

Diverse Berichte

Geologie.

Physikalische Geologie.

F. W. Pfaff: Über Schwereänderungen und Bodenbewegungen in München. (Geogn. Jahreshfte. 15. 1902. 1—9. München 1903.)

PFÄFF hat einen von Temperatur-, Barometerschwankungen und Erzitterungen des Bodens unabhängigen Apparat konstruiert, der die Einwirkung von Sonne und Mond auf die Schwerkraft der Erde und ferner ganz geringe Neigungen des Erdbodens zu messen gestattet. Der Apparat besteht aus zwei rechteckigen, 10 cm tiefen Becken von 19 m Oberfläche, die mit Wasser gefüllt und durch ein Rohr von 3,1 mm lichter Weite verbunden sind, in dem sich als beide Wassermassen trennende Scheidewand ein in Wasser unlösliches Flüssigkeitsgemisch vom spezifischen Gewicht des Wassers befindet. An der Verbindungsröhre wird die Verschiebung der trennenden Schicht mittels Mikroskops abgelesen, in Winkelmaß umgerechnet und so die Neigung, die der Erdboden erfahren hat, bestimmt.

Die durch längere Monate hindurch fortgesetzten Beobachtungen an diesem Apparat hatten folgende Ergebnisse: Die anziehende Kraft von Sonne und Mond äußerte sich nur sehr schwach. Dagegen fanden im Lauf der Zeit sehr beträchtliche Wanderungen der trennenden Flüssigkeit im Glasrohr, abwechselnd westlich und östlich¹, statt, die nur auf Bewegungen des Bodens zurückgeführt werden können. (Wirkungen der Temperatur, der Luftdruckschwankungen und gezeitenartige Bewegungen sind ausgeschlossen.) Im Maximum betragen diese Bewegungen 0,001". Verwertet man zu diesen Beobachtungen noch die Ergebnisse der Schweremessungen, die Verf. ausgeführt hat, so ergibt sich das Auftreten einer Welle von 1,8 m, die sich, wahrscheinlich in einer zur N.—S.-Linie senkrechten Richtung, über die Erdoberfläche fortpflanzt. Ob sie von W. nach O.

¹ Es ist nicht angegeben, in welcher Richtung die Achse der Glasröhre des Apparates stand. Ref.

oder von O. nach W. fortschreitet, ist aus den Messungen nicht zu ersehen. Ihre Dauer schwankt zwischen 8 und 4 Wochen.

Man könnte den Apparat benutzen, um die Grenzen der Bruchränder und der Schollen der Erdkruste zu bestimmen, wofern in denselben verschieden gerichtete Bewegungen stattfinden. Durch Beobachtung an zwei Punkten könnte die Richtung der Bewegung festgestellt werden. Endlich würden sich an diesen Apparaten vielleicht Erdbeben und vulkanische Ausbrüche vor ihrem Eintritt bemerkbar machen. **Otto Wilckens.**

F. Jaeger: Über Oberflächengestaltung im Odenwald. Inaug.-Diss. d. Univ. Heidelberg. Stuttgart 1904. 53 p. 1 Karte.

Auf Grundlage der Odenwaldblätter der hessischen und badischen geologischen Landesaufnahme werden die dortigen Oberflächenformen ergründet und beschrieben, insbesondere die Flußnetze und Wasserscheiden, die Stufenerosion mit ihren Modifikationen durch Verwerfungen, zum Schluß die Formen der Täler und Gehänge. Für die heute noch strittige Frage der Vergletscherung des Odenwaldes hat Verf. keine bejahenden Anzeichen gefunden. **Welter.**

H. Küster: Zur Morphographie und Siedelungskunde des oberen Nahegebiets. Inaug.-Diss. Marburg 1905. 65 p. 2 Karten.

Im ersten Teil der Arbeit, der hier allein zu besprechen ist, gibt Verf. einen kurzen Überblick über den geologischen Aufbau des Gebiets; er stützt sich hierbei besonders auf die Aufnahmen der preußischen geologischen Landesanstalt. Dann kommt er auf die Ausbildung der Oberflächenformen und ihren Zusammenhang mit der geologischen Beschaffenheit des Bodens zu sprechen. Im Gebiete des Devon, auf der linken Naheseite, wird die Talbildung bedingt durch den Gegensatz zwischen den als steile Sättel aufragenden Quarzitrücken und den die Mulden zwischen ihnen ausfüllenden, leichter verwitternden Hunsrückschiefern. Im Bereiche des Rotliegenden ist die Gestaltung der Oberfläche abhängig von den in die Sandstein- und Konglomeratschichten eingeschalteten Eruptivmassen. Mit einer deutlichen Steilstufe hebt sich der Bezirk der Eruptivgesteine aus den Sandsteinen heraus. Während die Melaphyre eine ziemlich geschlossene, einförmige Hochebene bilden, ist das Porphyrmassiv durch zahlreiche Kuppen und Kegel gekennzeichnet. In den Porphyren sind die Täler weit und haben gerundete Hänge, während sie im Melaphyr eng und steil eingeschnitten sind. Dem Aufsatz sind zahlreiche Karten und Skizzen zur Erläuterung der Talbildung und Gestaltung der Oberflächenformen beigegeben. **H. Gerth.**

O. H. Evans: Notes on the Raised Beaches of Taltal (Northern Chile). (Quart. Journ. Geol. Soc. 63. 64—68. 1907.)

Verf. hatte während zweier Jahre Gelegenheit, die alten Strandterrassen an der Küste der Atacama-Wüste zu studieren. Dort zieht sich längs der Küste eine schwach geneigte Ebene hin, die in den Tälern zu beträchtlicher Höhe bei entsprechender Entfernung von der See aufsteigt. Gebildet wird sie von losem, abgerolltem Material, untermischt mit Muschelschalen. Diese Ebene steigt nicht glatt, sondern mit Absätzen vom Strande an, und es gelang Verf., drei scharf markierte Terrassen und zwei weniger deutliche nachzuweisen. Die Kanten der drei Hauptterrassen liegen bei 15, 80 und 200 Fuß über dem Meeresspiegel. Dort, wo die Terrassen fehlen, zeigen sich höhlenbesetzte Strandlinien längs der Küste.

Schalenanhäufungen oberhalb von 200 Fuß haben sich zumeist als „Kjöggenmögger“ der alten Chango-Indianer erwiesen.

Interessant ist die Umwandlung, die vielfach die Schalen in den alten Strandterrassen erlitten haben; so sind gewisse Schalen, speziell die von Oliva, nach Art der fossilen Echinodermen spätig geworden, ferner hat dort, wo die Schalen unter der Einwirkung des Sprühregens der Wellen stehen, eine Auflösung der Schalen stattgefunden, so daß sich nur die Abdrücke, oft aus salziger Substanz bestehend, erhalten haben.

H. Philipp.

R. Bréon: Galets et sables du Pas-de-Calais. (Compt. rend. 144. 759—760. 1907.)

Die Sande des französischen Strandes längs der Straße von Calais, besonders bei Berck, führen außer den Kieselgeröllen, die aus der Kreide stammen, noch anderes grobes Material, dessen Anstehendes unbekannt ist, wie z. B. Gneis, Schiefer, Quarzit, Granit, Diorit, Syenit, Serpentin. Gosselet hat die Aufmerksamkeit auf diese Tatsache gelenkt. Nun zeigen auch die feinen Sande am Strande von Berck fremdartiges Material, das wie die obigen Gerölle vom armorikanischen Massiv herrühren muß; Verf. fand u. a. Turmalin, Granat, Diopsid, Chlorit. Für jene Gerölle könnte man annehmen, daß sie am Orte des Anstehenden mit Eis zusammen ins Meer geraten und nach ihrer heutigen Lagerstätte transportiert worden sind, aber für die Milliarden von Kubikmetern Sand des Strandes und der Dünen in den Departements du Nord, Pas-de-Calais und Somme muß wohl nach einer anderen Erklärung gesucht werden.

Johnsen.

J. Thoulet: Sur la marche des sables le long des rivages (Compt. rend. 144. 938—940. 1907.)

THOULET erwähnt obige Mitteilung von BRÉON, wonach der Ufersand der Straße von Calais z. T. aus bretonischem Gesteinsmaterial hervorgegangen ist, sowie die viel älteren Beobachtungen von

RENARD u. a., daß man Material der Normandieküste an der Westküste Dänemarks aufgefunden hat. Verf. bemerkt, daß Meereswellen und Gezeiten an dem südlichen Strande der Nordsee von Westen nach Osten gerichtet sind, und in dieser Richtung jagt die Brandung den Sand vor sich her; beim Zurückfluten jedoch folgen Wasser und Sand der Richtung des größten Gefälles, die ungefähr senkrecht zur Küstenlinie orientiert ist. Daher beschreiben die Sandkörner einen Zickzackweg, der sie immer weiter nach Osten führen muß. [Sogen. „Küstenversetzung“. Ref.]
Johnsen.

J. Brunhes: Sur les relations entre l'érosion glaciaire et l'érosion fluviale. (Compt. rend. 144. 936—938. 1907.)

Die genauere Untersuchung von Gletschertälern und Flußtälern zeigt, daß, wenn man von der oberflächlichen Beschaffenheit der ersteren (wie Rundhöcker, Schrammungen, Politur) absieht, alte Gletschertäler und junge Stromtäler sehr viel Ähnlichkeit haben; das treppenförmige Längsprofil, das U-förmige Querprofil und sogar die sogen. Mündungsstufen sind beiden gemeinsam. Die Wirbelbewegungen der Flüsse werden in Gletschertälern von Gletscherbächen ausgeführt. Johnsen.

J. Thoulet: Fonds sous-marins entre Madagascar, la Réunion et l'île Maurice. (Compt. rend. 144. 405—407. 1907.)

Verf. untersuchte Proben des Meeresgrundes zwischen Tamatave (auf Madagaskar), St. Denis (auf Réunion) und Port Louis (auf Mauritius). In diesem Gebiet treten drei Strömungen auf, welche im Verein mit der geologischen Beschaffenheit der benachbarten Küsten die Natur, die Dimensionen und die Verteilung der untersuchten Grundproben sehr gut erklären. Man wird daher auch umgekehrt, wenn man alte Sedimentgesteine untersucht, Schlüsse auf die petrographische Beschaffenheit der einstigen Meeresküsten und deren Lage, sowie auf einstige ozeanische Strömungen ziehen können.
Johnsen.

E. Philippi: Geologischer und chemischer Bericht. [Deutsche Südpolar-Expedition auf dem Schiff „Gauß“ unter Leitung von E. v. Drygalski. Bericht über die wissenschaftlichen Arbeiten seit der Abfahrt von Kerguelen bis zur Rückkehr nach Kapstadt 31. Jan. 1902 bis 9. Juni 1903. IV.] (Veröffentl. d. Inst. f. Meereskunde u. d. geogr. Inst. a. d. Univ. Berlin. Heft 5. 126—143. 1903.)

A. Geologie.

1. Die Heard-Insel (SSO. von den Kerguelen).

Der Kaiser-Wilhelm-Berg (ca. 2000 m), der den größten Teil der Insel einnimmt, trägt auf dem oberen Teil seiner Flanken einen zusammenhängenden Mantel von Firn und Eis. Weiter unten trennen Felsrippen wild zerrissene Gletscher, deren Mehrzahl das Meer erreicht und am Strande in einer Steilwand abbricht. Auf den westlichen Teil der Insel, der im wesentlichen eine sandbedeckte Ebene darstellt, erhebt sich u. a. ein Hügel von etwa 225 m Höhe, dessen Basis aus einer hellgrauen, zuweilen blasigen Lava mit großen Augit- und Olivinkristallen besteht. Darüber folgen geschichtete Agglomerate, und den Gipfel bildet rote, schlackige, poröse Lava. An den Abhängen des Hügels, der von einem vom Kaiser-Wilhelm-Berg kommenden Eisstrom umflossen wird, beobachtet man drei Moränen, von denen die jüngste vom Gletscher nur durch einen flachen Graben getrennt ist. Die Moränen des Gletschers liefern noch drei Gesteinstypen: dichten, schwarzen Basalt mit großen Olivinkörnern, ein schwarzes, porphyrisches Gestein mit großen Feldspaten und Olivinen, und ein blasiges, limburgitartiges Gestein mit großen Augit- und Olivinkristallen. Eine isolierte Felsgruppe auf der Heard-Insel, Rogers Head genannt, entsendet einen breiten, frischen Basaltfladenlavastrom, und trägt sechs sehr frische Kratere, die sich auf der halbzerstörten Flanke eines aus Agglomeraten aufgebauten älteren Eruptivkegels aufzubauen scheinen.

2. Der Gaußberg.

Nur am Gaußberg (366 m nach vorläufiger Bestimmung) fand die Expedition im antarktischen Gebiet anstehendes Gestein. Der Gaußberg hat die Gestalt eines kurzen, N.—S. gerichteten Rückens, der aus schwarzbrauner, körniger, zuweilen glasiger, vielfach von Poren durchschwärmter Leucitbasaltlava besteht. Auswürflinge und Tuffe fehlen, veränderte Einschlüsse von Granit und Gneis sind häufig. Ihre dunklen Gemengteile sind ausgeschmolzen und die Hohlräume durch glasige Lava erfüllt. Eigentümlich ist die Zyklopenmauerstruktur an den nördlichen Steilwänden des Berges. Wahrscheinlich ist die Entstehung des Gaußberges auf einen einmaligen Ausbruch zurückzuführen, der eine Quellkuppe geschaffen hat. Danach folgte noch eine Periode der Solfatarentätigkeit. Die Basaltkuppe ist stark verwittert, ihre Flanken sind zum großen Teil von Schutthalden bedeckt. Das Gestein ist sehr bröckelig. Daß der Berg früher einmal ganz vom Inlandeis bedeckt war, beweist das massenhafte Vorkommen erratischer Blöcke auf dem Gipfel und in allen Höhenlagen. Besonders auf den höheren Teilen des Berges zeigen sich an diesen Blöcken Erscheinungen, die als Windwirkungen aus der Wüste bekannt sind. Trotz der klimatischen Verschiedenheiten wirken auch in der Antarktis wohl dieselben Agentien an der Erzeugung dieser eigentümlichen Erosionsformen: große Temperaturunterschiede in kurzen Zeiträumen, große Trockenheit der Luft, heftige Winde. An der Nordost- und an der Nordwestseite des Berges lassen sich fünf deutliche Stufen erkennen, von denen die tiefsten am frischesten sind. Die Stufen selbst sind meist mit Gehänge- oder

Glazialschutt überdeckt; aber ihre Steilwände sind anstehendes Gestein. Zur Erklärung dieser Oberflächengestaltung muß man wohl annehmen, daß jede Stufe einer Periode entspricht, in der das schwindende Eis zeitweilig stationär blieb, wobei dann nur der frei herausragende Teil des Berges der Einwirkung der subaerischen Erosion unterlag. Das unterste Viertel des Gaußberges ist heute noch vom Inlandeis oder Meer bedeckt. Auch auf seinen Flanken, namentlich an der Süd- und Westseite, liegt sehr viel Eis und Schnee.

3. Gesteinseinschlüsse der Eisberge.

Gesteinseinschlüsse sind im allgemeinen auf die unregelmäßig geformten, vom Meer oder den Atmosphärenteilchen schon stark angegriffenen Eisberge und hier in den meisten Fällen wieder auf bestimmte Bänder beschränkt. Beim Abschmelzen der Eisberge sammelt sich der Gesteinschutt auf ihrer Oberfläche oder an ihrem Fuß an. Die Gesteinsbrocken sind eckig oder kantenbestoßen, oder es sind Facettengeschlebe. In der Umgebung der Winterstation der „Gauß“ fanden sich nur Gesteinsbrocken von archaischem Typus, so heller, granatführender und dunkler, biotitreicher, feingebänderter Gneis, Biotitgranit, braunvioletter Gabbro, ferner fanden sich seltener rötliche Quarzite.

4. Die Moränen des Inlandeises am Gaußberg liefern Geschiebe von demselben petrographischen Charakter wie die Eisberge. Am Rande des sogen. Westeises fand sich eine Moräne von lokalem Charakter, insofern als ihre Blöcke und Geschiebe fast alle aus Gabbro bestanden.

5. Gesteinsbrocken aus Tiermagen. Diese sind mit den Eisberggeschleben im allgemeinen identisch. In dem Magen der Pinguine waren die rötlichen Quarzite ziemlich häufig.

B. Grundproben.

Es wurden bei 72 Lotungen 60 Grundproben gewonnen. Von den wichtigsten Ergebnissen sind zu nennen: Die Nordgrenze des Diatomeenschlammes gegen den Globigerinenschlamm liegt weiter südlich, als die Karte des Challenger-Report angibt. In der Nähe der Crozet-Inseln und bei Kerguelen wurde harter Grund oder Trümmer vulkanischer Gesteine angetroffen. Das Gebiet der glazialen Meeresablagerungen wurde in $61^{\circ} 58'$ s. Br. dicht vor der Eiskante erreicht. Sie bestehen aus tonigen Granden und Sanden oder Tonen mit sandigen und grandigen Beimischungen, und werden mit größerer Entfernung vom Inlandeis immer feinkörniger. Globigerinen sind darin leidlich häufig; auffallend ist der Mangel an Diatomeen. Innerhalb des Treibeisgebietes erwiesen sich aber alle Grundproben als kalkfrei und da der Meeresboden vielfach von kalkausscheidenden Organismen bedeckt ist, so muß man annehmen, daß in diesen Teilen des antarktischen Meeres der Kalk sehr stark gelöst wird. Die Verteilung der Meeresabsätze nahe dem Inlandeis ist sicher mannigfaltiger, als man bisher angenommen hat.

Roter Ton wurde z. B. zwischen $28^{\circ} 21'$ und $26^{\circ} 30'$ s. Br. in Tiefen von 4200—5400 m angetroffen. Zwischen Madagaskar und dem afrikanischen

Festland scheint der Globigerinenschlamm viel geringere Ausdehnung zu besitzen, als bisher angenommen wurde.

C. Chemische Arbeiten.

Diese bezogen sich auf den Salzgehalt des Oberflächenwassers und der Wasserproben aus den Tiefschöpfungen. Das Ergebnis dieser letzteren ist, daß im Polarwasser der Salzgehalt mit der Tiefe zu steigen pflegt, während er in den wärmeren Meeren fällt und erst in bedeutenden Tiefen wieder etwas zunimmt.

Otto Wilckens.

J. Thoulet: Sur la lithologie océanographique de mers anciennes. (Compt. rend. 144. 1075—1077. 1907.)

Die Untersuchung der Meeresböden zeigt, daß außer der vorherrschenden Menge von Kalk, Quarz und Ton stets noch andere seltenere Partikeln auftreten, die für ein bestimmtes Gebiet charakteristisch und ihrem Ursprung nach auf benachbarte Küsten und Meeresströmungen zurückzuführen sind. So ist der Sericit dem Bassin eigentümlich, das östlich von Madagaskar liegt, Basalt dem Küstengebiet von Mauritius und Réunion, gewisse vulkanische Partikeln der Umgebung der Azoren, der Saphir dem Gebiet von Groix usw. Diese Minerale vertragen nach Art, Größe und Form den Gesteinscharakter benachbarter Küsten und den Weg des Transportes. Ähnliches muß offenbar auch die Prüfung längst verfestigter und dem Meere entzogener Sedimente ergeben; durch Schlämmung, Trennung nach spezifischem Gewicht und mikroskopische Analyse kann man in der Tat solche spärlichen, selteneren Gemengteile auch in Kalksteinen, Mergeln, Sandsteinen etc. nachweisen. THOULET untersuchte in dieser Hinsicht solche Gesteine aus der Trias, der Lias, dem Bajocien und dem Bathonien der Umgegend von Nancy sowie Kreide der Felsen von Dieppe. Es fanden sich 0,02—0,1% charakteristischer Partikelchen, in der Kreide z. B. Glaukophan, in den Gesteinen von Nancy Tremolit, Zirkon, Turmalin, Rutil, Spinell, Pyrit u. a.

Johnsen.

E. A. Martel: Sur les gouffres de la mer et le volcanisme. (Compt. rend. 144. 1468—1470. 1907.)

Kürzlich hat MERCALLI von neuem auf die Rolle hingewiesen, welche submarine Infiltrationen in dem Eruptivmechanismus spielen können. Verf. macht darauf aufmerksam, daß bei Argostoli (Kephallenia) Spalten des kalkigen Strandes pro Sekunde 600—700 l Meerwasser absorbieren. Zahlreiche ähnliche Erscheinungen sind von LORENZ, FOUQUÉ, PHILIPPSON, ISSEL, FISCHER u. a. vom Peloponnes, aus Dalmatien etc. beschrieben worden; südlich von Abbazia (Istrien) verschlingt der sogen. Teufelsschlund nach v. KNEBEL 1000 l Wasser pro Sekunde. Verf. glaubt, daß solche Öffnungen, wie man sie an Ufern und unter Seen festgestellt,

auch in den tieferen Ozeanpartien am Meeresboden vorhanden sind. Daß die Meeressedimentierung solche Öffnungen keineswegs verstopfen muß, ergibt sich aus der Langsamkeit jenes Prozesses; so fanden PRUVOT und ROBERT am Cap Creux (Dép. Pyrénées-Orientales) eine Lage pliocäner Muscheln, die noch vollkommen unbedeckt war. Solche Spalten können auch infolge von Erdbeben und von vulkanischen Vorgängen sich fortwährend bilden und gestatten dem Meereswasser Zutritt in den festen Untergrund; das Wasser vermag dann vulkanische Eruptionen zu verursachen oder es tritt in Gestalt von Thermen wieder hervor. **Johnsen.**

E. A. Martel: Sur les clues de Provence et sur les irrégularités des courbes d'équilibre des cours d'eau. (Compt. rend. 144. 533—535. 1907.)

Verf. untersuchte 1905 und 1906 die Erosionstätigkeit des strömenden Wassers in den Canyons der Départements Alpes-Maritimes, Var und Basses-Alpes und fand, daß der Grad der Auswaschung nur von der Geschwindigkeit der Strömung und der petrographischen Natur des Gesteins abhängt, daß der verschiedene Widerstand der einzelnen Terrains eines Stromtales ein bestimmtes Gleichgewichtsprofil im allgemeinen nicht zustande kommen läßt und daß die Annahme, aufgelockerte Schichten unterlägen beträchtlicherer Erosion als etwa normal geschichteter Kalk, irrtümlich ist. **Johnsen.**

P. Carles: Le fluor dans les eaux minérales. (Compt. rend. 144. 37—39. 1907.)

In dem Wasser des Bourbonnais und in demjenigen von Nériss ist Fluor nachgewiesen worden; in dem letzteren Fall engte Verf. einige Liter auf den zehnten Teil ein und fügte zu dem sehr alkalischen Rest saures Calciumacetat. Der mit Schwefelsäure versetzte Niederschlag ätzte Glas. Daraufhin hat Verf. eine große Zahl von Wässern untersucht, indem er mittels Salzsäure (zur Vertreibung der Kohlensäure), Baryumchlorid und Kaliumacetat einen Niederschlag erzielte, diesen mit Schwefelsäure behandelte, den Fluorwasserstoff auf Glas einwirken ließ und die Menge mittels einer Skala von Glasätzungen abschätzte, die er mit steigenden Mengen von Fluornatrium herstellte. Es ergaben sich Fluoridgehalte von 0,002—0,02 g pro Liter. **Johnsen.**

L. van Werveke: Versuche zur Erweiterung der Wasserversorgung von Mülhausen im Elsaß. (Mitt. d. philomath. Ges. in Els.-Lothr. 1904. 160—170. Taf. IV.)

Die Stadt Mülhausen i. Els. bezieht ihr Wasser von zwei im Dollertal gelegenen Entnahmestellen, deren Leistungsfähigkeit nicht noch mehr erhöht werden kann, so daß man sich für die Zukunft nach einer anderweitigen Gelegenheit für eine etwa nötig werdende Vergrößerung der Wassermenge umsehen muß. Dafür kommen in Betracht: 1. eine Stauweiheranlage in der Lerchenmatt bei Sewen, 2. das Grundwasser des Illtals und 3. dasjenige der Rheinebene. Das Wasser der Vogesenstauweiher scheint zwar nach den dürftigen, bisher vorliegenden Untersuchungen für Wasserversorgung alle geeigneten Eigenschaften zu besitzen; aber ohne vorherige Reinigung durch unterhalb des Weihers angelegte Rieselwiesen darf man es nicht verwenden.

Im Illtal und in der Rheinebene sind durch die Hydrotechniker GRUNER in Basel und SMREKER in Mannheim Untersuchungen ausgeführt.

Im Illtal weist das Grundwasser zwar ein großes Gefälle auf; aber eine durchlaufende wasserführende Schicht von einiger Mächtigkeit ist nicht vorhanden. Das Illtal kommt darum als Wasserbezugsquelle für Mülhausen nicht in Betracht.

Der untersuchte Abschnitt der Rheinebene liegt zwischen dem Rhein und der Mülhausen—Baseler Bahn und reicht von der Straße Rixheim—Ottmarsheim im Norden bis Habsheim und Kembs im Süden. Es wurden hier 10 Bohrlöcher von 15—24,4 m Tiefe niedergebracht. Eine tabellarische Zusammenstellung der Resultate dieser Bohrungen gibt Auskunft über das Niveau der Hängebank des Bohrlochs über NN., die Mächtigkeit der durchsunkenen Sande und Gerölle, die Höhe der undurchlässigen Sohle über NN., die des Wasserspiegels im Bohrloch, den Stand des Rheinpegels an den nächsten Beobachtungsstationen, die Höhe der Wassersäule sowie diejenige von deren Überdeckung und über die Lage des Bohrlochs auf einer der vier Terrassen, die sich in den Schottern des Gebietes unterscheiden lassen.

Der Grundwasserstrom ist gegenwärtig vom Rhein unabhängig und führt diesem Wasser zu. Aber fast überall liegt die undurchlässige Unterlage tiefer als der Rheinspiegel und bei Entnahme großer Wassermengen aus dem Grundwasserstrom würde eine Speisung des Grundwassers durch Rheinwasser eintreten. Die Wasserschicht hat eine Höhe von 6—13 m, die Überdeckung durch die Schotter und Sande beträgt auf der niedrigsten Terrasse I im Mittel 5,51, auf Terrasse II 9,73, auf Terrasse III 14,13 m. Bei durchlässigen Schottern ist eine Überdeckung von 5—6 m zur Sicherung des Grundwasserstromes vor Verunreinigung nötig, aber daneben muß doch noch ein Schutzgebiet auf der Oberfläche angelegt werden. Die in Aussicht genommene Wasserversorgungslinie schneidet den Hüninger Zweigkanal. Von diesem könnte verunreinigtes Wasser in den Grundwasserstrom einsickern. Man muß deshalb noch Wasserproben aus Bohrlöchern unterhalb des Kanals untersuchen.

Zum Schluß weist VAN WERVEKE darauf hin, daß noch das Ochsenfeld und speziell der sich an dieses anschließende Bruchwald für die Wasserversorgung von Mülhausen und des weiteren auch für diejenige

von Thann und Sennheim stark in Frage kommt. Hier sollte man den Grundwasserstrom untersuchen, aber die Bohrlöcher dürfen nur bis auf die undurchlässige Unterlage der Schotter, nicht tiefer getrieben werden. Diese besteht nämlich aus Tertiär, in dem nur ganz zufällig eine gute Trinkwasserquelle aufgeschlossen werden könnte. **Otto Wilckens.**

Petrographie.

E. Weinschenk: Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer. (Abh. k. bayr. Akad. d. Wiss. II. Kl. 22. (3.) 729—798. 1906.)

Die vorliegende Abhandlung enthält neben einer Darlegung der vom Verf. für die Entstehung der kristallinen Schiefer angenommenen Auffassung mehrfache Zurückweisungen der gegen diese Auffassung gerichteten Angriffe sowie große Abschnitte, in der die anderen Erklärungsversuche der Beschaffenheit der kristallinen Schiefer bekämpft werden; ein völlig objektives Referat schien unter diesen Umständen am besten durch engen Anschluß an den Gedankengang des Originals, unter Bezugnahme auf frühere Referate, erreichbar zu sein.

Nach einem Rückblick auf die Verhandlungen des IX. internationalen Geologenkongresses in Wien wendet sich Verf. zunächst zu der bekannten Definition ROSENBUSCH's: „Die kristallinen Schiefer sind unter wesentlicher Mitwirkung geodynamischer Phänomene zu geologischer Umgestaltung gelangte Eruptivgesteine oder Sedimente.“ Gegen diese Definition macht Verf. geltend, „daß selbst die gewaltigsten geodynamischen Phänomene Sedimente und Eruptivgesteine in ihrem petrographischen Habitus völlig unberührt gelassen haben, oder daß sie dieselben in einer Richtung umgebildet haben, welche jener, in der sich die Bildung der kristallinen Schiefer bewegt, direkt entgegengesetzt ist“.

Als Beispiele für den ersten Fall werden die Gesteine des rheinischen Schiefergebirges, der Ardennen, die tertiäre Unterlage der Glarner Überschiebung und die durcheinander gepreßten Sedimente der Pyrenäen angeführt, die „entgegen der uns angelernten Schulmeinung . . . ihre ursprüngliche Beschaffenheit vollständig oder doch nahezu vollständig bewahrt haben“. Den einzigen Unterschied dieser Gesteine gegenüber den in heutigen Meeren sich absetzenden Sedimenten erblickt Verf. in der großen Verbandsfestigkeit, die stark dislozierte Bildungen erhalten, „ohne aber dabei — und dies muß besonders betont werden — irgendwie weder in bezug auf den Charakter, noch auf die Größe der einzelnen, klastischen Bestandteile, welche an ihrer Zusammensetzung teilnehmen, verändert zu sein“. Der zweite Fall, Gesteinszerrüttung und Zermalmung, hat in viel höherem Grade als Transversalschieferung das Eindringen kräftiger chemischer Reagentien, speziell juveniler Thermen im Gefolge, so daß die sicher

nachweisbaren chemischen Prozesse „nicht als das Ergebnis, sondern nur als das Gefolge der dynamischen Umgestaltung“ anzusehen sind (Beispiele: Pfahlschiefer und Pfahl, sogen. Winzergranit bei Regensburg). Bei Übergängen „aus solchen nur ganz äußerlich influenzierten Gesteinen in Bildungen, . . . welche mehr und mehr zum Habitus kristallinischer Schiefer neigen, . . . erkennt der aufmerksame Beobachter wohl stets bei mikroskopischer Untersuchung die Gegenwart winziger, aber authigener Turmaline, welche ebenfalls wieder auf andere als rein dynamische Prozesse hinweisen“.

Verf. teilt bekanntlich die kristallinen Schiefer in zwei Gruppen, die alpine und normale Fazies; die alpine Fazies weist die Anzeichen „wesentlicher Mitwirkung geodynamischer Phänome“ auf und läßt gleichzeitig die Gruppierung der Molekel nach dem Volumgesetz erkennen, fällt mithin unter die Definition ROSENBUSCH's, während die normale Fazies, die „zweite Weltgruppe der kristallinen Schiefer“, sowohl die einzige vom Verf. als Kennzeichen einer wesentlichen Mitwirkung geodynamischer Phänomente anerkannte mechanische Struktur vermissen läßt, wie auch nicht die spezifisch schweren Minerale der alpinen kristallinen Schiefer, sondern im Gegensatz dazu Minerale mit recht großem Molekularvolumen (Cordierit, Andalusit, basischer Plagioklas, Wollastonit, Forsterit) enthält (Beispiele: Cordieritgneise des Bayrischen Waldes, Gneise, Glimmerschiefer und Amphibolite des Oberpfälzer Waldes und ähnliche Vorkommen der deutschen Mittelgebirge). Diese zweite Weltgruppe fällt mithin nach Ansicht des Verf.'s nicht unter die Definition ROSENBUSCH's; „darüber hilft auch die Aufstellung mehrerer Tiefenstufen der Umkristallisation von BECKE nicht hinweg“, ebensowenig „die Zuhilfenahme der alten latenten Plastizität von HEIM . . . oder die Inanspruchnahme hoher Temperaturen in großen ‚Rindentiefen‘ . . .“ „Es handelt sich vielmehr um einen bei petrographischen Theorien leider so weit verbreiteten *circulus vitiosus*, daß die einzige Grundlage einer aufgestellten Theorie eben die Erscheinung ist, welche man durch die Theorie erklären will.“

Gegen die Erklärung der beiden Gruppen durch Annahme verschiedener Tiefenstufen, wie sie speziell auch von F. E. SUESS und MRAZEC vertreten wird, macht Verf. noch geltend, daß beide Reihen nicht etwa in einem und demselben geologischen Körper ineinander übergehende Bildungen sind, sondern stets mehr oder minder scharf voneinander getrennt sind. Mittelglieder zwischen beiden Fazies kommen vor, z. B. bei Wunsiedel, aber auch sie bilden selbständige petrographische Provinzen und enthalten die typischen Minerale beider Gruppen nicht als verschiedene Tiefenstufen, sondern in bunter regelloser Mischung.

