveaus vor, ein älteres mit *Nummulites gizehensis* und *discorbina*, welches den Mokattamschichten, und ein jüngeres mit *Nummulites intermedius*, *Fichteli*, *vascus* und *Boucheri*, *Bouillei* und *Tournoueri*, welches dem typischen Oligocän oberhalb der Priabona-Schichten entsprechen soll. Aus diesem letzteren jüngeren Niveau werden angegeben außer *Ostrea cyathula* *Pecten arcuatus*, *Chlamys biarritzensis*, *Clypeaster biarritzensis*, *Echinolampas chericherensis* GAUTHIER und *Tretodiscus Duffi* GREGORY; diese beiden letzteren Echinidenarten werden eingehender besprochen und abgebildet. Derjenige, welcher die Mitteilungen von FABIANI und STEFANINI kennt, findet hier nichts wesentlich Neues. Immerhin ist es recht interessant und dürfte für den Wert dieser Resultate sprechen, daß sie von verschiedenen Verfassern gänzlich unabhängig in so übereinstimmender Form gewonnen wurden.

P. Oppenheim.

A. Rzehak: Das Alter des subbeskidischen Tertiärs. (Zeitschr. des mähr. Landesmuseums. **13**. Brünn 1913. p. 235—254.)

Verf., der später als FUCHS Proben des in der Umgegend von Teschen durch die Kreide überschobenen Tertiärmergels in Händen gehabt hat, hält diese schon nach ihrem petrographischen Habitus für alttertiär. Auch die Fauna spreche zum mindesten nicht gegen diese Auffassung, da ähnliche Pteropoden (*Vaginella*, *Balantium*) auch in den sicher alttertiären Niemtschitzer Schichten auftraten und die übrigen Molluskenreste, wie die Echiniden und Fischschuppen weder spezifisch noch generisch bestimmbar seien. Was dagegen die im einzelnen näher studierten Foraminiferen anlangt, so handle es sich hier keineswegs um eine typische Miocänfauna. Allerdings fehlen ihr bisher Nummuliten und Orbitoiden, aber eine Anzahl von Formen besitzt unzweifelhaft sehr nahestehende Verwandte im Alttertiär und einige sind bisher ausschließlich in dieser Formation bekannt, so daß sich RZEHAK genötigt sieht, auf Grund des Studiums der Foraminiferenfauna doch eher „für die Auffassung der fraglichen Schichten als alttertiär sich auszusprechen“ (p. 248).

RZEHAK scheint also geneigt, mit Ref. die Schichten von Teschen als Äquivalente seines Niemtschitzer Horizontes aufzufassen. Wenn er die auf

diese bezügliche Bemerkung von THEODOR FUCHS, gegen welche Ref.¹ erst vor kurzem Einspruch zu erheben sich veranlaßt sah, nunmehr so deutet, als ob auch FUCHS bei der gleichen, von ihm früher selbst vertretenen Anschauung von dem alttertiären Alter des Horizontes verblieben sei, so würde Ref. dies natürlich mit Freuden begrüßen, ist aber auch jetzt noch nicht in der Lage, die von FUCHS im Drucke wiedergegebenen Ausführungen in diesem Sinne verstehen zu können und glaubt daher nicht, daß ein Mißverständnis vorliegt.

RZEHAK beruft sich hinsichtlich des Alters der Niemtschitzer Schichten auf meine nunmehr abgeschlossenen paläontologischen Untersuchungen ihrer Fauna, welche unteres bis mittleres Oligocän für den Horizont festgestellt haben. Er meint allerdings, daß es „immerhin vielleicht denkbar wäre, daß die Conchylienfauna ein jugendlicheres Gepräge besitze, als ihr dem geologischen Alter nach tatsächlich zukomme, oder, mit anderen Worten: daß trotz der auf unteres bis mittleres Oligocän deutenden Untersuchung der Fauna die die letztere einschließenden Schichten doch etwas älter sein könnten“ (p. 250), wie daß „auch einzelne für das deutsche Oligocän bezeichnende Konchylien schon im eocänen Karpathenmeere gelebt haben könnten“ (p. 251). Diese Behauptung scheint mir etwas gewagt angesichts der großen Anzahl von jugendlicheren Typen in diesem Komplex und des gänzlichen Zurücktretens der älteren Formen, wie des miocänen Charakters der Fischotolithen wie der Diatomazeen, welchen RZEHAK selbst hervorhebt. Noch weniger scheint mir mit der Behauptung anzufangen zu sein, daß „die wesentliche Übereinstimmung zweier Konchylienschalen noch immer keine Gewähr biete für die vollkommene Identität der Tierarten, welche diese Schalen einstens bewohnt haben“ (p. 251). Wenn wir die Richtigkeit dieser an und für sich sehr bestreitbaren Tatsache zugeben würden, so wäre damit die Bedeutung der Paläontologie für stratigraphische Zwecke, soweit sie sich, und dies geschieht doch bei weitem überwiegend, hierfür auf Molluskenschalen stützt, in hohem Maße herabgemindert.

Es folgen einige Bemerkungen über Äquivalente des Niemtschitzer Horizontes in Galizien und Oberösterreich, auf welche Ref. in seiner paläontologischen Bearbeitung dieser Fauna später einzugehen gedenkt.

P. Oppenheim.

Jean Boussac: Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. (Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Paris 1912. 657 p. 10 Tafeln mit Heliogravuren. 10 Karten.)

Verf. betont in der Einleitung, daß sein Werk keine Monographie sein solle. Die Fragen, welche das Studium der alpinen Nummulitenformation stelle, seien in ihm nicht alle betrachtet, auch nicht jede unter ihren mannigfachen Gesichtswinkeln und in allen ihren Einzelheiten. Die Petrographie der Sedimentgesteine des Nummulitique sei für eine spätere Spezialarbeit zurückgestellt worden. Es fänden sich in den Regionalbeschreibungen Lücken,

¹ Zur Altersfrage des bei Teschen am Karpathenrande überschobenen Tertiärs. Centralbl. f. Min. etc. 1913. No. 3. p. 88—89.

die angesichts der Ausdehnung des Themas unvermeidlich seien. Im Flysche der bayrischen Alpen hätte die noch nicht genügend entwirrtete Tektonik und die Seltenheit der Fossilien nur eine ungefähre und annähernde Schätzung der Wirklichkeit gestattet. Schließlich seien die Südalpen gänzlich ausgeschaltet, zumal sie auch mehr den „Dinariden“ als den eigentlichen Alpen angehörten. Was aber übrig bleibt, wenn man selbst alle diese vom Verf. in seltener Bescheidenheit hervorgehobenen Beschränkungen vollinhaltlich gelten läßt, ist mehr als genügend, um in diesem fundamentalen, so großzügig angelegten Werke die Grundlage zu sehen, auf welche alle Kenntnis der alpinen Nummulitenformation für Jahrzehnte hindurch aufzubauen haben wird. Daß es sich ganz auf die Annahmen der modernen Tektonik stützt, und die Verhältnisse im Sinne der Deckentheorie zu erklären versucht, wird je nach dem Standpunkte, den der Leser diesen Fragen gegenüber einnimmt, als ein Vorzug oder Nachteil aufgefaßt werden. In jedem Falle bleibt es auch hier ein hochinteressanter Versuch, zumal die tektonische Spekulation nie so weit getrieben wird, daß durch sie die Grundlagen unserer Disziplinen, die stratigraphische Paläontologie, Schaden oder Mißachtung erleiden könnten. Im Gegenteil wird gegen einen analogen Versuch, den ARNOLD HEIM vor einiger Zeit in diesem Sinne und gerade mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Schweizer Nummulitenformation unternommen hat, an verschiedenen Stellen des Werkes mit wünschenswerter Deutlichkeit protestiert, und es scheinen gerade die Verhältnisse des Nummulitique in der Zentral- und Ostschweiz sowohl für die modernen tektonischen Gesichtspunkte als auch für den Wert der älteren paläontologischen Literatur zu sprechen, welche ARNOLD HEIM denn doch gar zu sehr geneigt war, als wertlos und völlig überwunden zu betrachten.

