Diverse Berichte

Geologie.

Petrographie.

Kohlen. Erdöl.

Puchner, H.: Der Torf. (Enkes Bibl. f. Chem. u. Technik. 1. 1920. 355 p.) [Ref. Intern. Mitt. f. Bodenk. 10. 212. 1920.]

Scheibener, E.: Schweizerische Kohlenlagerstätten. St. Gallen. 62 p.

Simmersbach, B.: Vom Braunkohlenbergbau in Holland. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 27. 22—26. 1919.)

— Die Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im Steinkohlenfelde von Kent und die geologische Stellung der dortigen Kohle. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 26. 29—32 u. 57—62. 1 Fig. 1918.)

Schultze, E.: Der Kohlenbergbau in Japan. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 27. 199—204. 1919.)

Rzehak, A.: Erdöl und Wünschelrute. (Petroleum. 16. No. 21. 1920.)

Stutzer, O.: Zusammenhänge zwischen Bewegungen der Erdkruste und der Bildung von Kohlenlagern. (Glückauf. 6. 249—251. 1920.)

White, D.: Some relations in origin between coal and petroleum. (Wash. Acad. Sci. 5. 189—212. 1915.)

— Late theories regarding the origin of oil. (Bull. Geol. Soc. Amer. 28. 727—734. 1917.)

Glapp, F. G.: Revision of the structural classification of petroleum and natural gas-fields. (Bull. Geol. Soc. America. 28. 553—602. 1917.)

Woodruff, E. G.: Petroliferous provinces. (Bull. Amer. Inst. Min. and Met. Engrs. No. 150. 1919, 1. 907—912.)

McCoy, A. W.: Notes on principles of oil-accumulation. (Journ. of Geol. 27. 252—262. 1919.)

Gürich, G.: Die Herkunft des Erdöls in Nordwestdeutschland. (Zeitschr. D. Geol. Ges. B. Monatsber. 69. 97—101. 1917.)

Rüger, L.: Über das Auftreten von Asphalt im Quarzporphyr von Dossenheim. (Sitzungsber. u. Mitt. d. Oberrh. geol. Ver. 6. 158. 1917.)

Chambrier, P. de: Die Petroleumspringquelle zu Pechelbronn. (Bull. soc. encour. ind. nat. 132. 458—463. 1920.) [Ref. Chem. Zentralbl. 240. 1921.]

Blumer, E.: Über das Vorkommen von Asphalt und Erdöl in der Schweiz. (Petroleum. **13**. Heft 9. 1918.)

Höfer, H. v.: Über die tektonischen Bedingungen des Erdölvorkommens in den galizischen-Ostkarpathen. (S. A. aus „Petroleum". 1915.)

Gürich, G.: Die Erdöllagerstätten in Rumänien verglichen mit denen in Nordwestdeutschland. Nach einem Vortrag. (Petroleum. **14**. No. 13. 1 Karte, 4 Fig. 1919.)

Kasmin, W. M.: Zur Geologie der Erdöllagerstätte bei Wosnossenka, Terek. (Botsch. d. Eis.-Verk. u. Gewerbe. 2 Fig. 1 Karte. Rostow 1919. Russ.)

Bjelosjersky, M. T.: Über die Erdölindustrie Bakus. (Petroleum. **14**. 1156. 1919.)

Gubkin, A.: Geologische Forschungen im Erdölgebiet von Kuban. Blätter Anapa-Rajewskaja und Temrjuk-Gostogaewskaya. (Mémoires [Trudy] du comité géologique. N. S. Livr. 115. 202 p. 2 Karten u. 1 Taf. Profile. St. Petersburg 1915. Russisch mit deutscher Zusammenfassung.)

Czarnocki, S.: Geologische Forschungen im Erdölgebiet von Kuban. Blätter Smolenskaja und Ilskaja. (Mémoires [Trudy] du comité géologique. N. S. Livr. 91. 151 p. 2 Karten. St. Petersburg 1914. Russisch mit deutscher Zusammenfassung.)

Wolf, W.: Geologie des cretaceischen Kohlengebietes im mittleren Hammanatal, Libanon. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **26**. 51—54. 2 Fig. 1918.)

Schweer, W.: Die türkisch-persischen Erdölvorkommen. (Abh. d. Hamburg. Kolonialinstituts. **40**. [Reihe A.] Rechts- und Staatswissenschaften. **7**.)

Simmersbach, B.: Die türkisch-persischen Erdölvorkommen in Mesopotamien und in Südpersien. (Petroleum. **14**. No. 2. 1918.)

Hunter, M. C.: The oil fields of Persia. (The Mining Journal. **128**. No. 4414. 1920.)

Rabichon, A.: Die Erdölzonen im westlichen Algerien. (Petroleum. **16**. 817—818. Paris 1920.) [Ref. Chem. Zentralbl. (6.) **3**. 320. 1921.]

Schneiderhöhn, H.: Über das Vorkommen von Asphaltgängen im Fischflußsandstein im Süden von Südwestafrika. (Senckenbergiana. **1**. 141—152. 2 Fig. 1919.)

Beal, C. H.: Geologic structure in the cushing oil- and gas field, Oklahoma, and its relations to the oil, gas and water. (U. S. Geol. Surv. Bull. **658**. 1917. 64 p. 11 Taf. 4 Fig.)

Herbing: Die wirtschaftlichen und geologischen Verhältnisse der nordargentinisch-bolivianischen Ölfelder Südamerikas. (Petroleum. **14**. 1026—1029 u. 1079—1083. 1919.)

E. C. Jeffrey: The Mode of Origin of Coal. (Journ. of Geology. **23**. 218—230. 14 Fig. 1915.)

Ein vom Verf. früher mitgeteiltes Verfahren (in: The Nature of Some Supposed Algal Coals. Am. Acad. Arts and Sci. **46**. 1910) ermöglicht die Herstellung durchsichtiger Dünnschliffe aus allen Kohlen; die Ergebnisse

der Untersuchung der Kohlen selbst hält Verf. für die Frage nach ihrer Entstehung für wichtiger, als die aus dem geologischen Auftreten gezogenen Schlüsse. Die mikroskopische Untersuchung sehr zahlreicher Kohlen verschiedenen geologischen Alters aus den wichtigsten Kohlengebieten der Erde haben gelehrt, daß in den Kohlengesteinen wesentlich nur Sporen die organische Struktur mehr oder weniger deutlich erhalten — auch die bisher als Reste gelatinöser Algen in Ölschiefern, Bogheadkohle oder bituminösen Schiefern aufgefaßten Gebilde haben sich als große Sporen farnähnlicher Kryptogamen erwiesen —, Reste von Landpflanzen finden sich, von Holzresten abgesehen, nur dann, wenn der Verkohlung eine Versteinerung vorangegangen ist, wie in den durch Imprägnation mit Carbonat gebildeten Kohlenkugeln in westfälischen und englischen Vorkommen und im Donetzgebiet, während die diesen Kugeln anhaftende Kohle völlig homogen und strukturlos ist. Die Untersuchung der weitaus meisten und verbreitetsten Kohlenarten hat gelehrt, daß in ihnen die Struktur nicht homogen ist: neben den gewöhnlich unpassend als „mother of coal" bezeichneten, vom Verf. als „mineralische Holzkohle" bezeichneten Holzresten — „this represents wood which was charred by fire before it entered into the substance of the coal" (p. 223) — finden sich dunkle Streifen, die bei starker Vergrößerung einen erheblichen Sporengehalt erkennen lassen, und heller gefärbte, die als stark verändertes Holz sich deuten lassen.

Aus dem fast überall nachweisbaren beträchtlichen Sporengehalt der Kohlen schließt Verf. auf eine Entstehung der meisten Kohlen in offenem Wasser; als authigen und paralisch erkennt er nur die homogenen strukturlosen Kohlen Westfalens, Großbritanniens und des Donetzgebietes an und betrachtet die Hauptmasse der Kohlen als entstanden durch mechanische Anhäufung organischer Substanz in offenem Wasser: „coal is not a compost heap but a sedimentary deposit" (p. 229). Die Abhandlung enthält sehr schöne Abbildungen von Kohlendünnschliffen. **Milch.**

G. Gürich: Das Erdöl in Nordwestdeutschland. (Abh. aus dem Gebiet der Naturw., herausg. vom Naturw. Ver. Hamburg 1917. **20.** 3. Heft. 56 p.)

Die Chemie und physikalischen Eigenschaften, die Entstehungsmöglichkeiten im allgemeinen, die Zersetzungsvorgänge der Stoffe abgestorbener Lebewesen, die Faulschlammbildung und die Faulschlammgesteine als Ausgangsstoffe des Erdöls werden zunächst behandelt. Es folgen dann als wichtige Beispiele von Öllagerstätten die Vorkommen von Pechelbronn, Ahlem, Peine, Hänigsen, Wietze und Heide. Verf. geht dann auf die Einheitlichkeit der Vorgänge bei der Erdölentstehung in Nordwestdeutschland näher ein und gibt Erklärungen, indem er das Salzgebirge in Nordwestdeutschland und seinen Aufbau, sowie die Beziehungen zwischen

Salzgebirge und Öllagerstätten eingehend untersucht. Als Ergebnis stellt sich heraus, daß das Herkommen unserer Rohöle aus der Steinkohle, aus dem Kupferschiefer oder aus dem Posidonienschiefer zweifelhaft ist, daß die Herkunft aus dem Salzgebirge selbst die größere Wahrscheinlichkeit hat, und daß das Freiwerden der Öle einmal durch wässerige Auflösung der einschließenden Gesteine, in größerem Maßstabe aber durch Ausquetschung erfolgt sein mag.

Die Bildung eines Niederschlags von Chlornatrium im Meere zugleich mit der Bildung eines Niederschlags von Kohlenwasserstoffen, die von der Zersetzung der Lebewesen herrühren, bezeichnet Verf. als „chloridische Bituminierung". Ohne Zweifel besteht ein Zusammenhang zwischen Erdöl und Salz. Das Vorhandensein von Urölen im Steinsalz selbst scheint jedoch nach Ansicht des Referenten nicht annehmbar, wenigstens nicht in dem Maße, daß daraus größere Öllager gebildet werden können. Zum Schluß geht Verf. auf die Aufsuchung der Öllagerstätten im Flachlande ein, indem er seinen obigen Ausführungen gemäß auf das Auftreten des Salzgebirges besonderes Gewicht legt. **M. Henglein.**

G. Gürich: Die Erdöllagerstätten in Rumänien verglichen mit denen in Nordwestdeutschland. (Petroleum. 1919. 597—601.)

Die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des rumänischen Erdölgebietes werden geschildert, wobei sich Verf. an die Arbeiten von Mrazec und Teisseyre hält. Während Mrazec in Rumänien die Salztone als die primäre Lagerstätte anspricht, glaubt Verf. aus dem Ausdruck „Ölhof", den Mrazec für die Ausbreitung der Öle in der Nachbarschaft der Salzkörper anwendet, schließen zu dürfen, daß in Rumänien der Salzkörper selbst die Hauptsache ist und die Salztone nur als Abdichtung bei der Entstehung der Lagerstätten eine Rolle spielen. Wie in Nordwestdeutschland durchstoßen die Salzkörper die Sattelkuppen und hier wie dort spielen Überkippungen dabei dieselbe Rolle. An beiden Orten stammt das Erdöl aus dem Salzlager (siehe vorhergehendes Referat).

M. Henglein.

Kristalline Schiefer. Metamorphose.

Switalsky, N.: Zur Klassifikation der kristallinen Schiefer. (Geol. Botsch. 1. 20—33, 150—157. Petrograd 1915. Russ.)

Tschirwinsky, Wl.: Feldspatisation der Kreide aus Kijew. (Geol. Botsch. 2. 132—134. 1916. Russ.)

Zemjatschinsky, P. A.: Feldspatisation der Kalksteine. (Bull. Acad. Sci. Petrograde. 55—122. 1916. Russ.)

Lindroth, G.: Bidrag till frågan om de mellansvenska kvartsrandiga blodstenarnas genesis. Om sambandet mellan dylika malmer och vissa vid kalkstenar bundna svartmalmer samt om dolomitisering af leptitformationens kalkstenar. (Tekn. Tidskr. 48. 11 Fig. 65—72. Stockholm 1918.)

— Om järnmalmsförande, vulkanogena (pyroklastika) amfiboliter inom den mellansvenska leptitformationen. (Ebenda. 109—120. 11 Fig.)

Holmquist, P. J.: Om pegmatitpalingenes och ptygmatisk veckning. (Geol. För. Förh. 42. 1920. 191—213. 10 Fig. Mit engl. Auszug.)

Eskola, P.: Om metasomatiska omvandlingar i Silikatbergarter. Foredrag holdt i N. G. F. 13. 12. 1919. 19 p. 2 Fig. Mit engl. Auszug.

F. Becke: Fortschritte auf dem Gebiete der Metamorphose. (Fortschr. d. Min., Krist. u. Petr. 5. 210—264. 2 Fig. 1916.)

In dieser Fortsetzung des im Jahre 1911 (Fortschr. 1. 221—256. 1911) begonnenen Berichtes über Fortschritte auf dem Gebiete der Metamorphose werden behandelt: Zyklus der Metamorphose — Physikalisch-chemische Begründung der Lehre vom Metamorphismus — Einteilung der kristallinen Schiefer: I. die bei magmatischer Intrusion entstandenen kristallinen Schiefer (Kontaktschiefer), II. die durch Dislokationsmetamorphose ohne Intrusion entstandenen kristallinen Schiefer, III. die durch mehrmalige Metamorphose entstandenen kristallinen Schiefer (Polymetamorphe Schiefer) — Chemische Änderungen während der Metamorphose — Chemische Änderung bei Einwirkung von Streß — Chemische Änderung bei magmatischer Einwirkung — Injektionsmetamorphose — Strukturfragen.

Das Literaturverzeichnis umfaßt 297 Abhandlungen.

K. Krüger.

F. D. Adams and **J. A. Bancroft**: On the Amount of Internal Friction Developed in Rocks During Deformation and on the Relative Plasticity of Different Types of Rocks. (Journ. of Geol. 25. 597—637. 12 Fig. 1917.)

L. V. King: On the Mathematical Theory on the Internal Friction and Limiting Strength of Rocks under Conditions of Stress Existing in the Interior of the Earth. (Journ. of Geol. 25. 638—658. 6 Fig. 1917.)

1. Durch eine Frage G. K. Gilbert's angeregt, versuchen Adams und Bancroft experimentell zu prüfen, ob für ein unter hohem allseitigen Druck stehendes Gestein das Hinzutreten eines geringen einseitigen Drucks genügt, um plastisches Fließen hervorzurufen, oder ob etwa ein Druck von der Größenordnung einer an der Erdoberfläche zur Zertrümmerung gerade ausreichenden Belastung hinzutreten müsse, oder ob schließlich unter hohem allseitigen Druck die Widerstandsfähigkeit des Gesteins gegen Form-

veränderung zunähme, so daß das Hinzutreten eines noch stärkeren, einseitig wirkenden Druckes erforderlich wäre. Der Einfluß der Temperatur werde bei diesen Versuchen nicht berücksichtigt.

Die Verf. wenden im wesentlichen die bei den Versuchen von Adams (mit Coker) im Jahre 1910 erfolgreich benützte Apparatur an (dies. Jahrb. 1911. II. -13—14-) und arbeiten hauptsächlich mit denselben Gesteinen, die Adams (mit Coker) im Jahre 1906 seinen Untersuchungen zugrunde gelegt hatte (dies. Jahrb. 1907. I. - 263—266 -). Es wurden zwei verschiedene Arten von Nickelstahl-Hohlzylinder mit einer erheblichen Verjüngung der Wand in der Mitte zur Ermöglichung des „Fließens" des Gesteins mit dem Stahlzylinder angewendet, um die Einwirkung der Verschiedenheit der Größe des allseitigen Druckes auf die Wirksamkeit des hinzutretenden gerichteten Drucks feststellen zu können; die durch steigende Beanspruchung der Versuchskörper in der Wicksteed'schen Presse hervorgebrachten Ausbeulungen der verdünnten Wand wurden durch Extensometer gemessen. Bei beiden Zylinderarten, solchen, bei denen die Wand in der verjüngten Mitte 0,25 cm, und solchen, bei denen sie 0,33 cm betrug, wurde durch Beschickung mit Talg der für die fortschreitende Deformation der Stahlzylinder erforderliche Betrag des Druckes festgestellt und durch Abziehen der für jeden Grad der Ausbeulung des Stahlrohrs notwendigen Belastung von den entsprechenden Werten des mit dem Gesteinszylinder beschickten und gepreßten Stahl-Hohlzylinders die „wahre Kurve" für das betreffende Gestein festgestellt.

Die Versuche ergaben, daß bei gleichmäßig steigender Belastung die Deformation der Gesteine erst langsam, dann ziemlich schnell ansteigt und daß von einem bestimmten Punkte an das Verhältnis zwischen Zunahme der Belastung und Deformation konstant wird. Es ergab sich ferner, daß jedes Gestein einen charakteristischen Plastizitätsmodulus hat: bezeichnet man mit Px den Druck, dem der Probekörper unterworfen wurde, mit Py den der Bewegung des Gesteins von der Wand des Stahlzylinders entgegengesetzten Widerstand, so gilt die Formel $Px - KPy = a$ (const.) für alle weichen Gesteine und für die härteren wenigstens in den früheren Stadien der Deformation; K ist der Plastizitätsmodulus des betreffenden Gesteins. Die Versuche ergaben ferner, daß zur Erzielung der gleichen Deformation von identen Gesteinszylindern in den stärkerwandigen Röhren ein erheblich stärkerer Druck angewendet werden mußte, als in den dünnwandigen; vergleicht man in dieser Hinsicht verschiedene Gesteine, so bleibt das Verhältnis des erforderlichen Druckes zur Erzielung der gleichen Deformation in beiden Versuchsreihen gleich (Steatit : Marmor : Granit $= \frac{1}{2} : 1 : 2$). Die Tabellen, die diese Versuchsergebnisse wiedergeben, sind ein zahlenmäßiger Ausdruck für die Tatsache, daß unter der Einwirkung gerichteten Drucks in tieferen Teilen der Erdrinde sich vielfach zerbrochene Lagen härteren und spröderen Gesteins in plastisch deformierten Gesteinen eingelagert finden; es folgt ferner, daß die zur Deformation eines Gesteins durch seitlichen Schub erforderliche Kraft mit zunehmender Tiefe schnell wächst: für Marmor unter

einem allseitigen Druck von ungefähr 10000 Atmosphären (entsprechend einer Tiefe von 22 miles) würde zur plastischen Deformation ein ungeheuer großer seitlicher Druck nötig sein. (Allerdings ist hierbei die Wirkung der Temperatur und der in der Natur vorhandenen, überaus langsamen Zunahme der Belastung nicht berücksichtigt.) Geologisch würde hieraus folgen, daß große, durch Schubkräfte hervorgebrachte Bewegungen der Erdrinde sich verhältnismäßig nahe der Oberfläche (natürlich unterhalb der zone of fracture) am leichtesten und im größten Ausmaß vollziehen werden; als Beispiel führt Verf. die schnellere Bewegung und größere Ausdehnung der oberen Decken im Vergleich zu den unter stärkerem allseitigen Druck bewegten und daher weniger plastischen unteren Decken in Gebirgen von alpinem Bau an; auch die große Riegheit des größten Teils der Erde im Gegensatz zu der Plastizität in der zone of flow erklärt sich leicht aus den angeführten Tatsachen. Ein gleichmäßiger Schub, ausgeübt auf ein die ganze Erdrinde durchsetzendes Prisma, würde den oberen Teil der Masse deformieren und falten, während er in den tieferen Teilen keine Bewegung hervorzubringen vermag; der in der Tiefe zu einem allseitigen Druck hinzutretende gerichtete Druck muß, um plastische Deformationen hervorzurufen, größer sein als der unter gleichen Bedingungen zum Zerbrechen erforderliche, und viel größer, als die Kraft, die an der Erdoberfläche ein Zerbrechen des Gesteins bedingen würde.

2. L. V. King untersucht die experimentellen Ergebnisse der vorstehenden Arbeit vom mathematischen Standpunkt und betont ihre Wichtigkeit für die Lehre von der Isostasie, die genötigt sein wird, auf Grund dieser Untersuchungen eine Kompensation für Plastizität zur Berücksichtigung des mit der Tiefe wachsenden Widerstandes gegen Deformation in ihre Rechnungen einzustellen. Die Versuche beweisen ferner die überaus langsame Entwicklung auch der größten Dislokationen der Erdrinde, was er besonders im Gegensatz zu G. A. J. Cole's 1915 ausgesprochenen Ansicht betont, nach der kataklysmenartige Vorgänge hierfür in Anspruch genommen werden. **Milch.**

F. H. Lahee: Origin of the Lyman Schists of New Hampshire. (Journ. of Geol. 24. 366—381. 16 Fig. 1916.)

Die „Lyman schists", eine von Hitchcock im alten Paläozoicum von New Hampshire aufgestellte Gruppe von mehr petrographischer als stratigraphischer Bedeutung, die bisher als metamorphe Sedimente galten, enthalten nach den Untersuchungen des Verf.'s zahlreiche Glieder eruptiven Ursprungs, unter ihnen besonders Quarzkeratophyre, Keratophyre und wahrscheinlich Tuffe und Agglomerate von ähnlicher Zusammensetzung. Verf. neigt zu der Annahme, daß auch ein grobkörniges konglomeratisches Gestein von Young's Pond, Lyman, das R. W. Sayles als Tillit aufgefaßt hatte, nicht glazialen, sondern entsprechenden vulkanischen Ursprungs sei. Auf ein häufiges Auftreten saurer Eruptivgesteine in den präcambrischen und altpaläozoischen Schichten der nordöstlichen Vereinigten Staaten hatte schon G. H. Williams aufmerksam gemacht. **Milch.**

W. J. Miller: Origin of Foliation in the Pre-Cambrian Rocks of Northern New York. (Journ. of Geol. 24. 587—619. 1 Fig. 1916.)

Während der hochmetamorphe Zustand der präcambrischen Greenville series, Gneise, Glimmerschiefer, kristalline Kalke und Quarzite ursprünglich sedimentärer Entstehung, bisher auf starke Pressung (Dynamometamorphose s. str. = Dislokationsmetamorphose dies. Jahrb. Beil.-Bd. IX. 101 ff., bes. 121, 1894) zurückgeführt wurde, gelangt Verf. auf Grund seiner Untersuchungen im Gebiet des Adirondack-Gebirges zu einer anderen Auffassung. Die Greenville series, 10 000—20 000′ mächtig und ursprünglich noch viel mächtiger, die ältesten Gesteine des Gebietes, sind in größeren und kleineren Massen unzusammenhängend vorhanden und treten an Menge hinter den in sie eingedrungenen Intrusivgesteinen, wesentlich Syenit-Graniten, erheblich zurück; Verf. nimmt an, daß die horizontal oder nur schwach gefalteten Sedimente von den Intrusivmassen unter nur schwachem Seitendruck in Stücke zerbrochen, aufgerichtet und bisweilen domförmig aufgetürmt seien. Den Beweis hierfür sieht er in der Tatsache, daß die neuen geologischen Aufnahmen überall herrschend nur mäßige, oft auf weite Gebiete ganz gleichmäßige Aufrichtung und schwache Faltung nachgewiesen haben, und daß bisweilen die Schichten von großen Intrusivkörpern nach allen Richtungen abfallen, wie es Verf. im Blue Mountain quadrangle rund um den Syenitlakkolithen des großen Panther-Snowy-Massivs nachweisen konnte. Auch haben die neueren Aufnahmen so zahlreiche Ausnahmen von dem allerdings vorwaltenden Parallelismus zwischen den Syenit-Granitzügen, dem Streichen der Greenville series und der Schieferung in der Richtung NO—SW ergeben, daß auf diesen Parallelismus die Annahme einer Aufrichtung durch starken Seitendruck nicht mehr begründet werden kann. Auch gelegentliche scharfe Falten und Knitterungen, wie sie besonders die Kalksteine und die mit ihnen verbundenen Hornblende- und Pyroxengneise aufweisen, will Verf. nicht auf tektonische Ursachen, sondern auf den Druck des batholithischen Magmas gegen die intrudierten Schichten oder auf die Einwirkung zweier Batholithe auf die zwischen ihnen befindlichen Sedimente zurückführen. Bei dieser Auffassung muß die Metamorphose der Greenville series unabhängig von orogenetischen Vorgängen der Injektion vorangegangen sein und kann daher nur als Wirkung des Drucks überlagernder Gesteinsmassen auf die tief unter der Oberfläche befindlichen horizontal liegenden Sedimente (static metamorphism = Belastungsmetamorphose dies. Jahrb. Beil.-Bd. IX. 101 ff., bes. 121 ff.) hervorgerufen sein. Für diese Annahme spricht der überall festzustellende strenge Parallelismus von Schichtung und Schieferung, das Vorkommen von Gneisbruchstücken der Greenville series als Einschlüsse in den Intrusivgesteinen mit sehr wechselnder Orientierung der Schieferungsrichtung in den verschiedenen Fragmenten, und das gänzliche Zurücktreten von mechanischer Zertrümmerung der einzelnen Gemengteile der Greenville-Gesteine, die in den großen Intrusivmassen viel stärker entwickelt ist.

Die Hauptmasse der Intrusivgesteine der Adirondacks, in der ein quarzführender Syenit entschieden herrscht, neben dem aber typische Granite, andererseits Diorite auftreten, betrachtet Verf. als Abkömmlinge einer gewaltigen Magmamasse; Korngröße und Struktur wechselt in ziemlich weiten Grenzen, die Textur schwankt von schwach angedeuteter Parallelanordnung bis zu völlig gneisartigem und sogar schieferigem Gefüge, hervorgebracht durch die Lage der dunklen Gemengteile und die flache sowie verlängerte Gestalt von Quarz und Feldspat in der Richtung der Paralleltextur. Auflösung größerer Kristalle in Körner ist besonders bei den Feldspaten der sauren Gesteine weit verbreitet und nimmt mit stärkerer Paralleltextur zu. Die Paralleltextur zeigt im allgemeinen, aber mit erheblichen Ausnahmen, Neigung zu einem Streichen NO—SW, parallel zu dem der benachbarten Greenville-Gesteine. Dieses Streichen der Paralleltextur sowie die in der gleichen Richtung verlängerte Gestalt der Batholithen erklärt Verf. durch einen sehr mäßigen tangentialen Druck während des Eindringens der Magmen; hierdurch wurden auch die lange vor der Intrusion metamorphosierten Greenville-Sedimente, die während der Intrusion horizontal lagen oder nur schwach gestört waren, in lange schmale Pakete zerbrochen, die mit ihrer Längserstreckung vorwiegend in die gleiche Richtung gezwungen wurden. Für die Annahme, daß Schieferung im Eruptivgestein und Sediment nicht gleichzeitig und erst nach Verfestigung der ersteren durch Seitenschub hervorgebracht sein können, spricht der vielfach beobachtete Wechsel im Streichen der Parallelanordnung in den Eruptivgesteinen — die Streichrichtungen stehen nicht selten auf eine Entfernung von 1—2 miles senkrecht aufeinander — sowie der mehrfach beobachtete, nur durch Fluidalwirkung zu erklärende Verlauf der Streichrichtung in geschwungenen Linien in einem und demselben Massiv: der schon oben erwähnte Syenit vom Panther-Snowy mountain zeigt einen vollkommen radial verlaufenden Fall der Texturflächen von der Mitte des Massivs nach W, N und O. Auch die Art der Paralleltextur im Eruptivgestein, die Anordnung der farbigen Gemengteile in schmale, unregelmäßige, wellige und nicht auf weitere Entfernungen aushaltende Streifen, ebenso wie der häufige und plötzliche Wechsel im Grade der Parallelanordnung innerhalb kurzer Strecken spricht für ihre Entstehung durch Strömungen im Magma, die auch die fast überall, wenn auch in wechselndem Grade entwickelte Zertrümmerung größerer Individuen in der Hauptsache hervorgebracht hat — doch kann ein Teil dieser Erscheinung auch auf einen mäßigen Druck nach vollständiger Verfestigung zurückgeführt werden.

Der Anorthosit, der im östlichen Teil des mittleren Adirondack-Gebiet in einer zusammenhängenden Masse von 1200 miles² auftritt, in seiner Hauptmasse ein sehr grobkörniges, wesentlich aus blaugrauem basischem Plagioklas aufgebautes Gestein, aber mit zahlreichen Konstitutionsfazies, die teils reicher an dunklen Gemengteilen (Augit und Ilmenit) sind und dann sowohl in grobkörnigen, wie auch in feiner körnigen gabbroähnlichen Massen auftreten, teils sich von den bisher genannten

Gesteinen durch die weiße Farbe des basischen Feldspats unterscheiden, besitzt in seiner Hauptmasse keine Paralleltextur, während sie bei den gabbroähnlichen Varietäten stets sehr stark ausgeprägt ist; Zerfall der Feldspate in Körner ist jedoch in etwa gleicher Stärke wie im Syenitgranit in allen Varietäten entwickelt. Die deutlich parallel struierten gabbroähnlichen Varietäten treten vorherrschend am Rande des Massivs auf, finden sich aber auch im Innern des Massivs und sind oft mit primär ganz gleichen, aber durchaus massigen Gesteinen auf das engste verknüpft; dies spricht wieder für eine primäre Fluidaltextur, während die allgemein, wenn auch sehr verschieden stark entwickelte Auflösung der Plagioklasindividuen in Körner auf Bewegungen in dem sich verfestigenden Magma und besonders durch den auf das Nebengestein ausgeübten Druck der Magmamasse während der Intrusion erklärt wird.