Nach einer kurzen Darlegung der Entstehung primärer Parallelstruktur in Intrusivgesteinen durch Resorption und in der Art der Fluidalstruktur und nach einem Hinweis auf die Ursprünglichkeit dieser Struktur in den alpinen granitischen Zentralmassiven wendet sich Verf. zur Anwendung des RIECKE'schen Prinzips durch BECKE. Aus dem Satze BECKE's: „Handelt es sich um ein Intrusivgestein und schließt sich die

Phase der Kristallisationsmetamorphose unmittelbar an die magmatische Erstarrungsphase an, so sind ganz gewiß Reste des ‚juvenilen‘ Wassers und andere Mineralisatoren von der Intrusion her vorhanden“, schließt er auf eine so eingreifende Revision von BECKE's früheren Anschauungen, „daß ihn nur noch eine kleine Phase der Weiterentwicklung von der Annahme meiner Theorie der Piezokristallisation trennt“. Als Hauptunterschied bezeichnet er die Annahme eines Doppelprozesses durch BECKE, Verfestigung des Granites und nachfolgende, wenn auch sich anschließende Umwandlung des verfestigten Granites in den kristallinen Schiefer an Stelle der einheitlichen Piezokristallisation, einen Punkt, auf den er an späterer Stelle ausführlich eingeht.

Zuerst wendet sich Verf. gegen moderne Auffassungen, die dem stratigraphischen Gesichtspunkt, dem Begriff der geologischen Formation der kristallinen Schiefer Rechnung tragen, so gegen SEDERHOLM's Ausspruch, daß „die Alterseinteilung eine Reihe von stufenweise gesteigertem Metamorphismus sein muß“, gegen SAUER's Versuch, den „Begriff des ‚archaischen Gneises‘ zu retten“, wie überhaupt gegen den Versuch ‚archaische‘ kristalline Schiefer von ‚jüngeren‘ kristallinen Schiefen zu unterscheiden, wofür kein petrographischer Anhaltspunkt bekannt ist; sodann bekämpft er das etwas modifizierte geologische Einteilungsprinzip der französischen Schule, die nach TERMER eine ‚erste alpine Zone, terrain primitif‘ (älter als Carbon und die granitischen Massive des Pelvoux, Aarmassivs, Montblanes etc.), ferner eine permocarbonische ‚zweite Zone‘ und endlich die Zone der ‚schistes lustrés‘ (jünger als obere Trias, vielleicht bis zum Eocän reichend) unterscheidet.

Im Gegensatz zu allen diesen Auffassungen steht Verf.'s Erklärung der Beschaffenheit durch Piezokristallisation und Piezokontaktmetamorphose, über die in dies. Jahrb. schon mehrfach berichtet wurde (vergl. C.-Bl. f. Min. etc. 1902. 193; 1903. 401; 1904. 242 spez. 248; 1905. 617 spez. 625); den Hauptgrund, „weshalb man in geologischen Kreisen sich dieser Theorie so ablehnend gegenüberstellt“, erblickt er in der vollkommen falschen Auffassung, der seine Theorie ausgesetzt war, daß ihr nämlich „ein Zurückgreifen auf die längst überwundene vulkanistische Theorie der Gebirgsbildung“ zugrunde liegen solle.

Für die Darlegung der Piezokristallisation kann im allgemeinen auf die oben angegebenen Referate hingewiesen werden; nur auf die große Rolle, die in der Beweisführung des Verf.'s an verschiedenen Stellen des Aufsatzes die Aplite spielen, muß der Bericht etwas näher im Zusammenhang eingehen.

Verf. geht aus von der außerordentlich innigen Verbindung der Aplite mit den Graniten, ihrer großen Verbreitung in der Umgebung der alpinen Zentralmassive, ihrer Verbindung mit großartig entwickelten Pegmatiten (Tiroler Marmorlager, Hüttenberg in Kärnten etc.) und dem Reichtum dieser Gesteine an Turmalin. „Der Turmalin ist ein vulkanisches Mineral, das nur dort entsteht, wo im Zusammenhang

mit Intrusionen saurer, in der Hauptsache granitischer Massen sich intensive postvulkanische Prozesse abgespielt haben.“

Auf die Einwirkung derartiger Aplite auf die Sedimente gehen die Adergneise oder injizierten Schiefer zurück, die oft geradezu gekröseartige Durchknetung beider Materialien und das oft gänzliche Fehlen von Kataklasten in diesen Granit- resp. Aplitadern erklärt er durch die Annahme, daß „die von der Intrusion erschütterten und zerrissenen Sedimente noch, nachdem sie die injizierenden Massen des Eruptivgesteins aufgenommen hatten, keineswegs ein Ruhestadium erreicht hatten, sondern von den vom Intrusivgestein abgegebenen Gasen und Dämpfen durchtränkt, bei der erhöhten Temperatur eine bedeutend größere Beweglichkeit und oft geradezu plastische Beschaffenheit angenommen hatten“. Bei der Besprechung dieser Verhältnisse bezeichnet es Verf. als einen Widerspruch, daß SAUER zwar die Cordieritgneise des Silberbergs bei Bodenmais als injizierte Schiefer anerkennt, andererseits aber die pegmatitischen, meist in den Schichtflächen liegenden Linsen „als zweifellos integrierende Bestandteile der Sedimentgneise“ auffaßt.

Aus dem Auftreten dieser Aplite ohne Kataklaste in Gneisen von alpiner Fazies schließt Verf., daß für den oben erwähnten „Doppelprozeß“ BECKE's keine Zeit übrig bleibt; die Bildung der Aplite ist die jüngste Bildung in der Entwicklung des Granitmassivs, durch keine Pause von der Verfestigung des Granites getrennt; es muß somit die Schieferung des Granites als primäre Struktur durch Piezokristallisation erklärt werden.

Die „Durchaderung“ der Schieferhülle der Zentralgranite durch diese Aplite und ihr Auftreten in Gebieten, in denen man keinen Zentralgranit gefunden hat, sind für den Verf. ein Grund, um für die Gesteine der Schieferhülle kontaktmetamorphe, nicht dynamometamorphe Umwandlung anzunehmen; eine Stütze für diese Anschauung erblickt er in der weiten Verbreitung authigenen Turmalins in den Gesteinen der Schieferhülle; die Zonen der kontaktmetamorphen Umwandlung scheinen in den Zentralalpen ausgedehnter zu sein als in den sonstigen Gebieten. Das Auftreten authigenen Turmalins in Tonschiefern wird zugegeben, doch stammen derartige Vorkommen entweder aus der sogen. Phyllitstufe (Tauern) oder wechseln mit Einlagerungen ab, die den Beginn einer kristallinen Umwandlung erkennen lassen (Ardennen, Fichtelgebirge).

Es folgt zunächst eine Polemik gegen W. HAMMER, der in Kalken Kontaktmetamorphose nur bei Bildung von Kalksilikatfelsen anerkennt und einfache Marmorisierung auf Dynamometamorphose zurückführt; sodann wird der Satz ausgeführt, daß die nicht primären, durch Piezokristallisation entstandenen kristallinen Schiefer der alpinen Fazies, die „metamorphischen Schiefer“, in ihrer Struktur absolut identisch mit normalen Kontaktgesteinen sind und somit als kontaktmetamorphosierte Sediment- und Eruptivgesteine aufgefaßt werden müssen. Aus diesem Grunde wird der BECKE-GRUBENMANN'schen Nomenklatur jede Berechtigung auf das Schärfste abgesprochen.

Der zweite Teil behandelt die mineralische Zusammensetzung der kristallinen Schiefer; in diesem Abschnitt werden die von BECKE und GRUBENMANN entwickelten Anschauungen sehr entschieden und bis in Einzelheiten der Berechnung bekämpft, so daß für diese Rechnungen etc. auf das Original verwiesen werden muß.

Verf. geht aus von dem Volumgesetz, dessen Berechtigung er für die unter Mitwirkung geodynamischer Prozesse (durch Piezokristallisation) zu primärer Gestaltung gelangten Eruptivgesteine mit der Modifikation anerkennt, daß sich in diesen hydroxylhaltige Minerale und Carbonate primär bilden, da Wasser und Kohlensäure unter hohem Druck nicht entweichen können. Dies widerspricht dem Volumgesetz nicht, wenn man auch die unter normalen Verhältnissen bei der Auskristallisation des Magmas entweichenden Bestandteile berücksichtigt: „Anhydrit + zwei Teile Wasser hat ein geringeres spezifisches Gewicht als die äquivalente Menge Gips, unter hohem Druck würde sich also leichter Gips bilden als Anhydrit; oder kohlensaurer Kalk + Quarz hat ein höheres spezifisches Gewicht als Wollastonit + freie Kohlensäure, unter freiem Druck ist also die erste Kombination die stabilere etc.“

Sodann führt er aus, daß nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung BECKE's „untere Tiefenstufe“ zusammenfällt mit der „normalen Fazies“ des Verf.'s und seine „obere Tiefenstufe“ mit der „alpinen Fazies“, ohne daß sich beide Stufen oder Fazies in dem gleichen geologischen Körper fänden (vergl. oben). Ein weiterer Gegensatz zu BECKE sowie zur Dynamometamorphose überhaupt ergibt sich aus des Verf.'s Überzeugung: „die molekulare Gruppierung in den Gesteinen ist ein ungemein stabiler Gleichgewichtszustand“, soweit nicht durch spätere chemische Einflüsse von außen her (postvulkanische Prozesse, speziell thermale Tätigkeit) eine Beweglichkeit der Molekel wieder hervorgebracht wird. In einem folgenden Passus bestreitet Verf. das Vorhandensein der Gebirgsfeuchtigkeit in ausreichender Menge in den für den Dynamometamorphismus in Betracht kommenden Tiefen und somit den Dynamometamorphikern das Recht, das RIECKE'sche Gesetz zur Erklärung der Struktur der kristallinen Schiefer heranzuziehen.

Für den Hauptteil dieses Abschnittes, die Kritik der von BECKE berechneten Molekularvolumina der in Betracht kommenden Minerale und der von ihm und GRUBENMANN aufgestellten Volumgleichungen muß auf das Original (p. 780—788) verwiesen werden; Verf. gelangt zu einer vollkommenen Ablehnung der vorgeschlagenen Methode.

Den Schluß bildet eine Zusammenstellung der für die alpine Fazies der kristallinen Schiefer charakteristischen Erscheinungen unter Zurückweisung der für diese Erscheinungen von den Anhängern der Dynamometamorphose gegebenen Erklärungen, sowie ein Vergleich mit der normalen Fazies, in der die von aplitischer Substanz injizierten Schiefer den Hauptteil der Gneisformation darstellen. Auch die „Quarzdurchaderung der ‚Glimmerschiefer‘- und der ‚Phyllit‘-Formation ist durch-

aus als juvenil zu deuten, als Äquivalent der aplitischen Durchaderung der ‚Gneis-Formation, d. h. der Gruppe der injizierten Schiefer“.

Die Auffassung der kristallinen Schiefer durch den Verf. ist in den Schlußworten der Abhandlung kurz und klar ausgedrückt; hier kann nur auf den Wortlaut hingewiesen werden, da die Ansichten des Verf.'s in den oben angegebenen Referaten ausführlich wiedergegeben sind.

Milch.

C. Gäbert: Die Gneise des Erzgebirges und ihre Kontakterscheinungen. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 59. 308—376. 1 geol. Karte. 6 Taf. 4 Fig. 1907.)

Nachdem Verf. auch den böhmischen Anteil des Erzgebirges studieren konnte, ist er zu einer einheitlichen, von seinen früheren Ansichten teilweise abweichenden Anschauung gelangt, die er in der vorliegenden Arbeit, gestützt auf eine „Geologische Übersichtskarte der erzgebirgischen Gneise und ihres Kontakthofes“ (Maßstab 1:300 000), auseinandersetzt.

Für die Gneise des Erzgebirges kommt der wesentliche Unterschied in der Auffassung des Verf.'s, die bis zu einem gewissen Grade mit der von LEPSIUS (Geologie von Deutschland. 2. 1903. 105 ff.) vertretenen Anschauung zusammenfällt, gegenüber den älteren Ansichten bei der Beurteilung derjenigen Gneisareale zur Geltung, „innerhalb deren sogen. ‚archaische‘ Grauwacken, ferner Konglomerate, Kalksteine und Quarzitschiefer auftreten“ und denen deshalb sedimentärer Ursprung zugeschrieben wurde (p. 359 ff.). Auf Grund seiner Untersuchungen besonders am Kontakt des Metzdorfer Glimmertrapps und der Grauwackenscholle von Riesenburg-Ossegg kommt Verf. zu der Überzeugung, „daß die Auffassung der Sedimente als ‚konkordante Einlagerungen‘ auf einem Irrtum beruht, dadurch hervorgerufen, daß sich die Plattung der eruptiven Gneise vollkommen den Schichtflächen der mit ihnen in Kontakt geratenen Sedimentmassen anschmiegt. Die letzteren müssen als im Gneise gewissermaßen schwebende Schollen aufgefaßt werden und repräsentieren als solche Reste eines ehemals die gesamte Gneisformation verhüllt habenden Schiefergebirges (Dach), in welches das Gneismagma von unten her injiziert wurde. Dabei blätterte das Schiefergebirge auf, seine tiefsten Horizonte (Schalen) lösten sich völlig von dem Dache los, und in letzteres selbst drang das Gneismagma in Gestalt von Lagergängen ein, dabei eine Parallelstruktur annehmend, die mit den Schichtflächen des Schiefers vollkommen harmoniert.“ [Der wesentlichste Unterschied dieser Auffassung gegenüber der l. c. von LEPSIUS vertretenen beruht in der viel geringeren Rolle, die der Absorption resp. Einschmelzung des durchbrochenen Schiefergebirges durch das Gneismagma vom Verf. zugeschrieben wird; er beschränkt sie auf die nächste Umgebung der eingeschlossenen Schiefer- und Grauwackenschollen und erklärt das Fehlen derartiger Schollen in den Zentralmassen gewisser

Gneiskuppeln durch Denudation, während sie nach LEPSIUS zum größten Teile eingeschmolzen sind.]

Auch für die Glimmerschieferformation und Phyllitformation gelangt Verf. zu einer Auffassung, wie sie LEPSIUS (l. c. p. 107) vertreten hat: die Glimmerschieferformation bildet die innere Zone des Kontakthofes der Gneise, die Phyllitformation die äußere. Die innere Zone enthält noch zahlreiche Intrusivlager, besonders von roten Gneisen; „beide sind, wie dies ihre Natur als kontaktmetamorphischer Komplex verlangt, durch allmähliche Übergänge miteinander verbunden, während die Phyllitformation nach oben hin in unveränderte Schiefer (Tonschiefer des Cambriums) übergeht. ‚Von einem Archaicum‘ im alten Sinne kann infolgedessen im Erzgebirge nicht die Rede sein, da ältere Schichten als die Glimmerschiefer nirgends vorhanden sind“ (p. 366).

Am schärfsten tritt die Auffassung des Verf.'s in der zu Fig. 3: „Schematisches Profil durch einen Granitgneislakkolithen (Gneiskuppel)“ gegebenen Erläuterung (p. 338) hervor, die als I den zentralen Teil einer durch Denudation bloßgelegten Gneiskuppel frei von hineingeblättern Teilen des ehemaligen Schieferdaches zeigt, „auf die nach außen als II die Mantelzone der Gneiskuppel mit im Gneise schwebenden, konkordant zu dessen Bankung orientierten Schollen des hangenden Schieferdaches folgt“. „Diese sowie letzteres selbst hochkontaktmetamorph. Die Schollen als ehemalige Bestandteile einer bunt zusammengesetzten Schieferformation in Glimmerschiefer, Granatglimmerfels, Hornfels, kristallinen Kalkstein usw. umgewandelt“. Als III, IV und V folgt weiter nach außen das „durch Intrusion des Gneislakkolithen aufgewölbte Schieferdach der Gneiskuppel = Schieferformation mit mannigfachen Einlagerungen“; III der innere Kontakthof = Zone des Glimmerschiefer und Granatglimmerfelse mit lagenartig zwischen die Schichten injiziertem Gneismaterial (Gneise, Gneisglimmerschiefer), IV der äußere Kontakthof = „Zone der Quarz- und Albitphyllite sowie der vornehmlich weiter im Hangenden lagernden glimmerigen Phyllite“, ferner V = unveränderte Schiefer, Tonschiefer, lokal mit cambrischen Fossilresten, sind als ein einziger zusammengehöriger Schieferkomplex durch allmähliche Übergänge miteinander verbunden.

Die Frage nach dem Alter der erzgebirgischen Gneise (p. 366 ff.) ist infolge Fehlens von Versteinerungen in der Schieferumwallung der Gneise vorläufig nicht mit Sicherheit zu lösen. Nachdem schon LEPSIUS auf die auffallende Ähnlichkeit der als Schollen in den oberen Horizonten der Gneise auftretenden Konglomerate mit dem Culm im Vogtlande und Thüringen hingewiesen hatte, ließ Verf. diese petrographische Übereinstimmung an Proben aller typischen Vorkommen von Grauwacken und Konglomeraten aus der Glimmerschiefer- und Gneisformation (auch die Konglomerate von Obermittweida) durch hervorragende Kenner des vogtländisch-thüringischen Culms feststellen. Er hält es daher für sehr wahrscheinlich, daß die Eruption des erzgebirgischen Gneises

frühestens am Ende der Culmperiode erfolgt sei, „dergestalt, daß zuerst die grauen Gneise, sodann, nicht wesentlich später, die roten Gneise erumpierten“. Gleichzeitig weist er darauf hin, daß, nach der Mitteilung E. ZIMMERMANN's, R. SCHEIBE für die Gneisformation des Thüringer Waldes zu einer ähnlichen Ansicht gekommen sei.

Die Abhandlung selbst zerfällt in 6 Teile, über die im allgemeinen kurz referiert werden kann, da sie naturgemäß als zusammenfassende Darstellung viel bekanntes Material enthalten; die vorangestellten wichtigsten Ergebnisse sind dem fünften Teil: „Die geologische Stellung der in der Gneisformation eingeschalteten Sedimentmassen und die Kontaktwirkungen der Gneisformation“ nebst einem Anhang: „Das mutmaßliche geologische Alter der erzgebirgischen Gneisformation“ entnommen.

Der erste Abschnitt behandelt die Lagerungsverhältnisse der Gneiskuppeln und der umrahmenden Schiefer: Die Gneisformation des Erzgebirges „baut sich in der Hauptsache aus einer Anzahl rundlicher oder länglicher Gneiskuppeln auf, welche durch flache, selten steil einfallende Synklinalen miteinander verknüpft sind. In den Scheitelregionen der jetzt mehr oder minder tief denudierten Kuppeln sind die tiefsten Horizonte der betreffenden Gneise entblößt, welche gewöhnlich sehr flache, teilweise schwebende Lagerung aufweisen, während nach außen zu sich schalenförmig immer jüngere Gesteinshorizonte auflagern“. Geschildert werden: die Freiburger Gneiskuppel nebst dem großen Gneisareal von Dippoldswalde—Frauenstein—Forstenwalde, vorherrschend aufgebaut aus grobschuppigem Biotitgneis, dem tiefsten geologischen Horizont der grauen Gneise überhaupt, die in ihrer zentralen Partie aus rotem Gneis aufgebaute Saydaer Kuppel, die große Reitzenhain—Katharinaberger Gneiskuppel, das bedeutendste Massiv des roten Gneises im Erzgebirge, die den Bau fast des gesamten südwestlichen Erzgebirges beherrscht, fast alle Strukturvarietäten des roten Gneises enthält und randlich von oberen Horizonten der grauen Gneise umgeben wird, der weiterhin die Kuppeln von Marienberg und von Annaberg aufbaut.

Die Glimmerschiefer lagen mit völliger Konkordanz auf der oberen Stufe der grauen Gneise, andererseits findet in den hangendsten Horizonten der Gneisformation eine eigenartige Verknüpfung glimmerschieferähnlicher Gesteine mit roten Gneisen statt. Charakteristisch für die Glimmerschieferformation sind völlig konkordant eingeschaltete, weit fortschreitende Lager von rotem Gneis.

Aus dem zweiten Abschnitt: „Die petrographischen und petrogenetischen Verhältnisse der Gneisformation“ sei folgendes hervorgehoben:

Die ältere Gneisformation.

Der untere Horizont der grauen Gneise, der Freiburger Biotitgneis, „stellt ein plutonisches Eruptivgestein, nämlich einen grobschuppigen, gestreckt flaserigen, dabei plattigen Biotitgranit (Orthogneis)

dar“ (p. 320). Für diese Auffassung wird angeführt: die Verknüpfung der typischen Biotitgneise mit vollkommen granitisch struierten Gneisen = Biotitgraniten im südöstlichsten Gneisgebiet (Gegend vom Bahnhof Lauenstein, Fürstenwalde, Graupen, Tellnitz), und die Entwicklung von Übergängen körniger Granitgneise in typischen Gneis (Müglitztal). Charakteristisch für die untere Stufe gegenüber der oberen ist das Fehlen von Einschaltungen sedimentärer Herkunft, hingegen birgt sie, wie die gesamte Gneisformation des Erzgebirges, Einschaltungen eruptiver (intrusiver) Natur: spärliche Lage von Muscovitgneis, ferner basische Eruptivgesteine der Gabbrogruppe, zu denen auch der „Diorit“ von Halsbrücke und Amphibolite der Spezialkarten gehören. Für die lagerartigen, aber auch plump linsen- bis stockförmigen Massen von Quarzit, die bisweilen wie Quarzitschiefer aussehen, wird die Annahme, sie seien als „die äußersten sauren Ausläufer pegmatitischer oder aplitischer Nachschübe in unmittelbarer Folge der Gneiseruption“ zugelassen und in diesem Zusammenhang auf ihren Gehalt an Muscovit und Turmalin hingewiesen. Eine Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Analysen (p. 325) zeigt Übereinstimmung mit biotitreichen Graniten und merkliches Überwiegen des K^2O über Na^2O .

Der obere Horizont der grauen Gneise unterscheidet sich von dem unteren nur durch geringere Korngröße und größere Mannigfaltigkeit von Strukturvarietäten. Die untere Stufe geht oft ganz allmählich, immer aber ohne scharfe Grenze in die obere über; „beide Stufen . . . sind hiernach nur Erstarrungsfazies ein und desselben granitischen Magmas“, und zwar stellen die tieferen Horizonte den Kern, die höheren die Mantelpartie eines gneisig struierten Granitmassivs dar. Eine Zusammenstellung der hierher gehörigen Analysen (p. 326) zeigt vollständige Übereinstimmung mit der tieferen Zone. Als geologisch selbständige Einlagerungen intrusiver Entstehung werden Augengneise angesprochen; ein derartiges Vorkommen, das bei Bärenstein (Sektion Annaberg) beginnt, läßt sich 12 km weit verfolgen und nimmt teilweise grobgranitischen Habitus an. In ihm finden sich aplitische Primärtrümer mit unscharfer Grenze gegen das Hauptgestein und ein als „postvulkanisch“ ausgesprochenes, 5 cm breites Turmalintrum. Die Analyse eines derartigen Augengneises, der in Kontakt mit dem „Metzdorfer Glimmertrapp“ steht, ist unten unter I mitgeteilt.

Die jüngere Gneisformation, die Gruppe der roten Gneise, tritt außer in Kuppeln „auch in Gestalt langanhaltender, schichtenähnlicher oder sehr flach linsenförmiger Gesteinskörper auf, und zwar von den tiefsten Freiburger Gneisen bis hinauf in die Glimmerschieferformation“.

Die Kuppeln des roten Gneises bestehen aus einem zentralen Komplex von reichlich Biotit führenden groben Augengneisen und Granitgneisen; nach der Mantelzone hin stellen sich flaserige, stengelige und dünnplattige Struktur ein. Mit dieser Strukturänderung nimmt Muscovit zu, bis er in den plattigen feingranitischen Varietäten zur Alleinherrschaft gelangt. Diese typischen Muscovit-

gneise sind durch alle Übergänge mit den biotitreichen Granitgneisen und Augengneisen verbunden. Wie bei den grauen Gneisen sind auch hier die grobgranitisch und grobflaserig struierten Gneise der Kernzone frei von sedimentären Einschaltungen. Rein granitische Varietäten sind nicht sehr weit verbreitet, hingegen herrscht eine schwach parallel struierte Abart von außerordentlich grobflaserigem Gefüge („Riesengneis“) vor. Für die Schilderung der einzelnen Profile, die besonders gut den Übergang der grobgranitischen und grobflaserigen Varietäten der roten Gneisgruppe in den sogen. „normalen“ erzgebirgischen Muscovitgneis zeigen, muß auf das Original verwiesen werden (p. 336—340).

Die gestreckt flaserigen, vorherrschend plattig, teilweise auch feingranitisch struierten Gneise der Mantelzone wurden bisher als der Normaltypus der roten Gneise („normaler Muscovitgneis“ der geologischen Spezialkarte) bezeichnet; derartige Muscovitgneise bilden die unzähligen linsen- und bandartig erscheinenden Lager von rotem Gneis, die im Erzgebirge vom grauen Gneis bis hinauf in die obersten Horizonte der Glimmerschieferformation verbreitet sind und ausnahmslos als Intrusivlager aufgefaßt werden. „Diese Plattung ist eine durch die Injizierung zwischen die Bänke des grauen Gneises und Glimmerschiefers erworbene Eigenschaft (primäre Parallelstruktur), während die normale Erstarrungsweise des roten Gneismagmas jene oben beschriebene der großen Gneiskernmassen ist.“

In seltenen Fällen nehmen die Muscovitgneise granulitähnliche Struktur an; im östlichsten Erzgebirge treten unter den lagerförmigen Intrusionen von rotem in grauen Gneis die aplitähnlichen Typen hinter dem parallel struierten Pegmatit zurück.

Die vier auf p. 342 zusammengestellten bekannten Analysen von rotem Gneis beziehen sich nur auf plattige und feingranitische Modifikationen; sie weisen Übereinstimmung mit glimmerarmen, sich den Apliten nähernden Graniten auf.

Jünger als die roten Gneise sind granitische, scharf begrenzte Gänge eines rötlichen Muscovitgranites, die in sie erst nach völliger Verfestigung des roten Gneises eingedrungen sein können (Bahnhof Kupferhammer—Grünthal).

Der Inhalt des dritten Abschnittes: „Geologische Beziehungen und Altersverhältnisse zwischen den grauen und roten Gneisen“ ist schon in den voranstehenden Teilen des Referates enthalten.

Der vierte Abschnitt: „Die sedimentären Einschaltungen in der Gneisformation und deren Verbandsverhältnisse mit den Gneisen“ stellt zunächst kurz die Ergebnisse der petrographischen Untersuchung der seit langer Zeit eifrig studierten sedimentären Einschaltungen zusammen. „Kristalline Grauwanke“ und „Glimmertrapp“ sind kontaktmetamorphe Grauwancken; „Granatglimmerfelse“ (aufgebaut aus Muscovit und Granat) sind gleichfalls kontaktmetamorphe Sedimente, oft so innig mit Muscovitgneis verknüpft, daß Mischzonen

entstehen. Über die Konglomerate vergl. Centralbl. f. Min. etc. 1903. 465 ff.

Als beweisend für die „Schollennatur der im Gneise schwebenden und durch letzteren kontaktmetamorph umgewandelten Sedimentmassen“ wird der künstlich entblößte Kontakt von Augengneis und „Metzdorfer Glimmertrapp“ beschrieben (oberhalb der Metzdorfer Parkettfabrik, Sektion Augustsburg, früher Schellenberg—Flöha): „in etwa 1—2 dm Entfernung von dem hier sehr dunkelfarbigem, feinkristallinen bis dichten Glimmertrapp (Hornfels) nimmt der Augengneis ebenplattige, dünnlagige Struktur an. Eine scharfe Grenze zwischen Gneis und Hornfels existiert nicht, vielmehr erscheint der letztere im Kontakt mit dem Gneise gewissermaßen aufgeblättert und mit millimeter- bis kaum zentimeterbreiten, aus hellen Quarz- und rötlichen Feldspatlagen zusammengesetzten Gneistrümchen erfüllt, so daß ein eigenartig feinstreifiges, aus dünnen Hornfels- und Gneislagen zusammengesetztes Mischgestein entsteht. Die Gneisintrusionszone erreicht eine Breite von 0,5 m und geht bald in reinen dunklen Hornfels über . . .“

Zur Kenntnis der chemischen Beziehungen wurden von REINISCH drei Analysen von diesem Vorkommen ausgeführt und unter IV die berechnete Zusammensetzung eines Gemisches von $5\frac{1}{2}$ Teilen Augengneis und 1 Teil Hornfels hinzugefügt:

	I.	II.	III.	IV.
	Augengneis	Hornfels	Mischgestein	I.:II. = $5\frac{1}{2}$:1 (ber.)
SiO ²	67,09	59,87	65,93	65,99
Al ² O ³	16,06	21,23	16,52	16,84
Fe ² O ³	1,79	4,04	4,00	5,50 ²
FeO	3,62	3,34	2,61	
MgO	1,81	2,62	2,02	1,93
CaO	2,40	1,20	1,76	2,22
Na ² O	2,66	1,14	2,50	2,25
K ² O	3,71	3,62	3,31	3,69
H ² O	1,27	2,75	1,68	—
Sa. . . .	100,41	99,81	100,33	98,42 ³

Der zweite ausführlich geschilderte Aufschluß liegt im böhmischen Erzgebirge auf dem Wege vom Bahnhof Ossegg nach Riesenberg (p. 354—357); hier ist der Hornfels von Aplit- und Muscovitgneislagen durchtrümpert, „so daß eine ganz regelmäßige ‚Wechselagerung‘ zwischen dem dunkel- bis schwarzgrauen Hornfels und dem hellfleischroten Injektionsgestein entsteht. Letzteres ist ein vollkommen mit dem normalen erzgebirgischen (plattigen) Muscovitgneis übereinstimmendes Gestein, also ein typischer roter Gneis, der aber dann, wenn die Injektionslagen kaum Zentimeterbreite erreichen, zu Aplit

¹ Nicht 4,23.

² Nicht 4,65.

³ Nicht 97,57.

hinneigt“ (p. 355, 356). Hier wurde an mehreren Stellen auch „durchgreifende Lagerung der Gneisinjektion in dem schieferig-plattigen Hornfelse“ beobachtet (p. 357, 358). Eine Analyse der kristallinen Grauwacke von der Riesenburg bei Ossegg in Böhmen, ausgeführt von A. WAGNER, wird auf p. 348 mitgeteilt: SiO_2 69,36, TiO_2 0,71, Al_2O_3 13,52, Fe_2O_3 2,30, FeO 3,70, MgO 1,32, CaO 1,63, Na_2O 3,36, K_2O 2,64, H_2O 0,76, P_2O_5 0,75; Sa. 100,05.

Die wichtigsten Ergebnisse des fünften Abschnittes wurden dem Referat vorangestellt; hervorgehoben sei hier nur die Beschreibung der in gewissen Komplexen des „inneren Kontakthofes“ auftretenden, sehr mannigfaltigen „Gneisglimmerschiefer“, bald feldspatreiche Glimmerschiefer, bald durch Zurücktreten des Granats, Vorwalten des Biotits und körnig-schuppige Ausbildung dem grauen Gneis der oberen Gneisstufe ähnlich; mit ihnen sind Lagerzüge normaler grauer Gneise innig verknüpft, die auf intensive Injektion gneisigen Magmas aus den liegenden Granitgneislakkolithen zurückgeführt werden. Erwähnt sei ferner, daß bisher nur an einer einzigen Stelle des inneren Kontakthofes, im Glimmerschiefer von Bräunsdorf, Andalusit, Staurolith und Cordierit beobachtet worden ist.

Der sechste Abschnitt endlich ist ein „Historischer Überblick über die Ansichten von der Genesis der erzgebirgischen Gneise seit C. F. NAUMANN“. Milch.

Beiträge zur Geologie der präcambrischen Bildungen im Gouvernement Olonez.

I. W. Ramsay: 1. Einleitung. 2. Das Sandstein-Diabas-Gebiet westlich vom See Onega. (Fennia. 22. (7.) 1—27. 1906.)

II. W. Wahl: 3. Die Gesteine der Westküste des Onegasees. (Fennia. 24. (3.) 1—94. 3 Taf. 1908.)

I. Das von INOSTRANZEFF für devonisch, von SEDERHOLM für jatulisch gehaltene Sandsteingebiet westlich des Onegasees stellt Verf. in die jüngste, die jotnische Abteilung des fennoskandischen Präcambriums. Der ausgedehnte Komplex liegt fast eben, an den Rändern schwach tellerförmig aufgebogen und wird besonders in der Nähe des Sees von einer Anzahl, oft topographisch gut hervortretender Verwerfungen durchsetzt, an denen die Ostflügel abgesunken sind. Ihnen verdankt der See an dieser Stelle z. T. seine Gestalt. Auf den sicher über 70 m mächtigen Sandstein folgt ein in seiner Mächtigkeit sehr variables Schiefermittel (0—40 m), und konkordant darüber liegt der wahrscheinlich intrusive Diabas, der deutliche endogene und exogene Kontakterscheinungen zeigt. Das geologische Alter wird gefolgert aus dem Auftreten lapilliartiger Einschlüsse im Sandstein, die von dem postonogischen Eruptivgebiet von Petrosawodsk stammen.

