

Diverse Berichte

Geologie.

Allgemeines.

J. W. Gregory: Review of Fifty Years' Work. (History of the Geological Society of Glasgow. Ohne Jahreszahl.)

Gibt einen allgemeinen Überblick über die Arbeiten der Geologischen Gesellschaft in Glasgow und analysiert kurz die wichtigsten in deren Publikationen erschienenen Abhandlungen aus dem Gebiete der dynamischen Geologie.

A. Rühl.

Physikalische Geologie.

F. v. Wolff: Die vulkanische Kraft und die radio-aktiven Vorgänge in der Erde. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 60. 431—465. 3 Fig. 1908.)

Verf. geht aus von den Beweisen für das Vorhandensein einer dem vulkanischen Magma innewohnenden eignen Kraft und erblickt im Anschluß an seine früheren Ausführungen (dies. Jahrb. 1908. I. -219-) die Natur der Energie, die als vulkanische Kraft in Frage kommen kann, auf Grund der bekannten Untersuchungen TAMMANN's über den maximalen Schmelzpunkt, in der Kristallisation der Silikate unter einer Volumenvergrößerung, die nur in größeren Tiefen jenseits des maximalen Schmelzpunktes, also von mindestens über 150 km stattfinden kann. „Die Erstarrung der Erdkruste muß demnach bis in diese Tiefen vorgerückt sein, dieselben kommen als Sitz der vulkanischen Kraft allein in Frage, den Vorstellungen v. RICHTHOFEN's entsprechend“ (p. 438). Bei der Annahme einer mittleren geothermischen Tiefenstufe von 33 m würde schon bei 40 km Tiefe der Schmelzpunkt der Gesteine erreicht sein; Verf. schließt daher mit KÖNIGSBERGER, „daß die Abkühlungshypothese den Beobachtungen nicht gerecht wird, und zur Erklärung

der Erdwärme andere Prozesse, z. B. radioaktive und chemische, herangezogen werden müssen“ (p. 440).

Die Untersuchungen v. D. BORNE's haben ergeben, daß radioaktive Emanation den rein organischen Steinkohlenflözen fehlen, dagegen an Eruptivgesteine und deren Umlagerungsprodukte gebunden sind: Nicht das Erdinnere, sondern die Gesteine, vor allem die Eruptivgesteine, sind Träger der Aktivität. Nach den Untersuchungen STRUTT's, der zahlreiche Eruptiv- und Sedimentgesteine auf ihren Radiumgehalt hin geprüft hat — seine Ergebnisse sind auf p. 442 und 443 in Tabellenform mitgeteilt — schwankt der Radiumgehalt der Eruptivgesteine $\approx$ zwischen $25,5 \cdot 10^{-12}$ und $1,84 \cdot 10^{-12}$ g in 1 ccm.

Die weite Verbreitung des Radiums und seine starke Wärmeentwicklung berechtigt zu der Frage, ob mindestens der gesamte, durch Ausstrahlung hervorgerufene Wärmeverlust durch Radiumwärme ersetzt wird, mithin ein durch Radiumwärme hergestelltes stationäres Gleichgewicht besteht. Nach Rechnungen und Messungen von RUTHERFORD, ELSTER und GEITEL, LIEBENOW, STRUTT ist die in den Gesteinen und Wässern der obersten Erdrinde enthaltene Radiummenge viel größer, als zur Herstellung des thermischen Gleichgewichtes erforderlich ist. „Da die Erde nicht allmählich wärmer wird, kann die Radioaktivität deshalb nicht gleichmäßig über die ganze Erdmasse verteilt sein, sondern muß auf eine Oberflächenschale beschränkt sein, während der Erdkern frei davon ist. Die Mächtigkeit der aktiven Schale ist von dem mittleren Radiumgehalt der Gesteine abhängig und ist zwischen 20 und 300 km einzugrenzen“ (p. 449); innerhalb dieser Grenzen ist die berechnete Dicke der Schale natürlich von dem der Rechnung zugrunde gelegten Radiumgehalt abhängig. Bei der Beantwortung der Frage, ob die tieferen Teile der Erde frei von Radium sind oder ob in ihnen zwar Radium etc. enthalten ist, sich aber durch den höheren Druck unter physikalischen Verhältnissen befindet, daß ein Zerfall unter Energieentwicklung nicht mehr in dieser Weise eintritt, schließt sich Verf. mit M. LEVIN und W. MARCKWALD der zweiten Annahme an. Auf diese Weise wäre eine stete Ergänzung der bereits zerfallenen radioaktiven Massen durch den Vulkanismus denkbar.

Legt man die Annahme des stationären Wärmegleichgewichts auf der Erde und des Ausgleichs durch Wärme entwickelnde Vorgänge in der Oberflächenschale zugrunde, so gelangt man mit LIEBENOW zu der Folgerung, daß die Temperatur des Erdinnern konstant sein muß und keinen allzu hohen Maximalwert erreichen kann. Die zu jeder Tiefe gehörige Temperatur gibt die Formel (nach STRUTT)

$$\vartheta = \frac{ze}{2\lambda} \times (2\delta - x),$$

wobei ϑ die Temperatur, λ das Wärmeleitungsvermögen, e Wärmeproduktion von 1 g Radium in der Sekunde, z Radiumgehalt in 1 ccm, δ die Dicke der Radiumschale und x die Tiefe ist.

An der unteren Grenze der Radiumzone, wo $x = \delta$, ergibt sich die konstante Maximaltemperatur

$$\Theta = \frac{ze}{2\lambda} \delta^2.$$

Für δ läßt sich nach STRUTT, ELSTER und GEITEL in erster Annäherung der Wert $\frac{R\varrho}{3z}$ berechnen, in dem R den Erdradius und ϱ den für das thermische Gleichgewicht erforderlichen Radiumgehalt in der Volumeneinheit der Erdmasse $= 2,5 \cdot 10^{-13}$ bedeutet. Führt man diesen Wert für δ ein, so ergibt sich

$$\Theta = \frac{eR^2\varrho^2}{18\lambda z}$$

und je nach dem mittleren Radiumgehalt der Wert Θ zwischen 350° und 5000° . Bei einem Radiumgehalt von $25 \cdot 10^{-12}$ ergibt sich die Temperatur 350° , sie steigt langsam, bis sie bei $15 \cdot 10^{-12}$ wenig über 500° erreicht, dann schneller und von appr. $5 \cdot 10^{-12}$ sehr steil zum Maximalwert.

Nun besteht kein durch Radiumwärme erzeugtes stationäres Gleichgewicht, da sich eine fortschreitende Abkühlung der Erde zu erkennen gibt. Mit ARLDT unterscheidet Verf. in der Erdgeschichte 5 Zyklen mit stets gleicher Reihenfolge: auf Zeiten der Ruhe, mit der Ausbreitung der Ozeane verbunden, mit den großen allgemeinen Meerestransgressionen zusammenfallend, folgen Perioden der Gebirgsfaltung und gleichzeitig starker vulkanischer Tätigkeit, den Abschluß bildet eine Eiszeit; die Ursache dieser zyklischen Wiederholung muß in der Erde selbst gesucht werden. Im Laufe der Erdgeschichte haben die zyklisch wiederkehrenden Vereisungen an Intensität zugenommen, die Gebirgsfaltungen an Intensität und Umfang abgenommen, die Zeiten erhöhter vulkanischer Aktivität sind kürzer geworden und die gefördertten Massen geringer; die letzte Ursache aller dynamischen Störungen kann also nur die stetig fortschreitende Abkühlung der Erde sein, aber der Abkühlungsprozeß wird durch die Wärmeerzeugung des in der Oberflächenschale zerfallenden Radiums und anderer radioaktiver Stoffe außerordentlich stark aufgehalten. Neben den beiden Hauptwärmequellen der Erde, dem ursprünglichen Vorrat an Eigenwärme und der durch radioaktive Prozesse nahe der Oberfläche erzeugten Wärme, kann Verf. chemischen Prozessen einen erheblichen Einfluß auf die Wärmeverhältnisse nicht beimessen.

Obwohl somit die Erde eine sich abkühlende Kugel ist, so wird ihre Temperaturgefällskurve für Tiefen bis zu einigen hundert Kilometern infolge der erheblichen Wärmequelle in der äußeren Schale nicht sehr weit von einer Kurve abweichen, die für radioaktive Prozesse als alleinige Wärmequelle gezeichnet ist, d. h. nächst der Oberfläche einen Gradienten von im Mittel 0,0003 besitzt, der mit wachsender Tiefe ab-

nimmt. An der unteren Grenze der Wärme erzeugenden Schale würde der Gradient = 0 werden; da die Erde sich tatsächlich abkühlt, wird unterhalb der aktiven Schale die Temperatur sehr langsam ansteigen.

Die maximale Innentemperatur wächst proportional mit der Mächtigkeit der aktiven Außenschale, beide Werte sind abhängig von z , dem mittleren Radiumgehalt der Gesteine. Verf. konstruiert nun Kurven für die verschiedenen in Betracht kommenden Werte für z und untersucht, wo diese die Schmelzkurve der Gesteine schneiden; diese Schmelzkurve wird von 1000° an der Erdoberfläche bis zu 1150° bei appr. 150 km Tiefe konstruiert; von dieser Tiefe an biegt sie entsprechend den TAMMANN'schen Untersuchungen zurück. Es ergeben sich drei Fälle:

1. Die Kurven für Radiumwerte bis zu $8,0 \cdot 10^{-12}$ g im Kubikzentimeter herab schneiden die Schmelzkurve einmal in dem sich zurückbiegenden Ast, d. h. die Erstarrung müßte bei dieser Annahme über den maximalen Schmelzpunkt hinaus vorgeschritten sein und das Gebiet der Kristallisation unter Volumenausdehnung erreicht haben — gegen diese Annahme spricht die Fortpflanzung von Erdbebenwellen.

2. Die Schmelzkurve wird mehrfach geschnitten, das erste Mal innerhalb der aktiven Zone, so daß in relativ geringer Tiefe die Schmelzflüssigkeit erreicht ist. Sodann schneidet der sich zur Geraden umbiegende Ast der Temperaturgefällskurve als Sehne die Schmelzkurve zweimal und erreicht noch das Gebiet der Kristallisation unter Volumenvermehrung unterhalb des maximalen Schmelzpunktes. Es verläuft also um den maximalen Schmelzpunkt ein fester Gürtel, der von der äußeren Kruste durch eine schmelzflüssige Magmazone getrennt wird. Diese Eigenschaften besitzen unter den hier gemachten Annahmen die für Radiumwerte zwischen $8,0 \cdot 10^{-12}$ und $7,6 \cdot 10^{-12}$ g im Kubikzentimeter konstruierten Kurven.

Dieser zweite Fall, für den sich die Zahlenwerte ebenso wie für die beiden anderen Fälle infolge nicht berücksichtigter Komplikationen (Konstruktion der Schmelzkurve, nicht berücksichtigte Ausstrahlung der Erde, Änderung der Wärmeleitfähigkeit mit der Temperatur) nicht unbedeutend zu kleineren z -Werten verschieben können, erscheint Verf. als der wahrscheinlichste: die schmelzflüssige Zone wird bei etwa höchstens 50 km erreicht und wird auf die gleiche Mächtigkeit geschätzt, für den kristallisierten Gürtel um den maximalen Schmelzpunkt wird ungefähr 100 km angenommen.

3. Die Schmelzkurve wird nur einmal in ihrem oberen Teil geschnitten, im Gebiet der Kristallisation unter Volumenkontraktion; der anisotrop festen, relativ dünnen Erdkruste steht der mächtige isotrope Erdkern gegenüber. Derartige Kurven ergeben sich bei Radiumwerten von weniger als $7,6 \cdot 10^{-12}$ im Kubikzentimeter; sie werden den Forderungen der alten Kontraktionstheorie gerecht, gegen die als wichtigstes Argument die Ergebnisse der Schweremessungen in den Faltengebirgen angeführt werden. Gegen die Annahme einer dünnen Kruste über einem gewaltigen isotropen Kern sprechen ferner die Ebbe- und Flut-

phänomene und die Polschwankungen, die eine Starrheit der Erde etwa von der Größenordnung des Stahls voraussehen.

„Daß eine Energieerzeugung beim Abkühlungsvorgang durch Kristallisation unter Volumenvermehrung in einer bestimmten Tiefe zu einer allmählich anwachsenden Spannkraft führt, die von innen nach außen wirkt und allein als vulkanische Kraft im Sinne von NAUMANN und v. RICHTHOFEN in Frage kommen kann, wird durch die TAMMANN'schen Untersuchungen und durch die Wärmeproduktion radioaktiver Prozesse in der Oberflächenschale erst verständlich. Diese Vorgänge ziehen eine andere Temperaturverteilung in der Erde nach sich, als es die Abkühlungshypothese verlangt“ (p. 465).

Milch.

T. Wakimizu: The Ephemeral Volcanic Island in the Iwôjima Group. (Publ. of the Earthquake Invest. Comm. in Foreign Languages. No. 22. Sect. C. Art. I. 33 p. 12 Taf. u. Kart. Tōkyō 1908.)

Die plötzliche Entstehung einer neuen vulkanischen Insel im Dezember 1904 in der Iwôjima-Gruppe im Süden der Bonin-Inseln — auf unseren Karten meist als Vulkaninseln bezeichnet — war die Veranlassung eines Besuches dieser Inseln durch den Verf. Die Gruppe umfaßt drei kleine vulkanische Eilande. Die nördlichste heißt Kita-Iwôjima (San Alessandro-Insel) und besteht aus relativ harten Agglomeraten von Augitandesit; da nirgends eine Spur neuerer vulkanischer Tätigkeit zu sehen, und die Verwitterung vielfach stark vorgeschritten war, hat wohl der Vulkanismus hier seit langer Zeit geruht. Auf Naka-Iwôjima (Sulphur-Insel), der mittleren und größten der Gruppe, findet sich ein niedriger ca. 140 m hoher Tuffvulkan, der den weitaus größten Teil der Insel einnimmt. Während hier Lavaströme nicht beobachtet werden konnten, findet sich im Süden der Insel ein echter Stratovulkan, der Mt. Pipe, der aus Lava (Augitandesit) und vulkanischer Asche aufgebaut ist und der noch in jüngster Zeit tätig gewesen ist. Die dritte Insel endlich, Minami-Iwôjima (San Augustino-Insel), stellt ebenfalls einen kegelförmigen Stratovulkan dar und ragt bis zu einer Höhe von ca. 1000 m auf. Den Schluß der Abhandlung bildet dann eine Schilderung der neu entstandenen Insel im Nordosten von Minami-Iwôjima. Der größte Teil war bei der Ankunft des Verf.'s bereits wieder zerstört, so daß sie wohl aus lockeren Eruptionsprodukten zusammengesetzt war; schließlich war sie gänzlich verschwunden, und zwar ist sie den Wellen zum Opfer gefallen. Die Lava dieser Insel war ein Olivin-Augit-Andesit, sehr ähnlich der des Mt. Pipe. Auf den Tafeln sind die verschiedenen Inseln kartographisch und in Skizzen dargestellt, und die an ihrem Aufbau sich beteiligenden Gesteine in Dünnschliffen vorgeführt.

A. Rühl.

W. Krebs: Erdkatastrophen im Atlasgebiete. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 16. 1908. 445—447.)

Verf. kommt aus seinen Betrachtungen zu interessanten Schlüssen. Ein Gegensatz zwischen vulkanischen Ereignissen und Erdbeben besteht nicht. F. MONTESSUS DE BALLORE hat den gleichen Grundzug der Verteilung der Erdbeben über die Erde erwiesen, den einige Jahr vorher Verf. für die vorwiegend vulkanischen Ereignisse des Meeresgrundes nachgewiesen hatte. Die Gesamtstatistik der Erdbeben ließ erkennen zwei hauptsächlich heimgesuchte Zonen des Erdballes, die einander in der westindischen und in der ostindischen Inselfur kreuzten. Die eine umschließt die Erdhälfte des Pazifik, die andere ist die Zone der Mittelmeere. Die Gesamtstatistik der Seebeben, nach Zehngradzonen ausgezählt, ließ ebenfalls zwei hauptsächlich heimgesuchte, zehn Grade breite Zonen erkennen, deren eine dem Ostrand des Südpazifik und dem Westrand des Nordpazifik folgte, während die andere die längste Küstenerstreckung jedenfalls des europäischen Mittelmeeres in der Richtung des Äquators einschloß.

A. Sachs.

H. Hess: Probleme der Gletscherkunde. (Zeitschr. f. Gletscherk. 1906. 1. 241—254.) [Vergl. Centralbl. f. Min. etc. 1905. 567.]

Hess skizziert in diesem Vortrag zunächst ganz knapp das, was auf dem Gebiete der Gletscherkunde bisher erreicht worden ist, und erörtert dann die Hauptprobleme, auf deren Lösung seiner Meinung nach diese junge Wissenschaft zunächst die Aufmerksamkeit zu richten hat. Es ist dies zunächst die Frage nach der Form der Gletscherbetten, wo sich die Anschauungen noch schroff gegenüberstehen. Während HESS bei einer viermaligen Vergletscherung vier ineinander geschachtelte Taltröge annimmt, glaubt PENCK, daß nur der unterste Teil des Bettes die Trogform besitzt, DAVIS, daß jeder Gletscher sein ganzes Bett trogförmig umgestaltet. Weiterhin haben sich die Untersuchungen auf die Feststellung der zeitlichen Schwankungen der Schneelinie, auf die Beobachtung der klimatischen Zustände der Hochregionen in den weniger bekannten Gebirgen, ferner auf den Einfluß der Gestalt des Untergrundes für die Bewegung der Gletscher, auf das Maß des Erosionsbetrages des Gletscherbetts und auf die Ausnützung von alten Nachrichten für die Frage der Gletscherschwankungen, deren Wert an dem Beispiele des Vernagtferners erörtert wird, zu erstrecken.

Schließlich berichtet Hess noch über die Resultate einiger von ihm vorgenommenen Experimente über das Fließen des Eises, die sich aber leider nicht kurz wiedergeben lassen. Es sei aber mitgeteilt, daß sich hierbei als maximale Dicke eines Gletschers von Eis mit dem spezifischen Gewichte 0,91 etwa 500—600 m ergeben hat. A. Rühl.

L. Rollier: Polis glaciaires dans le Jura français. (Bull. Soc. Belfortaine d'Emulation. No. 27. 5 p. 1 Taf. 1908.)

Verf. beschreibt einige Moränen des französischen Juras in der Umgegend von Arc-sous-Montenot (Doubs), Saint-Anne und anderen Orten. Am Bahnhof von Arc sind Gletscherschliffe auf weiterem Raum freigelegt worden und man konnte dort sehr schön eine Aussplitterung der breiteren Glazialschrammen beobachten, die in lauter kleinen parallelen, hintereinander folgenden Bogen besteht, deren konvexe Seite nach der Seite hin gerichtet ist, wohin das Eis sich bewegte. Die schönsten derartigen ausgesplitterten Schrammen beobachtete Verf. auf Molasse bei Freienbach am Südufer des Zürichsees. Sie erreichen 72 mm Breite, die Aussplitterungsbogen 7,6 mm Höhe. Eine Photographie einer derartigen geschrammten Platte von Freienbach ist dem Aufsatz beigegeben. **Otto Wilckens.**

H. Philipp: Über Glazialerscheinungen in der Rhön. (Zeitschr. f. Gletscherk. 1909. 3. 286—296.)

Auf Grund eines kurzen Besuches berichtet Verf. über das Vorkommen zweier Kare im Süden der Wasserkuppe. Es handelt sich um zwei schlüsselförmige Einsenkungen am Pferdkopf und an der Eube, die bereits BÜCKING bei seinen Untersuchungen in der Rhön aufgefallen waren, über deren Bedeutung er sich jedoch nicht klar geworden war. Sie zeigen das typische Profil von Karen: eine steile Rücklehne und davor eine flache, muldenförmige Vertiefung, die in weiche Tuffe eingesenkt ist. Die Höhenlage ist bei beiden ungefähr die gleiche, im Mittel etwa 780—800 m. Am Ausgang der Kare liegen Blockpackungen, die sich zungenförmig nach abwärts senken und eine Länge von 100—150 m erreichen. Wir können es bei ihnen mit Seitenmoränen kleiner Hängegletscher, mit Stirnmoränen oder schließlich mit Endmoränen eines großen Kargletschers zu tun haben, der die ganze Basis des Guckaitales ausfüllte. Die klimatischen Verhältnisse waren sicherlich in der Rhön einer Vereisung besonders günstig, die Rauheit des Klimas ist ja bekannt. — Die beigegebenen Photographien sind fast wertlos. **A. Rühl.**

L. Sawicki: Causses; Skizze eines greisenhaften Karstes. (Bull. de l'Ac. des Sc. de Cracovie, Classe des sc. mathém. et nat. 1909. 334—341.)

Außer der paläozoischen Einebnung haben die Causses noch eine prämiocäne erlitten, die heute die Oberfläche abschneidet. Das Landschaftsbild wird von drei Elementen beherrscht: den ebenen Hochflächen, den darüber aufragenden Inselgebirgen des Aubrac, der Margeride und der Montagne de la Lozère — sie sind teils vulkanischen Ursprungs, teils Horste — und schließlich von den in diese eingesenkten jugendlichen Tälern. Die Hochflächen stellen Denudationsflächen dar, deren Einebnung einerseits durch

die Flüsse, anderseits durch alternde Karstprozesse geschah. Das greisenhafte Stadium der Karstoberfläche bewirkte die Entstehung eines undurchlässigen Mantels von Verwitterungsschutt, der nun dem Wasser das Eindringen in die Klüfte und Höhlen verwehrt. Wegen des Mangels eines unterirdischen und — infolge der wannenartigen Ausgestaltung der Oberfläche — auch oberirdischen Flusses müssen die bedeutenden Niederschlagsmengen zum größten Teile verdunsten.

A. Rühl.

A. Voeltzkow: Forschungen über Korallenriffe. (Geogr. Anzeiger. 1907. Heft 1 und 2.)

VOELTZKOW gibt zunächst einen Überblick über den äußeren Verlauf seiner in den Jahren 1903—1905 auf den Inseln des westlichen Indischen Ozeans unternommenen Reisen, die ihn zu seinen bekannten, in vieler Beziehung von den üblichen abweichenden Vorstellungen über den Aufbau der Korallenriffe geführt haben. Dann faßt er die Ergebnisse seiner Untersuchungen kurz zusammen. Es hat sich in jenem Gebiet gezeigt, daß nirgends ein sich aus sich selbst in größerer Stärke aufbauendes lebendes Korallenriff vorhanden ist. Alle von VOELTZKOW genauer untersuchten Riffe bestanden vielmehr in der Hauptsache aus organogenen Kalksteinen, in denen allerdings vereinzelt auch wohl Korallenblöcke sich fanden. Diese Kalke bilden den Grundstock der flachen Inseln, an deren durch die Brandungswelle geschaffener Peripherie sich Korallen angesiedelt haben; es wird der Anschein erweckt, als ob man es mit einem Korallenriff zu tun hat, während doch die Korallen nur sekundäre Gebilde darstellen, die keinerlei Beziehung zu ihrem Unterbau besitzen. Die Inseln sind nicht aus Bruchstücken eines lebenden Riffs aufgebaut, sondern stellen die Reste eines trockengelegten, früher viel größeren Riffes dar. Die Sockel werden durch ältere Kalke gebildet, die deutlich verschiedene Niveaushiftungen des Meeres erkennen lassen. In der Regel also beschränkt sich die Tätigkeit der Korallen darauf, ältere Bänke rindenförmig zu überziehen.

A. Rühl.

E. Philippi: Über das Problem der Schichtung und über Schichtbildung am Boden der heutigen Meere. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 60. 346—377. 1 Fig. 1908.)

Die Zahl der Bodenproben vom Boden der Weltmeere, die Schichtung erkennen ließen, war bis zur Expedition des „Gauss“ im Vergleich zu der großen Zahl untersuchter Grundproben so gering, daß die Auffassung THOULER's sehr nahe lag, die Sedimente der heutigen Meere seien im allgemeinen ungeschichtet — die Arbeiten der Deutschen Südpolar-expedition haben jedoch gezeigt, daß Schichtbildung am Boden der heutigen Meere keine Ausnahme, sondern geradezu die Regel ist. Dieses Ergebnis wurde durch eine allerdings große Opfer an Lotdraht und Instrumenten erfordernde Änderung der Methode der Lotungen erzielt; um mög-

lichst lange Grundproben zu gewinnen, wurden am unteren Ende offene, nur am Oberende durch ein Kugelventil verschlossene Schlammröhren von 40 cm bis 2 m Länge und schwere Sinkgewichte (bis 35 kg) angewendet; die Grundproben erreichten eine durchschnittliche Länge von 30—40 cm und stiegen bis auf 80 cm, während z. B. die Grundproben der „Valdivia“ durchschnittlich nur 7 cm lang waren.

Es ergaben sich nun in sämtlichen zur Untersuchung geeigneten Grundproben des „Gauss“, deren oberste Kappe als Globigerinenschlamm bestimmt wurde, Verschiedenheiten im Kalkgehalt der obersten und der untersten Teile, und zwar war in 48 von 49 Fällen der Kalkgehalt in den oberen Teilen höher. Die Unterschiede waren relativ unbedeutend im kalkreichen Globigerinenschlamm mittlerer Tiefen der tropischen und subtropischen Meere, sie nehmen auch in den warmen Meeren bei Lotungen in größerer Tiefe zu, sobald also das Sediment sich mehr oder weniger dem roten Ton nähert — vielfach wird dann ein Globigerinenschlamm von einem in extremen Fällen sogar kalkfreien roten Ton unterlagert — und sie werden am bedeutendsten in Grundproben aus subantarktischen Gewässern, bei Annäherung an das Südpolareis, wo die Unterschiede 30—40 %, im extremsten Fall 43,7 % CaCO_3 betragen.

Die Ursache für diese Erscheinung kann Verf. nicht mit KRÜMMEL in einer jugendlichen Aufwärtsbewegung des Meeresbodens suchen — eine solche Bewegung müßte im Atlantischen und Indischen Ozean einen sehr großen Umfang und an den Küsten entsprechende Transgressionen im Gefolge gehabt haben, die in dem geforderten Grade und als allgemeines Phänomen aus den jüngsten Epochen der Erdgeschichte nicht bekannt sind; nach seiner Auffassung liegen klimatische Faktoren zugrunde.

In Sedimenten, die reich an terrigenen Elementen sind, erklärt sich der geringere Kalkgehalt ungezwungen durch stärkere Zuführung von klastischem anorganischen Material, das in den subantarktischen Meeren meist durch Eisberge und Eischollen erfolgt. Es hat sich somit wohl die tiefere kalkärmere Schicht zu einer Zeit gebildet, als die Außerkante des antarktischen Packeises noch weiter im Norden lag, also wohl noch in der Diluvialzeit. Auf den küsternen Schlamm der wärmeren Meere läßt sich jedoch diese Erklärung schon wegen der geringen Differenzen im Kalkgehalt der Ablagerungen in mittleren und der hohen Differenz in größeren Meerestiefen nicht übertragen.

Aus den neueren Grundprobenkarten ergibt sich, daß die Grenze zwischen rotem Ton und Globigerinenschlamm am tiefsten nördlich vom Äquator liegt und gegen die Antarktis hin sehr bedeutend ansteigt; die Unterschiede betragen mehrere Tausende von Metern. Wie die Planktonforschungen gezeigt haben, sind diese Verschiedenheiten nicht durch ungleichmäßige Verteilung des kalkschaligen Planktons zu erklären; Verf. führt sie auf die verschiedene Beschaffenheit des Tiefenwassers zurück.

Fast das gesamte kalte Tiefenwasser am Grunde der Weltmeere ist zur Tiefe gesunkenes antarktisches Oberflächenwasser gewesen — das Nordpolarmeer ist fast überall durch mehr oder minder hohe Schwellen von den Tiefseegebieten der übrigen Weltmeere getrennt; bei seiner langsamen Wanderung nach Norden erwärmt sich das antarktische Wasser allmählich und verliert mehr und mehr seinen ursprünglichen Sauerstoffgehalt, der durch die Organismen der Tiefsee, die Oxydation der Schwermetalle, besonders Eisen und Mangan, und die Zersetzung der organischen Substanz verbraucht wird. „Je weiter nach Norden, desto schwächer wird das Organismenleben, desto unvollständiger die Zersetzung von organischer Substanz, desto geringfügiger dementsprechend auch die Produktion von Kohlensäure. Es wird also mit wachsender Entfernung von der Antarktis die Lösungskraft des Tiefenwassers für kohlensauren Kalk abnehmen“, mithin der Kalk der Planktonorganismen in den subantarktischen Meeren schon in geringen Tiefen völlig aufgelöst werden, in niedrigen Breiten und besonders nördlich vom Äquator auch noch in sehr bedeutender Tiefe erhalten bleiben.

Für diese Auffassung spricht auch ein Vergleich mit den Temperaturen des Bodenwassers nach den von SCHOTT auf Grund der Ergebnisse der „Valdivia“ gezeichneten Karten. Im Indischen Ozean und im westlichen Teile des südatlantischen Ozeans ist das Tiefenwasser sehr kühl (0° — 2°), in den gleichen Breiten des östlichen südatlantischen Ozeans nördlich vom submarinen Walfischrücken um 1° — 2° höher. Nun fand die „Valdivia“ im Indischen Ozean roten Ton bei 4700 m, im westatlantischen Becken der „Gauss“ bei wenig über 5000 m, während östlich vom mittelatlantischen Rücken in gleicher Breite kalkreicher Globigerinenschlamm noch bei 5500 m angetroffen wurde.

Da nun zur Zeit des Diluviums die Packeiskante wesentlich, vielleicht 10° , weiter nach Norden lag, gelangte das Tiefenwasser mit einem größeren Gehalt an Sauerstoff nach Norden und es konnte sich infolge seiner oxydierenden Wirkung an einer Stelle und in einer Tiefe ein roter Ton bilden, in der sich heute Globigerinenschlamm niederschlägt — die Bodenproben des „Gauss“ zeigen, daß zur Zeit der Bildung der unteren Schichten, wahrscheinlich im Diluvium, der Globigerinenschlamm ein geringeres, roter Ton, Diatomeenschlamm und Glazialsedimente ein ausgedehnteres Areal einnahmen wie heute. Die Bildung des roten Tons erscheint somit, wenn nicht an kaltes Tiefenwasser gebunden, so doch mindestens durch dieses sehr begünstigt, er selbst gewissermaßen als ein indirekt glaziales Sediment.

Von diesem Standpunkt aus erklärt Verf. ferner das starke Zurücktreten älterer Sedimente, die mit den rezenten küstenfernen Ablagerungen der Tiefsee verglichen werden könnten, unter Ablehnung der bisherigen Erklärungsversuche (jugendliches Alter der Tiefsee, Permanenz der Ozeane und Kontinente) durch das Fehlen kalten und somit sauerstoffreichen Tiefseewassers in den meisten geologischen Perioden; demgemäß mußten sich die Tiefseeablagerungen dieser

Perioden durch reichliche Beimengung organischer Substanz und mehr oder minder hohen Kalkgehalt von den heutigen Ablagerungen der größten Tiefen unterscheiden. Die viel größere Häufigkeit von Metallsulfiden in älteren Sedimenten weist gleichfalls auf einen geringeren Sauerstoffgehalt der Tiefenwässer der Vorzeit.

In der unmittelbaren Nachbarschaft der antarktischen Eiskante wurde wiederholt eine abweichende Schichtung gefunden, von oben nach unten zunächst ein Ansteigen des Kalkgehaltes, sodann ein Sinken. Nun wird die Art des Sedimentes sehr stark von der Lage der Eiskante beeinflusst: unter dem Packeis bilden sich vorwiegend organismenarme, kalkfreie Glazialschlamme, außerhalb meist Diatomeen- und Globigerinenschlamme; ferner geht der Sedimentabsatz unmittelbar an der antarktischen Packeis-kante sehr viel rascher vor sich als weiter im Norden. Es deutet somit die abweichende Schichtung wohl auf eine „postglaziale“ Klimaschwankung: ein Zurückweichen der Eiskante nach Süden hat die Ablagerung der kalkreicheren Schicht veranlaßt, aber in größerem Abstand von der Eiskante keine erkennbaren Spuren hinterlassen.