Verf. beginnt mit einer Darlegung seiner Methode, welche im wesentlichen die paläontologische ist und sich im Sinne NEUMAYR's auf das Auftreten von Mutationen stützt. In Fällen, wo ein Widerspruch zwischen Stratigraphie und paläontologischer Methode vorhanden zu sein scheint, zögert Verf. keinen Augenblick, sich auf Seite der letzteren zu stellen. Sie allein, welche sich stützt auf die an den verschiedensten Punkten der Erdkruste festgestellten Tatsachen, kann uns eine befriedigende Lösung übermitteln. Eine Stratigraphie, welche die Resultate der Paläontologie mißachtet, kann keinen wirklichen Fortschritt herbeiführen. Als Unterabteilungen der Nummulitenformation, soweit sie für die Alpen in Betracht kommen, betrachtet Verf. mit LERICHE auf Grund der Verhältnisse des Anglo-Pariser Beckens das Lutétien, das Auversien, das Bartonien, Ludien und schließlich das Lattorfien. Das Lutétien ist der Pariser Grobkalk, der nur eine durch *Nummulites laevigatus* LAM. gekennzeichnete paläontologische Zone darstellt, während die im Pariser Becken sonst unterschiedenen drei Unterabteilungen nur fazieller Natur sind. Auversien und Bartonien sind die beiden Teile, in welche die alten sables moyens jetzt zerlegt werden. Die oberen, durch *Nummulites variolarius* gekennzeichneten Schichten von Bracklesham gehören schon dem Auversien an. Das Bartonien wird im alpinen Gebiete auch als Priabonien bezeichnet mit Einschluß des Ludien, welches dem Pariser Gipse entspricht und im alpinen Gebiete nicht vom Bartonien zu trennen ist. In ihm setzt bereits die oligocäne Fauna ein,

um im Lattorfien unter Verschwinden der großen Mehrzahl der eocänen Formen, zumal der Orthophragminen, stark zuzunehmen.

Die Alpen bilden eine gebogene Kette und sind im Westen ein Land der Decken. Die Biegung der Kette ist zurückzuführen auf die Existenz und Anordnung der hercynischen Massive, als welche Mercantour, Pelvoux, Les Grandes Rousses, Belledonne, Mont Blanc, Aiguilles Rouges und das Aarmassiv auf p. 2 angegeben werden. Es sind dies Massive alter Entstehung aus Granit, Gneisen und Glimmerschiefern gebildet, deren Alter unbekannt ist, aber auf denen das Obercarbon (Stéphanien) diskordant und transgressiv lagert, gefolgt von der gleichfalls transgressiven Trias. Sie besaßen seit dem Eocän ihre Individualität und haben eine wichtige Rolle in der Oceanographie dieser Zeit gebildet. Die inneren Decken sind gegen sie gepreßt und von ihnen zurückgehalten worden. Ihr Vorland wurde so gegen Überschiebung geschützt und einfach gefaltet. Es bildet die subalpinen Ketten, während ein Teil der ursprünglichen sedimentären Bedeckung der hercynischen Massive in großen liegenden Falten nach außen gedrückt wurde. Dies sind die helvetischen Decken und die liegenden Falten des Mont Joly, des Champsaur und des Mont Mounier (p. 3). Im Innern der hercynischen Massive liegt die eigentliche Zentralzone der Alpen, welche von dem Paläozoicum bis in die Nummulitenperiode eine Geosynklinale gebildet hat. Es ist das die Zone der umfassenden metamorphischen Reihen TERMIER's, welche mit dem Paläozoicum beginnt, das ganze Permocarbon als Gneis enthält, dann die ganze etwas weniger metamorphosierte Trias, schließlich den ganzen Jura, die Kreide und wahrscheinlich einen Teil der Nummulitenformation als Glanzschiefer ausgebildet unter Einschaltung der grünen Eruptivgesteine. Es gibt in diesem mehrere tausend Meter an Mächtigkeit erreichenden Schichtkomplex weder Diskordanzen, noch Lücken. Er bildet in den Westalpen den Großen St. Bernhard, Monte Rosa etc., in den Ostalpen — nach TERMIER die Tauernkette. Hinter ihm liegen die Dinariden, ein aus ungeheuren, spröden Kalkmassen gebildeter Komplex. Ein Teil von diesem ist — nach der Deckenhypothese — bis über die hercynischen Massive herübergeschoben worden und bildet das, was wir heute die nördlichen Kalkalpen nennen. Bei seinem Übergang über die metamorphe Schichtenreihe hat er einen Teil von dieser losgerissen und mit nach vorn gestoßen. Diese bilden heute das, was als Préalpes, Breccie des Chablais und rhätische Decke bezeichnet wird.

Die folgenden Abschnitte in diesem ersten Kapitel geben eine Darstellung des derzeitigen Standes der Deckentheorie im einzelnen, wobei Verf. im wesentlichen fußt auf TERMIER, HAUG und SUSS und ein sehr anschauliches, klares und reich illustriertes Gemälde von dem Deckenbau des Alpensystems entwirft; vielleicht ist hier auf der Einleitung p. 1—3 etwas zu sehr systematisiert, aber dies wohl deshalb, weil es sich im wesentlichen an die Stratigraphen richtet, „von denen viele, wie man weiß, sich rebellisch gegen die tektonischen Anschauungen verhalten.“ Interessant ist am Schlusse dieser Darstellungen auf p. 59 der auch vom Ref. gelegentlich gemachte Hinweis darauf, daß wenn die Alpen wirklich diese Deckenstruktur besitzen, paläogeographische Rekonstruktionen den größten Schwierigkeiten begegnen. Die Sedimente finden sich

nicht mehr dort, wo sie ursprünglich abgesetzt wurden. Sie finden sich sehr häufig weit von ihrem Ursprunge entfernt und, was schlimmer ist, ihre ursprüngliche geographische Lage zueinander ist häufig geradezu umgekehrt. Das letztere wird an dem Beispiel der verschiedenen Zonen der Nummulitenformation in der Westschweiz bewiesen. Wenn man also geographische Betrachtungen über Ursprungsgebiete, Tiefe des Meeres und Verhältnis der einzelnen Faunen zueinander durchzuführen beabsichtigt, so muß man in Gedanken die Decken bis zu ihren Wurzeln zurückversetzen und die Falten auseinanderrollen, so wie man ein zusammengelegtes Stück Tuch ausbreitet, indem man es bei den beiden Endigungen auseinanderzieht. Nach dieser Methode versucht Verf. sowohl in den einzelnen Spezialabschnitten, als in dem allgemeinen Schlußteile zu verfahren.