II. 1. Die Diabase (Swirtypus.) Sie gehören wahrscheinlich alle einer, etwa 85 km langen, Intrusivmasse an. Verf. unterscheidet drei besondere Typen:

a) Das Normalgestein, den Diabas. Es ist ein feinkörniges, sehr frisches Gestein, dessen Struktur charakterisiert ist durch den „poly-somatischen“ Aufbau der regellos angehäuften Felder von Plagioklas und Pyroxen. Der Plagioklas schwankt seiner Zusammensetzung nach von Ab_7An_3 bis Ab_2An_8 , zonare Struktur sehr verbreitet. Der Pyroxen ist teils Hypersthenaugit mit großem, teils Augithypersthen mit kleinem Achsenwinkel (2E von fast $0-75^\circ$ in (010), opt. +). Spärlich sind Amphibol, Titanmagnetit, Pyrit, Glimmer, Apatit. Quarz ist mikropegmatitisch mit K- oder KNa- oder Na-Feldspat verwachsen, der Gehalt an dunklen, hydroxylhaltigen Gemengteilen (Hornblende, Biotit) wächst mit dem Mikropegmatitgehalt. Analyse unter 1. Quantitative Mineralzusammensetzung, nach der ROSIWAŁ'schen Methode bestimmt, unter a.

b) Der grobkörnige Quarzdiabas, früher als Syenitgranit bezeichnet, bildet Schlieren im Hauptgestein. Er besteht aus Plagioklas (Ab_1An_1 — Oligoklas), der Orthoklasränder trägt; diese werden lokal von einem natronreichen Mikroklin umrahmt. Die bis 1,5 cm langen Säulen von Pyroxen sind im Innern hell (2E z. T. fast 0), nach außen werden sie dunkler (2E $65-75^\circ$); die Auslöschungsschiefe nimmt mit Abnahme von 2E zu. Die Analyse des Pyroxens steht unter 6, 2 und 3 sind Analysen dieses Gesteinstypus, b und c die Mineralzusammensetzung.

c) Diabasaphanit tritt nahe am Kontakt mit den Schiefen auf. Porphyrische Labradore liegen in einer Grundmasse von Hornblende, Plagioklas, Glimmer und Magnetit; direkt am Kontakt ersetzt bisweilen Glimmer den Amphibol völlig. Nach JAKOWLEFF¹ ist das Gestein direkt am Kontakt um 10% SiO_2 ärmer als in einiger Entfernung davon.

d) Granitgänge im Diabas. Es wurden wenige, geringmächtige Gänge mit teils granophyrischer, teils aplitischer Struktur beobachtet, die z. T. den Diabas im Kontakt verändert haben. Sie werden (ebenso wie bei JAKOWLEFF) als Diabasaplite aufgefaßt. Ihre Zusammensetzung zeigt Analyse 4.

Verf. definiert die Quarzdiabase (Swir- bzw. Kongatypus) als „holokristalline (hypabyssische), mittel- bis feinkörnige, . . . grauschwarze Gesteine, die wesentlich aus Plagioklas und Enstatitaugit mit wechselnden, aber nicht unbeträchtlichen Mengen von Quarz in mikropegmatitischer Verwachsung mit einem natron- und kalireichen Feldspat, sowie aus Titanomagnetit bestehen. Übergemengteile sind Hornblende, Glimmer, Apatit und Erze“. Sie vereinigen den Mineralgehalt der Gabbros und Granite und spalten granitische Schlieren und Gänge ab. Sie können auch als ein gering differenziertes Gabbro-Granitmagma von schwach lamprophyrischem Charakter gedeutet werden. Verf. scheint geneigt, auch die Quarzbasalte hierher zu stellen. Es ist sicher, daß der Quarz in sie weder durch Resorption von Sandstein u. a. noch durch Zufuhr von Granitmagma gelangt ist.

2. Die Sedimente. Vorherrschend durch Eisenglanz rot gefärbte „Kristallsandsteine“, „Quarzitbreccien“ mit Bruchstücken von

¹ Travaux soc. imp. d. Naturalistes. St. Petersburg. 33. 53—101.

Kieselschiefer und Diabas (s. o.). Die Kontakterscheinungen durch den Diabas bestehen in Härtung der Sandsteine, Umwandlung der Tonschiefer zu Hornfelsen und Erzeugung von Quarzsoisitfels (Analyse 5) aus ehemals wahrscheinlich mergeligen, lößähnlich zusammengesetzten Schichten. Verf. hält die Sedimente des Gebietes für kontinentale Ablagerungen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Si O ₂	49,15	50,42	55,54	74,93	65,31	50,36
Ti O ₂	2,41	2,25	1,79	0,28	0,52	0,80
Al ₂ O ₃	11,48	13,35	11,98	11,37	14,71	2,49
Fe ₂ O ₃	3,97	3,92	5,48	1,34	3,72	2,35
FeO	13,22	12,00	9,33	1,32	0,68	18,15
Ni (Co) O	0,07	0,07	0,04	—	—	0,04
Mn O	0,44	0,35	0,29	0,09	Sp.	0,56
Mg O	5,39	3,99	1,39	0,54	1,12	11,37
Ca O	8,63	7,99	4,99	1,24	12,34	13,97
Ba O	0,04	Sp.	0,08	0,28	—	—
Na ₂ O	2,64	2,77	3,78	1,18	fehlt	0,26
K ₂ O	1,36	1,35	2,73	6,72	0,17	0,19
P ₂ O ₅	0,32	0,15	0,73	0,15	0,16	—
FeS ₂	0,22	0,48	0,12	—	—	—
H ₂ O —	0,20	1,04	1,17	0,75	1,17	0,55
H ₂ O +	0,37		0,83			
Sa.	99,91	100,13	100,27	100,19	99,90	101,09
Sp. Gew.	3,090	3,017	—	—	2,978	3,460

	a.	b.	c.
Plagioklas	54,8	56,2	27,2
Pyroxen	33,6	26,6	14,9
Hornblende	2,9	4,5	9,3
Magnetit	5,1	5,1	5,1
Glimmer	0,6	1,0	1,5
Quarz + Mikropegmatit	3,0	6,6	—
Unverzwil. Feldspat	—	—	25,6
Quarz	—	—	15,5
Apatit	—	—	0,9

1. Diabas. Nördlich von Schtscheliki.
a. Mineralbestand in Volum-%.
2. Grobkörniger, mikropegmatitarmer Quarzdiabas. Ebendaher.
b. Mineralbestand in Volum-%.
3. Grobkörniger, mikropegmatitischer Quarzdiabas. Kaljaschki.
c. Mineralbestand in Volum-%.
4. Granit (Diabasaplit). Schtscheliki.
5. Quarz-Zoisitfels. Ryboretzkaja-Schtschelga.
6. Pyroxen aus 2. O. H. Erdmannsdörffer.

A. Lacroix: Sur la constitution pétrographique du massif volcanique du Vesuve et de la Somma. (Compt. rend. 144. 1245—1251. 1907.)

Man hält den petrographischen Bestand des Vesuvmassivs gewöhnlich für sehr einfach, weil man sich meist nur mit den historischen Ergußmassen und mit denjenigen Laven beschäftigt hat, welche an der Somma Decken und Gänge bilden; das sind in der Tat sämtlich Leucittephrite oder doch ganz ähnliche Gesteine. Jedoch umfaßt der alte Vulkankegel eine große Zahl mehr saurer und leukokrater Massen, die Verf. nunmehr systematisch studiert hat (eine ausführliche Monographie erscheint demnächst). Es handelt sich um folgende Gesteine: Mikrolithischer Leucitphonolith (Glas, Leucit, Sanidin, Hornblende, Augit, Biotit, Magnetit, Melanit etc.), Leucit-tephrit (Leucit, grüner Augit, Sanidin, Hornblende, Bytownit-Labradorit, Magnetit, Melanit, Sodalith), Trachyt (z. T. phonolithoid; Sanidin, Augit, Hornblende, Sodalith, Hauyn, Olivin, Nephelin, Melanit, Titanit, Biotit, Glas), Syenit (oder Sanidinit), Sodalithsyenit (foyaitische Struktur; Sanidin, Sodalith, Amphibol, Augit, Biotit, Guarinit), Leucit-syenit (Leucit, Sanidin, Davin, Hornblende, Augit, Titanit), „Mikro-syenit“ (Sanidin, Nephelin, Augit, Melanit, Titanit, Titanomagnetit, etwas Plagioklas, Pistazit, Allanit), Monzonit (basischer Plagioklas, Biotit, Augit, Orthoklas). Fast sämtliche Gesteine führen als pneumatolithisches Produkt Skapolith.

Es folgen 18 Analysen, von denen hier nur diejenige des Monzonit wiedergegeben sei: SiO_2 50,55, Al_2O_3 20,04, Fe_2O_3 1,70, FeO 6,50, MgO 8,42, CaO 3,12, Na_2O 2,18, K_2O 5,71, H_2O 1,45, TiO_2 1,16, P_2O_5 0,06; Sa. 100,89.

Johnsen.

W. Salomon: Die Entstehung der Sericitschiefer in der Val Camonica (Lombardei). (Ber. über die 40. Vers. d. Ober-rhein. geol. Ver. 1907. 7 p.)

Der nördlichste Permzug der Val Camonica und der angrenzenden Bergamasker Alpen unterscheidet sich von den südlicheren Vorkommen durch das Auftreten mächtig entwickelter Sericitschiefer und Sericit-quarzite, während ihm die mächtigen Quarzporphyrlagen der meisten Permareale aus der weiteren Umgebung des Adamellogebietes zu fehlen scheinen; eine genauere Untersuchung ergab, daß sie stark deformierte und umgewandelte Quarzporphyre sind, die in den weniger stark deformierten Varietäten noch deutliche Porphyrquarze als Einsprenglinge erkennen lassen.

Die von M. DITTRICH ausgeführte Analyse ergab:

SiO_2 74,76, Al_2O_3 13,88, $\text{Fe}^{2+}\text{O}^{3+} + \text{FeO} + \text{TiO}_2$ 3,25, MgO 0,93, CaO Sp., Na_2O 0,25, K_2O 4,23, $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2,99; Sa. 100,29. Der sich bei der Berechnung auf Molekularproportionen ergebende, sehr bedeutende Tonerdeüberschuß erklärt sich durch die Umwandlung des größten Teils

des Kalifeldspates in Sericit; die gleiche Erscheinung bietet das von C. SCHMIDT als „schieferiger Porphy“ vom Schwarzthal (Windgällen) beschriebene Gestein.

Die schwächer umgewandelten Varietäten, die Sericitquarzite, zeigen hinter den größeren Quarzeinsprenglingen oft in typischer Entwicklung die toten Höfe, die meist, ebenso wie die Risse in den Einsprenglingen, von neugebildetem lichtem Magnesiumcarbonat erfüllt sind; die Porphygrundmasse ist vielfach anscheinend gut erhalten, aber sie wird durchzogen von zerfaserten Geflechten von Sericithäuten, welche die Schieferung des Gesteins bewirken.

In den Sericitschiefern sind sowohl die Einsprenglinge sämtlich zerdrückt, wie auch die alte Porphygrundmasse völlig verschwunden.

Trotz der nachgewiesenen Entstehung aus Porphy behält Verf. den Namen Sericitquarzit bei, da er mit Quarzit nicht den Begriff sedimentärer Entstehung verbindet.

Geologisch ist zu bemerken, daß diese veränderten Quarzporphyre dem einzigen Permgebiet der Adamellogruppe und ihrer Umgebung angehören, in dem die Schichten steil aufgerichtet und durch den Gebirgsdruck stark gepreßt werden; auch die übrigen Gesteine des Perm dieses Gebiets weisen entsprechende Deformationen auf.

Die gepreßten Gesteine sind in der Nähe des Tonalit kontaktmetamorph verändert; die Kontaktmetamorphose ist jünger als die Deformation, „ein neuer Beweis für das tertiäre Alter der Granitintrusion“.

Milch.

H. S. Washington: The Catalan Volcanoes and their Rocks. (Amer. Journ. of Sc. 174. 217—242. 4 Fig. 1907.)

Die vulkanische Tätigkeit in der Nähe von Olot und Gerona in Catalonien (vergl. dies. Jahrb. 1906. II. -50-) begann nach CALDERON sehr schwach im Tertiär; der Anfang der eigentlichen vulkanischen Tätigkeit ist aber erst in das Mittelquartär zu setzen und die vorzügliche Erhaltung der Vulkane weist auf eine bis zur Gegenwart fortgesetzte Tätigkeit hin, wenn auch historische Berichte über Ausbrüche nicht vorliegen. In der vulkanischen Tätigkeit lassen sich zwei Perioden unterscheiden: die ältere, stärkere, aber gleichmäßig ruhige förderte gewaltige Lavaströme von 5—10 km Länge und 40—50 m Dicke, die jüngere zahlreiche, gewöhnlich auf den Lavaströmen aufsitzende Aschenkegel. Ein wesentlicher Unterschied in der Natur des gefördertten Materials der beiden Perioden besteht nicht.

Die Laven sind recht einförmig: Feldspatbasalte scheinen auf die Umgegend von Olot beschränkt zu sein; zu ihnen gehört der wegen seiner schönen säuligen Absonderung berühmte Strom von Castellfullit — am weitesten verbreitet sind basischere Nephelinbasanite, selten statt der farblosen Gemengteile glasführende Limburgite.

Die mineralogische Zusammensetzung der untersuchten Gesteine ist gleichfalls einförmig: unter den femischen Komponenten herrscht Augit; Olivin und titanreiches Eisenerz ist stets vorhanden, Hornblende, Biotit, Titanit fehlt durchaus. Unter den salischen Gemengteilen ist Labradorit (Ab^1An^1) am weitaus häufigsten entwickelt, fehlt aber bisweilen; auf Kalifeldspat lassen die Analysen schließen, doch scheint er gewöhnlich nicht auskristallisiert zu sein. Nephelin findet sich bisweilen in gut begrenzten Kristallen, häufiger aber als schlecht ausgebildete Nephelinfülle und ist auch sehr oft im Glas enthalten. Leucit und Glieder der Sodalithfamilie fehlen gänzlich.

Chemisch ist besonders der regelmäßige, auffallend hohe Titan-gehalt bemerkenswert, der Verf. an der Möglichkeit eines komagmatischen Zusammenhanges mit den Laven von Sardinien, Pantelleria, Linosa, vielleicht Tripolis und sogar des großen ostafrikanischen Grabens denken läßt. Alle Analysen sind von WASHINGTON ausgeführt.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
SiO ² . . .	47,66	44,55	43,64	44,29	44,20	44,82	44,80
Al ² O ³ . . .	14,36	12,48	13,12	12,62	13,96	14,06	15,51
Fe ² O ³ . . .	2,83	2,81	6,40	3,61	3,19	4,56	2,35
FeO . . .	8,44	8,54	5,52	8,84	8,41	7,27	8,52
MgO . . .	8,19	10,85	9,36	10,06	8,03	8,60	8,83
CaO . . .	9,36	7,99	9,52	9,23	9,79	9,56	9,91
Na ² O . . .	3,51	4,04	3,89	3,25	3,66	3,69	2,99
K ² O . . .	1,54	2,57	2,18	1,82	2,35	2,30	2,29
H ² O + . . .	0,17	0,56	0,49	0,21	0,76	0,30	0,16
H ² O — . . .	0,20	0,18	0,16	0,09	0,12	0,05	0,09
CO ² . . .	n. vorh.						
TiO ² . . .	3,83	4,32	4,55	4,92	4,10	4,25	4,01
ZrO ² . . .	n. best.	n. best.	n. best.	0,02	n. best.	n. best.	n. best.
P ² O ⁵ . . .	0,45	0,70	0,74	0,57	0,62	0,67	0,68
SO ³ . . .	n. best.	0,05	n. best.	0,05	n. best.	n. best.	n. best.
MnO . . .	n. best.	n. best.	n. best.	n. best.	0,51	n. vorh.	0,08
NiO . . .	n. best.	n. best.	n. best.	n. best.	0,14	n. best.	0,13
BaO . . .	n. best.	n. best.	n. best.	0,06	n. best.	n. best.	n. best.
SrO . . .	n. best.	n. best.	0,03	0,04	n. best.	n. best.	n. best.
	100,54	99,64	99,60	99,68	99,84	100,13	100,35

Mineralogische Zusammensetzung in Gewichts-%.

	I a.	II a.	III a.	IV a.	VII a.
Augit	25,8	25,0	30,0	28,0	35,0
Olivin	10,8	15,0	8,0	13,0	5,0
Eisenerz	8,9	11,0	15,0	14,0	(Magnetit) 10,0
Apatit	0,8	2,0	2,0	1,0	
Labradorit . . .	53,7	35,0	35,0	38,0	
Nephelin	—	12,0	10,0	6,0	
					Glas . . . 50,0

einem dieser Quarzporphyre, der, wenn auch weniger starke, so doch deutliche Kataklyse erkennen läßt, werden neben kataklastisch zermalmtten Quarzkörnern längere gebogene Quarzkristalle erwähnt.

Über die Gesteinsfolge im einzelnen muß auf die Arbeit selbst und das beigegebene Profil verwiesen werden. **H. Philipp.**

M. Weber: Die petrographische Ausbeute der Expeditionen O. NEUMANN-v. ERLANGER nach Ostafrika und Abessinien 1900—1901. (Mitt. geogr. Ges. München. 1. 4. Heft. 1906. 637—660. 1 Kartentaf.)

Einer kurzen petrographischen Beschreibung der von der Expedition gesammelten Gesteinsproben folgt eine Erörterung über den Verlauf des ostafrikanischen Grabens. Während SUESS annahm, daß die Grabenversenkung vom Rudolf-See in gerader nördlicher Richtung weiterläuft, das Tal des Omo einschließt und dann erst gegen Ostnordost einbiegt gegen den Zuaj-See und das Hauaschtal, macht es die Orographie, gestützt durch den petrographischen Befund, sehr wahrscheinlich, daß im nördlichen Teil des Rudolf-Sees eine Gabelung des Grabens eintritt. Der eine Ast hält die von SUESS angenommene nördliche Richtung ein, verflacht aber allmählich, während die Hauptfortsetzung des Grabens bereits im nördlichen Drittel des Rudolf-Sees gegen NNO. abbiegt und über den Stephanie-See und das Seengebiet der Gandjule—Abbaja—Abassi in gerader Linie zu den Shaleseen und zum Tale des Hauasch führt.

Zwischen der Gabelung des Grabens sowie zu beiden Seiten der Grubenäste stehen kristalline Gesteine, vor allem Granite an, z. T. von Sedimenten (Malm, Neocom) bedeckt. Kristalline Schiefer und Gabbros scheinen seltener zu sein. Unter den jungvulkanischen Ergußgesteinen, die im Graben selbst, aber auch in ziemlicher Entfernung von diesem auftreten, wurden Gesteine der Alkalireihe zahlreich nachgewiesen, unter anderem Commendite. Basaltische Gesteine, darunter Melilith-Hornblende- und Nephelinbasalte, sind weit verbreitet. **H. Philipp.**

E. Gourdon: Sur un microgranite alcalin recueilli sur la terre de Graham par l'expédition antarctique du Dr. CHARCOT. (Compt. rend. 144. 1224—1226. 1907.)

Unter den auf der antarktischen Expedition von Dr. CHARCOT gesammelten Gesteinen, die Verf. untersucht, befindet sich ein Alkaligranit von der Insel Wandel im Gebiete von Grahamsland. Es ist ein feinkörniges, graugrünes Gestein von wahrscheinlich gangförmigem Charakter mit Einsprenglingen von Orthoklas, Quarz und Metasilikaten. U. d. M. erscheint der Quarz geradlinig umgrenzt und öfters mit orientierter Aureole umgeben, der Orthoklas bald regel-

mäßig, bald unregelmäßig geformt; dazu treten Ägirinaugit und tief blaugrüne Hornblende mit folgenden Eigenschaften: $\angle c:c = 8^\circ$, $b = \bar{b}$, Doppelbrechung schwach und negativ, Achsenwinkel klein, „Dispersion stark“, Absorption $c = \bar{b} > a$. Diese Hornblende ist oft von einem blauen Riebeckitsaum umgeben. Pyroxen und Amphibol sind oft regelmäßig verwachsen. Der Ägirinaugit ist der älteste Gemengteil, manchmal jedoch umsäumt er den Orthoklas. Die feinkörnige Grundmasse zeigt spießige Kristalle von Ägirinaugit und obigem Riebeckit in einem mikrogranitischen Gemenge von Quarz, Orthoklas und Albit. Die dunklen Gemengteile überwiegen.

Das Gestein erinnert an LACROIX' Alkaligranit von Gouré (nördlich vom Tschad-See), doch ist die Struktur nicht poikilitisch, sondern tinguaitisch.

Analyse a bezieht sich auf obiges Gestein und ist neu, b auf das Gestein von Gouré, c auf PRIOR's Paisanit von Scholoda (Abessinien), d auf den Pantellerit von Moullou (Abessinien) und e auf den Ägirin-Liparit von Helabala (Somali-Wüste).

	a.	b.	c.	d.	e.
SiO ₂	73,25	75,25	76,01	71,4	75,9
Al ₂ O ₃	12,60	11,60	11,96	11,8	11,5
Fe ₂ O ₃	0,34	0,78	2,06	5,6	3,4
FeO	2,65	3,00			
MgO	0,51	0,39	—	0,6	0,1
CaO	—	0,70	0,26	0,2	—
Na ₂ O	5,37	3,98	4,46	4,2	4,0
K ₂ O	3,95	4,20	4,73	4,3	4,4
TiO ₂	—	0,19	—	—	—
Glühverlust	0,75	—	0,28	1,4	1,0
Sa.	99,42	100,09	99,76 ¹	100,9	101,2

Johnsen.

S. Weidmann: The Geology of North Central Wisconsin. (Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Survey. Bull. 16. 1907. 1—681. 76 Taf.)

Die ältesten Gesteine des nördlichen Zentral-Wisconsin sind stark geschieferte Gneise, Grünschiefer, Quarzsyenitschiefer und Biotitgrünschiefer, ursprüngliche Eruptivgesteine, die als Basalgruppe zusammengefaßt werden und vielleicht als Laurentium oder Keewatin zu betrachten sind.

Eine weitere Serie von präcambrischen schieferigen Gesteinen, die als untere Sedimentreihe zusammengefaßt werden, liegt wahrscheinlich diskordant über der Basalgruppe, doch ist dies infolge mangelhafter Aufschlüsse ebensowenig sicher zu konstatieren als die stratigraphischen Beziehungen der einzelnen Glieder der unteren Sedimentreihe zueinander, die

¹ Verf. gibt 99,73 an.

durch die mächtigen Intrusivmassen in einzelne Schollen zerrissen sind. Nach Lokalitäten werden diese benannt: es sind vorwiegend Quarzite, auch Grauwacken, Schiefer verschiedener Art, meist rekristallisiert durch Regional- und Kontaktmetamorphose.

In der Basalgruppe wie in der unteren Sedimentreihe treten Intrusivgesteine auf, die etwa 75 % des Gesamtgebietes einnehmen. Sie sind durchweg, wie auch die älteren Gesteine, oft intensiv geschiefert. Es werden drei Reihen aufgestellt. Die älteste ist:

1. Die Rhyolithreihe. Es sind Natrongesteine (vergl. die Analysen 1, 2), die Einsprenglinge von Albit und Quarz in recht mannigfach entwickelter Grundmasse führen. Farbige Gemengteile sind Biotit, grüne und blaue Hornblende. Untergeordnet treten Rhyolith-Andesite auf mit Anorthit- oder Labrador einsprenglingen.

2. Die Diorit-Gabbro-Reihe ist jünger, da sie die Rhyolithe intrudiert. Auch hier spielen schieferige Gesteine eine große Rolle. Unterschieden werden Hornblende-Plagioklasgesteine, z. T. mit Quarz und etwas Biotit als Diorite (Analyse 3) oder Grünsteine, und Plagioklas-Augitgesteine, z. T. mit Olivin oder Hornblende als Gabbro (Anal. 4, 5). Lokal kommt ein Forellenstein in sehr mannigfacher schlieriger Entwicklung vor, der aus Anorthit, etwas Enstatit, Forsterit, Magnetit, Picotit, Chromit und etwas Korund besteht (Anal. 6, 7).

3. Als nächstjüngere Intrusivmassen treten die als Granit-Syenit-Reihe zusammengefaßten Gesteine auf. Es sind z. T. typische Vertreter der foyaitischen Magmen. Etwa 80 % dieser Reihe und $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ des Gesamtgebiets wird von Graniten eingenommen.

Es sind teils sehr leukokrate Biotitgranite (Anal. 8), teils biotitreiche Granite, auch muscovitführend, und Amphibolgranite (Anal. 9), deren Amphibol ein tonerdereicher Pargasit ist; die Feldspäte sind Mikroperthit, Albit, Anorthoklas. Aplite, Pegmatite, Granophyre, granitische Eruptivbreccien und geschieferte Granite sind weitere Varietäten.

Quarzsyenit (Anal. 10), teils Barkevikit, Hedenbergit und Fayalit führend, teils grünen Pyroxen und Arfvedsonit enthaltend. Interessante Kontaktverhältnisse mit den Quarziten, die mit Mikroperthit und blauem Amphibol pneumatolytisch imprägniert werden.

Nephelinsyenit tritt in zwei Haupttypen auf:

a) Der erste (Marathon-Typus) baut sich auf aus Anorthoklas, etwas Mikroklin, Nephelin, Hedenbergit, Barkevikit, z. T. auch Lepidomelan, Fayalit, Magnetit und wird als Hedenbergit-Fayalit-Nephelinsyenit bezeichnet (Anal. 11).

b) Der zweite Typus ist ein normaler Ägirin-Sodalith-Nephelinsyenit (Anal. 12), der gelegentlich auch arfvedsonitreich werden kann (Anal. 13).

Recht mannigfache Abarten treten auf: so Nephelinsyenite mit tafeligen Mikroperthiten, solche mit namhaftem Calcitgehalt, der als primär angesehen wird, Übergangsformen zum Syenit

und schließlich sehr basische, quarz- und nephelinfreie Glimmersyenite (Anal. 14).

Sehr reichlich sind auch Pegmatite entwickelt, deren Mineralien zum großen Teil allerdings erst summarisch, besonders chemisch, untersucht sind.

Die quarzführenden Pegmatite enthalten: Mikroperthit, auch Albit, Krokydolith, Riebeckit, Percivalit: einen faserigen, mit Krokydolith verwachsenen, olivgrünen (α hellgelbgrün, β und γ grau mit grünem Stich, Auslöschung [?] 7—8°) Pyroxen (Anal. a). Akmit, Lepidomelan, Lithionglimmer, der auf Grund seiner Zusammensetzung (Anal. b) als neu angesehen und als Irvingit bezeichnet wird; Fluorit, Calcit, Pseudomorphosen von Pyrolusit nach Carbonaten, Graphit, ein neues Glied der Pyrochlorgruppe (besonders durch niedern SiO_2 -, sehr niedern CaO - und hohen Ce_2O_3 - und Yt_2O_3 -Gehalt gekennzeichnet, vergl. Anal. c), das Marnacit genannt wird; Zirkon mit hohem Al_2O_3 -Gehalt.

Die nephelinführenden Pegmatite enthalten als Feldspat vorherrschend Albit, ferner Nephelin, Sodalith, Ägirin, Arfvedsonit, Glimmer, Titanit, Rutil, Zirkon, Fluorit u. a.

Die Gesteine der drei Reihen sind innerhalb einer jeden derselben miteinander gauverwandt; aber auch die Reihen als solche stehen unter sich in einer, wenn auch entfernteren, verwandtschaftlichen Beziehung, die sich aus der Gleichzeitigkeit ihrer Eruption und der Gemeinsamkeit bestimmter chemischer Züge — hohe Al_2O_3 , $\text{CaO} > \text{MgO}$, im allgemeinen hohe Alkalien mit $\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$ — ergibt. Allerdings ist die Differentiationsgeschichte des gesamten Gebietes nicht bekannt, innerhalb der drei gesonderten Magmenteile hat jedoch wahrscheinlich die Differentiation vorwiegend durch Kristallisationsvorgänge stattgefunden. [Der enge Verband gabbroider und dioritischer Gesteine mit foyaitischen Typen ist sehr bemerkenswert. Ref.]

Über den bisher genannten Sediment- und Eruptivgesteinen liegt, ebenfalls wie diese vielfach gefaltet und geschiefert, eine Gruppe von Grauwacken, Konglomeraten und Quarziten, die sich aus dem Material des Untergrundes aufbauen und, als obere Sedimentreihe zusammengefaßt, in eine Anzahl stratigraphisch nicht zueinander in Beziehung zu bringender Unterabteilungen mit Lokalnamen gegliedert werden. Sie gehören wahrscheinlich ins Mittel- oder Oberhurou.

Der ganze, intensiv gefaltete, präcambrische Komplex ist durch subaerische Denudation zu einer Peneplain eingeebnet worden, auf der lokal noch Residua von Kaolinen und Tonen liegen; das Ganze ist dann von dem Potsdam-Sandstein transgredierend überlagert worden, der lokal noch erhalten ist.

Als nächste Bildungen liegen darüber die pleistocänen Ablagerungen. Es werden vier Glazial- und drei Interglazialzeiten unterschieden, jedoch nur die Wisconsinstufe sicher parallelisiert. Sehr schön entwickelte Endmoränen, die Grundmoräne und ihre

verschiedenen morphologischen Erscheinungen werden ausführlich beschrieben, ebenso wie die Alluvialbildungen, Flußterrassen u. a., worauf hier nicht weiter eingegangen werden kann. Ein Kapitel ist der bekannten „driftless area“ gewidmet, von der ein Teil in das Gebiet fällt.

Ein besonderer Abschnitt behandelt die Physiographische Geologie, die Topographie und ihren Zusammenhang mit dem Aufbau, die Wasserläufe. Seen u. a., ein Schlußkapitel bespricht die nur wenig bedeutenden technisch nutzbaren Gesteins- und Mineralvorkommnisse.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
SiO ₂	72,68	74,60	48,55	46,87	47,86	40,52	35,34	76,54	67,99
Al ₂ O ₃	16,40	13,04	18,80	17,74	21,78	27,33	9,41	13,82	15,85
Fe ₂ O ₃	0,99	0,76	4,61	5,28	2,96	5,29	7,81	1,62	} 5,36
FeO	1,53	3,34	7,60	7,48	3,95	1,19	2,62	—	
MnO	—	—	—	0,38	—	—	Spur	—	—
MgO	0,48	0,61	6,08	7,01	6,82	8,55	31,50	0,01	0,41
CaO	1,56	—	10,24	11,10 ¹	13,30	8,90	0	0,85	1,78
Na ₂ O	3,85	5,40	3,19 ¹	2,63	1,56	0,85	0,29	4,32	3,21
K ₂ O	2,10	0,82	0,12	0,28	0,21	0,07	0,34	2,31	4,81
H ₂ O	0,37	1,06	1,27	0,84	1,00	7,08	13,25	0,20	1,30
Sa.	99,96	99,63	100,46	99,61	99,44	99,78 ²	100,56	99,67	100,71 ³

- | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Rhyolith, Wausau. | 6. Troktolith, anorthitreich | } Mündung des
Copper River. |
| 2. Rhyolith, Pine River. | 7. „ forsteritreich | |
| 3. Diorit, Stettin Area. | 8. Granit, Heights bei Mosinee. | |
| 4. Gabbro, Eau Claire River. | 9. Hornblendegranit, Thre Roll Falls. | |
| 5. Gabbro, Marathon City. | Eau Claire River. | |

	10.	11.	12.	13.	14.
SiO ₂	61,18	54,76	57,82	54,79	47,16
Al ₂ O ₃	19,72	24,72	24,23	22,87	12,56
Fe ₂ O ₃	3,71	2,73	1,56	1,74	11,01
FeO	1,32	2,35	1,03	3,24	13,30
MgO	0	0,10	0,28	Spur	0,53
CaO	2,64	1,67	1,04	1,92	8,63
Na ₂ O	5,28	10,38	9,20	10,75	4,24
K ₂ O	5,66	2,37	3,03	4,06	2,78
H ₂ O	0,32	0,53	0,59	—	0,12
Sa.	99,83	99,61 ⁴	99,62	100,37	100,33

¹ Fehlt im Original; aus der Differenz ergänzt. Ref.
² Im Text steht 99,79.
³ „ „ „ 99,71.
⁴ „ „ „ 99,63.

10. Quarzsyenit, Wausau.
11. Hedenbergit-Fayalit-Nephelinsyenit, Marathon County.
12. Ägirin-Sodalith-Nephelinsyenit, NW. von Wausau. (+ Feuchtigkeit: 0,14, TiO_2 0,30, ZrO_2 0,28, Cl 0,15, Spuren von MnO , S , P_2O_5 ; — 0,03 O äquiv. Cl.)
13. Arfvedsonit-Sodalith-Nephelinsyenit, ebendaher. (+ TiO_2 0,31, ZrO_2 0,07, F 0,14, Cl 0,70; — O (äquiv. F + Cl) 0,22.)
14. Basischer Glimmersyenit, ebendaher. (+ Spuren von MnO , TiO_2 , P_2O_5 .)

	a.	b.	c.
SiO_2	49,77	57,22	3,10
TiO_2	Sp.	0,14	2,88
ThO_2	—	—	0,20
Al_2O_3	28,78	18,38	Sp.
Fe_2O_3	2,99	0,32	0,50
Ce_2O_3	—	—	13,33
Yt_2O_3	—	—	5,07
Cb_2O_5	—	—	55,22
Ta_2O_5	—	—	5,86
FeO	0,12	0,53	0,02
MnO	0,69	Sp.	Sp.
MgO	0,11	0,09	0,16
CaO	0,33	0,20	4,10
Na_2O	15,71	5,14	2,52
K_2O	0,84	9,12	0,57
Li_2O	0	4,46	—
H_2O —	0,08	0,42	0,54
H_2O +	0,90	1,24	5,95
F	0	4,58	—
S	0,024	—	—
Sa.	100,344	99,91	100,02 ¹

- a) Natron-Tonerdepyroxen (Percivalit) aus Quarzpegmatit. (+ Spur P_2O_5 .)
- b) Lithionglimmer (Irvingit) aus Quarzpegmatit. (— O 1,93 äquiv. F.)
- c) Pyrochlor (Marignacit) aus Quarzpegmatit. (+ Spuren WO_3 , SnO_2 , Di_2O_3 , La_2O_3 , Er_2O_3 .)