Die zu den jüngsten Intrusivgesteinen der Adirondacks gehörende Gabbro — nur die Diabase dieses Gebietes sind noch jünger — treten in Röhren von geringem, höchstens 1—2 miles im Durchmesser erreichendem, rundlichem bis elliptischem Querschnitt auf; ihre Korngröße wechselt, und sie besitzen Übergänge in hellere dioritische bis syenitische Typen; randlich sind sie gewöhnlich in stark schieferige Amphibolite umgewandelt, während die Hauptmasse massiger Gabbro ist, bisweilen ist aber auch nahezu das ganze Gestein in Amphibolit übergegangen. Im allgemeinen ist beim Gabbro die Paralleltextur ebenso wie die Auflösung der einzelnen Individuen ebensogut, wenn nicht besser als bei den älteren Intrusiven entwickelt; Korrosionssäume finden sich auch in völlig massigem Gabbro. Gegen eine Entstehung der Paralleltextur durch spätere Dislokationsmetamorphose spricht das rund um die Gabbrostöcke laufende Streichen der Texturebenen, die hierdurch schief und sogar senkrecht zu den entsprechenden Ebenen der benachbarten älteren Gesteine stehen. Auch diese Erscheinungen werden als primär angesprochen und auf Bewegungen im Magma und Druck auf das umgebende Nebengestein beim Emporsteigen der schmelzflüssigen Massen zurückgeführt; starke Entwicklung dieser Textur in feinkörnigen Varietäten innerhalb grober körniger, weniger deutlich parallel texturierter Gabbros erklären sich durch den Druck, den bereits weiter in der Auskristallisation fortgeschrittene Massen auf noch flüssigere Teile [wohl jüngere Nachschübe. Ref.] ausüben. **Milch.**

W. Schmidt: Statistische Methoden bei Gefügestudien kristalliner Schiefer. (Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. (1.) **126**. 1917. 515—538.)

Die zu den Haupttexturrichtungen kristalliner Schiefer gesetzmäßig orientierte Lagerung findet sich nicht nur bei den Mineralien vom Typus der Glimmer und Hornblenden, sondern auch beim Quarz, für den Trener die Regel aufgestellt hat, daß γ' vorwiegend senkrecht zur Schieferungsrichtung liegt. Diese „Trener'sche Gefügeregel“ sucht Verf. quantitativ

zu verfolgen durch zahlreiche Messungen an geeigneten Präparaten. Die erhaltenen Zahlenwerte werden in Gruppen von je 5° zusammengefaßt und geben auf Prozente der Gesamtmessungszahl umgerechnet das betreffende Gesetz des Quarzgefüges, das in Polarkoordinaten graphisch dargestellt wird. Fehlerquellen verschiedener Art sind dabei sorgfältig in Erwägung gezogen.

Eine Auswahl von Beispielen sehr verschiedener Gesteine zeigt verschiedene, z. T. sehr ausgeprägte Maxima, die teils im Azimut der Schieferung, teils aber auch unter verschiedenen Winkeln dagegen geneigt sind. Die Minima sind z. T ebenfalls gut, z. T. weniger deutlich ausgeprägt. Symmetrie nach der Schieferungsebene kann vorhanden sein aber auch fehlen. Auch für Kalkspat und quergestellte Biotite lassen sich derartige Diagramme aufstellen.

Die eigentümliche Gesetzmäßigkeit dieser Diagramme sucht Verf. auch mathematisch zu erfassen. Die maximale Häufigkeit von Orientierungen in bestimmter Richtung gilt als Optimumslage der deformierten Körner gegenüber den einwirkenden äußeren Einflüssen. Die Häufigkeit von Orientierungen mit einem gewissen Winkelabstand vom Optimum ist identisch mit der Wahrscheinlichkeit einer Kombination von „Elementarstörungen", die eine Erreichung der optimalen Lage hindern. Für die Wahrscheinlichkeit, daß eine Orientierung in einem bestimmten Azimut auftritt, läßt sich durch geeignete Umformung des Gauss'schen Fehlerquellengesetzes die Formel aufstellen:

$$y = \frac{h}{\sqrt{\pi}} \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} e^{-h^2 \pi^2 (n+x)^2}$$

Hieraus ergeben sich für verschiedene Werte von h Kurven, die mit den verschiedenen gefundenen Quarzregelungen von symmetrischer Gestalt gut übereinstimmen. Der Faktor h (im Verteilungsgesetz = Maß der Genauigkeit, mit dem sich die Messungen dem wahren Werte nähern) wird physikalisch gedeutet als Maß dafür, „wie leicht es den Quarzen gemacht wird, sich dem Optimum zu nähern; es ist ein Maß für die Mobilisation der Quarze".

Die Beziehungen zwischen h und dem Deformationstypus der betr. Gesteine sind noch durchaus ungeklärt. Asymmetrische Diagramme sind vielleicht auf ältere, anders orientierte Texturen oder Gefügeregelungen zurückzuführen. Weitere Untersuchungen über diese sehr interessanten Verhältnisse werden in Aussicht gestellt. **O. H. Erdmannsdörffer.**

O. Haffner: Über die Sedimentgneise des Schwarzwaldes. Diss. Tübingen 1912, gedruckt Stuttgart 1919. 64 p.

In der geologischen Kartierung Badens durch A. Sauer sind 3 Typen der Schwarzwälder Gneise unterschieden: der Schapbach-, der Rench- und der Kinzigitgneis. Nach den Untersuchungen des Verf.'s ist der Schapbachgneis, wie dies bereits von Sauer angenommen wurde, als Eruptivgneis aufzufassen, während der bislang als Sedimentgneis angesprochene Renchgneis vorwiegend als Mischgneis zu bezeichnen ist. Der Sedimentgneis bildet „nur

kleinere Schollen, entsprechend dem Auftreten der Amphibolite im Mischgneis und nur ausnahmsweise im Eruptivgneis. Ebenso ist das Auftreten des Mischgneises im Eruptivgneis fleckenartig und auch er bildet keine größeren Komplexe, sondern wird immer wieder vom Eruptivgneise unterbrochen." Das ganze Gneismassiv stellt „eine Eruptivmasse dar, die durch Resorption von Sedimentmaterial stellenweise verändert wurde". In mehreren Fällen blieb „noch ein Rest des Sedimentes in seiner ursprünglichen Zusammensetzung erhalten, der umgeben vom Mischgneise zur Bildung eines echten, reinen Sedimentgneises (dicht, massig, von feinkörniger bis mikrokristalliner Ausbildung) Anlaß gab".

Die Vermischung von Eruptiv- und Sedimentmaterial ist in den weitaus meisten Fällen als Resorption aufzufassen, da hier das Eruptivmaterial, und zwar meist stark überwiegt. Nur in wenigen Fällen und in geringer Mächtigkeit sind die injizierten Sedimente vorhanden, bei denen das Sediment- über das Eruptivmaterial vorherrscht. Die den Mischgneis bezeichnende Lagentextur ist nicht auf Eindringen des Magma in die Schichtfugen des Sedimentes zurückzuführen, sondern auf eine „lagenweise Resorption" oder eine entsprechende Differenzierung des Magmas. Die Metamorphose des Sedimentgneises wurde durch Kontaktmetamorphose bewirkt, die von einer durch Druck entstandenen Kristallisationsschieferung begleitet wird. Eine scharfe Grenze läßt sich nur zwischen Eruptiv- und Sedimentgneis ziehen, während dieselbe zwischen Eruptiv- und Mischgneis naturgemäß unsicher ist. Die Stellung der Kinzigitgneise in dieser genetischen Einteilung bleibt zunächst noch unbestimmt. **R. Groß.**

Radioaktivität der Gesteine.

Boyaschoff, J. A.: Radioaktivität der Quellen Transbaikaliens. (Vernadsky-Festschr. Moskau 1914. Russ.)

Hirschi, H.: Radioaktivität einiger Schweizergesteine. (Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zürich. 65. 209—247. 1920.) [Ref. Chem. Zentralbl. 239. 1921.]

Loisel, P.: Recherche des corps radioactifs dans les eaux minérales. (Journ. de radiol. et d'électrol. 4. 247—253. 1920.) [Ref. Phys. Ber. 2. 200. 1921.]

N. Sahlbom: Om radioaktiviteten hos svenska Källvatten och dess samband med de geologiska förhållandena. (Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. 6. 52 p. 1916—1917.)

Diese Untersuchung schließt sich an die Arbeit von Hj. Sjögren und N. Sahlbom (Arkiv. 3. 1907) an, in der vorwiegend schwedische Heilquellen geprüft wurden. Die vorliegende Arbeit umfaßt ca. 400 Tiefbohrbrunnen und offene Trinkwasserquellen aus verschiedenen geologischen Gebieten. Der Ursprung der Quellen ist wenn möglich angegeben. Ein Gegensatz in der Radioaktivität zwischen Quellwässern aus sedimentären Ablagerungen und aus dem Urgebirge tritt deutlich hervor,

indem die ersteren einen Mittelwert von 4, die letzteren einen solchen von 23 Macheeinheiten liefern. Von den Quellen in Sedimentgesteinen sind die aus Kalk am schwächsten, Mittel 1,9 M.E., danach kommen die Schieferquellen mit 2,7 M.E. gegen 7,1 für Sandsteinquellen. Der letzte Wert ist für die aus cambrischem Sandstein entspringenden Wässer charakteristisch und scheint durch den in dem direkt darüber lagernden Alaunschiefer vorhandenen geringen Radiumgehalt verursacht zu sein. Die meisten offenen Quellen stammen aus losen Glazialablagerungen, die hauptsächlich aus Urgebirgsmaterial bestehen (Moränen und Åsar). Unter den Urgebirgsquellen hat der Verf. eine petrographische Einteilung versucht unter Hervorhebung der Schwierigkeiten, den Ursprung eines unterirdisch zirkulierenden Wassers festzustellen. Es ist indessen eine deutliche Abhängigkeit der Radioaktivität von dem chemischen Charakter des durchbohrten Gesteins zu erkennen, die in guter Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen steht. Es finden sich z. B. die höchsten Werte der Aktivität bis zu 172 M.E. bei den Bohrbrunnen in sauren Gesteinen, Graniten und Syeniten. Namentlich die jüngeren durchbrechenden Granite mit zahlreichen Pegmatitgängen besitzen ein hohes Aktivierungsvermögen, das von der Anhäufung von radiumhaltigen akzessorischen Mineralien herrührt. Auch die erzführenden Granulite aktivieren kräftig das zirkulierende Wasser, wie besonders die wasserführenden Querlöcher in verschiedenen tiefen Erzgruben zeigten. Unter den Gneisen stehen die Orthogneise, z. B. der rote Eisengneis, voran im Gegensatz zu dem typischen Paragneis, z. B. Granatgneis, was in Anbetracht der chemisch mit Granit identischen Zusammensetzung des ersteren nicht überrascht. Die gewöhnlichen grauen Gneise und die stark gepreßten Granite nehmen eine Zwischenstellung ein, in der die Nähe von jüngeren Granitmassiven oder von durchquerenden Granitgängen durch eine Erhöhung der Aktivität der Wässer erkennbar wird. Einige Quellen im Diabas zeigen eine schwache Aktivität, welche die Werte für die Sedimentgesteine nicht übertrifft.

Bestimmend für die Anhäufung von akzessorischen Mineralien und damit für das Aktivierungsvermögen ist die chemische Zusammensetzung der durchflossenen Gesteine. Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß ein intermediäres Gestein mit normalem SiO_2- und CaO-Gehalt das stärkste Aktivierungsvermögen besitzt, wogegen ein zu hoher SiO_2- oder CaO-Gehalt ungünstig wirkt. Die Variationen in der Aktivität bei den in demselben geologischen Gebiete entspringenden Wässern sind auf entsprechende Verschiedenheiten in der chemischen Zusammensetzung der Gesteine zurückzuführen, aber dieser Zusammenhang kann nur durch eingehende chemische Analysen und Aktivitätsmessungen festgestellt werden.

Die im Vergleich zu anderen Gebieten erhebliche Radioaktivität der schwedischen Quellwässer deutet auf einen relativ hohen Radiumgehalt des Gebirges. Die orientierende Untersuchung von N. Sahlbom wird spätere Messungen und direkte Radiumbestimmungen erleichtern.

Liebisch.

Verwitterung der Gesteine. Bodenkunde.

Frosterus, B.: Om Jordmånsforskning. Über Bodenforschung. (Fennia. 40. 1919. 22 p.)

Smirnoff, W. P.: Zur Frage des Einflusses der Humusverbindungen auf die Verwitterung der Alumosilikate. 100 p. Kharkow 1915. Russ.

Glinka, K. D.: Bodenkunde. 2. Aufl. 708 p. 78 Fig. 2 Karten. Petrograd 1915. Russ.

Aarnio, B.: Om sjömalmerna. Über Seeerzbildung in einigen südfinnischen Binnenseen. (Fennia. 41. 1920. 77 p. 16 Fig. Mit deutsch. Auszug.)

Tamm, O.: Markstudier i det Nordsvenska Barrskogs området. Bodenstudien in der nordschwedischen Nadelwaldregion. (Meddel. fr. Stat. Skogsförsöksanst. Häft 17. 49—300. 1920. 4 Taf. u. 22 Fig. Mit deutsch. Auszug.)

H. Harrassowitz: Die Klimate und ihre geologische Bedeutung. (Ber. d. Oberh. Ges. f. Natur- u. Heilk. zu Gießen. N. F. Naturw. Abt. 7. 1916—19. 212—232.)

Nach kurzer Schilderung der wichtigsten klimabildenden Faktoren werden die Köppen'schen Klimagruppen charakterisiert und ihre Abhängigkeit von der Lage und Ausbildung der Kontinente hervorgehoben. Geologisch wichtiger ist zurzeit noch die Dreigliederung in humide, nivale und aride Gebiete, die wesentlich durch die Art der Wasserführung zu unterscheiden sind. Die Einflüsse des Klimas auf Pflanzen und Tiere werden nur im Überblick behandelt. Geologisch am bedeutsamsten ist der Einfluß des Klimas auf die Verwitterung und damit auf die Entstehung der Sedimentgesteine. Die Verwitterung der drei Klimareiche ist chemisch und physikalisch verschieden und liefert verschiedene Endprodukte, die auch noch Untergruppen abzutrennen gestatten. Auf die Verwitterung der geologischen Vergangenheit kann man mit völliger Sicherheit erst dann schließen, wenn man Verwitterungsrinden aus der betreffenden Zeit kennt. Scharf abtrennen von ihnen muß man diejenigen Massen, die durch spätere Abtragung von primären Verwitterungsprodukten unter anderen Umständen entstehen. Abtragungsflächen sollten durch Vorhandensein einer Verwitterungsrinde charakterisiert sein. Lange Anhäufung von Verwitterungsrinden kann zu nutzbaren Gesteinen und Mineralien führen. An dem Beispiel der Pliocänzeit wird gezeigt, wie topographische und klimatologische Verschiebungen zusammenhängen. Schließlich wird darauf hingewiesen, wie paläoklimatologische Forschung dazu berufen sein kann, unsere Vorstellungen über die Form von Festländern zu verbessern. **Harrassowitz.**

E. Fischer: Bodenkundliche Probleme in ihrer Bedeutung für die Geologie. (Geol. Rundsch. 7. 1916. 345—362.)

Verf. gibt eine Anwendung bodenkundlicher Fragen auf die Geologie. Rote Böden werden zuerst besprochen und die Wüstennatur des Buntsandsteins wird diskutiert. Ein sicherer Schluß über die Formation wird nicht gegeben. [Die Frage wäre vereinfacht, wenn nur allgemein von ariden Verhältnissen zur Buntsandsteinzeit gesprochen worden wäre. Aride Verhältnisse liegen jedenfalls vor. Daß Wassereinwirkungen in der Buntsandsteinzeit auftreten, enthält nicht den geringsten Widerspruch gegenüber der Annahme arider Bedingungen dieser Zeit. Ref.] Während der Absatzzeit der bunten Mergel im Keuper wird eine sich gesetzmäßig ablösende Folge von aridem und humidem Klima angenommen. Nach Erwähnung tertiärer Verwitterungsbildungen wird ausführlich über die rote diluviale Verwitterung gesprochen. Schließlich wird Löß und Schwarzerde behandelt. Letztere wird ganz richtig als semiarid bezeichnet. [Von einigen Autoren ist Schwarzerde fälschlich als humid bezeichnet worden. Ref.]

Harrassowitz.

E. Naumann: Om Provtagning af bottengyttjor vid djuplodning. (Meddelande fran Åneboda Biologiska Station XVIII.) (Sveriges Geol. Undersökning, Aarsbok. 9. (3.) 1915. Stockholm 1916. 12 p. 6 Abb. Zusammenf. in deutscher Sprache.)

—: Om profillodning i gyttje- och dyavlagringar. (Meddelande fran Åneboda Biologiska Station XXIII.) (Sveriges Geol. Undersökning, Aarsbok. **10.** (5.) 1916. Stockholm 1917. 31 p. 9 Abb. Zusammenf. in deutscher Sprache.)

In der ersten Arbeit beschreibt Verf. ein Becherlot zur Entnahme von Schlammproben aus Süßwasserseen, in der zweiten Arbeit einen Profilstecher (Glasröhre von $\frac{1}{2}$ m Länge und 2 cm Durchmesser), welcher kontinuierliche Profile von etwa 20 cm Höhe aus dem Schlamm hochbringt. Im Anschluß daran wird kurz auf die Ergebnisse dieser Arbeitsmethode bei der Anwendung auf schwedische Seen eingegangen. In der Regel ist in den Profilen eine einfache Schichtung vorhanden, darauf beruhend, daß der untere Teil des Profils in früheren Zeiten unter Bedingungen entstanden ist, die von den heutigen abweichen. Es werden zwei Typen von Profilen beschrieben, entsprechend den Sedimenten der kalkarmen Seen Smålands einerseits und der kalk- und planktonreichen Seen Süd-Schonens andererseits. Die Angaben über die Profile sind nur vorläufige, zusammenfassende Mitteilungen, die endgültige Auswertung der Untersuchungsergebnisse ist einer späteren Arbeit vorbehalten. **K. Hummel.**

Fr. Nipkow: Vorläufige Mitteilungen über Untersuchungen des Schlammabsatzes im Zürichsee. (Zeitschr. f. Hydrologie. 1920. Aarau. 23 p. 2 Abb. im Text. 3 Taf.)

Verf. hat die Untersuchung des Zürichsee-Bodens mit Hilfe des Naumann'schen Rohrlots in Angriff genommen. Das wichtigste Ergebnis seiner bisherigen Arbeiten ist die Feststellung von Jahresschichtung; im Winter bilden sich kalkarme, dunkle Faulschlammschichten aus den Resten einer winterlichen Planktonalge, im Sommer überwiegen Calcitkriställchen, deren Bildung in den oberen Wasserschichten durch Fänge mit dem Planktonnetz nachgewiesen wurde. Die Gesamtdicke einer Jahresschicht beträgt durchschnittlich 0,5 cm, höchstens 1 cm. Die Schichtung ist nur im Faulschlamm der tieferen Teile des Sees (unter 90 m) zu beobachten, weil hier infolge Sauerstoffmangels die wühlende Bodenfauna fehlt. In den flacheren Teilen des Sees bildet sich ein stärker oxydiertes, an organischen Substanzen ärmeres Sediment, das infolge des Einflusses der Bodenfauna und der Uferrutschungen ungeschichtet ist. Auch in den tieferen Teilen bildet sich der geschichtete Faulschlamm erst seit 23 Jahren (seit 1896), die 23 Jahresschichten können zeitlich einwandfrei festgelegt werden auf Grund des bekannten Datums der Einwanderung gewisser Planktonorganismen, deren Reste im Schlamm erst von der betreffenden Jahresschicht ab nachzuweisen sind. Man hat hier also ein unmittelbares Analogon zum plötzlichen Auftreten neuer Leitfossilien in den Sedimenten früherer Epochen. Vor dem Jahre 1896 bildete sich auch in der Seetiefe ein ungeschichtetes, stärker oxydiertes Sediment; der Wechsel in der Sedimentation ist auf menschlichen Einfluß zurückzuführen, da die stärkere Besiedelung der Seeufer durch das eingeleitete Abwasser die Planktonproduktion des Sees erheblich förderte, so daß schließlich der Sauerstoffgehalt in den schlechter durchlüfteten Tiefen des Sees zur Oxydation des Sediments und zur Ernährung der Bodenfauna nicht mehr ausreichte, was dann zur Bildung des geschichteten Faulschlamms führte.

K. Hummel.

A. Lacroix: Les produits d'altération des roches silicatées alumineuses et en particulier les latérites de Madagascar. (Compt. rend. 159. 617—622. 1914.)

Die Zersetzung von Gesteinen, die reich an Tonerdesilikaten sind, läßt in Guinea zwei Zonen erkennen, die „Ausgangszone" und darüber die „Konkretionszone"; erstere zeigt, je nach der Natur des ursprünglichen Gesteins zwei Typen: In Diabasen, Gabbros und Nephelinsyeniten setzt sie scharf ein mit der Entfernung der Hauptmenge der Kieselsäure, des Kalkes, der Magnesia und der Alkalien und zugleich mit der Bildung von Hydrargillit. In Graniten, Gneisen und Glimmerschiefern vollzieht sich die Veränderung schrittweise und es bildet sich zunächst ein meist kolloidales, seltener kristallines Tonerdesilikat, welches nach oben hin in ein kolloidales Tonerdehydrat übergeht. Der

erstere dieser beiden Fälle stellt typische Laterit bildung dar. In der Konkretionszone vollendet sich die Abwanderung der Kieselsäure und der anderen genannten Oxyde, und der Endzustand repräsentiert beim ersteren Typ Hydrargillit, im zweiten Typ eine kolloide, zuweilen pisolitische Masse (bauxitischer Laterit), die manchmal, aber erst durch einen späteren Vorgang in Hydrargillit übergeht. Das Eisen tritt bereits in der Ausgangszone als Limonit oder Stilpnosiderit auf und reichert sich nach oben hin mehr und mehr an.

So zeigt das Gestein einen eisenreichen Mantel, der an der Luft erhärtet und zuweilen mehrere Meter dick ist; er ist kontinuierlich und kann fast ohne Unterbrechung von der Küste zum Niger und weiter in den Sudan hinein Tausende von Kilometern weit verfolgt werden.

Komplizierter sind die geographischen Bedingungen auf der Insel Madagaskar, die sich etwa vom 12. bis zum 26. Grade südlicher Breite hinzieht; das Küstengebiet ist ziemlich eben und niedrig, nach dem gebirgigen Innern hin gehen die Erhebungen bis über 2800 m in die Höhe. So ist Madagaskar besonders geeignet für ein systematisches Studium tropischer Verwitterung. Da sich die gleichen Gesteinstypen durch die ganze Insel von Norden nach Süden hinziehen, wird sich der Einfluß der Höhenlage und der geographischen Breite studieren lassen; überdies ist das Klima für alle Teile der Kolonie genügend bekannt.

Auf Grund eines Aufenthaltes von einigen Monaten ist Lacroix zu folgenden Hauptergebnissen gelangt.

Anstatt von einem festen eisernen Hut wie in Guinea sind die Gesteine in der Regel von roter Erde bedeckt. Ferner ist die Art der Zersetzung hier nicht so auffallend wie dort von dem ursprünglichen Gesteinscharakter abhängig. Die Verwitterung der Basalte, Diabase und Syenite zeigt ausschließlich das obengenannte „Ausgangsstadium“ und neben der Hydrargillitbildung tritt diejenige von kolloidalem Tonerdesilikat und kolloidalem Tonerdehydrat auf; das ist besonders häufig bei Gneisen, Glimmerschiefern und Graniten der Fall; dieser Vorgang führt auch zur Entstehung der erwähnten Roterde.

Von den folgenden Analysen bezieht sich die erstere auf veränderten Granit von Anosizato bei Tananarivo und die zweite auf völlig veränderten Glimmerschiefer von Vahinambo.

	I.	II.
SiO_2	22,20	24,64
Al_2O_3	35,80	46,03
Fe_2O_3	17,80	8,54
CaO	2,02	0,27
TiO_2	1,05	1,37
H_2O	16,60	19,12
Summe	95,47	99,97

Außer diesem Zersetzungstyp findet man, und zwar besonders bei Graniten und Pegmatiten, einen Übergang in Kaolin wie in den gemäßigten Klimaten.

Sehr häufig ist auf Madagaskar noch eine dritte Verwitterungsart, wie sie Max Bauer auf den Seychellen und vereinzelt auch an einem madegassischen Granit beobachtet hat. Es tritt nämlich eine fortschreitende Hydrargillitbildung, aber unter Erhaltung des Quarzes auf und ferner ist infolge fast völligen Fehlens von Eisen das Produkt mehr oder weniger rein weiß. Dieser ganze Prozeß beginnt mit einer Zerklüftung der Feldspäte; darauf zerbröckelt das Gestein und auf den Sprüngen siedeln sich Hydrargillittafeln an, die in ein kolloidales wasserhaltiges Tonerdesilikat eingebettet sind.

Diese verschiedenen Zersetzungsarten zeigen sich bei gleichem ursprünglichem Gestein (Pegmatit), bei gleicher Höhenlage des Ortes und an Stellen, die nur wenige Kilometer voneinander entfernt sind. Die Vorgänge vollzogen sich innerhalb sehr großer Zeiträume (wie auch in Guinea), aber das Klima hat sich jedenfalls, wie sich zeigen läßt, während der Ablagerung der über 28 m mächtigen Alluvionen von Antsirabé nicht merklich geändert; Verf. sieht daher vorläufig keine Erklärungsmöglichkeit für die Verschiedenheit jener Bildungen. [Die Vorgänge werden wohl doch, mindestens z. T., in prärezente Zeiten zurückreichen, entsprechend den Darlegungen von Rich. Lang. Ref.]

Zum Schluß hebt Lacroix hervor, daß die Roterden von Madagaskar nach obigem nicht als Laterite, sondern wegen ihrer Hydrargillitarmut z. T. als lateritische Tone, z. T. sogar als einfache Tone bezeichnet werden müssen und daß die rote Farbe keine notwendige Eigenschaft der Laterite ist. **Johnsen.**

A. D. Brokaw and **L. P. Smith**: Zonal Weathering of a Hornblende Gabbro. (Journ. of Geol. 24. 200—205. 4 Fig. 1916.)

Die Verf. haben die sehr starken Verwitterungsvorgänge von basischen (Trap) Gängen bei La Grange, Georgia, untersucht, die sie als Hornblendegabbro bezeichnen. Das frische Gestein (Anal. I) ist feinkörnig, holokristallin, nahezu schwarz mit weißen Feldspaten in einer wesentlich aus Hornblende bestehenden Hauptmasse; u. d. M. ergibt es sich als zusammengesetzt aus 65 % Hornblende, 32 % Labradorit, wenig Kalifeldspat und Augit mit akzess. Magnetit, Pyrit, Titanit und Apatit. Anal. II gibt die chemische Zusammensetzung einer gegen das frische Gestein scharf abgesetzten Verwitterungszone, die außer spärlicher unveränderter Hornblende nur Verwitterungsprodukte (Limonit, weißen Glimmer, Chlorit, Zoisit) und spärlich Magnetit erkennen läßt. Anal. III zeigt die Zusammensetzung der äußersten zerreiblichen, erdigen, vollständig zersetzten Verwitterungszone. Die Verwitterung folgt oft Klüften; das Analysenmaterial ist einer solchen 1 Zoll mächtigen Verwitterungszone entnommen.

Wie die Zahlen zeigen, kann in der Übergangszone und der zerreiblichen Verwitterungszone nur ein Teil der Tonerde als Silikat vorhanden sein.

	I.	II.	III.
SiO^2	45,16	26,02	23,34
TiO^2	0,31	0,18	0,15
Al^2O^3	17,52	28,60	32,70
Fe^2O^3	3,12	11,38	21,77
FeO	6,99	4,00	n. vorh.
MnO	0,47	0,51	Sp.
MgO	4,67	3,03	0,57
CaO	17,50	7,96	0,75
Na^2O	2,39	1,54	0,39
K^2O	1,37	0,81	1,19
H^2O-	0,04	0,87	3,77
H^2O+	0,46	15,17	15,05
CO^2	n. vorh.	0,12	0,52
S	0,10	0,04	n. verh.
Sa.	100,10	100,23	100,20
Gesamt-Fe	7,62	11,78	15,24
Spez. Gew.	3,020	2,813	2,340

Milch.

D. C. Barton: Notes on the Disintegration of Granite in Egypt. (Journ. of Geol. **24**. 382—393. 4 Fig. 1916.)

In dem Distrikt von Assuan (Aswan, Oberägypten) lassen sich an dem Hornblendegranit von Syene drei Perioden der Gesteinszerstörung unterscheiden: eine älteste an der Basis des überlagernden Nubischen Sandsteins (Kreide) mit starker Kaolinisierung des Feldspats, 1—1½ m mächtig, eine zweite, durch Vergrusung charakterisierte, die bis zu einer Tiefe von 4 m nachgewiesen ist, im Niveau des gefüllten Bassins von Assuan, und schließlich eine der Gegenwart zuzuschreibende, die relativ kurze Zeit der Einwirkung ausgesetzte Oberflächen rauh erscheinen läßt, da Körnchen und Bruchstücke von Quarz und Feldspat gelockert und fortgeführt werden, während bei längerer Einwirkung Abblättern oberflächlicher Lagen, durchschnittlich ⅔ mm dick, eine bedeutende Rolle spielt — der Beginn dieser Abblätterung läßt sich bis zu einer Tiefe von 10—15 cm nachweisen. Aus der Tatsache, daß die meisten hieroglyphischen Inschriften stark gelitten haben, nahm man bisher eine schnell wirkende Verwitterung an; Verf. konnte sich jedoch überzeugen, daß alle die Inschriften, die gelitten haben, schon in unfrischen, bereits mit der Neigung zum Abblättern versehenen Granit eingemeißelt waren, während die wenigen Inschriften, bei der die Verwitterungszone vorher entfernt war (Obelisken von El Hesa mit Inschriften, die bis 2000 v. Chr. zurückreichen), völlig unversehrt sind.

In Unterägypten ist die Beeinflussung in historischer Zeit viel stärker Besonders auffallend ist, daß viele Statuen, auch solche, die im Innern der Tempel vor direkter Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt waren, immer am Piedestal und den untersten Teilen des Körpers ein Abblättern

von dünnen, 0,5—0,7 cm dicken Schuppen zeigen, während oberhalb des Knies der ursprüngliche Hochglanz gewöhnlich erhalten ist. Die entsprechende Erscheinung läßt sich auch an Tempelbauten und Pyramiden nachweisen; der durchschnittliche Betrag der Verwitterung ergibt sich zu 0,5—1 cm in 5000 Jahren — die stärkste Einwirkung erreichte 1 cm in 2000 Jahren, während andererseits für 3000 Jahre alte Werke überhaupt keine Einwirkung der Verwitterung nachweisbar ist.