Die Spezialdarstellung beginnt mit der östlichen Umrahmung des Mercantour oder der Argentera, also des südöstlichen, im wesentlichen piemontesischen Teiles des Alpenbogens. Es ist dies trotz einer Reihe von Vorarbeiten das am wenigsten bekannte Gebiet der Nummulitenformation, die hier, abgesehen von Nummuliten und Orbitoiden äußerst fossilarm ist. Verf. unterscheidet hier ein autochthones und ein überschobenes Nummulitique und gliedert dieses von unten nach oben in 1. Lutétien mit *Nummulites perforatus*, *complanatus* (*millecaput*) und merkwürdigerweise auch *Nummulites Brongniarti*. 2. Ein schlecht individualisiertes Auversien mit Lithothamniën und den gleichen Nummuliten. 3. Transgredierendes Priabonien mit kleinen Nummuliten aus der Gruppe des *Nummulites striatus* oder *incrassatus* de la Harpe, meist als mehr oder weniger glimmerreiche Schiefer mit Einschaltungen von Sandstein ausgebildet. 4. Eine mächtige Sandsteinformation, welche von den Italienern macigno, von den französischen Geologen grès d'Annot genannt wird, und zwar derart, daß beide Formationen jenseits der politischen Grenzen ineinander übergehen und daher sicher gleichaltrig sind. Diese Formation zählt Verf. schon zum Lattorfien, und zwar einmal weil sie das Priabonien deutlich überlagert, und dann, weil, wie man schon lange weiß, das Stampien des Piemont die abradierten Schichtenköpfe dieses macigno im Piemont transgressiv überlagere. [Es ist interessant, daß hier also auf Grund neuer Studien die Wissenschaft zu dem ursprünglichen Standpunkte von PARETO und MAYER zurückkehrt und in dem Ligurien von neuem das Unteroligocän erkennt. Es scheint demnach trotz aller Einwürfe SACCÓ's der Flysch Liguriens doch zeitlich identisch mit den Sanden von Lattorf, und man hätte demnach zu der alten Bezeichnung Ligurien für das Unteroligocän zurückzukehren. Ref.]

So versteinungsarm und wenig bekannt das Nummulitique im Osten des Mercantour ist, so reich an relativ wohl erhaltenen Formen und in seiner faunistischen Zusammensetzung so wohl studiert stellt sich diese gleiche Formation im Süden dieses Gebirgszuges dar. Es ist dies das Gebiet der Seealpen, in welchem die reichen Fundpunkte von La Mortola bei Ventimiglia, der Palarea, Fontaine du Jarrier und anderer Punkte um Nizza, Puget-Thénier, Entrevaux, Saint-Vallier de Thiey, Vence u. a. m. liegen. Dieses im III. Kapitel eingehender betrachtete Gebiet liegt zwischen dem Mercantour im Norden und den Maures und dem Esterelgebirge im SW. Es ist eine weite Mulde, welche

diese Rolle schon während der Nummulitenformation spielte. Das von Süden kommende Meer ist hier im Lutétien eingedrungen und hat sich im Auversien immer weiter eingenagt, im Priabonien ist der Mercantour vollkommen umgeben worden und hat eine Insel gebildet. Die zumal an Einzelkorallen reichen Absätze des Kap La Mortola gehören im wesentlichen dem Lutétien an. Sie enthalten an Nummuliten *Nummulites perforatus*, neben seltenen *N. Brongniarti* und Assilinen, die zumal in den oberen Bänken als *Assilina exponens* Sow. reich vertreten sind. Sie werden überlagert von blauen, fossilfreien Mergeln, die dem Auversien, und Flyschschichten, die dem Priabonien zugeschrieben werden. Im übrigen wird die reiche Fauna von La Mortola kaum näher betrachtet, vor allem die Einzelkorallen nicht näher studiert, wie denn überhaupt Verf., wie wir auch später sehen werden, dem Studium der fossilen Korallen etwas ablehnend gegenübersteht. Hinsichtlich der sehr kurz behandelten Schichtenfolge von Mentone kann Ref. dem Verf. nicht ganz beistimmen, wenn er die bei Gorbio entwickelten blauen, tonigen Mergel fast fossilfrei nennt. Sie enthalten, wie Ref. aus eigenen Aufsammlungen weiß, eine reiche, sowohl an das Auversien der Palarea als an das Priabonien erinnernde Fauna, welche noch zu studieren bleibt. Für die Palarea selbst gibt Verf. auf p. 88—90 eine auf eigene Studien zurückzuführende, sehr ausführliche Fossilliste. Auch hier sind im übrigen die dort überaus häufigen Einzelkorallen nicht einmal erwähnt. Die Fauna, welche neben *Nummulites striatus* *N. perforatus* birgt, wird mit Recht für Auversien angesprochen. Bei Puget-Thénier finden sich über Mergelkalken mit der Fauna der Palarea, die Verf. dem Auversien zuzählt, blaue Mergel mit einer typischen Priabonienfauna entwickelt, welche ihrerseits in den grès d'Annot, das Unteroligocän, übergehen [auch hier fehlt die Bestimmung der nach den eigenen Angaben des Verf.'s sehr reichen Korallenfauna. Ref.]. Bei Entrevaux im Westen nimmt das Auversien an Mächtigkeit ab. Um so reicher ist das Priabonien in Form von Kalken mit *N. Fabianii* und verschiedenen Mollusken entwickelt. Bei Saint-Vallier de Thieu sind wir an der Südwestgrenze des Auversien-Meerbusens angelangt. Das ganze Nummulitique, Auversien und Priabonien erreicht hier nur eine Mächtigkeit von kaum 12 m. Das letztere ist als sehr echinidenreicher Kalk mit *N. striatus* entwickelt. Es setzt sich nur wenige Kilometer weit nach Westen fort, wo es in der Schlucht der Siagne bei Castéou d'Infer in der Form der bekannten, zuerst von TOURNOUR und später vom Ref. studierten litoralen Absätze mit Cerithien sich findet. Bei Vence im Südosten transgrediert das Priabonien über einem dem Auversien angehörenden Süßwasserabsatz mit *Limnaea pyramidalis* BRARD. Es ist hier wie bei Antibes sehr reich an den früher von COTTEAU studierten Echiniden. Das Meer ist also in dem betrachteten Gebiete langsam vom Südosten her vorgedrungen. Es hat zuerst Kalke, dann blaue Mergel und schließlich Sandsteine abgesetzt. Es sind aber die verschiedenen Kalke und Mergel nicht altersgleich, sondern entsprechen jüngeren Horizonten in dem Maße, als man sich nach Westen mit der Transgressionswelle bewegt.