Als abnorme Schichtung bezeichnet Verf. eine Art der Schichtung, die den Kalkgehalt in der Grundprobe unregelmäßig verteilt zeigt; dies deutet darauf hin, daß hier nicht Temperatur-, sondern in erster Linie Tiefenverhältnisse den Kalkgehalt bestimmt haben. Da die Schalen der den Kalk für die küstenfernen Tiefseeschlamme liefernden Foraminiferen um so stärker vom Meerwasser angegriffen werden, je mächtiger die Wassersäule ist, so läßt eine Erhöhung des Kalkgehaltes im Sediment auf Verflachung des Meeres schließen und umgekehrt. So deutet der beträchtliche Kalkgehalt (47,2 %) der untersten 1,8 cm Grundprobe der Romanche-Tiefe (Station 4 7230 m; 0° 11' S. 18° 16' W.) unter appr. 44 cm völlig kalkfreiem Sediment auf einen plötzlichen Einbruch nach Ablagerung der untersten Schicht; in anderen Fällen weist ein unruhiges Hin- und Herflackern des Kalkgehaltes wohl sicher auf Krustenbewegungen des Meeresbodens.

In diesen durch abnorme Schichtung ausgezeichneten Grundproben finden sich sehr häufig in großen Mengen in küstenfernen Tiefseeablagerungen Mineralkörner, die nicht jungvulkanischen Ursprungs sind, die übrigens gelegentlich auch in normal geschichteten Sedimenten beobachtet wurden. In der oben erwähnten Grundprobe von Station 4 herrschen unter den sämtlich eckigen oder schwach kantengerundeten Körnern nach Bestimmungen von REINISCH Plagioklase und rhombische Pyroxene, daneben kommen grüne und bräunliche Hornblende, farblose Hornblende, gemeiner Augit, farbloser Augit, Biotit, Chlorit, wenig Quarz und Chlorit vor, Minerale, die REINISCH auf einen Hypersthengneis zurückführen möchte; in anderen Fällen herrschen wenig gerundete Quarzkörner vor, daneben Mikroklin, roter Granat, selten auch Epidot und Zirkon. Die Annahme einer Verfrachtung kontinentalen Materials durch Wind und Strömungen vermag die Lage dieser Sande in der Mitte der Ozeane nicht zu erklären, da sie in größerer Küstennähe völlig fehlen; gegen eine Er-

klärung durch Eisberge spricht das gleichmäßige feine Korn der Sande und ihr Vorkommen auch in der Nähe des Äquators. Verf. leitet sie von Aufragungen in den mittleren Teilen des südatlantischen Meeres her. Hierfür spricht ihr Charakter eines ufernahen Sedimentes, die Anwesenheit von Glaukonit, das Auftreten von Fischzähnen und Schwammnadeln in ungewöhnlich großen Mengen, besonders auch die Ähnlichkeit mit den vom „Challenger“ in der Nähe des St. Paulsfelsens, also ebenfalls in der Mitte des Atlantischen Ozeans geloteten Sanden. Verf. nimmt an, „daß es submarine, bis nahe an den Meeresspiegel aufragende Berge sind, vergleichbar einem bis auf 200 m Meerestiefe abgetragenen St. Paulsfelsen, von denen sich die hier besprochenen Tiefensande ableiten“ (p. 372).

Es besteht offenbar ein Zusammenhang zwischen Walfischrücken und den gerade im tiefsten Teil der Kapmulde abgelagerten Tiefseesanden: „es macht durchaus den Eindruck, als ob die Mineralkörner von hochaufragenden Teilen des Walfischrückens in die Kapmulde gespült worden wären“ (373); auf dem Rücken selbst sind sie bisher nicht festgestellt worden. Ein ähnliches Verhältnis scheint zwischen dem mittelatlantischen Rücken und den beiden äquatornahen Vorkommen von Tiefseesand zu bestehen.

Aus dem Umstande, daß die Tiefseesande meistens im oberen Teil der Grundproben reichlicher vertreten sind als im unteren, ergibt sich, daß die submarinen Erhebungen ihre heutige Höhenlage erst in jüngster Zeit erhalten haben. Da sich auch die Krustenbewegungen in den Mulden als sehr jugendlich erwiesen haben, erscheint es „sehr naheliegend, anzunehmen, daß Senkungen in den Mulden, Hebungen in den Rücken und Paks gleichzeitig auftraten und einander kompensierten“ (p. 375).

Weitere Untersuchungen auf diesem Wege würden vielleicht auch zur Erklärung der exotischen Blöcke im Flysch führen.

Als Ursache der Schichtung moderner Sedimente ist teilweise eine Veränderung wichtiger klimatischer Faktoren, teilweise Krustenbewegung, nachgewiesen — „ein drittes Moment scheint nicht zu existieren“ (p. 376); für fossile Schichten muß der Nachweis, welcher den beiden Ursachen vorliegt, in jedem einzelnen Falle erbracht werden. Besonders deutlich tritt Schichtung in Gesteinen auf, die sich in Geosynklinalen bilden (südfranzösische untere Kreide, alpiner Flysch etc.) und ist hier wohl durch Krustenbewegung zu erklären; „die äußerst regelmäßige Aufeinanderfolge oft gleichdicker Schichten deutet auf eine Periodizität des Senkungsvorganges hin, der die Bildung von Geosynklinalen herbeiführt“ — möglicherweise deutet die 80 cm lange Bodenprobe der Station 28 des „Gauss“ (35° 39' S. 8° 15' O. 5210 m), in der zweimal kalkreiches und kalkfreies Sediment miteinander wechselt, auf eine solche Periodizität der Ablagerungsbedingungen am Grunde der heutigen Meere.

Milch.

E. Philippi: Über Schichtbildung am Boden der heutigen und vorweltlichen Meere. (Internat. Rev. der ges. Hydrobiol. und Hydrogr. 1909. 2. 9 p.)

Eine Schichtung rezenter Meeressedimente war bisher nie zu beobachten, so daß z. B. THOULET den heutigen Sedimenten überhaupt die Schichtung absprechen sollte. Bis zur „Valdivia“-Expedition waren zur Entnahme der Grundproben vom Meeresboden nur Apparate im Gebrauch, die nicht tief in den Boden eindringen und nur oberflächlichen Schlamm zutage brachten. Bei der „Gauss“ arbeitete man mit Schlammröhren, die bis 2 m lang waren, und konnte auf diese Weise Grundproben bis zu 80 m Länge erhalten. Diese zeigten nun im allgemeinen eine deutliche Schichtung. Die ungleichmäßige Verteilung des Kalkgehaltes am Meeresboden kann nicht in einem stärkeren oder schwächeren Auftreten des kalkschaligen Planktons seine Erklärung finden, sondern sie steht wohl im Zusammenhang mit den Eigenschaften des Tiefenwassers. Das kalte Bodenwasser der Ozeane stammt zum größten Teile von der Oberfläche der antarktischen Meere her; in großem Abstände von seinem Ursprungsgebiet besitzt daher das Wasser in der Tiefe einen nur noch geringen Sauerstoffgehalt, damit nimmt die Kohlensäure ab und es vermindert sich die Lösungskraft des Wassers für kohlensauren Kalk. Diese wird in Gebieten mit kühlem Tiefenwasser eine hohe sein, und es erklärt sich daraus, daß wir im Indischen Ozean und im westatlantischen Becken mit 0°—2° Tiefentemperatur bei 4700—5000 m den roten Tiefseeton finden, während die „Gauss“ in der gleichen Breite im östlichen Atlantischen Ozean, wo die Temperaturen 1°—2° höher sind, noch bei 5500 m kalkreichen Globigerinenschlamm antraf. Das Auftreten des roten Tones ist demnach an kaltes Tiefenwasser gebunden, seine große Seltenheit in früheren geologischen Perioden kann dann auf das bekanntlich weit mildere Klima der Polarregionen jener Zeiten zurückgeführt werden.

Einige Grundproben bei der „Gauss“-Expedition wiesen eine „abnorme“ Schichtung auf: Der Kalkgehalt nahm nicht in einer Richtung ständig ab, sondern war unregelmäßig durch die ganze Probe verteilt. Da man im allgemeinen den Kalkgehalt eines Sedimentes als eine Funktion der Tiefe auffaßt, so würde diese Erscheinung darauf hindeuten, daß junge Krustenbewegungen stattgefunden haben.

Vielfach ist mit dieser „abnormen“ Schichtung das Vorkommen sandiger Ablagerungen fern von der Küste und in beträchtlicher Meerestiefe verbunden. Da sie nicht von den Kontinenten herkommen, auch nicht durch submarine Ausbrüche erklärt werden können, so muß man ihren Ursprung in den Ozeanen selber suchen. PHILIPPI will nun derartige Tiefseesande von untermeerischen Klippen ableiten; die „Gauss“ fand solche in der Nähe des mittelatlantischen und des Walfischrückens. Wenn man weiß, wie wenig wir das Bodenrelief der Ozeane kennen, kann es uns nicht wunder nehmen, daß diese Klippen noch nicht gelotet worden sind. Der Umstand, daß die Sandkörner in den oberen Teilen der Grundproben meistens reichlicher vorhanden waren als in den unteren, würde

dann darauf hinweisen, daß diese submarinen Erhebungen ihre jetzige Höhenlage erst in neuerer Zeit eingenommen haben, also keine Horste darstellen; auf jugendliche Bewegungen lassen auch die häufigen Seebeben in diesem Gebiet schließen.

A. Rühl.

S. Günther: Ein Naturmodell der Dünenbildung. (Sitz.-Ber. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. Mat.-phys. Kl. 1907. 139—153.)

Es werden die normalen Stranddünen und die Kontinentaldünen der Barchanform nach ihrem Profil unterschieden: die Luvseite ist bei beiden in gleicher Weise ausgebildet, die Leeseite zeigt jedoch bei den Barchanen oben eine Nische, welche den gewöhnlichen Dünen fehlt. Weist nun der Flugsand eine mehr dem Meeressande ähnliche Zusammensetzung auf, so können auch die Binnendünen die Formen von Küstendünen annehmen. Einen solchen Fall beschreibt nun GÜNTHER aus dem Steppengebiet von Südkalifornien. Dem mit der Eisenbahn diese Gegend Durchreisenden bietet sich stundenlang derselbe Anblick dar: eine ebene Fläche mit einer großen Zahl regellos verstreuter Dünen von elliptischer Basis vom Typus der Küstendünen. Die Ebene wird nur bedeckt von *Artemisia tridentata*, die hier als Sandfang dient. Der Sand besitzt nämlich hier nicht die Trockenheit des Wüstensandes, die eine nur geringe Adhäsion der einzelnen Körner bewirkt, was seine Erklärung in der durch den Coloradofluß bewirkten Entstehung des Salton Lake findet. Man hat es demnach hier mit echten Stranddünen zu tun.

A. Rühl.

Petrographie.

R. W. Langley: The Determination of Small Amounts of Barium in Rocks. (Amer. Journ. of Sc. 176. 123—124. 1908.)

Nach Fällung des SiO_2 wird das mit NH_4OH nahezu neutralisierte und auf 400 ccm gebrachte Filtrat zum Sieden erhitzt, mit 2 ccm H_2SO_4 (25 %) versetzt, der Niederschlag nach 10 Stunden abfiltriert, das Filter im Platintiegel eingäschert, der Rückstand mit 5 ccm konzentrierter H_2SO_4 über der freien Flamme erhitzt, bis sich fast alles gelöst hat, die abgekühlte Lösung zu 100 ccm Wasser gegossen und der Niederschlag nach 10 Stunden abfiltriert und wie gewöhnlich bestimmt. Das zweite Filtrat enthält gewöhnlich Eisen und muß mit dem ersten vereinigt werden.

Versuche haben ergeben, daß in Analysen, bei denen Barium nicht besonders bestimmt wird, es sich ausschließlich bei der Fällung des MgO niederschlägt; der vom Verf. zu diesen Versuchen benützte „Gabbro“, dessen Herkunft nicht angegeben wird, ist ein essexitisches Gestein. Milch.

R. A. Daly: The Mechanics of Igneous Intrusion. (Third Paper.) (Amer. Journ. of Sc. 176. 17—50. 1908.)

Verf. gibt zunächst kurz das Wesen der früher von ihm entwickelten „Aufstimmungshypothese“ (dies. Jahrb. 1904. II. -64—67-) (hypothesis of magmatic stoping) zur Erklärung des Mechanismus der Tiefengeteinsintrusionen wieder und betont als Hauptunterschied gegenüber der Aufschmelzungshypothese das Vorwiegen der mechanischen Einwirkung (Lossprengen von Blöcken) beim Aufsteigen des Magmas gegenüber der chemischen Einschmelzung, auf die die Aufschmelzungshypothese das größte Gewicht legt. Sodann sucht er einige Gründe zu widerlegen, die speziell vom physikalischen Standpunkt gegen seine Hypothese geltend gemacht worden sind; da die Beweisführung, wie Verf. selbst angibt, notwendig mit Annahmen, Übertragungen, Extrapolationen etc. arbeiten muß, kann sich das Referat auf die Wiedergabe der wichtigsten Gesichtspunkte beschränken.

Gegenüber dem von A. L. DAY erhobenen Einwurf, daß das Nebengestein, in das ein Magma eindringt, als guter Wärmeleiter keine Neigung zu starkem Zerspringen infolge ungleichmäßiger Erhöhung der Temperatur zeigen kann, führt Verf. aus, daß Gesteine keine guten Wärmeleiter seien und berechnet aus einigen aus der Physik bekannten Zahlen, daß die Erwärmung, die ein Magma von 1200° C auf das Nebengestein von 200° C ausübt, in einer Entfernung von 80' vom Kontakt erst nach Ablauf eines Jahres sich schwach bemerkbar macht und in der doppelten Entfernung erst nach 4 Jahren ihre Einwirkung beginnt. Das Zerspringen der Nebengesteine wird ferner noch durch die verschieden große Leitfähigkeit petrographisch verschiedener Gesteine begünstigt.

Verf. ergänzt ferner seine Angaben über das Verhältnis der spezifischen Gewichte der Magmen und der losgerissenen Blöcke auf Grund der neuen Untersuchungen von J. A. DOUGLAS und gelangt wieder zu dem Ergebnis, daß nur sehr wenig Gesteine so leicht sind, daß sie in Blöcken auf einem Gabbromagma schwimmen können, die meisten Gesteine aber auch in diesem schwersten Magma untersinken müssen.

Gegenüber dem Einwand von CROSS, BECKER und DAY, infolge der Zähflüssigkeit der granitischen Magmen müßten auch spezifisch schwerere Blöcke auf dem Magma schwimmen, weist er auf Versuche, die ein Einsinken spez. schwererer Massen auch in noch viel zähflüssigeren Substanzen beweisen; er macht ferner darauf aufmerksam, daß die Schnelligkeit des Sinkens von der Größe der festen Körper abhängig ist und betont, daß in den Granitbatholithen in Übereinstimmung mit diesem physikalischen Gesetz in den zugänglichen oberen Teilen nur kleine Einschlüsse des Nebengesteins häufiger auftreten, größere recht selten sind.

Als ernstesten Einwurf bezeichnet Verf. den besonders von BARELL und LAWSON erhobenen, unter der Annahme der Aufstimmungshypothese müßte man bei größeren granitischen Batholithen ein Einstürzen des spez. schwereren Daches in das leichtere Magma erwarten. Verf. erkennt diese Schwierigkeit an, betont aber, daß sie allen Hypothesen, die diese

Batholithen zu erklären versuchen, gleichmäßig entgegengestellt werden kann und denkt an die Möglichkeit, daß die ganze Erdkruste auf der von ihm angenommenen, sie gleichmäßig unterlagernden basischen, spezifisch schweren Magmaschicht als Einheit schwimmt. An diese Erörterungen knüpft er seine Anschauungen über drei verschiedene Perioden der Erdgeschichte im Hinblick auf die Art der magmatischen Intrusionen: in dem ältesten Archaicum (Prä-Keewatin) fand ein derartiges Nachbrechen der ersten sauren Erstarrungskruste, wie Lord KELVIN ausgeführt hat, in großem Maßstabe statt; für das Keewatin, Post-Keewatin und Prä-Cambrium war eine lebhaftete Wechselwirkung zwischen dem liegenden basischen Magma und der sauren Kruste charakteristisch, in der zwar Einstürze in großem Maßstabe nicht mehr stattfanden, große Batholithen sich aber noch ganz unregelmäßig, ohne erkennbare tektonische Leitlinien, bildeten; die dritte Periode, mit dem Paläozoicum beginnend, zeigt die Batholithen gebunden an Teile der Erdrinde, die von gebirgsbildenden Vorgängen ergriffen sind. Die Gefahr größerer Krustennachbrüche in diesem Stadium erscheint Verf. noch vermindert durch die Tatsache, daß das Magma erst spezifisch leichter wird, wenn große Massen der losgelösten Blöcke in ihm eingeschmolzen sind, in diesem Stadium aber seine Temperatur schon gesunken ist, daß ferner durch die Erwärmung das Nebengestein nach Ausdehnung strebt und daß schließlich das Eindringen an in Faltung begriffene Teile der Erdrinde gebunden ist.

Sodann erörtert Verf. die Quellen, die dem aufsteigenden Magma Temperaturen über seinen Schmelzpunkt verleihen und berechnet für das in die Erdkruste unter gefaltetem Gebiet injizierte Magma eine Temperatur von mindestens 1300°C ; er berechnet weiter, daß das primäre basaltische Magma von der angegebenen Temperatur $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ des Nebengesteins von 200°C aufzulösen vermag. In dem hierzu nötigen Energieverbrauch erblickt er den Grund dafür, daß postarchäische Granite niemals die Erdoberfläche erreicht haben.

In der vielfach gegen die Aufstimmungshypothese geltend gemachten Tatsache, daß am Granitkontakt und an den eingeschlossenen Blöcken Assimilationserscheinungen fehlen, erblickt er umgekehrt einen Grund für diese Hypothese: die obersten granitisch gewordenen Teile des Schmelzflusses waren naturgemäß am schnellsten abgekühlt und vermochten daher in dem langen Zeitraum der Abkühlung von 1200° auf 800° wohl noch Material abzustemmen, aber nicht mehr es einzuschmelzen. Einsmelzung tritt im großen nur im Anfangstadium der Injektion des hoch überhitzten Basaltmagmas am Kontakt auf; später ist dieser Vorgang wesentlich auf die Tiefenzone des Batholithen beschränkt.

Den letzten, von W. CROSS erhobenen Einwand, der das Vorkommen basischer Batholithen betont, sucht Verf. durch die Feststellung zu entkräften, daß die meisten basischen Batholithe hauptsächlich Anorthosite sind, deren petrographisches Wesen noch der Klärung bedarf, und anderseits hauptsächlich präcambrisch sind, während sich die Aufstimmungshypothese ausschließlich auf postarchäische Injektionen in gefaltete Ge-

bierte bezieht. Paläozoische und jüngere Gabbros sind entweder zu kleine Massen oder besaßen zu niedrige Temperatur, um aufstehend und einschmelzend in höherem Grade zu wirken; Diorite werden ihrer chemischen Zusammensetzung nach schon auf Magmen zurückgeführt, die viel saures Gestein in sich aufgenommen haben.

Die Differentiation des syntektischen Magmas führt Verf. wesentlich auf Unterschiede des spezifischen Gewichts zurück; das saure Spaltungsprodukt, der Granit, nimmt den obersten Teil ein. Gelangt der Prozeß in einem Batholith zu vollständiger Entwicklung, so trägt die älteste begleitende Intrusion in eine seitliche Spalte oder die älteste Lakkolithbildung chemisch gabbroiden resp. basaltischen Charakter, die jüngste zeigt die Zusammensetzung eines sauren Granits (Rhyolith oder Quarzporphyr), zwischenliegende zeigen alle möglichen Übergänge; der jüngsten Bildung zuzurechnende „Diabas“- und „Porphyrit“-gänge in einem Granitmassiv werden auf Injektionen der basaltischen schmelzflüssigen Unterlage des Batholithen in Spalten, die nach dessen Verfestigung entstanden sind, zurückgeführt.

In diesem Sinne bezeichnet Verf. alle postarchaischen Granite als sekundär; ihre große Ähnlichkeit in den verschiedenen Teilen der Erde führt er darauf zurück, daß allenthalben das Material der sauren Erstarrungskruste von dem basaltischen Magma aufgestemmt und resorbiert wurde; wo jüngere Sedimente mit verwendet wurden, besitzt der Granit abweichende Zusammensetzung.

Wo Sedimente vom Magma aufgestemmt wurden, müssen auch erhebliche Mengen flüchtiger Substanzen in den syntektischen Schmelzfluß eingetreten sein. Verf. berechnet, daß irgend ein beliebiges Prisma der Erdrinde mindestens 6% Wasser, Kohlensäure, Kohlenstoff, Schwefel, Chlor enthält, während irgend einem Eruptivgestein kaum mehr als 1% flüchtiger Stoffe (wenn man von Verwitterungsvorgängen absieht) zukommt. Bei der Aufstimmung von Sedimenten müssen somit flüchtige Stoffe in großem Maßstabe frei werden; derartige Emanationen sind nicht „juvenil“. Verf. bezeichnet sie als „resurgent“. Postarchaische Granite werden wesentlich von resurgenten, Gabbros von juvenilen Emanationen begleitet; die Gase, von denen Vulkanausbrüche begleitet werden, sind wohl auch in höherem Grade resurgent als juvenil — in keinem Falle aber herrscht eine Klasse bis zum Ausschluß der andern. Milch.

J. H. L. Vogt: Über anchimonomineralische und anchieutektische Eruptivgesteine. (Videnskabs-Selskabets Skrifter. I. Math.-Nat. Klasse. 1908. No. 10. 104 p. Christiania.) [Vergl. dies. Jahrb. 1907. II. -56-.]

Verf. versucht die Resultate der magmatischen Differentiation vom physikalisch-chemischen Standpunkte aus zu beleuchten. Die ein-

leitenden theoretischen Bemerkungen sind zum größten Teil früheren Arbeiten des Verf.'s entnommen. Hervorgehoben sei, daß Verf. die Gesteinsmagmen auffaßt als gegenseitige Lösungen der bei der Kristallisation sich ausscheidenden Komponenten, in denen die verschiedenen Silikate, Aluminate, Ferrite usw. sich unbegrenzt miteinander mischen. Die magmatische Differentiation besteht nach ihm darin, daß in dem noch vollständig flüssigen Magma eine Wanderung der „Salze“, nicht eine elektrolytische Spaltung stattfindet. Eine Erklärung dieses Vorgangs lehnt Verf. ausdrücklich ab.

Als Fundamentalsatz für die Erkenntnis magmatischer Spaltungsvorgänge betrachtet Verf. den von W. C. BRÜGGER aufgestellten Satz über den Parallelismus zwischen der Kristallisations- und der Differentiationsfolge. Unter dieser Voraussetzung untersucht er die Verschiebung des Gleichgewichtszustandes von Magmen im Verlaufe des Differentiationsprozesses. Hierbei gelangt er zu dem Ergebnis, daß bei vollständigem Verlauf der magmatischen Spaltung zwei Arten von Magmenpolen entstehen:

- a) der eine enthält in gelöster Form nur ein Mineral in ganz überwiegender Menge, ohne oder mit nur ganz geringer Beimischung anderer Bestandteile,
- b) der andere Pol besitzt eine Zusammensetzung, die der eines eutektischen Gemenges zweier oder mehrerer kristallisierter Komponenten entspricht oder sehr nahe kommt.

Gesteine, die aus der ersten Art von Magmen entstanden sind, werden als anchimonomineralische, die der zweiten Kategorie entstammenden als anchieutektische bezeichnet.

In komplizierteren Fällen können mehrere anchieutektische und mehrere anchimonomineralische Gesteine entstehen. In anderen Fällen erstarren die Magmen vor vollständiger Differentiation, so daß Zwischenstufen von Gesteinen auftreten, unter denen jedoch einige eine Andeutung teils von anchieutektischer, teils von anchimonomineralischer Zusammensetzung zeigen werden. Es sei im einzelnen auf die Originalarbeit verwiesen.

Zu der Auffassung über die Bedeutung des Eutektikums für die magmatische Differentiation und damit auch für die Zusammensetzung zahlreicher Eruptivgesteine ist Verf. zunächst nicht durch theoretische Betrachtungen, sondern durch Beobachtungen geführt worden. Es war ihm aufgefallen, daß die Mehrzahl der Granite mit zugehörenden Gang- und Deckengesteinen dem durch quantitative Analyse jedenfalls approximativ festgestellten Eutektikum Quarz—Feldspäte in chemischer Beziehung ziemlich nahe stehen, und daß die meisten dieser Gesteine sich um das ternäre Eutektikum Quarz—Orthoklas—(Albit + Anorthit) gruppieren.

Ferner erregte seine Aufmerksamkeit, daß so viele der gleichzeitig an K_2O und Na_2O (+ CaO) reichen „Syenit“-Gesteine Or und Ab + An annähernd in dem eutektischen Verhältnis enthielten und daß sich die anchimonomineralischen Gesteine bei vorwärts schreitender Differentiation durch Anreicherung der schwerer schmelzbaren Komponente kennzeichnen.

Infolgedessen hat Verf. das Hauptgewicht gelegt auf die in den Abschnitten „anchimonomineralische Eruptivgesteine“ und „anchientektische Eruptivgesteine“ folgende Erörterung über die chemische Zusammensetzung der verbreitetsten Eruptivgesteine.

I. Anchimonomineralische Eruptivgesteine.

Peridotite. — An der Hand von Analysen zeigt Verf., wie aus Magmen wechselnder Zusammensetzung (Gabbro, Norit usw.) durch Wanderung der schwer schmelzbaren $(\text{Fe, Mg})_2\text{SiO}_4$ -Komponenten Gesteine entstehen, in denen Olivin in steigendem Maße angereichert ist: Amphibol-pikrit, Wehrlit, Lherzolith. Schlußprodukte dieser Differentiation sind typisch anchimonomineralische Gesteine: Peridotit und Dunit, die wesentlich aus Olivin-Mischkristallen bestehen.

An den Olivin-Mischkristallen läßt sich auch der Satz vom Parallelismus der Differentiations- und Ausscheidungsfolge erkennen: Das System $\text{Fe}_2\text{SiO}_4 - \text{Mg}_2\text{SiO}_4$ gehört dem Erstarrungstypus I nach ROOZEBOOM an; da nun die Schmelztemperatur von Mg_2SiO_4 höher liegt als die des Eisensilikates, so muß bei fortschreitender Differentiation ersteres der Wanderung stärker unterworfen sein, wie es durch die Beobachtung bestätigt wird.

Ni_2SiO_4 ist annähernd mit derselben Intensität gewandert wie Mg_2SiO_4 . In der Tat fällt der Schmelzpunkt von Ni_2SiO_4 annähernd mit dem des Mg_2SiO_4 zusammen. Mangansilikat reichert sich dagegen weniger an, entsprechend seiner tieferen Schmelztemperatur.

Pyroxenite. — Die Augit-Mischkristallkombinationen $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 - \text{CaFeSi}_2\text{O}_6$ und $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 - \text{NaFeSi}_2\text{O}_6$ und die der rhombischen Pyroxene $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6 - \text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ gehören wahrscheinlich auch dem Typus I an, wobei $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ bzw. $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ die am schwersten schmelzbaren Komponenten sind. Entsprechend der Theorie mußten sich diese Komponenten besonders anreichern. Dies wird erläutert an der Hand von Analysen von Pyroxeniten, Websteriten, Enstatiten. Als Endprodukte der Pyroxenit-Differentiation sind Gesteine anzusehen mit überwiegendem $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ -Gehalt, die als Diopsidite bezeichnet werden; Enstatite enthalten bekanntlich $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$ im Überschuß und nur wenig $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$.

Anorthosite (Labradorfelse usw.). — Aus den Analysen nach C. F. KOLDERUP¹ und nach dessen Angaben über die Verbreitung der Gesteine, aus denen in dem Ekersund-Soggendal-Gebiet die Labradorfelse entstanden sind, berechnet Verf. angenähert die Zusammensetzung eines ursprünglichen Stammagmas: SiO_2 ca. 57, TiO_2 0,5, Al_2O_3 23,5, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ 4, MgO 1, CaO 7,5, Na_2O 4,5, K_2O 2 %.

Ähnliche Zusammensetzung sollen auch die Stammagmen zeigen, aus denen Anorthosite neben Orthoklas-Plagioklasgesteinen nebst gewissen Arten von Graniten und gabbroidalen Gesteinen entstehen. Diese Magmen führen einen Überschuß von $\text{Ab} + \text{An}$ und von Mg-, Fe-, Ca-Silikaten im Vergleich zu der Zusammensetzung des Eutektikums $\text{Qu} : \text{Or} : \text{Ab} + \text{An}$:

¹ C. F. KOLDERUP, Die Labradorfelse des westlichen Norwegens. Dies. Jahrb. 1899. I. - 445-; 1900. I. - 384-; 1904. II. - 390-.

Komponenten von Mg-, Fe- oder Mg-, Fe-, Ca-Silikaten, Eisenerz usw. Nach dem BRÖGGER'schen Satze ist eine Wanderung in monomineralischer Richtung von $Ab + An$, Mg-, Fe-Silikaten vorauszusehen und bei fortgesetzter Wanderung der Plagioklaskomponenten resultieren Magmen, aus denen die Anorthosite schließlich kristallisieren. Es läßt sich so voraussagen, daß die Anorthosite

1. infolge der höheren Schmelzbarkeit des An einigermaßen An -reiche Feldspate enthalten werden.
2. Diese Feldspate mußten auch relativ viel Ab enthalten, da $An - Ab$ dem Typus I angehört.
3. Die Or -Menge muß um so niedriger ausfallen, je weiter der Differentiationsvorgang vorgeschritten ist.

An einer Anzahl von Analysen zeigt Verf., wie die Art der Feldspatkomponenten variiert vom basischen Andesin bis zum Bytownit und der Or -Gehalt bis auf 1% und weniger sinkt.

An einem Dreiecksschema sucht Verf. zu erläutern, daß die Gruppe der Anorthosite nicht als eine Unterabteilung der Gabbrogesteine aufgefaßt werden kann. Nach ihrer Entstehung handelt es sich hier um zwei Magmenpole, die bei der Differentiation entstehen: die Anorthosite sind anchimonomineralischer, die Gabbrogesteine dagegen anchieutektischer Natur, sie nähern sich in ihrer Zusammensetzung dem komplizierten Eutektikum zwischen Plagioklas und den verschiedenen Mg-, Fe- und Mg-, Fe-, Ca-Silikaten nebst Eisenerz.

II. Anchieutektische Eruptivgesteine.

Anchieutektische Orthoklas-Plagioklasgesteine.

Verf. hat früher nachgewiesen, daß der eutektische Punkt im System $Or : Ab + An$ bei etwa 40 bis 44% $Or : 60$ bis 56% $Ab + An$ liegt und daß dies Verhältnis durch fremde Beimengungen und durch die gleichzeitige Anwesenheit von Quarz nicht wesentlich beeinflusst wird. Bei kleinem Anorthitgehalt liegt die Grenze bei 42% $Or : 58\%$ $Ab (+ An)$. Zum Beleg führt Verf. Analysen von viel feldspatführenden Gesteinen an von Pulaskiten, Nordmarkiten, Akeriten, Larvikiten und Laurdaliten. Das gleiche Verhältnis ergibt sich aus Analysen von Gesteinen, wie Glimmersyenite, Augitsyenite, Augit-Hornblendesyenite, Quarzsyenite. Verf. hebt hier hervor, daß die Kali- oder Orthoklassyenite nur äußerst spärlich vorkommen und daß in allen ein merklicher Gehalt von $An + Ab$ enthalten ist. Das Resultat dieser Untersuchung ist kurz: „es gibt eine bedeutende Anzahl von basischen und intermediären an Feldspat reichen Gesteinen, die die Feldspate annähernd in dem eutektischen Verhältnis $Or : Ab + An$ führen. Basische und intermediäre Tiefengesteine mit einem Überschuß von Or über das $Or : Ab + An$ -Eutektikum gehören zu großen Seltenheiten, auch sind basische und intermediäre Gang- und Ergußgesteine mit einem Überschuß von Or über das $Or : Ab + An$ -Verhältnis ziemlich spärlich vertreten.“ Verf. zieht daraus den Schluß, daß das $Or : Ab + An$ -Eutektikum für die Differentiationsvorgänge in den basischen und intermediären Magmen von hervorragender Bedeutung gewesen ist.