Diese Beobachtungen lassen dem Verf. die auch für Ägypten übliche Erklärung des Gesteinszerfalls durch Temperaturunterschiede unrichtig erscheinen. Zunächst läßt sich nicht erklären, weshalb bei gleichen Unterschieden der Temperatur in Oberägypten und Unterägypten der Gesteinszerfall der jüngsten Periode, der geologischen Gegenwart, in Unterägypten so bedeutend stärker ist, ferner dringt im Gebiet von Assuan die Vergrusung in so bedeutende Tiefen, daß für diese Temperaturunterschiede sich in nennenswerter Weise gar nicht geltend machen können, und schließlich weist die starke Verwitterung der tiefsten Teile der Statuen und Gebäude in Unterägypten auf eine Ursache, die mit dem Boden in Zusammenhang stehen muß, offenbar auf Grundwasser oder Bodenfeuchtigkeit, die besonders dort wirkt, wo sich ein Wechsel zwischen trocken und feucht geltend macht. Der einzige Unterschied des Klimas in Assuan und bei der Pyramide von Gizeh liegt in der größeren Feuchtigkeit in Unterägypten: Assuan hat niemals Regen und nur wenig Tau, die relative Feuchtigkeit zwischen 8 und 9 Uhr morgens beträgt durchschnittlich 39, während bei der Pyramide von Gizeh im Jahre einige leichte Regen fallen, der Taufall bei Nacht ziemlich bedeutend ist, und die relative Feuchtigkeit zwischen 8 und 9 Uhr durchschnittlich 72 beträgt. Die tiefgehende Vergrusung der zweiten Verwitterungsperiode bei Assuan geht offenbar auch auf einen Wechsel feuchter und trockener Zeiten zurück, da sich die Verwitterungszone in und einige Meter unter dem Niveau des Nils in dem alten Niltal zwischen Assuan und Shallal befindet und somit nach dem Stande des Nils bald über, bald unter dem Grundwasserspiegel gelegen haben muß. **Milch.**

Experimentelle Petrographie.

Kurnakow, N. und A. Achnasatow: Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf Festigkeit und Mikrostruktur der Eutektika. (Loewinson-Lessing-Festschr. Petrograd 1915. 30 p. Russ.)

Hanna, H. H.: Studie über die leichtest schmelzbaren Mischungen von K_2O—CaO—Al_2O_3—SiO_2. (Sprechsaal. **53**. 503—506. 4 Diagr. 1920. Nach Trans. Amer. Ceram. Soc. **17**. 672—690. 1920.)

Lux, Elisabeth: Über die Möglichkeit der Herstellung erstklassiger Silikasteine aus Felsquarziten. (Stahl u. Eisen. 1921. No. 8. Sep.-A. 7 p. 1 Taf.)

Eitel, W.: Die Zustandsdiagramme der Vier- und Mehrstoffsysteme. (Zement. 9. 337—342. 14 Fig. 1920.)

Regionale Petrographie.

Europa.

Skandinavien.

Hedström, H.: Petrografisk beskrivning av Gottlands-, Orsa- och Västgötasandstenarna. (I. H. Berglund, Tuberkulosens utbredning bland befolkningen inom södra Gottlands sandstensdistrikt.) (Medd. Sv. Nationalför. mot tuberkulos. 33—35. 3 Fig. Stockholm 1913.)

Goldschmidt, V. M.: Geologisch-petrographische Studien im Hochgebirge des südlichen Norwegens. V. Die Injektionsmetamorphose im Stavanger-Gebiete. (Vidensk. Skrifter. I. Mat.-Naturv. Kl. 1920. No. 10. 142 p. 15 Taf. 1 geol. Karte. Kristiania 1921.)

Högbom, Ivar: Petrografiska studier vid Nybergsfältet. (Geol. För. Förh. Stockholm. 42. 1920. 105—174. Mit 16 Fig. u. geol. Karte. Mit engl. Auszug.)

Magnusson, Nils H.: De basiska monzonitbergarterna vid sjön Smälingen i Dalarna. (Geol. För. Förh. Stockholm. 42. 1920. 413—435. 5 Fig.)

Quensel, P.: Fjällens kristallina skiffrar och deras tolkning. En återblick. (Geol. För. Förh. Stockholm. 43. 177—187. 1921.)

Geijer, P.: Svensk malmgeologisk forskning. En återblick på verksamheten under geologiska Föreningens första halvsekel. (Geol. För. Förh. Stockholm. 43. 87—118. 1921.)

Gavelin, A.: Återblick på uppfattningarna om mellersta och södra Sveriges urberg under de senaste femtio åren. (Geol. För. Förh. Stockholm. 43. 202—215. 1921.)

Holmquist, P. J.: Stockholmstraktens berggrundstektonik. En översikt. (Geol. För. Förh. Stockholm. 43. 216—240. 1921.)

Finnland.

Borgström, L. H.: Die Skapolithlagerstätte von Laurinkari. (Bull. Comm. Géol. Finl. No. 41. 1914. Mit 7 Fig.)

Laitakari, A.: Über die Petrographie und Mineralogie der Kalksteinlagerstätten von Parainen (Pargas). (Bull. Com. Géol. Finl. 113 p. 39 Fig. 3 Taf. 1920.)

Eskola, P.: On volcanic necks in Lake Jänisjärvi in Eastern Finland. (Bull. Com. Géol. Finl. 13 p. 1920.)

A. Laitakari: Le gisement de calcaire cristallin de Kirmonniemi à Korpo en Finlande. (Bull. Comm. Géol. de Finlande 46. 39 p. 14 Fig. Helsingfors 1916.)

Im SW Finnlands laufen durch die archäischen Gesteine in OW-Richtung zwei parallele Kalkzonen. Die alten Kalke sind durch Granite weithin

durchbrochen. Verf. beschreibt das Kalklager von der Insel Ahvensaari bei Korpo. Steinbrüche gibt es im anstehenden Kalk auf dem Vorgebirge Kirmonniemi bei Runudden. Die Schichtenstärke des fast chemisch reinen Kalkes, der in kalkhaltigem Gneis vorkommt, schwankt. Das Streichen ist ostwestlich, das Fallen vorwiegend vertikal. Der Kalk ist stark abgetragen, während der Gneis besser widerstanden hat. Auf der Südseite des Vorgebirges sind Gneis und Kalk von migmatitischem Granit umgeben; im Innern befindet sich die Lagerstätte. In Verbindung mit dem Granit stehen Pegmatite. Obwohl der Kalk schon vor der Granitintrusion metamorph war, ist die Hauptumwandlung auf den Granit zurückzuführen; vor diesem waren in den Kalk Basalte gedrungen, die sich als Amphibolite finden. Diese Gänge haben den Kalk ebensowenig umgewandelt wie der feinkörnige, nachjotnische Diabas, der auch den Kalk durchsetzt. Über die einzelnen Gesteine bemerkt Verf. folgendes:

Kalkhaltiger Gneis: der Paragneis, in ursprünglicher Schichtung mit Kalk, ist zu kristallinem Schiefer umgewandelt. Die Blätterung ist stets sichtbar. Er enthält frischen Mikroklin, Plagioklas (mit Quarz oft myrmekitisch verwachsen), grünen, teilweise uralitisierten Diopsid, gefaltete Calcitblätter, gelben bis schwarzen, wenn serpentinisiert grünen Chondrodit und Phlogopit; an der Grenze von Gneis und Kalk findet sich manchmal Diopsid und klarer Skapolith.

Der Kalk ist meist feinkörnig (1 mm) und rötlich:

	I.	II.	III.
Unlöslich	4,39	0,22	0,19
Fe_2O_3—Al_2O_3	—	0,22	0,22
CaO	52,03	53,8	55,22
MgO	1,23	1,3	0,50
CO_2	42,65	43,26	43,96
	100,30	98,84 (?)	100,09

Die technische Verwendung wird durch Gänge der Eruptiva und Kontaktmineralien behindert.

Granit: eugranitische Struktur. Quarz, Mikroklin (Parkettstruktur), Plagioklas, Biotit, Fe-Ca-Granat, Pyrit. Pneumatolytische Kontaktwirkungen.

Pegmatit: Feldspat, kein Schriftgranit, roter Mikroklinperthit (SiO_2 64,92, Al_2O_3 19,09, CaO 0,32, K_2O 12,10, Na_2O 3,01, H_2O 0,14; Sa. 99,58). Plagioklas, wenig Biotit (II. Ordn.). Akzessorisch Apatit und Titanit, Diopsid Epidot, Skapolith und Hornblende; β-Quarz auch im Myrmekit. Skapolith muß teilweise primär sein. Der Kontakt gegen Kalk beträgt 1—2 cm, aber auch bis 10 cm.

Amphibolit: grünlich bis bunt, feinkörnig, etwas schieferig; er enthält klaren, schwach pleochroitischen Amphibol, uralitisierten Diopsid, zonalen Plagioklas ($Ab_{55}An_{45}$), Mikroklin und akzessorisch Biotit, Calcit, Quarz, Titanit (bis 3 cm) und Skapolith (SiO_2 45,12, Al_2O_3 29,11, CaO 19,59, FeO 0,45, MgO 0,20, K_2O 0,82, Na_2O 3,04, Cl 0,75, H_2O 0,23,

CO_2 4,7). Der Kontakt mit Pegmatit zeigt uralitisierten Diopsid, Amphibolhornblende:

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	MgO	CaO	Sa
I.	43,45	20,10	4,41	16,48	13,30	97,74
II.	43,12	20,73	4,77	16,45	13,16	98,23

Skapolith, Epidot. Außerdem Andradit und Magnetit (Fe aus Hornblende).

Diabas: schwarzer, feinkörniger Gang. Pyritpseudomorphosen (Strich = Limonit); idiomorpher Plagioklas ($Ab_{44}An_{56}$) und Pyroxen (Enstatitaugit), Magnetitskelette, etwas Quarz und Pyrit. Grenze mit Kalk ohne Kontakterscheinungen. **Karl Krüger.**

Rußland.

Sustschinsky, P.: Ein Graniteinschluß im Andesit beim Dorf Karakula Kr. Mariupol. (Ann. Inst. Polytechn. Don. **3**. 16 p. 1914. Russ.-Dtsch. Rés.)

Glinka, K.: Kaolintone im Gouv. Woronesch. 34 p. Woronesch 1919. Russ.

Petunnikow, Z.: Über einen Kalifund in Iwanowo-Wosnesenskj, Gouv. Wladimir. (Ann. Géol.-Min. **14**. 148 p. 1914. Moskau?)

Smirnoff, N. N.: Les granites de Tcheliabinsk. (Diss. — Verh. Univ. Moskau. 285 p. 59 Fig. 1916. Russ.)

Krotow, B. P.: Petrographische Untersuchung des südlichen Teils des Miassdistrikts. (Diss. — Trav. Soc. d. Naturalistes Univ. Kazan. **47**. 424 p. 60 Mikrophot. 1 Karte. 1915. Russ.)

Tschirwinsky, P.: Roches éruptives, brèches et tufs volcaniques de Kara-Dagh, Crimée. (Bull. Inst. Polytechn. Don. **5**. 88—138. 21 Fig. 1916. Russ.-Frz. Rés.)

— Description pétrographique des phosphorites du Daghestan. (Bull. Inst. Polytechn. Don. **5**. 19—23. 1916. Russ.-Frz. Rés.)

Stscherbakow, D.: Materialien zur Petrographie der Krim. II. Grünsteine von Alapka. (Loewinson-Lessing-Festschr. Petrograd 1915. 12 p. Russ.)

Torsuew, N.: Zur Petrographie der Krim. Einige Gesteine von Bulaklawa und dem Kloster St. Georgien. (Loewinson-Lessing-Festschr. Petrograd 1915. 11 p. Russ.)

Tschirwinsky, P.: Mikroskopische und chemische Untersuchung einiger Sedimente aus Kreide und Tertiär der Stadt Wolsk, Gouv. Saratow. (Bull. Inst. Polytechn. Don. **4**. 122—140. 7 Fig. 1915. Russ.-Dtsch. Rés.)

Tarassenko, W. E.: Eruptiva im Südostteil des Gouv. Kiew. (Mém. Univ. Dorpat. 1916. 59 p.)

Kurnakow, N. S.: Über einen Sylvinfund in Rußland. (Bull. Acad. Sci. Petrograd 1916. 1411—1412. Russ.)

Ginsberg, A. S.: Contribution to the petrography of the Asov Sea Crystalline Arch. (Ann. Inst. Polytechn. Petrograd. **25**. 289—436. 2 Fig. 1 Taf. 1916. Russ.-Engl. Rés. 433—435.)

Tanatar, J.: Grundzüge der theor. Petrographie. Ekaterinoslaw. 345 p. 1918. Lithogr. Russ.

Loutschisky, W.: Die Schiefer und Kalke im Gouv. Kiew und ihre Granitkontakte. (Bull. Comité géol. Ucraine. 1. 7—60. 1 Karte. Kiew 1919. Russ.)

Lebedew, P. J.: Zur Petrographie der Suchumheerstraße. I. Granite von Teberda. (Protok. Sitz. Naturf. Don-Univ. 4 15 p. Rostow 1919., Russ.)

Dubianski, V.: Zur Petrographie vom Elbrus. (Die Gesteine der südlichen Abhänge im Gebiet der Firnfelder. (Diss. — Verh. Polytechn. Warschau. 503 p. 23 Taf. 1 Karte. 1914. Russ.)

Viscont, K. J.: On the fluidal texture of some dike rocks from the neighbourhood of the granite stock of Turgojak in the Slatoustmining-district, Ural. (Vernadsky-Festschr. Moskau 1914. Russ.)

Niskowsky, P.: Zur Kenntnis der Eruptiva von Krasnowodsk. (Loewinson-Lessing-Festschr. Petrograd 1915. 4 p. Russ.)

Beljankin, D.: Versuch einer Petrographie von Bisingia und Balakria, Zentral-Kaukasus. (Loewinson-Lessing-Festschr. Petrograd 1915. 67 p. Russ.)

— Neogranite und Quarzdacite vom Gletscher Dyck-Su, Zentral-Kaukasus. (Loewinson-Lessing-Festschr. Petrograd 1915. 9 p. Russ.)

Koss, A. K.: Untersuchung von Ozokerit von Tscheleklu. (Trav. Soc. Russ. Techn. Baku. 1915. 32 p. Russ.)

Derwies, V. de: Roches cristallines de la partie du nord de l'île de Sakhaline. (Mém. comm. géol. 102. 1—98. 6 Taf. 1 Karte. Petrograd 1915. Russ.-Frz. Rés.)

Zalesiky, B.: Andesitlava von Tschegat-Dror in Balkaria, Kaukasus. (Loewinson-Lessing-Festschr. Petrograd 1915. 12 p. Russ.)

Smirnoff, N.: Andesitische und basaltische Gesteine vom Berg Zchrazcharo, Kauk. (Recueil des Cabinets Min. et Géol. Univ. Moscou. 1916. Russ. 1—20. 1919. 1—91. 8 Fig.)

Kusuczow, E. A.: Petrographische Untersuchung der Gesteinssammlung vom mittleren Amur. (Ebenda. 21—48. 1916.)

Pasilow, J.: Einige erzführende Ganggesteine vom Porphyritmassiv in Tcheljabinsk. (Ebenda. 49—56. 1916.)

Masnaew, J. P.: Materialien für Hocharmenien. (Ebenda. 57—70. 1916.)

Kolenko, B.: Petrographische Studien. Die Gesteine des Südwestendes des Baikal zwischen der Angara und Bf. Kultuk. 1. Peridotite von Krutaja Guba. (Mém. Soc. Russ. Min. 51. 231—288. 4 Taf. 5 Fig. 1916. Russ.)

Eskola, P.: On the igneous rocks of Sviatoy Noss in Transbaikalia. (Övers. Finsk. Vetensk. Soc. Förh. 63. Afd. A. No. 1. 1920—21. 99 p. 8 Fig. im Text u. 1 petr. Kart.-Skizze.)

Deutschland.

Richarz, St: Die Basalte der Oberpfalz. (Zeitschr. D. Geol. Ges. 72. 1—100. 1920.)

Cloos. H.: Geologie der Schollen in schlesischen Tiefengesteinen. Neue Untersuchungen im Grenzgebiete der Gebirgsbildung. (Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F. 81. 1920. 123 p. Mit 22 Textfig.)

Bergt, W.: Das Muttergestein des Serpentins im sächsischen Granulitgebirge. (Centralbl. f. Min. etc. 1920. 422—429.)

Österreich.

Scharff, P.: Petrographische Studien im granito-dioritischen Eruptivgebiet von Friedeberg in Österr.-Schlesien. Diss. Breslau 1920. 55 p. Mit 3 Fig. und Kärtchen.

Angel, F.: Die Quarzkeratophyre der Blasseneckserie (Obersteirische Grauwackenzone). (Jahrb. Geol. Reichsanst. 68. 29—62. 1918 (1919). Mit 1 Tab., 1 Taf. u. 22 Textfig.)

Angel, F. und F. Heritsch: Ergebnisse von geologischen und petrographischen Studien im mittelsteirischen Kristallin. (Verh. Geol. Staatsanst. 1921. No. 3. 9 p.)

I. F. E. Suess: Die moravischen Fenster und ihre Beziehungen zum Grundgebirge des Hohen Gesenke. (Denkschr. Math.-Nat. Kl. Akad. d. Wiss. 88. 541—629. 3 Taf. Wien 1912.)

II. —: Bemerkungen zur neueren Literatur über die moravischen Fenster. (Mitt. d. Geol. Ges. Wien 1918. 71—128.)

I. Auf Grund langjähriger Aufnahmearbeiten werden im mährisch-niederösterreichischen Grundgebirge zwei nach Bau und Zusammensetzung gänzlich voneinander verschiedenen Gebiete kristalliner Schiefergesteine unterschieden:

1. Das Moldanubische Gebiet im Westen, zwischen der Donau bei St. Pölten bis zu den Randbrüchen der böhmischen Masse in Bayern.

2. Die Moravische Zone am Ostrande dieses Gebietes, deren Lage etwa durch die Orte Horn, Znaim, Brünn, Boskowitz gegeben ist und die sich im Süden zu einem breiteren Teil, der Thayakuppel, im Norden zur Schwarzawakuppel verbreitert.

„Moldanubisch und Moravisch sind zwei vollkommen verschiedene, voneinander unabhängige, durch verschiedene Geschehnisse entstandene Gebirgsmassen; erstere ist über diese an einer ausgedehnten Überschiebungsfläche hinwegbewegt worden; der gewundene Verlauf der Grenzlinie ist durch die Erosion bedingt. Die moravischen Gesteine erscheinen als Aufwölbungen, unter den moldanubischen, als unvollkommen umrahmte

Fenster, dadurch entstanden, daß die moldanubische Scholle über Hindernisse, und zwar über Gneis- und Schiefermäntel im Dach der Batholithen hinweggleiten mußte, vergleichbar den Tauernfenstern in den Zentralalpen. Die Glimmerschieferzone, welche fast allenthalben in wechselnder Breite und mit konkordantem Streichen die Grenze der moravischen Aufwölbungen umrahmt, stellt keinen stratigraphischen Horizont dar. Sie gehört zur moldanubischen Scholle und ist durch Umkristallisation in einer Gleitzone aus moldanubischen Gneisen entstanden."

Diese Bewegungen sind von postdevonischem Alter; lokal liegen moldanubische Glimmerschiefer auf Devonkalk.

Die moldanubische Scholle enthält außer Intrusivgesteinen vor allem Schiefer der „Unteren Umwandlungsstufe" im Sinne von Grubenmann: Orthogneise in verschiedener Form und Lagerung als konkordante Lager, Fächer, Gewölbe oder Mulden; Granulite, Pyroxengranulite, Amphibolite, z. T. mit Granat, Eklogite, Amphibol- und Granatfelse, Serpentin, Flasergabbros. Als Paragesteine gelten: feinkörnige bis dichte hornfelsartige Gneise, Cordieritgneise, Plagioklasgneise, Amphibolite, Marmor und Kalksilikatfelse, Augitgneise, Quarzite, Graphitschiefer u. a. Darin treten batholithische Intrusiva in sehr großer Ausdehnung auf, Amphibolgranitite, Granitite und Zweiglimmergranite von verschiedener Ausbildung mit aplitischem und lamprophyrischem Gefolge. Die Grenzen zu den anstoßenden Schiefern sind oft völlig verwischt, die Schieferung beider läuft vielfach in den randlichen Teilen parallel, ohne daß im Großen Parallelismus herrschte. Der Einfluß der Granitmassen auf den Mineralbestand der Schiefer macht sich trotz der gemeinsamen Umkristallisation beider unter Tiefenverhältnissen noch bemerkbar.

Das moravische Gebiet unterscheidet sich von dem moldanubischen vor allem dadurch, daß seine Gesteine weniger hoch kristallin sind, also Gesteine der „oberen Tiefenstufe" darstellen. An Stelle der durch bizarre Windungen, regellose Vermengung, rasches Auskeilen und linsenförmiges Abschnüren beherrschten moldanubischen Baues tritt ein mehr regelmäßiger Aufbau der verschiedenen Gesteinsarten. Darin treten mehrere granitische Intrusivmassen auf, die sich von den moldanubischen gut unterscheiden lassen. Mit den anstoßenden Schiefern sind sie innig verschweißt.

Im moravischen Gebiete werden unterschieden: Bittescher Gneis als scharf umgrenztes mächtiges Lager, intensiv mechanisch durchgearbeitet; Granite der Thaya- und Schwarzawabatholithen und verschiedene Flasergranite; Paraschiefer, und zwar: Phyllite und Glimmerschiefer, Kalke und Kalksilikatschiefer (lokal), wenig kristalline Kalksteine, Quarzite, Chloritschiefer, Konglomerate u. a. von wahrscheinlich devonischem Alter (Kwetnitzagesteine).

Der Grundzug des tektonischen Aufbaues liegt darin, daß die moldanubischen Gesteine trotz ihres „tieferen" Entstehungsortes über

den moravischen Fenstern lagern. Es liegt eine Überschiebung nach Art des alpinen Deckenbaues vor; auch insofern besteht Analogie, als im Moravischen sich mehrfach Teildecken einschieben. Die Bewegungsrichtung der großen Schubschollen ist nicht bekannt. Die zwischen den beiden Zonen liegende Glimmerschieferzone ist aus moldanubischen Gesteinen „durch nachträgliche Umkristallisation unter gesteigerter Streßwirkung durch Ausbildung schieferholder Mineralien (insbesondere Muscovit) entstanden. Als eine mächtige Gleitungszone mit neu aufgeprägter Parallelstruktur liegen sie konkordant auf den moravischen Aufwölbungen. Die Gesteine sind jedoch keine Mylonite, sie zeigen zumeist keine ausgesprochene mechanische Zertrümmerung; die Umformung hat sich unter kristalloblastischer Neubildung und Kristallisationsschieferung vollzogen, so daß neue vollkristalline Schiefer entstanden sind.“ „In der Gesteinsbeschaffenheit und deren Beziehungen zu den Lagerungsverhältnissen im Großen, in der Zunahme des weißen Glimmers in dem moldanubischen Gestein mit der Annäherung an die moravische Grenze, in der Umstellung der Parallelstruktur zugleich mit zunehmender Schieferigkeit, in der strengen Anlehnung der sog. Phyllitgruppe und der Glimmerschiefer an die moravischen Aufwölbungen kommt der tektonische Einfluß im Großen auf die Umformung der moldanubischen Gesteine von granoblastischen zu lepidoblastischen Strukturen am deutlichsten zum Ausdruck.“

Dieser Vorgang hat sich in „mittlerer“ Tiefe abgespielt, seine Produkte sind „Tiefendiaphtorite“. Nach dem Moldanubicum zu klingt die sekundäre Muscovitbildung langsam aus, die Grenze zum Moravicum ist scharf.

Nach NO hin setzt sich die Zweigliederung bis in die schlesische Ebene fort, doch nimmt die Tiefenstufe der Umwandlung in dieser Richtung allmählich ab. Dem Moravischen entspricht hier trotz erheblicher Abweichungen in Bau und Zusammensetzung das „Silesische Grundgebirge“. „Silesisch und Moravisch sind zwar untereinander verschieden, gehören aber ohne Zweifel im großen zu der gleichen, von der moldanubischen Scholle wohlgeschiedenen Gebirgsmasse.“ Der Unterschied zwischen beiden scheint im wesentlichen darin zu bestehen, „daß die moravischen Gebiete von einer einheitlicheren umwandelnden Einwirkung ergriffen und in den gesamten äußeren mächtigeren Mantel, auf eine nahezu gleiche Stufe der Metamorphose gebracht worden sind, während die kristallinen Schiefer des silesischen Gebietes in mehr ursprünglicherer Form erhalten geblieben sind. Die moravischen Gesteine wurden durch die moldanubische Überschiebung vollkommen überwältigt und in hohem Grade gleichmäßig ausgewalzt. Die Sudetengesteine waren nicht vollkommen überlagert. Neben höher kristallinen Gesteinen finden sich Diaphtorite, und der gleichen tektonischen Einheit gehören auch die fossilführenden Quarzite und die wenig veränderten Tonschiefer und Kalke des Devons im Osten an.“

Innerhalb der moravischen Batholithen läßt sich deutlich eine präaplitische und eine nach der Erstarrung herausgearbeitete Paralleltextur nachweisen. Diese führt z. T. bis zur Herausbildung dünnschieferiger

Sericitgneise, bei Kontaktgesteinen zu „Phylliten". Auch diese Paralleltextur folgt konkordant dem Batholithenumriß. Insgesamt scheint die Metamorphose im Moravicum in hervorragendem Maße durch die Bewegung der Gesteinskörper gefördert worden zu sein. „Die Differentialbewegung an Gleitzonen im kleinen und im großen bringt verschiedene Bestandteile nacheinander in innige Berührung, befördert die Mischung der Stoffe und somit die Neubildung der Moleküle."

II. Die SUESS'schen Ergebnisse haben insbesondere von HINTERLECHNER sehr scharfen Widerspruch erfahren; auch LEPSIUS und KRETSCHMER haben abweichende Meinungen geäußert. Verf. setzt sich mit diesen Autoren energisch auseinander.

Produktiver sind die Ergebnisse der Studien von BECKE und seinen Schülern und insbesondere die vergleichenden Untersuchungen von SANDER, der die Ergebnisse seiner Arbeiten in den Tauern und auf einer Studienreise in Finnland mit den SUESS'schen Resultaten in Parallele setzt.

SANDER bezeichnet als Tektonite Gesteine, die durch tektonische Deformation (Faltung z. B.) differentiell bruchlos, plastisch oder kristalloblastisch durchbewegt wurden, indem die Summen der Teilbewegungen sich zu einem tektonischen Endeffekt addieren. Eine weitere Gruppe stellen die tektonoklastischen Gesteine mit rupturellem Gefüge, d. h. nicht molekularer Teilbewegung dar. Wichtig ist hierbei die zeitliche Beziehung zwischen Kristallisation und nicht molekularer Deformation: danach unterscheiden sich prä-, para- und postkristallin deformierte Gesteine, deren Unterscheidung z. T. nicht immer leicht, aber vielfach doch durch strukturelle Merkmale möglich ist. Die Gesamtheit von Art und Grad der Teilbewegung und ihre Abhängigkeit von dem zugehörigen Deformationstypus stellt die tektonische Gesteinsfazies des betreffenden Komplexes dar.

In der SANDER'schen Ausdrucksweise ergibt sich für das hier behandelte Gebiet:

Die Kristallisation im Moldanubicum ist durchaus posttektonisch. Die Massen wurden als einheitliche ungegliederte Schollen über das Moravicum weggeführt. Eine Ausnahme macht die Zone der Glimmerschiefer. Die Struktur der Gesteine ist statisch-granoblastisch. Die Paralleltextur der Para- und Orthogneise ist durch „Abbildungskristallisation" aus einem früheren Zustand in den jetzigen kristallinen übernommen und ausgestaltet worden. Die präkristalline Tektonik scheint recht verwickelt, z. T. sogar vielleicht durch Deckenbau beherrscht gewesen zu sein. Auch durch das Eindringen der mit Injektionsvorgängen verknüpften Batholithen ist sie sehr kompliziert worden.

Im Moravicum war dagegen große tektonische Umfaltung der letzte gestaltende Faktor. An Stelle der statischen tritt hier die kinetische Metamorphose. Die Struktur ist vorwiegend postkristalline Deformationskristalloblastese.

Gewisse Analogien zu alpinen Verhältnissen sind vorhanden. Sehr kompliziert und noch im einzelnen sehr der Aufklärung bedürftig sind die

Beziehungen zwischen Bewegung, Kristallisation und Deformation, die vielleicht mehrfach sich überholen und miteinander abwechseln können.

Interessant sind Vergleiche mit dem Gotthard- und Tessiner Massiv, wo nach des Verf.'s Ansicht sicher die Gneise ein Parallelgefüge nach der Verfestigung erhalten haben. Die postmesozoische Umfaltung ist der letzte gestaltende Faktor gewesen. Auch die STAUB'schen grundlegenden Anschauungen in den Schweizer Südostalpen geben eine Menge von Vergleichsmomenten. **O. H. Erdmannsdörffer.**

Frankreich.

A. Lacroix: Die vulkanischen Gläser des Massivs von Cantal. (Compt. rend. **163**. 1916. 406—411.)

Die glasigen Effusive des Cantalgebietes zerfallen in zwei Gruppen, nämlich in saure Gläser ohne sichtbare Ausscheidung des Kieselsäureüberschusses und in sehr basische Gläser.

I. Liparitpechsteine (Cantalite nach DUFRÉNOY). Dünne Schnüre und Adern in Andesittuff, von grüner Farbe, ohne makroskopische Ausscheidungen und oft perlitisch ausgebildet, andere auch mehr vitrophyrisch, mit Fettglanz, Sanidin als Einsprenglingen und spärlichen Mikrolithen von Pyroxen.

Analysen: Verrières (PISANI), I. 4. 1. (3) 4; 2. Raymond, I. (3) 4. 1'. '4; 3. Lusclade am Mt. Dore (v. LASAULX, dies. Jahrb. 1872. 349).

II. Dellenitpechsteine, schwarze glasige Adern in Andesittuff im Hohlweg von Vassivières; Absonderung prismatisch senkrecht zu den Salbändern, Einsprenglinge von Andesin, mit etwas Biotit, gelegentlich auch Augit oder Hornblende and fadenförmigen Feldspatmikrolithen, Analyse 4 (von RAOULT); zum Vergleich diene eine solche (5) eines schwarzen Glases vom Mt. Dore, mit zahlreichen Einsprenglingen von Andesin und Sanidin, mit etwas Apatit, Sphen und Biotit. Die Zusammensetzung von 4 entspricht I'. 4. 2. 3, einem Quarzmonzonit-Dellenit mit einem Verhältnis von Orthoklas zu Plagioklas = 0,67. Das Gestein 5 entspricht I'. 4 (5). 2. 3', einem Dellenit an der Grenze zu den Latiten. [NB. Die Analysen 4 und 5 sind im Original vergessen. Ref.]