Das IV. Kapitel behandelt das autochthone Nummulitique zwischen Mercantour und Pelvoux. Ihm gehören eine Reihe der berühmtesten Fundpunkte an, deren Faunen für die Gliederung der Nummulitenformation bahn-

brechend geworden sind, wie Allons, Branchai, Faudon, Saint-Bonnet u. a. m.; und Autoren wie HÉBERT und RENEVIER, GARNIER und TOURNOUER haben hier in rastlosem Bemühen und mit wunderbarem Scharfsinn ein später wieder leider lange verdunkeltes Licht auf die Verhältnisse zu werfen vermocht. Es handelt sich hier um einen alten Meeresboden. Das Meer ist im Auversien zwischen die beiden Massive eingedrungen und hat im Priabonien den Mercantour auch von Norden her umzogen, während es am Pelvoux nur eine südliche Bucht zu bilden vermochte, das letztere übrigens erst während des Priabonien selbst. Daß auf der Westseite des Mercantour auch die kristallinen Gesteine dieses Massivs einst vom Nummulitique bedeckt waren, ist wahrscheinlich, aber nicht erwiesen. Dagegen trägt die Trias gelegentlich an der cime d'Auron eine Kappe von Priabonien, welches seinerseits von dem Sandstein von Annot überlagert ist. Diese Westseite des Mercantour enthält an verschiedenen Stellen die für das Priabonien in hohem Maße charakteristischen Fossilien. Bei Annot werden die dieser Formation angehörigen, hier wenig fossilreichen blauen Mergel von dem Sandsteine überlagert, welcher den Namen dieses Fleckens trägt und welcher an Glimmer und besonders an Feldspat sehr reich mit ziemlicher Sicherheit aus der Zerstörung des kristallinen und granitischen Massivs des Mercantour entstanden sind. Der wichtigste Fundpunkt für das Priabonien ist das schon von GARNIER und TOURNOUER im einzelnen behandelte Allons, wo über dem Senon und einem Grundkonglomerat zuerst die bekannten brackischen Schichten mit *Cerithium diaboli* einsetzen und überlagert werden von Nummulitenkalk mit *Nummulites Fabiani* und blauen Mergeln mit einer reichen, von dem Verf. von neuem studierten Fauna. Sehr ähnlich liegen die Verhältnisse bei Branchai, ferner im ravin du Marderic bei Chateaugarnier, wo die blauen Mergel wieder sehr versteinungsreich entwickelt sind, während sich von Colmar an statt ihrer schwarze schieferige Nummulitenkalke mit kleinen Nummuliten einstellen. Im Gegensatze hierzu finden sich zwischen Mercantour und Pelvoux Auversien-schichten mit *N. striatus* und *perforatus*, welche zumal bei Le Lauzanier von Priabonien überlagert, aber an den westlichen Vorbergen der Noncière (p. 135) in der Fazies des Wildflyschs der Zentral- und Ostschweiz mit exotischen Blöcken entwickelt sind. Ebenso stellt sich bei Le Lauzet zuerst der kalkige Flysch ein (Flysch calcaire), der ebenfalls bekanntlich in den Schweizer Alpen eine bedeutende Rolle spielt. Er ist hier Auversien, vertritt aber möglicherweise noch einen Teil des Priabonien. Der berühmteste Fundpunkt der Schichten mit *Cerithium diaboli*, Faudon, gehört ebenfalls in dieses Gebiet. Verf. gibt von ihm auf Taf. II eine treffliche Heliogravure und bespricht im einzelnen die Fauna der Cerithiensichten mit ihren zahlreichen oligocänen Einsprengungen, unter denen auffallenderweise schon *Trochus lucasianus* BRONGX. figurirt. Unter den Schichten am Südabhange des Pelvoux, wo ausschließlich Priabonien und Lattorfien entwickelt sind, wird vor allem das ebenfalls altbekannte Vorkommnis der Combes de Saint-Bonnet in seinen stratigraphischen und paläontologischen Verhältnissen eingehender besprochen. Es ist dies besonders reich an oligocänen Formen, so daß man versucht sein könnte, es im Alter höher zu setzen, wenn es nicht durch Kalke mit *Nummulites Fabiani* und *striatus*, also durch echtes Priabonien, überlagert wäre. Bei les Borels de

Champoléon finden wir zuerst die gesprenkelten Sandsteine (grès mouchetés) eine laterale Fazies der Sandsteine von Annot, ein grünes, von kleinen weißen Flecken durchsetztes Gestein, welches sich u. d. M. von vulkanischen Trümmern durchsetzt zeigt. Diese gehören einem feldspatreichen Augitandesit an, der in der Nähe angestanden haben muß und sich auch in Stücken von der Größe einer Faust zusammen mit Geröllen von Granit, Gneis und Kalken in einem benachbarten Konglomerat findet, in welches die grès mouchetés seitlich übergehen. Übrigens finden sich diese Eruptivgesteine auch in den Konglomeraten, mit welchen das Priabonien an verschiedenen Stellen mehr im Osten, z. B. bei Dourmillouse und Salce, einsetzt, während in anderen Fällen das transgressive Priabonien sich als kompakter Nummulitenkalk ohne Einschaltung eines Basalkonglomerates auf die kristallinischen Schiefer auflegt.

Das folgende Kapitel V bringt die Beschreibung der größeren Oligocänezone, wie sie in der Umgegend von Castellane, im Gapençais und an den massifs de Céüse und des Dévoluy entwickelt ist. Das Nummulitique von Castellane und des Tals der Asse beginnt mit basalen Konglomeraten, gelegentlich auch mit Mergeln und Kalken, wie bei Castellane selbst und bei Tartonne, wo es im ersteren Falle die oligocäne Mutation des *Cerithium plicatum*, im anderen bei Tartonne in *Nummulites intermedius*, *Chenopus pescarbonis* und *Voluta Rathieri* typisch oligocäne Fossilien enthält. Die Formation ist also von ihrem Beginne an, wie schon früher TOURNOUER im Gegensatz zu GARNIER angenommen hatte, unteroligocän, Lattorfien. Sie ist fast überall versteinerungsreich und enthält am Vit de Castellane eine der reichsten Faunen, welche das Unteroligocän in den Alpen entwickelt, und welche Ref., zumal durch ihren Reichtum an Borsonien, Bathytoma und anderen Pleurotomiden lebhaft an die wohl gleichalterige Fauna von Pausram in Mähren erinnert. Ebenfalls versteinerungsreich, aber mehr litoral sind die Faunen von Barrême und Tartonne. Das Ganze ist als Mergel ausgebildet, in welchem sich in unregelmäßiger Folge Linsen von Sandstein, Flysch und Konglomerate einschieben. Es wird bedeckt durch einen Süßwasserkalk mit *Nystia Duchasteli*, auf welchen die Mergel und Konglomerate der roten Molasse folgen. Diese enthält meist an ihrer Basis ein Konglomerat mit *Natica crassatina*, welches bei Barrême Gerölle von Grünsteinen und in den oberen Bänken solche von triassischen Quarziten und rotem Radiolarienjaspis einschließt, also von Felsarten, welche im Moment der Ablage der Sandsteine von Annot noch unter dem Wasser sich befanden. Da die rote Molasse mit Sicherheit mitteloligocän, Rupélien, ist, so hat hier wie im Piemont die Aufrichtung der Alpenkette nach der Ablagerung des Unteroligocän begonnen. Bei Barrême wird die rote Molasse noch von Süßwasserabsätzen bedeckt, in welchen sich *Helix Ramondi* BRONGN. findet, und die daher bereits dem Oberoligocän, dem Aquitanien, angehört. Das Unteroligocän ist also in diesem Gebiete noch weiter nach außen, d. h. nach Westen, transgressiv vorgedrungen als das Priabonien.

Verhältnismäßig unbedeutend erscheinen im Hinblick auf die reiche Entwicklung des Nummulitique im Tal der Asse die Absätze der gleichen Formation im Gapençais (p. 191) und im Gebiete des Dévoluy. Verf. rechnet auch sie,

in welchen, wie bei den Schichten von Castellane etc., Orthophragminen gänzlich fehlen, schon zum Lattorfien.