Die granitischen Eruptivgesteine als anchieutektische Quarz-Feldspatgesteine. — Wie Verf.¹ schon früher nachgewiesen, beträgt der SiO_2 -Gehalt des Eutektikums Quarz:Feldspat nebst Eisenerz usw. ca. 74 bis 75%. Er zeigt nun an Hand einer graphischen Darstellung der relativen Verbreitung der Eruptivgesteine mit bestimmter SiO_2 -Menge, daß die am häufigsten auftretenden Gesteine in ihrem Gehalt an SiO_2 mit diesem Eutektikum übereinstimmen. Trägt man als Ordinate die Verbreitung, gemessen in Kubikkilometern, als Abszisse den Prozentgehalt ab, so erhält man eine Kurve, die bei 85% SiO_2 sehr langsam ansteigend bei 80% in starkem Bogen sich erhebt, so daß bei 74% ein Maximum erreicht wird. Es ist mithin „die nahe Übereinstimmung zwischen der Zusammensetzung der verbreitetsten granitischen Eruptivgesteine und der Zusammensetzung des granitischen Eutektikums eine Tatsache“. Es führen also die meisten „granitischen“ Eruptivgesteine (unter granitischen Eruptivgesteinen versteht Verf. nicht nur die aus Quarz und Feldspaten bestehenden Tiefen-, sondern auch die chemisch nahestehenden Deckengesteine) Quarz und Feldspat annähernd in dem eutektischen Verhältnis.

In ähnlicher Weise stellt Verf. fest, daß überaus zahlreiche „granitische“ Gesteine die Feldspatkomponenten annähernd in dem eutektischen Or:Ab + An-Verhältnis führen. Im großen ganzen gerechnet gruppiert sich das Or:Ab + An-Verhältnis der granitischen Gesteine ungefähr regelmäßig auf beiden Seiten dieses Eutektikums.

Hieraus ergibt sich der Schluß, daß das ternäre Eutektikum Qu:Or:Ab + An nebst wenig Eisenerz, Mg-, Fe-Silikat bei den Differentiationsvorgängen eine hervorragende Rolle gespielt haben muß.

Besonders deutlich läßt sich der Vorgang der Differentiation erkennen bei der Betrachtung gemischter Gänge. Es zeigt sich deutlich der Parallelismus zwischen Differentiations- und Kristallisationsfolge.

Verf. gibt eine Reihe von Analysen, die für das ursprüngliche homogen gemischte Magma, sowie für Salband, Gangmitte und Zwischenstufe zwischen Gangmitte und Salband gelten. So läßt sich z. B. verfolgen, wie aus einem Magma, welches Or über das eutektische Verhältnis Or:An + Ab enthielt, Or zur Abkühlungsfläche gewandert ist. Befand sich anfänglich Ab + An im Überschuß, so begegnet man in dem Grenzgestein einer Abnahme von Or und einer Zunahme von Plagioklas. Gleichzeitig hat sich auch das Verhältnis An:Ab in den Plagioklasen zugunsten des An geändert. Die Gangmitte zeigt fast stets eine mehr oder weniger ausgeprägte Zunahme von SiO_2 in der Richtung des eutektischen Verhältnisses, das aus Or:Ab + An bzw. Qu:Or:An + Ab bestehen kann. Es sei hier auf die graphischen Darstellungen des Originals verwiesen.

Verf. zeigt weiter, daß die granitischen Magmen als anchieutektische Restmagmen anzusprechen sind. Er sieht hierin auch den Grund, daß die granitischen Eruptivgesteine Schlußprodukte einer Eruptionsreihe sind, z. B. im Kristianiagebiet. In einem Magma trennen

¹ Vergl. dies. Jahrb. 1909. II. - 51 -.

sich zunächst durch Differentiation die gabbroidalen Magmen, die nach der Abkühlungsfläche, im allgemeinen nach der Oberfläche hin wandern. Wenn diese Magmen erstarren, ist vielleicht die Differentiation so weit fortgeschritten, daß ein granitisches Restmagma gebildet ist.

In den Schlußbetrachtungen hebt Verf. nochmals hervor, daß ein großer Mangel seiner Untersuchung darin bestände, daß er die Frage nach der Natur des Differentiationsvorganges offen gelassen habe. Indessen glaubt er trotzdem hinweisen zu dürfen, daß eine Klassifikation der Eruptivgesteine nur auf physikalisch-chemischer Basis durchzuführen und eine rein chemische Einteilung durchaus willkürlich sei; diese letztere könne den wirklichen genetischen Verhältnissen nicht gerecht werden.

Es würden z. B. die feldspatreichen Eruptivgesteine, nach physikalisch-chemischen Gesichtspunkten geordnet, folgende Abteilungen ergeben:

1. die Anorthosite, nämlich anchimonomineralische, an Or ganz arme Plagioklasgesteine;
2. die gabbroidalen Gesteine, zum wesentlichen Teil anchieutektische Gesteine, um das Eutektikum Plagioklas — Mg-, Fe-Silikate — Mg-, Fe-, Ca-Silikate nebst Eisenerz gruppiert;
3. Plagioklas-Orthoklasgesteine, mit mehr Or als in den Gruppen 1 und 2, jedoch nicht mit so viel, wie es dem Eutektikum $Or: Ab + An$ entspricht, mit Mg-, Fe- oder Mg-, Fe-, Ca-Silikaten, z. B. Monzonite, Banatite;
4. Plagioklas-Orthoklas- bzw. „Eutektfeldspat“- (Anorthoklas-) Gesteine mit Or und $Ab + An$ im oder ungefähr im eutektischen Verhältnis mit etwas Eisenerz, Mg-, Fe- und Mg-, Fe-, Ca-Silikaten, z. B. Larvikite, Nordmarkite, Pulaskite, überhaupt die meisten Syenitgesteine;
5. Gesteine mit mehr Or als dem eutektischen Verhältnis entsprechend, die ziemlich seltenen Kalisyenite;
6. sollte eine Gruppe folgen mit überwiegend Or neben wenig $Ab + An$. Diese Art fehlt den Tiefengesteinen jedoch vollständig, findet sich aber in Erguß- und Ganggesteinen.

R. Nacken.

F. Becke: Zur Physiographie der Gemengteile der kristallinen Schiefer. (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. '75. 97—151. 2 Taf. 1906.)

Diese Arbeit behandelt die Feldspate der kristallinen Schiefer der Ostalpen und zugleich die zur Bestimmung angewandten Methoden.

Kaliefeldspat. Die Gitterstruktur zeigt alle Übergänge von der ausgeprägten Art des Amazonits bis zu wogender Auslöschung. Deutlich ist sie besonders in den großen Kaliefeldspaten des Antholzer Granitgneises und ähnlicher Gesteine, die des Zentralgneises des „Hohen Tauern“ ist feiner. Deutliche Gitterbildung (Lamellen // M und $\perp$ hierzu) ist nur in Schnitten aus der Umgebung von P zu sehen, sonst zeigt sich eine mehr flammige Zeichnung. Jeder Durchschnitt zeigt bei einer bestimmten Stellung das „éclairage commun“, wo die Zwillingslamellen des Mikroklin ver-

schwinden, bei Schnitten $\perp$ (010) tritt dies bei Karlsbader Zwillingen zugleich in der Diagonalstellung ein.

Bei // Verwachsung mit Albit bildet die Achsenebene bei Kalifeldspat stets einen kleineren Winkel mit P als beim Albit, die optische Achse des letzteren liegt näher gegen γ .

Anorthoklase finden sich nicht, reichlich aber Perthite, deren Bänder meist keine scharfen Grenzen zeigen.

Von Verwachsungen von Kali- und Natronkalkfeldspäten sind solche, die auf gleichzeitiges Wachstum hindeuten, zu unterscheiden von Entmischung und von Verdrängung des Kalifeldspat durch Albit (Schachbrettalbit, vergl. p. - 71 -).

Der Kalifeldspat zeigt nicht die Einschlüsse von Glimmerschüppchen wie die Plagioklase, bisweilen aber kleine Rhomboederchen von Calcit; häufig ist eine feine Trübung durch winzige, anscheinend leere Hohlräume.

Die Plagioklase sind hauptsächlich in den albitreichen Gliedern (bis zum Andesin) vertreten.

In den Bemerkungen über die Vorarbeiten des Verf.'s und anderer Autoren wird u. a. hervorgehoben, daß zwischen den nach den Theorien MALLARD's oder POCKELS' berechneten optischen Eigenschaften und den tatsächlich beobachteten Unterschiede bestehen, die weit über die Fehlergrenzen hinausgehen. Verf. führt sie auf Deformation der optischen Eigenschaften der Endglieder in der Mischung durch Spannungen infolge der nicht vollständigen Übereinstimmung des Molekularvolumens zurück¹. Das Diagramm auf p. 101 enthält die Achsenpositionen der 9 als Basis dienenden Glieder, auf p. 103 die Brechungsexponenten und den Achsenwinkel. Die entsprechenden Zahlen siehe im Anhang.

Von den Auslöschungsschiefen bestimmter Schlißlagen sind besonders behandelt:

Schnitt $\perp$ P und M und auf α , Schnitte $\perp \gamma$ (nahe an 010), Schnitte in bestimmten Zonen.

Alle Angaben beziehen sich auf α' und sind, wo es angeht, auf die Spur von M (010) bezogen, + im Uhrzeigersinn.

Die Schnitte $\perp$ zur kristallographischen Achse a ($\perp$ 010 und 001) sind die geeignetsten für Bestimmung der Feldspate von Albit bis Labrador wegen der leichten Erkennbarkeit des raschen Wechsels der Auslöschung und der geringen Änderung derselben mit der Schnittlage. Solche Schnitte zeigen bei scharfer Zwillingsgrenze und genau symmetrischer Auslöschung scharfe Spaltrisse nach P, die mit der Zwillingsnaht einen Winkel von $86\frac{1}{2}^\circ$ bilden.

Um auch Schliße, die nur oder vorwiegend Periklinlamellen statt der Albitlamellen zeigen (kenntlich daran, daß die Achsenebenen nahe // den

¹ Diese Ansicht dürfte sich wohl allgemeine Geltung verschaffen. Vergl. auch GOSSNER, Zeitschr. f. Krist., 43. 1907. 130 ff. Ref. ist jedoch der Ansicht, daß man, sobald man die Existenz derartiger Anomalien zugeben gezwungen ist, den optischen Bestimmungsmethoden des Anorthitgehaltes keine allzu große Genauigkeit (auf wenige Prozente oder gar auf Bruchteile) beilegen sollte.

Lamellen gehen, die Zwillingsgrenze ist nicht mehr sehr scharf), zu untersuchen, kann man in Fällen, wo dies zu erkennen ist, γ' statt α' gegen die Spur der Periklinlamellen einstellen und von Albit bis Plagioklas $3\frac{1}{2}^\circ$ absetzen, von da bis Labrador dazu addieren. Bis zum Andesin kann die gleiche Regel für Schnitte $\perp \alpha$ verwendet werden. Für basischere Plagioklasse ist eine Tabelle gegeben, welche den Winkel σ angibt, den die Spuren der Periklinlamellen mit einer Richtung $\perp M$ in Schnitt $\perp \alpha$ bilden. Aus den Beobachtungen SCHUSTER's berechnet sich dieser Winkel:

	% An	σ
Albit	5	+ 13
Oligoklas-Albit	13	+ 5
Oligoklas I	20	+ 4
„ II	25	+ 4
Andesin	37	+ 0
Labrador I	52	- 2
„ II	63	- 5
Bytownit	75	- 9
Anorthit	100	- 18

Für die Lage von P gegen M und die Vertikalachse gelten folgende Positionswerte:

	% An	λ	φ
Albit	5	- 26 $\frac{3}{4}$	+ 3 $\frac{1}{2}$
Oligoklas-Albit	13	26 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
Oligoklas I	20	26 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$
Labrador II	63	26 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$
Bytownit	75	- 26	+ 4
Anorthit	100	- 26	+ 4

Schnitte $\perp \gamma$ sind bei kristallinen Schiefen schwerer zu verwerten, die Auslöschungsschiefe muß gegen P bestimmt werden.

In folgender Tabelle sind die wichtigsten Daten, die in einem Diagramm graphisch dargestellt sind, zusammengestellt.

Tabelle I.

	%An	Schnittlage						
		// M	// P	a	α	α	γ	γ
		$\alpha : P$	$\alpha' : M$	$\alpha' : M$	$\alpha' : M$	$\alpha' : \sigma$	$\alpha' : P$	$\alpha' : M$
Albit	5	+ 19,8	+ 3,2	- 14	- 15,5	- 11,5	+ 20	-
Oligoklas-Albit	13	+ 13	+ 2	- 8	- 9,5	- 6	+ 12	-
Oligoklas I . .	20	+ 6	+ 1	- 0,5	- 0,5	+ 3	+ 6	-
„ II	25	+ 3	+ 0,7	+ 7	+ 7	+ 10,5	+ 2,5	-
Andesin	37	- 5,5	- 1,6	+ 23	+ 23	+ 27	- 6,5	- 7
Labrador I . .	52	- 17,2	- 6	+ 27,7	+ 25	+ 34	- 26	- 27,5
„ II	63	- 22	- 10	+ 35	+ 31	+ 46	- 37,5	- 34
Bytownit . . .	75	- 31	- 18	+ 38	+ 32	+ 50	- 50	- 40,5
Anorthit . . .	100	- 38	- 40	+ 45	+ 31	+ 55,5	- 67	- 55

σ ist die Trace der Periklinlamellen.

Bezüglich der Bezeichnung der einzelnen Auslöschungsrichtungen werden folgende Symbole verwendet:

1. Auslöschungsrichtung α' gegen Trace von M im Schnitt $\perp a$ wird mit a bezeichnet, $+$ im spitzen $\angle$ MP.

2. Derselbe Winkel im Schnitt $\perp \alpha$ heißt α .

3. Die Auslöschungsrichtung $\alpha':P$ im Schnitt $\perp \gamma$ heißt γ . Vorzeichenbedeutung wie bei M. SCHUSTER.

4. Der Winkel zwischen γ' und der Trace der Periklinlamellen im Schnitt $\perp a$ und α heißt a_π seil α_π .

5. Auslöschungsrichtungen nach α' in Doppelzwillingen nach Albit- und Karlsbader Gesetz werden mit $1,1'$, $2,2'$ bezeichnet, wobei $1,1' > 2,2'$.

Ein größerer Abschnitt ist der Bestimmung der Plagioklasse mittels der Interferenzbilder von Zwillingen, einer besonders vom Verf. durch Benützung eines drehbaren Zeichentisches und Camera lucida ausgearbeiteten Methode¹ gewidmet.

Um die Normalstellung, wo der Achsenbarren parallel einem der Nicolhauptschnitte geht, also die Lage der Achsenebene genau zu fixieren, zieht man auf einem schwarzen Kartenblättchen eine Anzahl paralleler Linien, die man nun mittels des drehbaren Zeichentisches, auf dem das Blättchen befestigt ist, einem der Okularkreuzfäden $//$ stellt. Dann dreht man den Objektisch des Mikroskopes bis zur Parallelisierung der Achsenbarre mit den Linien. Die Ablesung an der Teilung des Objektisches gibt das Azimut des der Achsenebene entsprechenden Großkreises gegen die als Ausgangspunkt gewählte kristallographische Richtung, die auch aufs Zeichenblatt übertragen wird. Durch Transversalstellung der Achsenebene und Einschaltung eines Gipsblättchens (α in der Längsrichtung) bestimmt man die Lage von α und γ im Schliff (steigende Interferenzfarbe ober der Achsenbarre gibt α rechts, γ links). Wiederholt man dieselbe Beobachtung an einer zweiten Zwillinglamelle, so gibt die Differenz der Ablesungen am Objektisch die Winkel zwischen den Azimuten der beiden optischen Achsenebenen, welchen Winkel auch die beiden entsprechenden Geraden am Zeichenblatte bilden. Um diesen Winkel auch dann zu erhalten, wenn der Kreuzungspunkt weit vom Mittelpunkt des Gesichtsfeldes entfernt oder außerhalb des letzteren liegt, zeichnet man die Achsenebene in zwei um 180° verwendeten Stellungen des Zeichentisches. Aus dem halben Abstand der beiden Geraden d , dem Brechungsexponenten β , der MALLARD'schen Konstante z berechnet sich der Winkel φ zwischen dem Mittelpunkt des Gesichtsfeldes und dem Großkreis der Achsenebene aus der Formel $dz = \beta \sin \varphi$. Danach kann man sie in ein stereographisches Netz eintragen und nach bekannten Methoden den Winkel der beiden Achsenebenen berechnen. Die Eintragung der Achse nach Azimut und Zentraldistanz gibt eine wertvolle Kontrolle. Diese Messungen sind namentlich dann, wenn die Achsenebenen nahe dem Rande des Gesichtsfeldes liegen, durch Doppelbrechung der Linsen und elliptische Polarisierung

¹ S. a. Min.-petr. Mitt. 14. 415. 1894, in welcher Arbeit auch bezüglich der übrigen Ausführungen nachgesehen werden kann.

wenig genau. Die Eintragung von α und γ ist wichtig für die Entscheidung, ob die Achsenebenen sich zwischen der Achse und α oder γ schneiden.

Die einzelnen Fälle, die zur Bestimmung verwendet werden können, sind folgende:

1. Der Winkel zweier ungleicher Achsen in einem Albitzwilling A B' (meßbar von Albit bis Andesin).

2. Der Winkel A B π zweier ungleicher Achsen im Periklinzwilling. Über die Größen des Winkels vergleiche die Tabellen.

3. Winkel zweier gleicher Achsen B₁ B₂ resp. A₁ A₂ in Karlsbader Zwillingen.

4. Winkel der gleichen Achsen B B' im Albitzwilling. Günstig für anorthitreiche Mischungen.

5. Winkel zweier gleicher Achsen in Doppel-(Karlsbader- und Albit-) zwillingen B₁ B₂'.

Tabelle II.

Winkel der optischen Achsen in Zwillingen.

	% An	A B'	A B π	A ₁ A ₂	B ₁ B ₂	B B'	B ₁ B ₂ '	2 V γ
Albit	5	24°	18°	32°	14,5°	—	—	78°
Oligoklas-Albit	13	13	7,5	32	6	—	—	85½
Oligoklas I	20	2	4,5	31	28,5	—	—	94
„ II	25	9	13	28	42	—	—	99
Andesin	37	32½	37	15	78	—	56°	90
Labrador I	52	46	52	15	—	70°	25	75
„ II	63	—	—	16	—	47	14	82
Bytownit	75	—	—	28	—	25,4	3,6	94
Anorthit	100	—	—	28	—	5,2	12	104

Tabelle III.

Winkel der Achsenebenen im Albitzwilling und Periklinzwilling.

	% An	11' nach PUPPE	11 π	Kreuzung in der Nähe von
Albit	5	149,5 (30,5)	23½	} α
Oligoklas-Albit	13	161 (19)	10	
Oligoklas I	20	179 (1)	6½	
„ II	25	166 (14)	21	
Andesin	37	134 (46)	53	} B
Labrador I	52	128 (52)	56	
„ II	63	122 (58)	64	
Bytownit	75	122 (58)	63	
Anorthit	100	132 (48)	54	

Die folgende Tabelle gibt die Verhältnisse der Kreuzung der Achsenebenen bei Karlsbader Zwillingen an. Die Bezeichnung der Feldspäte sei ersetzt durch Angabe des An-Gehaltes.

% An	Zwilling 12		Zwilling 12'	
	∠ der Achsen- ebenen	Kreuzungspunkt bei	∠ der Achsen- ebenen	Kreuzungspunkt bei
5	34	zwischen B und α , bei 11 % in B	167	zwischen γ und A nahe von γ
13	32	zwischen B und γ nahe von B	152	zwischen γ , bei 18 % An
20	42	zwischen B und γ nahe von γ , bei 21 % in γ	138	} zwischen γ und B
25	49		132	
37	80	} zwischen A und γ nahe von A Winkel = 180° bei 88 % An	119	
52	118		82	} zwischen γ und B nahe B, bei 80 % in B
63	142		72	
75	164		60	
100	167		51	zwischen B und α

Nun folgt eine Zusammenstellung einiger bemerkenswerter Fälle bei Doppelzwillingen, die durch Zeichnungen der Achsen und ihrer Ebenen erläutert sind. Diese Fälle sind:

Schnitte $\perp$ Vertikalachse bei anorthitreichen Mischungen.

Schnitte der Prismenzone bei albitreichen Gliedern, ungefähr // f oder z.

Doppelzwillinge nach dem Albit- und Periklingesetz.

In demselben Abschnitt ist auch eine Tabelle (nebst Diagramm) der Wanderung der Achsen und Achsenebenen der Plagioklase, von Albit ausgehend, gegeben.

% An	Verschiebung der Achse		Verschiebung von β
	A	B	
5		—	—
13	$3\frac{1}{2}^0$	$10\frac{1}{2}^0$	10^0
20	$8\frac{1}{2}$	22	20
25	$11\frac{1}{2}$	30	$28\frac{1}{2}$
37	$18\frac{1}{2}$	48	46
52	32	65	$62\frac{1}{2}$
63	33	$78\frac{1}{2}$	74
75	39	$90\frac{1}{2}$	85
100	47	$108\frac{1}{2}$	97

Der nächste Abschnitt behandelt den Zonenbau der Plagioklase. Zunächst wird das Historische der bekannten Regeln besprochen. Von Interesse für die Beobachtung ist die Bemerkung, daß bei den kristallinen Schieferungen mit ausgeprägter Schieferung der Zonenbau am deutlichsten in Schliffen // der Hauptschieferung ausgeprägt ist. Die Hülle ist dabei nicht immer allseitig entwickelt, sondern häufig als Fortsatz in der Richtung der Schieferung. Die inverse Zonenstruktur erstreckt sich im Bereiche der ganzen Plagioklasreihe.

Der folgende Abschnitt behandelt die Einschlüsse, unter denen besonders ein heller Glimmer (in den albitreicheren Gliedern), Klinozoisit und auch Granat (in den anorthitreicheren) hervorzuheben ist.

Eine gesonderte Besprechung findet der Schachbrett-Albit, d. i. ein einschlußfreier Albit, der nur kurze, absätzige Zwillingslamellen zeigt und als Pseudomorphose nach Kalifeldspat aufgefaßt wird. Die porzellanähnlichen, weißen Feldspateinsprenglinge mancher Granitgneise, wie z. B. des Sonnblickkernes, bestehen aus solchem Schachbrett-Albit.

Nun folgt eine sehr lehrreiche Reihe von Beispielen der Plagioklasbestimmung nach den oben angeführten Methoden. Es muß dafür auf das Original verwiesen werden. Von Interesse ist die nicht seltene Aufklärung scheinbarer Widersprüche bei der Bestimmung durch Annahme anderer Zwillingsgesetze (Periklin- statt Albit-, Doppelzwilling nach Albit- und Karlsbader Gesetz 12' statt einfachem Albitgesetz).

Darauf folgt eine längere Besprechung der als Myrmekit bekannten Verwachsung von Plagioklas und Quarz in der Nähe der Grenze von Plagioklas und Kalifeldspat, die von Mikropegmatit scharf getrennt wird. Nach einer historischen Besprechung werden als allgemeine Resultate folgende angeführt:

1. Der echte Myrmekit besteht aus halbrunden, kegelförmigen oder krustenartigen Wucherungen von Plagioklas mit wechselndem, aber meist niedrigem An-Gehalt, welche von gekrümmten Quarzstengeln durchwachsen werden.

2. Myrmekit findet sich ausschließlich im Zusammenhange mit Kalifeldspat, und zwar am häufigsten in die Rinde der Mikroklinkörner eingesenkt, bisweilen umsäumt er auch darin eingeschlossene Plagioklase und siedelt sich auf Klüften und Sprüngen des Kalifeldspates an.

3. Es besteht kein konstantes Verhältnis zwischen der Größe des Kalifeldspates und der an seinem Rande auftretenden Myrmekitzone. Man kann also den Myrmekit nicht auffassen als eine Ausscheidung von Substanzen, die im Kalifeldspat etwa nach Art einer festen Lösung vorhanden waren.

4. Der Feldspat der Myrmekitkörner hat keine gesetzmäßige Orientierung zum Kalifeldspat ist aber häufig eine Fortwachsung angrenzender Plagioklase.

5. Gegen den Kalifeldspat grenzt sich der Myrmekitfeldspat durch konvexe Grenzen ab, die Quarzstengel sind divergent-strahlig, ungefähr $\perp$ zur Oberfläche.

Name und Fundort	o/o An	A		B		α	β	γ	$\gamma - \alpha$	Anschließung ¹			Notiz
		φ	λ	φ	λ					auf M	auf P	a	
Albit von Amelia	5	- 49 ¹⁰ ₂	+ 64 ³⁰ ₄	- 47,9°	+ 78,8°	1,5285	1,5321	1,5387	0,0102	20° (19,8)	4° (3,2)	- 14°	
Oligoklas-Albit von Sobot . .	12,5	- 46,5	+ 66,5	+ 47,5	+ 86,5	1,5337	1,5376	1,5429	0,0092	12° 56' (13)	2° 05' (1 54)	- 8,5 (8 ¹ ₂)	
v. Wilmington	13,5	- 45,6	66,9	47,9	85,9	—	—	—	—	12 18 (12)	2 (2 ¹ ₂)	- 7° 20' (7 ¹ ₂)	
Bamle	?	- 45	68	47,1	83,9	1,5346	1,5385	1,5433	0,0087	11 (12 16)	2 18 (1 43)	- 7 18 (6 37)	
Mittel . .	13	- 45,7	+ 67,1	+ 47,5	+ 85,4	1,5341	1,5381	1,5431	0,0090	12 05 (13)	2 07	- 7 43 (- 8)	
I. Oligoklas													
Ytterby . . .	20?	- 41 ¹ ₂	+ 68	+ 43	+ 71 ¹ ₂	—	—	—	—	(0,9 ¹)	6,3-8,6 (6 ¹ ₂)	(- 1 ¹ ₂)	
Bakersville .	22	- 42	70,4	45	68	1,5388	1,5428	1,5463	0,0075	(1)	7 30 (6 32)	+ 0,45	TERTSCH
Mittel . .	20	- 42	+ 69	+ 44	+ 70	—	—	—	—	(+ 1)	(+ 6)	(- 1 ¹ ₂)	

	— 40,4°	+ 73,7°	+ 41,0°	+ 60,1°	1,541	1,545	1,549	0,008	2,2°	1°	—	BECKE TERTSCH
II. Oligoklas . .	—											
Twedestränd . .	25	— 39,8	+ 70,8	+ 40,9	+ 59,4	1,5417	1,5458	1,5490	0,0073	+ 2—4½	+ ½—1	+ 7°25'
Mittel . .	25	— 40	+ 72	+ 41	+ 60	—	—	—	+ 3	+ 0,7	+ 7	
Dichte des Materials 2,657 nach BECKE, 2,661 nach TERTSCH												
Andesin von Vle-	?	37	— 43	+ 80	+ 38,5	+ 36,5	—	—	—	— 1,4	+ 23	
gyásza	51—56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Labrador I . .	?	— 56	+ 76	+ 35	+ 15	—	—	—	— 17°15'	— 6	+ 27,7	
Nach WÜLFING .	?	— 55°30'	77°30'	+ 35	+ 16°30'	1,5553	1,5583	1,5632	0,0079	— 18	+ 28	
Nach Louczisky												
Labrador von												
Narentatal . .	63?	— 56	+ 76	+ 23	+ 8	—	—	1,563	—	— 10	+ 35,2	
								(= γ')				
Bytownit von												
Narödal . . .	75	— 56	+ 64	+ 12,7	— 1,8	1,564	1,569	1,573	0,0091	— 30,6	+ 38	
						(α' = 1,566)	(γ' = 1,570)		(31)	— 18		
Anorthit . . .	100	— 63½	+ 57,9	— 2,6	— 6,2	1,5756	1,5855	1,5885	0,0129	—	—	
nach KLEIN												

¹ Die eingeklammerten Werte der Anschließung aus der Achsenposition abgeleitet.

6. Die Myrmekitbildung scheint älter zu sein als die Bildung von Muscovit und Epidot aus Plagioklas, die Myrmekitkörner sind bisweilen ebenso wie der Plagioklas von obigen Mineralen durchsetzt. Gleitfasern von Muscovit um die Kalifeldspäte schneiden an den der Schieferung parallelen Flächen der Feldspatkörner den Myrmekit von seiner Unterlage ab, die Myrmekitkörner bleiben im Feldspatauge sitzen.

Die Quarzmenge im Myrmekit scheint um so größer zu sein, je reicher der Plagioklas des Myrmekits an An ist.

(Dementsprechende Angaben gibt Verf. weiter unten, PETRASCHKE¹ fand die äußersten, reinen Albitsäume frei von Quarz.)

Was die Genese des Myrmekites anbelangt, so scheint er auf Tiefengesteine und kristalline Schiefer beschränkt zu sein, in kalifeldspatführenden Kontaktgesteinen kann er ebenfalls auftreten. Verf. widerruft seine frühere Auffassung² von der magmatischen Entstehung, und nimmt eine spätere, aber der Erstarrung bald folgende Umwandlung des Kalifeldspates in Plagioklas an, wobei die Bildung von An-Substanz das Freiwerden von SiO_2 bedingt. Lösungsmittel müßten Na—Ca zu-, K wegführen.

Im Anhang zu der Arbeit sind die optischen Bestimmungen an den zur Konstruktion der Diagramme als Ausgangspunkte dienenden Feldspäte zusammengestellt. Im Referat (p. -72—73-) tabellarisch. Im Original sind die Größen auch auf ganze Zahlen abgerundet angegeben.

C. Hlawatsch.

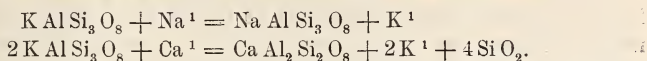
F. Becke: Über Myrmekit. (Min.-petr. Mitt. 27. 377—390. 1908.)

In diesem in der Monatsversammlung der Wiener Mineralogischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage, der dem Inhalte nach mit dem bei der 80. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte gehaltenen ziemlich übereinstimmt, bespricht Verf. die von verschiedenen Forschern beobachteten und von mikropegmatischen Bildungen zu unterscheidenden Verwachsungen von Plagioklas und gekrümmten Quarzstengeln, welche fast nur an der Grenze von Plagioklas und Orthoklas auftreten und bei den verschiedenen Beobachtern sehr verschiedene Erklärung und auch Benennung gefunden haben. In der letzten Zeit ist der von SEDERHOLM dafür gebrauchte Ausdruck „Myrmekit“ allgemeiner gebräuchlich geworden. Verf. schließt aus der Beobachtung, daß diese Bildungen nur an der Grenze von Plagioklas und Orthoklas auftreten und gegen letzteren stets konvexe Begrenzung zeigen, auf welcher die Hauptrichtung der Quarzstengel annähernd senkrecht steht, daß es sich wohl um eine sekundäre Bildung handelt, und zwar um eine Ersetzung des Orthoklas moleküls durch Plagioklas, wobei Kieselsäure frei wird, wenn der Plagioklas Anorthit-substanz enthält. Gestützt wird diese Ansicht durch die Beobachtung, daß dort, wo eine Zone reinen Albits bei dem Myrmekitkorn auftritt, die

¹ Gesteine der Brixener Masse. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 54. 47 ff.