O. H. Erdmannsdörffer.

E. W. Skeats: Notes on the geology of Moorooduc in the Mornington peninsula. (Proc. Roy. Soc. Victoria. 20. II. 1907. 89—103. 3 Taf.)

Beschreibung eines neuen Fundpunktes von untersilurischen Graptolithen südlich von Melbourne, des Granodiorits vom Mt. Eliza, seiner

¹ Im Text steht 99,93.

Apophysen von Aplit und Pegmatit, und seiner Kontaktwirkungen. [Ob das aus einem Kontaktgestein beschriebene, in den meisten Schnitten schief (bis 43°) auslöschende Mineral wirklich Andalusit ist, erscheint sehr fraglich. Ref.]

O. H. Erdmannsdörffer.

E. W. Skeats: Notes on the geology of the You Yangs, Victoria. (Adelaide Meeting Australas. Assoc. f. Adv. of Sc. 1907. 1—10. 3 Taf.)

Die Hügelreihe You Yangs, 30 Miles WSW. von Melbourne, besteht aus K₂O-reichem Granit, der von Hornblendeporphyr, Granitporphyr und saurem Granit gangförmig durchsetzt wird, und die anstoßenden Silurschichten kontaktmetamorph verändert hat.

O. H. Erdmannsdörffer.

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

v. Pálffy: Das Goldvorkommen im Siebenbürgischen Erzgebirge und sein Verhältnis zum Nebengestein der Gänge. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 15. 1907. 144—148.)

Verf. wirft 3 Fragen auf: 1. auf welche Weise entstanden die Gangspalten des Gebietes?, 2. von wo stammt die Edelerzausfüllung der Gänge?, 3. wo, an welchen Punkten wurden die Gangspalten mit Edelerz ausgefüllt? Er beantwortet sie folgendermaßen: sämtliche Gänge des Siebenbürgischen Erzgebirges sind tektonische Spalten; die Edelerzausfüllung der Gänge stammt aus den postvulkanischen Wirkungen der Andesite des Siebenbürgischen Erzgebirges; die Gangspalten wurden an Punkten mit Edelerz ausgefüllt, wo den empordringenden Gasen und Dämpfen Gelegenheit geboten war, das Edelerz abzulagern, nämlich in der Nähe der vulkanischen Schlote. Das Nebengestein besitzt auf die Edelerzausfüllung der Gänge absolut keinen Einfluß, sondern bloß jenes Verhältnis, in welchem die Nebengesteine und die darin verlaufenden Gangspalten zu den Eruptionsspalten bzw. Vulkanschloten stehen.

A. Sachs.

F. Tornau: Die nutzbaren Mineralvorkommen, insbesondere die Goldlagerstätten Deutsch-Ostafrikas. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 59. - 60—75-. 1907.)

Verf. gibt in seinem Vortrage zunächst eine kurze Übersicht über die geologischen Verhältnisse Deutsch-Ostafrikas und geht dabei etwas näher auf die von ihm bereisten Gebiete Iramba, Ussongo und Ikoma ein, die sich durch das Vorkommen von Gold auszeichnen. Hier finden

sich alte Schiefer (Phyllite, Tonschiefer, sericitische Schiefer, Hornblendeschiefer, Itabirite und Arkosen, untergeordnet Gneis), in denen intrusive Granite auftreten, die im Iramba-Plateau Schiefer und Diabase kontaktmetamorph verändert haben; gangartig werden die Schiefer außer von Diabasen von Gabbro, Diabasporphyr, aplitischem Granit, Quarzdiorit und Quarzporphyr durchsetzt. Diabasgänge finden sich auch im Granit, so daß zwei verschieden alte Gruppen von Diabasen vorhanden sein müssen.

Goldführende Quarzgänge finden sich auf dem Iramba-Plateau, in der Landschaft Usindya südlich vom Viktoria Nyansa (das „Bismarck-Reef“), in der Landschaft Mssalala bei der Missionsstation St. Michael, halbwegs zwischen Tabora und Muansa (das „Auguste Viktoria-Reef“) bei Ssamuye, bei Ikoma nördlich und südlich von der Station und in der Landschaft Kassama (= Ngasamo) unweit der Missionsstation Nassa am Speke-Golf.

Die Mächtigkeit der Gänge schwankt zwischen mehreren Metern (auf dem Ruhogo-Hügel bei Ikoma sogar 6 m) und 1 m und darunter, ebenso schwankt ihre Länge, die auf dem Iramba-Plateau auf mehrere hundert Meter verfolgt werden konnte; hier treten sie in aplitischem Granit auf, der von Turmalin-Quarz durchzogen wird. In Ssamuye und Ikoma bilden sericitische Schiefer das Nebengestein. In Iramba verlaufen die Gold-Quarzgänge ungefähr N.—S., die O.—W. streichenden Quarzgänge sind taub; in Ikoma ist es gerade umgekehrt. Das Einfallen der Gänge ist sehr steil bis senkrecht.

Die Gänge bestehen fast nur aus Quarz; in Ikoma treten mit dem Quarz Carbonat auf. Schwefelkies ist auf den Gängen weit verbreitet, untergeordnet finden sich Kupferkies, Bleiglanz, Arsenkies.

Der Goldgehalt ist in den obersten Gemengteilen außerordentlich hoch; er steigt stellenweise auf mehrere tausend Gramm pro Tonne, nimmt aber nach der Tiefe sehr schnell ab und beträgt im frischen Gange nur wenige Gramm. Bei den Gängen von Ikoma ist die Verteilung goldreicher Partien nestartig. Ein Abbau dürfte sich nur auf die reichen Partien erstrecken und würde eventuell in kleinen Betrieben in den Händen von Ansiedlern Erfolg versprechen.

In Ussongo hat sich der Arkose-Sandstein stellenweise als schwach goldhaltig erwiesen.

In der Landschaft Unata, 25—30 km WNW. von der Boma Ikoma entfernt, wurde Graubraunstein zusammen mit Quarzporphyr neben rötlichen Schiefeln getroffen; das gangartige Vorkommen besitzt eine Mächtigkeit von etwa $\frac{1}{4}$ m.

Soda ist in dem sogen. Natron-See im ostafrikanischen Graben wesentlich in gelöster Form enthalten; nur in der Nähe des SW.-Ufers finden sich Ansammlungen von Schollen. Eine Sodaprobe von hier ergab: 68,5 Na²CO³, 29,2 H²O, 2,32 unlöslich. **Milch.**

W. Lindgren and F. L. Ransome: Report of Progress in the Geological Resurvey of the Cripple Creek District, Colorado. (United St. Geol. Surv. Bulletin. 254. Washington 1904.)

Die Goldlagerstätten von Cripple Creek, die erst im Jahre 1891 entdeckt wurden, werden zurzeit neu kartiert. Vorliegende Abhandlung berichtet über die bisherigen Resultate dieser Neuaufnahme. Nach den bisherigen Beobachtungen geht Nephelinsyenit und trachytischer Phonolith ineinander über. Sie durchsetzen sich nicht, sind also gleichalterig. Das Charakteristische der Erzlagerstätte ist bekanntlich die Verbindung des Goldes mit Tellur, meist als Calaverit, teils auch als Sylvanit. Ferner kommt vor Pyrit, Tetrædit, Molybdenit, gelegentlich Stibnit und selten Bleiglanz und Zinkblende. Als Gangart treffen wir Quarz, Fluorit, Dolomit, bisweilen auch Roscölit und Rhodochrosit, selten Cölestin und Calcit. An einzelnen Stellen findet sich viel Kalifeldspat im Gange. Die Erze treten in Zerrüttungszonen auf. Eine besondere Anreicherung unter der Oxydationszone ist nicht bemerkt. Als Grubengase machen sich Gemische von Stickstoff und Kohlensäure unangenehm bemerkbar. Sie dürften als letzte Exhalationen des Cripple Creek-Vulkans richtig gedeutet sein.

O. Stutzer.

Ch. W. Purington: Methods and Costs of Gravel and Placer Mining in Alaska. (United St. Geol. Surv. Bulletin. 263. Washington 1905.)

Der Goldseifenabbau in Alaska hat seine eigenen Methoden entwickelt. Sie werden im vorliegenden vortrefflichen Buche in allen Einzelheiten beschrieben. Zahlreiche prächtige Abbildungen (42) und Skizzen (49) begleiten den Text. Die Goldseifen kann man in Alaska in folgende Abteilungen einordnen: 1. Creek placers, Seifen in und an kleinen Flüssen. 2. Hillside placers, Seifen an Abhängen. 3. Rensch placers, Seifen alter Ströme, 50—300 Fuß über den jetzigen Flüssen. 4. River-bar placers, Seifen in oder an großen Strömen. 5. Gravel-plain placers, Seifen der Ebene. 6. Sea-beach placers, Seifen der Seeküste. 7. Lake-bed placers, Seifen jetziger oder früherer Seen.

O. Stutzer.

L. M. Prindle and Fr. L. Hess: The Rampart Gold Placer Region Alaska. (United St. Geol. Surv. Bulletin. 280. Washington 1906.)

Stark gefaltete Sedimentärgesteine (meist Devon) setzen den Rampart-Distrikt in Alaska zusammen. Verschiedene Eruptivgesteine kommen ebenfalls vor. Das in den Seifen der Flüsse und Bäche vorkommende Gold ist bisweilen mit Quarz verwachsen. Es entstammt dünnen Quarzadern, welche die dortigen Tonschiefer durchsetzen. Die Seifen selbst gehören dem Alluvium und dem Pleistocän an. Ihre Mächtigkeit beträgt meist 5 Fuß, steigt aber bis 100 Fuß. Neben Gold fand man in den Seifen

noch Silber, Kupfer, Granat, Hämatit, Magnetit und Baryt. Der Ursprung der goldhaltigen Quarzgänge wird vom Verf. in Zusammenhang mit Dioriten und sauren Eruptivgesteinen gebracht. **O. Stutzer.**

L. C. Graton: Reconnaissance of some Gold and Tin Deposits of the Southern Appalachians. With Notes on the Dahlonega Mines by W. LINDGREN. (United St. Geol. Surv. Bulletin. **293**. Washington 1906.)

Verf. beschreibt sehr ausführlich die interessanten Zinnerzvorkommen von Carolina in den südlichen Appalachen. Granite und Granitgneise werden dort von Pegmatitgängen durchsetzt. Letztere führen als primären Bestandteil Cassiterit. Es unterscheidet sich dieses Zinnerzvorkommen von den gewöhnlichen Zinnerzgängen durch das Fehlen von Turmalin, Topas und Wolframit, sowie durch das Fehlen der Greisenbildung. Der Cassiterit ist meist zuerst auskristallisiert und liegt bisweilen direkt an unverändertem Feldspat an.

Die Goldlagerstätten der südlichen Appalachen sind Gänge, die sich in großer Tiefe bei hohem Druck und hoher Temperatur gebildet haben. Sie stehen genetisch in Beziehung zu Granitintrusionen. Quarz ist das hauptsächlichste Gangmineral. Dann kommt Sericit, Biotit, selten auch Rutil und Fluorit. Von Erzen findet man Gold, Pyrit, Magnetkies, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende, Arsenkies und Ilmenit. Haupterz ist Pyrit.

Die goldhaltigen Quarzgänge (nach LINDGREN) liegen meist am Kontakt zwischen Glimmerschiefer und Amphibolit, oder zwischen Glimmerschiefer und Granit, seltener im Glimmerschiefer.

Von Erzen tritt primäres Gold, dann aber auch Pyrit, Kupferkies, Zinkblende und seltener Magnetkies auf. Zusammen mit Freigold tritt im Quarze Zinkspinell oder Gahnit auf. Als Gangmineral treffen wir stellenweise noch Calcit, Granat, Hornblende, Apatit und grünen Glimmer.

Die ursprüngliche Heimat des Goldgehaltes war nach LINDGREN der Granit, aus welchem es durch magmatische Gewässer während der Abkühlung des Granites an seinen jetzigen Platz transportiert wurde.

O. Stutzer.

W. Lindgren: Some Gold and Tungsten Deposits of Boulder County, Colorado. (Econ. Geol. **2**. 1907. 453—463.)

Verf. beschreibt einige Gold- und Wolframlagerstätten aus dem südwestlichen Teile von Boulder County, Colorado. In präcambrische Biotit-amphibolite und Gneise sind hier große Massen eines mittelkörnigen Granites eingedrungen, der von Pegmatit- und Syenitporphyrgängen durchsetzt wird. Jünger als diese sind die Erzgänge.

Die Sulfidgänge bestehen aus Quarz, Pyrit, Bleiglanz, Kupferkies und Zinkblende. Sie enthalten viel Silber und etwas Gold.

Die Telluridgänge führen hauptsächlich Goldtelluride. Ferner enthalten sie Baryt, Chalcedon, Quarz, Roscolith und Molybdänglanz. Letzterer kommt fein eingesprengt im Quarz vor. Eine tiefblaue Färbung des Gesteines, die von Ilsemannit herrührt, verrät den Molybdängehalt schon makroskopisch. Die Erze folgen Zerrüttungszonen im teilweise sericitischen Granit. Nach LINDGREN hat der Absatz dieser Erze vermutlich nahe der Erdoberfläche stattgefunden. Die Lagerstätte gehört zum Typus Cripple Creek.

Auch die Wolframgänge der Gegend sollen sich nur in geringer Tiefe gebildet haben. Die Wolframproduktion vom Boulder County beträgt zurzeit ca. $\frac{1}{3}$ der ganzen Weltproduktion. Die Wolframgänge bestehen fast nur aus Wolframit und Quarz. Drusen sind oft beobachtet. Der Granit ist am Kontakte der Gänge sericitisch und silifiziert.

O. Stutzer.

R. G. Mc Connell: Report on gold values in the Klondike high level gravels. (Geol. Surv. of Canada. No. 979. Ottawa 1907. Mit Karte.)

Der vorliegende Bericht bildet eine Ergänzung zu dem im Jahre 1905 von demselben Verf. geschriebenen und ebenfalls von der kanadischen Survey herausgegebenen Report über die Geologie, Topographie und die Goldseifen des Klondike-Gebietes. Sein Hauptzweck ist eine schätzungsweise Zusammenstellung der in den Goldgebieten noch vorhandenen Goldvorräte, er bespricht aber auch Gegenstände, die für die geologische Kenntnis der Goldseifen im allgemeinen von Interesse sind.

Die beinahe in allen Gebieten alluvialer Goldlagerstätten zu beobachtende Tatsache, daß in den verschiedenen Phasen der Talbildung und Erosion auch Goldseifen entstanden sind, die dann in immer tieferen Niveaus angetroffen werden, wobei die jüngeren Ablagerungen gutenteils nur wiederum das Schwemmgold der älteren führen, tritt auch am Klondike in ausgezeichneter Weise in Erscheinung.

Die Goldseifen sind deshalb

Niederterrassenschotter: Schlucht-, Bach- und Flußseifen.

Mittelterrassenschotter: Terrassenseifen.

Hochterrassenschotter: die sogen. Klondike- und die White Channel-Seifen.

Durch Abbildungen werden die einfachen Beziehungen veranschaulicht; in dem eingangs erwähnten Report sind die verschiedenen Typen ausführlich geschildert worden.

Die White Channel-Schotter sind die ältesten und vom wirtschaftlichen Standpunkt aus wichtigsten des Distrikts, und auf sie bezieht sich zum guten Teil der Inhalt der vorliegenden Schrift. Sie bestehen zum größten Teile aus gerundeten Geschieben und abgerundeten Blöcken von Gangquarz, werden bis zu 50 m mächtig und bedecken den bis über 1 englische Meile breiten flachen Boden eines jetzt hochgelegenen ehemaligen Talsystems. Ihre Entstehung reicht nach Verf. mindestens bis in

die Pliocänzeit zurück. Seitdem haben unter Hebungen und Senkungen des weiteren Gebietes Veränderungen in der Richtung der Wasserläufe, und die Entstehung und Austiefung jüngerer Flußläufe mit viel engerem Profil und größerem Gefälle, kurz wohl alle die Vorgänge stattgefunden, die man auch in den ehemals vergletscherten Teilen Nordeuropas und in den Alpen z. T. als eine Folgeerscheinung der ehemaligen Vereisung beobachten kann. Die Zeit, während welcher der White Channel als Flußsystem bestand, muß sehr lang gewesen sein; ihr entspricht die Konzentrierung großer Mengen von Schwemmgold aus den damals zerstörten Ausstrichen goldhaltiger Quarzgänge, Mengen, denen gegenüber die späterhin von den jüngeren Bächen und Flüssen weggeführten Quantitäten von Ganggold trotz der oft tief in den felsigen Untergrund einschneidenden Erosion nur ganz unbedeutend sind.

Die weiteren zusammenfassenden Abschnitte bestätigen mehrfach die Beobachtungen, die man in den verschiedensten Ländern an Goldseifen gemacht hat. Der Hauptgoldreichtum findet sich in der Regel am Grunde der Schotterablagerungen auf dem Felsboden. Besteht dieser aus weichem Gestein, so sind die tiefsten Geröllablagerungen die Hauptgoldträger, ist es hart und rissig, so ist das Edelmetall längs der Risse in die Tiefe gewandert und der Felsgrund häufig bis zu $1-1\frac{1}{2}$ m abbauwürdig und bis zu $3\frac{1}{2}$ m und darüber goldhaltig. Über ganze Grubenfelder hin soll stellenweise der Quadrat-Yard (1 yard = 0,91 m) des Felsgrundes („bed-rock“) unter dem White Channel-Schotter für 250—425 Mk. Gold gegeben haben. Diese mechanische Anreicherung der Goldpartikelchen läßt sich nur so erklären, daß die goldführenden Schotter wiederholt durch den Fluß aufgearbeitet worden sind, wodurch das schwere Metall sich allmählich auf dem Boden konzentrierte. Die Annahme eines langsamen Niedersinkens in den ruhenden Ablagerungen ist ausgeschlossen, weil sich das Gold niemals auf der Oberfläche der durch die Seifen zerstreuten großen Blöcke angereichert findet, die Schottermassen überdies zu mächtig und zu kompakt gewesen wären.

Der Feingehalt des Seifengoldes ist großen Schwankungen unterworfen; als Verunreinigung kommt hauptsächlich Silber in Betracht. In den reichsten Legierungen ist das Massenverhältnis zwischen dem gelben und weißen Metall 5:1, in den ärmsten 1,4:1, im Durchschnitt 2,3:1. Für gewisse größere oder kleinere Entwässerungsgebiete läßt sich ein im allgemeinen bezeichnender, wenn auch etwas schwankender Feingehalt des Seifengoldes bemerken. Daraus wird eine Abhängigkeit des letzteren vom Feingehalt des aufbereiteten Ganggoldes gefolgert; Änderungen können auf der Seife selbst dadurch vor sich gegangen sein, daß auf chemischem Wege Silber ausgelaugt wurde. Als Beweis für diese chemische Reinigung des Seifengoldes (die ja auch von anderen wiederholt behauptet worden ist) erwähnt Verf. den Umstand, daß das feinkörnige Gold stets silberärmer ist als das gröberkörnige und daß in der Regel, wie sich aus den nachstehenden, von CONNOR im Laboratorium der Survey ausgeführten Analysen ergibt, der Kern von Klondike-Goldklumpen weniger edel ist als die Oberfläche:

	Kern	Oberfläche
1. Silber	35,8	29,4
Gold	64,2	70,6
2. Silber	39,9	33,5
Gold	60,1	66,5
3. Silber	37,3	30,3
Gold	62,7	69,7
4. Silber	46,1	41,0
Gold	53,9	59,0

Nur in einem Fall ergab sich an einem noch mit Quarz verwachsenen und offenbar weniger veränderten Stück:

Silber	33,0	33,5
Gold	67,0	66,5

Das Klondike-Goldfeld, einschließlich der sogen. Indian River Creeks, hat bisher (1896—1906?) 119 Mill. Dollars an Gold und 793 000 Dollars an Silber ergeben. Die in Zukunft noch mögliche Produktion berechnet sich auf ungefähr 63 Mill. Dollars.

Bergeat.

A. Gibb Maitland: Preliminary report on the geological features and mineral resources of the Pilbara goldfield. (Western Australia. Geol. Survey. Bulletin. 15. 118 p. 25 Textfig. 8 Karten. Perth 1904.)

Das Pilbara-Goldfeld erstreckt sich unweit der Küste unter dem 21. Grad südlicher Breite und schließt ein Gebiet von etwa 34 880 square miles ein.

Die geologische Untersuchung, die nur einen kleinen Teil des Feldes umfaßt, hat für diesen Teil folgende Gliederung ergeben:

Recent	Flugsand, Flußalluvionen, Eluvialbildungen (Sande, Laterit etc.).
Tertiär(?).	Ookover Schichten (Sandsteine, Kalksteine etc.).
Cambrium(?)	Nullagine Schichten (Sandsteine, Grandsteine, Konglomerate, Kalksteine und vulkanische Gesteine).
Archäicum(?)	Grünsteinschiefer etc. (Gold führend), Gneise und Granite (Zinn führend).

Hinzu kommt noch eine Reihe von basischen Eruptivgesteinen, die die Schiefer, Gneise und Granite in der Form von sich lang erstreckenden und angenähert parallel verlaufenden Gängen durchbrochen haben.

An der Zusammensetzung der Grünsteinschiefer etc., die fast überall genetisch mit dem Goldvorkommen verknüpft erscheinen, nehmen dem Ursprunge nach sowohl Eruptivgesteine, als auch unzweifelhaft Sedimente teil.

In Verbindung mit den Schiefen treten schichtig erscheinende, zuweilen hämatitführende Quarzite auf, die als silifizierte Schiefer gedeutet werden.

Unter den eigentlichen, goldführenden Quarzgängen, die in großer Anzahl sowohl die Schiefer, als auch in beschränkterem Maße die Granite durchsetzen, sind 2 Arten zu unterscheiden: Weiße, massig erscheinende Quarzgänge und schichtig erscheinende Quarz- und Jaspisgänge, letzere in ihrem Habitus sich den hämatitführenden Quarziten nähernd. Die schichtig erscheinenden Quarzgänge sind auf das Gebiet der Schiefer beschränkt, ganz entsprechend ihrem Vorkommen in den Goldfeldern des Südens und greifen nicht auf den Granit über. Dies veranlaßt Verf., zu vermuten, daß sie entweder auch nur silifizierte Schiefer oder ältere Gänge darstellen, die demselben Druck ausgesetzt gewesen seien wie die Gesteine, aus denen die Schiefer entstanden sind.

Die Quarzgänge, die meistens als Kämme im Gelände sich kenntlich machen, folgen fast durchweg dem Streichen und Fallen des Schiefers oder schneiden sie allenfalls unter einem sehr kleinen Winkel.

Die goldhaltigen Gänge pflegen im allgemeinen sich nicht weit zu erstrecken und sind in der Regel auch wenig mächtig, obschon sie gelegentlich zu breiten, linsenförmigen Massen anschwellen. Vereinzelt sind Längen von über 2000 feet und Mächtigkeiten bis zu 15 feet festgestellt worden.

Das Gold ist als Freigold, und überall begleitet von Pyrit, vorhanden. Daneben stellt sich gelegentlich auch etwas Kupfersulfid und Kupfercarbonat, ferner Eisenoxyd, Manganoxyd, Bleiglanz und Zinkblende ein.

Geschürft wurde im Pilbara-Distrikt bereits seit dem Jahre 1877, aber auch heute hat ernsthafter Bergbau kaum erst begonnen. Die Goldausbeute bis zum Schluß des Jahres 1903 betrug 119 383,34 ozs bei 54 833,95 tons vermahlener Erzes, was einem Durchschnittsgehalt von 2,17 ozs Gold pro ton entspricht.

Das im östlichen Pilbara-Distrikt gelegene Moolyella-Zinnfeld umfaßt nur etwa 9 square miles, das ganze Granitgebiet hingegen ungefähr 900 square miles. Der den Schiefen intrusive Granit wird im Moolyella-Zinnfeld von nordsüdlich streichenden Quarz- und Pegmatitgängen durchsetzt, deren letztere zinnerzführend sind, aber, soweit bis jetzt bekannt, so gering prozentig, daß ein Bergbau nicht lohnt. Praktisch stammt alles bisher von Moolyella gewonnene Zinn aus dem Alluvium der Täler. Die Ausbeute betrug im Jahre 1898, dem Jahr der ersten Funde, bis zum Schluß des Jahres 1903 insgesamt 1442,26 tons schwarzen Zinnerzes (Cassiterit) in einem Werte von 92 984 £.

Es wird angeraten, weiter nach reicherem anstehenden Erz in dem 900 square miles großen Gebiete zu schürfen.

O. Zeise.

Topographische Geologie.

E. Kaiser: Die Entstehung des Rheintals. (Sep.-Abdr. a. d. Verh. d. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. Vortrag in Köln. 1908. 20 p. 2 Taf.)

Der vorliegende Vortrag gibt eine gedrängte Übersicht über die Entstehung des Rheintales, besonders im Bereiche des Rheinischen Schiefergebirges, welche naturgemäß größtenteils bereits bekanntes bietet, aber doch eine Anzahl wichtiger neuer Tatsachen und Gesichtspunkte enthält, die indessen nur sehr kurz behandelt sind. Hervorzuheben dürften etwa die folgenden Punkte sein.

Die Lagerungsverhältnisse der Trias in der Eifel lassen sich nur unter der Annahme vortertiärer Krustenbewegungen verstehen. — Die große Einebnungsfläche des Rheinischen Schiefergebirges ist ein Produkt wesentlich subaerischer Abtragung aus dem den miocänen Krustenbewegungen vorausgegangenen Teile der Tertiärperiode. — Die Entstehung des Rheintales setzt mit den miocänen Krustenbewegungen, speziell mit dem Einbruche der niederrheinischen Bucht ein und wird vom Verf. in der Weise aufgefaßt, „daß sich auf dem langsam aus dem Niveau des Meeresspiegels heraustretenden Schilde des Rheinischen Schiefergebirges ein Stromsystem in der äußersten inneren Ecke der niederrheinischen Bucht entwickelte und wohl auch entwickeln mußte, das sich weit nach rückwärts verlängerte“. PHILIPPSON'S „Trogfläche“ wird nicht als das Produkt „einer besonderen Erosionsphase des Flußtals“ aufgefaßt, sondern als das Ergebnis „einer subaerischen Abtragung des alten Schildes des Rheinischen Schiefergebirges, die sich vollzog, ehe dieses Gebirge sich höher emporwölbte“, aber „schon die Einwirkung des Einbruches der niederrheinischen Bucht, in deren Fortsetzung sich die Trogfläche ausbildete“ erkennen läßt. — Die Zeit des Miocäns und des Pliocäns ist im Rheinischen Schiefergebirge eine Zeit tiefgründiger Humussäureverwitterung. Humussäureverwitterung oder Grauerdenbildung ist dann nochmals kurz nach der Bildung der Hauptterrassenschotter nachweisbar, während die Hauptterrassenschotter selbst durch ihren reichlichen Gehalt an frischen Gesteinen auf andere Verwitterungs- und damit auch Klimaverhältnisse hinweisen. — Die auf den beiden Tafeln gegebenen Landschaftsbilder bringen die verschiedenen Terrassen des Rheintales im Bereiche des Schiefergebirges in vorzüglicher Klarheit zur Anschauung. **Wüst.**

C. Mordziol: Über das jüngere Tertiär und das Diluvium des rechtsrheinischen Teiles des Neuwieder Beckens. (Jahrb. k. geol. Landesanst. 1908. I. 2. 29. 348.)

Nach Besprechung der bisherigen Arbeiten über das jüngere Tertiär und das Diluvium zwischen der unteren Lahn, dem Rhein, dem Westabfall des Westerwaldes und dem Neuwieder Becken wird ausgeführt, daß

auf dem Unterdevon Braunkohlentone folgen, dann Quarzschotter und zwar werden ausführlich beschrieben: I. Untermiocäne? Quarzschotter, Arenberger Schichten mit Geröllen von Koblenzquarzit und von hellgrauem Kieselgestein mit würfelförmigen Kristallabdrücken (welches in den Vallendarer Schichten viel häufiger wird) und Vallendarer Schichten mit Geröllen aller möglichen, verschieden gefärbten Gangquarze und sehr seltenen verkieselten Oolithen neben anderen Gesteinen. Die Verbreitung und Höhenlage der Schotter wird näher besprochen. II. Die unterpliocänen Kieseloolithschotter werden ebenfalls nach Zusammensetzung, Verbreitung und Höhenlage eingehend geschildert, wie z. T. schon früher an anderer Stelle auch von E. KAISER und G. FLIEGEL. III. Die diluvialen Hauptterrassen. Außer der Hauptterrasse PHILIPPSON'S und E. KAISER'S lassen sich mehrere Mittelterrassen und eine Unterterrasse unterscheiden, oft nur mit sehr geringem Höhenunterschied. Auch hier wird Beschaffenheit und Zusammensetzung, Verbreitung und Höhenlage der Terrassen genauer beschrieben und durch Profile anschaulich gemacht. IV. Der Löß enthält nur lokal Einlagerungen von 1. eckigen Schuttmassen aus dem Untergrunde, vorwiegend an seiner Basis; 2. Diluvialgeröllen aus höheren Terrassen; 3. vulkanischen Auswürflingen in kleineren Partien. Er enthält solche Einlagerungen besonders im unteren Lahntal, geht aber auch in „Sandlöß“ über und findet sich von 70—300 m über N. N. V. Die Bimssteinablagerungen bilden im Neuwieder Becken und Westerwald eine ausgedehnte, wenn auch unterbrochene Decke, besonders im Norden, und sind dort durchschnittlich 3 m mächtig, meist auf primärer Lagerstätte, bei Engers aber fluviatil. Britzbänder sind dünne Zwischenschichten vulkanischer Asche mit kleinen Bimssteinkörnern und Schieferstückchen. Ausführlich wird die Zusammensetzung, Verbreitung und Lagerung dargestellt mit verschiedenen Profilen, ferner die Beziehungen resp. das Alter der diluvialen und jungtertiären Bildungen im rechtsrheinischen Neuwieder Becken. Der Löß ist älter als die Niederterrasse, der Bimsstein dagegen jünger und entstammt dem Gebiet des Laacher See.

In einem letzten Abschnitte wird gezeigt, daß namentlich entgegen den Angaben von ANGELBIS tektonische Störungen sowohl vor Ablagerung der Kieseloolithschotter erfolgt sind als nachher, aber vor Ablagerung der altdiluvialen Hauptterrasse.

Eine „Formationstabelle“ und Übersichtskarte dienen zur Erläuterung.
 von KOENEN.

C. Mordziol: Beitrag zur Gliederung und zur Kenntnis der Erstehungsweise des Tertiärs im Rheinischen Schiefergebirge. (Monatsber. deutsch. geol. Ges. No. 11. 1908. 270.)

Die Kieseloolith-Quarzschotter bilden im Rheintal zwischen Bingen und Koblenz eine oberste Terrasse und gehören der Eppelsheimer Stufe an, entsprechen also den pliocänen Knochensanden des Schweizer Jura, den Belvedereschottern und Pikermi. Diese Quarzschotter wurden von

einem größeren Strom von Süden her mitgeführt durch den schon vorhandenen Rheindurchbruch, welchem der Rhein zur Diluvialzeit wieder folgte, während zur Oberpliocänenzeit Seenabsätze in der Rhein-Mainebene gebildet wurden. Tektonische Störungen sind zur Zeit des Miocän und des Pliocän erfolgt. Bei Koblenz floß eine unterpliocäne Mosel in den Rhein.

Die untermiocänen Quarzschotter enthalten neben Quarzgeröllen nur wenige von Devonsandstein und Kieselschiefer, aber auch von hellgrauem Kieselgestein mit kleinen, würfelförmigen Hohlräumen; sie werden als Quarzschotter der Vallendarer Stufe bezeichnet und sind teils ganz fluviatil (Vallendarer Schichten), teils wenig abgerundet (Arenberger Schichten) und dann weit ärmer an fremdem Material. Sie sind nachgewiesen in der Trierer Bucht, der Vordereifel, auf dem Plateau zwischen Mosel und Rhein, im östlichen Neuwieder Becken, im Westerwald und Limburger Becken, auf den Blättern Königswinter, Godesberg und Ahrweiler.

Ausführlicher werden dann die mutmaßlichen damaligen Wasser-
verhältnisse erörtert. von Koenen.

A. Denckmann: Über eine Exkursion in das Devon- und Culmgebiet nördlich von Letmathe. (Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. 27. Berlin 1906. 47 p. 1 Karte.)

Die Schrift stellt einen Exkursionsführer dar. Letmathe liegt an der Lenne, am Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges, an der Grenze gegen das Ruhrkohlengebiet. Die Devon- und Culmschichten gehören dem nördlichen Flügel eines gewaltigen Gebirgssattels an. In einer eintägigen Exkursion kann man bequem ein vollständiges Profil vom Massenkalk bis zum flözleeren Sandstein in guten Aufschlüssen kennen lernen. Die zahlreichen Querverwerfungen, die das Gebirge durchsetzen, beeinträchtigen die Regelmäßigkeit der Schichtenfolge nicht und verhüllen auch nicht die Abhängigkeit der Oberflächengestaltung des Terrains von der Beschaffenheit der Gesteinsschichten. Die Gegend von Letmathe eignet sich also besonders gut zur Einführung in die genaue Kenntnis der Schichtenfolge des Oberdevon und Culm im Rheinischen Schiefergebirge. Dem Führer ist ein Ausschnitt aus der geologischen Aufnahme des Meßtischblatts beigegeben. H. Gerth.