Mit dem folgenden Kapitel verläßt Verf. die Außenzonen der französischen Alpen, um in den inneren Ketten die Entwicklung des Nummulitique von Albenga im Süden bis Briançon im Norden zu untersuchen, in einem Gebiete, wo „die enorme Mächtigkeit der Schichten, die Einförmigkeit der Fazies, die Seltenheit der Fossilien, die tektonischen Komplikationen, das Studium ungeheuer erschweren, und wo erst in den letzten Jahren dank besonders der Anstrengungen von HAUG das Chaos sich entwirrt hat und man angefangen hat, deutlicher zu sehen.“ „Die untere Gruppe der Decken des Ubaye und des Embrunais stellt die westlichste tektonische Zone dar und zugleich ist sie auch die tiefste [la plus profonde, d. h. wohl in der größten Tiefe des Meeres abgesetzt. Ref.] (p. 253). Diese Zone unterscheidet sich von allen früher betrachteten dadurch, daß in ihr die Sedimentation eine kontinuierliche gewesen zu sein scheint, und zwar mindestens von der oberen Kreide bis zum Lattorfien. Das Nummulitique ist hier aus drei Gliedern gebildet: 1. aus dem kalkigen Flysch, einer Kreidefazies mit Einschaltung von sandigen Kalken, Sandsteinbreccien und Konglomeraten. An einigen Punkten findet man in ihm Senonofossilien, zumal Orbitoiden aus der Gruppe des *Orbitoides apiculata* SCHLUMBERGER (vergl. p. 212, wo diese aus der Umgegend von Colmar angegeben werden): an anderen Fossilien des Lutétien und des Auversien, z. B. am Mont Armetta bei Ormea *Nummulites perforatus* und *millecaput* wie *Assilina exponens*. Es ist also anzunehmen, daß in dieser bis 500 m mächtigen Sammelfolge diese drei Etagen vereint vertreten sind. Dann 2. der schwarze Flysch mit Globigerinen und anderen kleinen Foraminiferen, bei Orcières mit kleinen Nummuliten. Dieser gehört dem Priabonien an. 3. Der Sandstein von Annot in seiner gewöhnlichen Ausbildung dem Lattorfien entsprechend. Als innere Decke folgt dann nach Westen das Gebiet von Le Gerbier bis Coste-Loupet. Hier hört die Sammelfolge des kalkigen Flysches auf. Im Untereocän fand sich hier wie schon früher im oberen Jura eine Kette von Untiefen und Inseln, welche erst im Lutétien mit *Nummulites millecaput (complanatus)*, *N. perforatus* und *Brongniarti* unter Wasser gelangten. Es folgt dann ein kalkiger Flysch meist schlecht entwickelt, der das Priabonien darstellt, dann Sandsteine von Annot (Lattorfien). In einer weiteren Innenzone, die durch Saint-Paul im Col de Vars und Saint-Clément gezogen ist, und im Osten an das Briançonnais grenzt, sieht man wieder die Sammelfolgen der unteren Decke des Ubaye erscheinen. Hier haben kalkiger Flysch und schwarzer Flysch wieder ihre ganze Entwicklung erlangt im Innern der Geosynklinale. Im Briançonnais selbst steigert sich der Charakter als Sammelfolge für die untere Schichtenserie. Dazu gesellt sich der Metamorphismus, welcher regelmäßig von Westen nach Osten zunimmt. Der Kalkflysch geht seitlich in eine Serie von plattigem Marmor („marbre en plaquettes“) und rosa und grünen Kalkschiefern über, welche ihrerseits an der Basis in Konkordanz und Kontinuität mit dem oberen Jura sich befinden und in welchen sie manchmal sogar seitlich übergehen. Nach oben entwickeln sie sich allmählich in den schwarzen Flysch, so daß hier die Schichten sich kontinuierlich und ohne Unterbrechung vom Jura bis zum Ende des Pria-

bonien ausgebildet haben. Gleichzeitig gewinnt dieser Komplex eine ungeheure Mächtigkeit, die sich in der Schlucht der Durance bis auf 1000 m steigern kann. Da, wo diese Schichten ihre größte Mächtigkeit besitzen und am deutlichsten einen Tiefseecharakter annehmen, gehen sie in die Glanzschiefer über. Verf. zieht also den „sehr stark gestützten Schluß, daß die Glanzschiefer an ihrem oberen Teile die ganze Nummulitenformation bis einschließlich des Priabonien in sich enthalten“ (p. 256).

Das folgende Kapitel behandelt das autochthone Nummulitique der subalpinen Ketten und der hohen Kalkketten Savoyens. Erst im Norden der Depression von Chambéry finden wir unsere Formation wieder entwickelt im Massif des Bauges, und sie wird von dort nach Norden jenseits des Sees von Annecy nach Savoyen bis zur Rhône hinein verfolgt. In den Bauges haben wir meistens an der Basis ein Niveau mit großen Nummuliten, meistens *Nummulites perforatus*, welches auf der Kreide entweder auf dem Senon oder auf dem Urgon transgrediert und am Châtelard bei Entrevernes in einem teilweise ganz kristallinen Kalke *Alveolina larva* DEFR. in größerer Menge enthält, nebenbei bemerkt das einzige Auftreten dieser großen Foraminifere, welches dem Verf. in der alpinen Nummulitenformation bekannt geworden ist. Es folgen darauf graue oder bläuliche Mergel mit Fischschuppen, welche, wie das Auftreten an der Kohlenmine von Entrevernes beweist, dem Horizonte mit *Cerithium diaboli*, also der Basis des Priabonien, angehört, und welche im Norden transgredieren. Gelegentlich lagert darauf in der Synklinale von Aillons Molasse mit Steinkernen von *Nucula*, welche Verf. schon zum Lattorfien rechnet. In den Kalkketten zwischen der Depression Faverges resp. dem Lac d'Annecy und dem Tal der Arve finden wir nur transgredierendes Priabonien, an der Basis häufig mit Ligniten (Arclosan), welche früher ausgebeutet wurden und hier die Fauna der Schichten mit *Cerithium diaboli* enthalten (p. 281). Über diesem sehr einförmigen, gelegentlich schieferigen Priabonien lagert bei Saint-Jeane-de-Sixt der Sandstein von Taveyannaz, der auch in seiner Zusammensetzung dem grès d'Annot und mit ihm dem Lattorfien entspricht. Er enthält immer zahlreiche vulkanische Beimengungen und gelegentlich Konglomerate mit Geröllen von Granit, Granulit und rotem und grün m Jaspis, auch stellenweis Muscovitgneis. An anderen Punkten der Umgegend von La Clusaz hat TERMIER in diesem Niveau wahre vulkanische Tuffe aufgefunden. In den hohen Kalkketten zwischen Arve und Rhône findet sich ebenfalls transgredierendes Priabonien, bei Pernant, einem altbekannten Fundpunkte für diese Formation, mit Konglomeraten einsetzend und von schwarzen Mergeln und Ligniten gefolgt. Die Fauna ist reich und wohl erhalten und entspricht derjenigen des *C. diaboli*. Verf. hat anscheinend neue Arten resp. Varietäten oligocäner Formen in ihr gesammelt. Es folgt ein mehrfacher Wechsel zwischen mariner und brackischer Fauna, das Ganze wird durch den Sandstein von Taveyannaz überlagert. An anderen Punkten, wie z. B. am Col de la Golèze, ist die Transgression des Priabonien deutlicher und erstreckt sich gleichmäßig über Senon, Albiens und Urgo-Aptiens. Es enthält *Nummulites striatus*, *incrassatus* und *Fabiani*. An der Dent du Midi, welche bis 2600 m Höhe ansteigt und deren Sockel ganz aus der Nummulitenformation gebildet wird, finden wir zum ersten