² Min.-petr. Mitt. 13. 411.

Quarzstengel ganz fehlen, daß ferner die letzteren um so reichlicher auftreten, je anorthitreicher der im Myrmekit vorhandene Plagioklas ist. Der chemische Vorgang wird durch folgende Formeln erläutert:



Ist nun die Zusammensetzung des Plagioklases $\text{Ab}_m \text{An}_n$, so stellt sich die Gleichung folgendermaßen dar: $(m + 2n) \text{Or} + m \text{Na} + n \text{Ca} = m \text{Ab} + n \text{An} + 4n \text{SiO}_2 + (m + 2n) \text{K}$. Durch Einsetzen der Molekularvolumina (100,3 für Albit, 101,1 für Anorthit und 22,8 für Quarz) berechnet Verf. das Verhältnis des Gesamtvolumens des Myrmekitzapfens zu dem Volumen des Quarzes nach der Formel

$$\frac{m \cdot 100,3 + n \cdot 101,1 + 4n \cdot 22,8}{4n \cdot 22,8}$$

für verschiedene Plagioklase.

Nun versucht Verf. unter Annahme von zylindrischen Einlagerungen des Quarzes in den Feldspat aus dem Breitenverhältnis der Durchschnitte im Dünnschliff das Mengenverhältnis von Quarz und Feldspat in den Myrmekitzapfen zu berechnen. Nennt man das obige Verhältnis der Volumina v , das Verhältnis der Summe der Breiten der Quarzstengel (q) zu der der Zwischenräume (p) $= i$, so ergibt sich unter obiger Annahme $i = v \cdot \pi/4 - 1$. In untenstehender Tabelle ist i und die tatsächlich beobachteten Verhältnisse für eine Anzahl von Feldspaten zusammengestellt. Eine gewisse Übereinstimmung läßt sich leicht erkennen, wenn man auch die Ungenauigkeit der Annahme zugibt. Vielleicht ist ein Teil der Differenz zwischen Rechnung und Beobachtung, die immer zugunsten des Quarzes ausfällt, darauf zurückzuführen.

Tabelle für Myrmekit:

An-Gehalt	v	i	Plagioklas	% An	i ber.	i beob.	an
5	23,00	17,10	Albit	0—5	17	6	Aplit-Schiefergneis aus dem Waldviertel.
10	12,00	8,43	Oligokl.-Albit	1—16	17,0—5,0	3,5	Granitgneis, Rainbachtal, Gerlos.
20	6,50	4,10	Saur. Oligoklas	16—22	5,0—3,8	4,8	Granitgneis, Ahrntal.
30	4,70	2,69	Bas. Oligoklas	22—30	3,8—2,7	2,5	Granitgneis, Krimmlerfall.
40	3,77	1,96	Saur. Andesin	30—41	2,7—1,9	1,2	Granitit, Janowitz.
50	3,21	1,52	Bas. Andesin	41—48	1,9—1,6	1	Tonalit, Rieserferner..

¹ Na, K, Ca bedeuten hier irgend eine Na-, K- oder Ca-Verbindung.

Die Umwandlung von Kalifeldspat in Plagioklase ist stets älter als die Neubildung von Epidot und Muscovit. Verf. betont übrigens, daß diese Umwandlung zu den „raumsparenden“ gehört, er weist ferner darauf hin, daß dadurch eine Quelle für das zu verschiedenen Mineralneubildungen nötige Kali gegeben ist.

C. Hlawatsch.

O. H. Erdmannsdörffer: Über andalusitführende Porphyroide und Granite vom Ostrand des Brockenmassivs. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 60. -285-. 1908.)

Die von LOSSEN als abnorm entwickelte, endomorphe Randfazies des Brockengranits gedeuteten andalusitführenden Gesteine vom Wormketal stehen nicht mit Granit in Verbindung, sondern bilden ein Lager in den Wissenbacher Schiefern und werden vom Granit gangförmig durchsetzt. Sie besitzen typische Kontaktstruktur und chemisch einen großen Überschuß an Al_2O_3 und SiO_2 , der sie von den Randgraniten deutlich unterscheidet, sind reich an klastischen Einsprenglingen und werden deshalb vom Verf. als kontaktmetamorphe Porphyroide aufgefaßt. Der sie durchsetzende Granitgang enthält nur spärlichen Andalusit, der nicht wie in den Porphyroiden in Skelettform, sondern wie stets in andalusitführenden Graniten in Prismenform auftritt. Milch.

E. Dathe: Über Kugelporphyre südöstlich von Waldenburg in Schlesien. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 60. -155—161-. 1908.)

In dem 2—3 km breiten, 8 km langen zusammenhängenden Eruptivzug, der sich von Waldenburg in südöstlicher Richtung bis nach Donnerau erstreckt und wesentlich aus Porphyrtuffen mit eingelagerten Decken von Porphyren und Melaphyren besteht und von zahlreichen Porphyrgängen durchbrochen wird, sowie an seiner Ost- und Südostseite im Obercarbon beobachtete Verf. 24 von Porphyr, 16 von Melaphyr erfüllte Eruptionsschloten von teils kreisrunder, teils elliptischer Umgrenzung, deren Durchmesser oder Achsen 20—30 m, 50—70 m und 100—150 m betragen; im eigentlichen Eruptivzug kann man die Tuffe und Decken bestimmten Schloten zuweisen.

In diesem paläozoischen Vulkangebiet fand Verf. an vier Punkten Kugelporphyre, stets Randbildungen des Magmas und sowohl an der Sohle und im Dach von Decken und Lagergängen wie auch am Rande der Schlotausfüllung entwickelt.

Am Kohlberge bei Reussendorf (Blatt Waldenburg) finden sich bis kopfgroße Kugeln, an der Oberfläche von haselnußgroßen Kügelchen bedeckt, an der Sohle einer Porphyrdecke; manche dieser Gebilde sind hohl oder innen mit einer hornsteinartigen Quarzlage bekleidet, andere, namentlich die kleineren haselnußgroßen Kugeln, zeigen über einem festen Kern nach Art von Lithophysen mehrere uhrglasähnliche Gesteinsschalen

von 0,5—1 mm Dicke. Nördlich vom Kohlberg finden sich bis zu Linsengröße herabsinkende Gebilde dieser Art auf der Oberfläche einer Porphyredecke; bei der Haltestelle Steingrund (Blatt Waldenburg) treten sie am nördlichen Salbande eines Porphyrschlotes auf — eine Kugel von der Größe eines Kinderkopfes von diesem Fundpunkt zeigt besonders schön den schaligen Aufbau der Lithophysen. Die Kugelporphyre vom Südwestende des Eruptivzuges, nordwestlich von Donnerau (Blatt Friedland), die einem Porphyrgang angehören, zeigen eine höchst feine Schichtung, die ebenso wie die gleiche Erscheinung der Gesteinsmasse, in der die Kugeln liegen, auf Fluktuation im Magma zurückgeführt wird.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Gebilde wird in Aussicht gestellt.

Milch.

W. Bergt: Über neue Vorkommnisse von Pyroxengranulit und über dessen allgemeine Verbreitung. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 60. -231—233-. 1908.)

1. Untersuchungen der letzten 25 Jahre haben gezeigt, daß Pyroxengranulit (und Hornblendegranulit) über die ganze Erde verbreitet ist; neu hat ihn Verf. unter den 1893 von W. SIEVERS in Venezuela gesammelten Gesteinen nachgewiesen und ihn ferner am bayrischen Abhang des Rachel (im bayrisch-böhmischen Grenzgebirge) gefunden. Überhaupt ist dieses Gestein im böhmischen Urgebirgswürfel „ebenso wie der normale Granulit ein charakteristischer Bestandteil der zugehörigen sächsischen, bayrischen, böhmischen und mährischen Gebiete“ (p. -233-). Vergleichende Untersuchungen der wichtigsten Gesteine des ganzen Gebietes berechtigen zu der Behauptung: „Die altkristallinen Gesteine des böhmischen Urgebirgswürfels sind durch das ganze Gebiet gleichartig und gleichalterig und bilden eine geologische Einheit“ (p. -233-).

2. Die Untersuchung der drei westlich von Budweis im Gneisgebiet des südöstlichen Böhmer Waldes liegenden Granulitmassen ergab im wesentlichen petrographische Übereinstimmung mit dem sächsischen Granulitgebiet; sie enthalten auch entgegen früheren Angaben reichlich Gabbrogesteine und Pyroxengranulite.

Verf. fand speziell Pyroxengranulite in der großen Granulitmasse des Plänsker Gebirges, von woher sie schon J. LEHMANN und BARVIR (dies. Jahrb. 1899. II. -57-) beschrieben hatten, weit verbreitet und schildert einen Aufschluß vom Bahnhof Adolfsthal, in dem der helle normale Granulit von zahlreichen Linsen, Kugeln und Schlieren dunklen Pyroxengranulits durchschwärmt wird. Von diesem letzteren finden sich zwei Arten: ein bläulichgraues bis dunkelgraues, völlig dichtes Gestein mit winzigen blassen Granaten, das dem Typus des sächsischen „pyroxenarmen Orthoklaspyroxengranulit“ angehört und den Übergang zwischen gemeinem Granulit und pyroxenreicherem Pyroxengranulit dar-

stellt, und ein schwarzer, mehr körniger Pyroxengranulit mit zahlreichen, bis 3 mm großen Granaten, der völlig dem typischen sächsischen Pyroxengranulit entspricht.

Die Beweise für die eruptive Entstehung der „Granulitlinsen“, für ihr gleiches oder nicht wesentlich verschiedenes Alter und für die primäre Natur ihrer charakteristischen Eigenschaften, die „zu ihrer Erklärung keineswegs eine nach der Erstarrung einsetzende Metamorphose erfordern“, wird Verf. an anderer Stelle erbringen.

Milch.

C. Fröbe: Zur Kenntniss syenitischer Gesteinsgänge des sächsischen Erzgebirges. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 60. 273—324. 1908.)

I. Der Glimmersyenitporphyr von Scharfenstein und seine Einschlüsse.

Gute Aufschlüsse in dem bekannten, am rechten Gehänge des Zschopautales zwischen Scharfenstein und Wilischtal im Erzgebirge auftretenden Eruptivganges veranlaßten den Verf., das Gestein und seine zahlreichen Einschlüsse zu untersuchen.

Das Gestein des 7,5—12 m mächtigen Ganges, von v. COTTA als „Porphyr“, von KALKOWSKY als „feinkörniger Syenit“, in den Erläuterungen zur Sektion Zschopau-Grünhainichen (2. Aufl. 1905) als „Hornblende-vogesit“, lokal in „Glimmersyenitporphyr“ übergehend aufgeführt, bezeichnet Verf. als Glimmersyenitporphyr: „In einer in der Gangmitte feinkörnigen, am Salband dichten Grundmasse mit vorwaltendem Orthoklas treten porphyrisch ausgeschieden Feldspat, Glimmer, Hornblende und Augit auf“ (p. 281).

Aus der Detailbeschreibung sei hervorgehoben: der Titangehalt des Glimmers gelangt bei der Zersetzung als Titanit zur Ausscheidung, der Pyroxen, ein farblos durchsichtiger Diopsid ($c:c = 37\%$), zeigt in der Gangmitte nur spärlich, am Salband sehr verbreitet und oft polysynthetisch entwickelt und dann geradezu an Plagioklas erinnernd, Zwillingsbildung nach (100), die primäre Hornblende ist braun (a hellgrünlichgelb, b = c braungrün), unter den akzessorischen Mineralien fällt Apatit durch seine Häufigkeit auf. In der Grundmasse sind die Lücken zwischen vorwaltendem Kalifeldspat, Andesin, selteneren Biotit-schuppen, Pyroxen- und Hornblendesäulchen durch Quarz ausgefüllt, auf dessen Anwesenheit auch der SiO_2 -Gehalt des Gesteins, 59%, hinweist. Chemisch wurde das Gestein wegen der vorgeschrittenen Verwitterung nicht untersucht.

Von den massenhaft auftretenden **Einschlüssen** wird auch für die genetisch mit dem Glimmersyenitporphyr in Zusammenhang stehenden Gebilde schon „infolge ihrer Gestaltung allein als unzweifelhaft“ angenommen, daß sie nicht an der Stelle ihres Auftretens zur Ausscheidung

gelaugt sind; ein anderer Teil erweist sich als Bruchstücke durchbrochener Gesteine.

Die endogenen Einschlüsse besitzen vorwiegend runde Form; in geringerer Anzahl finden sich schlierenartig ausgezogene und endlich ganz scharfeckige und scharfkantige Gebilde. Gegen die Auffassung der Knollen als „Konkretionsschlieren“ wird besonders das Fehlen eines allmählichen Überganges in das Ganggestein geltend gemacht; für die Entstehung der Gebilde schließt sich Verf. an die bekannte Erklärung REYER's an. In Anschluß an MILCH (dies. Jahrb. 1905. II. 1 ff.) hält es Verf. sodann für wahrscheinlich, daß ein Teil der Einsprenglinge des Ganggesteins Reste von entsprechenden, ihres Zusammenhangs verlustig gegangenen Massen sind.

In den meisten endogenen Einschlüssen herrscht Amphibol, der sowohl in einer braunen wie in einer größeren Varität auftritt; Biotit, der sich gewöhnlich nur untergeordnet findet, verdrängt aber in einigen hierher gehörigen Gebilden den Amphibol vollständig. Im übrigen finden sich die gleichen Feldspate wie im Gestein, auch Diopsid tritt auf; einige Vorkommen sind reich an Apatit. Sieht man von der Möglichkeit ab, daß Serpentin eines Einschlusses auf primären rhombischen Pyroxen hinweist; so findet sich von allen Gemengteilen der Einschlüsse nur Orthit nicht im Hauptgestein.

Die exogenen Einschlüsse, die in großer Masse auftreten, verschiedene Gneise, Granit, Glimmerschiefer, Grauwacke und Kalkstein, ferner Feldspatknollen, Quarzbrocken und Quarzkörnchen (die häufigeren sind gesperrt gedruckt) weisen häufig runde Formen auf, die in einem eigentümlichen Gegensatz zu den gewöhnlich recht geringfügigen Einwirkungen des Magmas auf die Einschlüsse stehen. Mit LIEBE und ZIMMERMANN (dies. Jahrb. 1888. II. - 405-) sowie POEHLMANN (dies. Jahrb. 1888. II. 87 ff.) nimmt Verf. an, daß die Einschlüsse im Magma in ihren randlichen Teilen eine gewisse Plastizität erhielten, anderseits aber die randlichen Partien durch Verdampfung des eingeschlossenen Wassers zersprengt wurden, so daß die Abrundung auf mechanische Einwirkungen zurückgeführt werden könne.

Die Gneise enthalten als einzige Wirkung der Kontaktmetamorphose Sillimanitnadelchen und grünen Spinell mit Vorliebe an Glimmer gebunden, der Kalkstein weist eine nicht sehr feste, bis 1,5 cm dicke Rinde aus Granat, Vesuvian (allein makroskopisch zu erkennen), Pyroxen, Quarz, Chalcedon etc. unregelmäßig aufgebaut, an der Grenze gegen das Eruptivgestein auf. Im Anschluß an diese Beobachtungen wendet sich Verf. gegen KALKOWSKY's Auffassung, der Kalkspatkörner in diesem Glimmersyenitporphyr und in verwandten Gesteinen als primäre Gemengteile bezeichnet (dies. Jahrb. 1876. 134 ff.); Verf. hält die isolierten Kalkspatkörner teils für Pseudomorphosen, teils für Ausfüllung miarolithischer Hohlräume.

II. Eigentümliche Ausbildung eines Salbandes von Minette.

Ein 50 cm mächtiger Minettegang vom linken Gehänge des Wilischtales besitzt ein 3 mm breites, heller gefärbtes Salband, das auf an-

geschliffenen Flächen feine Bänderung zeigt; u. d. M. erinnert dieses Salband, das von Kristallen nur zersetzten Pyroxen von 0,4 mm Größe und Apatit enthält, durchaus an Variolit in stark verkleinertem Maßstabe. In einer homogen erscheinenden, nur sehr schwache Doppelbrechung aufweisenden Grundmasse, wahrscheinlich ein verändertes Glas, liegen rundliche Gebilde von 0,04 mm Durchmesser; die Knöllchen lassen auch bei stärksten Vergrößerungen keine Fasern erkennen, geben aber zwischen gekreuzten Nicols ein den Schwingungsrichtungen der Nicols paralleles sehr deutliches Interferenzkreuz. Ob es sich um im Spannungszustand befindliche Glaskügelchen oder feinstfaserige sphärolithähnliche Gebilde handelt, ließ sich nicht erkennen.

Milch.

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

A. C. Spencer and Ch. W. Wright: The Juneau gold belt, Alaska and a reconnaissance of Admiralty Island, Alaska. (Unit. St. Geol. Survey. Bull. 287. 161 p. 10 topogr. u. geol. Karten. 27 Taf. 41 Textfig. Washington 1906.)

Der als „Juneau gold belt“ bezeichnete Distrikt ist im südöstlichen Alaska zwischen 57° und 60° nördlicher Breite und 133° und 134° westlicher Länge gelegen und umfaßt einen Festlandsstreifen (die Douglas-Insel eingeschlossen) von ca. 30 miles Breite und 200 miles Länge; ihm ist im südlichen Teile die Admiralty-Insel vorgelagert, die besonders behandelt wird.

Der Juneau belt ist, wie die ganze Küstenregion, durch British Columbia und Alaska sehr gebirgig; die höheren Gipfel erreichen Höhen von 5000—7000 feet. Fast überall steigt das Gebirge von der Küste jählings auf und Höhen von 2500—3500 feet sind innerhalb 1 mile Entfernung von der Küste gewöhnlich.

Es lassen sich — von Osten nach Westen — drei der Küste parallel streichende Gesteinszonen unterscheiden: 1. Die vorwiegend aus Diorit mittelcretaceischen Alters und z. T. Granit bestehende Coast Range; 2. die zum größten Teil aus metamorphischen Sedimenten zusammengesetzte kristallinische Schieferzone mit Diorit- und Gabbromassen; 3. die Zone wechsellagernder carbonischer Tonschiefer und Decken effusiver Gesteine (unter dem Namen „Grünstein“ zusammengefaßt), ebenfalls mit Diorit- und Gabbromassen und auch jüngeren Basaltgängen.

Schichtung und Schieferung streichen, wie die Zonen, von SO. nach NW., das Einfallen ist ganz allgemein nach NO. unter wechselnden Winkeln von 30—60°. Auch die Intrusivmassen und weitaus der größte Teil der Erzgänge und -Gangsysteme folgen diesem Streichen und Fallen. Die Aufrichtung erfolgte vor der großen Dioritintrusion in der Coast Range.

Die Mineralproduktion dieses Gebietes umfaßt nur Gold und Silber und letzteres, mit Ausnahme im Falle einer einzigen Minengruppe, nur

in unbedeutenden Mengen. Von den sekundären Goldseifen abgesehen, lassen sich primär drei Arten von Vorkommen unterscheiden: Eigentliche Gänge (veins), Imprägnationen, und gemischte Vorkommen, welche aus Gängen und Imprägnationen zusammen bestehen.

Die Gänge, deren Ausfüllungsmasse in der Hauptsache gewöhnlich aus Quarz oder Calcit oder aus beiden Mineralien zusammen besteht, erstrecken sich in horizontaler Richtung ununterbrochen meistens nicht mehr als wenige hundert feet, erreichen aber in einzelnen Fällen eine Länge von mehreren miles.

Die Imprägnationen, die metasomatischen Vorgängen ihre Entstehung verdanken, sind, wie die Gänge, ebenfalls über den ganzen Distrikt verbreitet, besitzen aber vergleichsweise nur untergeordnete Bedeutung.

Die bemerkenswertesten Beispiele für die gemischten Vorkommen bieten die Treadwell-Minen auf der Douglas-Insel, deren großartiger Betrieb diese Art des Vorkommens zurzeit als die wichtigste erscheinen läßt.

Unter den oben erwähnten drei Gesteinszonen zeichnet sich vornehmlich die dritte Zone, die Zone wechsellagernder Tonschiefer und Decken effusiver Gesteine, durch den Reichtum an Mineralgängen aus und innerhalb dieser Zone ist es wiederum ein im Osten unmittelbar an die kristallinische Schieferzone angrenzendes, im Westen von einer mächtigen Folge von „Grünstein“ begrenztes, im Mittel etwa 1 mile breites Tonschieferband, dem das Hauptgangsystem folgt. Der Wichtigkeit halber hat dieses Tonschieferband auf der Karte auch eine besondere Darstellung erfahren.

Verf. vertritt die Meinung, daß die Gangfüllungen von heißen, aufsteigenden Lösungen in einer Tiefe von über 6000 oder 8000 feet unter der ehemaligen Oberfläche ausgeschieden wurden und erblickt als Stütze für diese Meinung vor allem den Umstand, daß die Erzführung in der ganzen Vertikalausdehnung der Gänge im wesentlichen die gleiche bleibe. Dies wurde z. B. nachgewiesen in der Treadwell Mine auf der Douglas-Insel in einem Vertikalabstand von über 4000 feet, und zwar von über 1000 feet unter bis sicher 3000 feet über der Meeresoberfläche. Es wird ferner angenommen, daß die heißen wässerigen Lösungen magmatischen Ursprungs seien, und aus der Tatsache, daß die Gangfüllungen nachweislich jünger als die Coast Range Dioritintrusionen sind, auf einen genetischen Zusammenhang beider geschlossen.

Die Gangmineralien und die der metasomatisch entstandenen Imprägnationen sind, außer vorherrschendem Quarz und untergeordnetem Calcit, Dolomit, Rutil, Siderit, Feldspat, Glimmer, Sericit, Hornblende, Epidot, Zoisit, Chlorit, Turmalin und Graphit.

Neben Gold treten an Erzen auf: Electrum, Pyrit, Magnetkies, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende, Arsenkies, Antimonglanz, Tetraedrit, Molybdänit, Pyrargyrit, gediegen Arsen (in einem Falle), Realgar, Auri-pigment und Magnetit.

Das Gold kommt als Freigold vor entweder für sich als Schüppchen oder Flitter, unregelmäßig in Nestern oder sogen. Erzfällen durch die

Gangmasse verteilt, oder häufiger, dem Auge unsichtbar, in kleinsten Partikelchen den Sulfiden beigemischt.

Gut ausgebildete Goldkristalle finden sich in der Crystal Mine.

Goldtelluride sind aus dem Distrikt bisher nicht bekannt geworden.

Die Erzfälle pflegen häufig sehr reich zu sein und in einigen Fällen haben sie Gold im Werte bis zu 50 000 \$ geliefert.

Die Totalproduktion des Juneau belt bis zum 1. Januar 1904 wird auf 28 350 000 \$ geschätzt.

Die Admiralty-Insel, die wie das Festland außerordentlich gebirgigen Charakter besitzt, ist bisher nur an den Rändern erforscht worden. Die dritte Zone des Festlandes, die Zone wechsellagernder Tonschiefer und Decken effusiver Gesteine, greift auf die Insel über und bildet fast ganz die langgestreckte Glass Peninsula.

Es folgen westwärts diskordant ebenfalls stark gefaltete, aber weniger veränderte Gesteine von untercretaceischem Alter, bestehend aus Konglomeraten, Grauwacken und Tonschiefern, denen sich weiter im Westen den Gesteinen der zweiten Festlandszone entsprechende paläozoische kristallinische Schiefer anschließen, die auch den Westrand der Insel bilden. Große Massen kristallinischen Kalkes zeichnen, wie auch auf dem Festlande, diese in der Hauptsache aus Glimmerschiefer und Phylliten bestehenden Gesteine aus.

Die Kreidegesteine gestatten durch ihre Fossilführung eine Identifizierung mit den Mariposa-Schichten Kaliforniens.

Kohleführende, den Schichtenköpfen des Paläozoicums auflagernde Gesteine hauptsächlich eocänen Alters besitzen einige Verbreitung im westzentralen Teile der Insel, deren Süden von posteocänen mächtigen basaltischen und andesitischen Laven und Tuffen erfüllt ist.

Diorite, in Zusammensetzung und wahrscheinlich auch im Alter denen der Coast Range gleich, spielen auch im Paläozoicum der Admiralty-Insel eine große Rolle. Sie sind hier auch noch in die untercretaceischen Schichten eingedrungen, woraus auf ein mittelcretaceisches Alter der Diorite hier und der Coast Range geschlossen worden ist.

Hinsichtlich Erzführung und -Entstehung zeigt die Admiralty-Insel dasselbe Verhalten wie der Juneau belt. Gold in Begleitung von Sulfiden findet sich in Quarzgängen über die ganze Insel verbreitet, aber es sind bisher nur wenige abbauwürdige Lokalitäten bekannt geworden. Die Totalproduktion dürfte 15 000 \$ nicht übersteigen.

Die Kohlevorkommen haben keinen kommerziellen Wert, dahingegen die häufig als Marmor ausgebildeten Kalke, die in dieser Form zum wenigsten einen ausgezeichneten Baustein abgeben. Auf der Westseite der Insel bildet Marmor unter anderem die Küste auf eine Entfernung von 8 miles.

O. Zeise.

H. F. Bain: Zinc and Lead deposits of the Upper Mississippi Valley. (Unit. St. Geol. Survey Bull. 294. 195 p. 11 topogr., geol. und Lagerstätten-Karten. 5 Taf. 45 Textfig. Washington 1906.)

Eine zusammenfassende Darstellung der bekannten Erzvorkommen des oberen Mississippitales, in der nach einer historischen Einleitung Topographie, Geologie, die eigentlichen Erzlagerstätten und die Erze, die einzelnen Minendistrikte und Minen und die Genesis der Erze behandelt worden. Den Schluß bilden einige Betrachtungen technischer und wirtschaftlicher Natur.

Hinsichtlich der Genesis der Erze teilt Verf. die Anschauungen von WINSLOW und VAN HISE und verfährt, wie auch schon früher, die Meinung, daß die Erze dieses Gebietes Konzentrationsprodukte von ursprünglich in den sie einschließenden Gesteinen, besonders den Galena und upper Platteville beds, verteilt gewesenem Material vorstellen. **O. Zeise.**

W. C. Gordon and A. C. Lane: A geological section from Bessemer down Black River. (Published by the Board of Geol. Survey as a part of the Report for 1906. 405—507. 1 geol. Karte. 1 geol. Profil. 2 Taf. 6 Textfig. Lansing, Michigan. 1907.)

Das durch die Keweenaw series (oder Copper bearing Rocks) gelegte Profil erstreckt sich von Bessemer nördlich bis zum Lake Superior in einer Länge von etwa 12 miles und stellt eine aus Eruptivgesteinen, Sandstein und Konglomerat aufgebaute Gesteinsfolge von 48 000 feet Mächtigkeit dar. Die Gesteine werden im einzelnen beschrieben. Die Eruptivgesteine, die ein Vielfaches der Sedimentgesteine in dem Komplex ausmachen, umfassen sowohl basische Gesteine, die vorherrschend sind, als auch saure Gesteine.

Spuren von Kupfer wurden einmal in einem Ophit gefunden. Etwas größere Mengen Kupfer (gediegen, Oxyd und Carbonat) zeigten sich an einigen Stellen in einem Melaphyrmandelstein, doch waren sie nicht von ökonomischer Bedeutung.

Die große Mächtigkeit der Keweenaw series hat zu der Vermutung geführt, daß sie nur scheinbar und ein großer Teil davon auf das Konto der Überschiebung zu setzen sei. Allein, obgleich zahlreiche Verwerfungen vorkommen, konnten keine streichenden Verwerfungen nachgewiesen werden; Wiederholungen von Gesteinsfolgen sind nicht vorhanden.

Ein Schlußkapitel behandelt kurz die im Bereich der Karte noch auftretenden Pre-Keweenaw Rocks, die Animikie und Laurentian formation. **O. Zeise.**

J. W. Gregory: The Mount Cudjewa tin-field. (Bull. of the Geol. Survey of Victoria. 22. 4 p. Victoria 1907.)

Bericht über ein neues Zinnerzvorkommen, das nicht, wie sonst in der Regel im nordöstlichen Victoria, an Pegmatitgänge, sondern an f*

Quarzgänge geknüpft ist, die an der Grenze von Granit und kristallinen Schiefen, zumeist im ersteren, aber auch im letzteren, aufsetzen. Begleiter des Cassiterits sind Wolframit und Turmalin; Feldspat ist selten.

O. Zeise.

G. C. Martin: A reconnaissance of the Matanusca coal field, Alaska. (Unit. St. Geol. Survey. Bull. 289. 32 p. 1 topogr. u. 1 geol. Karte. 3 Taf. 4 Textfig. Washington 1906.)

Das untersuchte Gebiet erstreckt sich vom oberen Ende des Knik Arm, dem nördlichen Ausläufer von Cook Inlet, ungefähr 80 miles in südwest-nordöstlicher Richtung bei einer Breite von 5 bis zu 10 miles. Es umfaßt in der Hauptsache das Matanusca-Tal, das im Norden von den Talkeetna Mountains und im Süden von einem Teil der Chugach Mountains begrenzt wird.

Die aus kristallinen Gesteinen unbekannten Alters, vorwiegend Granit, bestehenden Gebirge erheben sich bis zu 5000 und 6000 feet, während die Hügel innerhalb des einer Zone weicher tertiärer Gesteine folgenden Tales Höhen von 1000 bis 3000 feet erreichen.

Die in ein System von Falten und Verwerfungen gelegten tertiären Ablagerungen bestehen hauptsächlich aus Schiefertone und Sandstein mit vielen Kohlenflözen und untergeordnet Konglomerat, wozu noch Eruptivgesteine treten. Ein Teil dieser Ablagerungen dürfte wahrscheinlich den für Oligocän gehaltenen kohleführenden Gesteinen von Homer am Cook Inlet gleichalterig sein.

Im äußersten Osten des Gebietes treten auch kohleführende mesozoische Bildungen auf, deren genaueres Alter noch nicht feststeht. Sie setzen sich in der Hauptsache aus Schiefertone, Grauwacke und Diabas zusammen und enthalten mehrere Kohlenflöze.

Die vielfach zutage ausbeißenden tertiären Flöze erreichen eine Maximalmächtigkeit von 12,3 feet. Die Kohle selbst ist im westlichen Teile des Feldes eine stark bituminöse Kohle, deren Kohlenstoffgehalt im Mittel aus 20 Analysen 65,39 % beträgt. Die Kohle im östlichen Felde ist weniger bituminös, z. T. lignitisch und beträgt ihr Kohlenstoffgehalt im Mittel aus 4 Analysen 49,44 %.

Die mesozoische Kohle hat mächtigere Flöze und wurde in einem Falle eine Mächtigkeit von 33 feet gemessen. Sie stellt eine anthracitische Kohle vor und wird nicht ungünstig mit gewissem Pennsylvania-Anthracit verglichen. Es liegt nur eine Analyse vor, die einen Kohlenstoffgehalt von 84,32 % ergeben hat.

Die Erschließung des Matanuscafeldes ist an die Vollendung der im Bau begriffenen Alaska Central Railway gebunden.

Zum Schluß wird noch kurz auf das nicht abbauwürdige Vorkommen von Gold in den quartären Terrassengränden sowie im Flußbett und von schichtigem Eisenerz (Eisencarbonat) im Tertiär hingewiesen.

O. Zeise.

N. M. Fenneman and H. S. Gale: The Yampa coal field, Routt County, Colorado, with a chapter on the character and use of the Yampa coals by M. R. CAMPBELL. (Unit. St. Geol. Survey. Bull. 297. 96 p. 1 geol.- u. 1 Lagerstätten-Karte. 7 Taf. 2 Textfig. Washington 1906.)