III. Dacitperlite. Ein Gang im Andesittuff von Plomb du Cantal, von FOUQUÉ schon beschrieben (Bull. soc. miner. franç. **17**. 1894. 519); Analyse 6 (RAOULT) I (II). 4'. '3. 3'; 7. II'. 5. 3. 4 ist ein Augit-Hypersthen-Andesit eines benachbarten Stromes von Griou (Orthoklas : Plagioklas = 0,46).

Die vorstehend geschilderten dünnadrigen Vorkommnisse saurer Gläser sind durch rasche Erstarrung rhyolithischer, dellenitischer und dacitischer Effusive gebildet, wie solche Verf. unter ähnlichen Umständen von Réunion im Massiv des Piton des Neiges beobachtet hat.

IV. Im Süden von Loubarcet finden sich große Blöcke eines offenbar freigelegten Stromes von basaltischem Glase, teils obsidianartig mit

muscheligem Bruch, teils feinporig mit unregelmäßiger Bruchfläche. Mikroskopisch mit unregelmäßigen Sprüngen durchsetzt, fluidaler Textur, mit Einsprenglingen von Olivinkristallen und spärlichen Augitmikrolithen. Analyse 8 (Raoult) III'. 6. 3. 4. Analyse 9 gehört zu einem Essexit (III. 6'. 3. 4) aus einem Gang in Andesittuff von Font-aux-Vaches beim Puy Griou. Man beachte den niedrigen Wassergehalt sowie den Gehalt an Chlor, hat doch Brun in einem Pechstein vom Plomb du Cantal in den eingeschlossenen Gasen Chlor, Chlorwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Schwefel- und Kohlendioxyd, Kohlenoxyd, Stickstoff und Wasserstoff nachgewiesen, außerdem etwas Chlorammonium und Spuren von Kohlenwasserstoffen.

	1.	2.	3.	6.	7.	8.	9.
SiO_2	69,95	67,50	69,23	57,26	53,85	43,84	46,31
Al_2O_3 . . .	12,10	13,21	13,71	15,42	16,21	13,16	14,90
Fe_2O_3 . . .	0,36	0,53	1,03	3,42	4,11	0,91	1,77
FeO	0,81	1,12	—	2,80	4,70	9,30	8,98
MgO	0,80	0,26	n. best.	2,21	3,35	11,28	8,15
CaO	0,45	0,54	0,21	5,50	7,81	11,98	9,51
Na_2O . . .	4,80	4,73	4,07	3,28	3,75	3,06	4,06
K_2O	4,15	3,55	3,35	3,37	2,22	1,36	1,62
TiO_2	0,06	0,23	n. best.	2,40	2,60	4,20	3,00
P_2O_5	Spur	Spur	n. best.	0,31	0,64	0,16	0,32
Cl	0,72	0,66	n. best.	0,50	—	0,30	—
H_2O b. 105° .	6,50	7,90	8,26	0,61	1,25	0,21	1,38
H_2O b. Gl. .				2,98		0,38	—
Summe . . .	100,70	100,23	99,86	100,06	100,49	100,14	100,00
Dichte . . .	2,31	2,33				2,90	
n_{Na}	1,4972	1,4981				1,6150	

W. Eitel.

Mauger: Die Minetten von Jersey. (Compt. rend. **163**. 1916. 293—295.)

In Jersey treten viele Minetten (Mica traps) als Gänge in Granit, Mikrogranit, paläozoischen Schiefern und Porphyriten auf; ihre Struktur ist körnig bis mikrolithisch, sie sind von schwarzer Farbe und enthalten reichlich Biotit, mit schöner Zonarstruktur, gelegentlich auch Augit und sekundären Calcit. Interessant ist das Auftreten von Olivin in Kristallen bis 1 cm Größe mit den Formen {120}, {001}, {011}, {021}, {010}; stets ist er angegriffen und bald in Quarz und Chalcedon, umgeben von Pyroxen, umgewandelt, bald serpentinisiert. Manchmal ist er auch in grünlichen Biotit umgebildet, der noch die ursprüngliche Kristallform deutlich erkennen läßt. Pilitische Umwandlung in Tremolit wurde indessen nie beobachtet. Manchmal enthalten die Pseudomorphosen noch ursprünglichen primären Spinell. Bemerkenswert ist ein Typ mit großen Orthoklaskristallen, aber ohne Augit.

Analysen. 1. Fort Regent (Pisani); 2. Strand am Laucon (Mauger); 3. Augit-Minette, Sheep Creek, Little Belt Mts., Montana (Hillebrand).

	1.	2.	3.
SiO_2	48,60	56,20	52,26
Al_2O_3	12,40	14,20	13,96
Fe_2O_3	1,96	0,75	2,76
FeO	4,54	4,92	4,45
MgO	9,20	9,05	8,21
CaO	3,59	4,70	7,04
Na_2O	1,88	2,84	2,80
K_2O	4,68	4,56	3,87
$CaCO_3$	5,91	Sp.	0,49
P_2O_5	0,06	0,06	0,15
TiO_2	1,81	1,87	0,58
Glühverlust	5,31	1,70	2,87
Sa.	99,94	100,85	100,25

1. Etwas zersetzt. 2. Typus einer Monzonose [II'. 5. 2'. 3], verwandt der Shoshonose [II. 5. 3. 3]. W. Eitel.

Pyrenäen. Iberische Halbinsel.

F. Navarro: Über die Entdeckung des Auftretens von Basalt auf der Sierra de Guadarrama (Spanien). (Compt. rend. **162**. 1916. 252—254.)

In der Sierra de Guadarrama war bis jetzt das Auftreten von Effusivgesteinen unbekannt. Verf. fand 55 km von Madrid bei Port de Cuencia einen nur 6 qm großen Durchbruch eines Nephelinbasaltes in Granit. Das Gestein zeigt Augit, Olivin, Nephelin und Magnetit, Apatit im frischen Nephelin. Dichte des Gesteins 2,864. Am Rande der Meseta kannte man bislang nur einen Nephelinbasalt bei Lavazo in Galicien, einen anderen bei Beteta (Cuenca), einen Limburgit bei Nuévalos (Saragosa), endlich die Eruptive von Campos de Calatrava in der Mancha (Ciudad Real); im Zentralteil der Meseta ist der beschriebene Fund bisher der einzige; die genannten Vorkommnisse sind auch dadurch völlig von dem beschriebenen verschieden, daß sie Feldspat führen. Das zentrale Gebiet gehört also zu einer petrographischen Provinz der basischen Alkaligesteine, die Peripherie zu einem Magmengebiet, das saure Typen der Trachyt-Andesit-Reihe des Gebiets von Axpe und der Cabo di Gata bis zu den basischen Gesteinen der Provinz Gerona gefördert hat. Das geologische Alter des Nephelinbasalts ist unbestimmt. W. Eitel.

A. Lacroix: Der Riebeckitsyenit von Alter Pedroso (Portugal), seine mesokrate Form, der Lusitanit, und seine Umwandlung in Leptynit und Gneis. (Compt. rend. 163. 1916. 279—283.)

Im nördlichen Teil des Gabbrogebiets der Provinz Alemtejo trifft man um den Alter Pedroso ein Syenitgebiet von etwa 2 km Durchmesser. Sousa-Brandão beschrieb bereits (Centralbl. f. Min. etc. 1902. 49) diese Gesteine als Alkaligranulite mit Ägirin und Riebeckit. In einer besonderen Mitteilung („Sur un gisement remarquable de riebeckite et le zircone qui l'accompagne", Lissabon 1903) schilderte er das Vorkommen von Riebeckit und Zirkon in einem Pegmatit der gleichen Lokalität. Die Gesteine enthalten Mikroklin und Albit (manchmal mit etwas Quarz), vorherrschend Riebeckit und Ägirin sowie wenig Zirkon, Biotit, Apatit, Flußspat; sie sind teils hololeukokrat, teils mesokrat ausgebildet. Die Syenite sind meist mittelkörnig, die Pegmatite aber riesenhaft entwickelt (mit Hornblendekristallen bis 40 cm Länge). Alle Syenite sind kataklastisch gefügt, zeigen aber durch Rekristallisation ein zuckerkörniges Aussehen bei granoblastischer Struktur. Bei den Pegmatiten der genannten Art sind die Mikroperthite in Orthoklas, Mikroklin und wenig verzwillingten Albit umgewandelt. Der Riebeckit erscheint von kleinen Körnchen von Ägirin und Magnetit umrandet, was vermuten läßt, daß dieser Alkaliamphibol weniger stabil ist als der Alkalipyroxen, also gerade umgekehrt wie bei den gewöhnlichen Kalk-Magnesia-Amphibolen. In dem umgebildeten Gestein liegen oft Ägirinnadeln von mehr als 1 cm Länge, von blaßgrüner Farbe. Die Gesteine wären bei geringem Gehalt an gefärbten Mineralien als Syenit-Leptynite zu bezeichnen, bei höheren als syenitische Riebeckitgneise. Diese stellen eins der vorzüglichsten Beispiele für die fortschreitende Umwandlung eines Eruptivgesteines in einen kristallinen Schiefer dar; auch auf Madagaskar läßt sich zeigen, daß die Granulitformation durch Metamorphose aus Granit entstand, der zuerst kataklastisch umgebildet wurde, dann ohne Änderung der chemischen Zusammensetzung umkristallisiert wurde. Analysen (Raoult): 1. Hololeukokrater Typ, I. 5. 1. 4. 2. do. mit Riebeckit und Ägirin, I'. 5. 1'. 4. 3. do. stark mechanisch beansprucht, feinkörnig, ziemlich reich an Riebeckit, I (II). 5. 1. 4. 4. Mesokrater Typ, grobkörnig, von syenitischem Habitus, III. 5. 1. 4. 5. do. feinkörnig, III. 5 (6). 1. 4.

Die Gesteine enthalten viel Alkali, Natron in der Vorherrschaft. 1 ist ein Syenitaplit, entsprechend der Zusammensetzung des Lestiwarits von Norwegen, 2 und 3 lassen sich mit Sölvsbergiten vergleichen. Die Gesteine 4 und 5 sind die ersten bekannt gewordenen Riebeckitsyenite von mesokratem Typ, kannte man doch bislang nur mesokrate Syenite mit viel Kalk-Magnesia-Eisenoxydul-Pyroxenen und -Amphibolen, also mit potentiellem Anorthit, während die vorliegenden Gesteine potentiellen Nephelin führen. Verf. schlägt für sie den Namen Lusitanite vor, entsprechend dem Typus einer Lusitanose = III. 5. 1. 4. Sie sind den Ägirin-Riebeckit-Graniten von Madagaskar, besonders den Fasibitikiten nahe

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO_2	65,84	64,06	63,46	56,94	55,60
Al_2O_3	18,35	17,57	16,95	11,12	10,56
Fe_2O_3	1,29	2,71	3,61	7,93	7,53
FeO	1,31	3,24	3,98	11,51	13,91
MgO	0,18	0,11	0,07	0,08	0,41
CaO	0,54	0,84	0,80	1,80	1,06
Na_2O	8,39	7,06	7,34	6,35	7,23
K_2O	3,79	4,21	3,54	2,85	2,86
TiO_2	0,07	Sp.	Sp.	Sp.	0,46
P_2O_5	0,08	0,06	0,06	0,23	Sp.
H_2O, 105° . .	Sp.	0,04	0,06	0,14	0,12
H_2O, b. Gl. . .	0,32	0,35	0,19	0,98	0,24
Sa. . .	100,19	100,25	100,06	99,93	99,98

verwandt, desgleichen dem Rochallit; ein Riebeckitaplit ist noch nicht bekannt. Desgleichen läßt sich der Lusitanit mit dem mesokraten Ägirin-Alkaliamphibol-Gestein Lakarpit aus dem Katapleitsyenit von Lakarp (Schweden) vergleichen (s. Törnebohm, Sver. Geol. Undersökn. **100**. 1906. 199), ferner mit dem Kakortokit von Grönland (s. Ussing, Medd. om Grld. **38**. 1912. 177), einem interessanten arfvedsonit- und ägirinhaltigen Eudialyt-Nephelin-Gestein. W. Eitel.

Italien. Sizilien. Sardinien.

H. S. Washington: Beiträge zur Petrographie Sardiniens. I. (Amer. Journ. of Sc. (4) **39**. 1915. 513—529.)

Der Vulkan des Monte Ferru wurde in dem Hauptwerke von de la Marmora (Voyage en Sardaigne. 2 Bde. Turin 1857) beschrieben, dann wieder von C. Doelter (Denkschr. d. Wiener Akad. **38**. 1877. 193; **39**. 1878. 41) und Bartolio (Boll. Com. Geol. Ital. 1896. 190) bearbeitet. Neuerdings haben Dannenberg (Sitzungsber. Preuß. Akad. Berl. 1903. 853; dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXI. 1905. 1) und Deprat (Compt. rend. **145**. 1907. 820; **146**. 1908. 702) die geologische Beschaffenheit der Vulkane untersucht und einige Gesichtspunkte des Chemismus der Laven diskutiert. Nach Dannenberg begann die Tätigkeit des Vulkans im Miocän mit der Förderung trachytischen und rhyolithischen Materials, während Deprat dieselben als vormiocän betrachtet. Die viskosen Trachytlaven erbauten einen 1000 m hohen Dom. Nach einer Ruheperiode unbekannter Dauer durchbrachen basaltische Laven auf Spalten den Trachyt, dann stellte sich wiederum eine längere Pause ein, während der sich vermutlich die drei großen Calderen des Vulkans bildeten. Eine schwache Tätigkeit förderte alsdann die Analcimbasalte von Scano und Gluzo, sowie einen Biotit-Augitfels des Monte Commida. Der Monte Ferru ähnelt also in der Struktur dem benachbarten Monte Ani, der aber Rhyolith als Kern des Domes enthält. Fumarolen und Solfataren sind gegenwärtig nirgends mehr tätig.

I. Die Trachytgesteine des Monte Ferru entsprechen dem Typus der Pulaskosen I. 5. 2. 3. Ein erster Typus ist der von Cuglieri, ein porphyrischer Typus, der dem Sanidin-Plagioklastrachyt DOELTER's entspricht, mit derben Sanidineinsprenglingen und schwarzem Augit in hellgrüner dichter Grundmasse mit Oligoklasandesin und Natronorthoklas, grünlichgrauem Augit und etwas Magnetit. Ein zweiter, viel häufigerer Typus ist der von Sennariolo, ohne alle Einsprenglinge, mit Alkalifeldspat, fast farblosem diopsidischem Augit, kleinen Magnetitkörnchen und farbloser Glasbasis, ohne Andesin, gelegentlich mit etwas Nephelin, sehr seltenem blauem Nosean. Analysen: 1. Trachyt bei der Mühle von Cuglieri, I'. '5. 2. 3; 2. do. von Sennariolo, I. 5. (1) 2. 3; 3. Sanidin-Plagioklastrachyt (nach DOELTER), Miniera; 4. Sanidin-Augittrachyt (nach DOELTER), von Sennariolo; 5. Trachytobsidian, Monte Rotaro, Ischia, I'. '5. 1. 3; 6. Phonolithtrachyt, Lusclade, Mt. Dore (nach PISANI, Compt. rend. 148. 1909. 1723), I. 5. 2. 3'. Der Cuglieri-Trachyt vermittelt zu der Monzonase, der Sennariolo-Trachyt zur Phlegrose.

II. Die Trachytphonolithe (Phlegrosen-Beemerosen) finden sich am Gipfel des Monte Oe und am Monte Tinzosu bei Santu Lussurgiu, westlich Castello Ferru und Punta da Chidanza; es sind sehr dichte Gesteine mit muschligem Bruch von dunkelgrauer Farbe, mit seltenen Feldspateinsprenglingen, in der Grundmasse Alkalifeldspat, blaßgrüner Ägirinaugit, Nephelin, selten Nosean. Analysen: A. Monte Tinzosu, Phonolith, I (II). 5 (6). 1. 3; B. do., Castello Ferru, I'. '(5) 6. 1. 3 (4); C. do. (nach DOELTER); vgl. auch Analyse 2 des Trachyts von Sennariolo.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO_2 . . .	58,43	61,70	57,01	55,11	61,62	60,20
Al_2O_3 . .	18,58	19,47	20,81	20,90	18,11	20,50
Fe_2O_3 . .	3,00	2,50	4,13	6,11	2,36	1,58
FeO . . .	1,22	0,71	n. best.	n. best.	1,28	1,01
MgO . .	0,13	0,46	1,23	1,21	0,56	0,39
CaO . . .	3,50	1,45	2,91	3,54	1,44	1,96
Na_2O . .	4,78	4,84	5,92	5,31	5,77	4,75
K_2O . . .	5,82	7,07	6,30	7,52	7,60	5,57
H_2O+ .	0,94	0,96	1,41	1,04	0,78	3,00
H_2O- .	1,63	0,42	—	—	—	—
TiO_2 . . .	1,11	0,69	n. best.	n. best.	0,87	0,51
ZrO_2 . . .	0,24	—	—	—	—	—
P_2O_5 . . .	0,19	0,04	Spur	Spur	0,13	n. best.
SO_3 . . .	0,11	—	—	—	0,15 Cl	—
MnO . .	0,09	Spur	Spur	Spur	Spur	n. best.
BaO . . .	0,14	—	—	—	—	—
SrO . . .	0,06	—	—	—	—	—
Summe . .	99,97	99,68	99,72	100,74	100,64	99,47

Jedenfalls ist der Nephelingehalt gering, daher die Verwandtschaft mit den Trachyten.

	A.	B.	C.
SiO_2	60,43	59,47	53,95
Al_2O_3	18,35	19,25	28,82
Fe_2O_3	1,64	1,92	2,68
FeO	0,91	0,94	n. best.
MgO	0,17	0,52	0,55
CaO	1,41	1,66	0,99
Na_2O	6,15	6,86	10,03
K_2O	8,68	6,89	5,79
H_2O+	0,62	1,28	1,89
H_2O-	0,34		
TiO_2	0,36	0,66	—
ZrO_2	0,21	0,20	—
P_2O_5	Spur	—	—
SO_3	0,22	—	Spur
MnO	0,16	—	Spur
BaO	0,08	—	—
SrO	0,02	—	—
Summe	99,75	99,65	99,70

III. Basaltgesteine. Dannenberg unterscheidet zwischen andesitischen und eigentlichen Basalten, welche aus nordsüdlich verlaufenden Spalten bezw. aus unregelmäßigen Spalten am Hange des Vulkanes ausgebrochen sind. Alle vom Verf. untersuchten Basaltarten führten Olivin, sie sind feinkörnig, selten blasig, niemals schlackig ausgebildet; Feldspateinsprenglinge finden sich im Gestein vom Mte. Entu und Nuraghe Sylvanis, an letzterem Fundorte auch mit Augit und Olivin. Der Plagioklas ist vorwiegend Labrador, der Pyroxen ein heller Diopsid, Enstatit ist seltener, Olivin ist spärlich, kann aber (so im Gestein bei Seneghe) stark überwuchern; der Olivin ist randlich meist von gelbem Iddingsit umgeben, sonst aber in dem Basalt frisch. Es ist ferner reichlich Magnetit und Apatit, aber kein Orthoklas oder Nephelin enthalten, nordwestlich Sennariolo ist die Grundmasse des Gesteins deutlich glasig ausgebildet. Analysen: 1. Basalt vom Strom bei Cuglieri, III. 5. 3. 4'; 2. Gang vom Monte Tuvonari, III. 5. 3. 4'; 3. Strom vom Uras, Monte Orci, II'. 5. 3. 4'; 4. Strom vom Monte Aristida, III. 5. (2) 3. 4 (5); 5. Bank von Tres Nuraghes, südöstlich Bosa.

Beachtenswert ist das große Übergewicht von FeO über Fe_2O_3 (im Gegensatz zu Trachyt und Phonolith) bezw. von Na_2O über K_2O. In der Norm der Gesteine 1 und 2 berechnet sich etwas Quarz neben Olivin, eine Tatsache, die nach den Untersuchungen von Iddings und Diller (Amer. Journ. of Sc. (3.) **36**. 1888. 208; U. S. Geol. Surv. Bull. No. 66 u. 79) bei Quarzbasalten nicht überraschen darf, vgl. auch die Differentiationserscheinungen am Pallisadendiabas in New-Jersey. Der Quarz ist allerdings in dem Basaltgestein vom Monte Ferru nur als „okkulte" [latente, potentielle, virtuelle] Kristallart vorhanden. Damit deckt sich auch die

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO_2	52,40	52,20	52,79	53,48	49,00
Al_2O_3	15,26	13,20	16,45	13,59	15,63
Fe_2O_3	0,74	1,29	2,74	1,78	4,03
FeO	8,33	7,91	6,44	8,30	5,00
MgO	7,45	8,71	5,56	5,88	7,86
CaO	7,33	7,95	6,51	7,20	8,16
Na_2O	3,54	3,20	3,64	4,38	3,93
K_2O	0,99	1,01	1,21	1,02	2,60
H_2O+	0,29	1,68	1,02	0,79	0,13
H_2O-	0,06	0,29	0,21	0,11	0,18
TiO_2	3,12	2,00	2,64	2,52	3,25
P_2O_5	0,49	0,24	0,31	0,59	0,63
MnO	0,08	—	0,06	—	—
NiO	0,06	—	0,18	—	—
Summe	100,14	99,68	99,84	99,64	100,40

von Bowen und Anderson (Amer. Journ. of Sc. (4.) **37**. 1914. 487) festgestellte Tatsache, daß das Magnesiumsilikat in den ersten Stufen der Kristallisation leicht in Orthosilikat und Kieselsäure zerfällt, so daß bei rascher Abkühlung das Ungleichgewicht zwischen den basischen und sauren Anteilen der Schmelze erhalten bleibt, während bei langsamer Abkühlung das Gleichgewicht sich allmählich einstellt und der Olivin resorbiert werden muß, was mit dem Auftreten des korrodierten Olivins in den Basalten übereinstimmt.

IV. Analcimbasalte (III. 5—6. 2—3. 5). Man hatte früher angenommen, daß die kleinen Ströme bei Scano und von Binzale Prunu, sowie von Ghizo westlich Monte Urtigu Leucitbasalte seien; doch hat Verf. (Boll. Soc. Geol. Ital. **33**. 1914. 147; Journ. Geol. **22**. 1914. 742) nachgewiesen, daß der vermeintliche Leucit in Wirklichkeit Analcim ist

	1.	2.	3.	4.	A.	B.	C.
SiO_2	44,85	44,37	46,54	42,30	41,24	50,13	43,77
Al_2O_3	12,55	11,36	12,68	18,22	0,21	7,08	—
Fe_2O_3	3,33	7,23	3,41	17,30	0,48	1,10	0,61
FeO	5,30	3,49	5,29	n. best.	8,36	4,41	24,90
MgO	10,27	9,28	10,09	6,66	49,90	13,73	29,21
CaO	8,32	8,50	8,00	11,01	—	20,06	Spur
Na_2O	4,77	3,67	5,11	1,31	—	1,88	—
K_2O	0,72	0,74	1,64	2,93	—	0,25	—
H_2O+	2,01	3,28	2,35	0,55	—	0,11	—
H_2O-	0,95	1,95	0,25	—	—		—
TiO_2	5,07	5,21	3,98	—	0,10	1,91	—
P_2O_5	1,17	0,99	0,91	Spur	—	—	—
MnO	0,07	—	—	Spur	Spur	0,05	—
NiO	0,23	—	—	—	0,21	0,02	—
Summe	99,60	100,07	100,25	100,28	100,62	100,73	98,49

(n = 1,502). Die Analyse des in Salzsäure löslichen Anteils ergab 2,66 % Na_2O und nur 0,12 % K_2O. Verf. hält den Analcim für primär gebildet; die Analyse des Gesteins ergab verhältnismäßig wenig Kieselsäure, aber viel Titan, sowie etwas NiO bei Vorherrschaft des Natrons über das Kali, außerdem einen starken Wassergehalt selbst im ganz frischen Gestein. Die DOELTER'sche Analyse hält Verf. für gänzlich unrichtig. Angefügt seien auch Analysen von Olivin- und Augitknollen des Basaltes von Scano; die DOELTER'sche Analyse eines solchen Olivinaggregates ist wiederum falsch. Analysen: 1. Analcimbasalt von Scano, III. (5) 6. 2. 5; 2. do., Monte Columbargiu, III. 5. (2) 3. (4) 5; 3. do., Banarvo, III. 6. 1 (2). 4; 4. Leucitbasalt, Scano, nach DOELTER; A. Olivinknolle im Analcimbasalt von Scano, Dichte 3,307; B. Augitknolle von ebendort; C. Olivinknolle in „Leucitbasalt" von Scano, nach DOELTER. **W. Eitel.**

H. S. Washington: The volcanic cycles in Sardinia. (Compte-rendu Congr. Géol. Internat. Canada 1913. 228—239. Ottawa 1914.)

Auf Sardinien sind folgende drei Eruptionsperioden zu unterscheiden (vgl. auch DANNENBERG, DOELTER, DEPRAT und DE LA MARMORA): Erste Ergüsse: Rhyolithe — Trachyte, Andesite, Latite — Basalte. Zweite Periode: Bildung der Vulkane Arci und Ferru. Letzter Zyklus: Aschenkegel („Sardinische Auvergne"). Die Eruptionsfolge ist unterbrochen, aber rekurrent mit „progressive change" (PIRSSON). Die Zahl der Teilmagmen ist im Anfangszyklus am größten. Mit der Eigenart des Magmas (einschließlich der Eruptionsgase) wechselt die Intensität und der Charakter der vulkanischen Ereignisse. Ausgehend von der Tatsache, daß auf Sardinien Gesteine der Alkali- und Kalkalkalireihe eng vergesellschaftet vorkommen und daß diese offensichtlich dem gleichen Magmaherd entstammen, bemängelt Verf. die Zweiteilung der Gesteine in die Atlantische und Pazifische Gruppe (vgl. HOMMEL).

A. Rhyolith (toscanose I. 4. 2. 3) Macomer.
B. Trachyt (ilmenose II. 5. 1. 3) Monte Muradu bei Macomer.
C. Andesit (bandose II. 4. 4. 4) Monte Pischinale bei Bosa.
D. Basalt (camptonose III. 5. 3. 4) Tres Nuraghes.
E. Rhyolith (liparose I. 4. 1. 3) bei Marubbiu.
F. Trachyt (phlegrose I. 5. 1. 3) Conca Cannas.
G. Andesit (tonalose II. 4. 3. 4) Canale Perdiera.
H. Basalt (andose II. 5. 3. 4) Uras.
I. Trachyt (pulaskose I. 5. 2. 3) Cuglieri.
J. Phonolith (phlegrose I. 5. 1. 3) Monte Tinzosu.
K. Basalt (camptonose III. 5. 3. 4) Cuglieri.
L. „Leucitbasalt" [1] (scanose III. 6. 2. 5) Scano.

---

[1] H. WASHINGTON, The analcite basalts of Sardinia. (Journ. Geol. 22. 742—753. 1914.) [Ref. dies. Jahrb. 1920. I. -322-.] Der vermeintliche Leucit ist in Wirklichkeit Natronanalcit.

	Sardinische Laven															
	Erster Zyklus				Monte Arci				Monte Ferru				Rezente Kegel			
	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	J.	K.	L.	M.	N.	O.	P.
SiO_2	72,05	59,92	56,60	49,00	73,09	65,94	56,34	52,79	58,43	60,43	52,40	44,85	53,48	52,67	49,78	49,05
Al_2O_3	13,07	14,30	16,80	15,63	13,80	16,11	13,95	16,45	18,58	18,35	15,26	12,55	13,59	15,35	13,37	12,88
Fe_2O_3	2,93	7,50	2,52	4,03	1,28	2,56	1,94	2,74	3,00	1,64	0,74	3,33	1,78	3,82	2,16	2,04
FeO	0,39	0,42	5,12	5,00	0,68	0,82	6,73	6,44	1,22	0,91	8,33	5,30	8,30	5,42	7,51	6,87
MgO	0,66	0,72	3,80	7,86	0,37	0,60	6,41	5,56	0,13	0,10	7,45	10,27	5,88	4,40	7,61	8,20
CaO	1,30	1,90	7,29	8,16	0,69	1,06	6,20	6,51	3,50	1,41	7,33	8,32	7,20	5,91	7,95	6,96
Na_2O	3,49	5,32	2,43	3,93	3,77	5,27	3,10	3,64	4,78	6,15	3,54	4,77	4,38	4,50	4,72	3,42
K_2O	4,55	5,77	1,98	2,60	5,36	6,49	0,76	1,21	5.82	8,68	0,99	0,72	1,02	2,68	2,37	3,81
H_2O+	0,59	2,49	1,80	0,13	0,60	0,25	1,04	1,02	0,94	0,62	0,29	2,01	0,79	0,37	0,34	1,93
H_2O-	0,24	0,34	0,58	0,18	0,72	0,36	0,63	0,21	1,63	0,34	0,06	0,95	0,11	0,14	0,08	0,32
TiO_2	0,40	0,87	0,99	3,25	0,38	1,21	2,22	2,64	1,11	0,36	3,12	5,07	2,52	4,04	3,11	3,75
ZrO_2	0,05	0,11	—	—	0,02	—	—	—	0,24	0,21	—	—	0,59	—	—	—
P_2O_5	0,22	0,58	0,12	0,63	0,07	—	0,44	0,39	0,19	Sp.	0,49	1,17	—	0,75	0,72	0,65
SO_3	0,18	0,06	—	—	—	—	—	—	0,11	0,22	—	—	—	—	—	—
NiO	—	—	—	—	—	—	—	0,18	—	—	0,06	0,23	—	—	—	—
MnO	0,04	0,06	0,13	—	Sp.	0,06	—	0,06	0,09	0.16	0,08	0,07	—	Sp.	—	—
BaO	0,06	0,05	—	—	—	—	—	—	0,14	0,08	—	—	—	—	—	—
S_2O	—	—	—	—	—	—	—	—	0.06	0,02	—	—	—	—	—	—
	100,22	100,30	100,16	100,40	100,83	100,73	99,79	99,84	99,97	99,75	100,14	99,60?	99,64	100,05	99,71	99,88

M. Basalt (camptonose III. 5. 3. 4) Monte Austida bei Torralba.
N. Basalt (akerose II. 5. 2. 4) Monte San Mateo bei Ploaghe.
O. Basalt (monchiquose III. 6. 2. 4) Monte Cuccuruddu bei Keremule.
P. Basalt (lamarose III. 5. 2. 3) Monte Boes bei Pozzo Maggiore.