Male an der Basis der letzteren das terrain sidérolithique ausgebildet, welches weiterhin nach Osten in den Schweizer Alpen eine größere Bedeutung gewinnt. Darüber folgen schwarze, fossilere Kalke und schieferige Mergel mit Anthracit. In den ersteren findet sich die Fauna der Schichten mit *Cerithium diaboli*. Der darauffolgende Nummulitenkalk enthält den *Nummulites incrassatus*, *Bouillei* und *Fabiani*, die charakteristischen Nummuliten der *Priabona*-Schichten. Es folgen dann tonige und mergelige Schiefer und ein sehr mächtiger Flysch, welcher in seinen oberen Teilen eine kleine Flora enthält, über deren genaues Alter Verf. keine näheren Angaben macht [sie scheint derjenigen der *Sotzka*-Schichten zu entsprechen. Ref.]. Der Flysch des val d'Illeaz wird in leichter Diskordanz durch die Molasse rouge bedeckt, deren Basis wahrscheinlich dem Chattien, also dem Oberoligocän, entsprechen soll. [Bei Barrême, p. 182, soll diese Molasse wenigstens Rupélien sein, also Mitteloligocän. Ref.] Die äußere oligocäne Zone enthält hier in Savoyen wie in den Basses- und Hautes-Alpes ausschließlich oligocäne Sedimente. Diese finden sich hauptsächlich in dem schon seit langem bekannten und sehr versteinungsreichen Vorkommnis der Déserts bei Chambéry entwickelt. Hier lagern entweder über Urgonien oder über dem Terrain sidérolithique Konglomerate, die in Korallenkalke oder Sandsteine mit Naticiden übergehen. Verf. läßt es unentschieden, ob diese Formation, deren Versteinerungen er augenscheinlich selbst studiert hat, dem Lattorfien oder Rupélien, dem Unter- oder Mitteloligocän angehören, neigt sich aber nach Analogie mit Barrême und Castellane der ersteren Möglichkeit zu. Nach der Fauna möchte Ref. eher das letztere annehmen. Ebenso nach der Schichtenfolge, in welcher Mergel mit Fischschuppen erscheinen, die vielleicht den *Meletta*-Schichten vergleichbar sein könnten.

Kapitel VIII behandelt das Nummulitique der helvetischen Decken zwischen der Rhône und dem Thuner See. Bei der Beschreibung der Dent de Morcles (p. 304) wird zuerst „die Legende zerstört“, als ob hier eine Breccie mit großen Nummuliten, also ein älteres Schichtsystem ‚Lutétien oder Auversien‘ an der Basis vorhanden sei. Verf. hat das betreffende Stück in Händen gehabt und erklärt, daß in ihm überhaupt keine Nummuliten enthalten seien, daß es sich um eine im Felde gemachte irrthümliche Beobachtung handle. Statt dessen liegen vor Süßwassermergel mit Ligniten, darüber Cerithienschichten, Nummulitenkalk, Schiefer und endlich als jüngstes Glied der Sandstein von Taveyannaz. Die Fauna der Süßwasserschichten wird nicht näher betrachtet, ihr Alter als Lutétien oder Auversien angegeben. Dagegen wird die Fauna der Cerithienschichten, wie sie sich im wesentlichen bei La Cordaz, Vire d'Argentine und Martinets entwickelt findet, und wie sie von RENEVIER in seinem Alter sehr eingehend, aber kaum sehr glücklich durchbestimmt wurde, gründlich behandelt, und zwar an der Hand der RENEVIER'schen Originale und unter ständiger Gegenüberstellung der älteren Bestimmungen RENEVIER's und der neueren von des Verf.'s Seite. In vielen Fällen mußte der letztere überhaupt von einer Bestimmung der unzulänglichen Reste Abstand nehmen.

Ein sehr wichtiges Kapitel ist dem autochthonen Nummulitique der zentralen und westlichen Schweiz gewidmet. Es wird hier an sehr zahlreichen Profilen nachgewiesen, daß dieses nur z. T. an Ort und Stelle wurzelt, und daß

es seinerseits durch den gänzlich überkippten Flügel einer ersten helvetischen Decke überlagert wird. Auf diese Weise erklären sich leicht und ungezwungen, wie Ref. übrigens bereits früher als seine Vermutung zum Ausdruck brachte, die eigentümlichen Anomalien in der Verteilung der Fossilien, welche ARNOLD HEIM zu so seltsamen Theorien und Angriffen auf den Wert der paläontologischen Forschung Veranlassung gaben. Im übrigen ist, wenn man die tektonischen Theorien des Verf.'s annimmt, und es scheint im großen kaum viel gegen sie einzuwenden zu sein, die Zusammensetzung des Alttertiärs sowohl im autochthonen Teile als an der umgekippten Decke eine äußerst einfache und von derjenigen der Westschweiz kaum verschiedene. In der wurzelnden Schichtenmasse transgrediert das Priabonien im westlichen Abschnitt von Meiringen bis zum Schloßberg, und zwar in allen Fällen über dem terrain sidérolithique. Von dort aus bis zum Linthal nach Osten stellt sich Auversien mit *Nummulites striatus* ein, während vom Faulen bis zum Rheintal bei Ragaz auch Lutétienbildungen an der Basis mit *Nummulites complanatus*, *perforatus*, *distans*, *irregularis* vorhanden sind. Das Alttertiär der umgekippten Überschiebungsdecke ist dagegen an allen Teilen vom Jochpaß bis zum Sernftal gleichmäßig vollständig ausgebildet. Ihm gehören die fischführenden Dachschiefer vom Glarus an, welches Verf. als Priabonien deutet.

Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit dem Alttertiär, welches ursprünglich im Süden des Autochthon abgelagert, nunmehr infolge der Deckenbildung nach Norden gewälzt ist, und zwar folgen hier in dieser Richtung die Decke der Diablerets, in diesen östlicheren Teilen der Schweiz als Glarner Decke bekannt, dann die Decke des Mürtchenstockes und schließlich diejenige des Wildhorns. Die Reihenfolge ist naturgemäß invertiert, so daß die heute nördlichste Decke des Wildhorns ursprünglich am meisten nach Süden gelagert war. Die Entwicklung des Alttertiärs ist in den beiden ersten Decken nur sehr lückenhaft. In der Glarner Decke ist nur die Basis durch die bekannten großen Nummuliten als Lutétien charakterisiert, alles andere bis zum Lattorfien herauf ist versteinungsloser Schiefer und Sandstein. In der Decke des Mürtchenstock ist überhaupt nur Lutétien entwickelt, und zwar in der Form von Glaukonitkalken, die aber auch hier in Schiefer übergehen. Um so mannigfaltiger ist dagegen die Entwicklung in der Wildhorndecke, welcher eine Reihe von bekannteren, versteinungsführenden, durch MAYER-EYMAR einst bearbeiteten Fundpunkten der Umgegend von Thun angehören. Die Wildhorndecke wird noch in zwei einander annähernd parallel verlaufende Zonen geteilt, eine äußere mit transgredierendem Auversien und eine innere, wo das Lutétien transgressiv ist. Dieser letzteren gehören Ralligstöcke und Niederhorn, der äußeren der Schomberg an. In allen diesen Fällen handelt es sich hier um Faunen des Auversien, welche vom Verf. sehr eingehend diskutiert werden. Der Ralligmarmor wird dagegen ins Priabonien versetzt. Man sieht, das ist eigentlich eine fast vollkommene Bestätigung der Arbeiten MAYER-EYMAR's. Wenn andererseits die Stadschiefer am Südabhang des Pilatus am Bürgenstock hin etc. vom Verf. noch größtenteils ins Auversien versetzt werden, so muß man dagegen im Hinblick auf die Vorarbeiten MAYER's, welcher aus ihnen *Pecten Bronni* und andere Pectiniden des Ofener Mergels angibt, sich