Das nach dem Yampa River benannte, etwa 1200 square miles große Yampa-Kohlenfeld erstreckt sich im östlichen Teile der Routt County westlich der aus archaischen Gesteinen aufgebauten Park Range und nördlich des aus eruptivem Tertiär bestehenden White River-Plateaus. Es bildet einen Teil eines großen Beckens kohleführender Kreidegesteine, das, nach Südosten sich ausspitzend, nach Nordwesten unter zunehmender Breite sich mehr und mehr vertieft, indem immer jüngere Kreideschichten die Oberfläche bilden, bis es schließlich unter tertiärer Bedeckung verschwindet. Diese südwest-nordwest streichende Hauptsynklinale wird von einer Anzahl kleinerer Falten gequert, deren Achsen nahezu senkrecht zur Hauptachse verlaufen.

Verwerfungen spielen mit vielleicht zwei oder drei Ausnahmen in dem ganzen Gebiete nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Die hauptsächlich aus Schieferton und Sandstein sich zusammensetzende Kreideformation, in deren oberen Abteilung, und zwar in der Laramie- und Mesaverde „formation“, die Flöze auftreten, hat eine Mächtigkeit von 5500 bis 9200 feet; ihr Liegendes bilden (?) jurassisch-triassische Schichten. Basische und saure Massengesteine durchsetzen vielerorts in Form von Gängen und Lagergängen die Kreidegesteine und haben lokal die Kohle in Anthracit umgewandelt.

Die Kohle schwankt in ihrem Charakter von lignitischer über sub-bituminöser zu bituminöser Kohle und herrscht im allgemeinen, wie auch in anderen Feldern Colorados, die Regel, daß die Kohle, je näher den Gebirgszentren, — je stärker also der auf sie ausgeübte Druck — desto bituminöser ist.

Die Mesaverde „formation“ schließt die Hauptmenge der Kohlen ein, und zwar nur bituminöse, während die lignitische Kohle auf die hangende Laramieformation beschränkt ist. In der Mesaverde „formation“ lassen sich drei Flözgruppen unterscheiden, von denen die untere und mittlere die mächtigsten Flöze (bis zu 12 feet) enthalten.

Der Kohlenstoffgehalt beträgt im Mittel aus 15 Analysen lufttrockener Proben bituminöser Kohle von verschiedenen Orten und Flözen 50,18%, der einer lufttrockenen Anthracitprobe 78,92%.

Der Flächeninhalt der gesamten Kohlenfelder des Staates Colorado wird auf 18 100 square miles geschätzt, wovon 50% als abbauwürdig gelten. Nach den Berichten für 1904 steht der Staat mit dem Flächeninhalt seiner Felder an 5., mit seiner Produktion, die für dieses Jahr 6 658 355 short tons betrug, an 8. Stelle.

Im Yampa-Felde traten an einigen Stellen auch Petroleumquellen auf; mehrere Bohrungen, die bis in das Liegende der Mesaverde „formation“ reichen, sind indessen so gut wie erfolglos geblieben. O. Zeise.

Fr. Katzer: Die Braunkohlenablagerung von Ugljevik bei Bjelina in Nordostbosnien. (Berg- und Hüttenmänn. Jahrb. der k. k. mont. Hochschulen zu Leoben und Příbram. 55. 3. u. 4. Heft. 40 p. 1 geol. Karte. 1 Taf. Wien 1907.)

Das Braunkohlenvorkommen von Ugljevik-Priboj ist eines der montanistisch bedeutendsten und wissenschaftlich interessantesten unter den zahlreichen Braunkohlenvorkommen Bosniens.

Die Gegend setzt sich zusammen aus Gesteinen der Trias, der Kreide, des Eocäns und jüngerer Tertiärbildungen, deren Schichtenfolge schon K. HOFFMANN wie folgt ganz zutreffend von unten nach oben gliederte:

1. Unterste Abteilung der Mediterranstufe, Süßwasserbildung mit Kohlenflözen, welche drei übereinander gelagerte „Flözgruppen“ bilden.
2. Fossilienarmer mariner Tegel und Mergel, Leithabildungen und sarmatische Schichten.
3. Congerienstufe.
4. Diluvium und Alluvium.

Eine große Verbreitung besitzt das Eocän, welches das eigentliche Grundgebirge des dem „Oligomiocän“ zuzuweisenden kohleführenden Süßwassertertiärs ist. Faltung und Bruch macht sich besonders und in gleicher Weise bei den oligomiocänen Binnenlandbildungen und dem Grundgebirge geltend, während die Störungen des jüngeren Tertiärs viel weniger beträchtlich sind.

Das Braunkohlenvorkommen von Ugljevik-Priboj stellt eine einzige im Zusammenhang befindliche Ablagerung vor, die allerdings durch spätere tektonische Störungen und Erosionswirkungen aus dem Zusammenhang gerissen und in vier Abschnitte zerlegt worden ist, welche im montanistischen Sinne als selbständige Kohlenfelder betrachtet werden können.

In der Ablagerung lassen sich zwei Schichtengruppen unterscheiden: eine untere unproduktive und eine obere flözführende. Die Flözführung ist in den verschiedenen Abschnitten der Ablagerung keine gleichmäßige, sondern ist in der Anzahl, Mächtigkeit, im gegenseitigen Abstand und in der Beschaffenheit der Flöze Veränderungen unterworfen.

Von den vier Kohlenfeldern hat das nördlichste, das Feld von Ugljevik im engeren Sinne, zweifellos das größte Kohlenvermögen, das vornehmlich in den beiden unteren, neben geringmächtigeren je ein Flöz von 12 bzw. 10 m Mächtigkeit besitzender Flözgruppen besteht. Die halblignitische Kohle ist indessen nur von mittlerer Qualität und nicht genügend lagerfähig.

In den drei anderen Kohlenfeldern ist das Kohlenvermögen weitaus geringer, die Durchschnittsqualität hingegen besser. Hinsichtlich Lagerfähigkeit und Qualität der Kohle ist es am besten in den beiden südlichen Kohlengebieten bestellt, deren südlichstes, das Pribojer, z. T. eine vorzügliche Kohle mit bis 5000 Kal. Wärmeeffekt aufweist.

Nach Herstellung ausreichender Kommunikationen sollen dem Ugljevik-Pribojer Braunkohlenbergbau günstige Aussichten beschieden sein.

O. Zeise.

R. Arnold and R. Anderson: Preliminary report of the Santa Maria oil District, Santa Barbara county, California. (Unit. St. Geol. Survey. Bull. 317. 69 p. 1 geol.-tek. Karte. 1 Taf. 1 topogr. Karte im Text. Washington 1904.)

Der durch Teile der Lompoc, Guadalupe und San Luis quadrangles sich erstreckende Distrikt bildet ein Dreieck, das im N. und O. von der NW.—SO. streichenden San Rafael Range, im Süden von der Santa Ynez Range und im Westen vom Stillen Ozean begrenzt wird.

An dem Aufbau des Gebietes nehmen Gesteine des Jura, der Kreide, des Tertiärs und Quartärs teil, ferner auch basische Eruptivgesteine verschiedenen Alters.

Das Tertiär ist vertreten durch eocäne oder oligocäne Sandsteine und Schiefertone, untermiocäne Konglomerate, Sandsteine, Schiefertone und Kalksteine, mittelmiocäne diatomeenführende Schiefertone, Kalksteine und vulkanische Aschen (die Monterey „formation“) und miocän-pliocäne Konglomerate, Sandsteine und Schiefertone.

Die Gesteine sind alle mehr oder weniger leicht gefaltet. Verwerfungen spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Petroleumhorizonte sind die Schiefertone und Sandsteine der Monterey „formation“ und die meisten der in Tiefen von 1500 bis zu 4000 feet reichenden produktiven Bohrlöcher sind an die Antiklinalen gebunden oder liegen ihnen doch nahe.

Die Produktion der einzelnen Bohrlöcher schwankt zwischen 5 bis zu 3000 barrels pro Tag und beträgt im Mittel etwa 300 bis 400 barrels pro Bohrloch. Die tägliche Totalproduktion des Distrikts wird auf etwa 40000 barrels geschätzt.

Die Schwere des Petroleums schwankt zwischen 19° und 35° Baumé, beträgt aber für den größeren Teil des Feldes 25° bis 27°.

Der Distrikt harrt noch weiterer Erschließung. **O. Zeise.**

Topographische Geologie.

P. Krusch: Der Südrand des Beckens von Münster zwischen Menden und Witten auf Grund der Ergebnisse der geologischen Spezialaufnahme. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. 29. Berlin 1908. 110 p. 3 Taf.)

Die Abhandlung enthält eine detaillierte geologische Karte im Maßstabe 1:100000, die die Meßtischblätter Witten, Hörde, Menden, Dortmund, Kamen und Unna der geologischen Landesaufnahme umfaßt; außerdem ist ihr eine Flözkarte und eine Tafel Profile beigegeben.

Das auf den südlichen Teil des Kartengebietes beschränkte Devon gliedert sich von unten nach oben in Cypridinenschiefer, Knotenkalke und Kalkknotenschiefer und in Wocklumer Kalke. Das Culm beginnt mit

Alaunschiefern, über denen Kieselkalke und Lydite folgen. Darüber liegen Plattenkalke mit Goniatiten, während das hangendste Glied wieder aus Alaunschiefer gebildet wird. Das Flözleere besteht aus z. T. quarzitischen, konglomeratischen Grauwacken, Schiefertonen und Alaunschiefern. Die Wechsellagerung mariner und terrestrer Ablagerungen sprechen für ähnliche Meeresoszillationen wie zur Zeit des produktiven Carbon. Als obere Grenze des Flözleeren wird die tiefste Werksandsteinbank des produktiven Carbon angenommen. Letzteres besteht aus Sandsteinen, Schiefertonen, Eisensteinen und Kohlenflözen. Die besonders in der unteren Abteilung des Produktiven häufigen Sandsteine werden nicht selten konglomeratisch und zeigen oft diskordante Parallelstruktur. Die Eisensteinlager bestehen aus Spateisenstein, Kohleneisenstein, ein Gemenge von kohlen-saurem Eisen-oxydul, Ton und Kohle, oder aus tonigem Sphärosiderit. Ein und dasselbe Flöz kann teils als Kohlen-, teils als Eisenflöz entwickelt sein. Bei Berücksichtigung nicht allein der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Kohle, sondern auch der geologischen Lage des Flözes, Beschaffenheit des Nebengesteins, Verhältnis zu den marinen Horizonten, Auftreten von Süßwasserhorizonten, Führung von Pflanzenresten etc. ließen sich folgende Flöze als durchgebende, sogen. Leitflöze aufstellen:

Hangendes.	Gasflammkohlenpartie . .	Bismarck.
	Gaskohlenpartie	Zollverein.
		Laura.
		Catharina.
	Fettkohlenpartie	Präsident.
		Sonnenschein.
		Plafhofsbank.
		Girondeller-Gruppe.
		Finefrau-Nebenbank.
		Finefrau.
	Magerkohlenpartie	Geitling-Gruppe.
		Kreftenscheer-Gruppe.
		Mausegatt.
		Sarnsbank.
		Hauptflöz.
Liegendes.		Wasserbank.

Eingehend werden noch die Verteilung der marinen und Süßwasserhorizonte sowie neuere Beobachtungen über die Pflanzenführung einzelner Flöze besprochen.

Fassen wir, um einen Überblick zu bekommen, die den einzelnen Stufen beigegebenen tektonischen Bemerkungen zusammen. Auf die nach Norden ausstreichenden Ablagerungen des Devon und Culm folgen die in zahlreiche Südwest—Nordost streichende Sättel und Mulden zusammengestauchten Schichten des flözleeren und produktiven Carbon. Nach Norden zu werden die Mulden tiefer und es beteiligen sich immer jüngere Carbonhorizonte an ihrer Bildung. Nach Nordosten sowohl wie nach Südwesten

heben sich die Mulden aus und auf der linken Rheinseite ist die Lagerung fast horizontal. Es lassen sich von Süden nach Norden folgende Hauptsättel und Mulden unterscheiden: Wittener Hauptmulde, südlicher Hauptsattel, Bochumer Mulde, Schwerin—Eriner Sattel, Stoppenberger Mulde, Speldorfer Sattel, Emscher Mulde, Gladbecker Sattel, Lippe-Mulde, Nord Dorstener Sattel. Das Alter der Faltung im Flözleeren und Produktiven kann nur spätcarbonisch oder rotliegend sein, da im südlichen Teil des Beckens von Münster das Produktive von Oberkreide diskordant überlagert wird, zwischen die sich in der Richtung nach Dorsten noch Trias und Zechstein einschieben. Rotgefärbte Schiefertone und Sandsteine unter dem Zechsteinkonglomerat der Gegend von Wesel gehören wahrscheinlich dem Steinkohlengebirge und nicht dem Rotliegenden an. Außer durch die Faltung ist flözleeres und produktives Carbon noch durch Überschiebungen und zahlreiche Querverwerfungen gestört. Überschiebungen finden sich meistens auf der Südseite der Sättel, wo der südliche Schub besonders heftig wirkte. Jünger als Faltung und Überschiebung sind die senkrecht zum Streichen verlaufenden Querverwerfungen und die durch sie bedingten seitlichen Verschiebungen. Von besonderer Bedeutung sind die beiden Querverwerfungen, die den Königsborner Graben im Osten und Westen begrenzen. Sie schieben nördlich von Fröndenberg das produktive Carbon in das Gebiet des Flözleeren. Im südlichen Teil des Königsborner Graben ist das bekannte Mendener Konglomerat erhalten, rote Sandsteine und Konglomerate, gebildet aus Geröllen des südlich angrenzenden Devon- und Cnlmgebietes. Das bald dem Rotliegenden, bald dem Zechstein, bald dem Buntsandstein zugewiesene Konglomerat hält Verf. für eine rein lokale Bildung, die zur Zeit der Entstehung des Königsborner Grabens entstand und dem Rotliegenden angehören dürften.

Das produktive Carbon verschwindet im Norden des behandelten Gebietes unter oberer Kreide (Cenoman und Turon), unter der das Steinkohlengebirge noch 3 km südlich von Münster erbohrt worden ist. Charakteristisch für den Südrand des Beckens von Münster ist die Unvollständigkeit und Ungleichheit des Cenoman, das zunächst die Vertiefungen des Carbons ausfüllte. Das Turon zeigt die von SCHLÜTER für Westfalen aufgestellte Gliederung. In den Zonen des Scaphitenpläners und des *Inoceramus Brongniarti* nimmt der Glaukonitgehalt von Osten nach Westen zu und von Süden nach Norden ab, was Verf. mit der Entfernung von der alten Kontinentalgrenze in Zusammenhang bringt. Über dem Turon liegen noch die milden, grauen Emscher Mergel, deren Mächtigkeit ebenso wie die des Turon nach Osten und Norden zunimmt.

Großes Interesse verdienen auch die glazialdiluvialen Ablagerungen im südlichen Teile des Beckens von Münster. Die älteste Bildung ist der Geschiebemergel, der bald aus zahlreichen nordischen Geschieben, bald hauptsächlich aus Kreidebruchstücken besteht. Hierüber folgt meist durch Grande und Sande getrennt der lößähnliche Lehm. Ein kalkfreier, ungeschichteter Lehm, der nach unten in einen zuweilen Süßwasserschnecken führenden Sand übergeht. Endmoränen wurden im Gebiet der Karte nicht nach-

gewiesen, doch werden mächtige Kiesanhäufungen nördlich Witten von MÜLLER und BÄRTLING als solche gedeutet. Im Gegensatz zum nordischen Glazialdiluvium des Beckens von Münster steht das Gebirgsdiluvium des Rheinischen Schiefergebirges. Es sind Schotterablagerungen, die meist in Gestalt von Terrassen die Flußläufe begleiten. An der Ruhr lassen sich vier Terrassen beobachten, die in der Gegend von Menden bis 145 m, 160 m, 180 m und 250 m hinaufreichen. Diese letzte, höchste Terrasse und andere Schotterreste auf der Höhe des Gebirges dürften schon dem Tertiär angehören.

H. Gerth.

H. L. F. Meyer: Über Radiolarite im Dillenburgischen. (Ber. über d. Vers. d. niederrhein. geol. Ver. Vers. zu Coblenz. 1909. 10—16.)

Angeregt durch die Untersuchungen STEINMANN's über das Zusammenkommen ophiolithischer Eruptiva mit für Tiefseesedimente charakteristischen Radiolariengesteinen in vielen jüngeren Faltengebirgen von alpinem Habitus, untersucht Verf., ob sich auch im großen Diabasgebiet im Osten des Rheinischen Schiefergebirges, im Dillenburgischen, ähnliche Beziehungen auffinden lassen. Auch hier im paläozoischen Faltengebirge treten die basischen Eruptiva in Vergesellschaftung mit Radiolariengesteinen auf. Schon lange kennt man die Radiolarienführung der Culm-kieselschiefer, die über dem Deckdiabas des Oberdevon folgen. Verf. erkannte aber auch, daß die sogen. Eisenkiesel nur soweit sie dem Diabas eingelagert wirklich als Eisenkiesel anzusprechen sind, während die an der Grenze von Diabas und Culm auftretenden roten Kiesel Radiolarien führen, also typische Radiolarite sind. Im Gegensatz zu den schwarzen Radiolariengesteinen des Culm sind sie von dunkelroter, seltener grünlicher Farbe. Als Gerölle in die Terrassen des Rheins transportiert, werden sie sich nur schwer von den roten jurassischen Radiolarienhornsteinen der Alpen unterscheiden lassen. Diabase und Radiolariengesteine werden im Dillenburgischen durch einen breiten Silurzug in ein nördliches und südliches Vorkommen geteilt. Diabase treten nur in den Ober- und Mitteldevonschichten auf; das Silur ist vollkommen frei davon, während man doch in ihm wenigstens die Zufuhrkanäle zu den ausgedehnten Eruptivmassen des Oberdevon erwarten müßte, wenn diese überhaupt seinem normalen Hangenden angehören. Verf. kommt daher zu der Ansicht, daß auch im paläozoischen Faltengebirge Diabase und die sie begleitenden Radiolariengesteine, ganz ähnlich wie in den Alpen, einer bestimmten großen Überschiebungsdecke angehören.

H. Gerth.

C. Schmidt: Geologische Kartenskizze der Alpen zwischen St. Gotthard und Montblanc. 1:350 000. 1907.

Diese Karte findet sich in den „Erläuterungen zur geologischen Karte der Simplongruppe“ von C. SCHMIDT und PREISWERK und in der Abhand-

lung „Über die Geologie des Simplongebiets und die Tektonik der Schweizer Alpen“ von C. SCHMIDT. Sie ist aber außerdem auch separat erschienen. Die Karte ist eine tektonische; es sind zwar z. T. auch die einzelnen Formationen, im wesentlichen aber die verschiedenen Faziesgebiete und die tektonischen Elemente zur Darstellung gebracht. Als erläuternder Text kann die obengenannte Abhandlung dienen. **Otto Wilckens.**

C. Schmidt: Über die Geologie des Simplongebietes und die Tektonik der Schweizer Alpen. (Eclogae geol. Helvetiae. 9. 484—584. 1907.)

Wenn die vorliegende Arbeit auch z. T. die gleichen Gegenstände behandelt, wie die Erläuterungen zur geologischen Karte des Simplons, so ist sie doch eine erwünschte Ergänzung zu diesen, indem sie sich auf einer breiten historischen Basis aufbaut und, von der Geologie des Simplons ausgehend, zu einer Synthese der ganzen Schweizer Alpen emporsteigt. Neben Rückblicken und Zusammenfassungen begegnet man vielen neuen Beobachtungen und Anschauungen. Diese besonders hervorzuheben, muß die Hauptaufgabe dieses Referates sein. In den beiden ersten Abschnitten der Abhandlung, die „das Gebiet des Simplon“ und „Die Tektonik der Walliser Alpen“ überschrieben sind, lauten manche Absätze mit solchen der oben genannten „Erläuterungen“ gleich.

Nach C. SCHMIDT sind die Gneise der Simplongegend archaisch. Die Abgrenzung des Mesozoicums von den altkristallinen Schieferen wird durch das Auftreten des Kalkhorizontes an der Basis des Systems der Bündner Schiefer ermöglicht. Charakteristisch für diesen Horizont ist seine Ausbildung als Rauhwanke am Ausgehenden. Archaische Kalke sind niemals als Rauhwanke entwickelt. An der Basis der Marmore treten gelegentlich Konglomerate mit Gneiskomponenten auf. Die Frage nach der Ursache der Metamorphose der zentralalpinen mesozoischen Sedimente und nach dem Alter der alpinen Granite resp. Gneise ist in neuerer Zeit wieder viel erörtert. Verf. vermag sich weder SALOMON'S Ansicht von dem jugendlichen Alter des Gotthardprotogins noch derjenigen HUGER'S von der kontakt-metamorphen Natur der Einlagerungen körnigen Kalkes in den Gneisen des Berner Oberlandes anzuschließen und protestiert mit Schärfe gegen WEINSCHENK'S Verfahren, die auf Grund jahrelanger Untersuchung im Felde gezeichneten Profile als utopistische Konstruktionen und jede Metamorphose als Kontakt- oder Piezokontaktmetamorphose zu bezeichnen. KLEMM'S Angaben kann der Verf. ebenfalls nicht beipflichten. Gotthardprotogin und Tessinerigneis sind nicht identisch, und die von KLEMM beschriebenen Kontaktphänomene finden sich an Gesteinen, die Verf. als prä-mesozoisch betrachten muß. Was KLEMM als jungtertiäres Eruptivgestein und TERMIER als metamorphen carbonischen Sandstein betrachtet, erweist sich dem Verf. als archaischer Orthogneis. Die Kristallinität der mesozoischen Gesteine führt SCHMIDT auf Dynamometamorphose (im weiteren Sinne)

zurück. Die Metamorphose der jüngeren Sedimente ist nirgends in den Alpen so stark, wie im östlichen Wallis, nördlichen Tessin und nordwestlichen Graubünden, wo sie mit den altkristallinen Gesteinen aufs innigste verfaltet sind und zur Zeit ihrer Faltung 15—20 000 m unter der Erdoberfläche gelegen haben.

Die Furche des Rheintals läuft im Oberwallis parallel der „Furkamulde“ zwischen Aar- und Gotthardmassiv. Bei Ulrichen streicht das Mesozoicum dieser Mulde infolge von Erosion in die Luft. Bei Aernen-Grengiols versinkt das Gotthardmassiv. Die Schiefer der Bedrettomulde überbrücken die dadurch entstehende Senke. Äquivalente der südlichen Teile der Bedrettomulde sind bei Visp an und über den südlichen Mantel des Aarmassivs geschoben. Die Sedimente der Furkamulde besitzen eine Zwischenfazies zwischen helvetischer und Bündner Schieferfazies. Der fazielle Übergang zwischen der Furka- und Bedrettomulde vollzieht sich bei Visp in einer tief unter der Talsohle liegenden, südwärts einfallenden, stark verquetschten Muldenzone, die das Hangende des versenkten Gotthardmassivs ist. Von Süden her drängen die Bündner Schiefer über die durch dies Versinken entstehende Depression vor und füllen sie z. T. aus. Ein solches Talstück nennt Verf. ein Narbental, und in diesem Sinne bezeichnet er das Rhonetal von Fiesch bis Martigny als die Rhonetalnarbe.

Am Ausgang des Lötschentals versinkt das Aarmassiv, 40 km weiter südwestlich steigt das Montblancmassiv unter seiner Sedimentdecke empor. Zwischen beiden Massiven liegt eine Senke. „Diese Bresche im variscischen Wall der Nordalpen bedingt den Bau der gesamten Alpen zwischen Bielle und Bulle.“ In dieser Senke liegt die Schubmasse der Dt. Blanche und die der Voralpen.

Wie Aar- und Gotthardmassiv, so sinkt auch die Simplonmasse nach Westen zu ab. Nahe dem Ausgang des Saastales bilden die Berisalgneise einen nordwärts übergelegten Gewölbekern. Unter ihnen liegt die Fortsetzung der Magenhornmulde. Sie tragen den Walliserquarzit und den Pontiskalk. Die westliche Fortsetzung der Berisalgneise bilden die Schiefer der Zone des Großen St. Bernhard. Bei Siders beginnt sich eine Carbonzone zu entwickeln. Dies Carbon liegt zwischen den Glimmerschiefern der St. Bernhardzone und dem Walliserquarzit. Es bildet einen nordwärts gerichteten Sattel (gewissermaßen das mechanische Äquivalent des versunkenen Gotthardmassivs). Bei Siders streicht dieser Carbonsattel ganz dicht an den Sedimentmantel des Aarmassivs heran, bei Sitten liegt aber zwischen diesem und jenem eine breite Zone südlich einfallender Kalkphyllite (Bündner Schiefer), die Breccien enthalten, die der Telegraphenbreccie der französischen und der Hornfluhbreccie der Voralpen analog sind.

Im Gebiete des Val Ferret schließt sich an die breite Zone der Gneise etc. des St. Bernhard der Carbonzug an, der von Sitten bis zum Kleinen St. Bernhard eine Triassynklinale enthält. Der Westrand der Carbonzone wird ebenfalls von Trias begleitet. Unter diese fallen südöstlich jurassische Kalkphyllite, die den östlichen Sedimentzug des Val Ferret bilden und in denen bei Les Ars oberhalb Ferret und nördlich

Chable gestreckte Kalkkonglomerate vorkommen. Nördlich der Rhone bilden die erwähnten Kalkphyllite von Sitten die Fortsetzung dieser Zone. Da dieselbe an das Carbon geknüpft erscheint, muß die Fortsetzung der Ferretmulde in der Magenhorn- und Gantermulde gesucht werden¹. Die Kalkphyllite des Val Ferret müssen als Wurzelregion der Chablais- und Hornfluhbrecciendecke betrachtet werden. Im Flysch über den Breccien stecken exotische Ophiolithe. Diejenigen von Les Gets dürften ihren Ursprung in den großen Ophiolithmassen nordwestlich des Kleinen St. Bernhard haben.

Die Kalkphyllite des Val Ferret grenzen im Westen an Trias. Im Kern dieses Sattels erscheinen bei Courmayeur Carbon und der Protogin des Mont Chétif und des Montagne de la Saxe. Westlich dieser Antiklinale folgt die westliche Sedimentmulde des Val Ferret, die südlich der Rhone den autochthonen Sedimentmantel des Montblancmassivs bildet, in der Tarentaise noch Eocän enthält und sich in der Zone der Aiguilles d'Arves fortsetzt. Trias und Lias dieser westlichen Mulde liegen bei Saillon im Rhonetal über dem Malm der Morclesdecke, bei Conthey (westlich von Sitten) vermutlich über der Wildstrubel- und der Mont-Gonddecke und unter den breccienführenden Bündner Schiefern von Sitten.

Die westliche Hälfte der Ferretmulde führt Fossilien im Rhät und Lias, ferner finden sich bei l'Amône Schichten, die eine den Fossilien der *Mytilus*-Schichten der Voralpen ähnliche Fauna enthalten. In der westlichen Zone des Val Ferret und in der Zone der Aiguilles d'Arve ist also die Wurzelzone der Klippendecke zu suchen.

Über den Bau der penninischen Alpen hat Verf. z. T. andere Ansichten als LUGEON und ARGAND. Die Dent Blanchmasse ist freilich in der Tat Deckscholle. Ihre Gneise werden von den Bündner Schiefern der „Zinalmulde“ unterteuft und stimmen petrographisch mit den Gesteinen der Zone von Ivrea überein, die ihre Wurzel darstellt. Das Matterhorn gehört auch zu dieser Deckscholle. Seine Basis besteht vom Schwarzsee bis 3000 m Höhe aus Kalkschiefern. Darüber folgen Gabbro und Arollagneise und am Gipfel Kalkschiefer mit Grünschiefern. Das Massiv Mt. Mary-Mt. Emilius und die Arollagneiskappe am Pilonet gehören zur Dent Blanche und sind keine besondere Decke.

Unter der Zinalmulde liegt die Zone des Großen St. Bernhard, die C. SCHMIDT als einen nordwärts übergelegten Gewölbekern auffaßt, nicht als eine Decke, wie LUGEON und ARGAND. Die Monte Rosamasse wurzelt. Wollte man sie als Decke betrachten, wie die eben genannten Forscher es tun, so würde es nur noch einen kleinen Schritt bedeuten, wenn man die miocäne Nagelfluh des Rigi mit der des Monte Olimpino bei Como verbinden und die ganzen Alpen darauf schwimmen lassen wollte. Die Schieferzonen um den Monte Rosa sind synklynal gestellte Teile der Zinalmulde. Merkwürdig ist das nördliche Einfallen aller Schiefermulden südlich

¹ p. 541 muß es wohl heißen: „Die Fortsetzung der Val Ferretmulde von Siders (nicht ‚Sitten‘) aus gegen Osten erscheint problematisch.“ Ref.

der Dent Blanchemasse nach Norden. Die Ursache dieser Rückfaltung mag im Widerstande der nördlichen Zentralmassive zu suchen sein.

Die 20—30 km breiten Sedimentfalten der französischen Alpen zwischen Belledonnemassiv und dem Carbon von St. Michel schrumpfen im Streichen gegen Osten immer mehr zusammen. Im Val Ferret und im Rhonetäl erscheinen sie mehr und mehr ausgequetscht. Ihre Hauptmasse bildet die Voralpen.

Der dritte Abschnitt der Abhandlung ist „Bau der Schweizer Alpen im Süden und im Norden des Rheins und der Rhone“ betitelt. Hier wird eingangs die große Wichtigkeit der Lagerungsverhältnisse der subalpinen Molasse zu den Alpen und der Ursprung der exotischen Gerölle in ihr betont. Die von FRÜH auf Grund durchaus unzulänglicher Untersuchungen aufgestellte Hypothese, daß große Ströme die Nagelfluhgerölle aus den Südalpen herbeigeführt hätten, ehe das Gebirge sich aufgetürmt hätte, ist abzulehnen. Das Phänomen der exotischen Gerölle hängt mit dem der Überschiebungsdecken aufs engste zusammen. In den exotischen Gebieten am Nordabfall der Schweizer Alpen nimmt Verf. folgende vier verschiedenen Decken an: ostalpine, Breccien-, Klippen- und Freiburger Decke. Ursache der Deckenbildung ist intensivster Tangentialschub bei bereits vorgebildeter Neigung der Erdoberfläche und einem niedrigen Vorlande.

Zum Schluß wird der Bau der Schweizer Alpen an der Hand von vier Generalprofilen erläutert. Von Einzelheiten ist hier besonders hervorzuheben:

Der Bau des Flimsersteins ist bis in die neueste Zeit immer wieder verkehrt dargestellt. Man hat dort Drusbergschichten für Dogger angesehen. Die Muldenumbiegung der Glarner Deckfalte liegt südlich des Flimsersteins in der Rheintalnarbe. Ferner liegen die Bündner Schiefer des Domleschg mit einer Überschiebung auf dem Dogger und den Birmensdorfer Schichten von Bonaduz. Die Bündner Schiefer des Prättigaus sind ein Flysch der unteren Kreide. Unklar sind noch ihre Beziehungen zum Kreideflysch des Falknis und zum Eocän von Vaduz. Die Massive der Disgrazia, Bernina, des Julier stellen das nordöstliche Ende der Zone von Ivrea dar, die sich gegen Südosten bis zum Adamello fortsetzt und an der Judikarienlinie abstößt. Sie sind die Grundgebirgsbasis der Dinariden. — Unter der ostalpinen liegt die Breccien- und darunter die Klippendecke, zu der Falknis, Gürgaletsch und der Kreideflysch des Prättigaus gehören. Das Gebiet der Klippen- und der Brecciendecke dürfte der Ursprungsort der exotischen Gesteine im Flysch und in der Nagelfluh sein. — Die Wurzeln der helvetischen Axen- und Frohnalpteildecke müssen über Andermatt und dem Gotthard gelegen haben. In der Furkamulde glaubt Verf. Anklänge an Klippenfazies gefunden zu haben. — Die Wurzel der ostalpinen Decke der Giswyler Stöcke und der Iberger Klippen hat ihre Wurzel in der Ivreazone und im Seegebirge.