W. Henke: Zur Stratigraphie des südwestlichen Teiles der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Inaug.-Dissertation. Göttingen 1907. 39 p. 1 Karte, 1 Taf. Profile.

Zwischen dem Ebbe- und Rothaargebirge liegt im Norden des Rheinischen Schiefergebirges die Doppelmulde von Attendorn und Elspe, an deren Zusammensetzung mitteldevonische bis culmische Schichten beteiligt sind. Eingehend werden die verwickelten stratigraphischen Verhältnisse im südwestlichen Teile des Muldengebiets dargestellt. In einigen kurzen Be-

merkungen über die Tektonik führt Verf. die Erhaltung des Oberdevon und Culm auf eine tiefe Einfaltung der jüngeren Schicht zurück. Die von SCHULZ und HUNDT beschriebenen Überschiebungen beeinflussen den Bau der Doppelmulde nur wenig. Eine ausführliche stratigraphische Tabelle, drei Querprofile durch das untersuchte Gebiet, sowie eine Karte des Meggener Schwefelkies- und Schwerspatvorkommen im oberen Mitteldevon sind der Arbeit angeheftet.

H. Gerth.

O. Wilckens: Radiolarit im Culm der Attendorn-Elsper Doppelmulde (Rheinisches Schiefergebirge). (Monatsber. deutsch. geol. Ges. Berlin 1908. 354—356.)

Verf. weist darauf hin, daß die Culmkieselschiefer der Attendorn-Elsper Doppelmulde reichlich Radiolarien enthalten. Es sind typische Radiolarite, wie sie für Tiefseesedimente charakteristisch sind. Sie lieferten mit das Material für die zahllosen Radiolaritgerölle in den Terrassen des Niederrheins.

H. Gerth.

G. Einecke: Die südwestliche Fortsetzung des Holzappeler Gangzuges zwischen der Lahn und der Mosel. (Ber. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt 1906. Taf. I u. II. 2 Karten. 65—103.)

Von Holzappel an der Lahn über Sinzig am Rhein bis Zell an der Mosel wird das Rheinische Schiefergebirge schiefwinkelig zum Streichen von einer von kleineren Spalten begleiteten Gangspalte durchsetzt. Die Ausfüllungsmasse des Spaltenzuges besteht im Nordosten aus Bleiglanz und Zinkblende, während weiter nach Westen der Quarz die Erze oft ganz verdrängt und erst an der Mosel die Zinkblende wieder vorherrscht. Durch eine geologische Detailaufnahme wird der Verlauf des Ganges genau festgestellt und sein Ausstreichen zwischen Lahn und Rhein kartographisch zur Darstellung gebracht. Zwischen den Seitentälern der Lahn und Mosel und den zahlreichen auch die Gangspalte störenden Querverwerfungen glaubt Verf. einen ursächlichen Zusammenhang entdeckt zu haben.

H. Gerth.

R. D. M. Verbeek: Molukken-Verslag. Geologische verkenningsochten in het oostelyke gedeelte van den Nederlandsch Oost-indischen Archipel. (Molukken-Bericht. Geologische Rekognoszierungsreisen in den östlichen Teil des Niederländisch-Ostindischen Archipels.) (Jaarb. v. h. Mynwezen in Nederlandsch Oost-Indie. Batavia 1908. 37. I—XLVI u. 1—826. Mit 1 Photogr., 10 Taf. u. Atlas mit 2 Karten u. 18 Beilagen in Portefeuille¹.)

¹ R. D. M. VERBEEK, Rapport sur les Moluques. Reconnaissances géologiques dans la partie orientale de l'Archipel des Indes Orientales Néerlandaises. Batavia 1908.

Das vorliegende umfangreiche Werk enthält den dritten und letzten Bericht des Verf.'s über seine Untersuchungen im östlichen Teil des Niederländisch-Ostindischen Archipels. Dieselben betreffen 250 von ihm besuchte, zwischen Celebes und Neu-Guinea liegende Inseln einschließlich des Timor-Archipels.

In einer Vorrede werden dankend die zahlreichen Fachgenossen namhaft gemacht, welche sich an der Untersuchung und Beschaffung des gesammelten Materials beteiligt haben. Die Beschreibung (p. 4—30) der von Buitenzorg aus vom 4. März bis 1. Dezember 1899 ausgeführten Reise gibt nicht nur die auf Karte No. 1 nach den aufgezeichneten Datums der Reisetage leicht zu verfolgende Reiseroute an, sondern man erhält durch dieselbe eine allgemeine Vorstellung von den geologischen Verhältnissen im östlichen Teil des Niederländisch-Indischen Archipels und namentlich kommt deren Verschiedenheit von den im westlichen Teil, besonders im Vorkommen von Schichten der Jura- und Kreideformation und von hoch über das Niveau der See erhobenen jungen Korallenkalken zum Ausdruck.

Die detaillierte Beschreibung der einzelnen Inseln geschieht nicht in der der Reiseroute entsprechenden Reihenfolge, sondern nach den Residenzen, wozu sie gehören, und zwar, so viel möglich, von Westen nach Osten.

A. Gouvernement Celebes und dazu gehörende Inseln.

Saleyer. Beinahe längs der ganzen Westküste streckt sich ein aus Korallenkalk bestehendes Kalksteingebirge aus, unterbrochen von Auspülungen, wo Flußläufe ausmünden, welches auch das Nord- und Südende umzieht. Übrigens steigt die lange, schmale Insel von Westen nach Osten allmählich an bis zu einem Bergrücken, der dieselbe in N.—S.-Richtung durchzieht und, nahe der Ostküste, mit 400—600 m hohen Gipfeln die Wasserscheide bildet und, infolge einer wohl jungmiocänen Verwerfung, mehr oder weniger steil nach dem Meere abfällt, wo z. B. bei Gantarang 6 Korallenkalkreste übereinander vorkommen. Die Hauptformation der Insel bilden westlich einfallende Schichten von wahrscheinlich altmiocänen (m_1 von Java) Sandsteinen, zwischengelagerten Andesitbreccien, Tonsteinen und Mergeln (m_2 [?]), an und auf welche nach der Küste zu, namentlich im Westen, Süden und Norden, diskordant Korallenkalke lagern. Verf. unterscheidet drei dem Alter nach verschiedene, und schwach diskordant zueinander liegende Korallenkalke, von welchen der älteste wohl als pliocän anzunehmen ist, während dann auf den jüngsten das noch in der See lebende Korallenriff folgt.

Die unweit westlich von Saleyer gelegene Insel Poeloe Pas besteht, bis auf alluvialen Meeressand und Korallengrus am Nordende, ganz aus Korallenkalk, dessen höhere Lage gegen den gegenüberliegenden von Saleyer durch eine Verwerfung erklärt wird.

Die kleine Insel Beroe Loewang, westlich von der Südspitze von Saleyer, besteht ganz aus schwach westlich einfallenden Kalksteinlagen; ebenso die Inselchen Malimhoe und Loewang, über dem Wasserspiegel hervorragende Teile eines versunkenen Kalkmassivs.

Auf den Inseln Tamboeloengan und Poelasi, südlich von Saleyer, kommt Eruptivgestein vor, auf ersterer sehr glasreicher Leucit-tephrit, auf letzterer hellgrauer Augit-Andesit.

Von den zahlreichen, südöstlich von Saleyer gelegenen Inseln wurde Kajoe Adi besucht, das, bis auf die alluviale NO.-Spitze, ganz aus altem Korallenkalk mit Korallenresten und mikroskopischen Foraminiferen besteht.

Was die nicht besuchten, weiter südlich gelegenen Inseln Tanah Djampea, Kalao, Boneraté, Kalao toea, Madoe und weiter östlichen Kabia und Toekang-bësi-Inseln: Binoengkoe und Wangi wangi betrifft, so könnte Tanah Djampea, der Form nach zu urteilen, vielleicht aus Eruptivgestein und Breccien, vielleicht aber auch aus altem Korallenkalk bestehen, die übrigen alle ganz oder größtenteils aus Korallenkalk, der auf Wangi wangi terrassenförmig bis zu ca. 250 m hoch aufsteigt.

Auch die westlich von letzteren gelegenen Inseln der Boeton-Gruppe (nicht besucht) Boeton, Sioempoe, Moena, Kada toea (Nordinsel), Batoe Atas (Eidechsen-Insel), Kabaëna bestehen, insoweit erkennbar, aus terrassenförmigem Korallenkalk, nur das höhere (1680 m nach Siboga) Kabaëna zeigt Spitzen, wahrscheinlich Eruptivgestein, umringt von ziemlich hohem Korallenkalk.

Die in der Straße von Saleyer gelegenen 3 Inseln: Nordinsel (Lioekang lowé), Mittelinsel (Sarontang), Südinsel (Pamatata oder Pasi Tanete) bestehen aus Korallenkalk, der aber nicht wie die Kalklagen auf der gegenüberliegenden Südküste von Celebes ein schwaches westliches Einfallen zeigt, wo zwischen Cap Bira und der Tira-Bai mindestens 6 Terrassen zu unterscheiden sind; weiter nördlich bilden bis über Kadjang hinaus die, wie auf Saleyer, unterliegenden Mergel und Andesitkonglomerate das Küstengebirge. Wahrscheinlich läuft demnach die längs der Ostseite von Saleyer angenommene Verwerfung auch längs der Westküste des Golfs von Boni weiter. Hier ist auch des aus teils andesitischem, teils basaltischem Material bestehende Pick von Bonthain gedacht mit Bawa kraëng (3042 m hoch) und Lompo batang. Spitzen eines alten, hufeisenförmigen Kraterrandes. Die große Insel Soembawa besteht in ihrem östlichen Teil (Abteilung Bima des Gouvernements Celebes) fast ganz aus älteren und jüngeren vulkanischen Produkten, erstere bedeckt von Korallenkalk und Mergel in schiefer Lage; verschiedene Vulkane sind hier sichtbar; auch die kleine Insel Kambing, westlich von Bima in der Bai gelegen, besteht ganz aus ziemlich groben Pyroxen-Andesit-Breccien. Die nahe dem Nordostende von Soembawa gelegene Insel Sangean besteht aus einem älteren eingestürzten Kraterrand mit jüngerem zentralem Eruptionskegel. An der Westküste fanden sich lose Basaltblöcke.

Was West-Celebes betrifft, so werden die Resultate einer von Makassar aus über Maros nach Pangkadjéne gemachten Untersuchungsreise mitgeteilt unter Bezugnahme auf die einschlägigen Untersuchungen von WICHMANN, BÜCKING, der SARASIN'S und SCHMIDT. Ein Profil zeigt

von Westen nach Osten: Alluvium, quartären „Koeristein“¹, worunter Leucitbasalt und hier und da auch Kalkstein, dann neogener, wahrscheinlich miocäner Kalkstein von Matampa, dann das Gebirge von Matodjeng, die eigentliche „Kalkreihe von Maros“, im obersten Teil auch aus neogenem Kalkstein, tiefer aus Nummulitenkalk und eocänen Sandsteinen mit Pechkohlen bestehend, darunter höchst wahrscheinlich alte Schiefer (hauptsächlich Glimmerschiefer), worunter auch Serpentin vorkommt, weiter östlich dann das Gebirge in der Umgegend des Pick von Maros mit zahlreichen Arten von Tiefen-, Gang- und Eruptivgesteinen: Feldspatbasalte (olivinhaltige Andesite nach BÜCKING), leucithaltender Trachydolerit (Biotit-Leucitbasalt nach BÜCKING), Andesite, Trachyte, Phonolithe, Bostonite (Augit-Biotittrachyt nach BÜCKING), nephelinreiche Shonkinite, Hornblendedacit. Was das Alter der Gesteine betrifft, so hält Verf. die letztgenannten Eruptivgesteine für wahrscheinlich jünger als den Nummulitenkalk, nur wenige melaphyrartige Basalte für vielleicht mesozoisch; für die Sedimentgesteine gilt ihm als Kriterium: daß ein Gestein nur dann sicher für eocän zu halten ist, wenn es deutliche Discocyclinen oder große Nummuliten oder beide zusammen enthält, während Lepidocyclinenkalk allein in jungtertiärer Formation vorkommt.

Goa ist größtenteils Bergland mit zahlreichen Kraterrändern und vulkanischen Gebirgen, die im weiter östlich gelegenen Vulkan Lompo batang den Kulminationspunkt erreichen. Die untersuchten Goa-Gesteine gehören teils zu den Feldspatbasalten, teils zu Trachyten mit Biotit und Augit.

Es folgt dann (p. 68—86) die Beschreibung der im Gouvernement Celebes und Zugehörigkeiten gesammelten Gesteine, und zwar von Saleyer: Tonstein (sehr feiner kalkhaltiger Tephrit- oder Andesitschlamm), Sandstein (Andesitgrus mit Kalkzement), Nephelintephrit, Sandstein (Tephritgrus mit Kalkstein), dito (Tephrit- und Andesitgrus), harter, gelblichweißer Korallenkalk mit viel Lithothamnien, Globigerinenkalk. Tamboloengan: Glasreicher Leucittephrit. Poelasi: Augitandesit. Kajoe adi: Kalkstein (mit Amphisteginen, Globigerinen u. a., Lithothamnien).

Südküste von Celebes bei Radjang: Mergelsandstein, glimmer- und hornblendehaltiger Augitandesit, Mergelkalkstein (mit Globigerinen, einzelnen Textularideen u. a.), Kalkstein mit Amphisteginen, Globigerinen u. a.

Südünsel (Pamatata oder Pasi Tanete): Korallenkalk und Globigerinen u. a., *Lithothamnium* und *Tridacna*.

Saembawa: Pyroxenandesit.

Poeloe Kambing IV: Pyroxenandesit.

Poeloe Sangean: Olivinhaltiger Augitandesit oder olivinarmer Basalt.

West-Celebes (Makassar): Leucitbasalt, Phonolith, jungtertiärer Kalkstein mit sehr viel Foraminiferen, namentlich Lepidocyclinen; eocäner Kalkstein (Nummulitenkalk); eocäner Orbitoidenkalk, Discocyclinenkalk,

¹ d. i. unter der See abgesetzter Tuff von verschiedenen leucithaltigen Gesteinen.

Lepidocyclinenkalkstein, kalkhaltiger Tuff von Leucitgesteinen, dito ohne Kalkgehalt.

Goa: Feldspatbasalt, Leucitbasalt, glimmerhaltiger Trachyt, Glimmeraugittrachyt.

B. Residenz Menado (Nord-Celebes).

Die Residenz Menado wurde, als schon von FENNEMA, später von KOPERBERG geologisch untersucht und von anderen bereist, nicht besucht, aber einige an der Küstenfahrt gesammelte Gesteine werden beschrieben: Kalkhaltiger Sandstein vom Inselchen Jellesma bei Paleleh, quartärer Sandstein bei der Mündung des Kwadang-Flusses, Dioritporphyrit oder sehr verwitterter Hornblendeaugitandesit, Diabasporyrit, Obsidian (Liparit-Obsidian) mit Sphärolithen.

Vergleichung der Obsidiane von Sumatra, Java, Celebes.

Es folgt eine Betrachtung des Tondano-Sees, der durch Abdämmung infolge der Tätigkeit der westlich und nordwestlich davon gelegenen Eruptionsstellen scheint entstanden zu sein. Das ganze vulkanische Gebiet zwischen Menado und Belang erscheint als aus einem großen eingestürzten Vulkan gebildet, mit wohl 20 jüngeren Parasiten. Auch die aus vulkanischen Produkten bestehende Insel Lembé an der Nordostspitze von der Minahassa meint Verf. als einen derartigen großen, eingestürzten Vulkanrand betrachten zu können, innerhalb welchem später die Vulkane Tongkoko, Doea Soedara, Batoe angoes und Batoe angoes baroe zum Vorschein kamen.

Von Gesteinen wird erwähnt Hornblendeandesit oder Proterobasporyrit von Totok an der Nordseite der Tominibucht und Biotitandesit von der Küste bei Belang, den KOORDERS für Gneis gehalten hatte.

C. Residenz Ternate und „Ondertoorigheden“.

Ostküste von Celebes (Boeahlemo, Tomboekoe, Manoewi, Wowoni).

Zwei hohe Bergspitzen von Boeahlemo scheinen ganz aus Diabasgestein zu bestehen, umringt von einem Gürtel sehr jungtertiärer oder quartärer Sandsteine und Breccien mit viel Diabasbrocken. Die 4 Inseln Poeloe Ampat, östlich von Boeahlemo, bestehen aus Korallensand und Korallenfragmenten, ebenso die dahinter gelegene Küste. Das Kap Api, wo brennbare Gase aus quartärem Boden entweichen, besteht nach KOPERBERG aus Hornblendeschiefer (vielleicht schieferigem Hornblende-gabbro), während WICHMANN's Enstatit-Olvingestein aus Konglomeraten des Binnenlandes stammen soll.

Der ganze Banggai-Archipel (Peleng, Bangkalan bésar, Bangkalan këtjil, Banggai, Kelapa, Taitapa, Tong Bokoli, Kakanau, Labobo, Bangkoeloe) besteht aus alten Gesteinen, dunklem und hellem, z. T. hornblendereichem Gneis (woraus bei Mëmoeloesan bis 2 dm lange Glimmerblätter bekannt sind), mit Lagen von kristallinischem Kalkstein, granitischen Gesteinen und Diabas, teilweise bedeckt von quartärem Korallenkalk und Sandsteinbänken.

Die mehr als 30, südlich von Banggai, zwischen Bangkoeloe und der 124 km langen Insel Taliabo gelegenen Inseln scheinen aus denselben alten kristallinischen Gesteinen zu bestehen wie die des Banggai-Archipels. Auch

auf den 4 Soela-Inseln (Taliabo, Mangoli, Lifamatolla und Soela Bësi), mit schwach wellenförmigen, langgestreckten Rücken, kommt solches vor, so namentlich auf Mangoli, wo das Gebirge längs der Nordküste aus Granitgestein und Diabas besteht, und Glimmerschiefer (Granitit und Amphibolgranitit) auf Soela Bësi, vielleicht auch auf Lifamatalla, das übrigens, wie auch die kleineren Inseln Samadan, Tonkaja aus Korallenkalk aufgebaut ist. Im südlichen Teil von Taliabo und Mangoli sind durch Ammoniten- und Belemnitenfunde mesozoische Schichten (1. Grenzlagen zwischen Jura und Kreide oder unterste Kreide, 2. Oxford, 3. brauner Jura [Dogger], 4. Lias) bekannt geworden, die von BÖHM untersucht und beschrieben sind. Von Soela Bësi ist noch das Vorkommen jungtertiärer, alten Schiefer auflagernder Schichten von Konglomeraten und Ton, sowie einer 0,26 m dicken Kohlenlage zu erwähnen, welche letzterer die irrtümliche Vermutung von Kohlenreichtum dieser Insel zuzuschreiben ist.

Von den weiter östlich gelegenen Obi-Inseln (Obi bisa, Tapat, Obi bësar, Bélang bélang, Obi latoe, Gomoemoe, Toebalai) sind vielerlei alte Eruptivgesteine und kristallinische Schiefer, sowie jüngere, wahrscheinlich jungtertiäre Schichten und Korallenkalk bekannt. So besteht: Obi bisa im NW. aus Eruptivgestein (Diabas?), übrigens ganz aus Korallenkalk in horizontalen Terrassen; Tapat größtenteils aus Diabas (mit dünnen Serpentschnüren), umringt von Korallenkalk; Obi bësar, mit ca. 1000—1200 m hohen Bergspitzen, aus verschiedenem kristallinischem Gestein, worauf Gerölle von Gabbro und verschiedenem Diabas weisen, während solche von Tonschiefer und Mergel vielleicht eine Fortsetzung der jurassischen und cretaceischen Schichten von Taliabo und Mangoli andeuten, und der flache östliche Teil der Insel ganz aus Korallenkalk aufgebaut ist. Die flache Insel Bélang bélang besteht ganz aus Korallenkalk, das gebirgige Obilatoe größtenteils wahrscheinlich aus Diabasgestein, aber auch aus Sandstein und Quarzit; von Gomoemoe sind im NO. Kalkstein, Mergel, Brauneisensteinknollen, Mergelschiefer mit großen Mergelkonkretionen, an der Südküste Korallenkalk bekannt. Toebalai besteht ganz aus Korallenkalk in wenigstens 3 Terrassen. Die östlich von der Obi-Gruppe gelegenen Inselchen Kéké, Toppershoedje, Lawien, Pisang gehören wohl zu den älteren kleinen Vulkanen, wenigstens wurde auf den beiden ersteren aus Basalt, auf den letzteren aus Glimmerandesit bestehendes Gestein konstatiert und übrigens mit Ausnahme von Toppershoedje und Pisang Korallenkalkbedeckung bis zu 20—30 m über dem Meere.

Auf manchen der, aus einem Archipel von mehr als 20 Koralleninselchen bestehenden, südlich von der Südspitze von Halmahera gelegenen Salo-Inseln wurde, wie namentlich auf Gëmoetoe, Djëronga, Woka, auch wieder Basalt erkannt. Von den westlich von Süd-Halmahera gelegenen Inseln Dowora bësar und Dowora këtjil besteht letztere auch aus Basalt, erstere aber aus Hornblendeglimmerandesit. Die in der Straße Patiëntie zwischen Batjan und Halmahera liegenden 10—11 Inseln, von welchen Salé lamo, Protjo, Salé itji, Pokal, Koesoe die be-

deutendsten sind, bilden die aus dem Meer hervorragenden Teile eines Diabas-Gabbrorückens, welcher Batjan mit Halmahera verbindet.

Die große Insel Batjan ist sowohl geologisch als namentlich petrographisch interessant; sie besteht aus alten Schiefern und alten Eruptivgesteinen, tertiären Andesiten und Basalten, miocänen und jüngeren tertiären sowie quartären Sedimenten. Übrigens sei auf das Original verwiesen. Was die westlich benachbarten Inseln Mandioli und Kasiroeta oder Tawali besar betrifft, so ist von ersterer Hornblendeandesit und hornblendehaltiger Augitandesit, von letzterer Diabasporphyrit und Augitandesit, sowie auch Korallenkalk bekannt.

Die geologisch nicht näher untersuchten, nordwestlich von Kasiroeta gelegenen Lata-lata-Inseln bestehen wahrscheinlich aus Andesit, bedeckt von Korallenkalk. Auch auf den nordöstlich von der Korallenkalkinsel Tameto liegenden Inseln Waidoba, Kajoa, Miskien und Djéré, Goeraeah, Toewada ist namentlich Korallenkalk und andesitisches, und geologisch wohl etwas älteres diabasisches Eruptivgestein bekannt, von Waidoba auch harte, grobe Konglomerate von hornblende- und augithaltigem Eruptivgestein. Aus Konglomeraten, Breccien und Tuffen von Andesiten bestehen wahrscheinlich auch die nördlich von Tameti liegenden kleinen Inseln der Goeraitji-Gruppe zwischen Tameti und Goemorga, während auf Sikan, Gafi, Ari, Tomakomafatoe auf einen alten Eruptionspunkt zurückzuführende basaltische Lavaströme und Tuffe vorkommen, die Foraminiferen (namentlich Amphisteginen) enthalten, daher unterseeisch abgesetzt sind, und auf Laigoma ein wohl älteres Melaphyrgestein unter Korallenkalkbedeckung ansteht. In nördlicher Richtung folgt dann die Reihe der jungvulkanischen Inseln Makian, Moti, Maré, Tidoré, Filongan, Maitara, Ternate, Hiri, mit z. T. noch tätigen Vulkanen, von welchen einige ansehnliche Höhe (auf Ternate 1692 m, auf Tidoré 1754 m) erreichen. Andesit ist das herrschende Gestein, aus welchem auch die Lavaströme bestehen, namentlich Pyroxenandesit, aber auch Hornblendeandesit, seltener Basalt (Moti), begleitet von Breccien und Tuffen.

Von den beiden ungefähr in der Mitte der Molukkenstraße gelegenen kleinen Inselchen Toforé und Majaoe besteht das erstere in der einen seiner durch ein schmales Riff verbundenen Hälften aus sandigen und mergeligen, stark gebogenen Kalklagen mit mikroskopischen Foraminiferen, in der anderen aus braunem und grünem Serpentin mit Kalkspatschnüren, bedeckt von Korallenkalk; das letztere größere (Majaoe) teils aus Korallenkalk, teils aus Diabas, bedeckt mit Diabasbrocken einschließendem Korallenkalk, vielleicht auch z. T. aus Harzburgit.

Die sehr große Insel Halmahera ist westlich begrenzt von der Molukkenstraße, östlich durch „Kanbaai“, „Boeli-baai“ und „Weda-baai“ und in 4 Halbinseln geteilt. Indem ich auf die ausführliche, an interessanten Details reiche und durch zahlreiche Kartenskizzen veranschaulichte Beschreibung des Verf.'s von den Küstenstrichen Halmaheras verweise, muß ich mich auf einige Hauptpunkte seines geologischen Baues beschränken:

Der Kern der Insel besteht aus älteren (vorpermischen) und auch wohl jüngeren (mesozoischen) Eruptivgesteinen (Diabasen usw.), die im zentralen Teil und den beiden östlichen Halbinseln \pm 700—800 m hohe lange Berg-
rücken bilden, und welche von teils eocänen, teils miocänen oder auch jüngeren Kalksteinen bedeckt werden. Von den vulkanischen Gesteinen sind die älteren hauptsächlich tertiär (Andesite und Basalt), namentlich an der Westküste gelegen, und haben ihre Eruptionsprodukte vielfach unter dem Meere abgesetzt, so daß Tuffe Versteinerungen enthalten; die jüngeren vulkanischen Bildungen, z. T. noch tätige Vulkane, wozu eine Reihe längs der Nordwestküste, worunter der höchste Berg der Insel Gam Koenora (1569 m), sowie der Mameoja und das Tobelo-Gebirge gehören, sind auf die nördliche Halbinsel beschränkt. Als noch jüngere, vielleicht z. T. schon jungtertiäre oder quartäre Bildungen, sind zu nennen Breccien, Konglomerate und Gesteinsgrus von allerlei Eruptivgestein, sowie Korallenkalke, welche ganz Halmahera umringen.

Die im südlichen Teil der Weda-Baai liegenden Widi-Inseln sind aus Korallenkalk aufgebaut. Die an der Westseite der nördlichen Halbinsel von Halmahera liegenden Süd- und Nord-Loloda-Inseln scheinen aus den Resten großer eingestürzter jungtertiärer Vulkane zu bestehen: Andesit, Tuffen und Breccien, während überdies Korallenkalk auf den Südsüdseln unterseeisch, auf den Nordinseln (Salengading) \pm 20 m hoch angetroffen wird. Nordöstlich von der Nordspitze Halmaheras liegen die Inseln Rau und Moro. Auf Rau, worauf festes Eruptivgestein nicht vorkommt, finden sich größtenteils grobe Diabasporphyr-Breccien mit bis mindestens 100 m hoch dagegen anliegendem Korallenkalk. Auf Moro wurde aber unter den Breccien ein schöner Diabasporphyr erkannt, so genannt wegen seiner großen Plagioklaseinsprenglinge, wie sie in indischen Andesiten ungewöhnlich sind, und der deshalb vielleicht für mesozoischen Alters zu halten ist.

Die Insel Maba vor der Westküste der Boeli-Baai besteht, ebenso wie 10 weitere kleine Inselchen nördlich davon, aus braunem verwittertem Peridotit mit weißen Adern.

Von den östlich und südöstlich von der südöstlichen Halbinsel von Halmahera gelegenen Inseln bestehen die Sajaaf-Inseln, wie es scheint, ganz aus Korallenkalk; auf Gébée folgt auf Korallenkalk der Ostküste in der Richtung nach der Westküste zuerst loser Grus von Eruptivgesteinen, dann rot verwitterte Breccien von Peridotit und Gabbro und schließlich anstehend Gabbro und Peridotit, welches letzteres Gestein sich auch auf Fau wieder findet. Die Insel Balabatak besteht ganz aus Breccien von Peridotit und Diabas oder Gabbro. Auf der Insel Roeib kommt Peridotit anstehend vor, übrigens fanden sich am Strande große Blöcke von Gabbro vor. Niedrige felsige Inselchen, welche Roeib umringen, sowie die weiter nördlichen Jen-Inseln bestehen meistens aus Kalkstein.

Auch die östlich von der Straße Bougainville gelegene große Insel Waigeo ist zum großen Teil aus Kalkstein aufgebaut, mit weißen, steil abfallenden Wänden. An der Nordwestspitze und längs der Nordküste

steht braunverwitterndes Eruptivgestein an, wahrscheinlich Peridotit oder Serpentin. Eine Landzunge an der Nordküste zwischen der Manie-tep- und Woenoh-Bai zeigte folgendes Profil von unten nach oben: 1. Peridotit. 2. Serpentinbreccie, 3. Sandstein (d. i. feine Breccie von Peridotit- oder Diabasmaterial), 4. Breccien von Schiefer und Serpentin, 5. Kalkstein (braungrau, eisenhaltig, dicht und sehr kieselreich, nur einzelne Foraminiferen [Globigerinen] enthaltend). Während überhaupt die nördliche Hälfte Waigeoes ganz aus Peridotit, Gabbro, Serpentin, Breccien, Sandsteinen, verkieselten Tonsteinen und Tuffen besteht, treten im Süden tertiäre Mergel und Kalksteine auf. Auch weist die braunrote Verwitterungsfarbe der Insel Manoeran, östlich von der Fafak-Bai, auf Serpentinbreccien. Gleichartiges Gestein und Kalkstein scheint auch auf den Inseln Lawak und Boni, sowie den Ajoe-Inseln vorzukommen, welche letztere aber z. T. ebenso wie wahrscheinlich auch die Asia-Inseln aus Korallengrus bestehen. Die an der Westküste von Waigeoe gelegenen Batang-Palé-Inseln wurden nicht besucht, und es bleibt unsicher, ob sie jungvulkanischer oder peridotitischer Natur sind. Gaman bei der Südwestspitze scheint aus Kalkstein zu bestehen; Saonèk bèsar und Saonèk këtjil sind hügelige Inselchen nahe der Südküste, von welchen ersteres größtenteils aus Meeressand besteht, während ein Hügel an der Südostseite aus Konglomeraten und Sandsteinen mit Diabasporphyritgeröllen und kristallinischem Kalkstein und darüber sandigen Mergeln zusammengesetzt ist, welche letztere durch miocäne Petrefakten als zu m₂ von Java gehörend erkannt wurden und auch wahrscheinlich auf Saonèk Ketjil fortsetzen, an dessen Südwestseite auch Korallenkalk sich zeigt. Von den weiter südlichen Inseln scheint Mios Mansaar ganz aus Kalkstein zu bestehen, Augusta, Duiveneiland, Djerief, Mansfield aus mit Sand bedecktem Korallenkalk, die Fam-Inseln aus Korallenkalk und Kalkstein, die nordwestlich von letzteren gelegene gebirgige Insel Gag ganz aus etwas serpentinierten grünen und braunen Peridotiten und außerdem namentlich an der Süd- und Nordspitze aus sich 50—100 m über das Meer erhebendem Korallenkalk. Was die südlich von Gag liegenden Doif-Inseln Klarbeek, Kommerrust, Schoteroog, Vlaming betrifft, so kommen auf ersterer Konglomerate von hauptsächlich Hornblende- und auch Augitandesitgeröllen mit Zwischenlagen von grünem, hartem Tuffgestein und in der Mitte und im Osten darüber lagernd feine sandige Tuffe vor, die Andesitbrocken einschließen. Auf den großen Inseln Batanta und Salawati im Westen von Neu-Guinea scheinen junge Eruptivgesteine zu fehlen, die hohen Berge haben meistens abgerundete Gipfel, wie sie Diabas- und Peridotgebirgen eigen sind, worauf wohl auch in Flußbetten gesammelte Gerölle von Diabas, Diabasporphyriten, Diabasbreccien weisen, während überdies auch durch Gerölle von Kieselschiefern und Kalksteinen entsprechende Schichten angezeigt sind. Von dem sehr kleinen, bei der Nordostspitze von Salawati liegenden Inselchen Snapan ist ein 50 m hoher Hügel erwähnenswert, welcher aus Diabas besteht mit Schnüren von Quarz und schönem Kupfererz.

Die Insel *Doom* bei der Nordwestküste von Neu-Guinea ist aus hartem, hellgrauem Kalkstein aufgebaut; die benachbarten Inselchen *Nanah*, *Sop* und *Ram* sind niedrige Sand- und Korallengrusinseln. In der Küstengegend von Neu-Guinea wurden im Flußbett des *Ramoei* Gerölle gesammelt von Granit, Tonschiefer mit Pyrit, Diabas, Epidiabas mit Tonschiefereinschlüssen, Diabasporphyr und Serpentin. Von der Insel *Roou* in der *Geelvink-Bai*, vom Verf. nicht besucht, sind *Olivingabbro*, *Gneis* und Granit bekannt. Auf der westlich von *Salawati*, südlich von den *Doif*-Inseln liegenden Insel *Kofian* wurde das Gestein des nahe bei der Nordküste sich erhebenden höchsten Berges der Insel mit \pm 80 und 110 m hohen Gipfeln als Hornblendeandesit erkannt. Übrigens bestehen die benachbarten Inselchen, wie auch die Nordwestspitze von *Kofian*, aus Korallenkalk und Korallengrus; so auch die weiter westlichen *Boo*-Inseln (*Popa*). Die große Insel *Misool* im Süden von *Kofian* steht, ebenso wie *Salawati*, *Batanta* und *Waigeo*, in geringer Tiefe durch ein unterseeisches Plateau mit Neu-Guinea in Verbindung, ist aber durch tiefes Meer von *Ceram* geschieden. Nur die Nordküste konnte vom Verf. besucht werden, und zwar wurde beim Inselchen *Katafoe* gelandet und eine Exkursion den Fluß *Fageo* hinauf gemacht. Bei der Mündung zeigte sich Korallenkalk, weiter längs der Ufer alluvialer Ton, auch Korallenkalk, Kalksteinhügel, Mergel mit Brauneisensteinkügelchen, während im Flußbett Rollsteine von jüngerem Kalkstein mit Versteinerungen, grünlicher Sandstein mit weißem Glimmer, schwarze Tonschiefer, Chalcedon, brauner Sandstein, gelber Tonstein gesammelt wurden. Wichtiger ist das (durch *VERSLUJS* von der *Siboga*-Expedition) bekannt gewordene Vorkommen von Kalksteinen mit Ammoniten und Belemniten (obere Kreide) auf einem kleinen Inselchen bei *Lilinta*, und an der Südküste von *Misool* von einer zur Juraformation, Trias (Schiefer mit *Daonellen*) und oberem Paläozoicum gehörenden Schichtenfolge und von Kalkstein mit namentlich *Alveolinen* auf den Inselchen, worüber *BÖHM* berichtet hat.