Karl Krüger.

Asien. Malaiischer Archipel.

G. Kózu: Kentallenite with unusual Mica from Torigoé Japan. (Science Reports. Tôhoku Imp. Univ. Sendai, Japan. II. (2.) 1. 1—5. 3 Fig. 1914.)

Verf. beschreibt eine intrusive Gesteinsart der Absarokit-Shoshonit-Effusivgruppe von Torigoé, 2 km N Itschi-no-he, an der Bahn Tokyo—Aomori. Die Intrusion ist auf die Zeit zwischen Paläozoicum und Tertiär anzusetzen. In dem Gestein sind Feldspat, Biotit und Pyroxen deutlich kristallin. U. d. M. erweisen sich Alkalifeldspat und Glimmer als allotriomorph; Olivin, Augit (Titanaugit) und besonders Plagioklas neigen zur Idiomorphie. Beim Biotit wurden ungewöhnliche Brechungsexponenten festgestellt: $\alpha = 1{,}589$, $\beta = 1{,}653$, $\gamma = 1{,}656$, $2\,E = 47{,}5$; opt. neg. Pleochroismus: $\mathfrak{a}$ hellorangegelb, $\mathfrak{b}$ nußbraun, $\mathfrak{c}$ ockergelb. $\mathfrak{b} > \mathfrak{c} > \mathfrak{a}$.

SiO_2 51,38, Al_2O_3 14,8, Fe_2O_3 1,76, FeO 7,67, MgO 6,48, CaO 8,15, Na_2O 2,35, K_2O 4,45, TiO_2 1,56, P_2O_5 0,63, MnO 0,08, Glühverlust 1,15; Sa. = 100,44.

Verf. stellt nach dem quantitativen System das Gestein zwischen „shoshonose“ und „kentallenose“ und bezeichnet es deshalb als Kentallenit (Olivinmonzonit). Während der typische Kentallenit von Argyllshire grünen Augit aufweist, tritt hier die Titanvarietät auf.

Karl Krüger.

Regionale Geologie.

Südamerika.

P. de Oliveira: Regiões carboniferas dos Estadas do Sul. (Servicio geolog. e mineralog. do Brasil, Rio de Janeiro 1918.)

K. Holdhaus: Sobre algunos Lamellibranchios Fosseis do Sul do Brasil.

P. de Oliveira: Posição estratigraphica dos lamellibranchios desciptos na memoria do professor Holdhaus. (Monogr. do Servicio geolog. e. mineralog. do Brasil II, Rio de Janeiro 1919.)

Die Kommission zur Erforschung der südbrasilianischen Kohlenlager unter I. C. White hat uns als wissenschaftliches Resultat eine eingehende Kenntnis der permotriadischen Ablagerungen in diesem Teil des südamerikanischen Kontinents geliefert. Über ihre Gliederung sei hier an

Hand der obengenannten Arbeiten noch einmal kurz berichtet. An einen Kern aus alten kristallinen, durch zahlreiche Massengestein-Injektionen hochgradig metamorphosierten Gesteinen, der sich längs der südbrasilianischen Küste bis nach Uruguay erstreckt, legen sich weiter im Innern des Kontinents immer jüngere paläozoische Sedimente bogenförmig an. In enger Verbindung mit den alten kristallinen Gesteinen tritt am Rio Assunguy eine stark gestörte Serie von Tonschiefern, Kalken und Quarziten durchdrungen von basischen Eruptiva auf, die vermutlich untersilurisches Alter besitzt. Sie wird von Oliveira mit den Kalken identifiziert, die im Staate Matto Grosso mit deutlicher Diskordanz über der Quarzitserie folgen, die die Itabirit-Eisenerze enthält. Unterdevonische Ablagerungen sind auf den zentralen Teil des Bogens zwischen Itararé und Punta Grossa beschränkt. Ihre Fauna ist kürzlich von Clarke beschrieben worden. Über ihnen folgen gegen S und NO, weit auf das Grundgebirge übergreifend, die permotriadischen Ablagerungen.

Die Itararé-Serie an der Basis beginnt mit Konglomeraten und tillitartigen Bildungen mit gekritzten Geschieben, an deren teils glazialer, teils fluvioglazialer Entstehung nicht mehr gezweifelt werden kann. Die klastischen Bildungen weichen nach oben sandig-tonigen Ablagerungen, die im Staate Parana (Rio Negro und Teixeira Soares) eine kleine marine Fauna, *Lingula, Discina, Leda?,* Gastropoden, geliefert haben.

In der nun folgenden Tubarão-Serie wurde eine untere Bonito-Gruppe von der oberen Palermo-Gruppe getrennt. Die erstere ist annähernd 200 m mächtig und besteht aus Sandsteinen und kohleführenden Schiefern mit typischer *Glossopteris*-Flora. Hier befinden sich die Hauptlager der brasilianischen Kohle, von denen das Barro Branco-Flöz im Staate Sta. Catharina bis 80 cm Mächtigkeit erreicht. Obwohl der Aschen- und Schwefelgehalt der Kohlen sehr hoch ist, so daß sie vielfach erst nach Reinigungsprozessen verwendbar werden, hat die Exploitation während des Krieges doch erhebliche Fortschritte gemacht. Die Palermo-Gruppe ist weniger mächtig und von überwiegend schieferiger Beschaffenheit. In ihr haben sich verkieselte Hölzer *(Dadoxylon)* gefunden.

Die Passa Dois Serie zerfällt in drei Unterabteilungen. Die Irati-Gruppe an der Basis besteht aus etwa 70 m bituminösen Schiefers, in die Stinkkalkbänke eingelagert sind, in denen sich Reste von *Mesosaurus brasiliensis* und *Stereosternum tumidum* fanden. Die 150 m mächtige Estrada Nova-Gruppe wird aus dunkelgrauen oder grünlichen Schiefern gebildet, die an der Oberfläche blätterig zerfallen und wie der tiefere Komplex zahlreiche Kieselkonkretionen enthalten. Besonders charakteristisch sind in Lagen angehäufte oolithische Kieselbildungen, die noch nicht näher untersuchte Zweischalerreste enthalten. Auch verkieselte Coniferen und *Lepidodendron*-Hölzer fanden sich in diesen Schichten. Die Serie schließt oben mit einer anscheinend nicht überall entwickelten, 3 m dicken Kalklage, Calcareo da Rocinha, die die gleichen Fossilien enthält wie die Kieseloolithe.

Die Zugehörigkeit der nun folgenden etwa 100 m mächtigen Rio Rasto-Serie zum Perm oder zur Trias ist noch strittig. Sie besteht aus

grünlichen, mürben Sandsteinen und sandigen Schiefern. Einzelne Lagen enthalten die von Holdhaus beschriebenen Zweischaler (*Solenomorpha similis* n. sp., *S. intermedia* n. sp, *S. altissima* n. sp., *S. deflexa* n. sp., *Sanguinolites elongatus* n. sp.). Andere Lagen enthalten Pflanzenreste, *Glossopteris browniana* Brong., *Gl. angustifolia* Brong., *Taeniopteris* sp., *Pecopteris* sp., *Cladophlebis* sp. Eine Flora, die der der Damudabeds Indiens entspricht. Bei Sta. Maria im Staate Rio Grande de Sul fanden sich in roten Lagen der Rio Rasto-Serie Reptilreste, die teils permische, *Erythrosuchus*, teils triadische, *Scaphonix Fischeri*, Beziehungen aufweisen. Von White wurden diese Schichten an die Basis der nun folgenden triadischen Ablagerungen gestellt.

Die Rio Bento-Serie baut sich aus der mächtigen roten Botocatú-Sandsteinfolge und den sie überlagernden basischen Lavaergüssen der Sierra Geral auf. Hiermit schließt die konkordante und kontinuierliche permotriadische Serie. Sie wird im N des Rio Paranápanema von Kreidesandsteinen überlagert. Gasreiche tertiäre Tone mit Fisch- und Pflanzenabdrücken fanden sich im Oberlauf des Rio Parahyba.

Die permische Serie Südbrasiliens zeigt also unmittelbar über den glazialen Ablagerungen eine ähnliche Einschaltung mariner Lagen, wie wir sie aus Australien und Tasmanien kennen. Ja diese Erscheinung scheint für Südamerika von allgemeiner Bedeutung zu sein, denn Keidel fand neuerdings auch in den argentinischen Vorkordilleren marine Schichten mit Brachiopoden und Gastropoden in den Profilen der permoglazialen Bildungen.

H. Gerth.

P. Gröber: Estratigrafía del Dogger en la República Argentina. (Bolet. 18 (Geología), Dirección General de Minas, Geología e Hidrología Buenos Aires 1918. 81 p. 5 Taf. m. Rekonstr. d. Doggermeere, Schichtentab. usw.)

Verf. hat als Geologe der argentinischen Regierung die Kordilleren zwischen 36° und 37° südl. Br. an der Grenze der Provinz Mendoza und des Territorium Neuquen untersucht. Ein sehr beachtenswertes Teilergebnis dieser Forschungen ist die detaillierte Gliederung der Ablagerungen des Dogger, mit der uns Gröber hier zum ersten Male aus der argentinischen Kordillere bekannt macht. In dem engeren Untersuchungsgebiet des Verf.'s transgrediert der Dogger unter Ausfall des weiter nördlich und südlich entwickelten Lias über die in dieser Gegend längs des Ostrandes der Kordillere verbreiteten Quarzporphyrbildungen von triadischem Alter. Der Dogger besteht gewöhnlich aus einer mächtigen Serie sandiger Schiefer mit eingelagerten, namentlich an der Basis häufigen, Kalkbänken, die gegen den Rand des Gebirges in Sandsteine übergehen. Der Komplex wird oben durch mächtige Gipsmassen begrenzt, die Verf. bereits dem Oxford zurechnet. An seiner Basis ist die Zone des *Harpoceras opalinum* durch Schichten mit *Posidonia alpina* vertreten, die außerdem *Harpoceras klimakomphalum* Vac., *H. malarguense* Burckh. und *H. puchense* Burckh. geliefert haben,

eine Fauna, die Burckhardt schon früher aus dem nördlich angrenzenden Gebiet beschrieben hat. Die Gegenwart der *Murchisonae*-Zone ist durch *Tmetoceras scissum* Ben., *Zurcheria* sp. und *Erycites* sp. erwiesen, die sich in zweischalerreichen Ablagerungen voll *Pseudomonotis substriata* fanden. Die Zone der *Emileia Sauzei* ist allenthalben fossilreich entwickelt mit *Sphaeroceras multiforme* Gottsche, *Sph. microstoma* Tornqu., *Stephanoceras sphaeroceroides* Tornqu., *Soninia espinazitensis* Tornqu. u. a. Darüber ist die Zone der *Witchelia Romani* durch das Vorkommen von *Stephanoceras Humphriesianum* belegt. Für das Bathonien nimmt Gröber am Ostrand des Gebirges eine Lücke in der Sedimentation, teilweise sogar Abtragung an. Nach den Beobachtungen des Ref. in dem unmittelbar nördlich anschließenden Gebiet entsprechen aber die Sandkalke mit Gryphäen, die Gröber ins Callovien stellt, dem Bathonien und erst über ihnen treffen wir am Rande des Gebirges eine Lücke, die auch noch das Oxford umfaßt. Über den Gryphäenschichten stellen sich dort gegen W zunächst die Gipse des Oxford und dann weiterhin unter diesen fossilführende Schichten des Callovien ein. Sie haben Gröber die schon von anderen Punkten bekannte, andine Macrocephalenfauna des unteren Callovien geliefert. Wenn auch die allgemeine Gültigkeit der vom Verf. in engem Anschluß an die europäische durchgeführte Zonengliederung des Doggers für die argentinische Kordillere noch der Bestätigung an weiteren vollständigen Profilen bedarf, so zeigt sich doch schon jetzt die große Ähnlichkeit in der Aufeinanderfolge der Faunen des Dogger in den Anden mit der in Europa. Für den Lias ist diese überraschende Tatsache ja schon wiederholt erörtert worden. Weniger auffallend ist die Übereinstimmung der neuen Doggerprofile und ihrer Fossilführung mit dem schon länger vom Espinazitopaß vier Breitegrade weiter nördlich in der Kordillere bekannten. Jenes von Stelzner entdeckte Doggervorkommen, dessen Fossilien Gottsche und Tornquist beschrieben, hat durch Gröber auf Grund neuer Beobachtungen und Aufsammlungen Schiller's ebenfalls eine neue Darstellung erfahren. Nicht folgen können wir dem Verf. in den Rekonstruktionen, die er von der Ausdehnung des Meeres in der Kordillere zur Zeit der verschiedenen Unterstufen des Doggers gibt. Er nimmt im unteren und mittleren Dogger zwischen dem Espinazitopaß im N und dem Rio Grande im S eine weit nach W gegen den pazifischen Ozean vorspringende und die ganze chilenische Küstenkordillere umfassende Halbinsel von recht beträchtlichen Dimensionen an. Die große Übereinstimmung in der Fossilführung der Profile im N und S spricht aber gerade für eine direkte Verbindung längs einer einheitlichen in N—S-Richtung verlaufenden Küste. Sie ist außerdem durch das Auffinden cephalopodenreicher Doggerablagerungen des tieferen Meeres durch den Ref. nördlich des Rio Atuel (35° s. Br.) außer jeden Zweifel gestellt. Das Fehlen der Schichten des Lias und tieferen Doggers am Aconcagua erklärt sich nach Ansicht des Ref. durch das Zurückbleiben des Transgressionsmeeres im W in diesen Gegenden infolge größerer Höhenlage des triadischen Untergrundes. Diese Niveauverschiedenheiten der Unterlage der Lias—Doggertransgression erwähnt

Gröber auch aus dem S. Er sucht sie durch isostatische Bewegungen infolge der gewaltigen Anhäufung kontinentaler Sedimente nach der jungpaläozoischen Gebirgsbildung zu erklären, die den Rand des brasilianisch-afrikanischen Kontinents in Schollen zerlegten. An einer meridionalen Spaltenzone sank ein langgestreckter, gegen W geneigter Streifen des Kontinents ein und gewährte dem Meer zu Beginn des mittleren Mesozoicums Zutritt. Die Absenkungen waren von gewaltigen Porphyriteruptionen längs der westlichen Hauptdislokationslinie begleitet, die lange Zeit hindurch anhielten. Auf orogenetische Bewegungen führt Verf. das Zurückweichen des Meeres an der Grenze des mittleren zum oberen Jura zurück. Diese Gebirgsbildung, deren Gegenwart schon von Burckhardt für das südliche Neuquen behauptet wurde, wird mit der „Nevadian orogenic epoch" in Nordamerika parallelisiert. Auch die jüngeren Phasen in der orogenetischen Entwicklung der Anden werden mit den aus dem Nordkontinent bekannten in Einklang gebracht. Der endgültige Rückzug des Meeres aus der andinen Geosynklinale in der mittleren Kreide wird auf der „Oregonian orogenic epoch" Nordamerikas entsprechende Bewegungen zurückgeführt. Während es sich bei diesen Vorgängen um auf das circumpazifische Gebiet beschränkte handelte, setzen mit dem Tertiär auch in den Anden die „mundialen" Gebirgsbildungen ein. Die erste Phase zu Beginn des Alttertiärs, der „Laramide orogenic epoch" Nordamerikas entsprechend, führte zur Auffaltung des Gebirges, die von den ausgedehnten Andengranitintrusionen gefolgt wurde. Im Jungtertiär hatte eine erneute Heraushebung des inzwischen vollkommen eingeebneten und von mächtigen Andesitergüssen bedeckten Gebirges in der Form weiter Gewölbe statt, „Antillean epoch". Diese war ebenso wie die allerjüngsten Bewegungen — „St. Barbaran epoch" — von erneuten intrusiven und gewaltigen effusiven Vorgängen gefolgt.

Zwei abwechselnd wirkende Kräfte spielen also nach Gröber die Hauptrolle in der Geschichte der Anden. Isostatische Bewegungen bedingen Zerstückelung und Absenkung gefolgt von effusiver magmatischer Tätigkeit und Anhäufung mariner Sedimente. Kontraktion verursacht dagegen die Auffaltung des Gebirges und unterbricht die vulkanische Tätigkeit, die erst wieder einsetzt, wenn die isostatischen Vorgänge die Spannung aufs neue lösen. **H. Gerth.**

G. Bonarelli: Tierra del Fuego y sus turberas. (Annal. Minist. Agricult. **12.** Buenos Aires 1917. 119 p. 3 Taf.)

Bei der außerordentlichen Knappheit an festen Brennstoffen in ihrem Lande hat die argentinische Regierung ihr Augenmerk auch auf die ausgedehnten Torflager gerichtet, die sich im Feuerland unter dem dort herrschenden niederschlagsreichen Klima gebildet haben. Schon Darwin wies auf die ausgedehnten Moore hin, die sich meistens in Gestalt von Hochmooren sowohl im Grunde der Täler, zum Teil zwischen den Moränen der quartären Vereisung, als auch auf hochgelegenen Terrassen und Pla-

teaus herausgebildet haben. Uns interessiert hier an der ausführlichen Abhandlung Bonarelli's besonders die von einer geologischen Übersichtskarte im Maßstabe 1 : 2 000 000 begleitete Zusammenfassung alles dessen, was wir bis jetzt über die Geologie des Feuerlandes wissen, in der auch die Ergebnisse der neueren Forschungen des chilenischen Regierungsgeologen Felsch in diesen Gegenden verwertet.

Bonarelli unterscheidet drei Einheiten, die sich am Aufbau des Südendes des Kontinents beteiligen und mit abnehmendem Alter ihrer Entstehung von der pazifischen Küste gegen die atlantische hin aufeinander folgen. Die älteste Zone an der pazifischen Küste ist durch den großen Andengranitlakkolithen charakterisiert, der von hochgradig veränderten Sedimenten begleitet wird. Auf die petrographische Beschaffenheit dieser gewaltigen Intrusion, die nach Bonarelli an der Grenze von unterer und mittlerer Kreide erfolgte, erübrigt sich nach der mustergültigen Darstellung der Eruptivbildungen Patagoniens durch Quensel (Bull. Geol. Inst. Upsala 1911) näher einzugehen. Die metamorphen Schiefer treten sowohl im Westen im Dach des Lakkolithen, als besonders an dessen Ostrand in einer kontinuierlichen Zone auf. Das Alter dieser Schieferformation ist immer noch strittig. Die Hauptmasse der Phyllite, Grauwacken und Quarzite hält Bonarelli für paläozoisch. Fossilien fanden sich nur an der Tekenikabai an der Südküste des Feuerlandes, dort wo die den Lakkolithen im Norden begrenzende Schieferzone ins Meer ausstreicht. Von dort beschrieb schon Dana einen Belemniten, *Helicerus fueginus*, und neuerdings hat Quensel ebenda Ammoniten von oberjurassischem Alter gefunden. Diese mesozoischen Schichten der Tekenikabai werden aber wie Bonarelli nach Literaturangaben glaubt annehmen zu dürfen, von den älteren Gesteinen des Lakkolithmantels durch feldspatführende Schiefer mit sporadisch eingeschalteten Mikrogranuliten getrennt, die als umgewandelte Quarzporphyre aufzufassen sind. Die mesozoischen Schichten der Tekenikabai würden also eine jüngere Einfaltung in der älteren Zone darstellen.

Ein Band von Quarzporphyren und Quarzporphyrtuffen begrenzt die alte, intensiv gefaltete Schieferformation ganz allgemein im Osten und Norden. Es läßt sich von der Staaten-Insel bis nach Patagonien verfolgen. Dort steht es offenbar mit den Quarzporphyrmassen in Verbindung, die sich im Untergrunde dieses Landes bis zur atlantischen Küste hin erstrecken, und die auch noch weiter im Norden entlang des Ostfußes der Kordillere eine große Verbreitung besitzen. Dort kommt den Quarzporphyren, da sie am Rande der Kordilleren die Unterlage der marinen mesozoischen Serie bilden, ein triadisches Alter zu. Ein solches Alter müssen wir ihnen auch im Feuerlande zuschreiben, denn sie trennen auch dort allenthalben die alte Schieferserie von der nun gegen den atlantischen Ozean hin folgenden mesozoischen Zone. Auch sie ist vorwiegend schieferig entwickelt und ebenfalls stark gefaltet, auch einige kleinere Granitintrusionen treten in ihr auf. Versteinerungen haben sich bis jetzt nur an wenigen Punkten, besonders am Mt. Tarn gefunden. Dort sammelte

Darvin die von Forbes beschriebenen Fossilien. Neuerdings ist die Gegend von Felsch eingehend untersucht worden. Er beobachtete an der Basis des etwa 200 m mächtigen Profils harte, fossilleere Griffelschiefer, darüber folgen graubraune Sandsteine mit Kalklinsen und Kalkbänken. Die stark verquetschten Fossilien, *Cardiaster* cf. *patagonicus* Steinm., *Schizaster, Inoceramus, Hoplites, Neocomites, Baculites* cf. *vagina* Forbes, sollen nach Felsch für ein cenomanes Alter dieser Lagen sprechen. Die Sandsteine werden von Mergeln und Kalkbänken mit *Gaudryceras varagurense* Kossm. var. *patagonicum* Paulcke und *Hoplites plasticus* Paulcke var. *semicostatus* Paulcke überlagert. Dann folgen weiche Mergel mit Kalkkonkretionen und Sandsteinbänken und schließlich harte, kalkige Sandsteinbänke von dunkelgrüner Farbe mit Pflanzenresten und Kohlenschmitzen. In die obersten Lagen dieses Komplexes eingeschaltete Kalkkonkretionen lieferten *Turritella cazadoriana* Wilck., *Ditrupa antartica* Wilck., *Baculites* u. a. Nach Ansicht des Ref. handelt es sich hier bei der Fossilführung des ganzen Profils um die schon länger durch Wilckens und Paulcke aus Südpatagonien beschriebene senone Fauna. Die Vertretung des Cenomans wird sich wohl kaum aufrecht erhalten lassen und das so merkwürdige Zusammenvorkommen von *Baculites* mit *Neocomites* durch eine Umdeutung des letzteren seine Erklärung finden.

Wohl durch eine Lücke getrennt, aber ohne Diskordanz folgen über den mesozoischen die tertiären Ablagerungen, die die dritte Zone bis zur atlantischen Küste aufbauen. In der Umgebung von Punta Arenas läßt sich in dem fossilreichen marinen Tertiär eine untere mergelige von einer oberen sandigen Stufe trennen. Letztere entspricht der patagonischen Molasse, erstere hat mehr Beziehungen zum Tertiär Chiles. Darüber folgen wie in Patagonien terrestre Ablagerungen der Sta. Cruz-Stufe und schließlich das Telhuelche-Geröll. In der Altersbestimmung der Tertiärstufen schließt sich Verf. ganz an Ameghino an, dem wir darin ebensowenig folgen können wie in vielem anderen.

Bonarelli unterscheidet drei Vergletscherungen [Rückzugsphasen? Ref.], von denen die erste die ausgedehnteste war, und bringt ihre Endmoränenzüge auf der geologischen Übersichtskarte zur Darstellung. Junge marine Bildungen kommen innerhalb des Moränengürtels vor, doch erhellt aus den Ausführungen des Verf.'s nicht klar, ob es sich hier wirklich um interglaziale Ablagerungen zwischen Grundmoränen handelt.

H. Gerth.

W. Penck: Der Südrand der Puna de Atacama (NW-Argentinien). Ein Beitrag zur Kenntnis des andinen Gebirgstypus und zu der Frage der Gebirgsbildung. (Abh. mathem.-phys. Kl. Sächs. Akad. d. Wissensch. **37**. Leipzig 1920. 420 p. 16 Textfig. 9 Taf. Ansicht. u. Prof. Geol. Karte 1:200000.)

G. Bodenbender: El nevado de Famatina. (Bol. Acad. Nac. Cienc. **21**. Cordoba 1916. 100—182. 1 Taf. Prof. Geol. Karte 1:150000.)

Die beiden vorliegenden Arbeiten führen uns in eins der interessantesten Gebiete der Kordilleren Südamerikas, nämlich in die Region, in der sich der geschlossene Gebirgsblock der Puna de Atacama, die südliche Fortsetzung des bolivianischen Hochlandes, nach S hin in einzelne Ketten auflöst, von denen die östlichsten in Gestalt der sog. pampinen Sierren in die argentinische Pampa hinaustreten.

Bodenbender hat sich eine geologische Übersichtsaufnahme der Sierra de Famatina als Aufgabe gestellt, jenes unwirtlichen, über 4000 m aufragenden Gebirges in der argentinischen Provinz La Rioja, das wegen seines Erzreichtums schon vielfaches Interesse beanspruchte. Penck's Arbeitsgebiet liegt ca. 50 km weiter nördlich. Es umfaßt die nördliche Fortsetzung der Famatinakette und die ihr östlich vorgelagerte Sierra de Fiambala, die diese beiden Gebirgszüge trennende Senke, den Bolson de Fiambala, sowie den Südrand der Puna de Atacama im N, aus dem die genannten Gebirgszüge gegen S heraustreten.

Die drei Hauptstrukturelemente der argentinischen Kordilleren treten in dieser Gegend besonders deutlich hervor. Die östlichsten Ketten besitzen die Struktur der pampinen Sierren Zentralargentiniens, die darauf gen W folgenden die der Vorkordilleren, während die eigentliche, durch Auffaltung der mesozoischen Geosynklinale gebildete Hauptkordillere erst weiter im W jenseits der hier behandelten Gebiete folgt. Die Sierra de Fiambala gehört dem zuerst genannten Strukturelement an. Sie besteht aus einer ausgedehnten Intrusivmasse von Gneis und diesen durchbrechenden Graniten. An ihrem Westrand tritt im S eine Zone hochgradig veränderter Gesteine auf, die sich aus Gneisen, Glimmerschiefern und Graniten zusammensetzt, unter denen gewisse Lagen durch Einlagerung zuweilen gerundeter Feldspat und Quarztrümmer einen eigentümlichen, konglomeratähnlichen Habitus bekommen. Im N des Gebirges tritt dagegen im Dach der Gneisintrusion eine Serie weniger veränderter, fossilleerer Quarzite und Tonschiefer auf. Ihnen schreibt Penck ein cambrisches Alter zu im Gegensatz zu der oben erwähnten, stärker umgewandelten präcambrischen Schichtserie. [Hierzu ist zu bemerken, daß es sich um zwei in den pampinen Sierren offenbar allgemein verbreitete Komplexe handelt, die erst kürzlich von Rassmuss (s. Ref. dies. Jahrb. 1921. I. - 335/36 -) auch aus der benachbarten Sierra del Aconquija beschrieben wurden. Rassmuss schreibt aber der jüngeren, weniger veränderten Schichtserie präcambrisches Alter zu, da sie weiter im N von fossilführendem Cambrium diskordant überlagert wird. Ref.] Außer der im Bereich der pampinen Sierren allgemein verbreiteten präcambrischen Gebirgsbildung glaubt Penck in den Strukturverhältnissen der alten Gesteine der Sierra de Fiambala noch die Spuren einer jungpaläozoischen Orogenese, sowie der jungen andinen Bewegungen zu erkennen.

Im Gegensatz zur Sierra de Fiambala gehört die Famatinakette den Vorkordilleren an; in ihnen besitzt fossilführendes Paläozoicum eine große Entwicklung. Silurische Fossilien waren im N der eigentlichen Famatina schon von Stelzner aufgefunden worden. Bodenbender entdeckte an ihrem Ostabhang cambrische Schiefer mit *Dictyonema* und *Staurograptus* und

Kalklagen mit *Obolus* und *Agnostus*. In der nördlichen Fortsetzung der Famatina werden die paläozoischen Schichten durch ausgebreitete Massengesteinintrusionen verdrängt und nur aus dem Zusammenhang gelöste Schieferschollen deuten auch hier ihre ursprünglich weite Verbreitung an. Erst ganz im N tritt von W her ein größerer Komplex paläozoischer Bildungen an das Gebirge heran. Tonschiefer mit eingelagerten Kieselschiefern von hornsteinähnlicher Beschaffenheit, die eine *Orthis* enthielten, sowie Quarzite. Penck hält diese Schichten für Devon, vor allem infolge der petrographischen Ähnlichkeit mit den durch Stappenbeck aus den südlicheren Vorkordilleren beschriebenen paläozoischen Schichten. [Hierbei ist dem Verf. entgangen, daß Clarke schon 1914 nach eingehender Bearbeitung der Fauna zeigen konnte, daß die graptolithenführenden Tonschiefer des Stappenbeck'schen Devon dem Silur zuzuweisen sind, und nur die sandigen Grauwackenbildungen mit jüngerer Fauna dem Devon angehören. In den Ton- und Kieselschiefern der Chachuilsenke müssen wir also die Fortsetzung des Silur des Nevado de Famatina sehen und nur die quarzitischen Schichten in ihrem Hangenden gehören vermutlich dem Devon an. Da sie von den terrestrischen, permocarbonischen Bildungen vielfach konkordant überlagert werden, haben wir es also auch hier, wie in anderen Teilen der Vorkordilleren, offenbar mit einer nahezu vollständigen, paläozoischen Schichtfolge zu tun. Ref.]