doch etwas skeptisch verhalten. Anscheinend sind diese Stadschiefer jünger. Die Frage hätte eingehender diskutiert werden müssen, zumal Ref. sie in seiner Kritik des ARNOLD HEIM'schen Aufsatzes¹ selbst aufgeworfen hat. In einer weiteren inneren Zone der Wildhorndecke, welche die Umgegend von Sarnen, den Bürgenstock, Vitznauer Stock und Hochfluh umfaßt, ist ausschließlich das Lutétien bekannt, welches hier die bedeutende Mächtigkeit von 300 m erreicht und im allgemeinen als Globigerinenschiefer entwickelt ist mit Einlagerung glaukonitischer Kalke. An der Basis findet sich stets eine Schicht mit *Nummulites millecaput* und *Assilina exponens*. Eine fünfte innerste Zone, die den Auberg und Säntis enthält, ist nur als Wildflysch mit direkter Auflagerung auf der Kreide ausgebildet, ohne daß sich hier ein Kalk- oder Glaukonitabsatz einschiebt.

Im folgenden Kapitel wird das Nummulitique der Voralpen und Graubünden, die Bündener Schiefer, zusammengefaßt. In beiden Fällen handelte es sich nach dem Verf. um eine Wiederholung der Fazies, welche uns in der Innenzone der französischen Alpen entgegentritt. Die Bündner Schiefer liegen in der direkten Fortsetzung der Zone der Aiguilles d'Arves. Die Préalpes bilden Überschiebungsdecken an der Stirn der Alpenzone. Nachgewiesen ist in diesem Komplex, und zwar in sehr beständiger und einförmiger Fazies nur das Lutétien. Die Anwesenheit des Auversien ist möglich, aber fraglich. Man kennt in keinem Falle die genaue Basis der Formation, und nirgends ist sie transgressiv entwickelt. Nirgends setzt sie mit litoralen Absätzen ein, sondern es handelt sich fast stets um einförmige Schiefer, welche an verschiedenen Stellen, wie am Niesen, bei Aigremont, in Graubünden und im Unterengadin im innigsten Verbande mit gleichartigen Ablagerungen stehen, in welchen man Lias- und Triaskonchylien, gelegentlich auch Kreide, gefunden hat. Es handelt sich also um eine Sammelfolge, einen selten unterbrochenen tonigen Absatz in der Tiefe der Geosynklinale. Die berühmte Fauna von Einsiedeln, Steinbach und Iberg gehört dieser Zone an. Ihr Lutétienalter ist über jeden Zweifel erhaben. Hier wie am Lowerzerstock findet man Nummuliten, die vollständig durch Eisenoxyd imprägniert sind.

Kapitel XII behandelt die Nummulitenformation der österreichisch-bayerischen Flyschzone. Vom Rhein bis Mattsee ist das Nummulitique Lutétien in Schieferfazies mit kalkigen, glaukonitigen, eisenhaltigen und oolithischen Einlagerungen und einer Fauna der Nummuliten und Echiniden, welche genau derjenigen der Ostschweiz entspricht. Dieses Lutétien transgrediert über oberer Kreide, wie z. B. am Säntis. Es handelt sich nach dem Verf. um eine Fortsetzung der helvetischen Decken, vielleicht kann etwas präalpiner Flysch beigemischt sein. An einzelnen Punkten, wie z. B. am Bolgen, kommt durch die große Entwicklung von Sandsteinen, Quarziten, kristallinen Breccien und exotischen Blöcken eine Wildflyschfazies zustande. Vom Kressenberg an ist diese Formation unter Auflagerung einer cretacischen Decke (p. 565) durch ein anderes Flyschsystem bedeckt, welches z. T. wenigstens der Kreide angehört. Dieser Kreideflysch von Salzburg setzt sich im Wiener Wald fort, wo anscheinend

¹ Centralbl. f. Min. etc. 1910.

von neuem eine Sammelfolge vorliegt, welche von der unteren Kreide bis ins mittlere Eocän reicht und welche die größten Beziehungen zum Flysche des Niesen und des Gurnigel besitzt. Wie diese, gehört sie den Préalpes an und stand einst in Verbindung mit den Bündner Schiefern und der Zone der Aiguilles d'Arves in der Innenzone der französischen Alpen.

Kapitel XIII gibt die Gliederung des Alttertiärs in den austro-alpinen Decken, und zwar kommen hier in Frage: 1. der Nord- und Nordwestfuß des Untersbergs bei Reichenhall, 2. das Tal des Inn in der Umgegend von Kufstein (Häring, Reit im Winkel), 3. die Umgegend von Guttaring in Kärnten in der kristallinischen Achsenzzone. Bei Reichenhall hat Verf. an den Punkten, die er besucht hat, nur Priabonien mit *Nummulites Fabianii* und Orthophragminen aufgefunden. Er teilt diese in drei große Horizonte, welche allerdings mehr lithologischer als paläontologischer Natur sein sollen. An der Basis zoogene Kalke mit Korallen und *Nummulites Fabianii*, dann graue Mergel mit Orthophragminen und Mollusken, die sich bei Biarritz und Allons im Priabonien wiederfinden. Drittens kalkige Sandsteine mit Orthophragminen, *N. striatus* und *Fabianii*. Die seinen Annahmen entgegenstehenden Resultate einer paläontologischen Untersuchung von DENINGER zweifelt Verf. an, wie Ref. glaubt, mit Fug und Recht. Im Gegensatz hierzu wird die Fauna von Reit im Winkel, deren Fundpunkte im einzelnen sehr genau beschrieben sind, mit allen bisherigen Beobachtern für oligocän erklärt, und zwar auf Grund des gänzlichen Fehlens der Orthophragminen und des Auftretens einiger weniger Mollusken, welche Verf. von der von DENINGER gegebenen Liste gelten läßt. Ganz unerwartet und auffällig ist dabei die Anzweiflung der stratigraphischen Bedeutung für die von REIS in ausgezeichneter Weise mitgeteilte, überaus reiche Korallenfauna. Korallen sollen nach dem Verf. mehr charakteristisch für die Fazies als für die Etagen sein. Diese These überrascht bei einem Autor, welcher den Foraminiferen eine derartig ausschlaggebende Bedeutung bei der Klassifizierung beimißt. Es ist zudem nicht ganz richtig, daß man keine Riffkorallen aus dem Priabonien kennt. Ich verweise auf meine *Priabona*-Schichten wie auf die Ablagerungen von Precista in Macedonien. Wie Nummuliten und Orthophragminen haben schließlich auch Korallen ihre bestimmte Lebensdauer und sind häufig sehr gute und brauchbare Leitfossilien. [Ref. begreift nicht, weshalb Verf., der in allen früheren Stellen seines Werkes systematisch einer Aufzählung der an den betreffenden Punkten häufig sehr zahlreichen Korallenreste (vergl. Lamortola, La Palarea, Castellane etc.) aus dem Wege gegangen ist, hier eine Behauptung aufstellt, die unhaltbar ist, zumal er sie für seine Schlüsse nicht gebraucht und sich in der Sache selbst durchaus auf den von REIS eingenommenen Standpunkt stellt.] Auch für Häring kommt Verf. zu dem allseits angenommenen Resultate seiner Gleichalterigkeit mit Reit im Winkel und den übrigen oligocänen Absätzen. Die Bearbeitung der Molluskenfauna durch DREGER wird in einigen nicht unwesentlichen Punkten modifiziert. Die ursprüngliche Ablagerungszone der Faunen von Reichenhall, Reit im Winkel und Häring lag nach dem Verf. „im Süden des Gailtals“ und hier hat am Südrande der alpinen Geosynklinale Priabonien und Oligocän ebenso transgrediert, wie dies am Nordwestrande in den Diablerets, der Gadmarfluh etc. der Fall ist. Die Fauna