Was die zwischen *Misool* und Neu-Guinea liegenden *Zeven-eilanden*, *Valsche Pisangs* mit *Daram*, betrifft, so sei auf die Berichte der *Siboga*-Expedition verwiesen (Sandstein, Kalkstein, Korallenkalk und Korallengrus).

Es folgt dann (p. 209—293) die Beschreibung der auf den Inseln der Residenz *Ternate* gesammelten Gesteine, für welche auf das Original verwiesen werden muß.

D. Residenz Timor.

Von den beiden östlich von Java sich ostwärts hinziehenden Inselreihen gehören zu dieser Residenz: *Soemba*, *Rëndjoewa*, *Savoe*, *Roté*, *Samau*, *Timor*, sowie *Bali*. *Lombok*, *Soembawa*, *Komodo*, *Rindja*, *Flores*, *Solor*, *Adonara*, *Lomblen*, *Pantar*, *Alor*, *Kambing*.

Die Insel *Soemba* besteht zum größten Teil aus einer sehr jungtertiären und quartären Korallenkalkformation, Kalksteinen und Mergeln mit Versteinerungen, letztere auch mit darin eingeschlossenen Diabasbrocken (*Diabasporphyr*, *Augithornblendegranit*), so daß man längs der

Nordküste, Nordost- und Ostküste überall kahle weiße Kalkstein- und Mergelwände sieht bis nahe zum Kap Ngoendjoe an der Südostspitze. Von dort aber, wo das Gebirge langsam höher wird und im \pm 1125 m hohen Lahoeki seinen höchsten Gipfel erreicht, längs der Südküste bis Tarimbang zeigt sich überall, und auch auf den Inseln Sëloera und Kotok, abgesehen von aufliegendem Kalkstein und Mergel, die braune Verwitterungsrinde des wohl größtenteils aus Diabasporphyr bestehenden Eruptivgesteins, das vielleicht von Granitgängen durchsetzt ist. Von WICHMANN werden aus dem Gebiet von Tarimbang, und zwar bei Praimadita, Andesit und Tuffgesteine mit Obsidian- und Bimssteinfragmenten angegeben, was auf eine jüngere Eruption hindeuten würde.

Mit Bezug auf Flores, Solor, Adonara wird vom Verf. auf WICHMANN's bezügliche Berichte über das Vorkommen andesitischer Produkte, teils tertiär und jünger, teils von tätigen Vulkanen herrührend, sowie von durch Gerölle (Quarzporphyr, Tonschiefer, Quarzit, Granit, Diabas, Gabbro) angedeuteten älteren Gesteinen verwiesen. Von Flores sind die Vulkane Roka und Kéo, von Adonara der Vulkan Boleng (Lamahe-lang) zu erwähnen, während Solor hauptsächlich aus Andesitkonglomerat und Korallenkalk besteht.

Die unregelmäßig rhombisch gestaltete Insel Rëndjoewa ist tektonisch dadurch interessant, daß der höchste (bis 176 m) mittlere, durch den Wadoedagi gebildete Teil aus steil aufgerichteten und gefalteten Schichten von eocänem Mergelkalkstein mit viel Quarzkörnern und außerordentlich zahlreichen Nummuliten, Discocyclinen und Alveolinen und damit diskordantem, weichem Mergelkalkstein mit Lepidocyclinen besteht, während nach Süden zu auf dem eocänen Kalkstein blauer Ton mit Mergelkalkstücken, wahrscheinlich von sehr jungtertiärem Alter, und übrigens, auch auf letzterem, rings um den Wadoedagi, ebenfalls sehr jungtertiäre, weiße, weiche Kreidemergel in schwach nach Norden einfallenden Schichten sich ausbreiten. Diese letzteren werden wiederum nach der Küste zu von einem Saum von bis 40—50 und selbst 76 m über das Meer sich erhebenden, wahrscheinlich quartärem, Korallenkalk überlagert. Als ältestes, wahrscheinlich triassisches Gestein sind Blöcke von rotem Kalkstein und kalkhaltendem Sandstein zu nennen, welche aus Kreidemergel hervorragen und auch lose auf der Oberfläche liegen, als jüngste Bildung die alluviale Sandfläche von Boedaë an der Nordostküste. Das kleine Inselchen Dana, südwestlich von Rëndjoewa, ist aus einer nach Nordosten durchbrochenen, 120 m hohen, ringförmigen Mauer von Korallenkalk gebildet, mit innerer Brackwasserlagune.

Auf Savoe wurde eine Exkursion quer durch die Insel von Mëba bis Oeba boeboe unternommen und genaue Bestimmungen des geologischen Baues und der Höhenverhältnisse usw. ausgeführt und Gesteinsproben gesammelt. Das Innere besteht auf permischer Gesteinsunterlage aus Triasgesteinen (Halobienkalken, Sandsteinen und Radiolarieneydit), die wahrscheinlich mehrere Anti- und Synklinalen bilden und die an verschiedenen Punkten, sowie namentlich an den Küsten, von weißen Mergeln und

Korallenkalken überlagert werden. Letztere, vielleicht tertiär, fallen an der Nord- und Westseite der Insel nach Nord und Nordwest ein und erreichen an der Westseite Höhen von 300 m, während der Korallenkalk an der Südküste kaum 25 oder 30 m hoch über See und ungefähr horizontal liegt.

Die 94½ km ost-südöstlich von Savoe gelegene Insel Roté, welche schon 1889 von A. WICHMANN besucht und beschrieben ist, hat eine wenig akzidentierte Oberfläche. Von den kahlen Hügeln und Bergen fällt durch eigentümliche Gestalt an der Nordküste der Batoe Termanoe auf, während die höchsten Gipfel (Goenoeng Ai-Lai nach Messung der Siboga 445 m) viel näher an der Südküste gelegen sind. Die Insel wurde vom Verf. von Namoadalé über Bébalain nach der Südküste durchquert, um geologische Bestimmungen und Messungen auszuführen und die Schlammvulkane Batoe Bërkétak, Oëkaäk, Hotoe bëbolan im östlichen Roté zu besuchen. Im mittleren nördlichen Teil der Insel bis nahe der Küste, namentlich in der Umgebung von Namoadalé, stehen Triasschichten an. Von geologisch älteren Gesteinen sind nur unter den mannigfaltigen Auswürfen der Schlammvulkane, Blöcke von alten Schieferen mit Quarzgängen, solche permischen und jurassischen Alters sowie Ammoniten und Belemniten bekannt, während auch Mergel und Brauneisenkonkretionen jungtertiären oder selbst quartären Alters darunter vorkommen. Die Schlammvulkane sind von Korallenkalk umringt, der auch allenthalben den Triaskalk bedeckt und mit Mergel, Mergelkalk, Foraminiferenkalk in weiterer Verbreitung abwechselt. Nördlich von Roté liegt Samau, eine niedrige, größtenteils aus Korallenkalk bestehende Insel mit verschiedenen, durch Beschreibungen von WICHMANN und von TEN KATE bekannten Schlammvulkanen.

Nahe an der Ostküste von Samau liegt Poeloe-Kambing mit merkwürdigem Schlammvulkankrater, der aufgenommen und ausgemessen wurde. Sein Rand (an der höchsten Stelle im Süden 85 m über dem Meere), besteht aus mit Ton gemengten, wahrscheinlich triassischen Sandstein- und Kalksteinstücken; innerhalb desselben zeigt sich ein zweiter niedrigerer Rand, welcher die innere, elliptische, 215 m lange und 170 m breite Fläche umringt, aus der sich acht kleine Schlammkegelchen steil erheben, aus welchen von Zeit zu Zeit grauer Ton ruhig oder unter kleinen Explosionen ausfließt und sich in deren Umgebung ausbreitet.

Des Verf.'s Untersuchungen der ungefähr 480 km langen Insel Timor, mit ca. 2500 und 2600 m hohen Bergen im mittleren Teile südlich von Dilli, beschränken sich auf den südwestlichen und mittleren Teil der Insel. Dieselben bezweckten namentlich die Bestimmung der Lagerungsverhältnisse der jungen Korallenkalk- und Mergelformation und Aufsuchung permischer und triassischer Versteinerungen. Was die in der Umgebung von Koepang, der Hauptstadt von Niederländisch-Timor, sowie auf der Exkursion von dort über Baung nach dem südlichen Meeresstrande gemachten Beobachtungen, Messungen und Bestimmungen geologischer Art betrifft, muß hinsichtlich aller Details auf das Original und die zahlreichen Karten- und Profilskizzen des Atlas verwiesen werden, ebenso mit Bezug

auf die im mittleren Timor in der Umgebung von Atapoepoe und auf einer Exkursion von dort über Lahoeroes nach Weloeli ausgeführten Untersuchungen.

Im westlichen Teile Timors wird das Liegende der jüngeren, aus eocänem Kalkstein mit Nummuliten und Alveolinen, Mergeln und an Foraminiferen reichen Kalksteinen (pliocän?) und wahrscheinlich quartärem Korallenkalk, nebst wenig ausgedehnten alluvialen Fluß- und Meeres-sedimenten bestehenden Gesteine gebildet von Diabas, Melaphyr, permischen und Triasgesteinen, die teils anstehend nur an einzelnen Punkten zutage treten, teils in Blöcken, mit Ton gemengt, beinahe überall die alte Oberfläche bedecken.

Für Mittel-Timor kann das Alter und daher die richtige Reihenfolge der sedimentären und eruptiven Gesteine noch nicht mit Sicherheit angegeben werden. Nach dem Verf. würde dieselbe wohl wie folgt anzunehmen sein: Peridotit, Amphibolit und Diabas; Perm- und Triasgesteine, wozu auch die Sandsteine mit zwischenliegendem Kalkstein bei Wehor gehören; mesozoische Eruptivgesteine, nämlich Quarzporphyr und (mehr basische, ältere, triassische oder jurassische) Melaphyre; älteste, nach ihren Foraminiferen zu urteilen, wahrscheinlich miocäne Korallenkalk (mit 8° Einfallswinkel) der Berge Diroen (1283 m) und Gohé (742 m); mittlere (miocäne) Korallenkalk (mit $5^{\circ} 40'$ Einfallswinkel) auf 880—540 m Höhe ü. d. M.; Mergel, westlich von Aita omea bis zum Fluß Odak auf 527—330 m Höhe ü. d. M., von wahrscheinlich obermiocänem Alter; jüngster, wahrscheinlich pliocäner Korallenkalk (mit bis $3^{\circ} 50'$ Einfallswinkel); quartäre Sedimente des Talau-Flusses.

Mit Bezug auf das portugiesische Ost-Timor wird namentlich auf HIRSCH's Mitteilungen über Ergebnisse seiner Rekognoszierungsreise hingewiesen. Letzterer fand in der Umgegend von Sahe Iaca: jungpaläozoische Lagen mit *Phillipsia* und wahrscheinlich permische Crinoidenkalk; Trias mit Halobien und Daonellen in großer Verbreitung; Juralagen mit Ammoniten und Rhynchonellen; junge Korallenkalk bis zu 600 m ü. d. M. Auch fand er alte Schiefer und basische Eruptivgesteine, Diabas, Melaphyr usw., z. T. gangförmig in Perm- und Triasgesteinen. Übrigens sei auch auf des Verf.'s Skizzen (Fig. 305, 306) vom nordöstlichen Teil von Timor hingewiesen. Es folgt nun die mit dem östlichen Teil von Timor nahezu in derselben Richtung östlich von Java ausgehende Inselreihe.

Das 48 km nördlich von der ziemlich großen Insel Lomblen gelegene Inselchen Batoe Tara ist aus einem stets tätigen Vulkan gebildet. Die Insel Lomblen wurde zwar vom Verf. nicht besucht, aber durch drei Skizzen von der Insel, von der Straße Aloë aus gesehen, wird die Lage der kleineren und größeren Vulkane Goenoeng Kédang (1440 m), Lobé-tolé (1420 m), Lamararap (1638 m), Lamoejoeng (1042 m) verdeutlicht. — Von den zwischen Lomblen und der Insel Pantar gelegenen Inselchen Babi, Roesa, Moridja, Batang, Lapang bestehen die beiden ersten aus Korallenkalk, Moridja aus horizontalen Kalklagen, Batang wahrscheinlich, wie die braune Farbe vermuten läßt, aus altvulkanischem

Gestein mit einem Korallenkalkrand längs der Küste, und Lapang aus einer sehr niedrigen Sandbank.

Die Insel Pantar ist der östlichste Punkt der Soenda-Reihe, wo ein noch tätiger Vulkan (Goenoeng Api), und zwar nahe bei der Südküste, vorkommt, besitzt überdies verschiedene nicht mehr tätige ältere Vulkane und Korallenkalk längs der Küste. Als Eruptionsprodukte sind Tuffe, Breccien, Lapilli, Lava (Pyroxenandesit), Basalt zu nennen. Von den vier östlich von Pantar in der Pantarstraße eine von SSW.—NNO. gerichtete Reihe bildenden Inselchen besteht Tewéring aus einem ca. 250 m hohen Vulkan mit Pyroxenandesitlava und dagegen abgesetztem Korallenriff, ist Poera bésar (\pm 600 m hoch) auch vulkanisch (Pyroxenandesit) und ganz umringt von \pm 70 m hohem Korallenkalkrand und Poera kětjil (\pm 400 m hoch) ebenfalls ein Vulkan, umringt von einem Korallenriff, Kisoh (50 m hoch) zeigt braun verwitterndes Gestein (vulkanische Breccie?), bedeckt und umgeben von Korallenkalk.

Die große Insel Alor, deren nordwestlicher, durch die Bai von Kébola und eine alluviale Ablagerung abgeschiedener Teil speziell den Namen Alor trägt, besitzt im Osten einen alten Vulkan „Piek von Alor“ mit einer 1655 m und einer \pm 1200 m hohen Spitze. Es ist ein alter Hornblendeandesit-Vulkan mit, Stücke von Pyroxenhornblendeandesit enthaltenden, Tuffen, Breccien und festen Lagen von Hornblendeandesitlava, dessen Ausläufer nach der Nordküste mit ziemlich flach liegendem Korallenkalk, nach Südost mit schwach geneigten Kalklagen in vier Terrassen bedeckt sind. Im Westen besteht Alor überall aus Tuffen, Breccien und Konglomeraten, die nördlich nach Norden, südlich nach Süden einfallen, bedeckt von schwach geneigten Korallenkalklagen.

Die östlich von Alor gelegene, zum portugiesischen Teil von Timor gehörige Insel Kambing I wird von einem ungefähr 1000 m hohen alten Vulkan gebildet, dessen Produkte, Tuffe, Breccien, Konglomerate (Andesit), hoch von Korallenkalk überlagert werden, welche letzterer nach Südosten fünf Terrassen, nach der Südküste wenigstens 13 schwach nach Süden einfallende Terrassen zeigt.

Die nähere Beschreibung der in der Residenz Timor gesammelten Gesteine siehe p. 378—427.

E. Residenz Amboina.

Hierher gehören mehr als 130 Inseln, welche in einem großen, eine halbe Ellipse bildenden Bogen liegen, der mit Lirang nordöstlich von Kambing beginnt, sich erst östlich bis zur großen Insel Jamdena, dann nördlich und nordwestlich bis Ost-Ceram erstreckt, um endlich nach Westen bis Boeroe zurückzulaufen.

Die schmale, kleine Insel Lirang besteht aus zwei durch niedriges Land verbundenen Bergen, von welchen der südliche zwei Spitzen hat (höchste 431 m). Das Hauptgestein ist ein Epidiabas, worin an zwei Stellen Gänge eines zwischen Granit und Tonalit stehenden Gesteines vorkommen. Östlich davon liegt die ca. 110 km lange, gemittelt 30 km breite, gebirgige Insel Wetar, unter deren höchsten Bergen einer auf 1325 m

bestimmt wurde; Vulkane scheinen nicht vorzukommen. Das Hauptgestein ist Diabas, ferner wurden als jüngere Eruptivgesteine aus Geröllen des an der Südküste östlich von Iliwaki mündenden großen Flusses Papan erkannt: Melaphyre mit Glaskruste und Bronzitanandesite. Aus dem Vorkommen von Granitgängen im Diabas ist das höhere Alter des Diabas ersichtlich. Korallenkalk kommt im Innern nicht vor, aber längs den Küsten, wo er höchstens 100 m ü. d. M. erreicht. Die südöstlich von Wetar gelegene, unregelmäßig vierseitige Insel Kisar ist von Korallenkalk wie mit einer Mauer eingeschlossen, die nur von einzelnen tiefen Klüften durchbrochen ist, wo Fließchen münden und durch welche die meist kahlen Berge des hügeligen inneren Terrains sichtbar werden. Als Liegendes des Korallenkalks wurden Glieder einer alten Formation: ein Hornblendegestein (schieferiger Hornblendegabbro?) mit Quarzgängen und Quarzit nachgewiesen, aus welchem ersteren das ganze Innere der Insel besteht. Von den neun nordöstlich folgenden Inseln der Roma-Gruppe besteht Roma aus verschiedenen vulkanischen Eruptionsprodukten, Tuffen, Breccien und fester Lava (Pyroxenandesit), deren höheres Alter aus den sie bis 500 m hoch bedeckenden hochgelegenen Korallenkalklagen erkennbar ist. Ein tätiger Eruptionspunkt ist zwar auf Roma nicht zu finden, wohl kommt aber eine warme Quelle vor, welche Alunit absetzt. Métan besteht ganz aus Korallenkalk; Njata ist ein alter Krater mit jüngeren Eruptionskegel; Wawi Télang ist ein regelmäßiger vulkanischer Kegelsberg, wovon Limtoetoe nur bei hohem Wasser durch die Straße von Holta geschieden ist; Laut besteht aus vulkanischen Breccien; Kital aus einem abgestumpften, 50 m hohen Vulkankegelchen, aufgebaut aus rotverwitternden vulkanischen Breccien; Maoepoera aus vulkanischen Breccien (Pyroxenandesit) und Lapilli in geneigten Lagen mit Lavaströmen dazwischen, von Korallenkalk bedeckt bei ± 80 und ± 250 m ü. d. M. und im südlichen Teil nur aus Korallenkalk; Djoka wahrscheinlich aus Korallenkalk.

Die kleine Insel Leti, ost-südöstlich von Kisar, ist geologisch resp. petrographisch interessanter. Auf ältere Schiefergesteine, Glimmerschiefer, Phyllite, Amphibolite und kristallinische Kalksteine mit Kontaktmineralien (Granat, Augit, Enstatit) folgen jüngere Diabase, welche die Schiefer beim Kontakt in Adinole verwandelt haben; ferner besitzen Tuffe und Breccien der Diabase, sogen. Schalsteine, große Verbreitung, und noch jünger als letztere sind permische Kalksteine und Sandsteine mit Crinoidenstielen; endlich ist noch der quartäre Korallenkalk längs der Küste und wenig Alluvium zu nennen.

Die größere, östlich von Leti gelegene Insel Moa ist ein 10—20 m hohes Korallenkalkplateau, woraus sich im Westen und Osten zwei Gebirge erheben, deren Gestein hauptsächlich Peridotit (Lherzolith) ist mit Opal-, Quarz- und Magnesitgängen und Chromiteinschlüssen.

Die flache Insel Lakor besteht ganz aus Korallenkalk.

Weiter östlich folgen die Sërmata-Inseln: Oekenaö-Inseln, Loeang, Këlapa, Sërmata; erstere sind niedrige Korallenkalkinseln und -klippen, Loeang scheint ganz aus permischem Crinoidenkalk zu

bestehen, ebenso die südlich von Loeang gelegenen Matoemara-Inseln, dagegen Kělapa mit 6 benachbarten kleinen Inselchen aus niedrigem Korallenkalk und Sěrmata, größtenteils aus altem Gestein (grünen Phylliten, Schalsteinen oder schieferigen Diabastuffen, allenthalben bedeckt von Korallenkalk).

Auf allen Inseln der wieder weiter östlich gelegenen Babargruppe: Wetan, Babar, Dai, Dawěra, Dawěloor, Masela sind schöne Terrassen von Korallenkalk, bis zu 16 übereinander zu sehen, woraus auch die meisten ganz zu bestehen scheinen; aber auf Babar mit dem platten Kalkberg Pipliawěna (795 m), nicht weit von der Nordküste, und einem 830 m hohen Berge mehr im Innern, wurde außer Korallenkalk in geneigten Lagen das Vorkommen konstatiert von Diabas und Diabastuffen, Kalksteinen und Sandsteinen, wahrscheinlich permisch, Toneisenstein mit Ammoniten (*Lytoceras*, *Stephanoceras*), wahrscheinlich jurassisch, und Dai ist, abgesehen von seinen schönen Kalkterrassen, übrigens ganz aus Gabbro mit 1—4 cm dicken Granitgängen und schieferigem Hornblende-gabbro gebildet.

Zu der großen, noch weiter östlich und nordöstlich gelegenen, durch mehr als 1000 m tiefes Meer von Babar geschiedenen Těnimber- oder Timorlaut-Gruppe gehören außer der 120 km langen Insel Jamdena zahlreiche benachbarte, z. T. kleine und sehr kleine Inseln. Abgesehen von ein Paar Serpentinstückchen, die sich am Strande von Taval fanden, sind tertiäre Mergelkalkgesteine das älteste auf einigen dieser Inseln (Oeimatu, Oengar, Laibobar, Taval [zahlreiche Globigerinen enthaltend], Vordate, Sėloue [?], Woeliaroe [?]) beobachtete Gestein, das von sehr jungen Korallenkalcken bedeckt wird. Auf den übrigen folgenden Inseln war Korallenkalk das einzige erkennbare Gestein: Selaroe, Batoe Boeal, Angermasa, Matkoesa, Tikoes, Tabor, Nagolin, Watoewawan, Jejaroe, Sekéloer, Sjerra, Kasiwoe, Wolas, Natrool, P, Wotar, Mitak, Virinoen, Kiabelangan, Lima-eilanden, Maroe. Wajangan, Moloe mit Warena und Kalboor, Jamdena, Barnoesa, Loetoer, Larat und noch einige andere kleine Inseln, während Nojanak, Jejaroe, Kabawa niedrige Sandbänke sind.

Die Aroe-Inseln bilden mit Ausnahme eines Teiles von Neu-Guinea den östlichsten Teil des Niederländisch-Indischen Archipels. Es ist ein großes, beinahe horizontales, meist nur 10—30 m hohes Korallenkalkplateau, das durch Meerbusen und Kanäle, deren Entstehung wahrscheinlich an Spaltenbildungen bei Hebung des Korallenkalks zuzuschreiben sind, in eine größere Anzahl von Inseln geteilt ist. Die größten dieser sind: Kola, Wokam, Kobroor, Maikoor, Koba, Těrangān. Im südlichen Teil von Těrangān kommen einzelne, 40—70 m hohe Erhebungen vor; an der Westseite wurden Tonblöcke, mergelartiger Kalkstein (kristallinisch gewordener Korallenkalk) und ein hellweißer, pliocäner oder quartärer Quarzsandstein angetroffen. Wammer ist eine Sandbank, hier und da mit 3—4 m hohen Wänden von sandigem Korallenkalk.

Nordöstlich von der Timorlaut-Gruppe, westlich von den Aroe-Inseln, liegen die Kei-Inseln, die in Groot-Kei (Noehoe-Joet), Klein-Kei (Noehoe Roa) und Tajando, die von Osten nach Westen aufeinanderfolgen, unterschieden werden.

Zu der Groot-Kei-Gruppe gehören die ungefähr 87 km lange schmale Insel Groot-Kei und die kleinen Inseln Ifad, Noehoe Jaan, westlich vom mittleren, und Poeloe Doevin und Poeloe Réréan, westlich vom südlichen Teil von Groot-Kei.

Groot-Kei ist ganz gebirgig und von den 20 bedeutendsten Bergen erreichen die höchsten bis zu 700 und 800 m Höhe ü. d. M., mehr als 70 Ortschaften liegen an den Küsten. Mit Bezug auf frühere Untersuchungen von PLANTEN, WERTHEIM, MARTIN und namentlich auf die Altersbestimmung der Tertiärlagen von dem Verf. gegenüber der von MARTIN, sowie auf Alter und Rolle der Lepidocyclinen als Leitfossil, und ebenso, was die 5 von dem Verf. angeführten Durchquerungen der Insel von W.—O. und dabei gemachte Beobachtungen und Messungen betrifft, muß auf die ausführliche Behandlung im Original p. 472—501, 502—518 verwiesen werden. Die älteste, nach den sehr spärlichen Fossilien obereocäne Formation von Groot-Kei besteht aus hellgelbem, hartem, meist dichtem, zuweilen sandigem oder mergelartigem Kalkstein in 1—5 dcm dicken Platten, abwechselnd mit dünnschieferigen, mehr tonigen Kalksteinen und Mergelkalken, die stellenweise Feuerstein- oder Kieselkonkretionen und -schnüre, sowie Pyrit und Brauneisenstein enthalten. Diese Lagen sind schwach gefaltet und fallen meist unter mindestens 10° nach Westen ein. Dieselben werden diskordant überlagert von beinahe horizontalen Terrassen von weißem miocänen (wahrscheinlich altmiocänen) Kalkstein mit Lepidocyclinen, welche im Süden bis zur Meeresküste niedergehen, im Norden mehr landeinwärts liegen und dort längs der Küste von einer niedrigeren jüngeren, quartären, vielleicht z. T. pliocänen Korallenkalkterrasse ohne Lepidocyclinen umgeben sind. Da die jungen Kalksteine im Süden fehlen, so ist die Insel in posttertiärer Zeit mehr im nördlichen als südlichen Teil gehoben.

Die Insel Ifad und Noehoe Jaan bestehen aus eocänem Mergelkalk, Poeloe Doevin und Poeloe Réréan aus miocänem Kalkstein.

Zu der Klein-Kei-Gruppe gehören ungefähr 50, nur 20—60 m hohe Inseln, die beinahe ganz aus Korallenkalk bestehen. Unter Klein-Kei versteht man die großen Inseln Doelah-laut, Kei-Doelah und südwestlich davon die größte Noehoe Roa (andere Namen cf. p. 519), die durch viele Buchten und namentlich an der West- und Ostseite durch ein Paar lange, nordsüdlich gerichtete Meeresarme zergliedert ist. Im nördlichen Teil von Noehoe Roa liegt der ca. 90 m hohe Berg Gëlanit, und außerdem erstrecken sich in ungefähr nordsüdlicher Richtung 3 parallele Hügelrücken über die Insel. Letztere ist wohl, ebenso wie die gleichgerichteten Meeresarme, Folge von Hebungen und dadurch entstandenen schwachen Falten und Spalten im Kalkstein. Die Untersuchung des Verf.'s beschränkte sich auf die Umgegend des an einer Bucht der Südküste von

Kei-Doelah gelegenen Ortes Toeal, den eben genannten Berg Gëlanit auf Noehoe Roa und die kleinen, nördlich davon gelegenen Inselchen Oet, Koes und Nieuw-eiland by Oet.

Der Gëlanit schien zwar an der Oberfläche ganz aus Korallenkalk aufgebaut zu sein, aber eocäne Mergelkalkstücke weisen auf das Vorkommen der entsprechenden Formation in unbedeutender Tiefe.

Während Oet und Koes aus Korallenkalk bestehen, wurden auf dem erst 1852 bei einem heftigen Erd- und Seebeben entstandenen Nieuw-eiland eocäne Kalklagen und lose Blöcke, nach ihren Foraminiferen zu schließen, wahrscheinlich miocänen Alters, konstatiert.

Die Tajando-Inseln und de drie Gebroeders, westlich von Klein-Kei, sind vom Verf. nicht besucht; erstere bestehen nach PLANTEN meistens aus Korallenkalk. Mit Koer, nordwestlich von Tajando, beginnt die Inselreihe, welche in langem elliptischen Bogen bei Boeroe die Banda-See nördlich umringt; es ist von Korallenkalk in 6 Terrassen bis ± 300 m hoch umsäumt. Seine höchste Bergspitze G. Hoekoen Taventeen erreicht 386 m ü. d. M., eine andere nahe der Nordspitze 259 m. Ältere Gesteine sind zwar anstehend nicht beobachtet, aber das Vorkommen von Stücken solcher (miocäner, brauner, quarzreicher Kalkstein, gneisartiges Gestein, Glimmerschiefer) in Ton oder auch in Korallenkalk läßt das entsprechende Gestein in unbedeutender Tiefe vermuten.

Kaimeer, nördlich von Koer, ist eine kleine Korallenkalkinsel mit 5 Terrassen. Im Korallenkalk zwischen der zweiten und dritten Terrasse kommen Tropfsteingrotten mit unbedeutenden Zeichnungen auf den Wänden vor, welche nicht auf derselben Höhe über dem Meere liegen wie solche von Doedoemahan auf Klein-Kei, worauf Verf. weist, als Beweis gegen Senkung des Meerniveaus.

Von den ein wenig nördlicher gelegenen Inselchen Boei und Tëngah besteht ersteres aus Korallenkalk, letzteres aus einer Sandplatte.

Von den Inselchen der Watoebella-Gruppe sind Oeran und Koerkaf Sandbänke oder niedrige Korallenriffe und besteht Baan aus Korallenkalk, während auf Téor, Kasiwoei und Watoebella älteres Gestein vorkommt. Das gebirgige Téor mit ± 320 und ± 350 m hohen Bergen ist, wie aus den Geröllen von wahrscheinlich triassischem Kalkstein, Peridotit, Phyllit, Serpentin zu schließen, eine alte Insel. Auf Kasiwoei wurden aber außer losen Blöcken auch anstehende Schichten von wahrscheinlich triassischem Sandstein und darüber solche von miocänem, mergelartigem, sowie von quarzhaltigem Kalkstein angetroffen, während auf Watoebella schieferiger Hornblendegabbro und an anderer Stelle schieferiger Gabbro mit Quarzadern ansteht und auch Ton mit Stücken von Glimmerschiefer und schieferigem Gabbro vorkommt.

Manawoko besteht im Norden aus Korallenkalk in 4 Terrassen, im Süden unter Bedeckung von Korallenkalk aus dynamometamorph verändertem Eruptivgestein (Diabas und Gabbros) und Serpentin. Gorong besteht aus wahrscheinlich triassischem Sandstein, der an der Nord- und an der Südspitze der Insel von 70 m hohem Korallenkalk bedeckt wird,

Poeloe Pandjang oder Soeroeaki ist eine flache Koralleninsel. Von hier erstreckt sich bis Ceram laut ein großes Korallenriff, worauf 16 Inselchen und Sandbänke sich nur 2—3 m ü. d. M. erheben; nur Kifar erreicht ca. 8 m und besteht wahrscheinlich aus Sandstein. Ceram laut, westlich von mindestens 50 m hohem Korallenkalk umsäumt, besteht im Innern ganz aus wahrscheinlich triassischem Sandstein mit Kalkspatadern und undeutlichen Pflanzenresten. Die Inselchen Kilwaroe, Gisser, Kefing zeigen Korallengrus und Foraminiferensand auf Korallenkalkunterlage.

Von der großen, über 300 km langen und gemittelt 50 km breiten Insel Ceram wurden vom Verf. der östliche Teil, im Süden namentlich ein Teil der Toeloeli- und Elpapoeti-Bai, und im westlichen Teil die Piroe-Bai, und die lange schmale Halbinsel Hoeamoeal besucht. Zahlreiche kalkhaltende Sandsteine, an Radiolarien reiche Kieselgesteine wurden in Ost-Ceram gesammelt, welche auf eine große Verbreitung von Triasschichten weisen. Von der Toeloeti- und Elpapaeti-bai werden namentlich Beobachtungen über die Einstürzungen an der Küste infolge des großen Erdbebens vom 30. Sept. 1899 mitgeteilt. Bei Beschreibung der in West-Ceram gemachten Beobachtungen behauptet Verf. gegenüber MARTIN das Bestehen der von ihm zur Erklärung der sehr verschiedenen Höhenlage des Korallenkalks im Norden und Süden von Hoeamoeal angenommenen Verwerfung (welche den ältesten der die Banda-See in flachem Bogen umringenden Bruchränder entspricht), sowie die Lage des Epicentrums jenes Erdbebens, dessen Folgen auch bei Taniwil, Kawa, Hatoesoea, Paulohi, Těhoro konstatiert wurden, als westlich von Paulohi. In kurzer Zusammenfassung unserer Kenntnis von Ceram gehört es zu dem alten Randgebirge der Bandasee und ist hauptsächlich aufgebaut aus alten Schiefergesteinen (Gneis, Glimmerschiefer, Phyllit usw.), alten Eruptivgesteinen (Gabbro, Peridotit usw.), Triasgestein mit schönen Versteinerungen (Ost-Ceram), wozu wahrscheinlich auch Radiolariten gehören, vielleicht auch jurassischen und cretaceischen Sedimenten, die zwar nicht sicher, aber doch wahrscheinlich als solche erkannt sind, wegen Ähnlichkeit alter Kalksteine mit solchen auf Boeroe. Ferner kommen im südlichen Teil von Hoeamoeal wahrscheinlich mesozoische Andesite vor und in Ost-Ceram wahrscheinlich Alttertiär und miocäner Lepidocyclinenkalk. Endlich ist, als jüngste Bildung, Korallenkalk in Terrassen zu nennen, der im südlichen Hoeamoeal 350 m Höhe erreicht, und hoch gelegen, allein südlich von der oben genannten großen, längs der Südküste von Ost-Ceram verlaufenden Verwerfung vorkommen scheint.