Die der Abhandlung beigegebenen Tafeln bringen zur Darstellung: ein farbiges Profil durch den Simplon 1:50 000, *drei geologische Profile durch die penninischen Alpen, *zwei Panoramen, die erwähnten General-

profilè, *eine geologische Kartenskizze der Alpen zwischen St. Gotthard und Montblanc 1:350 000, eine Darstellung des Gebiets der mittleren Schweizer Alpen vor der jungtertiären Hauptfaltung und ein schematisches Profil durch die Schweizer Alpen. (Die mit * versehenen sind auch den „Erläuterungen zur geologischen Karte der Simplongruppe“ beigegeben.) [Vergl. zu dieser Abhandlung: E. ARGAND, L'exploration géologique des Alpes Pennines centrales. Referat im nächsten Heft. Ref.]

Otto Wilckens.

E. Haug: Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales. (Bull. soc. géol. de France. (4.) 6. 1906. 358—422.)

Verf. hat die Berge des Salzkammergutes und die Salzburger Alpen zum Gegenstand einer eingehenden Studie gemacht, um an ihnen zu prüfen, ob der vermutete Deckenbau sich auch dort nachweisen ließe, nachdem ja in den Schweizer und Westalpen, sowie in Graubünden eine andere Anschauung unmöglich geworden ist. In der Tat ist dem Verf. dieser Nachweis gelungen.

Der den Nordrand der Alpen begleitende Streifen helvetischer Kreide entspricht den schweizerischen Kalkhochalpen, der Säntisdecke und unterteuft überall die ostalpinen Sedimente. Seine tieferen Horizonte verschwinden allmählich von Westen nach Osten, das Urgon z. B. überschreitet nicht das Innthal und die ältesten Schichten des Flysches nördlich der Salzburger Alpen haben bereits ein senones Alter. In diesem Flysch stecken die schon seit langem bekannten sogen. exotischen Blöcke, Habkerngranite, Tithon westalpiner Fazies, Serpentine, Diabase, Bajocien der Freiburger Alpen (St. Veiter Klippen) usw., welche vom Verf. in Übereinstimmung mit STEINMANN¹ als Fetzen höherer Decken aufgefaßt werden und beim Deckenschub durch die ostalpinen Decken von den lepontinischen abgequetscht und in den Flysch gedrückt wurden.

Verf. konnte in dem fraglichen Gebiet 4 Decken ostalpiner Fazies unterscheiden, deren unterste dem Flysch überschoben ist, woraus Verf. logischerweise auf einen Schub aus Süden schließt.

Diese Decken sind durch eine einer jeden eigentümlichen Schichtenfolge gekennzeichnet und von ihm als bayrische Decke, Salzdecke, Hallstädter Decke und Dachsteindecke bezeichnet worden.

Die früher rätselhafte Erscheinung der ammonitenreichen Hallstädter Kalke, die als Einlagerung, als Lokalfazies früher aufgefaßt werden mußten, behalten durch ihre Stellung als selbständige Decke nichts Abnormes mehr. Das unter dem Triassalz von Hallein anstehende Neocom und die sonst dort so merkwürdigen Liasschichten verlieren durch diese neuen Anschauungen ihr Unbegreifliches, welches sie für den Geologen alten Stiles hatten. Wenn früher BITTNER die Triasfetzen auf dem Neocom

¹ G. STEINMANN, Geologische Beobachtungen in den Alpen. II. Freiburger Naturf.-Ges. 1905.

Deckenschema.

	Helvetisch	Lepont. Klippen	Bayrische Decke	Salzdecke	Hallstädter Decke	Dachsteindecke
Kreide	Mucronatenschichten		Nierenthalschichten			Brecciöse Rudistenkalke
	Inoceramentenschichten		Flysch Glanecker Schichten Gosaubreccien Untersberger Marmor Cenoman	Gosaublagerungen		
	Urgonkalke		Schrambacher Schichten	?		
			Roßfelder Schichten			
Jura		Mergelige kalkiges Tithon mit Cephalop.	Oberalmschichten			Koralligener Plassenkalk <i>Acanthicus</i> -Schichten Klausschichten
		Mergelige Cephalop.-Kalke	Aptychenkalke Kieselige Schichten Fleckenmergel	?	Silexschichten Rote Mergel	
		Grestener Schichten	Adnether Lias		Mergel mit <i>Psil. calliphylum</i>	Hierlatzkalke
			Enzesfelder Kalke Kössener Schichten		Mergelschichten	

Liasgruppe

Oolithgruppe

Jura

Kreide

Untere

Mitt-

Obere

Norische Stufe	Plattenkalk	Dachsteinkalk	Zlambachschichten Pötschenkalk	Norische Hallstädter Kalke	Dachsteinkalk
Karnische Stufe	Hauptdolomit <i>Cardita Gumbelii</i> Schichten	Opponitzer Kalk Lunzer Schichten Reingrabenschichten Aonschiefer	?	Karnische Hallstädter Kalke	<i>Cardita</i> - Schichten
Trias		<i>Wetterstein-Kalk</i> <i>Dolomit</i> Partnachschichten	?		
Virgloria-Ladinische Stufe	Virgloriakalk	Reiflinger Kalk Gutensteiner Kalk	Weiß und schwarze Kalke Dolomite	Dolomite ?	Ramsaundolomit
Werfener Stufe		Quarkonglomerate und Verrucano	Kalke mit <i>Natiria costata</i> Salzlager, Gipse, Tone Rote und violette Mergel	?	?

von Roßfeld als etwas Unerklärliches ansah, wenn er bei Grubach durch triassische Gipse und Tone auf unterem Neocom überrascht wurde, so sehen wir sie heute mit dem Verf. als etwas ganz Natürliches in einem Deckenlande an. Die zahlreichen Profile veranschaulichen die Lagerung der verschiedenen Decken übereinander, wobei man als charakteristisch für die Ostalpen im Gegensatz zu West- und Zentralalpen das Vorhandensein großer Brüche konstatieren möchte. Wenn sich auch später die Verteilung der Decken noch ändern sollte, so liegt doch jetzt der Beweis für die Deckennatur dieser Gegend vor, und ihn geführt zu haben, ist das große Verdienst des französischen Geologen. Seine Studie berührt auch sonst durch den ruhigen und sachlichen Ton äußerst sympathisch und steht auch dadurch in angenehmem Gegensatz zu einigen sonstigen Erscheinungen der ostalpinen geologischen Literatur.

Welter.

A. Rothpletz: Geologische Alpenforschungen. II. Ausdehnung und Herkunft der rhätischen Schubmasse. (99 Fig. 1 Karte, 259 p. München 1905.)

Vor 5 Jahren hat Verf. in seinen Alpenforschungen I den Versuch gemacht, den Stirnrand seiner rhätischen Überschiebung zwischen Bludenz und dem Engadin klarzulegen.

Die rhätische Schubmasse ist bekanntlich eine aus dem Osten kommende Schubmasse, welche Gebiete verschiedener Fazies enthält. Die Arlbergfazies, nördlich der Linie Scesaplana—Arlberg—Imst, die Wettersteinfazies, die die nördlichen Kalkalpen von Imst—Hochvogel an bis zum Dachstein in sich begreift, die die zentralalpine und Dachsteinfazies und die Bündnerfazies, welche die Ortler-, Plessurgebirgs- und Oberhalbsteintrias einschließt. Die Südalpen mit der ihr eigentümlichen Fazies grenzen anscheinend in einem großen Bruch an die eigentlichen Ostalpen, doch ist diese Frage nach Ansicht des Verf.'s noch nicht ganz entschieden. In der vorliegenden Karte sind jetzt vom Verf. die Grenzen dieser Schubmasse eingezeichnet. Von Hindelang-Oberstorf südwestlich nach Bludenz verlaufend umfährt sie Grenzen zwischen ostalpiner und helvetischer Fazies, wendet sich von Wadenberg im Bogen über das Plessurgebirge nach dem Oberhalbstein, stets den Bündner Schiefer im Westen lassend, zieht sich dann genau südlich der Ortlertrias entlang der Etsch bis nach Meran, wo sie mit der Judicarienlinie, Tonalelinie und Gailtalbruch zusammenfällt.

Zu der Schubmasse gehört noch die von jungen Verwerfungen durchschnittenen Platte des Oberengadin mit dem Piz Bernina. Breite Zonen des basalen Gebirges schieben sich dort durch das Deckgebirge und trennen diese Platte von der Hauptmasse ab. Das Unterengadin ist ein Fenster, in welchem das basale Gebirge herausguckt. Verf. hat sich folgende Vorstellung von der Geschichte der Alpen gemacht: Zur Oligocänzeit fand eine große Faltung statt, die ein Gebirge über das Meer heraushob, das in Südwest—Nordost streichende Falten gelegt wurde, und zwar durch einen Druck aus südöstlicher Richtung, welcher schließlich eine große

Überschiebung bewirkte, als er die bereits gefaltete Masse nicht weiter zusammenstauchen konnte. Die Ostalpen zerrissen an den nördlichen und südlichen Randspalten und eine abgespaltene Schubdecke bewegte sich zwischen ihnen nach Westen. Der Stirnrand dieser Schubmasse liegt in Graubünden, und den von ihm umrahmten Teil nennt Verf. den Kopf, den zwischen den Randspalten liegenden Teil den Rumpf der Schubmasse, die vom Stirnrand bis zur Abspaltungslinie ca. 100 km nach Ansicht des Verf.'s betragen kann. Die Dicke der Schubmasse nimmt vom Kopf bis zum Rumpf allmählich zu, woraus geschlossen wird, daß die Abspaltung nur die oberflächlichsten Teile der Erdkrinde ergriffen hat, daß die Abspaltungsfläche vom Westen des Rumpfes an mit 2% Neigung sich gegen Osten senkte, was genügte, um ein so dickes Stück der Erdkrinde abzusprengen.

Bei diesem Vorgang haben sich in der rhätischen Schubmasse Überschiebungen sekundärer Art vollzogen, z. B. im Vorarlberg (Algäuer und Lechtaler Schubmasse), im Wetterstein, im Karwendel usw.

Es ist unmöglich, in einem Referat die Fülle der Beobachtungen und Folgerungen des Verf.'s auch nur anzudeuten. Entlang den tektonischen wichtigen Linien sind überall Lokalprofile gegeben, die seine Auffassung verdeutlichen. Der Überschiebungsvorgang selbst ist durch zahlreiche instruktive Figuren uns mechanisch verständlich zu machen gesucht, so daß man zusammen mit der Karte sich ein klares Bild von den tektonischen Vorstellungen des Verf.'s zu machen imstande ist, denen Originalität und Großzügigkeit gewiß nicht abgesprochen werden kann. Doch kann es nicht verschwiegen werden, daß seine Ansichten in einzelnen Gebieten keine Zustimmung erfahren haben, das gilt sowohl für Graubünden, wo durch die Detailarbeiten von SEIDLITZ, HOEK, MEYER in der Naturf.-Ges. zu Freiburg i. B. 1906, 1907, 1908, die STEINMANN'schen Ausführungen bestätigt wurden, als auch für die nördlichen Kalkalpen, wo im Karwendel und Wetterstein AMPFERER's Beobachtungen denen des Verf.'s z. T. entgegengesetzt sind. Auch in der Nähe der südlichen Randspalte im Ortlergebiet haben TERMIER (B. S. G. F. 1905) und SCHLAGINTWEIT (D. G. G. 1908) bekanntlich ganz andere Vorgänge aus ihrem Kartierungen herausgelesen.

Welter.

G. Schulze: Die geologischen Verhältnisse des Algäuer Hauptkammes von der Rotgundspitze bis zum Kreuzeck und der nördlich ausstrahlenden Seitenäste. (Geogn. Jahreshfte. 1905. 18. Jahrgang. Diss. 1 Karte.)

Verf. gibt eine große bunte Karte 1:25 000 dieses genau südlich von Oberstdorf liegenden Gebietes.

An dem Aufbau des Gebirges beteiligen sich Raibler Mergel, Hauptdolomit, Kössener Schichten, roter Liaskalk, in Adnether Fazies, Fleckenmergel, Aptychenkalk, Sewenmergel und Flysch des basalen Gebirges mit einem großen exotischen Block von Gneis mit zahlreichen Granitgängen beim Kuhberg.

Die Bedeutung der Arbeit liegt im tektonischen Teil. Es werden drei tektonische Elemente unterschieden: das basale Gebirge, die Algäuer Schubmasse und die Lechtaler Schubmasse.

Das basale Gebirge besteht aus Vorarlberger Kreide und Flysch und bildet ein System nach Norden überkippter isoklinaler Falten.

Die Algäuer Schubmasse umfaßt alle Schichtglieder von den Raiblern an bis zum Aptychenkalk, während an der Lechtaler Überschiebung sich nur Hauptdolomit und Kössener Schichten beteiligen. Das basale Gebirge ist von der Algäuer Schubmasse überschoben, und die Algäuer Schubmasse von der Lechtaler. Diese tektonischen Verhältnisse hat Verf. durch seine wertvolle Karte und Profile exakt bewiesen. Aus dem Gebiet der Algäuer Schubmasse wird konglomeratischer Flysch mit Hornsteinbrocken vom Wannenkopf beschrieben. Nach Angabe des Verf. ist er dort mit eingebrochenem Aptychenkalk in diskordanter Lagerung verknüpft. Daß sich in diesen fraglichen Flyschgesteinen Algenreste finden, ist kein Beweis für ihre Zugehörigkeit zum helvetischen Flysch, nach Ansicht des Ref. ist eine Deutung als Gosauablagerung nicht ausgeschlossen. Dasselbe ist bei den Konglomeraten des Hohen Licht der Fall, deren Zugehörigkeit zur Gosaukreide durch Fossilfunde von C. H. HANIEL jetzt sichergestellt ist (vergl. dies. Heft p. -102-). Zum Schlusse schließt sich Verf. dem ROTHPLETZ'schen Schube aus Osten an, ohne die Möglichkeit eines Schubes aus anderen Himmelsgegenden zu diskutieren, obwohl seine Karte und Profile eine solche nicht ausschließen.

Welter.

H. Mylius: Die geologischen Verhältnisse des hinteren Bregenzer Waldes in den Quellgebieten der Breitach und der Bregenzer Ach bis südlich zum Lech. (Geogr. Ges. München. 1909. Heft 5. Landeskundl. Forschungen.)

Verf. unterscheidet auf seiner Karte 1:25 000 als untersten Horizont den Muschelkalk, der von dem Komplex der Arlbergschichten überlagert wird, woran sich beteiligen lichtgraue, feste, poröse Kalke, Rauchwacken und untergeordnet Mergel, Tone, Tonschiefer, Dolomite und Sandsteine. Von bestimmaren Fossilien hat Verf. nur eine *Corbis* und *Anoplophora* beobachtet. Dann folgten Raibler Rauchwacken mit Gips, Hauptdolomit und Kössener Schichten mit reicher Fauna.

Der rote Liaskalk ist wechselnd bald als Cephalopoden-, bald als Brachiopodenfazies ausgebildet. Am Heiterberg hat Verf. eine große Einlagerung im roten Kalk gefunden, die vollständig erfüllt ist von Gastropoden, Lamellibranchiaten und Brachiopoden, so daß das Gestein den Charakter der Kössener Kalke trägt, jedoch beweisen die Lagerungsverhältnisse, daß es sich nur um eine Einlagerung in den roten Kalken handelt. Das nächst höhere Niveau bilden die Liasfleckenmerkel mit reicher Fauna, die von roten Aptychenkalken überlagert werden.

Die jüngste marine Bildung ist der Flysch helvetischer Fazies mit Fucoiden, Helminthoiden und einer reichen Foraminiferenfauna.

Die Tektonik ist kompliziert. Über dem tektonisch tiefsten Gliede, dem helvetischen Flysch, liegt übergeschoben eine Schubmasse ostalpiner Fazies, die Algäuer Schubmasse, die sämtliche Horizonte der ostalpiner Fazies enthält, und über dieser Algäuer Schubmasse liegt eine zweite übergeschoben, die Lechtaler, welche nur Triasglieder führt.

Die Algäuer Schubmasse ist durch zahlreiche sekundäre Schuppungen ausgezeichnet, welche der höheren lastenden Lechtaler fehlen. Es ist zweifellos, daß es MYLIUS gelungen ist, diese ROTHPLETZ'schen Ansichten vom Bau des Bregenzer Waldes zu beweisen, seine Übersichtskarte 1:75 000, die außerordentlich wertvolle bunte Karte 1:25 000 und die ebenfalls bunt gegebenen Profile lassen keine andere Deutung zu. In der Karte und in den Profilen erscheint inmitten der ostalpiner Fazies an dem Wege von Hochkrumbach nach Schröcken eine Partie helvetischen Flysches, in der Verf. echte Flyschfucoiden gefunden hat, und zwar zusammen mit Belemniten, was beweist, daß sogen. echte Flysch fucoiden, entgegen der Theorie von ROTHPLETZ, auch im Lias (Belemniten) vorkommen, was sie zur Altersbestimmung ungeeignet macht. Verf. erörtert die Möglichkeit, daß hier eine direkte Auflagerung von helvetischem Flysch auf ostalpinem Lias vorliegen könnte, was Ref. durchaus unwahrscheinlich dünkt, es könnte sich nach seiner Ansicht höchstens um Gosauablagerungen handeln, die ja häufig in flyschartiger Fazies erscheinen, jedoch dürfte die Auffassung jenes Vorkommens als Lias als die zwangloseste erscheinen.

Ferner sind auf der Karte am Rothorn, Gamseck und unter der Mohrenfluh große Partien von helvetischem Flysch in dem ostalpiner Faziesbezirk ausgeschieden, die den Aptychenschichten direkt aufliegen. Verf. beschreibt, daß die untersten Lagen dieser Flyschpartie aus einem Konglomerat bestehen, welches die Komponenten der Aptychenschichten führt, hierüber erfolgt das typische, verschieden zusammengesetzte Flyschkonglomerat und über diesem liegen dünne Mergelschiefer. Einer freundlichen brieflichen Mitteilung des Verf.'s entnehme ich, daß er diese Ablagerung infolge von Hippuritenfunden von C. A. HANIEL in analogen Ablagerungen am Hohen Licht (Verh. k. k. Reichsanst. 1908. No. 16), heute als der Gosaufazies der Kreide zugehörig betrachtet, was in der Tat viel plausibler sein würde.

Verf. schließt sich im tektonischen Teil den oben referierten Ansichten von ROTHPLETZ an und vertritt die Auffassung, daß die Schubmassen von Osten nach Westen sich bewegt hätten. Er glaubt am Zwölferkopf und an der Bärenweide für diese Schubrichtung Beweise gefunden zu haben. Er hat dort den in vertikaler Richtung wellenförmigen Verlauf einer Westost streichenden Muldenachse konstatiert, die durch kleine Blattverschiebungen lokal auseinandergerissen ist. Diese soll für einen Schub aus Osten bezeugend sein. Abgesehen davon, daß diese lokale Erscheinung sich gerade-sogut für einen Schub aus Westen verwerten ließe, dürfte die Entscheidung für die Wahl der Schubrichtung aus der Wertung regionaler, nicht lokaler Tektonik sich ergeben. Jedenfalls hat Verf. keine einzige Tatsache vorgebracht, wodurch das von ihm zitierte STEINMANN'sche Profil

(Zeitschr. Deutsch-Österr. Alpenver. 1906. XXXVII) irgendwie hinfällig geworden wäre, wie Verf. das behauptet, im Gegenteil passen die wertvollen Ergebnisse seiner exakten Studie aufs glücklichste zur Deckentheorie und einer Schubrichtung aus Süden.

Die Arbeit ist mit bezeichnenden Photographien reich illustriert und dürfte durch die umfangreiche bunte Karte einen besonderen Wert erhalten.

Welter.

G. Geyer: Über die Gosaubildungen des unteren Ennstales und ihre Beziehungen zum Kreideflysch. (Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1907. No. 2, 3. 55—76.)

Verf. glaubt den Nachweis führen zu können, „daß der Oberkreideflysch ebenso das Hangende der Kalkalpen darstellt, wie die annähernd altersgleichen Gosauschichten, und daß somit die stellenweise am Flyschrande gegen die Kalkalpen auftretenden Überfaltungen oder Überschiebungen nur lokale Erscheinungen von beschränkter Erstreckung repräsentieren, nicht aber den Beweis dafür, daß die ganzen Nordkalkalpen deckenförmig über den Vorlandflysch gelagert sind“.

Eine genaue Nachprüfung wird erst nach dem Erscheinen einer geologischen Spezialkarte möglich sein, auf deren Publikation man mit Recht gespannt sein darf.

Welter.

C. A. Haniel: Vorläufige Mitteilung über das Vorkommen von Gosaukreide südlich des Hohen Lichtes. (Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1908. No. 16.)

G. SCHULZE (vergl. dies. Heft p. -100-) hat 1905 ein flyschartiges Konglomerat zwischen Hohem Licht und Peischelspitze beschrieben, welches vom Hauptdolomit der Lechtaler Schubmasse überschoben ist. Verf. ist es gelungen, eine Altersbestimmung dieser Schichten durchzuführen und sie als Gosauablagerungen zu identifizieren. Er fand in den Mergeln *Turritella Fittonana* M., *Cerithium furcatum* Z. und in dem darunter liegenden Kalk *Hippurites Oppeli* D., *Hippurites socialis* D.

Welter.

K. Leuchs: Die geologische Zusammensetzung und Geschichte des Kaisergebirges. Diss. Ferd. Zeitschr. III. Folge. Heft 51. 10 Taf. 1 Karte. 55—137.

An der Zusammensetzung des Kaisergebirges beteiligen sich Buntsandstein, Myophorienschichten, Muschelkalk, Wettersteinkalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit, Plattenkalk, Kössener Schichten, Liasfleckenmergel in der Eiberger Scholle und an der Feldalm roter Liaskalk in Adnether Fazies, Neomkonglomerate und Sandsteine, Senon, welches über dem Lias transgredierend liegt und aus $\pm$ groben Konglomeraten und weichen schwarzen Mergeln besteht. Aus den Häringer Schichten, die sich

aus Konglomeraten, Sandsteinen, Mergeln, Tonen, bituminösen Kalken zusammensetzen, ist seit langem eine reiche Fauna bekannt, die ihr ligurisches Alter sicherstellt. Flysch ist nur an einer Stelle im Jennbach aufgeschlossen.

Aus dem Wettersteinkalk wird eine *Sphaeractinia Rothpletzi* L. neu beschrieben, aus den Raiblern eine *Gervillia Broilii* L. In den Kössenern hat Verf. einen neuen Fundpunkt bei Kohlalpental gefunden, der ca. 50 Arten geliefert hat, darunter einige seltene Brachiopoden, wie *Pterophoeus Emmerichi* G., *Thecospira Haidingeri* S. und *Davidsoni* B.

Nach dem Verf. wird der Zahme Kaiser aufgebaut aus westöstlich streichenden südlichfallenden Triassedimenten, er bildet das tektonische Gegenstück des Wilden Kaisers, der eine nördlichfallende Scholle von Muschelkalk und Wettersteinkalk darstellt und allseitig von Verwerfungen begrenzt wird. „Es erscheinen demnach die beiden Kaiserketten als die hochemporgefalteten Flügel einer großen westöstlich streichenden Mulde, die im Westen und Osten durch Querverwerfungen abgeschnitten wird. Das Gebiet der Kaisertalung bildet den zwischen den Flügeln größtenteils und bis zu bedeutenden Beträgen abgesunkenen Kern der Mulde. Die Gesteine dieser Mulde legen sich um den Fuß des Wilden Kaisers im Osten herum und bilden die Ausfüllung des Grabens zwischen jenem und der tieferen Scholle der Südseite.“ Die enorme Mächtigkeit des Wettersteinkalkes, die im Goinger Kaiser bis zu 2000 m steigt, wird auf schuppenartige Überschiebungen zurückgeführt. Die Ablagerungen der Häringer Schichten erfolgten in einer Bucht des Oligocänmeeres in dem bereits von der Erosion angeschnittenen Festlande. Erst nachher fand der große Zusammenschub statt, der das Kaisergebirge mit seinen W. nach O. streichenden Falten aufwölbte.

Der Arbeit liegt eine bunte geol. Karte bei, durch die die Arbeit des Verf.'s einen besonderen Wert erhält. Ihre topographische Unterlage bildet die 1:33000 Karte des Deutsch-Österreichischen Alpenvereins (Sektion Kufstein).

Welter.

Th. Ohnesorge: Über Gneise des Kellerjochsgebietes und der westlichen Hälfte der Kitzbühler Alpen und über Tektonik dieser Gebiete. (Verh. k. k. geol. Reichsanst. No. 56. 1908. 119—136.)

„Entlang der Piltallinie verläuft ein Bruch, an dem der Gneis gegenüber dem Phyllit abgesunken ist. Durch das mittlere Piltalgehänge wird als das Liegende des Gneises ein mit der südlicheren Hauptmasse zusammenhängender Phyllit angeschnitten. Die ganze nördliche Begrenzungsfläche des Gneises vom Inn bis zum Finsingbach ist eine gebrochene Ruptur, auf eine kleine Strecke ist an ihr Phyllit verschoben, am übrigen Teil derselben sind die Wildschönauer Schiefer gegenüber Gneis versenkt. Der ganze Gneiskörper selbst ist nach seiner Verzahnung mit Phyllit am rechten Piltalgehänge, nach der Wiederholung von

Schwazerdolomitstreifen in seiner nordöstlichen Fortsetzung und nach der zweifellosen Zusammenstauung des ganzen Gebietes zu schließen, ein aus Schuppen sich zusammensetzendes Gebilde und ist ebenso wie in den Kitzbühler Alpen als Lager zwischen Phyllit und den Wildschönauser Schiefer vorhanden.

Es erscheint nun einfach undenkbar, daß dieser Gneis, falls er ein Intrusivgestein, in einem gestörten Gebirge gerade immer den Weg zwischen dem Quarzphyllit und den Wildschönauser Schiefern hätte finden können. Der Gneis kann also nur eine Intrusivmasse sein zwischen noch flach gelagerten Sedimenten, oder er ist überhaupt keine Intrusivmasse, sondern eine Decke.“

Welter.

J. Knauer: Geologische Monographie des Herzogenstand — Heimgartengebietes. Diss. 1906. München. 1 bunte Karte 1:25 000 u. 1 Profiltafel.

In dem untersuchten Gebiet unterscheidet Verf. die eigentlichen Kalkalpen und das Flyschvorland. Am ersten beteiligen sich Wettersteinkalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit, Plattenkalk, Kössener Schichten, unterer Jura in Kalk- und Mergelfazies, Aptychenschichten. Über diesem bereits gefalteten Komplex liegt transgredierend das Cenoman. An dem Flyschvorlande beteiligen sich eocäne mergelige, sandige Kalke, weiche Mergel, aphanitische Kieselkalke mit Glaukonitkörnern. Diese Schichten sind in steile, nach Norden überkippte Falten gelegt und fallen durchweg nach Süden steil ein. Die tiefsten Schichten helvetischer Fazies, die aus dem Flysch herausragen, liegen im Nordwesten des Gebietes an der Loisach und stellen kleinere Vorkommen von Gault und Seewenschichten dar. Das Gebirgsstück der ostalpinen Sedimente ist infolge zahlreicher Brüche und Blattverschiebungen im Detail sehr kompliziert. Im allgemeinen jedoch hat Verf. den Ausspruch von ROTHPLTZ bestätigen können, daß es aus einer Aufeinanderfolge von Wellen besteht, die gegen die Ebene rollen. Verf. konnte in dem Gebiet Zonen oder Schollen verschieden starker Hebung und Senkung kartographisch ausscheiden. Gänzlich unverständlich ist ihm tektonisch wie stratigraphisch ein Vorkommen von *Transversarius*-Kalken nördlich vom Karpfsee geblieben, welches dort ganz unvermittelt aus dem Quartär heraussehaut. Es liegt dort wahrscheinlich als ein sogenannter exotischer Block oder Klippe in dem verdeckten Flysch. Bei der Rekonstruktion der Faziesverhältnisse zur Malmzeit kommt er dabei natürlich in arge Verlegenheit, hält es aber nicht für notwendig, die bekannten Arbeiten von LUGEON, TERMIER, STEINMANN, E. SUSS überhaupt auch nur zu erwähnen, die ihm eine Erklärung geboten hätten.

Natürlich läßt er auch den Flysch in einer Verwerfung an die ostalpine Serie angrenzen. Die PENCK'sche Anschauung von der glazialen Natur des Kochelsees wird abgelehnt und sein Dasein auf tektonischen Ursprung zurückgeführt.

Verwerfungen haben sein Becken vorgebildet, welches der spätere Gletscher nur auspolierte. Eine solche Verwerfung hat Verf. entlang dem Jochbach gefunden, sie läuft zwischen Wettersteinkalk und Alluvium!

Fügen wir noch hinzu, daß die bunten Profile der Höhen- und Ortsangaben ermangeln.

Der Arbeit liegt eine schöne bunte Karte 1 : 25 000 bei. **Welter.**

O. Ampferer: Bemerkungen zum II. Teil der von A. ROTHPLETZ herausgegebenen Alpenforschungen. (Verh. k. k. geol. Reichsanst. No. 9. 1906. 265—272.)

Diese Bemerkungen beziehen sich weniger auf die ROTHPLETZ'sche Gesamttektonik, sondern versuchen an einem dem Verf. genau bekannten Gebiet, dem Karwendel, eine Stichprobe auf die in Frage stehenden tektonischen Probleme zu machen. Verf. bespricht einige ROTHPLETZ'schen Profile und Behauptungen aus der Gegend der Vomper-Hinterenthaler Platte und das Ergebnis ist: „Überschauen wir noch einmal das Karwendelgebirge, so erkennen wir keine Beobachtungen, welche einen Ostschub beweisen würden, den ROTHPLETZ nunmehr für den Gebirgsbau entlang seinen Randspalten als sehr charakteristisch ansieht.“ **Welter.**

O. Ampferer: Bemerkungen zu den von ARN. HEIM und A. TORNUST entworfenen Erklärungen der Flysch- und Molassebildung am nördlichen Alpensaume. (Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1908. No. 9. 189—198.)

Nach einem sehr klaren Referat über die beiden fraglichen Abhandlungen kritisiert Verf. sehr eingehend die verschiedenen Ansichten und Folgerungen der bei den Autoren. Gegen die Ableitung der Exotika in Flysch und Molasse von südalpinen Gebieten wendet Verf. ein: „Wenn sie nun aber vor der Überfaltung aus dem südalpinen Gebiet hergeliefert wurden, so setzt das voraus, daß die Faziesstreifen der helvetischen, lepontinischen und ostalpinen Zonen gar nicht oder nur wenig erhoben waren, während das letztere schon hoch stand. Da möchte man nun vermuten, daß dieses so viel länger erodierte Gebiet bedeutend tiefer abgetragen wäre als die übrigen Alpentheile. Das ist nicht zu beobachten. Außerdem wissen wir, daß in dem Etschbuchtgebirge noch marine eocäne und oligocäne Schichten abgelagert wurden. Diese Gebiete können also gar nicht zu der von ARN. HEIM geforderten Zeit für eine Schuttbildung gegen Norden in Anspruch genommen werden.“ Andererseits kommt Verf. zu dem einwandfreien Schluß, „es sei von TORNUST keine Beobachtung veröffentlicht worden, welche die Annahme ausschalten würde, daß der Jurazug aus dem Untergrunde des Flysches emporgeschoben wurde“. Gegen die TORNUST'sche Ableitung der Aptychenkalkklippen von der Basis der Lechtaler Masse wird mit vollem Recht folgendes eingewendet. „Es ist zu bemerken, daß heute der Rand der Lechtaler Schubmasse

allenthalben hinter dem der Algäuer Schubmasse zurückliegt. Nach der Annahme von TORNQUIST müßte man glauben, daß er ihn erreicht, vielleicht gar überschritten habe. Der Rand der Algäuer und Lechtaler Schubmasse folgt aber so auffallend der Formung des Vorarlberger Kreidegebirges, ebenso das Auftreten der Melaphyre, daß es wohl unwahrscheinlich ist, in dem Laufe dieser Grenzen lediglich Verwitterungssäume zu erblicken“. Nach dem Verf. fordert also die von TORNQUIST gebildete Erklärung:

1. einen unerwiesenen Vorschub beider Triasdecken;
2. die unwahrscheinliche Abscherung einer einzelnen schmalen und langen Schichtplatte;
3. einen eigenen Versenkungsakt dieser Platte in die Flyschmasse;
4. eine auf das Kreidegebirge und seine nächste Umgebung beschränkte außerordentlich gesteigerte Abwitterung.