von Guttaring in Kärnten gehört bereits den „Dinariden“ an und ist nach dem Verf. „außerhalb der alpinen Geosynklinale“ abgesetzt. Sie ist Lutétien, nur der oberste Nummulitenkalk mit *Nummulites variolarius* gehört dem Auversien an.

Das XIV. Kapitel bringt die Schlußfolgerungen dieser fleißigen, an Tatsachen und Ideen reichen, nach jeder Richtung hin ausgezeichneten Arbeit. Es seien unter ihnen hervorgehoben — ein Teil wurde bereits früher skizziert — die große Anzahl von oligocänen Arten, welche Verf. mit dem Ref. aus dem Priabonien der Alpen konstatiert, und welche er ebenfalls auf Einwanderungen einer neuen Fauna zurückführt, wie denn auch die nordische Oligocäntransgression, welche in dem Momente einsetzt, wo die alpine Geosynklinale sich schließt, teilweise mediterrane Elemente diesen Gebieten zuführt. [Dies gilt allerdings wohl besonders für das Rheintal, Nordfrankreich und Belgien und für zwei dieser Gebiete erst für den späteren Zeitpunkt des Rupélien, für das norddeutsche Unteroligocän ist wohl noch ein zweites östliches Element vorhanden, dessen Beziehungen zu Südrußland bewiesen zu sein scheinen. Ref.] Es wird ferner bei Besprechung der Fazies des Nummulitique hervorgehoben, daß das Wort „Flysch“ aus dem deutschen Worte „fließen“ entstanden und ursprünglich ausschließlich auf vom Wasser erfüllte und in diesem Zustande gleitende Tonmassen angewendet, heute zuviel Einzelbedeutungen und daher keine allgemeinere mehr besitzt. „Wildflysch“ ist ein durch tektonische Einflüsse zerquetschter Flysch, der meistens exotische Blöcke enthält. Das Problem der letzteren ist eines der schwierigsten der Alpengeologie und weit davon entfernt, gelöst zu sein. Mit Sicherheit kann nur behauptet werden, daß diese exotischen Einlagerungen sich nur einstellen in der Schieferfazies des mittleren Eocän. Sie fehlen allen Küstenabsätzen, können daher nicht den hercynischen Massiven entstammen. Sie kommen von anderer Stelle, doch weiß man nicht woher, aber sie sind ausschließlich abgesetzt in zarten, tonig mergeligen Sedimenten mit Globigerinen im Zentrum der Geosynklinale, und auch die Breccien haben sich nur in dieser Zone gebildet. Sowohl die Hypothese, nach der sie vom Rande der vorrückenden präalpinen Decke in das Meer heruntergestürzt seien, ist zu verwerfen, wie auch die Annahme von ARNOLD HEIM, nach der es sich hier um den Transport durch große Eisberge handle. Die Formation der Taveyannaz-Sandsteine dagegen wird durch die Erhebung der Zonen des Piemont und die Bildung eines Kontinents mit Gneis und Grünsteinbergen erklärt. Von diesen stamme das durch Flüsse herbeigeschaffte Material zu ihrem Aufbau.

Was die Geschichte der alpinen Geosynklinale anlangt, so bildete sie in der Zone der Sammelfolgen am Beginn der Nummulitenformation einen tiefen Meeresarm, der ungefähr 200 km breit war und sich an der Stelle der heutigen Glanzschiefer und derjenigen der Aiguilles d'Arves vom Mittelmeer bis nach Österreich hinein erstreckte. Einige Inseln tauchten an seiner Südspitze hervor. [Wohl Les Maures und Esterel? Ref.] Im Westen und Norden war es durch die „hercynischen Massive“ und durch das alpine Vorland begrenzt, welches heute unter der Molasse begraben liegt. [Der vindelizische Kontinent GÜMBEL'S. Ref.?] Seine Südwestgrenze bildete in den französischen Alpen

ein bereits leicht gefaltetes Land von schwacher Erhebung, welches von drei mächtigen Bergmassiven gekrönt war, dem Esterel, Mercantour und dem Pelvoux. Hier hat sich also in bedeutender Meerestiefe während des ganzen Unter- und eines Teiles des Mitteleocäns Ton auf Ton niedergeschlagen, und die Reste organischer Wesen sind durch die allmähliche Umformung dieser Gesteinsschichten zerstört worden. Verf. gibt hier nicht an, wo der Strand dieses untereocänen Meeres lag und weshalb er an keiner Stelle uns erhalten wurde. Ebenso ist nicht recht verständlich, wieso der kontinentale Absatz des Sédérolithique im Aarmassive ausschließlich den höheren Formationen des Lutétien und des Auversien angehört, und weshalb hier keine kontinentalen Absätze im Untereocän erfolgten. Über diese beiden Punkte wären weitere Feststellungen von hohem Interesse. Von diesem inneren Meere aus erfolgen nun Transgressionen im oberen Lutétien, im Auversien und im Priabonien, von denen jede folgende weiter ausholt und diejenige des Priabonien, die bei weitem bedeutendste ist. Im Oligocän hat sich das Meer gänzlich aus den Alpen zurückgezogen und umgibt nur ihren Außenrand. Die Bildung der gebirgigen Alpeninsel hat begonnen und damit ist die Grundlage für den heutigen Zustand gelegt.

P. Oppenheim.

Berry, Edward W.: A fossil flower from the Eocene. (From the Proc. of the United States Nat. Mus. 45. 261—263. Pl. 21. Washington 1913.)

Quartärformation.

Roedel, A.: Literaturzusammenstellung über die sedimentären Diluvialgeschiebe des mitteleuropäischen Flachlandes, eingeleitet durch einen geschichtlichen Überblick und eine Übersicht der bis jetzt bekannten Geschiebearten. (Helios, Organ d. Naturw. Ver. d. Regierungsbezirkes Frankfurt a. O. 27. 1913.)

Geinitz, E.: Die großen Schwankungen der norddeutschen Seen. (Die Naturwissenschaften. Heft 28. Berlin 1913.)