Die mächtige Serie permocarbonischer und triadischer Ablagerungen vorwiegend terrestrischer Entstehung wurde von Bodenbender unter dem Namen Paganzoschichten zusammengefaßt. Dieser Forscher unterscheidet drei Unterabteilungen: An der Basis liegen über Basalkonglomeraten graubraune Sandsteine mit schieferigen, Kohleschmitzen führenden Einlagerungen. Darüber folgen rote, sandig-mergelige Bildungen mit kalkig-kieseligen Einschaltungen (Zwischenschichten Penck's) und schließlich mächtige rote Sandsteine, die z. T. jedenfalls schon der Trias angehören (Famatinaschichten Bodenbender's z. T.) Die Pflanzenreste in der untersten Abteilung zeigen, wie in anderen Gebieten der Vorkordilleren, eine auffällige Mischung carbonischer und altpermischer Formen. Ob aber das jüngere Perm hier ganz fehlt wie Penck annimmt, scheint zum mindesten fraglich, da Bodenbender das für die jüngere Permflora der pampinen Sierren Zentralargentiniens so charakteristische *Neuropteridium validum* Feistm. auch aus der Famatina erwähnt. Während der Ablagerung der Paganzoserie hatte die jungpaläozoische Orogenese in den Vorkordilleren Platz. So erklärt sich die konkordante Folge der tiefsten Stufe über den paläozoischen Bildungen, während die jüngeren Abteilungen vielerorts eine transgredierende Lagerung aufweisen. In der nördlichen Fortsetzung der Famatina sind die Paganzoschichten auf große Ausdehnung hin kontaktmetamorph verändert; an Stelle von Sandsteinen trifft man Quarzite. Ihnen zwischengelagerte blätterige Schiefer mit Kieselkonkretionen haben Penck am Tolarcitopaß eine kleine Fauna geliefert, unter der Zweischaler aus der Verwandtschaft der Anthracosiiden und Aviculiden, sowie eine *Discina* erkennbar sind. Es handelt sich hier offenbar um eine jener marinen

Einschaltungen in der permotriadischen Serie, wie sie neuerdings aus Südbrasilien und durch Keidel auch aus anderen Teilen der Vorkordilleren bekannt geworden sind. [Nach brieflicher Mitteilung des Verf.'s an den Ref. Es kann sich hier nicht um einen triadischen Vorläufer der Transgression in der andinen Geosynklinale handeln, die gerade in diesen Breiten weit nach W ausbiegt.] Die in den südlicheren Vorkordilleren durch ihre Fossilführung gut charakterisierte rhätische Stufe fehlt in der Famatina und ihrer nördlichen Fortsetzung vollkommen, vermutlich ist sie der Erosion anheimgefallen.

Eine weite Lücke klafft, bis gegen Ende der Kreide als Folgeerscheinung der ersten Bewegungen, die zur Entstehung des heutigen Andengebirges führen, die Sedimentation wieder einsetzt. Schuttkegelbildungen und Beckenabsätze, unter aridem Klima gebildet, wiederholen sich nun in mehreren Zyklen bis zur Gegenwart. Die älteste Serie faßt Penck unter der Bezeichnung Calchaquischichten zusammen und dehnt diesen Begriff weiter nach unten hin aus als es bisher üblich war, so daß er auch die Los Llanos-Schichten Bodenbender's einschließt. Die genaue Altersbestimmung dieses Komplexes macht infolge seiner Fossilarmut immer noch Schwierigkeiten. Auch im Bereiche der Famatina fanden sich nur schlecht erhaltene, brackische Zweischaler *(Cyrena, Corbicula?)* in den mergeligen Beckenabsätzen der unteren Abteilung. Es handelt sich hier offenbar um die gleichen Bildungen, die schon Stelzner von Sta. Maria, Prov. Catamarca, im NO der hier behandelten Gebiete, beschrieben hat. Penck parallelisiert sie mit dem Dolomit-Mergelhorizont in den roten Sandsteinen der Formaciòn Petrolifera Nordargentiniens und Boliviens, der jetzt ziemlich allgemein ein obercretacisches Alter zugeschrieben wird. Aus faziellen Unterschieden in den Calchaquischichten, vorwiegend Konglomerate in der Umgebung der Sierra de Fiambala, gebirgsferne Sandsteinbildungen in der Famatinakette schließt Verf., daß der erstgenannte, östlichere Gebirgszug zuerst gebildet wurde, die Famatina aber erst später gegen Ende der Calchaquizeit als Gebirge auftauchte. [Auch diese Auffassung des Verf.'s steht mit der bis jetzt allgemein üblichen, nach der die andinen Bewegungen von W gegen O fortschreiten, im Widerspruch. vgl. Ref. über Rassmuss, Pampine Sierren.] Gegen die Puna hin keilen die Calchaquischichten aus, hieraus schließt Penck, daß die Puna von der Kreide an Hochgebiet war.

Die nun folgenden Punaschichten gliedern sich ebenfalls in zwei Abteilungen, liegende Sandsteine, stellenweise reich an verkieselten Hölzern, *Pityoxylon*-Schichten, und hangende Konglomerate. Sie unterscheiden sich von den im Gesamthabitus ähnlichen Calchaquischichten durch graue Farbe und geringere Verfestigung. Die Punaschichten folgen in den Senken, konkordant über den Calchaquischichten; gegen die Famatinakette hin transgredieren sie dagegen über die Schichtköpfe der aufgerichteten Calchaquischichten und greifen auf die Rumpffläche auf der Höhe der in der ersten Bewegungsphase gebildeten Kette über. Die tieferen Lagen der Punaschichten keilen gegen die Puna hin ebenfalls aus; aber die Schotter lassen

sich bis auf ihre Höhe verfolgen, wo mächtige Anhäufungen vulkanischer Produkte an ihre Stelle treten und von einer gewaltigen vulkanischen Effusivtätigkeit in diesen Teilen des Gebirges zeugen. Die Punaschichten sind jungtertiären Alters, z. T. vermutlich zeitliche Äquivalente der Jujuyschichten Nordargentiniens. Auch sie wurden in einer zweiten Bewegungsphase, die eine erneute antiklinale Herauswölbung der früher geschaffenen Kette zur Folge hatte, wieder disloziert.

Die nun folgende Ablagerungsserie ist durch das Auftreten in Terrassenform ausgezeichnet sowohl in der Umrandung der Senken, als auch auf der Höhe der Puna, sie dürfte im wesentlichen während des Diluviums entstanden sein. Ihre Erscheinungsform ist in erster Linie durch junge tektonische Bewegungen bedingt. Eine Parallelisierung mit glazialen Bildungen ist kaum möglich, da diese auf die höchsten, der Puna aufgesetzten Vulkane beschränkt sind. Schuttströme und Flugsandbildungen auf der Puna sowie Schuttkegel, Flugsand und lößähnliche Bildungen in den Senken gehören schließlich einer letzten, die Gegenwart noch umfassenden Ablagerungsperiode an.

Unter den ausgedehnten Massengesteinintrusionen in der Famatinakette spielen paläozoische oder ältere Granite im Gegensatz zur Sierra de Fiambala nur eine untergeordnete Rolle; es ist Penck's Verdienst, das jugendlichere Alter der Hauptmasse der Intrusionen nachgewiesen zu haben. Die Felsite sind Gesteine von bunten oder rötlichen Farbtönen mit mikrokristalliner, mörtelähnlicher Grundmasse und spärlichen Einsprenglingen von Quarz und Orthoklas. Vielfach sind sie gebankt, schlierig oder durch fluidale Struktur ausgezeichnet. In Gestalt von Lagern sind sie den kontaktmetamorphen Paganzoschichten zwischengeschaltet. Stellenweise geht der Felsit in Quarzporphyr und schließlich in roten Granit über; er ist daher aufzufassen als der Hangendkontakt eines granitischen Magmas. Für das Alter der Felsitintrusion, die die mittleren Paganzoschichten kontaktmetamorph verändert hat und von der sich Gerölle in den Calchaquischichten finden, läßt Penck die weite Zeitspanne von der oberen Trias bis zur oberen Kreide offen. [In anderen Teilen der Vorkordilleren finden sich Gerölle der Felsit-Quarzporphyrformation in von fossilführendem Räth überlagerten Paganzoschichten; weiter im S transgrediert am Rande der Hauptkordillere das Liasmeer über sie, so daß wir der Hauptintrusion wohl auch in der Famatina ein jungtriadisches Alter zuschreiben dürfen. Ref.] Die Felsitmassen werden von ausgedehnten Granitnachschüben jüngeren Alters durchbrochen. Sie besitzen nach Penck ein recht jugendliches Alter und werden mit den Andengranitintrusionen in anderen Teilen der Hauptkordillere parallelisiert; z. T. sollen sie sogar noch in die unverfestigten Punaschotter eingedrungen sein.

Es ist hier nicht möglich, das umfangreiche von Penck zusammengetragene Beobachtungsmaterial über die vulkanischen Erscheinungen der Puna, und die Oberflächengestaltung dieses Gebirgsblocks, dessen Bildung er für wesentlich verschieden hält von der der sich südlich anschließenden Ketten, eingehend zu würdigen. Zum Schluß seien nur noch die neu-

artigen Anschauungen über die Gebirgsbildung im allgemeinen gestreift, zu denen Penck durch die gewaltigen, intrusiven Vorgänge in der Famatina geführt wird. An Stelle der Kontraktion hält er das aufsteigende Magma für die treibende Kraft bei den orogenetischen Vorgängen. In dem untersuchten Gebiet offenbarte sich die Wirkung des aufsteigenden Magmas zuerst in einer Aufwölbung des Punabereichs gegen Ende der Kreidezeit. „Durch Sekundärintrusionen, deren Ort bestimmt wird durch Zerreißung der gespannten, aufgewölbten Scholle oder deren Disposition dazu" sollen die ersten Großfalten entstehen. In einer späteren Phase führen die fortgesetzten Sekundärintrusionen durch Raumüberschuß zum vollständigen Zusammenschub. Es entstehen Großfalten höherer Ordnung und Fältelung in den Synklinalen. Diese in den Kordilleren gewonnenen Ansichten über Gebirgsbildung glaubt Penck auch auf andere Faltengebirge übertragen zu können. **H. Gerth.**

J. C. Branner: Outlines of the geology of Brasil to accompany the geological map of Brazil. (Bull. Geol. Soc. Amer. 30. 1919. 189—337.)

Die Ausführungen sind als Erläuterungen zu der beiliegenden geologischen Übersichtskarte von Brasilien im Maßstabe 1 : 5 000 000 gedacht, auf der die Hauptformationen ausgeschieden sind und die uns erkennen läßt, daß auch in Brasilien das weiße, unerforschte Areal immer mehr eingeengt wird. Nach einem Überblick über die Entwicklung und Verbreitung der aus Brasilien bekannten geologischen Formationen, bespricht Verf. an der Hand ausführlicher Literaturnachweise den Stand der geologischen Forschung in den einzelnen Staaten. Besonderes Gewicht wird hierbei auf das Vorkommen der nutzbaren Mineralstoffe gelegt. Hier können wir nur nach dem einleitenden Überblick ein allgemeines Bild von dem geologischen Aufbau des Landes skizzieren.

Die ältesten Bildungen bauen den „Brazilian complex" auf, der den Untergrund des ganzen Landes bildet: Sie sind von archäischem Alter und bestehen aus Glimmerschiefern, Quarziten, kristallinen Kalken sowie diese durchsetzenden Gneisen, Graniten, Pegmatiten usw. Die Massengesteine gewinnen stellenweise, wie z. B. in der Serra do Mar und in der Umgebung von Rio de Janeiro ganz die Oberhand. Die nächst jüngere Serie wird von Branner als ältestes Paläozoicum bezeichnet, von anderen Autoren wird ihr ein bestimmteres, präcambrisches Alter zugeschrieben. Diese Minas-Serie, so genannt nach der Hauptentwicklung im Staate Minas Geraes, besteht vorwiegend aus Quarziten und Schiefern und gewinnt durch das Vorkommen der ausgedehnten Itabirit-, Eisen-, Manganerzlager eine große wirtschaftliche Bedeutung. Auch das Muttergestein eines Teiles der brasilianischen Diamanten ist vermutlich in ihr zu suchen. Überall sind ihre Schichten stark gestört und vielerorts schuppenartig in das kristalline Grundgebirge eingefaltet.

Über diese ältesten, durch tektonische Vorgänge mit dem Komplex der brasilianischen Masse verfalteten Bildungen, transgredieren nun an verschiedenen Stellen des Landes verschiedenalterige paläozoische Ablagerungen. Sie sind in der Regel nur schwach gestört, oft folgen sie in normaler und scheinbar konkordanter Lagerung übereinander. Die ältesten fossilführenden Schichten gehören dem Silur an. Die dem Obersilur, der Niagara-Gruppe Nordamerikas entsprechende marine Transgression scheint auf das Gebiet im N des Amazonas beschränkt zu sein. Das silurische Alter verschiedener Schichtkomplexe in den Staaten Bahia und Minas wird vermutet, ist aber nicht durch Fossilführung erwiesen. Verbreiteter war die Meeresbedeckung im Devon. Fossilführende Schichten sind nicht nur aus dem Amazonasbecken, sondern auch aus den Südstaaten São Paulo und Paraná bekannt und durch das Vorkommen im W, in Matto Grosso, wird die Verbindung mit den Devongebieten der Kordillere angebahnt. Die Unterdevon-Transgression beginnt mit Konglomeraten oder Quarziten, über denen sich bald Grauwacken und Schiefer einstellen, die die von Clarke kürzlich monographisch bearbeitete Fauna enthalten. Aus den Basalkonglomeraten im Staate Paraná scheinen die Diamanten dieses Distriktes zu stammen. Erst im Obercarbon treffen wir wieder marine Sedimente, die jedoch auf das Amazonasbecken beschränkt sind. Die Diamanten führenden Quarzite in den Staaten Minas und Bahia gehören vermutlich ebenfalls dem Carbon an. Permotriadische Ablagerungen besitzen besonders in den Südstaaten eine große Verbreitung und mächtige Entwicklung, greifen aber von da nach N bis gegen den Amazonas hinüber. Branner unterscheidet zwischen unterem und oberem Perm. Ersteres ist im S durch die glazialen Bildungen an seiner Basis ausgezeichnet, die nunmehr in den Staaten São Paulo und Paraná nachgewiesen sind. Über ihnen folgen terrestre Schichten mit *Glossopteris*-Flora, die in Paraná, Santa Catharina und Rio Grande do Sul abbauwürdige Kohlenlager enthalten, die eine große wirtschaftliche Bedeutung zu gewinnen scheinen. Das obere Perm besteht ebenfalls vorwiegend aus terrestren Ablagerungen mit *Stereosternum* und *Mesosaurus*, zwischen denen neuerdings aber an mehreren Stellen marine Einschaltungen entdeckt wurden. Hierher gehören wohl auch die schon lange von Siemiradski gemachten Funde von *Productus* und *Spirifer poststriatus* in Paraguay. Weiter im N in Minas und Bahia stößt die Gliederung der permischen Bildungen infolge Fossilmangels noch auf Schwierigkeiten. In Piauhy, in der Serra Grande, scheint das obere Perm durch eine Diskordanz von dem unteren getrennt zu sein. Der Trias wird die im S über den permischen Ablagerungen entwickelte Botucatú-Serie zugeschrieben, die aus roten Sandsteinen und Diabasdecken besteht.

Die nächst jüngeren Sedimente gehören bereits der Kreide an. Da es sich hier ebenfalls um flachliegende, terrestre Bildungen handelt, ist ihre Scheidung von den permotriadischen oft schwierig. Stellenweise enthalten kalkigmergelige Einschaltungen eine an das europäische Wealden erinnernde Fauna. Bekannt sind die schon von Agassiz beschriebenen Fischfunde in der Serra Araripe im S des Staates Ceará. Diese sog. Baurú-For-

mation besitzt offenbar in dem noch weniger erforschten Westen, Matto Grosso, große Verbreitung und erstreckt sich von da sowohl nach S, Paraná und Sta. Catharina, als auch nach N, Pará und Maranhão. Die marine Transgression der obersten Kreide, die auf der Karte merkwürdigerweise nicht besonders ausgeschieden, ist auf eine Zone nahe der Ostküste in den Staaten Parahyba, Pernambuco, Sergipe und Bahia beschränkt. Auch die Ablagerungen des Tertiärs bieten ähnliche Verhältnisse, Limnisch-brackische Beckenabsätze finden sich im Innern besonders im Amazonasgebiet, während die marinen Transgressionen ganz auf die Küste beschränkt sind.

Dies ist das allgemeine Bild, das wir von der Verbreitung der geologischen Formationen in Brasilien nach den sehr verdienstvollen Zusammenstellungen Branner's gewinnen. Im einzelnen sehen wir, daß über Gliederung und Lagerungsverhältnisse der Schichten, trotz der oft nicht unbeträchtlichen Literatur, vielfach noch Unklarheit herrscht. Hier können nur weitere Detailuntersuchungen durch geschulte Fachgeologen Fortschritt bringen. **H. Gerth.**

W. Meigen und **P. Werling**: Über den Löß der Pampasformation Argentiniens. (Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B. 21. 159—184. 1915.)

Die untersuchten Lößproben stammen teils vom Paraná-Ufer, teils aus der Umgebung von Cordoba. Nur die letzteren stimmen in bezug auf Korngröße mit den deutschen Lössen überein, während die anderen in der niederschlagsreichen Flußniederung wiederholt umgelagert und ausgewaschen wurden. Chemisch unterscheiden sich die argentinischen Lösse durch ihren geringeren oder fehlenden Gehalt an Carbonaten, größeren Gehalt an Tonerde und größere Löslichkeit in Salzsäure von den deutschen. Diese Unterschiede sind letzten Endes auf die verschiedene Beschaffenheit des Ursprungsmaterials zurückzuführen. Die Verf. sehen in diesen Ergebnissen eine Bestätigung der Theorie A. Doering's. Nach ihr soll die Hauptmasse der äolischen Pampasformation durch Verwitterung aus den Niederschlägen gewaltiger Aschenregen, die von den Kordilleren herkamen, hervorgegangen sein. [Hierzu ist zu bemerken, daß Aschenregen stets nur periodische Erscheinungen sind und unmöglich allein das Material für die enorme Mächtigkeiten erreichenden Lößbildungen der Pampas geliefert haben können, sondern wohl nur für die diesen gelegentlich eingeschalteten Tuff- und Aschenbänder. Das Material der argentinischen Lößbildungen wurde vielmehr aus den gewaltigen Anhäufungen klastischer Sedimente am Fuße der Kordilleren ausgeblasen. Da unter diesen aber vulkanische Tuffe eine große und Kalkgesteine nur eine untergeordnete Rolle spielen, erklärt sich der Unterschied in der chemischen Zusammensetzung gegenüber dem deutschen Löß, dessen Material aus kalkreichen Moränenbildungen stammt. Ref.] **H. Gerth.**

A. P. Coleman: Permo-Carboniferous Glacial Deposits of South America. (Journ. of Geol. 26. 310—324. 2 Fig. 1918.)

Besuche an den bekannten Fundstellen permocarbonischer Geschiebelehme in Südbrasilien und in Südargentinien überzeugten in Verbindung mit dem Auftreten entsprechender Gebilde auf den Falklands-Inseln und in Uruguay den Verf. von der gewaltigen Verbreitung dieser Bildungen in Südamerika, die der entsprechenden in Südafrika und Australien gleichkommt und die indische übertrifft. Er hält es für nicht unwahrscheinlich, daß eine einheitliche Eismasse von 1300 miles und mehr im Durchmesser in Südamerika entwickelt war, ähnlich den diluvialen Eismassen Europas und Nordamerikas, die in Brasilien mit einer Ausdehnung von mindestens 1 Grad in den Tropengürtel hineinreichte. Für die Erklärung der permocarbonischen Eiszeit wird durch ihr Auftreten in Südamerika die Annahme von Polarschiebungen hinfällig — legt man den Südpol in die Mitte des Indischen Ozeans, so fällt das südliche Brasilien in die Tropenzone; am wahrscheinlichsten erscheinen ihm Veränderungen in der Erdatmosphäre — die auffallende Tatsache, daß trotz der dann allgemein für die Erdoberfläche anzunehmenden Abkühlung Europa, Nordasien und Nordamerika nur geringe Spuren von Vergletscherung zeigen, könnte durch mangelnde Niederschläge erklärt werden, entsprechend den zur Erklärung für die mangelnde Eisbedeckung Sibiriens während der diluvialen Eiszeit angenommenen Gründen.

Milch.

Asien.

A. Süd- und Zentralasien.

Th. H. Holland and G. H. Tipper: Indian Geological Terminology. (Mem. Geol. Surv. of India. 43. Teil 1. 1913. 152 p. 5 Taf.)

Zusammenstellung der Formations- und Stufennamen in Form eines Wörterbuches, mit Angabe der Autoren, kurzer Definition und Vorkommen der Ablagerungen. Geologische Kartenskizzen einiger hier hauptsächlich in Betracht kommenden Gebiete sind beigegeben. Die Arbeit ermöglicht rasche Orientierung über Stellung und Vorkommen der Stufen und erleichtert dadurch, sowie durch die jeweils angegebene Literatur ganz wesentlich das Studium der ostindischen Geologie. Leuchs.

Beer, E. L.: Note on a Spiral Impression on Lower Vindhyan Limestone. (Rec. Geol. Surv. India. 50, 2. 139. Taf. 30. Calcutta 1919.)

Oskar von Niedermayer: Die Binnenbecken des Iranischen Hochlandes. (Mitt. Geogr. Ges. München 1920. 54 p. 5 Taf.)

Verf. sammelte auf einer Forschungsreise 1912—14 und während der Jahre 1915/16 den Stoff zu dieser im wesentlichen geographischen Arbeit. In geologischer Hinsicht stützt er sich hauptsächlich auf STAHL, HAYDEN und VREDENBURG, deren Angaben durch eigene Beobachtungen z. T. erweitert werden. Eingehend werden Bodenformen und -arten der Senken untersucht, ihre verschiedene Ausbildung wird in einer Übersicht dargestellt. Daran schließen sich Ausführungen über die Entstehung der Senken. Diese ist in erster Linie hervorgerufen durch den tektonischen Bau, in den durch die Faltung erzeugten Becken zwischen den Gebirgsketten. Spätere Bewegungen mit vorwiegend radialer Richtung und Zerstückelung des Gebietes haben die Vorbedingungen für solche Binnenbecken in ausgedehntem Maße geschaffen. Das aride Klima brachte dann die teilweise Austrocknung, die Versalzung und alle die anderen, für diese Becken bezeichnenden Merkmale. Verf. möchte seit dem Ende der Diluvialzeit, mit welchem die Ausbildung der Salzsümpfe begann, keine wesentliche Klimaänderung annehmen. Die heutigen Seen und Sümpfe erscheinen demnach nur als die Reste der zur Diluvialzeit weit größeren und zahlreicheren Seen. **Leuchs.**

Fr. Machatschek: MERZBACHER's Forschungen in der Bogdo-Ola-Gruppe. (PETERM. Geogr. Mitt. 1918. 166—168.)

Besprechung des MERZBACHER-GRÖBER'schen Werkes (s. dies. Jahrb. 1919. -191-). **Leuchs.**

Gottfr. Merzbacher: Entgegnung auf Prof. MACHATSCHEK's Besprechung meines Bogdo-Ola-Werkes. (PETERM. Geogr. Mitt. 1919. 105—106.)

Fr. Machatschek: Bemerkungen zu obiger Entgegnung. (PETERM. Geogr. Mitt. 1919. 106—107.)

—: Die Geologie Zentralasiens. (PETERM. Geogr. Mitt. 1918. 267—268.)

Besprechung des Werkes: Zentralasien von K. LEUCHS (Handb. d. Reg. Geol. V. Abt. 7). **Leuchs.**

K. Leuchs: Die Geologie Zentralasiens. (PETERM. Geogr. Mitt. 1919. 146—147.)

Bemerkungen und Richtigstellungen zu MACHATSCHEK's Besprechung. **Leuchs.**

Fr. Machatschek und **K. Leuchs**: Nochmals die Geologie von Zentralasien. (PETERM. Geogr. Mitt. 1920. 225, 226.)

Erwiderung von MACHATSCHEK und Schlußwort von LEUCHS. **Leuchs.**

Kurt Leuchs: Zentralasien. (Handb. d. Reg. Geologie. 5. Abt. 7. 1916. 139 p. 54 Textfig. 2 Taf.)

Die einzelnen Teile des in klimatischer Hinsicht durch den zentralen Charakter ausgezeichneten Gebietes werden in ihrer morphologischen Art kurz besprochen. Daran schließen sich Ausführungen über Erdbeben.

Aus der Beschreibung der verschiedenen Gebirgssysteme und der zwischen ihnen liegenden großen Senken nach Stratigraphie, Tektonik und geologischer Geschichte ergibt sich die Möglichkeit zusammenfassender Abschnitte einerseits über die Baustoffe, andererseits über Bau und Entwicklungsgeschichte des ganzen Gebietes.

Die Baustoffe gliedern sich a) in eine mächtige Folge altpaläozoischer bis carbonischer, vorwiegend mariner Bildungen, deren Verbreitung im wesentlichen das Gesamtgebiet umfaßt, jüngere permische bis alttertiäre Meeresablagerungen, welche, soweit die Forschungen darüber eine Feststellung gestatten, in einigermaßen, wenigstens bis zur Mitte der Kreidezeit, zusammenhängenden Gesteinsreihen nur im S vorhanden sind, während weiter nördlich nur obere Kreide und Alttertiär in mariner Ausbildung transgressiv vorkommen, und b) in die durch große Mächtigkeit, reichen petrographischen Wechsel, bunte Farben und große Armut an Versteinerungen ausgezeichneten kontinentalen Bildungen. Bei diesen lassen sich zwei Hauptgruppen unterscheiden: die jungpaläozoischen und mesozoischen Angaraschichten, stellenweise durch Pflanzenreste als teilweise jurassischen Alters bestimmbar, mit Braunkohlen, und die tertiären Hanhaischichten, im wesentlichen durch Fehlen von Kohle, dafür Anwesenheit von Salzen ausgezeichnet, vorwiegend grobklastisch und im Hangenden selten scharf von den gleichartigen quartären Ablagerungen zu trennen. Bei diesen sind die Bildungen der eiszeitlichen Gletscher und ihrer immer noch stattlichen Reste zu trennen von den Erzeugnissen des ariden Klimas, dessen Einwirkungen auf die Ablagerung schon in der unteren Abteilung der Angaraschichten kenntlich sind. Eruptiva besitzen große Verbreitung im Paläozoicum, meso- und känozoisch sind hauptsächlich Ergußgesteine aufgestiegen.

Die Entwicklungsgeschichte Zentralasiens läßt eine Zeit vorwiegender Meeresbedeckung im Paläozoicum erkennen. Mitteldevonische Transgression, Regression am Ende des Devons, Transgression des oberen Untercarbons, Regression nach dem Unter- bezw. Obercarbon sind für weite Gebiete festgestellt. Spätere Meere erreichen größere Ausdehnung nur im S, erneutes Vordringen des Meeres erfolgt in der jüngeren Kreidezeit, hier auch in nördlicheren Gebieten, und im Alttertiär verschwindet der letzte Meeresrest. Allgemein wächst das Angaraland nach W und S, bis zur Bewegung über den Rand von Gondwana.

Die paläozoischen Gebirgsbildungen (Devon, Carbon) erzeugten stark gefaltete Gebirge und waren ausschlaggebend für die noch heute sichtbare Anlage der Ketten, trotz deren starker Abtragung während des verhältnismäßig tektonisch ruhigen Mesozoicums.

Im Tertiär neu einsetzende tektonische Bewegungen werden durch die Reste der älteren Gebirge wesentlich in ihrer Wirkung beeinflußt. Diese verhalten sich als gegen neue Faltung starre Massen, der Druck löst sich bei ihnen in radialen Bewegungen aus, die Faltengebirge werden zu Bruchschollengebirgen. Nur an den Rändern von Hoch- gegen Tiefschollen erfolgen tangentiale Bewegungen, als Faltung und Überschiebung gegen das jeweilige Vorland.

Allgemeine, gleichgerichtete Bewegung in Zentralasien ist nicht nachweisbar.

Das frühe Verschwinden des Meeres aus dem Nordteil läßt dort die klimatischen Verhältnisse während der langen Festlandzeit jetzt schon in groben Umrissen erkennen. Sie zeigen ein, durch eine feuchtere Zeit mit großen Seen und Sümpfen unterbrochenes, arides Klima während des Mesozoicums, welches sich im Alttertiär noch schärfer ausprägt. Das Jungtertiär ist feuchter und leitet über zur Eiszeit, nach welcher wieder das aride Klima zur Herrschaft gelangt.

Da Zentralasien nur klimatisch, nicht aber tektonisch selbständig ist, werden die Beziehungen zur Umgebung besprochen, desgleichen die Abgrenzung der verschiedenen Gebirgssysteme.

Einfluß der alten stauenden Massen, wie Gondwana oder Ordos, Vorwiegen der Bogenformen bei den alten Kettengebirgen, das Faltenland der Gobi ebenso wie das Innertibets u. a. sind Punkte, auf welche noch mehr oder weniger eingegangen wird.

Den Schluß bildet eine Übersicht über die nutzbaren Ablagerungen und Angabe der Literatur. **Leuchs.**

B. Kleinasien.

A. Philippson: Kleinasien. (Handb. d. Reg. Geol. 5. Lfg. 2. 1918. 183 p. 3 Taf. 4 Textabb.)

In der morphologischen Übersicht werden die beiden Hauptteile Kleinasiens, das Hochland und der ägäische Teil, nach ihren verschiedenen Unterabteilungen charakterisiert, wobei die bisher übliche Gliederung erweitert und z. T. geändert wird.

Ein Überblick über die Stratigraphie läßt die verschiedenen Hauptgesteinsgruppen erkennen. Die älteste bilden kristalline und metamorphe Gesteine in weiter Verbreitung, besonders in der lydisch-karischen Masse, dem Kern des westlichen Kleinasien. Dort lassen sich zwei Gruppen unterscheiden, im übrigen Kleinasien sind vollkristalline und metamorphe Gesteine häufig eng verbunden.

Paläozoicum hat gleichfalls weite Verbreitung. Die petrographisch sehr wechselnde Schichtfolge ist ausgezeichnet durch mächtige Kalksteine und Dolomite, dann durch Tonschiefer und Gesteine der Sandsteinreihe,

durch Versteinerungen ist nachgewiesen: Silur, Devon, Carbon, Perm. Marines Untercarbon ist wohl im ganzen Gebiete vorhanden, Obercarbon aber nur im W marin, im N limnisch-kontinental, darüber Äquivalente des Rotliegenden, während im W die marine Bildung mit Fusulinenkalken bis in das Permocarbon reicht.