Seine Einwendung gegen die TORNQUIST'sche Auffassung der tektonischen Flysch-Molassegrenze als Schubfläche ist weniger einleuchtend, als die oben teilweise wiedergegebenen zwingenden Gründe. Aus den entgegengesetzten, z. T. unmöglichen Anschauungen von TORNQUIST und ARN. HEIM glaubt nun Verf. den etwas merkwürdigen Schluß ziehen zu können, daß auch in eng verwandten Teilen der Alpen eine gleiche Entstehungsgeschichte nicht unterlegt werden darf. Welter.

Carl Renz: Über das ältere Mesozoicum Griechenlands. (Compt. rend. X. Congr. géol. Internat. Mexico. 1906. 197—209.)

Verf. gibt in seinem Vortrag einen zusammenfassenden Überblick über seine bis 1906 in Griechenland ausgeführten geologischen Untersuchungen, durch welche die geologische Karte der südlichen Balkanhalbinsel wesentlich verändert wird. Weitverbreitete, früher für Kreide und Eocän gehaltene Ablagerungen gehören dem Jura und der Trias an. Letztere Formationen werden näher gegliedert.

Die ältesten mesozoischen Schichten, die Verf. bisher in Griechenland paläontologisch nachgewiesen hatte, sind rote, manganhaltige *Trinodosus*-Kalke beim Hieron von Epidauros oder Asklepieion in der Argolis. An demselben Fundort treten in gleicher Fazies außerdem noch Buchensteiner, Cassianer und unterkarnische Äquivalente mit reichen Cephalopodenfaunen auf; die faziell ebenfalls identen Wengener Schichten fixiert ihr Leitfossil *Daonella Lommeli* WISSM. Diese gleichförmig von den *Trinodosus*- bis zu den *Aonoides*-Schichten durchgehende Entwicklung ist bemerkenswert und in den Alpen noch nicht beobachtet worden. Die Erhaltung der Fossilien ist ganz hervorragend, so daß Verf. gleich bei der Entdeckung dieses Fundortes schon an Ort und Stelle mehrere der wichtigsten Arten der *Trinodosus*- und Wengener Schichten bestimmen konnte, z. B. *Ceratites trinodosus* MOJS., *Sturia Sansovinii* MOJS., *Monophyllites wengensis* KLIPST. var. *sphaerophylla* HAUER emend. RENZ, *Ptychites flexuosus* MOJS., *Pleuronutilus Mosis* MOJS., *Orthoceras* sp., sowie *Daonella Lommeli* WISSM. und *Trachyceras Archelaus* LAUBE. Eine weitere

Anzahl der vom Verf. während seiner Untersuchungen beim Asklepieion aufgesammelten Ammoniten wurde F. FRECH zur paläontologischen Bearbeitung übergeben.

Den Abschluß der argolischen Trias nach oben bilden, wie in den Alpen, megalodonten- und korallenführende Dachsteinkalke.

Außerdem finden sich in der Argolis kieselige und z. T. auch dolomitische Halobien- und Daonellenschichten, die sich den gleichartigen Bildungen der westpeloponnesischen Gebirge anreihen. Hier waren im Zuge der „cretaceisch-eocänen Olonoskalke“ PHILIPPSON's schon 1903 vom Verf. karnisch-unternorische Halobien- und Daonellenschichten festgestellt worden. Diese vom Süden Messeniens über die Ithome, das Olonosgebirge bis zum Golf von Patras durchstreichenden karnisch-unternorischen Daonellenschichten setzen sich in nördlicher Richtung noch in den ätolischen Kalkalpen und dem Tsumerka fort.

Von Wichtigkeit ist ferner der Nachweis von mitteltriadischen Diploporenkalken in Attika (Parnes). Auf Grund dieses Fundes nahm Verf. an, daß sowohl in den normalen wie in den metamorphen Gesteinen Attikas teilweise auch älteres Mesozoicum enthalten sei. Der dem Verf. inzwischen gelungene Nachweis von unverändertem Obercarbon in Attika und in sonstigen Teilen Ostgriechenlands (Parnes, Kithäron, Othrys, Hydra) berichtigt jedoch diese Anschauung dahin, daß die metamorphen Gesteine Attikas und des Othrys zum mindesten älter als obercarbonisch sein müssen.

Auf den Ionischen Inseln ist die Trias bisher nur durch einige spärliche, das Neogen als Klippen durchragende, schwarze karnische *Carditakalke* nachgewiesen; der Jura zeigt dagegen in dieser Region, wie in dem anschließenden Epirus und Akarnanien, eine weite Verbreitung.

Der untere und mittlere Lias besteht aus weißen bis hellgrauen Kalken, lokal mit der mediterranen *Aspasia*-Fauna. Der obere Lias (meist rote oder gelbgraue, tonige Knollenkalke und Mergel) und untere Dogger (in der Regel dünngeschichtete Kalke von knolliger Struktur) lieferten reiche Ammonitenfaunen.

Besonders charakteristisch und häufig sind im Oberlias *Hildoceras bifrons* BRUG., *H. Erbaense* HAUER, *H. Mercati* HAUER, *H. comense* BUCH, *Phylloceras Nilsoni* HEB., *Coeloceras annulatum* SOW., *Harpoceras subplanatum* OPPEL; im unteren Dogger *Dumortieria Dumortieri* THIEL., *D. evolutissima* PRINZ, *Erysites gonionotum* BEN., *Tmetoceras scissum* BEN., *Phylloceras ultramontanum* ZITTEL usw.

Lokal kommen im Oberlias schwarze Posidonienschiefer (*P. Bronni* VOLTZ) vor; weit verbreitet sind jedoch die jüngeren, im Alter den süd-alpinen Posidoniengesteinen entsprechenden kieseligen Posidonienschichten (*P. alpina* GRAS.) des höheren Doggers, sowie noch jüngere aptychenführende Schiefer und Plattenkalke.

Im Gegensatz zu der reichen Entwicklung der Juraformation im westlichen Griechenland und südlichen Albanien ist ihre Kenntnis im östlichen Hellas noch recht dürftig und auf die schon lange bekannten Kimmeridgebildungen der Argolis beschränkt.

Carl Renz.

Stratigraphie.

Carbonische Formation.

Carl Renz: Zur Altersbestimmung des Carbons von Budua in Süddalmatien. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1903. 55. Monatsber. 17—22.)

Verf. bestimmte auf Grund eigener Aufsammlungen das Alter der von BUKOWSKI bei Budua (Süddalmatien) entdeckten Carbonablagerungen als mittleres Obercarbon, und zwar als Äquivalente der Auerniggsschichten. Die Fauna setzt sich neben Fusulinen und Crinoiden vorzugsweise aus Brachiopoden, Schnecken und Korallen zusammen. Unter den Brachiopoden sind die *Spiriferen* (*Sp. carnicus* SCHELL. und var. *grandis*, *Sp. fasciger* KEYS.), die *Camarophorien* (*C. latissima* SCHELL. und *C. alpina* SCHELL.), *Productus* (*P. semireticulatus* MART.), *Athyris* (*A. Roysii* LEV.), *Meekella* (*M. striatocostata* COY) hervorzuheben; unter den Gastropoden zeichnen sich besonders die *Trachydomien* (*T. carnica* TORN. und *T. punctata* TORN.), die *Murchisonien* und *Polyphemopsis* (*P. peracuta* MEEK et WORTHEN und *P. nitidula* MEEK et WORTHEN) durch ihr häufiges Vorkommen und ihre charakteristischen Typen aus. Die Korallen sind in erster Linie durch *Lophophyllum proliferum* MC. CHESNEY, *Amplexus Coronae* FRECH und *Palaeacis* vertreten.

Abgesehen von mehreren neuen Spezies kommen die meisten der süddalmatinischen Arten auch in den Auerniggsschichten der Ostalpen vor; wohl die häufigste Art des Obercarbons von Budua, *Polyphemopsis peracuta* MEEK et WORTHEN, war dagegen bisher nur aus den Coal measures von Illinois bekannt.

Verf. hat inzwischen die erhebliche Verbreitung des Obercarbons in Griechenland (Othrys, Parnes, Kithaeron, Hydra) festgestellt; die süddalmatinischen Vorkommen vermitteln daher den Übergang zwischen den osthellenischen und ostalpinen Bildungen des Obercarbons.

Carl Renz.

Triasformation.

Carl Renz: Neue Beiträge zur Geologie der Insel Corfu. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1903. 55. Monatsber. 26—32.)

Die vorliegende Arbeit zeigt den ersten Versuch des Verf.'s, die corfiotischen Liasablagerungen näher zu gliedern.

Der mittlere Lias ist als weißer Brachiopodenkalk entwickelt; die stratigraphisch wichtigsten Arten sind *Spiriferina* cf. *Haueri* SUESS, *Koninckina Geyeri* BITTN., *Waldheimia apenninica* ZITTEL. Darüber folgen schwarze oder rote Posidonienschiefer (*Posidonia Bronni* VOLTZ) und gelbe oder rote ammonitenführende Knollenkalke und Mergel (*Coeloceras crassum* PHILL. etc.). An der Corfu gegenüberliegenden epirotischen

Festlandsküste wurde ebenfalls das Vorkommen von fossilführendem oberen Lias und unteren Dogger nachgewiesen. Über dem unteren Dogger lagert ein noch nicht näher horizontierter Komplex von dünngeschichteten Kalken, Hornsteinplatten, Schiefern und Plattenkalken, der vermutlich den ganzen höheren Jura erfüllt und noch in die Kreide hineinreicht.

Carl Renz.

Carl Renz: Zur Geologie Griechenlands. (Verh. d. österr. geol. Reichsanst. 1907. No. 4. 77—81.)

Der erste Abschnitt dieser Abhandlung behandelt einen neu entdeckten Fundort von unterkarnischen Kalken mit *Lobites ellipticus* bei Hagios Andreas in der Argolis. Im Süden von Lygurio finden sich am Südabhang des Alogomandra und oberhalb der Kapellenruine Hagios Andreas hellgraue bis rötliche, kieselführende geschichtete Kalke, die eine reiche Cephalopodenfauna geliefert haben.

Die vom Verf. bestimmte und paläontologisch bearbeitete Fauna enthält neben dem wichtigen und häufigen Leitfossil *Lobites ellipticus* HAUER u. a. *Pinacoceras Layeri* HAUER, *Monophyllites Simonyi* HAUER, *Megaphyllites Jarbas* MÜNSTER, *Sageceras Haidingeri* HAUER, ferner ungeheure Massen von arcestoiden Formen wie *Joannites diffissus* HAUER, *Joannites subdiffissus* MOJS., *Joannites cymbiformis* WULF., *Joannites Klipsteini* MOJS., *Arcestes (Proarcestes) ausseanus* HAUER und viele andere mehr.

Die Cephalopodenfauna von Hagios Andreas ist quantitativ entschieden reicher als die der Triaskalke beim Hieron von Epidauros.

In den Kieselkalken von Hagios Andreas sind jedoch bis jetzt nur unterkarnische Arten (Unterzone des *Lobites ellipticus*) gefunden worden, während die auch faziell verschiedenen roten, manganhaltigen Kalke beim Hieron von Epidauros sämtliche Horizonte von den *Trinodosus*- bis zu den *Aonoides*-Schichten einschließlich umfassen.

Verf. erwähnt ferner den ihm gelungenen Nachweis von roten *Trinodosus*-Kalken auf der Insel Hydra.

Der zweite Teil der vorliegenden Publikation beschäftigt sich mit verschiedenen neuen Funden im Lias und Dogger von Corfu und Epirus. u. a. mit dem paläontologischen Nachweis der *Humphriesianum*-Zone auf der dem Hafen von Corfu vorgelagerten Insel Vido. **Carl Renz.**

Carl Renz: Types nouveaux de la faune du Trias d'Epidaure. (Bull. soc. géol. de France. 1907. (4.) 7. 223—224.)

Verf. gibt von den beiden von ihm in der Argolis entdeckten Fundorten triadischer Cephalopoden (Asklepieion und Hagios Andreas) mehrere von da noch nicht bekannte Ammonitengattungen und -arten an. Die drei wichtigen Leitfossilien der unterkarnischen Hallstätter Kalke: *Lobites ellipticus* HAUER, *Trachyceras aonoides* MOJS. und *T. austriacum* MOJS.

sind nunmehr auch in Griechenland festgestellt. Aus gleichem Niveau stammen weitere Arten der Gattungen *Lobites*, *Buchites*, *Dittmarites*, *Sageceras*, *Celtites*, *Clionites* und *Monophyllites*.

Die vom Verf. beim Hieron von Epidaurus durch ihr Leitfossil, *Daonella Lommeli*, nachgewiesenen Wengener Äquivalente lieferten noch andere charakteristische Wengener Arten, die die Argolis mit den ungarischen und südalpinen Vorkommen verbinden.

Carl Renz.

Carl Renz: Sur les calcaires à *Ceratites trinodosus* (Anisien) de la vallée du temple d'Esculape (Asklepieion) dans l'Argolide. (Bull. soc. géol. de France. 1907. (4.) 7. 136.)

Verf. macht seine unzweifelhaften Prioritätsrechte auf den Nachweis von *Trinodosus*-Schichten beim Asklepieion gegenüber PH. NEGRIS geltend. Verf. publizierte dieses Vorkommen von Kalken mit *Ceratites trinodosus* im Centralbl. f. Min. etc. 1906. No. 9. p. 270; PH. NEGRIS, jedoch erst ein Jahr später im Bull. soc. géol. France. 1907. (4.) 7. 61. Gleichzeitig teilte Verf. die ihm auch auf Hydra gelungene Feststellung von roten *Trinodosus*-Kalken mit.

Carl Renz.

Carl Renz: La Trias fossilifère en Grèce moyenne et septentrionale. (Bull. soc. géol. de France. 1907. (4.) 7. 380.)

Nachdem Verf. früher schon in den westpeloponnesischen „Olonoskalken“ PHILIPPSON's fossilführende Obertrias, in der Fazies Halobien und Daonellen enthaltender Schiefer, Hornsteine und Plattenkalke nachgewiesen hatte, gelang es ihm, nunmehr auch in der nördlichen Fortsetzung der Olonosfalten, nämlich in den ätolischen Kalkalpen und im Tsumerkagebirge, die gleichen karnisch-unternorischen Halobien- und Daonellenschichten aufzufinden. Die karnisch-unternorischen Halobien- und Daonellenschichten erstrecken sich demnach ohne Unterbrechung vom Süden Messeniens über den Lykodimo, die Ithome, die Berge von Andritsana, das Olonos- und Voïdiasgebirge bis zum Golf von Patras und ziehen jenseits desselben über die ätolischen Kalkalpen und den Tsumerka bis in die Türkei hinein. Wie Verf. schon in seinen früheren Arbeiten erwähnte, sind die Triasbildungen an verschiedenen Beobachtungspunkten auf die westlich davon gelegene, gleichfalls durchstreichende Flyschzone (Eocän) überschoben.

Carl Renz.

Carl Renz: Neue Brachiopoden aus dem unteren Muschelkalk. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Bd. 1. (1. Teil.) Paläontologischer Anhang. Budapest 1904. 24—26. Mit 8 Textfig.

Neben einigen bekannten unteren Muschelkalkarten werden aus den Recoarokalken von Cserhalompusztá, Tamáshegy und Berekalja am Platten-

see noch folgende neue Brachiopoden beschrieben: *Spiriferina Loczyi* RENZ, *Spiriferina hirsuta* ALB. var. *incurvata* RENZ, *Retzia oxyrhynchos* RENZ.

Carl Renz.

Carl Renz: Nachtrag zu den Muschelkalkzweischalern. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Budapest 1904. Bd. 1. (1. Teil.) Paläontologischer Anhang. 20 u. 21. Mit 5 Textfig.

In dem Dolomit des tiefsten bisher als fossilifer geltenden Bakonyer Muschelkalkes wurden *Spiriferina Mentzeli* DUNK. und *Myalina eduliformis* SCHLOTH. mut. *praecursor* RENZ nachgewiesen.

Das Auftreten einer weit verbreiteten germanischen Triasform, wie *Myalina eduliformis*, in der ozeanischen Entwicklung ist besonders interessant.

Carl Renz.

Juraformation.

Franz Toula: Oberer Lias am Ingersdorfer Waldberge im Randgebirge der Wiener Bucht. (Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1908. No. 10. 209—232.)

Verf. beschreibt eine Fauna von oberem Lias, die sich an obiger Lokalität gefunden hat. Es sind zweifellose Belemniten, Ammoniten aus der Formengruppe der *Lytoceras fimbriatum* Sow. — *cornucopiae* YOUNG, *Phylloceras* cf. *Nilssoni*, zahlreiche Harpoceraten, Pleurotomarien und Brachiopoden. Verf. hält sie für älter als die Fauna von San Vigilio und identifiziert die fossilführenden grellroten Crinoidenkalken mit den entsprechenden Ablagerungen der *Jurensis*-Zone OPPEL's.

Weiter.

Carl Renz: Sur les terrains jurassiques de la Grèce. (Compt. rend. de l'Acad. d. sc. Paris. 1906. 143. 708—710.)

Verf. gibt hier einen kurzen Überblick über seine damalige, inzwischen weiter vorangeschrittenen stratigraphische Gliederung des westgriechischen Juras.

CARL RENZ unterscheidet im westhellenischen ionischen und epirotischen Jura folgende Horizonte. Der untere und mittlere Lias setzt sich aus weißen oder hellgrauen dickgebanten Kalken zusammen, deren oberste Partien eine der mediterranen *Aspasia*-Fauna gleichwertige Tierwelt beherbergen.

Der Oberlias besteht aus bunten, meist gelben, grauen oder roten tonigen Knollenkalken und Mergeln mit reichen Ammonitenfaunen. Unter den bezeichnendsten Arten sind *Hildoceras bifrons* BRUG., *Hildoc. Mercati* HAUER, *Hildoc. comense* BUCH., *Hildoc. Erbaense* HAUER, *Harpoceras subplanatum* OPPEL, *Harp. discoides* ZIETEN, *Coeloceras subarmatum* YOUNG et BIRD, *Coeloceras Desplacei* D'ORB., *Coeloceras*

annulatum Sow., *Phylloceras Nilssoni* HEBERT, *Phylloceras heterophyllum* Sow. usw. zu nennen.

An Stelle der Ammonitenkalke und Mergel können auch schwarze Posidonienschiefer treten.

Die nicht getrennten Zonen des *Harpoceras opalinum* und *Harpoceras Murchisonae* werden in der Regel ebenfalls aus knolligen Kalken gebildet; die Fauna entspricht im wesentlichen der des Caps San Vigilio am Garda-See.

Die höheren Horizonte setzen sich hauptsächlich aus Hornsteinen, Plattenkalken und Schiefen zusammen. Stratigraphisch ist in dieser Schichtenfolge nur ein ziemlich mächtiger Hornsteinkomplex fixiert, dessen untere Partien Posidonien enthalten. Die posidonienführenden Hornsteinplatten sind als Äquivalente der südtiroler Posidoniengesteine (Zone der *Parkinsonia Parkinsoni*) zu betrachten.

Die Schiefer und Plattenkalke des Malm haben bis jetzt nur Aptychen geliefert.

Carl Renz.

Carl Renz: Die Entwicklung des Doggers im westlichen Griechenland. Jahrbuch der österr. geol. Reichsanst. 1906. 56. 745—758. Mit 3 Taf. u. 4 Textfig.

An der Hand von drei genauer studierten Profilen auf Corfu und in Epirus wird die Schichtenfolge des westhellenischen Lias und Doggers erläutert.

Das erste beschriebene und abgebildete Profil vom Cap südlich San Giorgio (Punta rossa) an der epirotischen Küste bietet einen Durchschnitt vom mittleren Lias bis zum oberen Dogger. Als besonders fossilreich erwiesen sich der obere Lias und untere Dogger.

Hieran schließt sich die Darstellung eines Längsschnittes durch die Schlucht von Paläospita auf Corfu, wo Oberlias, unterer, mittlerer und oberer Dogger in vollkommener konkordanter Lagerung aufgeschlossen sind. Der Oberlias ist hier z. T. als schwarzer Posidonienschiefer entwickelt.

Weniger übersichtlich ist dagegen das dritte der behandelten Profile auf der Insel Vido bei Corfu, wo ebenfalls Mittel- und Oberlias, sowie die gesamten Doggerhorizonte vorhanden sind.

In paläontologischer Hinsicht sehr gut ausgestattet ist der untere Dogger der Insel Leukas (Zonen des *Harpoceras opalinum* und *H. Murchisonae*), deren Cephalopodenfaunen beschrieben werden.

Die meisten der angeführten Arten kommen auch im unteren Dogger des Capo San Vigilio im Gardasee vor.

Den Schluß bildet ein Verzeichnis der Vorkommen des oberen Doggers (Posidonienhornsteine des Bathonien) in den westhellenischen Juraterritorien.

Carl Renz.

Carl Renz: Le Jurassique en Albanie méridionale et en Argolide. (Bull. soc. géol. de France. 1907. (4.) 7. 384—385.)

Die aus älteren mesozoischen Kalken und Hornsteinen bestehenden Faltenketten Akarnaniens durchziehen in gleicher Entwicklung das nörd-

lichere Epirus bis zum Akrokeraunischen Vorgebirge, um dort in der Adria unterzutauchen.

Ebenso wie in Akarnanien hat Verf. auch in Epirus und dem südwestlichen Albanien obertriadische, liassische und mitteljurassische Bildungen feststellen können.

Der Lias, dessen nördlichste Vorkommen zwischen Valona und Dukati angetroffen wurden, stimmt vollkommen mit den gleichalten Bildungen in Süd-Epirus und auf Corfu überein.

Der Oberlias wird durch rote tonige Knollenkalke und Mergel repräsentiert, dessen Alter durch typische oberliassische Ammonitenspezies festgelegt ist.

Weitere derartige Vorkommen finden sich am Westabhang des Tschikazuges bei Vunos und Chimara. Hier sind auch die den alpinen Klausschichten entsprechenden Posidonien-Hornsteinplatten weit verbreitet.

Der Tschikazug stellt ein mächtiges Gewölbe dar, dessen Kern von Hauptdolomit gebildet wird. Der Westflügel dieser Falte, die aus den genannten jurassischen, aber auch aus jüngeren cretaceischen und eocänen Bildungen besteht, ist in Schollen zerstückelt entlang der Meeresküste herabgebrochen.

Weitere Lias- und Doggerablagerungen sind im Fundament der Bač- und Platovunikette aufgeschlossen. Der Oberlias wird hier durch die Fazies der schwarzen Posidonienschiefer vertreten. (*Posidonia Bronni* VOLTZ.)

Der Lias und Dogger ist überall in Epirus, Akarnanien und auf den Ionischen Inseln in gleichartiger Weise entwickelt.

Im westlichen Peloponnes konnten liassische Sedimente paläontologisch noch nicht nachgewiesen werden; dagegen wurden dieselben roten tonigen Knollenkalke und Mergel vom Verf. jetzt auch im östlichen Morea, und zwar in der Argolis festgestellt. In der Umgebung von A. Phanari wurde darin eine verhältnismäßig reiche Fauna aufgesammelt, aus der der Verf. u. a. *Hildoceras bifrons* BRUG., *Hildoceras Mercati* HAUER, *Harpoceras subplanatum* OPPEL, *Coeloceras Desplacei* D'ORB., *Phylloceras Nilssoni* HEBERT bestimmte.

An der Basis dieser roten, tonigen Knollenkalke und Mergel finden sich in der Argolis, ebenso wie im Westen des Landes helle dickgebankte Kalksteine, die den sonstigen hellenischen Dachsteinkalken gleichen.

Carl Renz.

Carl Renz: Sur les Ammonites toarciennes de l'Épire intérieure. (Bull. soc. géol. de France. 1907. (4.) 7. 136—137.)

Verf. beschreibt ein Vorkommen von Oberlias im oberen Vyrostal in Inner-Epirus mit einer ziemlich reichen Ammonitenfauna, die sich in ihrer Zusammensetzung den westgriechischen oberliassischen Faunen anschließt.

Carl Renz.

Carl Renz: Oberer und mittlerer Dogger auf Corfu und in Epirus. (Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1908. 60. Monatsber. No. 5. 124—129. Mit 1 Texttafel.)

Verf. beschreibt ein vom mittleren Lias bis zum oberen Dogger reichendes vollständiges Profil an der Corfu gegenüberliegenden epirotischen Festlandküste. Auf der Westseite der Paganiahalb- insel folgen konkordant übereinander:

1. Weiße Kalke des Mittellias; in der Übergangsschicht zum Ober- lias mit Ammoniten und *Aulacoceras*.

2. Sehr fossilreiche gelbe Knollenkalke des oberen Lias mit *Hildoceras bifrons* BRUG., *H. Erbaense* HAUER, *Coeloceras annulatum* Sow., *Phylloceras Nilssoni* HEB., *Harpoceras discoides* ZIETEN und zahlreichen anderen Hildoceren-, Phylloceren-, Harpoceren-, Coeloceren- und Lytoceren- arten, sowie mit *Frechiella* n. sp.

3. Dünngeschichtete graue bis gelblichgraue Kalke von ebenfalls knolliger Struktur, die vorwiegend Dumortierien und Eryciten, aber auch Phylloceren und Harpoceren enthalten und die beiden Zonen des *Harpoceras opalinum* und *H. Murchisonae* repräsentieren. Wichtig sind u. a. *Erycites gonionotum* BEN., *E. intermedius* PRINZ, *Dumortieria Dumortieri* THOLL., *D. evolutissima* PRINZ, *Tmetoceras scissum* BEN.

4. Zwischen der letzteren Zone und der des *Stephanoceras Humphriesianum* lagern etwas dicker gebankte, helle Kalke, z. T. mit Aptychen und spärlichen, mangelhaft erhaltenen Ammoniten (*Phylloceras mediterraneum* NEUMAYR etc.), so daß keine nähere Horizontierung zustande kam.

5. Gelbliche, dichte Kalkbänke (etwa 1 m) von großer Härte und splitterigem Bruch mit *Stephanoceras Humphriesianum* Sow. und mehreren Angehörigen seiner Zone, wie *Phylloceras* aff. *Zignodianum* d'ORB., *Ph. Kuderernatschi* HAUER, *Lytoceras adeloides* KUD., *Oppelia subradiata* Sow., *Sphaeroceras Gervillii* Sow., *Stephanoceras subcoronatum* OPPEL, *St. Humphriesianum* Sow. var. *plicatissima* QUENST.

6. Darüber folgt eine Schicht mit Posidonien (*Posidonia alpina* GRAS. und *P. Buchi* ROEM.), die den alpinen Klausschichten äquivalent ist und von aptychenführenden Plattenkalken mit Hornsteinlagen überlagert wird.

Im Norden der Insel Vido (bei Corfu) findet sich eine sehr ähnliche Schichtenserie, nur folgen dort direkt über den Kalken des *Stephanoceras Humphriesianum* Hornsteinplatten mit Posidonien. Diese Posidonienhornsteinplatten des oberen Doggers, die also mit der Zone der *Parkinsonia Parkinsoni* beginnen, sind eine auf den Ionischen Inseln, im westlichen Akarnanien in Epirus und überhaupt in Südalbanien weitverbreitete Erscheinung, während die Stephanocerenkalke bis jetzt nur von Vido und der Paganiahalbinsel bekannt sind. Da dieselben an der ersteren Lokalität konkordant von den posidonienführenden Hornsteinplatten überlagert werden, so ist auch das Alter der ausgedehnten jurassischen Hornsteinzüge der südwestlichen Balkanhalbinsel bestimmt.

Carl Renz.

Carl Renz: Existence du Lias et du Dogger dans l'île de Céphalonie. (Bull. soc. géol. de France. 1908. (4.) 8. 78.)

Wie auf Corfu, Leukas und Ithaka wies Verf. jetzt auch auf Kephallenia das Vorkommen von älterem Jura nach, und zwar in Gesteinen, die bisher für obercretaceisch gehalten worden waren.

Im östlichen Kephallenia folgen südlich von Sami am Berge Avgos und bei Phuchta von unten nach oben:

1. Weiße dichte bis halbkristalline Kalke des Mittellias mit Brachiopoden der mediterranen *Aspasia*-Fauna. Die gleiche Fazies reicht bis in die Obertrias hinunter und führt hier Gyroporellen. Diese Kalkmassen dürften auch die Kokkini-Rachi zum größten Teil zusammensetzen.

2. Rote tonige Knollenkalke und Mergel des Oberlias mit *Hildoceras bifrons* BRUG., *H. Mercati* HAUER, *H. Levisoni* SIMPS., *Phylloceras Nilssoni* HEB., *Coeloceras annulatum* Sow. und verschiedenen weiteren charakteristischen Arten der westgriechischen Oberliasfauna.

3. Hellere Kalke von ähnlicher Struktur mit Dumortierien und Eryciten. Es handelt sich um dieselben Arten, die auch sonst im unteren Dogger der Ionischen Inseln, von Epirus und Akarnanien vorkommen und die beiden unteren Doggerzonen erweisen.

4. Plattige und schieferige Kalke und Hornsteine des Doggers z. T. mit spärlich verteilten Aptychen.

Die Schichtenfolge entspricht also im wesentlichen der des älteren Juras auf den übrigen Ionischen Inseln.

Die Liasbildungen des östlichen Kephallenias sind die südlichsten Vorkommen dieser Formation, die bis jetzt auf der Westseite der südlichen Balkanhalbinsel bekannt sind.

Carl Renz.

Carl Renz: Über den Jura von Daghestan. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1904. 56. 168—171.)

Dieser Vortrag ist ein Auszug einer vom Verf. in dies. Jahrb. 1904. p. 71—85 publizierten Abhandlung.

Carl Renz.

Tertiärformation.

A. v. Linstow: Die Tertiärbildungen auf dem Gräfenhainichen—Schmiedeberger Plateau (Dübener Heide z. T.). (Jahrb. k. geol. Landesanst. 29. 254.)

Im Kreise Wittenberg südlich der Elbe treten in großer Mächtigkeit und Verbreitung auf: 1. Die ältere Braunkohlenformation. 2. Rupelton. 3. Küstenbildungen des marinen Oberoligocän. 4. Untermiocäne (sub-

h*

sudetische) Braunkohlenformation. — 1. Ist durch Bohrungen und Schächte untersucht und das nordöstlichste Gebiet, in welchem diese eocänen oder unteroligocänen Kohlen bekannt sind. 2. Der Rupelton lieferte eine Anzahl bezeichnender Fossilien. 3. Das marine Oberoligocän beginnt mit schwarzem, tonigem Sand, dann folgt Glaukonitsand mit Toneisensteinlagen, welcher in Kies übergeht mit Porphy- und Quarzgeröllen, auch Brocken von violetter Ton. In dem Toneisenstein fanden sich einzelne oberoligocäne Fossilien; diese wurden in etwas größerer Zahl in einem Geschiebe im Diluvium beobachtet. Ausführlich wird dann die Verbreitung, Lagerung, Zusammensetzung und Gliederung der oberen Braunkohlenformation beschrieben, welche verschiedentlich „Alaunzerz“ enthält, endlich ihre Wasserführung.

von Koenen.

H. Stille: Marines Oligocän westlich Hannover. (Vortrag Niedersächs. geol. Ver. Hannover 1909. 68.)

Westlich von Hannover sind vielfach mit Bohrlöchern mächtige glaukonitische Sande angetroffen worden, und in einem bei Groß-Munzel *Cardium cingulatum* etc., so daß die Sande wohl oberoligocän sind, obwohl die Bivalven auch im Mitteloligocän auftreten. Darunter folgen bei 150 m Tiefe steil stehende Wealdenschiefer, in einem anderen Bohrloch bei 215 m flach liegendes Cenoman.

von Koenen.