Von den westlich von Ceram liegenden Inseln besteht Manipa aus altem Schiefergestein (Tonschiefer, Grauwacken mit Quarzlinzen und -schnüren) längs der Nordküste, mit 5—6 m hohem Korallenkalk, woraus auch die Nordwestspitze besteht; auf Sewangi fanden sich teilweise serpentinisierte Peridotite. Kelang mit dem hohen steilen Berg Tonoe nahe der Ostküste ist aus alten Eruptivgesteinen (Melaphyr, Gabbro, Diabasen, Peridotit) unter Melaphyrbreccienbedeckung aufgebaut, während jüngere eruptive Produkte auch hier, nördlich von der großen Banda-Verwerfung,

fehlen. Boano besteht aus kompaktem, versteinungsleerem, vielleicht mesozoischem Kalkstein, doch kommt an der Ostküste auch Korallenkalk vor.

Auf der großen Insel Boeroe, schon mehr bekannt durch MARTIN, der 1892 die Insel besuchte, und durch SCHROEDER VAN DER KOLK's Beschreibung der von ersterem gesammelten Gesteine, ferner durch die Beobachtungen, Sammlungen und Publikationen jüngeren Datums, namentlich von BÖHM, WANNER, BÜCKING u. a., wurde vom Verf. nur die Bara-Bai mit dem höchsten (2175 m) Berge, von Nordwest-Boeroe, Kapala madang besucht, namentlich um Versteinungen zu suchen, und eine Exkursion im Tal des Flusses Sifoe gemacht. Über die dort gemachten Beobachtungen und gesammelten Gesteine cf. p. 562. In betreff einiger Hauptresultate der neuesten Forschungen auf Boeroe durch die im vorstehenden Genannten sei nur erwähnt, daß BÖHM in Süd-Ceram Ammoniten-(Perisphincten, Phylloceraten)führende jurassische Kalksteine als zum Oxford gehörig erkannte und beschrieben hat, daß an der Nordküste unter den Geröllen auch solche von jüngerem jurassischem Kalkstein mit Belemniten und Inoceramen und einzelnen Phylloceraten, sowie von jungcretaceischen Kalksteinen mit Tissotien vorkommen, daß WANNER als älteste Gesteine aus West-Boeroe aufführt: dichte, hellgraue, teilweise verkieselte Kalksteine, rote und gefleckte Kalksteine mit Belemniten und Kalkmergel mit Globigerinen, dolomitische Kalksteine, Breccien von alten Eruptivgesteinen (Porphyrit, Peridotit [?], Melaphyr [?]), die jünger wie die von BÖHM in Süd-Boeroe bestimmten Oxfordkalke sind und nach ihm für oberjurassisch, vielleicht auch untercretaceisch, zu halten sind, während Gerölle eines dunklen Eruptivgesteins von BÜCKING als Melilithbasalt bestimmt wurden. Zwischen den Flüssen Wamkaha und Bo, in nordsüdlicher Richtung, treten bituminöse obercretaceische Kalke auf, von deren an Arten armer, individuenreicher Fauna *Pecten Clignetti* G. BÖHM und *Tissotia Weteringi* G. BÖHM am zahlreichsten sind; einzelne Sandsteine, Schiefer und Konglomerate sind vielleicht mittelcretaceisch. An einer Stelle, 850—900 m ü. d. M., wurde eocäner Kalkstein mit Discocyclinen und Alveolinen angetroffen. Miocän scheint zu fehlen, aber Pliocän durch lose Sandsteine und Konglomerate bei Fogi repräsentiert zu sein.

Die gebirgige, im mittleren Teil \pm 300 m hohe Insel Ambiau, südlich von der Südostspitze von Boeroe, besteht aus Hornblendeproxenandesit, umringt von, an der Nordseite in mindestens 4 Terrassen bis 218 m ansteigendem und dort ganz verkieseltem Korallenkalk, der an der Südküste nur \pm 50 m erreicht.

Die mitten in der Banda-See gelegenen kleinen, durch 1595 m tiefes Meer getrennten 3 Schildpad- und 4 Lucipara-Inseln von unbekanntem Fundamentalgestein, umgeben von an der Oberfläche mit Grus desselben Gesteins bedeckten Korallen- und Foraminiferenkalkriffen, die steil in die See abfallen, sind nach des Verf.'s Ansicht über das Wasser hervorragende Spitzen des übrigen von \pm 2000 m Wasser bedeckten und von Tiefen von 4—5000 m umringten, von \pm SW.—NO. gerichteten

„Siboga-Rückens“, der wahrscheinlich aus demselben alten Gestein wie Ambon und Timor besteht.

Das kleine, südwestlich von den Lucipara-Inseln liegende Inselchen Goenoeng Api (bei Wetar) ist ein 275 m hoch geschätzter Krater mit Eruptionskegel. Die Insel Daam (Dammer) südöstlich von den Lucipara-Inseln, nordöstlich von Roma, der südlichste und größte noch tätige Vulkan der Banda-See, ist ein an der Ostseite eingestürzter Vulkanmantel mit drei \pm 800 m hohen Eruptionspunkten und wird an der Westseite von \pm 8 m hohem Korallenkalk umringt, wo als Eruptivgestein Pyroxenandesitgerölle in einem Flübchen gesammelt wurden. Unweit des Strandes kommen heiße Quellen vor. Mit Daam liegt in größeren Abständen voneinander, in einem schon von Wetar von der im vorstehenden beschriebenen elliptischen Inselreihe abzweigenden, zuerst nordöstlich, dann nordnordöstlich und endlich nordwestlich bis Ambon sich erstreckenden elliptischen Bogen eine Anzahl kleiner Inseln. Von diesen ist Téon ein einfacher Vulkankegel (775 m) mit großem Krater, von dessen Lavaströmen Pyroxenandesit gesammelt wurde; Nila, worauf ebenso wie auf Téon kein gehobener Korallenkalk vorkommt, mit dem Koralleninselchen Nika im Norden, besteht aus einem älteren Vulkanrand von Lava (fein poröser Andesit) und einem jüngeren Eruptionskegel; an der Ostseite kommen Fumarolen und Solfataren vor.

Séroea ist ein kleiner abgestumpfter Eruptionskegel (650 m) mit älterem, aus Lava und Breccien bestehendem Kraterand und zwei nach Osten gerichteten Lavaströmen (Pyroxenandesit); kein gehobener Korallenkalk. Auch auf dem sehr kleinen Inselchen Manoeck fehlt letzterer. Dasselbe stellt übrigens einen, an der Westseite 260 m hohen, abgestumpften Vulkankegel dar mit größtenteils aus Lapilli- und Breccienlagen (poröse Andesitschlacken und kompakter olivinhaltinger Andesit) bestehenden Mantel mit zahlreichen Lavaströmen. In betreff der zur Banda-Gruppe gehörigen Inseln (Rozengain, Run, Nailaka, Sëwangi oder Manoeckan, Poeloe Ai, Lonthor oder Groß-Banda, Poeloe Pisang, Poeloe Kapal, Banda-Neira, Poeloe Krakah mit Poeloe Fiscaal, Goenoeng Api) wird vom Verf. auf deren ausführliche Beschreibung im „Jaarboek van het Mynwezen. 29. 1900. 1—29“ verwiesen und übrigens nur eine von WANNER zwischen Korallenkalk auf Poeloe Pisang entdeckte Schicht von hellgelbem Kalkstein mit Operculinen erwähnt, und einige Angaben von Höhen sowie von auf Banda stattgehabten Eruptionen und Erdbeben nachgetragen. Die durch MARTIN's und SCHROEDER VAN DER KOLK's Untersuchung der von ersterem gesammelten Gesteine bekannten „Oeliaser“: Noesalaut, Saparoea, Haroekoe, wurden vom Verf. nicht besucht; sie bestehen aus denselben jungen Eruptivgesteinen (Andesiten, Daciten), die auf Ambon vorkommen und auch noch auf Amblan und im südlichsten Teil von Hoemoeal, aber nicht mehr weiter nördlich (Grenze durch Verwerfung?) auftreten. Auch von Ambon lag bereits eine ausführliche Beschreibung des Verf.'s vor (Jaarboek van het Mynwezen. 34. 1905); welcher hier noch einzelnes zugefügt wird. wie

namentlich betreffs der dort unterschiedenen zwei Arten von Melaphyren: solche, die weder Quarz noch Cordierit enthalten, und solche, wo diese Minerale stark korrodiert vorkommen. Letztere sind viel saurer (59—60 % SiO_2), bronzithaltig und schließen sich enger an die Andesite als die basischen (47—50 % SiO_2). Die basischeren werden für alt oder mittelmesozoisch, die saureren für jungmesozoisch, höchstens alttertiär gehalten.

Es folgt nun (p. 585—655) die Beschreibung der Gesteine aus der Residenz Amboina, und hierauf (p. 656—736) die Aufzählung und Beschreibung der vom Verf. auf seiner Reise im Jahre 1899 gesammelten Versteinerungen, und zwar in den folgenden separaten Mitteilungen der genannten Forscher:

K. A. PENECKE, Über eine neue Korallengattung aus der Permformation von Timor.

K. A. PENECKE und G. BOEHM, Liste der permischen, jurassischen und cretaceischen Versteinerungen.

J. WANNER, Liste der Triasversteinerungen.

O. BOETTGER, Liste der tertiären und jüngeren Versteinerungen.

G. F. DOLLFUS, Sur quelques polypiers fossiles des Indes Néerlandaises (Pl. I—III).

J. LAMBERT, Sur un oursin de Timor (Pl. IV).

H. DOUVILLÉ, Sur des lépidocyclines d'un calcaire de l'île Grand-Kei.

G. J. HINDE, Radiolaria from Triassic and other rocks of the Dutch East Indian Archipelago (Pl. V—X).

Schließlich gibt Verf. eine allgemeine geologische Übersicht nicht nur über die Molukken, sondern im allgemeinen über Niederländisch-Indien.

Zunächst werden die im ersten Teile nach ihrem topographischen Vorkommen genannten Gesteinsvorkommnisse, sowohl sedimentäre als eruptive und metamorphe, so viel möglich, nach ihrem geologischen Alter zusammengefaßt und in folgender Weise angeordnet, wobei die einzelnen Lokalitäten des Vorkommens namhaft gemacht sind:

1. Alte Schiefergesteine, wahrscheinlich teils archaisch, teils altpaläozoisch: Gneis, Glimmerschiefer, Grauwacke, Phyllit, Tonschiefer, die für mehr oder weniger veränderte Sedimente gehalten werden, und Amphibolschiefer, den Verf. für ein durch Druck schieferig gewordenes Eruptivgestein ansieht.

2. Alte basische Eruptivgesteine von präpermischem, vielleicht z. T. mesozoischem Alter: Peridotit, Serpentin, Gabbros, Diabas, Diabasporphyrit nebst Tuffen, Breccien und Schalsteinen, Diorit und Dioritporphyrit.

3. Granitgesteine, wahrscheinlich alle präpermisch und also auch älter als jene mesovulkanischen Eruptivgesteine.

4. Perm: dichte Kalksteine, sandige Kalksteine mit Versteinerungen, Crinoidenkalkstein, mergelige Ton- und Sandsteine.

5. Triassische oder jurassische Gesteine, versteinungsleer oder nur Foraminiferen und Radiolarien enthaltend.

6. Trias: sicher als solche erkannte Kalksteine und Schiefer mit Halobien, Daonellen und Radiolarien und kalkhaltige Sandsteine mit un-deutlichen Pflanzenresten.

7. Jura: Kalksteine, Mergel und Tonsteine, z. T. mit Ammoniten und Belemniten.

8. Kreide: unterste Abteilung von Schiefertönen und Kalksteinen und oberste von z. T. bituminösen und schieferigen Kalksteinen mit Tis-sotien (allein auf Boeroe).

9. Altmesovulkanische Eruptivgesteine, wahrscheinlich von diesem Alter: ältere Melaphyre, Quarzporphyre und Quarzporphyrite, wahrscheinlich auch einige Diabase und Diabasporphyrite.

10. Jungmesovulkanische Eruptivgesteine, wahrschein-lich hierher gehörig: saure, bronzithaltige Melaphyre, Andesite und Dacite.

11. Eocän (und Oligocän): quarzhaltige Kalksteine und Mergel-
kalke mit Nummuliten, Discocyclinen und Alveolinen.

12. Miocän, im östlichen Teil des Indischen Archipels: Sandsteine, mergelartige Sandsteine, Mergelkalksteine, Konglomerate, Breccien und Sandsteine von tertiären und älteren Eruptivgesteinen. Discocyclinen, Nummuliten und Alveolinen fehlen, dafür: Lepidocyclinen und namentlich Amphisteginen und Globigerinen.

13a. Leucit- und Nephelingesteine, altmiocän oder jünger: größtenteils Hornblende- und Glimmerandesite, Pyroxenandesite und Basalt; einzelne leucit- und nephelinhaltige Gesteine, die Bergrücken und Berge ohne Krater bilden.

13b. Alte Hornblende- und Glimmerandesite mit zu-gehörigen Breccien und Tuffen (miocän).

13c. Alte Pyroxenandesite und Basalte mit zugehörigen Breccien und Tuffen (miocän).

14. Pliocän und Quartär: junge Korallenformation und Ter-rassenkalk.

15. Quartär: Sandsteine, Breccien, Konglomerate.

16. Jungvulkanische Produkte (hauptsächlich quartär, aber auch pliocän und rezent).

17. Rezente Korallen-, Foraminiferen-, *Lithothamnium*-Kalke, Muschelkalk, Meeressand, Flußsand und -ton, Absätze warmer Quellen und vulkanische Auswürfe.

Die geologische Kartenskizze des Verf.'s, welche eine wegen noch ungenügender Kenntnis des Archipels nicht mögliche geologische Karte ersetzen muß, gewährt einen Überblick über die Verbreitung der ver-schiedenen Sedimentärformationen und Eruptivgesteine auf den Molukken. So zeigt dieselbe die große Verbreitung der alten Schieferformation, die übrigens wohl auf allen Inseln in der Tiefe vorhanden sein wird. Während Gneis ziemlich selten ist, sind Glimmerschiefer, Phyllite und besonders Amphibolite sehr verbreitet und kommen die Phyllite von voll-kommen gleichartiger Beschaffenheit auf den weit auseinanderliegenden Inseln Manipa, Téor, Sërmata, Leti vor. An diese schließen sich, innig

damit in aufgerichteten und gefalteten Lagerungsverhältnissen verbunden, mehr oder weniger jüngere basische Eruptivgesteine an, die im Norden auf Celebes, Halmahera, Obi, Gébée, Waigeoe, Batanta, Salawati und Neu-Guinea, rund um die Banda-See auf Kelang, Ceram, Ambon, Manawoko, Téor, Babar, Moa, Leti, Sërwaroe, Kisar, Wëtar, Lirang und auf den südlichen Inseln Timor und Soemba bekannt sind. Granitgesteine treten gangförmig in Peridotiten und Gabbro auf, so auf Ambon, Dai, Wëtar, Lirang und Soemba (?). Von der paläozoischen Gruppe sind permische Schichten diskordant auf den alten Schiefeln bekannt auf Timor, Leti, Loeang, Babar (?) und wahrscheinlich paläozoische auch auf Ambon. Erstere sind Sedimente aus nicht sehr tiefem Meere und zeigen auf Timor in den Fossilien Übereinstimmung mit denen der Permlagen der Saltrange (Pendjab).

Von der erst seit 20 Jahren im Niederländisch-Indischen Archipel bekannt gewordenen Trias- und Juraformation zeigt die Karte nun bereits das Vorkommen auf zahlreichen Inseln, und zwar **Trias** auf: Savoe, Roté, Kambing (?), West-Timor, Mittel-Timor, Ost-Timor, Koer (?), Téor (?), Kasiwoei (?), Gorong, Ceram-laut, Ost-Ceram, Misool, Ost-Celebes und außerhalb der Molukken auf West-Borneo und Ost-Sumatra; **Jura** auf Roté, Taliabo, Mangoli, Misool, Ost-Celebes, Boeroe, Ceram (?), Babar, Ost-Timor, Waigeoe (?), Neu-Guinea und außerhalb der Molukken auf der West- und Südostküste von Borneo, Sërarak und Singapore; **Kreide**, und zwar untere auf Taliabo, Mangoli, Neu-Guinea, obere allein auf westlich Boeroe, und außerhalb der Molukken auf der West- und Südostküste von Borneo, Java, Sumatra.

Durch Übereinstimmung in Fossilien der Triasschichten im Archipel, im Himalaja und in den Alpen ist eine Seeverbindung in jener Periode vom mediterran-alpinen Gebiet über das Gebiet nördlich von Vor-Indien bis zum Archipel angezeigt.

Die Eruptivgesteine der mesozoischen Ära, Verf.'s mesovulkanische Gesteine, werden auf der Karte in alt- und jungmesovulkanische unterschieden; erstere (namentlich Melaphyre, z. T. mit Glaskruste) sind bekannt auf Ambon, Laigoma, Timor, Halmahera, Moro, Boeroe (Grus) und außerhalb der Molukken auf der West- und Südostküste Borneos, auf Java und Sumatra; letztere (Andesite, Dacite u. a.) auf Ambon, den Oeliaser, Amblau, Wëtar, und cretaceische Diabase, Peridotite, Serpentine und Gabbros auf der Südost- und Westküste von Borneo und auf Java.

Das Eocän ist in den Molukken durch Alveolenkalke, die auch Nummuliten und Discocyclinen enthalten (bereits von Südost-Borneo und Java bekannt), vertreten in meistens gestörter Lagerung, und zwar auf West-Timor, Rëndjoewa, Neu-Guinea, Misool, Ost-Halmahera, West-Boeroe, Ost- und West-Celebes. Die ebenfalls eocänen, sehr kleine Discocyclinen enthaltenden Plattenkalke von Groß-Kei sind wahrscheinlich etwas jünger. Auch in Ost-Ceram scheint Alttertiär vor-

zukommen. Eocäne Kohlschichten scheinen in den Molukken ganz zu fehlen.

Die miocänen Schichten, die auf Borneo, Java, Sumatra eine große Rolle spielen, bestehen auf den Molukken größtenteils aus Andesit- und Basaltgrus (Breccien, Konglomerate, Sandsteine, Mergel und Kalksteine), und zeugen, mit Ausnahme der ungefähr horizontalen miocänen Kalksteine von Groß-Kei, durch ihre Biegungen und Faltungen von einer postmiocänen Faltung und Hebung von verschiedener Druckrichtung, wodurch dieselben auf Saleyer, Rëndjoewa, Mittel-Timor, Kasiwoei, Saonék bis 20—60° aufgerichtet sind.

Die jüngeren Schichten, Pliocän + Quartär, vom Verf. als Korallenkalkformation zusammengefaßt, terrassenförmig die Inseln umringend und sukzessiv gehoben, so daß die höchsten Terrassen die ältesten sind, bedecken die älteren Schichten diskordant in nur schwach, je jünger destoweniger geneigter bis ungefähr horizontaler Lage. Mit Bezug auf die geringe Neigung der Pliocänschichten auf den Molukken zieht Verf. die Lagerungsverhältnisse solcher auf Java und namentlich die der fossile Knochen führenden Schicht in Madioen und auf der Grenze von Madioen und Rembang, worin Dubois den *Pithecanthropus erectus* fand, zum Vergleich heran, und beschreibt ausführlich seine dort ausgeführten Messungen und Untersuchungen, sowie die dort gesammelten Gesteinsproben. Die schwache Neigung der pliocänen Schichten auf Java, schwächer als die der miocänen, und die noch schwächere der quartären wird konstatiert und eine postpliocäne Hebung und Faltung als sicher sowohl für Java als die Molukken angenommen, und die Trinil-Schichten als pliocän bezeichnet.

Die tertiären Eruptivgesteine werden in 2 Gruppen gebracht: 1. Leucit- und Nephelिंगesteine, 2. Andesit und Basalt; ihre Eruption fand nach dem Ende der alttertiären Zeit statt. Leucit- und Nephelिंगesteine sind die ältesten Eruptionsprodukte, darauf folgen Hornblendeglimmerandesite, Pyroxenandesite und Basalte. Sie bilden lange Rücken und kleine Vulkane, die alle während der Miocänzeit entstanden.

Die großen Vulkane entstanden, was ihren Fuß und die „Somma“-Ränder betrifft, in der jüngsten Tertiärzeit, während ihr Hauptmassiv erst Erzeugnis der Quartärzeit ist. Sie bestehen auch aus Andesit und Basalt. Ihre reihenförmige Anordnung scheint auf Spalten und Risse der Erdrinde infolge von Faltungen und Einstürzungen zu weisen, deren Entstehungszeit dadurch zugleich angezeigt wird, wie z. B. von dem schmalen Meeresarm zwischen Celebes und Borneo als altmiocän.

- Die vulkanischen Kegelberge in den Molukken gehören zu 4 Gruppen:
1. Gruppe der kleinen Sunda-Inseln auf: Bali, Lombok, Soembawa, Sangean, Inseln in der Seeenge von Sapeh, Flores, Adonara, Lomblen, Ponta; sie bildet die östliche Fortsetzung der Vulkanreihe Java—Sumatra.
 2. Ringförmige Vulkangruppe um die Banda-See.

3. Mënado-Gruppe, welche sich vom Inselchen Oena-oena in der Tominibucht über die Vulkane in der Minahassa nach der Siau-Sangi-Reihe und weiter nördlich nach den Philippinen erstreckt.

4. Gruppe der Halmahera-Vulkane vom großen Tobelo-Vulkan über den Gang Koenora, Ternate und Tidore bis an Makian.

Verschiedene dieser Vulkane sind noch tätig oder waren es vor kurzer Zeit, aber auch die anderen, wovon in historischer Zeit keine Ausbrüche bekannt sind, können in Anbetracht ihrer wenig veränderten Eruptionskegel kein hohes Alter besitzen, und ihre Tätigkeit reicht gewiß bis in die rezente Periode.

Zu den quartären Sedimenten auf den Molukken, die nicht höher als ± 200 m ü. d. M. erreichen und, wo nicht vollkommen, doch beinahe horizontal liegen, gehören ein Teil der Terrassenkalke, lose Sandsteine, Breccien und Konglomerate.

Rezente Bildungen sind die in untiefem Meere entstehenden Korallen-, Foraminiferen- und Kalkalgkalksteine.

Von der Lage des östlichen Archipels zwischen Asien und Australien nebst Celebes und den Timor-Inseln (aber mit Ausschluß von Halmahera—Waigeo—Neu-Guinea in 200 m und weniger tiefer See) in über 1000 m tiefem Meere mit gleich tiefen Verbindungen mit dem Indischen und Großen Ozean gibt die Karte No. I des Atlas ein besonders klares, übersichtliches Bild. Auf derselben sind durch weiß, hellblau und dunkelblau entsprechend die Meeresgebiete von 0—200 m, 200—1000 m und über 1000 m Tiefe unterschieden und überdies die örtlich bestimmten Meerestiefen in Meter angegeben. So fällt dem Beschauer beim ersten Blick auf die Karte das elliptische Bassin der Banda-See auf, umringt von Inseln, die zum großen Teil aus alten Gesteinen (Schiefer, Perm, Trias, Jura), die hier und da von Kreide und Tertiär bedeckt sind, aufgebaut sind, mit Tiefen von 4000—6500 m, und deren nordwestliche und westliche tiefe Fortsetzungen der Boeroe-See (± 5000 m), Alor-See (3900—4200 m), Flores-See (5100 m), sowie die Tiefenverhältnisse, die den Inselkranz um die Banda-See nach außen umringenden See von Ceram und Arafoera-See und der von letzteren wieder ausgehenden Verbindungen, im Süden nach dem Indischen Ozean durch Timor-See und Savoe-See, im Norden durch die Molukkenstraße mit dem Großen Ozean.

In einem letzten Abschnitt behandelt VERBEEK die Frage, wie man sich auf Grund der gegenwärtigen Kenntnisse die Verhältnisse des Archipels in früheren geologischen Perioden vorzustellen hat.

Nicht nur in dem Molukkischen, sondern im ganzen Niederländisch-Indischen Archipel bilden alte Schiefergesteine, die vielleicht z. T. azoisch, z. T. sicher paläozoisch sind, die Basis aller späteren Sedimente. Dieselben wurden mit alten Eruptivgesteinen: Peridotit, Gabbro, Diabas gefaltet, welche letztere ihnen nun als Amphibolite, schieferige Diabase und Tuffe einverleibt erscheinen. Neue Eruptionen, namentlich von Diabas, auch von Granit folgten.

Während auf Sumatra als ältestes Sediment Obercarbon vorkommt, und durch Gleichartigkeit von Fossilien mit solchen des Kohlenkalks der Saltrange in Britisch-Indien, von Westeuropa, der karnischen Alpen und Rußlands eine Seeverbindung in obercarbonischer Zeit von Sumatra über Britisch-Indien nach Europa anzeigt, ist Perm, das auf Sumatra bisher unbekannt ist, die älteste auf den Molukken (Savoe, Roté, Timor, Leti, Loeang, Babar [?], Ambon [?]) nachgewiesene Sedimentärformation. Diese erscheint als Absätze aus untieferem Meere und die Versteinerungen stimmen z. T. mit solchen der Saltrange überein. Die Faltungen der Obercarbonschichten auf Sumatra, vielleicht schon in der permischen Periode, wurden von Eruptionen von Augitporphyriten und Diabasen, die der Permschichten von solchen von Melaphyren und Porphyriten begleitet.

Die Verbreitung teils in untiefer, teils ziemlich tiefer See gebildeter obertriassischer Schichten (Misool, Ceram, Timor, Roté, Savoe, Celebes, Borneo, Sumatra), deren Versteinerungen z. T. mit Triaspetrefakten aus dem Himalaja und besonders aus den Alpen übereinstimmen, deutet auf eine ausgedehnte Transgression in jener Periode. Verf. ist geneigt, auch den von den SARASIN's zur Kreide gerechneten Rottonhornstein von Celebes für triassisch, höchstens jurassisch zu halten.

Rhät ist allein von Sumatras Westküste bekannt, und zwar gleichartig mit solchem auf der Malaiischen Halbinsel und Ober-Burma.

Jurassische Schichten (Unter- und Oberlias, Dogger, Oxford) aus teils untiefer, teils ziemlich tiefer See sind im Archipel sehr verbreitet (Borneo, Celebes, Taliabo, Mangoli, Misool, Neu-Guinea, Boeroe, Ceram [?], Babar, Timor, Roté). Während Verf. es für möglich hält, daß manche Kieselgesteine nur verkieselte Kalksteine sind und dann nicht, wie echte Radiolariten, auf Tiefsee weisen, scheinen die von MOLENGRAAFF auf West-Borneo gefundenen, für jurassisch gehaltenen Kieselgesteine echte Radiolariten zu sein.

Ähnlichkeit von Jura-fossilien von Taliabo mit solchen von Spiti u. a. O., in Britisch-Indien, sowie der Schweiz und von Schwaben weist auf eine entsprechende Verbindung durch das Oxford-Mittelmeer.

Die Kreideformation ist bekannt auf Sumatra (neocom), Java (cenoman), Taliabo, Mangoli, Neu-Guinea (unterste Kreide), Boeroe (oberste Kreide). Auch hier ist wieder durch übereinstimmende Faunenreste (Spiti, Teschener Schiefer in den Karpathen) das Bestehen der Seeverbindung zwischen den Molukken über Sumatra und Britisch-Indien nach Süd-Europa angezeigt.

Was die Eruptivgesteine der mesozoischen Periode betrifft, so sei an die früher erwähnten alt- und jungmesovulkanischen Gesteine erinnert.

In alttertiärer Zeit fanden bedeutende Veränderungen in der Verteilung von Land und Wasser statt. Borneo, Java, Sumatra tauchten zum großen Teil unter Seeniveau, in untiefem Wasser nahe der Küste und in Busen bildeten sich Sand- und Tonsteine mit Brackwasserfossilien und Kohlenlagen. etwas weiter von der Küste Mergel und Korallenriffe, reich an Discocyclinen und Nummuliten (Java, Borneo, Celebes, Misool, Groß-

Kei, Neu-Guinea, Timor, Rëndjoewa). Die Nummulitenkalke (auf Sumatra fehlend) dehnen sich von den Molukken westlich über Britisch-Indien nach Süd-Europa und Nord-Afrika aus, östlich nach Neu-Caledonien.

An das Ende der alttertiären Zeit fallen die ersten Einbrüche im Archipel, begleitet von Ausbrüchen von Eruptivgestein, namentlich im Westen, wo Borneo von Celebes durch die sich bildende Straße von Makassar getrennt wurde und Leucitgesteine auf der Westseite von Celebes und im Osten bei Groß-Kei hervorbrachen.

Die jungtertiären Sedimente zeigen ebenfalls den Charakter von Absätzen aus verhältnismäßig untiefer See und gewöhnlich steile Aufrichtung, und sind oft durch Verwerfungen abgeschnitten, wie z. B. an der Ostseite von Saleyer, gegen tiefes Meer.

Die Banda-See entstand durch einen großen elliptischen Einbruch, worauf sowohl die Form der Südostküste von Boeroe und Ceram, als die Lage der kleinen Inseln an der Ostseite der See weisen, und wovon auch West-Ceram (Hoeamoeal) betroffen wurde. Dieser Einbruch erfolgte erst am Ende der miocänen Zeit.

Durch solche Land- und Seebodensenkungen entstanden in miocäner Zeit, namentlich zu Ende derselben, Seen und tiefe Bassins, während altmiocäne Kalksteine und namentlich in der Pliocän- und Quartärzeit allerlei Sedimente, einschließlich miocäne, in geneigten und gefalteten Schichten durch Hebung über dem Seeniveau zum Vorschein kamen, auf welchen jetzt junge Korallenriffe und Mergel in wenig geneigten oder horizontalen Schichten aufgelagert erscheinen. So wird von VERBEEK durch Einbruch und Senkung von Erdschollen und deren Seitendruck auf dazwischen (wie Pfeiler oder Horste) stehengebliebene Partien, die dadurch aufgefaltet und mit jüngeren aufgelagerten, mehr oder weniger horizontalen Schichten, letztere ohne Lagerungsstörung, emporgehoben wurden, die große Verschiedenheit erklärt in der Lagerung miocäner, pliocäner und jüngerer Schichten an den meisten Orten, in Verband mit den Einbrüchen und dadurch wieder bedingter Änderung in der Richtung der pressenden und faltenden Kraft.

Überdies fällt in jungtertiäre Zeit das Hervortreten der jungen Vulkane, und bereits am Ende der ältesten Miocänzeit wurde die See-Verbindung zwischen Niederländisch-Indien und Süd-Europa sowohl als auch mit Britisch-Indien aufgehoben.

Kleine Abänderungen in den Konturen von Inseln und Wasserflächen haben auch in der Quartärzeit fortgedauert und finden wohl auch in der Jetztzeit kein Ende. Das Gebiet des Archipels war also schon seit mindestens der Carbonzeit stets vom Meere bedeckt, das aber in früheren Perioden größtenteils von geringer Tiefe gewesen zu sein scheint, und welches während langer Zeit über das Himalaja-Gebiet hin mit Süd-Europa in Verbindung stand und sich nördlich von Australien auch weit nach Osten ausdehnte. Größere und kleinere Inseln gab es stets in diesem Meere, deren Anzahl, Größe und Gestalt aber ebenso wie die Grenzen des Meeres und dessen Tiefenverhältnisse veränderten.