Mächtige Entwicklung hat auch das Mesozoicum, meist in ozeanischer Ausbildung, besonders in Kalkfazies (Massenkalke, Olonoskalke). Deren Versteinerungsarmut erschwert die Gliederung. Jedoch ist die Trias nicht nur in Bithynien (skythische bis karnische Stufe), sondern auch andernorts öfters nachgewiesen, neuerdings auch im Taurossystem. Lias kommt vor im W, oberer Jura dürfte weitere Verbreitung haben. Dagegen ist untere Kreide nur an wenigen Stellen im W bekannt. Die obere Kreide liegt transgressiv in weiter Verbreitung. Marin ist auch das Eocän (Nummulitenkalke, Flysch), doch scheinbar durch eine Lücke von der Kreide getrennt. Höhere Tertiärstufen sind bisher in mariner Fazies in einigen Gebieten nachgewiesen (Oligocän, Miocän), treten aber an Bedeutung zurück gegenüber dem kontinentalen Neogen, welches weite Räume erfüllt und eine mächtige Reihe von Binnensee- und Landablagerungen darstellt. Ihre Entstehung ist in hohem Maße abhängig von den orographischen und klimatischen Verhältnissen, und das gleiche gilt von den quartären Schuttmassen.

Eruptiva: Granite, Porphyre, Melaphyre, Diabase, Diorite sind weit verbreitet, bis in das Carbon. Von großer Bedeutung auch in kultureller Hinsicht sind die mannigfaltigen grünen Eruptiva (Serpentin u. a.), welche z. T. noch tertiäres Alter haben. Die jungen Eruptiva (Andesite, Dacite, Granodiorite, Basalte, Tephrite) sind weit verbreitet, Ausbrüche erfolgten bis zum Ende des Tertiärs z. T. noch im Quartär.

Den Hauptteil des Buches bildet die Beschreibung der Teilgebiete, in welcher ein auf des Verf.'s eigenen Beobachtungen und Verarbeitung der Literatur beruhendes Bild vom derzeitigen Stand der Kenntnis gegeben wird.

Das erlaubt dann einen Überblick über die geologische Geschichte. Anzeichen einer Diskordanz innerhalb der kristallinen Gesteine sind gegeben, dagegen läßt die Metamorphose und spätere starke Faltung nichts Sicheres über das Verhältnis der kristallinen Gesteine zu den paläozoischen erkennen.

Bis zum Untercarbon bildete Kleinasien einen Teil des großen asiatisch-europäischen Meeres, Obercarbon ist gekennzeichnet durch kontinentale Ablagerungen im N, während im W das Meer andauert bis ins Perm. Starke Faltung erfolgte am Ende des Paläozoicums (permisch), es folgte Abtragung und Transgression des Mesozoicums (Tethys). Wahrscheinlich ist die Transgression der oberen Kreide nach einer durch Gebirgsbildung hervorgerufenen Landperiode erfolgt, damals wurde auch der O, der seit Obercarbon Land gewesen, wieder überflutet. Das Meer dauert, nach kurzer Unterbrechung, an im Eocän, wird aber rasch seichter und am Ende des Eocäns treten aufs neue allgemein faltende Bewegungen auf. Neogen liegt stets diskordant.

Besonderes Interesse beanspruchen die starren Schollen (pontische, taurische, lydisch-karische), welche nach der paläozoischen Faltung nicht mehr gefaltet wurden.

Am Ende des Oligocäns war das Faltenland stark abgetragen und auf dieser niedrigen Rumpffläche erfolgten dann die verschiedenartigen Vorgänge der Neogenzeit, wo neben der Ablagerung meist kontinentaler Bildungen auch tektonische Bewegungen, vorwiegend radialer Richtung und nur untergeordnet tangentialer, eintraten. Sie konnten, gegenüber der Abtragung, keinen größeren Einfluß auf die Gestaltung ausüben, deshalb ist am Ende des Tertiärs Kleinasien wieder bis auf geringe Meereshöhe abgetragen und weist nur hauptsächlich an seinen Rändern einzelne höhere Gebirgsteile auf. Das Quartär ist bezeichnet durch allgemeine Hebung und neue radiale Dislokationen, welche zu der heutigen Gestaltung führen, wobei auch die Klimaänderungen eine große Rolle spielen.

Die Tektonik erfährt noch nähere Betrachtung. Zwei Hauptzeiten der Entwicklung lassen sich hier unterscheiden als maßgebend für die heutige Oberfläche: die Faltung, welche im Mesozoicum beginnt, nacheocän ihre stärkste Steigerung erfährt und im Oligocän abschließt, und die neogen-quartären Dislokationen in radialer Richtung, wobei Faltungen nur untergeordnet auftreten. Dadurch ist der Zusammenhang der Faltungen großenteils unterbrochen und die heutigen Gebirge sind z. Teil unabhängig von den früheren Faltengebirgen. Verf. entwirft ein Bild von dem Bau Kleinasiens unter Ausschaltung der neogen-quartären Störungen, weil nur dadurch der Zusammenhang der Faltungen verfolgbar und eine natürliche Gliederung in Gebirgssysteme möglich wird.

Die tektonische Übersichtskarte zeigt die starke Zertrümmerung der Gebirgszonen. Es läßt sich mehr oder weniger ein Einfluß der starren Schollen feststellen, in weiten Gebieten aber, so besonders im Taurossystem und noch mehr im W, wechseln die Streichrichtungen so häufig und innerhalb kurzer Entfernungen, daß sich heute wohl noch kein sicheres Bild über die gegenseitigen Beziehungen gewinnen läßt.

Es folgt ein Abschnitt über Technisch wichtige Vorkommen und den Schluß des Werkes bildet eine sehr reichhaltige, nach verschiedenen Gebieten getrennte Zusammenstellung der Literatur. **Leuchs.**

A. Philippson: Glaziale und pseudoglaziale Formen im westlichen Kleinasien. (Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin 1919. 229—246. 3 Textabb.)

Sicher glaziale Formen fand Verf. in dem Gebiete nur an der Nordseite des mysischen Olymps (Kare). Andere scheinbar glaziale Formen wurden an verschiedenen Stellen beobachtet. Für einen Teil dieser erscheint glaziale Entstehung möglich, ausgeschlossen ist sie dagegen für eine Anzahl anderer, für deren Entstehung verschiedene Ursachen, wie

Sackung und Rutschung weichen Gesteins, tektonische Bewegungen, angenommen werden.

Verf. mahnt zur Vorsicht bei Beobachtung solcher Formen. Ihre sichere Erklärung kann nur nach sorgfältiger geologischer Untersuchung gegeben werden. **Leuchs.**

W. Penck: Bau und Oberflächenformen der Dardanellenlandschaft. (Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin 1917. 1—20.)

Da die Untersuchungen zur Zeit der Veröffentlichung noch nicht abgeschlossen waren, werden nur die Umrisse der stratigraphischen Entwicklung gegeben. Unter den jungtertiären Schichten liegen sehr mächtige Verbände älterer Sandsteine und Mergelschiefer, welche in einem tiefen Horizont große Gryphäen u. a. enthalten (obere Kreide). Darüber liegen in konkordanter Folge Mergel und Sandsteine, welche gegen oben Pflanzen und Kohlen einschließen. Es folgen Sandsteine und Konglomerate, dann 900 m rötlicher „Molassesandstein", zuletzt 150 m der sarmatischen und pontischen Stufe, erstere nördlich der Meerenge küstennäher als südlich derselben entwickelt, letztere aus Kalkoolithen und tuffartigen Kalken mit Hydrobien und Dreissensien bestehend. Sarmatische und pontische Schichten werden als „Tafelschichten" bezeichnet.

Die Entstehung der Meerengen beginnt nach der Ablagerung dieser Schichten. Es bilden sich mächtige grobe Schotter, welche den älteren Schichten diskordant aufliegen, ihre Andesitkomponenten stammen von dem Bergland der asiatischen Seite. Ihrem Absatz ging eine starke jungpliocäne Hebung voraus.

Die späteren Störungen sind genetisch verknüpft mit denjenigen, welche den Einbruch des ägäischen Gebietes erzeugten und treten als schwache Faltung sowie als Brüche auf. Die Hauptmasse von Gallipoli ist dadurch schräg gestellt und nach Süden eingesunken. Durch diese Bewegungen und ihre verschiedene Stärke bilden sich verschiedene Landschaftstypen heraus, das nördliche Küstengebirge, Zentralgallipoli und das Tafelland.

Die folgende Dardanellenscholle ist noch weiter abgesunken, die Dardanellen bilden ein Erosionstal in dieser Tafellandschaft. Die Tafel ist hier durch tektonische Bewegungen zertrümmert, daher die breite Furche, in welcher das Meer leichte Arbeit hatte. Brüche trennen die asiatische Scholle von der der Dardanellen; sie liegt 150 m höher.

Im ganzen liegen die Dardanellen in der eingebrochenen Sohle einer Mulde und haben sich dort ihr eigenes Erosionstal ausgearbeitet.

In einer dritten Bewegungszeit entwickelten sich die heutigen Verhältnisse. Durch mehrmalige Hebung wurde die Erosion stets wieder erhöht, wie an den Terrassen des Dardanellentales festzustellen ist.

Die Ausführungen des Verf.'s lassen erkennen, wie sehr morphologische und geologische Untersuchungen Hand in Hand gehen müssen, um sichere Ergebnisse über die Entstehung der Formen zu erhalten. In stratigraphischer Hinsicht ist besonders wichtig der Nachweis der vorneogenen Schichtreihe, deren Mächtigkeit Verf. mit mehr als 6000 m angibt. Genauere Mitteilungen darüber werden ja wohl bald erscheinen. **Leuchs.**

W. Penck: Aufgaben der Geologie in der Türkei und ihre Förderung während des Krieges. (Naturw. Wochenschr. N. F. 18. 493—498. 1919.)

Afrikanische Tafel.

Fr. Frech: Der Aufbau der indoafrikanischen Wüstentafel auf türkischem Boden. (Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin 1916. 248—251.)

Kurze Darstellung des tektonischen Aufbaues und der geologischen Geschichte, nach Blanckenhorn's „Syrien, Arabien und Mesopotamien". **Leuchs.**

M. Blanckenhorn: Kurzer Abriß der Geologie Palästinas. Begleitworte zu einer neuen geologischen Karte von Palästina. (Zeitschr. d. Deutsch. Paläst.-Vereins Leipzig 1912. 113—139. Mit 2 Taf., geol. Karte und Tabelle.)

Der Kern dieser vom Deutschen Palästina-Verein herausgegebenen wichtigen Publikation ist die beigegebene neue geologische Übersichtskarte von ganz Palästina, die Frucht jahrelangen Studiums und von vier in den Jahren 1894—1908 unternommenen Forschungsreisen des Verf.'s unter Verwendung der Angaben früherer Forscher und einiger Mitarbeiter. Sie stellt so den Standpunkt der geologischen Kenntnis des Landes im Jahre 1910 dar. Als topographische Unterlage dient die etwas verbesserte Guthe-Fischer'sche Karte im Maßstab 1:700000. Zwei Seitenkärtchen, ebenfalls koloriert, zeigen speziell noch die Umgegend von Jerusalem im Maßstab 1:20000 und das Wadi 'Araba mit dem Südende des Toten Meeres im Maßstab 1:1400000. Fünfzehn Farben zeigen die Verbreitung der geologischen Formationen an, davon vier bei der Kreide, vier beim Tertiär. Neu ist das Präcambrium und Cambrium im SO des Toten Meeres. Der Tektonik ist durch Einzeichnen der teils beobachteten, teils vermuteten Verwerfungen und Flexuren besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Da, wo der Verf. auf seinen Kreuz- und Querwegen nicht hingekommen ist und deshalb die sonst vorgenommene Gliederung der Kreideformation nicht durchgeführt werden konnte, ist die Karte ohne Farbe geblieben, so im

südlichen Samaria und nördlichen Galiläa. Spätere Forschung kann also, die Lücken in unserer Kenntnis leicht erkennend, dort mit weiterer Arbeit einsetzen. Die unterschiedenen Formationen sind: Gneis, Granit, Porphyr, Grünsteine, präcambrisches Konglomerat, Cambrium, Jura, nubischer Sandstein, Cenoman, Turon, Senon, Eocän, Miocän, Süßwasserpliocän, marines Oberpliocän, Diluvium, Alluvium (Nâri- und Gehängeschutt), cretaceische Eruptivgesteine, jungvulkanische Eruptivgesteine.

Der Text ist wesentlich als Erläuterung der Karte gedacht. Ein Anhang von 6 Seiten befaßt sich mit dem prähistorischen Menschen der Steinzeit. Die Tafel II ist eine übersichtliche tabellarische Zusammenstellung der wichtigsten Vorgänge und Ablagerungen der Pliocän- und Diluvialperiode in Palästina und dem übrigen Syrien mit Berücksichtigung des prähistorischen Menschen. **M. Blanckenhorn.**

M. Blanckenhorn: Der Boden Palästinas, seine Entstehung, Beschaffenheit, Bearbeitung und Ertragfähigkeit. (Propalästinaschriften des Deutschen Komitees zur Förderung der jüdischen Palästinasiedelung. 5. Heft. Berlin 1918.)

Nach einem kurzen Überblick über die geologische Geschichte, Gesteine, Oberflächenformen und Klima des Landes gibt Verf. eine Schilderung der Böden, die, obwohl Bodenprofile fehlen, von höchstem Interesse ist. Braunerden fehlen. In den Küstenebenen kommen Schwarzerden vor, die ihre Entstehung der Sumpfbildung im Winter, der Austrocknung im Sommer verdanken. Im Gebirgslande liegen Roterden (Ard Hamra) über Turongesteinen, während über Senon Schwarzerden liegen können. Ein heller flachgründiger, humusfreier Boden ist weit verbreitet. Bodenkundlich am interessantesten ist die Schilderung der Kalkkrusten (Nari), auf deren Entstehung und Eigenschaften ausführlich eingegangen wird. Bemerkenswert ist namentlich das Auftreten einer papierdünnen Kieselschicht über dem Nari. In der Jordanebene liegen Ablagerungen eines riesigen Binnensees, in der östlichen Steppe rotbraune bis gelbliche Böden. Schilderung der üblichen Bearbeitungsweise und der Hauptkulturgewächse sowie der Besiedelungsmöglichkeiten bilden den letzten Teil des inhaltreichen Heftchens.

Keßler.

M. Blanckenhorn: Naturwissenschaftliche Studien am Toten Meer und im Jordantale. Bericht über eine im Jahre 1908 (im Auftrag S. M. des Sultans der Türkei Abdul Hamid II. und mit Unterstützung der Berliner Jagor-Stiftung) unternommene Forschungsreise in Palästina (nebst einem zoologischen Appendix). 478 p. Mit 106 Textbild., 1 geol. Karte und 6 Lichtdrucktafeln. Berlin 1912.

Offizieller Bericht über Anlaß, Verlauf und Ergebnisse der ersten türkisch-deutschen sogenannten Hamidije Forschungsexpedition zum Zweck

mineralogisch-geologisch-botanisch-zoologisch-prähistorisch-archäologisch-klimatologischer Forschungen am Toten Meer und Jordantal. Außer dem Verf. als Leiter waren noch beteiligt der Botaniker Aaronsohn von Zichron Jakob, der Zoologe Aharoni von Jerusalem und der Kulturingenieur Treidel.

Die geologischen Forschungen des Verf.'s verteilten sich auf drei Karawanenreisen von Jerusalem aus; die erste führte nach Jericho und in die Umgegend vom Nordende des Toten Meeres, die zweite nach 'Engedi, um das Tote Meer herum bis zum Südende, dann ins Wadi el-'Araba hinauf bis zur alten Kupferminenstadt Fenân, weiter zur Lisanhalbinsel, über das Plateau zum Hammâm ez-zerkâ Mâ'în und ez-Zara usw., die dritte ging ins Ostjordanland zu den früher vom Verf. entdeckten Phosphatvorkommen von der Jerichostraße und von es-Salt, dann auf dem linken Jordanufer hinauf um den See Tiberias nordwärts herum und über 'Ain Tabgha, den Tabor und Nazareth nach Haifa. Der Bericht ist, um auch dem Nichtfachmann Unterhaltung zu bieten, tagebuchartig (in 23 Kapiteln) geschrieben, die einzelnen wissenschaftlichen Ergebnisse dieser wie auch früherer Reisen des Verf.'s sind überall hineinverflochten, auch eine Anzahl chemischer Analysen der interessantesten gesammelten Gesteine. Die Schilderung des Landschaftscharakters wird anschaulich unterstützt durch eine große Zahl photographischer Bilder, die geologischen Erörterungen durch Gebirgsprofile. Vier alphabetische Register erleichtern in bequemer Weise die Ausnutzung des gebotenen Stoffs nach jeder Richtung.

Von den geologischen Ergebnissen seien folgende hervorgehoben:

1. Als wertvollster Teil des Buchs erscheint die beigegebene neue geologische Karte von ganz Palästina und der südlichen Hälfte Mittelsyriens nach den eigenen, z. T. älteren Aufnahmen des Verf.'s unter Verwertung aller Ergebnisse anderer Autoren im Maßstab 1 : 700000 mit zwei Nebenkärtchen in anderem Maßstab.

2. Feststellungen eigenartiger erdmagnetischer Erscheinungen an der Jordantalsenke: Während in Jerusalem die magnetische Deklination zu 10° 40′ nach W gemessen wurde, betrug sie am Fuß des Ostabfalls des Gebirges Juda bei 'Ain Feschka am Toten Meer 2° nach O, in Jericho 1° 2′ nach O, in Kasr Hadschla mitten in der Jordantalebene also an dem vom Gebirgsfuß relativ entferntesten Punkt 2° 34′ östlich, demnach Abweichung der Deklination von 12—14° innerhalb 27 km Luftlinie.

3. Die sämtlichen Uferstrecken des Toten Meeres, die heute vielfach nur zu Schiff passierbar sind, werden eingehend besprochen, desgleichen die einmündenden Wadis, die Thermen verschiedenster Art.

4. Im SO des Toten Meeres am Wadi el-Hesi und bei Chirbet el-Burdsch wurden Fossilien (Brachiopoden, Pteropoden und Trilobiten) in Kalken und Quarziten aufgefunden, die diesen Schichtenkomplex als cambrisch erscheinen lassen (Hull hatte ihn als carbonisch aufgefaßt).

5. An den überschrittenen bedeutenderen Wadischluchten und Abhängen wurden Querprofile abgemessen und in vielen cretaceischen Schichten Sammlungen fossiler Faunen, deren Bestimmungslisten gegeben werden, angelegt.

6. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Diluvialablagerungen und Terrassen im Wadi el-'Araba, am Toten Meer, Jordantal und am See Tiberias gewidmet. Eine große vergleichende Tabelle gibt eine Übersicht über die wichtigsten klimatischen Vorgänge und Ablagerungen der Pliocän- und Diluvialperiode in Syrien unter Berücksichtigung des prähistorischen Menschen.

7. Eingehend sind die verschiedenen auf der Reise berührten nutzbaren Lagerstätten (an Schwefel, Asphalt, Asphaltkalk, Phosphaten, Kupfererzen, Eisenerzen, Steinsalzlager, Kalisalzen, Erdöl, Mineralquellen) begutachtet nach ihrem geologischen Vorkommen, chemischer Beschaffenheit, Ausdehnung, Volumen, praktischem Wert und Art der Gewinnung und Verarbeitung.

8. In den zwei letzten Kapiteln schildert Verf. die Aufstellung der naturwissenschaftlichen Sammlungen am Schluß der Expedition in Konstantinopel im Yildizpalais des Sultans, wo ein förmliches kleines Palästinamuseum geschaffen wurde. Interessante Streiflichter fallen dabei auf die damaligen politischen und finanziellen Zustände der Türkei und ihrer Behörden kurz vor der ersten türkischen Revolution, mit der das Tagebuch abschließt.

M. Blanckenhorn.

Carl Schoy: Eine merkwürdige Naturerscheinung im Jordantal. (Naturw. Wochenschr. Neue Folge. **16**, 2. 14. Januar 1917. 17—20.)

Auf der von Blanckenhorn (vgl. Naturw. Studien am Toten Meer und am Jordantal. Berlin 1912. 68) im Jahre 1908 geleiteten Hamidije-Forschungsexpedition stellte der Ingenieur Treidel mit Hilfe durchaus zuverlässiger Instrumente die magnetische Deklination in Jerusalem zu 10° 40′ W und im benachbarten Jordantal bei Jericho, Kasr Hadschla und 'Ain Feschka zu 1° 2′—2° 34′ O fest, fand also auf 22—27 km Entfernung in der Luftlinie 11° 42′—12° 74′ Unterschied. Diese ungewöhnliche Beobachtung, eines der interessantesten Ergebnisse genannter Expedition, verdient allgemeinere Aufmerksamkeit und Erörterung. Da hier keine die Magnetnadel örtlich ablenkenden unterirdischen bezw. oberflächlichen Eisenmassen zu vermuten sind, auch keine basaltischen Ergüsse von Bedeutung in der Nähe liegen, kann die Erklärung dieser Naturerscheinung nur im Gebirgsbau, d. h. im meridional gerichteten Grabeneinbruch des Ghôrstreifens gesucht werden. Schon E. Naumann, Deecke, W. Pfaff und andere Geologen haben ähnliche, wenn auch lange nicht so auffällige magnetische Anomalien in Gebieten der Erdoberfläche, die von bedeutenden Bruchlinien oder Störungen betroffen sind, vorgefunden. Nach den gegebenen Daten konstruiert Schoy versuchsweise eine Kartenskizze der magnetischen Kraftlinien Palästinas mit ihren plötzlichen Ablenkungen an den beiden Außenrändern des Jordangrabens. Zur Erklärung stellt er die Hypothese auf, daß es lufterfüllte Hohlräume der Tiefe seien, die die magnetischen Kraftlinien ablenken bezw. an ihren Rändern zusammen-

drängen und daß unter dem Jordantal oder auch an der Stelle der Hauptverwerfungen in meridionaler Richtung lang hingestreckte Hohlformen existieren. Indes wird man auch ohne Zuhilfenahme dieser Hypothese sich denken können, daß so bedeutende Verwerfungen auch an sich (sei es durch den Unterschied in dem fein verteilten Eisengehalt der beiderseitigen Gebirgsschollen, sei es durch die auf den Kluftflächen entlang streichenden elektrischen Ströme) richtend auf die Magnetnadel einwirken können.

Jedenfalls erscheint es für die Zukunft als eine dankbare Aufgabe für einen Geophysiker, Palästina mit einem Netz weiterer zuverlässiger Beobachtungen über magnetische Deklination, Inklination und Horizontalintensität zu überziehen, um die dortigen Isogonen, Isoklinen und Isodynamen festzulegen, sowie anschließend gleichzeitig auch Schweremessungen mit dem Pendel vorzunehmen. **M. Blanckenhorn.**

Ernst Fuchs: Beiträge zur Petrographie Palästinas und der Hedschasprovinz. Inaug.-Diss. Marburg. (Beitr. z. Geol. Palästinas. Unt. Mitw. v. Fachgen. herausg. v. M. Blanckenhorn. III. — Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XL. 1915. 533—582. Mit Taf. XI u. 2 Textfig.)

Mikroskopische Untersuchung von Eruptivgesteinsproben, die Blanckenhorn 1904—08 in Palästina selbst sammelte oder von Meissner-Pascha erhielt, der sie beim Bau der Hedschasbahn in der arabischen Provinz Hedschas gewann.

Die zwei Kärtchen auf der Tafel XI lassen die Verbreitung der Gesteine erkennen.

1. Anstehend geschlagene alte Eruptivgesteine:
   a) Granite, Quarzporphyre und Diabase aus der Umgegend der Minenstadtruine Fênân im Wâdi el-ʿAraba zwischen Petra und dem Toten Meere.
   b) Diabasporphyrite, Quarzporphyr, Aplit, Melaphyrmandelstein, Uralitgabbro und Epidosit an den Stationen Bir Dschedid, Tuwere, Hedije und Stabl Antar an der Hedschasbahn.
2. Gerölle aus präcambrischem Konglomerat am Wâdi Saramudsch im SO des Toten Meeres: Gneis, Granitit, Uralitgabbro, Porphyrit, Melaphyr.
3. Cretaceische Basalte und zugehörige Tuffe:
   a) aus der Gegend von Kerak im O des Toten Meeres;
   b) aus dem Karmelgebirge.
4. Phonolith vom Wâdi Maleh in Ostsamaria.
5. Tertiäre Basalte und Dolerite:
   a) vom Dschebel Schihân auf dem Hochplateau im O des Toten Meeres;
   b) vom ehemaligen Vulkan ʿAnêzeh an der Station Kalʿat el-ʿAnêzeh der Hedschasbahn;
   c) von Hedije und Medina in Arabien.

6. Diluviale Basalt- oder Doleritlavaströme:
   a) Eisenbahneinschnitt Tarbona in der Jesreelebene;
   b) West- und Nordseite des Tiberiassees;
   c) Jarmuktal;
   d) Wâdi Zerkâ Mâ'în am Toten Meer;
   e) basaltische Bimssteinauswürflinge am Südostufer des Toten Meeres. **M. Blanckenhorn.**

W. Dienemann: Älteres Paläozoicum von Südsyrien und Westarabien. (Beitr. z. Geol. u. Paläontol. von Palästina und Syrien, herausg. v. M. Blanckenhorn. II. — Centralbl. f. Min. etc. 1915, 1. 23—26. Mit 2 Textbildern.)

Beschreibung der von Blanckenhorn von seiner Reise 1908 mitgebrachten und bereits gelegentlich erwähnten paläozoischen Fossilien.

A. Cambrium bei Ghôr es-Sâfî im SO des Toten Meeres. Gewisse primitive inarticulate Brachiopoden, die teils auf groboolithischem Kalkstein des Wadi el-Hêsî, teils auf Hornstein oder Quarzit von Chirbet el-Burdsch auftreten, werden der Gattung *Siphonotreta* zugewiesen und vorläufig zu zwei Eichwald'schen Arten *magniculata* und *verrucosa* gestellt. Damit zusammen kommen Hyolithen und Trilobitenreste vor, die wohl zu *Paradoxides* und *Ptychoparia* oder *Protolenus* gehören. Daraus wäre zu schließen, daß der dortige von Hull seinerzeit als carbonisch angenommene ca. 300 m mächtige Schichtenkomplex aus rotem Sandstein, roten Mergeln und grauem Dolomit, Kalk oder Quarzit dem Mittelcambrium zufällt und die von ihm diskordant und transgredierend überlagerten älteren Sediment- und Eruptivgesteine präcambrischen oder algonkischen Alters sind.

B. Silur von Sahr el-Ghul bei km 736 der Hedschasbahn in Westarabien (von Damaskus aus gerechnet). Schwarze bituminöse dünnschieferige Kieselschiefer mit *Diplograptus* sp.

Hiermit wäre zum ersten Male das Vorkommen von paläozoischen Schichten in Arabien nachgewiesen. **M. Blanckenhorn.**

J. B. Philby: Southern Nadjd. (Geograph. Journ. 55. March 1920. 161—191. Mit top. Karte.)

—: Across Arabia. From the Persian Gulf to the Red Sea. (Ibid. 56. Dec. 1920. 446. Mit Karte.)

Die vom Verf., einem englisch-indischen politischen Beamten 1917—18 ausgeführten großen und bedeutungsvollen Reisen im Innern Arabiens und quer durch die ganze Halbinsel haben nicht bloß unsere Kenntnis der Kartographie und Hydrographie dieses bisher unbekanntesten Teils von Asien gefördert, sondern auch einige geologische Ergebnisse gezeitigt. Das Tafelgebirge Tuweik, das sich von Rijâd, der heutigen Hauptstadt des Wahabitenreichs einerseits nach SSO bis zum rätselhaften Wâdi

Dauasir, andererseits nach NW bis zum Wâdi Rumma hinzieht, und genanntes Reich in zwei Hälften scheidet, besteht aus horizontalen Schichten von Sandstein, oben mit Kalksteindecke. Darin sammelte Philby an vier verschiedenen Stellen Petrefakten, die im South Kensington Museum als jurassisch erkannt wurden und demnächst beschrieben werden sollen. Man hätte dort eher Kreide- oder Eocänformation erwartet. Die Juraformation von Südarabien nördlich Aden erstreckt sich also noch weit nach N. Erst 80 englische Meilen nach Überwindung des Tuweikplateaus gelangt man in das eigentliche Hochland Zentralarabiens aus Granit und kristallinischen Schiefern, eine mineralreiche Gegend mit den ehemaligen Goldbergwerken, das biblische Goldland Havila (vgl. Handb. d. Reg. Geol. **5**. 4). Eine breite Sandbarre, entsprechend der nördlichen und östlichen Dahnawüste trennt das Gebiet vom hohen südwestlichen Randgebirge Arabiens in den Provinzen Hedschas und Asir, das wesentlich aus Granit mit auflagernden jungen Lavafeldern, den Harras, sich aufbaut. **M. Blanckenhorn.**

M. Blanckenhorn: Neues zur Geologie Palästinas und des ägyptischen Niltals. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. **62**. 1910. Abh. 405—32.)

Inhalt zweier in der Deutsch. Geol. Ges. im Mai und Juni 1909 gehaltener Vorträge. Vorläufige Mitteilung der wichtigsten Ergebnisse von drei geologischen Studienreisen in Palästina und Ägypten in den Jahren 1904, 1905/06 und 1908. Vorlage von drei neuen geologischen Karten von Syrien—Palästina, von denen zwei die Verbreitung der Formationen, die dritte den Verlauf der festgelegten Brüche zum Ausdruck bringen. Die zweite, bisher genaueste geologische Karte Palästinas im Maßstab 1 : 700 000 weist viele Fortschritte gegen frühere Karten in bezug auf alle Formationen auf.

Das Präcambrium im SO des Toten Meeres besteht aus groben Konglomeraten mit arkoseartigem Bindemittel, Arkosesandstein, Tuffen und Lagern alter Eruptivmassen, durchbrochen von Eruptivstöcken und -gängen.

Diskordant darüber folgt der Sandstein und kieselige oder dolomitische Kalk des Cambriums letzterer mit Resten von Trilobiten, Hyolithen und neuen Brachiopodenformen. Dem Cambrium gehören die Kupferminen von Fenan an.

Jura steigt in Mittelsyrien am Hermon entgegen der Annahme von Diener und Noetling, tatsächlich so, wie schon O. Fraas behauptete, zur Spitze empor.

In der oberen Kreideperiode nimmt man eine Transgression vom Cenoman bis ins Senon in der Richtung vom Mittelmeer nach SO ins Innere von Arabien wahr, ähnlich wie in Ägypten. Die Ablagerung des transgredierenden Meeres, der Nubische Sandstein, wird nach SO jünger. An der Hedschasbahn bei Batn el-Ghul liegt ihm direkt Senon auf, das

Cenoman fehlt dort. Während der oberen Kreide gab es Eruptionen basaltischer Gesteine und zugehöriger Tuffe, die namentlich im Karmelgebirge und im O des Toten Meeres westlich Kerak verbreitet sind.