A. von Koenen: Das Tertiärgebirge des nordwestlichen Deutschland. (2. Jahresber. niedersächs. geol. Ver. Naturhist. Ges. zu Hannover. p. 80.)

Es wird eine Übersicht über die Tertiärbildungen des nordwestlichen Deutschland gegeben, etwas eingehender auf das Oligocän und die immer wieder eintretende Abschälung von Schichten hingewiesen, dann folgt eine Liste von Arten, welche in glaukonitischem Sande des Oberoligocän in einem Brunnen bei Volbrichhausen im Solling gefunden worden sind und mit der Fauna des Sternberger Gesteins und aus den Bohrlöchern bei Krefeld sehr gut übereinstimmen.

Neu benannt werden *Voluta tumida* (V. decora KOCH non BEYRICH) und *Turritella angulifera*.

von Koenen.

B. Förster: Oberer Melanienkalk zwischen Huppererde und Fischschiefer bei Buchweiler im Oberelsaß. (Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VII. 1. 1909. 63.)

Am Fuße des Pfirter Jura folgen unter a) 2 m rötlichgrauen, dünn-schieferigen Mergeln mit Schuppen von *Meletta* und *Polymorphina Kiliani*

ANDR., *P. nonionoides* ANDR., *Nonionia Buxovillana* ANDR. etc., b) 0,5 m gelbgraue Mergel mit z. T. denselben Foraminiferen, c) 0,8 m dunkler, grober Quarzsand mit Tonpatzen, d) 0,4 m verwitterter, gelber, kieseliger Sand mit Abdrücken und Steinkernen von *Melanopsis* cf. *Mansiana* NOUL., *M.* cf. *carinata* Sow., *Melania* cf. *albigensis* NOUL., *M.* cf. *muricata* L. WOOD, *Auricula alsatica* MÉR., *Limnaeus* cf. *marginatus* SÉG., e) 0,5 m Konglomerat von Kalkgeröllen, f) 0,4 m heller, harter, poröser Kalk, erfüllt von kleinen Melanien mit *Nystia polita* EDW., *Melania muricata* WOOD, *Hydrobia indifferens* SÉG. und *Cyrena semistriata* DESH., g) 2 m heller Mergel mit z. T. denselben Fossilien und *Chara*, h) 0,6 m dünnplattiger, mürber Kalk, i) 1,4 m Jurakalkkonglomerat mit Schwefelkies, k) 1 m Huppererde (toniger Sand), kalkhaltig, l) 2 m grauer (reiner) Hupper ohne Kalk. a bis c gehören dem Mitteloligocän an.

Ein Profil am Waldrandwege von Oltingen nach Buchweiler zeigt unter den Fischschiefern Mergel mit etwas mehr Foraminiferenarten, dann mergelige, dünnbankige Kalke, reich an *Ostrea callifera* etc., mit einer Schicht linsenförmiger Kieselknollen, und unter einer Konglomeratlage Mergel, reich an kleineren Austern, *Pecten* und sehr vielen großen Foraminiferen, durchweg von ANDREAE beschriebenen Arten.

Die Schichten d bis g des Profils haben mit dem Melanienkalk von Brunnstatt und Kleinkems 11 sehr bezeichnete Arten gemein und gehören zu dieser sonst noch von ein paar Stellen in Baden und bei Münster (Moutier) in der Schweiz bekannten Stufe; diese wurde von GILLIÉRON zum Obereocän gestellt, enthält aber *Limnaeus longiscatus*, der bei Kleinkems erst in den Mergeln mit *Helix Hombresi* vorkommt. Die Konglomerate i werden gleich der Bohnerzformation zum Obereocän gestellt; die Huppererde k und l zum Mitteleocän.

Die Verbreitung der einzelnen Horizonte und ihre Deutung durch die verschiedenen Autoren wird dann näher besprochen und unter Angabe ihrer betreffenden Mächtigkeit durch eine Übersichtstabelle anschaulich gemacht.

von Koenen.

B. Förster: Vorläufige Mitteilung über das Ergebnis der Untersuchung der Bohrproben im Oligocän des Oberelsaß. (Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VII. 1. 193.)

Die Untersuchung sehr zahlreicher Bohrproben der bei Wittelsheim etc. niedergebrachten Bohrlöcher nach Kalisalzen hat ergeben, daß das Unteroligocän etwa 160 m, das Mitteloligocän 920 m mächtig ist; dieses enthält 1. die Kalksandstein-Fischschieferregion (108 m), bunte Mergel (376 m) und plattige Steinmergel (518 m), das Unteroligocän dagegen Konglomerate, Kalksandstein, teilweise bituminöse Mergel und Tone, Anhydrit, Salzschieben und fossile Pflanzen- und Tierreste.

von Koenen.

G. Schmitz et X. Stainier: Découverte en Campine de l'Oligocène supérieur marin. La question de l'âge du Bolderien de Dumont. (Ann. Soc. géol. de Belgique. 36. 253.)

Drei Bohrlöcher in der Campine bei Lambroeck, Lille und Voort haben unter dem wenig mächtigen Diluvium bis zu 57 m mächtige glaukonitische Sande des Miocän (darüber bei Voort noch 29 m Sande des Diestien) und bis zu 45 m fossilreiche, feinere glaukonitische Sande des Oberoligocän über dem Rupelton erbohrt. Eine kleine Liste von Fossilien wird mitgeteilt, und endlich dargetan, daß die unteren Sande des Bolderberg bei Hasselt tatsächlich dem Oberoligocän angehören [wie Ref. schon vor langen Jahren angenommen hatte].

von Koenen.

A. von Koenen: Correlation of English Tertiary beds with those of the Continent. (Geol. Mag. 5. VI. 410. Sept. 1909.)

Berichtigungen und Bemerkungen zu G. DOLLFUS „On the Classification of the beds of the Paris basin“, insbesondere über das Paleocän und die Gliederung des englischen und norddeutschen Oligocäns (dies. Jahrb. 1909. II. -466-).

von Koenen.

G. Dollfus: La Géologie il y a cent ans en France. (Feuille des Jeunes Naturalistes. 1908. No. 448.)

Es werden die Zeitschriften, die Gelehrten und die wichtigsten Arbeiten angeführt, welche sich im ersten Drittel des letzten Jahrhunderts namentlich mit der Gliederung des Pariser Beckens durch CUVIER und AL. BRONGNIART befassen.

von Koenen.

G. Dollfus: La Géologie il y a cent ans en Angleterre. (Feuille des Jeunes Naturaliste. 1907. No. 445.)

Es wird die Entstehung der Geological Society of London und ihrer ersten Veröffentlichungen geschildert, besonders die von WILLIAM SMITH.

von Koenen.

G. Dollfus: Feuille de Fontainebleau. Essai de subdivision du Calcaire de Beauce. (Bull. Carte géol. de France. No. 115. T. VII. 1907.)

In der Beauce folgen über dem Sand von Fontainebleau der Kalk von Étampes (unterer Calcaire de Beauce), dann Mergel und Molasse des Gâtinais, Kalk von Pithiviers (oberer Calcaire de Beauce) und Sande etc. der Sologne und des Orléanais. Es werden die Gesteine beschrieben, einige Profile angeführt, sowie die Höhenlage von einigen Stellen, und endlich die Land- und Süßwasserfaunen des Kalkes von Pithiviers und des von Étampes, welche ziemlich verschieden voneinander sind, besprochen.

Ein Bohrloch von Gommerville (Loiret) durchsank den unteren Kalk der Beauce, die Sande von Fontainebleau, Kalk von Brie, ?Sannoisien, ?Sparnacien und oberes Senon; erwähnt werden das Vorkommen von *Helix Ramondi* in einem Profil bei Blancourt bei Trappes, das von *Melania Escheri* in einem Profil bei Suèvres (Cote de Blois), und Untersuchungen von Süßwasserkalken. Beschrieben und abgebildet werden *Helix Cocquii* BRONGN. und *Valvata Giraudi* n. sp. von Koenen.

G. Dollfus: Bassin de Paris. Feuille de Bourges. Revision des Faunes continentales. (Bull. Carte géol. de France. No. 110. XVI. Mai 1906.)

Es wird bemerkt, daß die Süßwasserfaunen ebenso bezeichnend für die Einteilung des Tertiärs zu sein schienen, wie die Ammonitenfaunen der sekundären Schichten. Dann werden die „kontinentalen“ Faunen folgender Stufen aufgeführt: Thanétien, Sparnacien, Cuisien, Lutétien, Anversien, Marinésien, Sannoisien, (I. Gips, II. weiße Mergel, III. blättrige grüne Mergel, IV. Calcaire de Brie), Stampien, Aquitanien, Burdigalien, Pontilévien, Redonien.

Die Verbreitung und Entwicklung der Süßwasserhorizonte wird besprochen und besonders gegen die Ansichten DE GROSSOUVRE's polemisiert. Zum Schluß werden erörtert *Planorbis cornu*, *P. landonensis*, *P. planatus*, *P. lens*, *Limnea longiscata*, *L. ostragallica*, *L. Durandi*, *Bithinella Brongniarti* (= *Bulimus pygmaeus*), *Nystia Duchasteli*, *Helix Menardi* unter Anführung der Synonyme etc. von Koenen.

M. Morin: Sur les différents faciès de l'étage du Gypse dans la partie Sud-Est du plateau de l'Aulnay. Coupe géologique d'Annet. (Bull. Soc. géol. de France. (4.) 9. 53.)

Verf. hatte schon früher den Calcaire de la Brie, den Gips, die grünen Tone und die Mergel über dem Gips beschrieben, zunächst den Südrand des südöstlichen Vorsprunges der Hochfläche von Aulnay; das gleiche geschieht jetzt für den Nordrand, wo Gipsfazies schon im Kalk von St. Ouen und in den Sables moyens beginnt. Der speziellen Beschreibung werden genaue Profile (von 139 einzelnen Schichten vom obersten Gips bis zu den Sanden von Beauchamp) beigelegt, auch das Verhalten einzelner Lagen besprochen. von Koenen.

Arnold Heim: Sur le Nummulitique des Alpes suisses. (Bull. Soc. géol. de France. (4.) 9. 25.)

Es wird ausgeführt, daß in den jetzt Bürgenschichten benannten Schichten an verschiedenen Stellen *Nummulites complanata* resp. *N. contorta* oder *N. Fabiani* auftreten, und es wird gefolgert, daß die Nummuliten nicht

für gewisse Horizonte bezeichnend, sondern von der Gesteinsentwicklung abhängig seien. Es wird eine hiernach entworfene Tabelle (vergleichende Tabelle der einzelnen Stufen und Fundorte) beigelegt, in welcher u. a. das Priabonien eine paläontologische Fazies des Lutétien ist, das Lutétien, Anversien und Bartonien BOUSSAC's aber nicht übereinanderfolgende Horizonte sind. Eine größere Arbeit des Verf.'s über die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizer Alpen befindet sich im Druck.

von Koenen.

Jean Boussac: Les méthodes stratigraphiques et le Nummulitique alpin. (Bull. Soc. géol. de France. (4.) 9. 30.)

Gegenüber den Ausführungen von ARNOLD HEIM wird bemerkt, daß es zweifelhaft ist, ob eine Schicht nur einen Horizont enthält, wenn sie an zwei benachbarten Stellen *Nummulites planulatus* des Lutétien und *N. aturicus* des Anversien enthält, mehr am Rande der Synklinale aber *N. Fabiani* und eine Fauna des Priabonien. Eine Schicht könnte aber von einem Punkt bis zu einem andern allmählich ihr Alter ändern. Jene Nummuliten haben aber in Frankreich, England, dem Vicentinischen stets ein bestimmtes, verschiedenes Alter und sind nicht auf bestimmte lithologische Fazies beschränkt.

von Koenen.

J. Deprat: Le Nummulitique de la Pta del Fornello (Corse). (Bull. Soc. géol. de France. (4.) 9. 35.)

Die Nummulitenschichten liegen an der Pta del Fornello bei 1930 m Höhe, und zwar auf 1. Konglomeraten kristallinischer Gesteine; es sind 2. schwarze Stinkkalke, reich an Quarzkörnern, mit *Nummulites crassus*, *N. striatus*, *N. Brongniarti*, selten Assilinen etc., 3. schwarzer Kalk, voll von *Assilina exponens*, 4. mächtige homogene weiße Kalke, erfüllt von Lithothamnien, an der Basis mit *Nummulites crassus*, *N. striatus* *N. contortus*, *Alv. oblonga*, oben reich an *Nummulites Rosai* und *N. vascus*, überall *N. variolarius*. Die Assilinen verschwinden, aber die Orthophragminen sind durch etwas kleine Discocyclinen vertreten. Es würden diese Schichten unten etwa dem oberen Lutétien, im übrigen dem Anversien und dem Bartonien s. str. entsprechen. Darüber folgen Schiefer des Flysch mit Sandsteinbänken.

von Koenen.

G. Dollfus: Faune Malacologique du Miocène supérieur (Rédonien) de Montaigu (Vendée). (Compt. rend. Ass. française Avanc. Sc. 1907. 340.)

Nach Aufführung einiger meist nicht mehr zugänglicher Aufschlüsse werden die Listen von Fossilien gegeben, aus dem Mittelmiozän von Cléons meist Bryozoen, aus dem Obermiozän (Rédonien) von Montaigu (Vendée) zahlreiche Mollusken, aber auch Bryozoen, Anthozoen etc. unter Angabe von Abbildungen etc.

von Koenen.

A. Pesant: Mollusques fossiles de Monneville (Oise). (Feuille des Jeunes Naturalistes. IV. Ser. No. 458.)

Von Monneville hatte DESHAYES ursprünglich 28 Arten angeführt, wovon 22 als Typen, dann war der Fundort lange in Vergessenheit geraten, so daß ihn weder DESHAYES in den „Animaux sans Vertébres“, noch COSSMANN in seinem „Catalogue illustré“ weiter berücksichtigen konnten. Verf. hat in einem „Extrait des Annales du Museum“ 452 Arten anführen können und bringt jetzt eine kritische Besprechung zahlreicher Arten, welche z. T. von DESHAYES unrichtig gedeutet worden wären, auch werden verschiedentlich von COSSMANN, DE BOURY etc. aufgestellte Arten eingezogen. Als neu werden beschrieben und neben einer Anzahl älterer auf 2 Tafeln abgebildet: *Latirus Micheleti*, *Melanopsis zea*, *Bulimus nanus* var. *sulcata* und *sub-Barreti*, *Vermetus reptans* und *Delphinula? defecta*.
von Koenen.

E. de Boury: Catalogue des Sous-genres des Scalidae. (Journ. de Conchyl. 57. 3. 255.)

Als vorläufige Mitteilung werden die größtenteils neuen Untergattungen der Scaliden aufgeführt, lediglich unter Nennung der „typischen“ Art, ohne irgendwelche Beschreibung, und zwar von den Carinati 41, von den Pretiosi 45 und 3 incertae sedis. von Koenen.

Quartärformation.

H. Menzel: Beiträge zur Kenntnis der Quartärbildungen im südlichen Hannover. 4. Das Kalktufflager von Lauenstein. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 29. 1908. 604—609.)

Das alluviale Kalktufflager enthält eine Konchylienfauna, die noch heute dort lebend vorkommt, nur fehlen von der heutigen Fauna *Helicogena pomatia*, *Xerophila ericetorum* und Daubardien. E. Geinitz.

F. Soenderop und H. Menzel: Interglaziale, paludinenführende Ablagerungen von Phöben b. Werder. (Monatsber. deutsch. geol. Ges. 1909.)

Alluviale Sande liegen auf 3 m Geschiebesand, der seitlich in Geschiebemergel übergeht; hierunter 4 m gelber Sand mit Faulschlamm und festen Konchylienbänken. Darin ein Schädel von *Cervus euryceros* u. a. An der Nordwand unter den Geschiebesanden gelber Sand mit Einlagerungen von Pflanzen und Konchylien, darunter graue Sande, auf welchen muldenförmig in die gelben eingesenkt, schwarze humose Sande mit Pflanzenresten und einer konchylienreichen Lage. Unterlagerung durch Ton und Geschiebemergel. Die reiche Fauna (besonders *Unio* und *Paludina*, und

zwar ein Zwischenglied zwischen *P. vivipara* und *fasciata*) entspricht einer stillen Bucht eines Sees und ist verschieden von der des bekannten Berliner Paludinenhorizontes.

E. Geinitz.

H. Menzel: Über die Einhornhöhle bei Scharzfeld am Harz. (Jahresber. niedersächs. geol. Ver. 1908, 29—38.)

Die Entwicklungsgeschichte der Höhle gibt Verf. in folgender Übersicht:

		Geol. Zeitbestimmung	Geol. Vorgänge und Ablagerungen in der Höhle	Gleichaltrige Bildungen u. Vorgänge außerhalb der Höhle
Tertiär	Ältere Tertiärzeit		Wahrscheinlich erster Beginn der Spalten u. Höhlenbildung.	Erstes Emporheben der Harzgegend u. Abrasion der mesozoischen Schichten.
	Jüngere Tertiärzeit		Hauptzeit der Höhlenbildung. Chemische Auflösung des Dolomites von den Spalten aus.	Herzynische Faltung. Der Harz wird Festland.
Quartär	Ältere Eiszeit		Eintritt fließenden Wassers in die Höhle. Erweiterung derselben durch Erosion. Ablagerung der Schotter.	Vereisung des südl. Hannovers. Anstau ¹ der Leine u. ihrer Nebenflüsse. Sogen. Haupt-(Riß-)Eiszeit.
	Zwischen-Eiszeit		Absatz der Tonbank. (Vermutliche Hebung der Höhle.) Entstehung der dunklen Knochenlehme u. der unteren Sinterdecke. Die Höhle war bewohnt von Tieren (und Menschen?).	Nachlassen des Staues. Der Mensch am Nordharz u. bei Eitzum usw. Kalktuff von Taubach, Schwanebeck usw.
	Jüngere Eiszeit		In der Höhle Lücke. Am Schluss: Bildung des lößartigen Lehmes.	Außerhalb ein jüngerer, niedrigerer Aufstau. Aufschüttung der Mammutkiese. Thieder „Steppenfauna“. Lößlehm, Bördelöß.
	Nacheiszeit		Bildung der Sinterdecke mit „rezipienter“ (?) Fauna. Deckenstürze. Besiedelung der Höhle durch den Menschen.	Alluviale Kalktuffe von Alfeld, Lauenstein usw.

E. Geinitz.

¹ Eine Vereisung des Eichsfeldes und des südlichen Harzrandes braucht man nicht anzunehmen; ein gewaltiger Aufstau der Flüsse durch das Eis hat stattgefunden und erklärt die Höhenlage der Schotter.

O. v. Linstow: Studien über verschiedenaltige Tone des Diluviums. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 29. 1908. 384—397.)

Es gibt zwei verschiedenaltige diluviale Tone, die beide von oberem Geschiebemergel überlagert sein können, 1. in Becken vor dem Rand des rückweichenden letzten Inlandeises gebildet, eventuell von oszillatorischem Vordringen nochmals vom Eis überschritten, als **Niemegker Tone** bezeichnet (Niemegk im Fläming), und 2. als Zerstörungsprodukte einer älteren Grundmoräne entstanden (z. B. **Glindower Ton**).

Auf dem Gräfenhainichen-Schmiedeberger Plateau, Prov. Sachsen, fand Verf. Tone der ersten Art, teils ohne Beziehung zu Grundmoräne, teils von solcher überlagert; die Moräne (wenig mächtig) ist dann entkalkt und auch der darunter liegende Ton noch in seinen oberen Partien (daher Bildungen der letzten Vereisung); Wechsel von Ton und Geschiebemergel wird hier als Oszillationserscheinung während der letzten Vereisung angesehen. Auch aus anderen Gegenden werden derartige Vorkommen, sowie gestörte Lagerung der Tone erwähnt. Sie sind gleichaltig mit dem „Deckton“. Der Glindower Ton, von kalkhaltigen und nach oben kalkfreien Sanden überlagert (welche die gleiche Schichtenstörung zeigen), wird diskordant von (kalkfreiem) Sand überlagert, dessen Hangendes der obere Geschiebemergel bildet. Die Faltung dieser interglazialen Tone und Sande wird auf das Vordringen der letzten Vereisung zurückgeführt; darauf habe das Eis bei seinem Wegschmelzen seine eigene Grundmoräne wieder zerstört, erst dann seien die liegenden Sande über den gefalteten Tonschichten und bei nochmaligem Vorstoß des Eises dessen Grundmoräne abgesetzt.

Die größeren Störungen der Tonlager werden in die Perioden des Vorrückens, ungestörte Lagerung in Zeiten des Rückzuges verlegt. Danach könnte man gewisse Beziehungen zwischen ungestörten Tonlagern und Stillstandslagen des Eises ermitteln (nördlich oder nordöstlich solcher Tonlager sind Rückzugsendmoränen zu suchen). E. Geinitz.

M. Mourlon: La question du Quaternaire moséen résolue pour les environs de Bruxelles par la découverte in situ de l'*Elephas antiquus*. (Bull. Acad. roy. Belg. 1908. 891—895.)

—: Sur la découverte de l'*Elephas antiquus* au Kattepoel à Schaerbeek-les-Bruxelles, dans un dépôt rapporté au Quaternaire moséen. (Bull. Soc. belge de Géol. 22. 1908. Proc. Verb. 327—333.)

Im Profil einer Kiesgrube am Kattepoel (ca. 45 m über der Senne) lagert über dem Eocän ein zum Moséen gerechneter Kies, in dessen lehmiger oberer Abteilung die genannten Funde gemacht sind. Darüber

folgen die Lehme des Heshayen und Brabantien, dann terre à briques. Die Bestimmung als *E. antiquus* scheint aber nicht gesichert. RUTTEN erwähnt in seiner Dissertation über die diluvialen Säugetiere der Niederlande das Skelett von Hoboken als *E. trogontherii* und vergleicht mit diesem auch die Reste vom Kattepoel.

E. Koken.

K. Wolff: Die Terrassen des Saaletales und die Ursachen ihrer Entstehung. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. 18. 101—188. 1909. Mit 1 Karte und 1 Profiltaf.)

Die vorliegende Arbeit faßt mit Sorgfalt und Kritik, das bisher über die Terrassen des Saaletales bis Halle abwärts bekannt Gewordene zusammen, ergänzt die Lücken unserer bisherigen Kenntnis vor allem durch eine Untersuchung der Saaleterrassen im Thüringischen Schiefergebirge und erörtert eingehend die Ursachen der Bildung der behandelten Terrassen.

Auf eine Einleitung (p. 107—111), welche eine „Geographische Übersicht über das Saalegebiet und Gliederung des Flußlaufes“ sowie „Bemerkungen über die ältesten Spuren eines Saalelaufes während der Tertiärzeit“ enthält, folgt der Hauptteil der Arbeit, welcher den Terrassen des Saaletales gewidmet ist (p. 112—176). „Allgemeine Vorbemerkungen“ (p. 112—125) dieses Hauptteiles bringen neben einem „Geschichtlichen Überblick über die Terrassenforschung in Ostthüringen“ besonders einen Abschnitt über „Die Ausdehnung der eiszeitlichen Vergletscherung und ihr Einfluß auf die Entwicklung des Saaletales“. Dann folgt die „Beschreibung der einzelnen Terrassen (p. 125—167), deren nach dem Vorgehen von HENKEL drei, die „obere“, die „mittlere“ und die „untere“ unterschieden werden. In den Abschnitten über die einzelnen Terrassen werden jeweils zunächst die Einzelbeobachtungen in gedrängter Darstellung mitgeteilt, dann die „Kombination der einzelnen Vorkommnisse zu einem Talboden“ gegeben, Gefällsverhältnisse und Alter des Talbodens erörtert, die petrographischen Eigentümlichkeiten der Terrassenschotter geschildert und die Mündungen der Nebenflüsse zur Zeit der Entstehung des Talbodens und die morphologischen Eigenschaften der Terrassen besprochen. Schließlich folgt ein Abschnitt über die Ursachen der Bildung der Terrassen des Saaletales (p. 167—176), der durch einen Überblick über die wichtigsten zur Erklärung der Flußterrassen überhaupt aufgestellten Theorien eingeleitet wird. Als Schlußabschnitt (p. 177—178) wird in kurzen Zügen die Entwicklungsgeschichte des Saaletales dargestellt. Nach einem Verzeichnisse der benützten Literatur (p. 179—182) wird eine übersichtliche Tabelle der Niveauverhältnisse der behandelten Terrassen (p. 183—187) gegeben. Zwei beigegegebene Tafeln bringen eine saubere Karte der Terrassen des Saaletales (1:300 000) und ein Längsprofil des Saaletales mit seinen Terrassen (Länge 1:600 000, Höhe 1:6000).

Die Entwicklungsgeschichte des Saaletales gestaltet sich nach den Darlegungen des Verf.'s folgendermaßen. In der Oligocänzeit floß wahrscheinlich ein der damaligen Elster ungefähr paralleler Fluß vom heutigen Vogtlande oder Fichtelgebirge nach Norden, um wie Elster und Mulde in die sächsisch-thüringische Meeresbucht zu münden. Aus diesem Vorläufer entwickelte sich gegen Ende der Tertiärzeit die Saale. Die Erosion des Saaletales bis zu seiner heutigen Tiefe erfolgte infolge von periodischen Hebungsvorgängen, die sich am stärksten im Schiefergebirge zwischen Joditz und Eichicht geltend machten, in mehreren Etappen, die durch Perioden geringer Tiefen- und großer Seitenerosion, denen die drei Terrassen des Saaletales entsprechen, voneinander getrennt sind. Auf dem oberen und dem mittleren Talboden floß die Saale vor dem ersten Eindringen des nordischen Inlandeises in ihr Gebiet, auf dem unteren in der Zeit zwischen den beiden Vereisungen des unteren Teiles des Saaletales. Die Quelle der Saale lag schon zur Bildungszeit der oberen Terrasse im Fichtelgebirge, was früher bezweifelt oder bestritten wurde, vom Verf. aber durch die Auffindung von Geröllen von Fichtelgebirgsgranit nachgewiesen worden ist. Ebenso hatten schon zur gleichen Zeit Loquitz und Schwarza ihre Mündung in die Saale ungefähr an der gleichen Stelle wie heute. Die Ilm mündete zur Bildungszeit der beiden präglazialen Terrassen in der Gegend von Weißenfels, zu der der interglazialen Terrasse an ihrer heutigen Mündungsstelle in die Saale. Die Lage der Unstrutmündung zur Zeit der oberen Terrasse ist noch nicht bekannt. Die Mündung der Unstrut der mittleren Terrasse wird in der Gegend östlich von Merseburg angenommen [doch haben unterdessen NAUMANN und PICARD gezeigt, daß die damalige Unstrut bereits unfern Balgstädt sich mit der Ilm vereinigte] und der interglazialen Unstrut ist Verf. [zweifelloso irrtümlich] geneigt, eine ähnlich gelegene Mündung zuzuschreiben [wozu ihn WEISSERMEL's irrigte Deutung gewisser Schotter des Geiseltales als Unstrutschotter verleitet zu haben scheint].

Zur Veranschaulichung der Höhenlage der Terrassen dienen folgende Daten. Die obere Terrasse liegt zwischen Dörflas (Blatt Schleiz) und Kahla 115—166 m, zwischen Kahla und Weißenfels 65—121 m und zwischen Weißenfels und Kölzen (Blatt Lützen) 38—45 m über der heutigen Saale. Die mittlere Terrasse liegt zwischen Blankenstein (Blatt Hirschberg) und Kamburg 40—78 m und zwischen Kamburg und Dehlitz (Blatt Lützen) 31—57 m über der Saale. Die untere Terrasse schließlich liegt zwischen Hof und Markwerben (Blatt Weißenfels) 12—40 m über der Saale. Das mittlere Gefälle beträgt für die obere Terrasse 1,98, für die mittlere 1,47 und für die untere 1,42 ‰.

Wüst.

L. Henkel: Zur Frage der Abflußverhältnisse Mitteldeutschlands während der Eiszeit. (Globus. 95. 1909. 1—2.)

Verf. untersucht die Fragen, was aus den mitteldeutschen Flüssen wurde, als sich das nordische Inlandeis den deutschen Mittelgebirgen

näherte und wohin zur gleichen Zeit die Schmelzwässer des Eises abflossen. Die übliche Annahme großer Stauseen zwischen dem Eisrande und den Mittelgebirgen lehnt er besonders unter Hinweis auf das Fehlen von Deltas, die die Flüsse in solche Stauseen hätten hineinbauen müssen, speziell für Elbe, Mulde, Elster und Saale ab, während er zugibt, daß am Nordrande des Thüringer Waldes als Deltas deutbare Bildungen vorhanden sind. Dagegen nimmt er an, daß die größeren Flüsse Tunnel in das heranrückende Eis schmolzen und mitsamt den Schmelzwässern in diesen Tunneln einen Abfluß unter dem Eise in nordwestlicher Richtung nach dem Meere fanden und zeigt durch Rechnungen, daß die Wärmemenge der Flüsse zum Ausschmelzen genügender Tunnel ausreichte. [Die Frage, welche Reste dieses „großartige Abflußsystem unter dem Eise“ hinterlassen hat, wird nicht berührt.]

Wüst.

H. Philipp: Über Glazialerscheinungen in der Rhön. (Zeitschr. f. Gletscherkunde. 3. 1909. 286—296.)

Verf. glaubt in der Rhön, aus der bisher keine Anzeichen einer Vergletscherung bekannt geworden waren, Glazialerscheinungen nachgewiesen zu haben: Kare an der Südseite des Pferdkopfes und der Nordseite der Eube, deren Böden zwischen 750 und 800 m liegen, und Moränenwälle aus dem Guckaitale, die bis zu einer Meereshöhe von etwa 650 m hinabreichen. Die als Kare beschriebenen Gebilde erscheinen an weiche Tuffe, die von harten Basalten überlagert sind, gebunden, so daß hier eine ähnliche Abhängigkeit der Karbildung von petrographischen Verhältnissen vorliegen würde, wie sie neuerdings MARTIN SCHMIDT in der Gegend von Freudenstadt im Schwarzwalde aufgezeigt hat. Mit Recht betont Verf., daß eine Weiterverfolgung seiner nicht erschöpfenden Beobachtungen deshalb sehr wichtig wäre, weil die genauere Kenntnis von Glazialerscheinungen der Rhön bei der zentralen Lage dieses Gebirges für eine vergleichende Betrachtung der Glazialerscheinungen in den östlichen und westlichen deutschen Mittelgebirgen sehr wesentlich sein würde.

Wüst.

H. L. F. Meyer: Einige Lößprofile der Wetterau. (Ber. der Oberhess. Ges. für Natur- u. Heilkunde zu Gießen. N. F. 1909. 3. 88—94.)

Verf. beschreibt eine Reihe von Lößprofilen aus der Wetterau. An einigen Stellen bei Münzenberg und Steinfurth konnte er mit aller Sicherheit — zum ersten Male für das Gebiet — den Nachweis des Vorhanden-

seins von älterem und jüngerem Löß im üblichen Sinne erbringen und auch einige weitere nicht ganz so einwandfreie Profile deutet er im Sinne des Vorhandenseins von älterem und jüngerem Löß. Wüst.

S. Clessin: Conchylien aus dem Löß der Umgegend von Wien. II. Mitteilung. (Nachrichtsbl. d. Deutsch. Malakozool. Ges. 41. 1909. 79—80.)

Eine leider näherer geologischer Angaben entbehrende Aufzählung einiger in Lößablagerungen der Umgegend von Wien gefundenen Schnecken, darunter *Helix (Tachea) austriaca* MÜHLH., *H. (Helicogena) pomatia* L. und *Succinea Schumacherii* ANDR. [Die Fundschichten stellen zweifellos z. T. dejektive Lößmassen dar. Ref.] Wüst.