Zum Schluß knüpft VERBEEK mit Bezug auf den Niederländisch-Indischen Archipel an die Versuche, wie namentlich von SUESS, an, um ein allgemeines Bild von der Zusammensetzung der Erdoberfläche in den verschiedenen geologischen Perioden zu entwerfen. So erwähnt er, daß der Sinoaustralische Kontinent, welcher das Jurameer, die Tethys von SUESS, NEUMAYR's Großes Mittelmeer, nach Osten begrenzen sollte, durch Auffinden von Juraversteinerungen im Archipel unhaltbar geworden ist. Er wendet sich dann zu HAUG's Vorstellung, daß die Tethys, wozu auch der Ostindische Archipel gehört, mit einer Geosynklinalen zusammenfällt, kann sich aber nicht damit vereinigen, daß HAUG (allein) Borneo zu seinem Sinosiberischen Kontinent zieht, indem er darauf hinweist, daß die stark gefalteten Schiefer-tonlagen mit Liasammoniten, sowie MOLENGRAAFF's Radiolariten tieferes Meer anzeigen; er hält es vielmehr für wahrscheinlicher, daß dort in mesozoischer Zeit verschiedene durch tiefes Meer getrennte Inseln bestanden. VERBEEK hält die Schlußfolgerung aus dem Vorkommen jurassischer Schichten an der Westküste Australiens und von jungcretaceischen an der Ostküste von Madagaskar, daß der Alt-Indische Kontinent, welcher die Tethys südlich begrenzte, in der Kreide- und selbst schon in der Juraperiode versunken sei, für unrichtig, indem er darauf hinweist, daß jene Vorkommnisse einerseits durch einen Seearm an der Westseite von Australien in der Juraperiode, anderseits durch einen solchen in obercretaceischer Zeit an der Ostseite von Madagaskar erklärt werden können und daß dann der Alt-Indische Kontinent, zwar durch ersteren Seearm in zwei Hälften geschieden, bis in viel jüngere Zeit fortbestehen konnte. Auch HAUG und LEMOINE halten die letzten Einbrüche für sehr jungen Datums. Wenn miocäne Schichten auf den Inseln westlich und östlich von der Banda-See als Reste eines in N.—S.-Richtung gefalteten Terrains betrachtet werden, dann schließt das die Wahrscheinlichkeit ein, daß einerseits an Stelle der Banda-See Land bestand, anderseits nördlich von Neu-Guinea eine hypothetische Landmasse vorhanden war, so daß von diesen beiden Landmassen der tangentielle Druck ausging, durch welchen dazwischen die Zusammenpressung und Aufrichtung der eocänen und miocänen Schichten erfolgte. Erst im Beginn der Pliocänzeit fanden die Hauptversenkungen statt, wodurch jene Landmassen in die Tiefe sanken, zwischen welchen dann zwar durch den Tangentialdruck in der sich zusammenziehenden Erdrinde auch Schichten gefaltet wurden, aber Schichten in höherem Niveau nahe der Oberfläche (Korallenkalkformation) dadurch nur vertikal emporgehoben wurden. So kommen denn auch die bis zu einigen hundert Metern über dem Seeniveau terrassenförmig aufgebauten Korallenkalke allein oder wenigstens am besten entwickelt auf Inseln vor, die in tiefem Meere liegen, wie Boeton, Ambon, die Babar-Inseln, Timor, Soemba u. a., während sie auf Inseln in untieferer See, wie auf Sumatra, Java, Bangka, Billiton, Borneo, Neu-Guinea(?) fehlen.

F. J. P. van Calker.

Stratigraphie.

Devonische Formation.

E. Holzapfel: Die Faziesverhältnisse des rheinischen Devon. A. v. KOENEN-Festschrift. Stuttgart 1907. 231—262.

Seinen Betrachtungen über die verschiedenen Fazies des Devon im Rheinischen Schiefergebirge und den Ardennen legt HOLZAPFEL folgendes Gliederungsschema zugrunde: Unterdevon: Gedinne-Stufe, Siegener Stufe, Unterkoblenz-Stufe, Oberkoblenz-Stufe. Mitteldevon: Eifel-Stufe, Givet-Stufe. Oberdevon: Frasn-Stufe, Famene-Stufe. Die Bezeichnung der Stufen nach Örtlichkeiten typischer Ausbildung hält der Autor für angebrachter als die nach Leitfossilien, deren vertikale Verbreitung wir noch sehr wenig kennen, und die ganzen Schichtenkomplexen gelegentlich vollkommen fehlen. Im rheinischen Devon werden in petrographischer Beziehung drei verschiedene Fazies unterschieden, die schieferige, sandige und kalkige. Die schieferige, in der reinsten Ausbildung als Tonschiefer entwickelt, bildet durch Einschaltung von Kalkknollen und Knollenkalken Übergänge zur kalkigen. Die sandige Fazies ist vorwiegend im Unterdevon verbreitet. Häufig sind die Sande durch kieseliges Zement zu Quarziten verkittet. Übergänge zwischen der schieferigen und kalkigen Ausbildung werden Grauwacken genannt. Die kalkige Fazies weist in Struktur und Beschaffenheit der Kalke große Verschiedenheiten auf. Auch in paläontologischer Hinsicht lassen sich drei Fazies unterscheiden, die wir auf mannigfache Weise mit den petrographischen kombiniert finden. Für die Cephalopodenfazies ist neben den Cephalopoden das Auftreten der sogen. Paläoconchen charakteristisch, während Gastropoden und Brachiopoden zurücktreten. Durch das Vorkommen von Brachiopoden, Einzelkorallen und Trilobiten bilden sich Übergänge zur Brachiopodenfazies heraus. Neben Brachiopoden herrschen in ihr zuweilen Zweischaler vor, besonders in gewissen sandigen Schichten des Unterdevon. Die Korallenfazies ist natürlich an kalkige Ablagerungen gebunden. Am Aufbau der mitteldevonischen Dolomite und Massenkalken beteiligen sich vorwiegend verzweigte Favositiden und Stromatoporidae. Anhäufungen von Crinoiden kommen gelegentlich in allen paläontologischen Fazies vor. Im zweiten Teile der Arbeit wird dann das Auftreten und die Verbreitung der verschiedenen Fazies in den einzelnen Stufen des Devon eingehend besprochen. Im wesentlichen auf bekannten Tatsachen basierend, erhalten wir einen guten Überblick über die komplizierten Faziesverhältnisse des rheinischen Devon, die der Klarstellung der Schichtenfolge so lange erhebliche Schwierigkeiten in den Weg legten.

H. Gerth.

A. Fuchs: Die Stratigraphie des Hunsrückschiefers und der Unterkoblenzschichten am Mittelrhein, nebst einer Übersicht über die spezielle Gliederung des Unterdevon mittelrheinischer Fazies und die Faziesgebiete innerhalb des rheinischen Unterdevon. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Berlin 1907. 96—119.)

Nach einer ausführlichen, tabellarischen Übersicht über die Gliederung des mittelrheinischen Unterdevon verteidigt FUCHS die von ihm schon früher gegebene Einteilung des Hunsrückschiefers und des Unterkoblenz. Besonders die Lagerungsverhältnisse veranlassen den Autor, die Zone des *Spirifer mediorhenanus*, *Sp. assimilis* und der Haupt-*Reticularis*-Bänke, Bornicher Horizont, in das Liegende der Unterkoblenzschichten zu stellen und nicht einfach für ein Äquivalent der Unterkoblenzschichten zu halten, wie HOLZAPFEL es will. Auch die von dem Verf. nachgewiesenen zahlreichen Porphyry- und Diabasgänge im Loreleigebiet haben in neueren Darstellungen nicht die richtige Würdigung erfahren. An der Hand eines schematischen Querprofils von Wellmich bis nach dem Galgenkopf bei der Lorelei lernen wir die Einlagerung der Porphyroide, Diabase und fossilführenden Horizonte in die Unterkoblenzschichten kennen. Die zuerst von HOLZAPFEL erkannte Einlagerung des fossilreichen Porphyroid vom Weisstein bei Singhofen in die Unterkoblenzschichten kann FUCHS gegenüber den Behauptungen von FRECH und KAYSER nur bestätigen. Auch im östlichen Taunus liegen die Porphyroide nicht an der Basis der Unterkoblenzschichten. Durch die große Überschiebung, die auf dem Hauptkamm des Taunus entlang läuft, ist hier Gedinien direkt auf die Porphyroidzone geschoben, in deren Norden dann tiefere Schichten des Unterkoblenz auftreten. Was die Faziesverhältnisse im rheinischen Unter- und Mitteldevon anbelangt, so unterscheidet FUCHS das mittelrheinische, das Eifeler, das Siegener, das hessische und das sauerländische Faziesgebiet.

H. Gerth.

A. Denckmann: Mitteilungen über eine Gliederung in den Siegener Schichten. (Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. u. Bergakad. Berlin 1906. 1—19.)

W. E. Schmidt: Die Fauna der Siegener Schichten des Siegerlandes, wesentlich nach den Aufsammlungen in den Sommern 1905 und 1906. (Ibid. Berlin 1907. 429—456.)

A. Denckmann: Die Überschiebung des alten Unterdevon zwischen Siegburg an der Sieg und Bilstein im Kreis Olpe. Festschr. A. v. KOENEN. Stuttgart 1907. 263—276. 1 Karte.

Zu beiden Seiten des Rheins bis tief in den Westerwald und Siegerland einerseits, Eifel und Ardennen andererseits, dehnt sich jener mächtige Komplex von Tonschiefer, sandigen Schiefen und Sandsteinen aus, der

zusammenfassend gewöhnlich als Siegener Schichten bezeichnet wird. Die Armut an Fossilien und die petrographische Einförmigkeit hat lange Zeit einer stratigraphischen Gliederung den größten Widerstand bereitet, und es ist DENCKMANN'S Verdienst, dieses für den Geologen so spröde Gebiet in Angriff genommen zu haben. Schon früher sind Einteilungen und Altersbestimmungen einzelner fossilreicher Schichten versucht worden. Da aber Fossilien ganzen Schichtserien vollkommen fehlen und wir vor allem über die vertikale Verbreitung der Faunen noch sehr wenig wissen, hat DENCKMANN, ausgehend von der Umgebung von Siegen, eine sich vorwiegend auf den petrographischen Habitus der Gesteine stützende Einteilung vorgenommen, die allerdings vielleicht nur ein Provisorium ist. Er teilt die Siegener Schichten von oben nach unten in 6 Horizonte: 1. Herdorfer Schichten. 2. Rauhfaserige Grauwackenschiefer, eingelagert sind die Seifener Schichten s. str. DREVERMANN'S. 3. Tonschiefer. 4. Mildfaserige Grauwackenschiefer. 5. Bandschiefer. 6. Odenspieler Grauwacke. Die Fossilien der einzelnen Horizonte sind von W. E. SCHMIDT bestimmt und zusammengestellt worden. Es ergibt sich die bei der faziellen Eintönigkeit des Schichtenkomplexes nicht wunderbare Tatsache, daß die Horizonte DENCKMANN'S sich faunistisch nur schwer charakterisieren lassen. *Rensseleria crassica*, das eigentliche Leitfossil der Siegener Schichten, ist nur in den drei tieferen Horizonten häufig, während in den oberen *Spirifer primaevus* vorherrscht. Die Tektonik des Siegerlandes im Norden der Sieg zwischen Siegburg und Siegen erläutert uns DENCKMANN an der Hand einer geologischen Übersichtskarte im Maßstabe 1:500000. Ein durch drei Spaltensysteme zerhacktes Schollenland aus Gedinien und Siegener Schichten ist längs einer der Sieg annähernd parallel laufenden Linie nach Norden auf mitteldevonische Lenneschiefer und Koblenzschichten geschoben. DENCKMANN unterscheidet zwei Störungsgruppen. In der älteren faßt er die devonischen Spateisengänge, die carbonische Faltung und die damit zusammenhängende Überschiebung zusammen. Wenn Verf. die geringen Faltungs- und Druckerscheinungen, die das Gebirge auf große Strecken hin aufweist, auf den Widerstand der Spateisengänge zurückführen will, so kann ihm Ref. nicht beistimmen angesichts der bruchlosen Faltung, die selbst mächtige Gänge a. a. O. erfahren haben. Unter den Störungen der jüngeren Gruppe treten die Querverwerfungen am meisten hervor. Sie zerlegen das Gebiet in eine Reihe von Gräben und Horsten und verschieben auch die Überschiebungslinie um nicht unerhebliche Beträge. Für ihr Alter glaubt DENCKMANN darin einen Anhaltspunkt zu finden, daß er sie mit den jungtertiären, vulkanischen Erscheinungen des Siebengebirges und des Westerwaldes in Zusammenhang bringt. H. Gerth.

Tertiärformation.

A. Rutot: Sur l'âge des dépôts connus sous les noms de sable de Moll, d'argile de la Campine, de cailloux de quartz blanc, d'argile d'Andenne et de sable à facies marin noté Om dans la légende de la carte géologique de la Belgique au 40 000 e. (Mém. Classe d. Sc. Acad. roy. de Belgique. (2.) 2. 1908.)

Die reinen, weißen Quarzsande von Moll und die Tone der Campine waren sehr verschieden gedeutet worden, zuletzt als unteres Quartär. Für die Wasserversorgung von Brüssel sind nun Bohrlöcher bis zu 30 m und mehr niedergebracht worden, deren Profile mit Aufschlüssen über Tage und mit denen tiefer Bohrlöcher im holländischen Limburg verglichen werden. Es ergibt sich, daß die Sande Om denen von Bonnelles entsprechen, welche in ihrem oberen Teile eine Oberoligocän-Fauna enthalten und auf schwarzen Feuersteingeröllen mit „Eolithen“ liegen (Fasnien-RUTOT's). Im oberen Teile der Sande finden sich in Linsen die plastischen Tone von Andenne mit Pflanzenresten des „Aquitaniens“. Die tiefen Bohrungen im holländischen Limburg trafen über dem Boldérien glaukonitische, fossilarme Sande, welche zum Poederlien gerechnet werden (während dieses in der Campine über dem Diestien liegt), und darüber die Milchquarzgerölle, sogen. Kieseloolithe, welche nach oben durch Wechselagerung in die groben Sande von Moll und in den plastischen Ton von Tergelen übergehen, zuweilen mit Ligniten und Baumstämmen. Die Sande von Moll, der Ton der Campine und von Tergelen, sowie die Milchquarzgerölle bilden einen Komplex mit verschiedenen Kombinationen dieser 3 Gesteine, doch so, daß die Milchquarzgerölle gewöhnlich zu unterst, oder wenn das marine Poederlien fehlt, auf seiner Unterlage liegen, wie bei Bonnelles auf dem Oberoligocän, auf Auswaschungen desselben. Die Sande von Moll liegen aber als dicke Linse ganz oben in den marinen Sanden des Poederlien. Im Ton von Tergelen und von Ryckevorsel sind Tier- und Pflanzenreste vorgekommen, welche dem Poederlien, dem Schluß des Mittelmiozän zugerechnet werden, und darüber folgt wieder über etwas Geröllen mariner Sand, welcher zum Amsteliens HARMER's gestellt wird, also Oberpliocän. Das Caldisien wird als unteres Poederlien noch zum mittleren Pliocän, das Diestien zum unteren Pliocän gezogen, zum oberen Miozän das Boldérien, so daß das mittlere und untere Miozän fehlen würden. [Immerhin scheint es denkbar, daß die Quarzschotter von Bonnelles z. T. dem unteren Miozän angehören, gleich solchen des Rheintales. Ref.] **von Koenen.**

H. Brockmeier: Ein neuer Tertiäraufschluß und eigenartige diluviale Bildungen von M.-Gladbach. (Ber. über d. Versamml. d. Niederrhein. geol. Ver. Sitz.-Ber. d. Naturhist.-Ver. Bonn 1908. D. 37.)

Bei der Kanalisation von M.-Gladbach sind unter dem feuersteinhaltigen Diluvium weiße und rote (wohl eisenschüssige) Sande und eine feste Bank mit Abdrücken von Fossilien aufgeschlossen worden, ähnlich den Vorkommen von Gerresheim, Erkrath und Waldhausen [also wohl oberoligocän, Ref.], doch soll die Fauna in den westlich, wesentlich tiefer liegenden Bänken in Waldhausen verschieden sein.

von Koenen.

P. Destiner: Comparaison de la Faune des sables de Bonnelles avec celle de l'Oligocène supérieur de Westphalia. (Ann. Soc. géol. de Belgique. 36. Bulletin p. 47.)

Es wird eine Liste von 15 Arten aus den Sanden von Bonnelles mitgeteilt, durchweg Formen des Oberoligocän, ebenso wie solche von Erkrath bei Düsseldorf, die von PIEDBOEUF gesammelt wurden.

von Koenen.

E. Delheid: Quelques fossiles bruxelliens de la région de Waterloo. (Ann. Soc. royale Zoologique et Malacol. de Belgique. 43. 3. 184. 1908.)

Bei Fonteny ist ein 60 cm langes Rostrum von *Pristis Lathamii* GAL. gefunden, ein kleineres bei Maransart, ferner *Myliobatis striatus*, und bei Plancenoit ein 50 cm langes Exemplar von vermutlich *Emys Camperi* GRAY, endlich bei Belle-Alliance ein Rostrum von *Coelorhynchus rectus* AG., welches mindestens 1 m lang gewesen sein muß.

von Koenen.

J. Deprat: Le Nummulitique de la Pta. del Fornello (Corse). (Compt. rend. Séances S. géol. de France. 1909. 3. 1. Févr.)

Die Nummulitenschichten liegen an der Pta. del Fornello bei 1930 m Höhe und zeigen klar folgendes Profil: Über 1. inkonglomeraten kristallinische Eruptivgesteine liegen 2. dunkle Stinkkalke mit Quarzkörnern, *Nummulites crassus*, *N. striatus*, *N. Brongniarti*, seltenen Assilinen und *Orthopragmina sella*. 3. Schwarzer Kalk. erfüllt von *Assilina exponens*. 4. Mächtige, weiße, homogene Kalke, erfüllt von Lithothamnien und *Nummulites variolarius*, unten mit *N. crassus*, *N. striatus*, *N. contortus*, *Alveolina oblonga*, oben mit *Nummulites Rosai* und *N. vascus*; die Assilinen verschwinden ganz, aber Orthopragminen sind wohl vertreten durch kleinere Discocyclinen, *Orthopragmina discus*, *O. varians*, *O. nummulitica*, *O. strophiolata*, *O. Archiaci*, *O. dispansa*. Diese Kalke würden also entsprechen dem Anversien und Bartonien s. str. und unten wohl dem oberen Lutétien. Darüber folgen Schiefer und Sandsteine des Flysch.

von Koenen.

O. Couffon: Contribution à l'Étude des faluns de l'Anjou. I. Étage Redonien, Gisement de Saint-Clément-de-la-Place. (Bull. Soc. d'Ét. Sc. d'Angers. 1902.)

Zwischen Felsen und Brocken von Granit finden sich fossilienführende Sande nordöstlich von Saint-Clément. Nach Besprechung der früheren Literatur werden die dort gefundenen Arten aufgeführt, kurz beschrieben und z. T. (13) auf einer Lichtdrucktafel abgebildet. Viele davon wurden von MILLET DE LA TURTANDIÈRE 1854 benannt; neu benannt werden *Sphenotrochus Bouveti*, *Sph. tonsuratus*, *Sph. cicatricosus*, *Trivia recta*, *Trochus Clementinus*.
von Koenen.

O. Couffon: Contribution à l'Étude des faluns de l'Anjou. II. Étage Pontilévien, Gisement de Haguineau. (Bull. Soc. d'Ét. Sc. d'Angers. 1903.)

Auf Cenomansandstein liegen bei Haguineau. 4 km nordöstlich Brissac, harte, gelbliche Kalke, welche fast ganz aus Bruchstücken von Bryozoen bestehen, von denen 36 Arten aufgeführt werden neben 8 Echinodermen, einer Anzahl Brachiopoden, Mollusken, Fischen, *Anchitherium Bairdi*, *Mastodon angustidens*, *Merycopotamus dissimilis*, *Halitherium Cuvieri*. Eine Übersichtstabelle zeigt das sonstige Vorkommen der einzelnen Arten. Zum Schluß ein Literaturverzeichnis.
von Koenen.

O. Couffon: Contribution à l'Étude des faluns de l'Anjou. III. Miocène supérieur. Gisement des Pierres Blanches près Chalonnnes. (Bull. Soc. d'Ét. Sc. d'Angers. 1904. 34.)

Bei Chalonnnes liegen auf Devonkalke sehr feine Sande, erfüllt von meist recht kleinen Fossilien und mit harten, dünnen Kalkplatten, von DESMAZIÈRES etc. dem Mittelmioçän zugerechnet. Es werden jetzt mit kurzen Beschreibungen die dort gefundenen 119 Arten Fossilien aufgeführt und auf einer Lichtdrucktafel meist vergrößert abgebildet, als neue Art *Puncturella Davyi*. Eine Tabelle zeigt das Vorkommen der Arten an verschiedenen Fundorten, und zum Schluß folgt ein Literaturverzeichnis.
von Koenen.

O. Couffon: Le Miocène en Anjou. (Bull. Soc. d'Ét. Sc. d'Angers. 1907. 3.)

Es wird die Verbreitung des Mioçän besprochen, das Falunien D'ORBIGNY 1. als Pontilévien, fossilreiche, grobe Quarz- und Kalksande, aus denen zahlreiche Fossilien, besonders Gastropoden aufgeführt werden, 2. als Savignéen, feinkörnige Kalke, aber auch Quarzsande mit Mollusken, Bryozoen, Echiniden, Fische, *Halitherium* und Säugetieren, deren Liste

folgt. Das Redonien besteht aus roten, entkalkten Sanden oder auch kalkigen Sanden mit reicher Fauna, größtenteils von Mollusken, neben Bryozoen und Korallen, welche ebenfalls aufgezählt werden.

von Koenen.

O. Couffon: Le Miocène en Anjou (Supplément). (Bull. Soc. d'Ét. Sc. d'Angers. 37. 49.)

Zu den Listen von Fossilien des Falunien (Pontilévien und Savignéen) sowie des Redonien werden zahlreiche Nachträge anderer Arten geliefert und für bereits angeführte noch neue Fundorte; endlich eine ganze Reihe von MILLET gegebener Namen als Synonyme zu anderen Arten gestellt resp. berichtigt.

von Koenen.

O. Couffon: Le Bartonien supérieur (Marinésien) en Anjou. (Bull. Soc. d'Ét. Sc. d'Angers. 37. 37. 1908.)

Süßwassermergel und mürbe bis harte Kalke, oft auch Mühlsteinkiesel haben im östlichen Anjou größere Verbreitung und werden näher beschrieben; sie enthalten namentlich *Lymnaea longiscata*, *Planorbis* sp., *Paludina ventricosa* MILLET, *Cyclostoma mumia*, *Melania granulocostata* MILLET, *Potamides* sp., *Cyclas* sp., *Dreissena assimolata* MILLET etc. Dazu kommt von einem neuen Fundort *Lymnaea pseudopyramidalis* DOLLE., *Nystia microstoma* DESH. und *Bithinella pyramidalis* SBG. Endlich werden die verschiedenen Deutungen der Schichten durch ältere Autoren besprochen.

von Koenen.

O. Couffon: Sur quelques Crustacés des faluns de la Touraine et d'Anjou. (Feuille des Jeunes naturalistes. 39. Nr. 457 et 458.)

Es werden 6 Arten aus den miocänen Sanden der Touraine und Anjous besprochen und auf einer Doppeltafel abgebildet: *Maja Orbignyana* MILLET, *Neptunus* aff. *Monspeliensis* M.-EDW., *Scylla Michelini* M.-EDW., *Titanocarcinus pulchellus* M.-EDW., *Cancer Deshayesi* M.-EDW. und *C. Sismondæ* MEYER. Dann folgt eine Liste von 81 miocänen Arten von Crustaceen und ein Literaturverzeichnis.

von Koenen.

Quartärformation.

J. Fenten: Untersuchungen über Diluvium am Niederrhein. (Verh. d. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande und Westfalens. 65. (1908.) 163—199. Taf. V. 1909.)

Verf. prüft und bestätigt die von STEINMANN in seiner Arbeit „Über das Diluvium am Rodderberge“ vorgenommene Parallelisierung zwischen

dem oberrheinischen und dem niederrheinischen Diluvium durch Untersuchungen über Flußterrassen und Lößablagerungen im und am Rheintale von der Gegend von Bacharach bis zu der von Bonn. Er unterscheidet in dem von ihm untersuchten Gebiete 5 Terrassen, die ein verschiedenes starkes Gefälle besitzen und deren Oberflächen 273—105, 213—111, 160—53, 50—22 und 15—9 m über dem Rhein liegen. Diese Terrassen werden als pliocäne Kieseloolithschotterterrasse, Deckenschotterterrasse, Hochterrasse, Mittelterrasse und Niederterrasse bezeichnet. Die Deckenschotterterrasse ist die Hauptterrasse im Sinne PHILIPPSON's und KAISER's, die Hoch- und die Mittelterrasse bilden zusammen die Mittelterrassen KAISER's. Die Deckenschotter sind durch besonders intensive Verwitterung ausgezeichnet. An einer ganzen Reihe von Profilen wird das Vorkommen von älterem und jüngerem Löss aufgezeigt. In einem derselben, bei Bahnhof Witterschlick, erfährt der ältere Löß durch eine Lehmzone eine Zweiteilung. An mehreren Stellen wird grauer, humoser Löß mit viel Schnecken und Pflanzenresten, ähnlich dem bekannten Vorkommen von Merzhausen bei Freiburg i. Br., an der Basis des jüngeren Lösses nachgewiesen. Die graue Farbe dieses Lösses soll die ursprüngliche sein. Auf der Niederterrasse liegt höchstens „Decklehm und dejektiver Löß“, auf der Mittelterrasse nur jüngerer Löß und auf der Hochterrasse und den älteren Terrassen sowie den älteren Gesteinen oberhalb der Niveaus der Mittelterrasse jüngerer und älterer Löß. Die Auflagerung des älteren Lösses auf die Hochterrasse und die des jüngeren Lösses auf die Mittelterrasse wird als konkordant bezeichnet. An zwei Stellen jedoch tragen die Schotter der Mittelterrasse unter dem aufgelagerten jüngeren Löss eine 3—4 m mächtige Verwitterungsrinde [welche nach der Meinung des Ref. ein Effekt der I. Waldphase der letzten Interglazialzeit ist]. Die in der angewandten Bezeichnungsweise zum Ausdruck kommende Parallelisierung der niederrheinischen Diluvialterrassen mit den oberrheinischen wird in erster Linie dadurch begründet, daß die niederrheinischen Terrassen genau die gleichen Beziehungen zu den beiden Hauptlößformationen aufweisen wie die oberrheinischen.

Wüst.

G. Compter: Das Diluvium in der Umgegend von Apolda. (Zeitschr. f. Naturwiss. 80. 1908. 161—217. Taf. III.)

Verf. gibt eine eingehende Darstellung seiner Beobachtungen über das Diluvium der Umgegend von Apolda.

Von nordischen Glazialablagerungen sind nur spärliche Reste in Gestalt von — lokal gehäuften — Geschieben vorhanden.

Die Flußablagerungen führen durchweg nordisches Gesteinsmaterial und sind demnach jünger als die Vereisung der Gegend. Sie stellen meist Ablagerungen der Ilm, z. T. auch solche des Herressener Baches dar und verteilen sich auf eine obere und eine untere Terrasse, deren Schotter zwischen 12 und 33 (meist um 20) bzw. zwischen 5 und 10 (meist um 5) m

über der heutigen Talsohle liegen. Sie haben nur wenige genauer bestimmbare Säugetierreste, dafür aber ein ganz stattliches Konchylienmaterial geliefert, welches auf p. 172—173 in einer übersichtlichen Tabelle — meist nach Bestimmungen von WÜST — zusammengestellt ist. Diese Tabelle umfaßt die Konchylienbestände von 22 Ablagerungen, von denen 12 der oberen und 10 der unteren Terrasse angehören. Die Zusammensetzung der Bestände weist mit Bestimmtheit auf interglaziales Klima hin. Einige der fossilienführenden Flußablagerungen verdienen besonders hervorgehoben zu werden. Eine Ilmablagerung der unteren Terrasse am Mädchensee enthält u. a. *Daudebardia rufa* FÉR., *Hyalinia subrimata* REINHARDT, *Patula solaris* MKE. sp., *Helix obvoluta* MÜLL., *Acme polita* HARTM., *Belgrandia marginata* MICH. sp. und *Elephas antiquus* FALC., also einen Fossilienbestand ähnlich demjenigen der unteren Travertine der Gegend von Weimar, welche der I. Waldphase der III. [Riß-Würm-]Interglazialzeit angehören. Mehrere Ablagerungen haben *Corbicula fluminalis* MÜLL. sp. nebst anderen auch sonst in Mittelddeutschland mit dieser Muschel vergesellschafteten Konchylien geliefert. Diese *Corbicula*-führenden Ablagerungen gehören teils der unteren, teils der oberen Terrasse an. [Die Ablagerungen der oberen Terrasse gehören offenbar wenigstens z. T. der II. oder Mindel-Riß-Interglazialzeit an. Ihnen dürften auch die von POHLIG aus der Gegend von Apolda bis Sulza angegebenen Reste von *Elephas Trogontherii* POHL. entstammen. Diese Reste von *E. Trogontherii* POHL. wären dann mit denjenigen von Nichteritz und Vieselbach und nicht, wie ich früher einmal angenommen habe, mit denjenigen von Süßenborn gleichalterig. Ref.]

An einer Reihe von Stellen sind Kalktuffstücke aus dem Acker ausgepflügt worden. Diese Kalktuffe haben nur wenige und nichtssagende Fossilien geliefert. Ihre Altersbeziehungen zu den Flußterrassen sind nicht sicher ermittelt.

Löß ist im Gebiete verbreitet und kommt auf beiden Flußterrassen vor. Zwischen Niederroßla und Zottelstedt findet sich in höherem Niveau als die obere Terrasse ein schönes Lößprofil, in dem Wüst älteren und jüngeren Löß im Sinne der oberrheinischen Geologen erkannt hat.

Ein sauberes Kärtchen im Maßstabe 1 : 50 000 stellt die Verbreitung der behandelten Ablagerungen dar.

Wüst.

Fr. Haas: Ein neuer fossiler *Unio*. (Nachrichtsbl. d. d. malacozool. Ges. 40. 1908. 177—178.)

Die von SANDBERGER für *Unio litoralis* LAM. gehaltene Muschel aus den Mosbacher Sanden wird für von diesem „im Schloß total verschieden“ erklärt und als neue Art unter dem Namen *Unio Kinkelini* beschrieben.

Wüst.

G. Lagerheim: Om lämningar af Rhizopoder, Heliozoer och Tintinnider i Sveriges och Finlands lakustrina kvar-
täraflagringer. (Mit einer deutschen Zusammenfassung.) (Geol.
Fören. i Stockholm Förhandl. 23. 1901. 469—520. 6 Fig.)

In den meisten untersuchten Proben von Gyttja und Torf fand Verf. bestimmbare Reste von Protozoen, und zwar 38 Rhizopodenformen, eine Heliozoe (*Clathrulina elegans*) und eine Tintinnide (*Codonella cratera*). Von den ersteren wanderten *Diffugia acuminata*, *D. constricta*, *D. globulosa*, *D. olliformis* n. sp., *Lecquereusia spiralis*, *Centropyxis aculeata*, *C. laevigata* und *Quadrula subglobosa* n. sp. in Schweden vor dem Ende der subarktischen Periode ein.

Während der atlantischen Periode scheint die Rhizopodenfauna um mehrere Arten bereichert worden zu sein: um *Arcella vulgaris*, *discoides*, *hemisphaerica*, *microstoma*, *Diffugia amphora*, *avellana*, *fallax*, *lobostoma*, *marsupiformis*, *pyriformis*, *Solowetzki*, *Heleopora patricola*, *Hyalosphenia elegans*, *Nebela collaris*, *flabellulum*, *Quadrula symmetrica*, *Assulina minor* und *Euglypha alveolata*, doch kann diese anscheinende Bereicherung auch durch die größere Anzahl aus atlantischen Ablagerungen untersuchter Proben bedingt sein.

Erst in subborealen oder subatlantischen Ablagerungen treten *Arcella catinus*, *Heleopora rosea* und *Hyalosphenia Papilio* auf. In Kalkgyttja wurden nur wenige Arten gefunden, darunter auch die beiden neuen oben-erwähnten Formen, desgleichen in Brackwasserablagerungen nur wenige Arten, Nebeliden nur im Torf oder in den obersten Schichten der Gyttja.

Die Heliozoe und Tintinnide traten erst in atlantischen Ablagerungen auf.

Gleichzeitig mit den Protozoen oder schon früher trat in den meisten Seen auch ein Phytoplankton auf. R. J. Schubert.

G. Lagerheim: Om *Quadrula subglobosa* LAG. (Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 24. 1902. 346—352. 6 Fig.)

In 17 Proben von Kalkgyttja aus Schonen, Småland, Westergötland, Öland, Gotland und Upland wurde *Quadrula subglobosa* im Verein mit *Diffugia olliformis* und anderen kalkliebenden Protozoen gefunden, in kalkfreien Ablagerungen dagegen vergeblich gesucht.

Diese Art ist schon aus der subarktischen Periode der *Ancylus*-Zeit bekannt und bis in die subboreale oder subatlantische Periode der *Litorina*-Zeit nachgewiesen; rezente Vorkommen derselben wurden nicht bekannt.

Quadrula subglobosa ist am nächsten mit *Q. globulosa* PEN. verwandt, mit der sie in der Gestalt und unregelmäßigen Anordnung der Plättchen übereinstimmt; sie unterscheidet sich von derselben anscheinend nur durch die Lebensweise und den Kalkgehalt der Plättchen, wodurch sie von sämtlichen näher bekannten Süßwasserrhizopoden abweichen soll.

R. J. Schubert.

T. Mellard Reade: Postglacial beds at Great Crosby, as disclosed by the new outfall Sewer. (Proc. Liverpool Geolog. Soc. 1907/08. 242—261.)

Ein für das Stadtgebiet von Great Crosby angelegter Kanal ließ unter dem Flugsand der Küstengegend postglaziale Torf-, Sand- und Schlamm-schichten erkennen, deren lokal und in manchen Schichten reichlich vorhandene Foraminiferen von J. WRIGHT untersucht wurden. Nebst allgemein verbreiteten Formen konnten auch einige interessante Arten gefunden werden, so *Verneuilina pygmaea*, *Bulimina elongata*, *Lagena fimbriata*, *Globigerina aequilateralis* und *Nonionina orbicularis*.

R. J. Schubert.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [1909](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 1198-1281](#)