Das Eocän konnte bei Nablûs in zwei Stufen gegliedert werden, unten Alveolinenkalk, oben Nummulitenkalk. Im O tritt Eocän im Untergrund der Station Ma'ân am Knie der Hedschasbahn auf.

Oligocän fehlt im Gegensatz zu Ägypten.

Von marinem Miocän wurde neues Untersuchungsmaterial vom Râs el-Kelb und 'Arka an der mittelsyrischen Küste gewonnen.

Der Besprechung des Pliocäns geht ein längerer Exkurs über die Gliederung des Pliocäns und Diluviums und deren gegenseitige Begrenzung in Europa voraus, zu deren Beleuchtung auch eine große vergleichende Übersichtstabelle der wichtigsten Vorgänge und Ablagerungen aus dieser Zeit in Ägypten, Syrien und Europa (Tafel) dient. Verf. rechnet hier das bisher vielfach als Unterpliocän aufgefaßte Miopliocän, die Pontische Stufe, die *Hipparion-* und *Dinotherium*-Schichten, auch den Kieseloolithschotter noch zum Obermiocän, dagegen das Oberpliocän vieler deutscher Geologen, die IV. Mediterranstufe als Beginn der Eiszeit (erste Eiszeit nebst erstem Interglazial) zum Diluvium. Das übrigbleibende Pliocän umfaßt nur das Plaisancien und Astien und deren Äquivalente (Levantinische Stufe usw.).

Am Anfang des Pliocäns entstand das untere Niltal durch vereinigte Wirkung tektonischer Bewegungen und der Erosion, also nicht bloß als einfacher Grabeneinbruch. Dann drang das Meer in dieser Hohlform aufwärts. In Syrien gab es um diese Zeit wie in Nordostägypten Einbrüche in O—W-Richtung, die z. T. auch von vordringendem Meere, z. T. von Flüssen und Süßwasserseen eingenommen wurden. Das letztere geschah z. B. bei Zahle am Libanon, Tiberias und Melhamije im Jordantal, wo schneckenreiche Hydrobienkalke und Mergel zum Absatz kamen.

In den Beginn des Diluviums in obigem Sinne, d. h. unmittelbar vor die allererste (G-) Eiszeit Europas, fällt das bedeutsame Ereignis des Einbruchs des Erythräischen Grabens, im Anschluß daran das der Überflutung des Isthmus von Suez und der vorübergehenden oberflächlichen Vermischung der Gewässer und Faunen des Mittelländischen und Indischen Ozeans. Im südlichsten Palästina stieg das Meer bis zu 330 m über den heutigen Seespiegel empor, in Mittelsyrien nur bis 60 m. Gleichzeitig mit dieser größeren Verbreitung des Meeres und vielleicht auch in ursächlichem Zusammenhang damit setzte ein regenreiches Klima ein. Die Große Pluvialperiode dauerte mit einer längeren Unterbrechung durch eine deutlich erkennbare Trockenzeit (entsprechend dem alpinen M—R-Interglazial) bis zum Ende des III. oder R-Glazials. Sie ist die Zeit der Anhäufung mächtiger Schottermassen. Die ältesten derselben, die zeitlich mit dem I. und II. (G- und M-) Glazial zusammenfallen dürften, zeichnen sich durch Reichtum an z. T. ausgestorbenen Melanopsiden und Viviparen aus; das ist die *Melanopsis*-Stufe des Verf.'s. Im Niltal blieben sie ungestört, aber im Wadi 'Araba, im Jordantal unweit der Brücke der Hedschasbahn und am Orontes finden wir sie in gestörter Lagerung, verworfen oder steil

aufgerichtet, vor. Diese Störungen hängen zusammen mit den während der Pluvialperiode sich in ganz Syrien geltend machenden Gebirgsbewegungen, dem Aufreißen der S—N-Spalten, der Entstehung der Jordan—Orontes-Grabenbrüche, welche das ganze Relief umgestalteten.

In der interpluvialen Trockenperiode (nach neuester Auffassung des Verf.'s wohl = M—R-Interglazial) schrumpfte der älteste abflußlose Jordantalsee zusammen, und es wurde im S des heutigen Toten Meeres das Steinsalzlager des Dschebel Usdum aus ihm niedergeschlagen. In Ägypten gab es in derselben Zeit Wüstenverwitterung und schwache Oberflächenerosion, so daß die Ablagerungen des folgenden höheren Pluvials etwas diskordant auflagern. Diese oberen Pluvialschotter bezeichnen den Höhepunkt der Niederschläge. Überall wurden gewaltige Deltas von 30—70 m über der heutigen benachbarten Talsohle aufgeschüttet. Der Jordansee erreichte damals seinen höchsten Stand und erstreckte sich bis zum Nordende des Tiberiassees. Die Terrasse von Jericho, die das untere Jordantal großenteils einnimmt, gehört ihr an.

Eine neue Trockenperiode (der Zeit des R—W-Interglazials) ließ den Jordansee dann zusammenschrumpfen. Auch das Meer zog sich zurück und erniedrigte die Erosionsbasis der Küstenflüsse. Das war die Zeit der letzten großen Erosion durch die Flüsse.

Abermals folgte Vermehrung der Niederschläge während der W-Eiszeit oder des Kleinen Pluvials, das aber lange nicht so ausgeprägt war und eine Mittelterrasse von nur $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ Höhe derjenigen der Großen Pluvialterrasse schuf. In Ägypten sind die Schotter dieser Deltaterrassen ausgezeichnet durch stellenweise reiche Führung von charakteristischen Artefakten der Kulturstufen des Strépyien oder Préchelléen, des Chelléen und Moustérien. Sie fallen hier zeitlich zusammen mit dem Altpaläolithicum, während damals in Nordwesteuropa schon das ältere Jungpaläolithicum einsetzte. Gleichzeitig mit dem Kleinen Pluvial oder Oberdiluvium hatte eine letzte Transgression des Mittelmeers und bedeutende Senkungen und Einbrüche in dessen Umgebung, auch die Verbindung von Mittelmeer und Pontus statt.

Auf diese unruhige Zeit des Kleinen Pluvials folgte (mit dem Spätglazial oder dem Ausgang des letzten Glazials) in Ägypten und Palästina schon das heutige Halbwüstenklima, wie unter anderem auch aus der merkwürdigen Unversehrtheit der ausgedehnten Werkstätten und Oberflächenstationen des altpaläolithischen Menschen hervorgeht, dessen Kultur dort fast ohne Zwischenschiebung eines Jungpaläolithicums direkt in die frühneolithische übergeht. **M. Blanckenhorn.**

M. Blanckenhorn: Ägypten. (Handb. d. region. Geologie. 7. 9. Abt. 23. Heft. 244 p. Mit 30 Fig. u. 3 Taf. Winter-Heidelberg 1921. Geh. 40.— M.)

Es ist erstaunlich, wie großen Anteil an der geologischen Durchforschung des Pharaonenlandes deutsche Namen genommen haben. Schwein-

FURTH-ZITTEL-BLANCKENHORN aber sind die Eckpfeiler des ganzen Werks. Vergleicht man damit neben all der vielen tüchtigen Arbeit auch seitens englischer Fachgenossen die offizielle geologische Übersichtskarte in 1:2000000 vom Jahre 1910 mit ihren fast unbegreiflichen Zeichenfehlern, so tritt die Bedeutung der deutschen Arbeit ganz besonders scharf heraus. Um so bescheidener muß die allseits kritisch würdigende und freundlich anerkennende Beurteilung durch den Verf. erscheinen, dem wir nunmehr diese mustergültige Zusammenfassung alles bisherigen Wissens vom Bau und Bild Ägyptens danken. 1897—99 Mitglied der kurz vorher begründeten Geological Survey of Egypt ist er seither nicht müde geworden, Klarheit über dies Land zu schaffen, alles was darüber an Literatur erschien, zu verfolgen und zu einer Einheit zu verschmelzen. Die 1901 veröffentlichte „Geologie Ägyptens" hat in völliger Neubearbeitung den Kernpunkt des neuen Werkes abgegeben, das eine 35jährige Arbeit krönt!

Es ist völlig unmöglich, den sehr konzentrierten Gehalt der Darstellung des ca. 1000000 qkm umfassenden Landes (wovon nur 31000 qkm auf das kultivierte Nilgebiet entfallen, der Rest Wüste ist!) in kurzem Auszug wiederzugeben. Ägypten ist politisch abgegrenzt und somit auch noch die Sinai-Halbinsel einbezogen, über die zusammenfassende Schilderungen überhaupt noch nicht vorlagen und durch manche schöne Erkundung der jüngsten Zeit besonderes Bedürfnis geworden waren. An willkommenen Kartenbeilagen finden sich eine geographische Übersicht, in der die Orographie vielleicht nicht ganz anschaulich zum Ausdruck gelangen kann, die aber zugleich die Tektonik enthält, eine geologische, die trotz Schwarzdrucks außerordentlich klar und zweckentsprechend genannt werden muß, und eine Skizze der wichtigsten nutzbaren Lagerstätten Ägyptens. Das Literaturverzeichnis umfaßt 411 Nummern und dürfte tatsächlich kaum noch eine Lücke aufweisen.

Um Einzelheiten herauszugreifen, so betont Verf. selbst die Bedeutung folgender Ergebnisse bezw. Abänderungen früherer Auffassungen: *Exogyra Overwegi* = Campanium, Esneh-Schiefer und Blättermergel von Theben = Danium; Kurkur-Stufe fällt; Oberes Mokattam = Obereocän, Quatrani-Schichten *(Arsinoitherium)* = Unteroligocän (also je eine Stufe höher). Versteinerter Wald von Kairo und Basalt der nördlichen Ägyptischen Wüste = Oligocän (statt Untermiocän); Gips-, Salz-, Erdöl-Vorkommen der Rote-Meer-Küste = Untermiocän; *Cucullata*-Stufe = Pliocän des Wadi Natrûn. Wenn im Vorwort ganz besonders die Aufmerksamkeit auf die stratigraphische Eingliederung der prähistorischen Funde Ägyptens ins diluviale Schema gelenkt wird, so bringt eine Nachschrift (p. 241) gerade in dieser Beziehung eine wesentliche Berichtigung. (Die Tafel auf p. 171 muß entsprechend abgeändert werden.) Aber sie steigert das Ergebnis nur in gleicher Richtung: Solutré und Magdalène fehlen ganz, Aurignac kommt nur im Libanon vor, Préchelles soll in die jüngste europäische Eiszeit (= Qurna-Terrasse von Theben) rücken und so mit dem europäischen jüngeren Moustier gleichaltrig werden, was für ägyptisches Altpaläolithicum, also Chelles, Acheul und Moustier entsprechende Verschiebung in sehr junge

Vergangenheit und unmittelbaren Anschluß an das Neolithicum bedeutet! Das sind schwerwiegende Behauptungen, auf deren (angekündigte) nähere Begründung man sehr gespannt sein muß. Es ist zu hoffen, daß dabei nicht ein voralpines Terrassenschema auf ägyptische Verhältnisse übertragen wird, wozu starke Ansätze vorhanden sind. Schon die Verallgemeinerung der viergliedrigen Diluvialstratigraphie des Alpenkörpers, die selbst noch umstritten genannt werden muß, kann Bedenken auslösen.

Endlich findet sich — als versteckte Andeutung freilich nur (p. 10) — eine Zurückweisung der unmöglichen Erklärung der Wadis als äolische Auskolkungen und damit der Ansatz zum Verständnis der heutigen Oberflächenformen (Tafelberge, Zeugen!) der nordafrikanischen Wüstentafel als äolisch wenig veränderter vererbter Formenschatz eines humiden Zyklus. In den Bemerkungen zur Tektonik wird eine festere Anschauung über die Entstehung des ostägyptischen Randgebirges bezw. seine stratigraphische Datierung vermißt, das doch einen so wesentlichen Grundzug im Antlitz des Landes stellt.

Auf eine Zusammenfassung der historischen Entwicklung in dem üblichen Sonderkapitel ist aus Raummangel verzichtet worden. Die Darstellung ist auch so klar, daß daraus keinerlei Beeinträchtigung der prächtigen, mit gewohnter Sachkenntnis und Sorgfalt abgefaßten Arbeit hervorgeht. **Hennig.**

M. Blanckenhorn: Zur Erklärung der Rillensteine des Niltals. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 68. 1916. Mon.-Ber. 26—30.)

An den Rillen der Kalkgesteinsoberflächen im Niltale sind mehrere Faktoren beteiligt. Darunter fehlt auch nicht atmosphärisches, von außen her ätzendes Wasser, auch wenn es nicht während des ganzen Jahres und überall in Wüstengebieten zur Verfügung steht. Ober- und Unterseite sind oft verschieden angefressen und verlangen dementsprechend verschiedene Erklärungen. **Hennig.**

Äquatorial- und Südafrika.

Egon Kirschstein: Die Virunga-Vulkane. (Wissensch. Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907—1908. 1. Liefg. 4. Leipzig 1920. 61—110. Taf. I—VIII.)

Nachdem eine Reihe von Bänden des Expeditions-Werkes aus dem Unternehmen des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg bereits abgeschlossen und von dem ersten die Topographie, Geologie und Meteorologie enthaltenden Bande auch einige Lieferungen petrographischen Inhalts auf Grund des Sammlungsmaterials erschienen sind, nimmt nun endlich auch der Expeditionsgeologe das Wort und berichtet über seine Beobachtungen im Vulkangebiet nördlich des Kiwu-Sees.

Die Darstellung ist lebendig und klar, die Beobachtungen vielfach interessant. Und doch ist bedauerlicherweise festzustellen, daß die geo-

logischen Ergebnisse nicht annähernd den Erwartungen entsprechen werden, die man einer ausgedehnten, wohlausgestatteten Afrika-Durchquerung gegenüber hegen müßte. Nicht nur soll es bei dem einen Kapitel Virunga-Vulkane überhaupt sein Bewenden haben, es ist selbst dieses ein mitten im Satze abbrechender Torso geblieben und auch der hat noch der Überarbeitung durch einen Fachmann bedurft!

E. Krenkel hat sich anerkennenswerterweise der äußerst undankbaren Aufgabe unterzogen, das wenige Vorhandene zugänglich zu machen und die Herausgabe zu überwachen.

Einem geographisch und historisch unterrichtenden allgemeinen Teil folgt die Bearbeitung der Westgruppe und zwar zunächst des Namlagira. Schon dieses Anfangskapitel ist nicht mehr zum Abschluß gelangt. Es ist das sehr zu bedauern. Denn in gleicher Weise Ausführlicheres über die ganze Vulkangruppe zu erfahren, wäre zweifellos von hohem Werte gewesen. Wir hätten nach der Jaeger'schen Schilderung der deutsch-ostafrikanischen Riesenkrater eine zweite bedeutsame, vielleicht die bedeutsamere Monographie über vulkanische Bildungen in unserer Kolonie erhalten.

Namlagira und Niragongo, beide noch tätig, nebst kleineren Nebenkratern, darunter dem 1904 entstandenen Adolf-Friedrich-Kegel, bilden die Westgruppe, Mikeno, Karissimbi und Wissoke die mittleren, Ssabinjo, Mgahinga und Muhawura die Ostgruppe des Ganzen. Als gemeinsame Bezeichnung empfiehlt sich die Pluralform Virunga-Vulkane. Die Frage wird eingehend und überzeugend behandelt. Strenge Gesetzmäßigkeit geographischer Benennung in unserem Sinne hat ja die eingeborene Bevölkerung selbst nicht aufzuweisen. Mit den altumstrittenen „Mondbergen", als die vielmehr das Ruwenzori-Massiv anzusprechen ist, haben sie nichts zu tun.

Der 3052 m hohe Namlagira hat einen fast kreisrunden Krater von 2000 m Durchmesser und ca. 200 m Tiefe. Das Gestein ist Leucitbasanit (nach Finckh) und wenig deutlich geschichtet. Als Tiefenfazies zeigt sich unter den Auswürflingen Leucittheralith. Andere porzellanjaspisartige dürften verändertes Grundgebirgsmaterial darstellen (Granit, Quarzit). Die Verteilung der Auswurfsmassen steht in deutlichem Zusammenhang mit der herrschenden Windrichtung aus O.

Besondere Erwähnung verdienen Durchschlagsröhren von vulkanembryonalem Charakter, die hier freilich als Nebenerscheinung eines Vollvulkans und obendrein längs einer Spalte auftreten. Es handelt sich um Gasexplosionen, wobei neben Lapilli nur ganz untergeordnet auch einmal flüssiges Material gefördert und eine Reihe offener, nach unten zu sich verengender Schlote geliefert wurden. Nur ganz leichte Anhäufung von Zerstäubungsschutt hat winzige Wälle um die Öffnung geliefert, so daß bei einem Normaldurchmesser von nur 1 m von Zwerg-Maaren zu sprechen wäre, die sich hier als unselbständige Kleinform des Vulkanismus zeigen.

An den Gasexhalationen hat nach Kirschstein „Wasserdampf zweifellos den bei weitem größten Anteil". Sowenig das bestritten werden soll, kann doch die Beweisführung nicht als zwingend anerkannt werden. Die Niederschläge bei Eruptionen könnten auch andere Erklärung finden, auch

gegenüber der überraschenden Feststellung, daß die beobachteten Ausbrüche des Namlagira mit nur einer Ausnahme (23. Nov. 1907) bei steigendem Luftdruck erfolgt seien.

Die beigefügten Lichtbilderaufnahmen stammen z. T. von Hans Meyer-Leipzig. **Hennig.**

H. Cloos: Der Erongo, ein vulkanisches Massiv im Tafelgebirge des Hererolandes und seine Bedeutung für die Raumfrage plutonischer Massen. (Beitr. z. geol. Erforschung der deutschen Schutzgebiete. Heft 17. Berlin 1919. 238 p. 9 Taf. 37 Textfig. u. geol. Karte.)

In monographischer vortrefflicher Darstellung erscheint nunmehr die Bewältigung eines interessanten Fragenkomplexes, dem Verf. schon vordem einige Studien geschenkt hat. In den Monaten April bis August 1910 wurden von ihm am Erongo, einem ca. 1000 qkm umfassenden, etwa kreisförmigen Gebirgsstock Deutsch-Südwestafrikas und in weiter Umgebung die reichen und ausgezeichneten Beobachtungen gewonnen, deren wissenschaftliche Verwertung längst über ein regional-geologisches Interesse hinausgreifende Bedeutung erlangt hat. Es ist Dr. Lotz' Verdienst, den Verf. an den entlegenen Stoff herangeführt zu haben. In glücklichster Weise ist aus der sorgsamen Kartierungsarbeit der allgemein-geologische Gehalt herausgehoben, beides miteinander verflochten und doch klar getrennt gehalten.

Es handelt sich um ein recht zusammengesetztes vulkanisches Gebilde, das sich dennoch klar und einfach geologisch wie morphologisch aus der Umgebung abhebt, daher als ein geologisches Individuum behandelt werden kann. Einige am Aufbau beteiligte Sedimente erlauben die gegenseitigen und absoluten Zeitverhältnisse klarer zu erfassen. Paläozoisches Alter ist völlig gewiß, devonisches recht wahrscheinlich, silurisches möglich. Auf älterem Granit und Grundgebirge sind streckenweise sog. Erongo-Sandsteine erschlossen, deren Bildung aber z. T. mit den folgenden Ergüssen noch parallel geht bezw. abwechseln mag. Sie können dem Waterberg-Sandstein[1] Transvaals gleichgesetzt werden. Tafelförmig folgt, um nur die wichtigsten zu nennen, eine Melaphyrdecke, darüber ein Quarzporphyriterguß mit zugehörigem Erongo-Dioritstiel. Das ganze wird nochmals von jüngerem Granit durchsetzt, dem die Hauptaufmerksamkeit gilt. Zunehmende Azidität der Förderungen ist unverkennbar, ebenso eine Zunahme der lokalen Beschränkung.

---

[1] Der „Waterberg-Sandstein" Rimann's ist nach einer gleichnamigen Erhebung in der Kolonie selbst benannt, aber zum Glück den südafrikanischen zeitlich wohl einigermaßen ident. Ganz unglücklich ist dagegen Range's Bezeichnung „Tafelberg-Formation" für zeitlich ungeheuer umfassende Gebilde. Mit dem Tafelberg-Sandstein der Kapkolonie hat sie nichts zu tun, ist auch nur nach der flachen Lagerung der Sedimente gewählt worden, die ja aber nahezu auf alle Formationen Afrikas und ihre morphologische Natur zutäfe.

Ein Problem, das im Untertitel als besonders bedeutsam zum Ausdruck gelangt, ist dasjenige der mechanischen Wirkung der Massengesteinsförderung auf das Dach. Es gewinnt gleich in den einleitenden Worten noch umfassendere Bedeutung als Frage nach den Beziehungen zwischen Vulkanismus und Tektonik überhaupt, worüber Verf. manches Neue und Beachtenswerte beizubringen weiß. Mit Recht weist er auf das Gemeinsame beider Kraftäußerungen hin, sieht ihren Unterschied wesentlich nur in der Konsistenz des dislozierten Materials und weist auf mancherlei gegenseitige Vertretung und Beeinflussung hin. („Der Vulkanismus wird zu einer Tektonik mit hochplastischem Material" p. 9.) Wichtig ist in diesem Zusammenhange auch die Bemerkung über ganz andersartige Reaktion der alten stabilen Oberfläche des afrikanischen Landblocks auf die andrängenden Kräfte der Tiefe im Gegensatz zu unseren Erfahrungen im wechselvolleren Europa. Die der Platzfrage gestellte Aufgabe ist hier zum größten Teil nicht auf tektonischem, sondern plutonischem Wege gelöst. Der Vulkanismus bleibt indes „im Wettbewerb mit anderen Formen der Gebirgsbildung, nicht als ihre Ursache, nicht als ihre Folge" (p. 11).

Einzelheiten aus der großen Fülle können hier nicht herausgegriffen werden. Der erste Teil ist rein beschreibend, läßt aber doch die Gliederung und Altersfolge bereits klar erkennen. Ein zweiter stratigraphisch geordneter Teil darf sich daher ganz den geologischen Folgerungen aller Art widmen, ohne deswegen den Boden der Tatsachen irgendwie zu verlassen. Die Behandlung der Platztauschfrage für den jungen Erongo-Granit ist dafür ein treffliches Beispiel.

Neben den schon früher behandelten südafrikanischen Massiven wird die „vergleichende Anatomie" solcher Intrusionskörper nun noch ausgedehnt auf Vorkommnisse in der Bretagne und den Batholithen von Marysville in Montana, der besondere Ähnlichkeiten aufweist. Tektonik und Morphologie nebst jüngsten Deckschichten bilden den Abschluß der Betrachtungen. Der Karte und den Profilen gelten noch eigene kurze Erläuterungen.

Ausgezeichnet instruktive Aufnahmen rufen das Bedauern wach, daß aus technischen Gründen nur eine verhältnismäßig beschränkte Auswahl getroffen werden konnte. Auch die stilisierenden Feldzeichnungen tragen viel zur Übermittlung bei. Nicht außer Acht lassen wollen wird man die lebendig-ansprechende Form der Darstellung. **Hennig.**

Kaiser, E.: Bericht über geologische Studien während des Krieges in Südwestafrika. (Abh. Gießener Hochschulgesellschaft. II. A. Töpelmann, Gießen 1920.)

Hoepen, E. C. N. van: De onderdom der Transvaalsche Karrolagen. (Verh. Geol.-Mijnbouwk. Genootsch. v. Nederland en Kolonien. Geol. Ser. III. Juni 1916. 107—117. 3 Fig.)

Holmes, A.: The Pre-Cambrian and associated rocks of the district of Mozambique. (Quart. Journ. Geol. Soc. 74. 31—96. Taf. VIII—XI. 1918?.)

Newton, R. B.: On some Cretaceous Brachiopoda and Mollusca from Angola, Portuguese West Africa. (Trans. R. Soc. Edinburgh. **51**, 3. 561—581. 2 Taf. Edinburgh 1916.)

Romanes, M. F.: Note on an Algal Limestone from Angola. (Trans. R. Soc. Edinburgh. **51**, 3. 581—584. 1 Taf. Edinburgh 1916.)

Gregory, J. W.: Contributions to the Geology of Benguella. (Trans. R. Soc. Edinburgh. **51**, 3. 495—536. 2 Taf. 1916.)

Abrard, R.: Sur la constitution géologique du Djebel Tselfat (Maroc Occidental). (Compt. rend. **171**. 119—120. 1920.)

Nordatlantisches Gebiet.

O. Nordenskiöld: Die nordatlantischen Polarinseln. (Handb. d. region. Geol. **4**. Abt. 2 b. Heft 24. 30 p. Mit 10 Fig. u. 1 Taf. Winter-Heidelberg 1921. Geh. 6.— M.)

Die Bäreninsel vermittelt den Übergang der kaledonischen Faltung Nordeuropas zur Westküste von Spitzbergen. Von ihrem Bau abweichend ist die übrige Gesamtheit des behandelten Archipels (außer Spitzbergen—Bäreninsel das Franz-Josephs- und König-Karls-Land, Weiße oder Giles-Insel, Hopen) ein Tafelland, dessen Beziehungen mehr auf Rußland als nach Skandinavien und Grönland hinweisen. Jan Mayen gehört geologisch zur Isländischen Masse, liegt auch völlig vereinzelt inmitten des Skandik-Beckens, hat aber als völlig erloschen zu gelten.

Granite von mindestens zwei Generationen und kristalline Schiefer finden sich im N einschließlich der Giles-Insel. Die hochmetamorphen Gesteine der Westkette aber werden nicht mehr für archaisch gehalten, sondern mit der weniger stark metamorphen Heclahook-Serie zusammen ins Obercambrium und ältere Ordovicium gestellt und als gleichaltrig aufgefaßt. (Unter „Grundgebirge“ ist offenbar Vorcambrium zu verstehen.)

Das Devon zeigt verschiedene Ausbildungen. Auf Spitzbergen zeigt es sich als Red-bay-Serie, Grey Hook-Serie und Wijde Bay-Serie sehr mächtig und enthält eine bedeutungsvolle unterdevonische Fischfauna im älteren Teile. Auf der Bäreninsel beginnt die Formation erst mit dem Oberdevon. Echtes Oldred ist auf Spitzbergen nicht entwickelt, vielmehr zeigen sich stets Beziehungen zum offenen Meere.

Auch das Carbon scheint, wenn auch auf der Bäreninsel nicht im Ausgehenden, vollständig entwickelt zu sein. Produktiv und terrestrisch ist das ältere. Gips ist in mächtigen Einlagerungen vertreten. Der Transgression geht eine Erosionszeit voran. Marines Permocarbon von russischem Charakter schließt sich an.

Das mutmaßlich eigentliche Perm ist sehr fossilarm, in seiner Stellung noch umstritten.

Auch die Trias ist marin, unten aus bituminösen Schiefern mit Kalk, oben aus Sandsteinen vorwiegend aufgebaut. Die Schiefer liefern viel Fische und marine Stegocephalen. Kontinental scheint nur der Rhätsandstein Spitzbergens zu sein. Lias fehlt entsprechend völlig, auch unterer Dogger wird vermißt. Die Prätrias fehlt den östlichen Inseln, die Posttrias dem Bären-Eiland, Spitzbergen vermittelt auch darin, wie im Vereisungsgrade. Die Bath-Stufe ist freilich noch auf König-Karls-Land beschränkt.

Aucellen-Schichten führen ohne scharfe Grenze in die Kreide über. Daneben treten pflanzenführende und Süßwasserablagerungen, also Weald-Fazies auf (die Angaben über Lagerungs- und Altersbeziehungen erscheinen widersprechend), obere Kreide ist unbekannt.

In die Tertiärablagerungen, nur in Spitzbergen aufgefunden, scheinen sich mindestens Eocän und Miocän zu teilen. Marine Lagen schalten sich dann und wann in vorwaltend pflanzenführende ein.

Im Diluvium wird für die Bäreninsel Eisüberdeckung angenommen. Marine Mollusken, Pflanzen und Torfmoore sprechen andererseits bemerkenswerterweise für Zeiten mit wärmerem Klima als das heutige ist!

Basaltdecken werden als Ergußfazies von Diabasvorkommen angesprochen, das Alter ist in beiden Fällen ungewiß. Postglaziale Vulkane, Vulkanembryonen und heiße Quellen wurden im W der Wood-Bay angetroffen (Trachydolerit des Sverreberg). Vulkanembryonen werden auch auf König-Karls- und Franz-Josephs-Land vermutet.

Das westliche Gebirgsland wird durch Störungen von der östlichen Tafel abgegrenzt, deren wesentlichste Bewegungen (über 1500 m?) mutmaßlich jungdevonischen Alters sind. Auch das Jungtertiär scheint sehr beträchtliche Dislokationen gesehen zu haben.

Für „das Tertiär“ wird die Jahrestemperatur mit + 6° (jetzt — 9°!) angegeben. Mehrmalige Vereisung im Diluvium wird vorausgesetzt, Hauptbewegungsrichtung des Eises wäre W und NW. Postglaziale säkulare Bewegungen starken Ausmaßes sind erkennbar.

Die Steinkohlen der Bäreninsel sind devonischen, zum geringeren Teile auch culmischen Alters, die Güte wird einstweilen nicht sehr hoch bewertet. Diejenigen auf Spitzbergen gehören dem Untercarbon, Wealden (?) und Tertiär an. Erstere sind magere Gas- und Sandkohlen, die der Unterkreide sind braunkohlenartig und bisher kaum verwendbar, die tertiären dagegen nicht nur vorzüglich, sondern auch reichlich vorhanden (Ausbeute 1918: ca. 60000 ts, aber starker Steigerung fähig). Andere Bodenschätze, auch die Eisenerze, spielen eine geringe Rolle.

Das Heft ist mit willkommenen Kartenskizzen, auch für die einzelnen Unterglieder des Archipels, ausgestattet. **Hennig.**

Stensiö, E. A.: Zur Kenntnis des Devons und des Culms an der Klaas Billenbay, Spitzbergen. (Bull. Geol. Inst. Upsala. 16. 65—80. 1 Taf. Upsala 1918.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 1921_2

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Diverse Berichte 1165-1239