

Diverse Berichte

Geologie.

Allgemeine Geologie.

Innere Dynamik.

Kr. Birkeland: Sur la conservation et l'origine du magnétisme terrestre. (Compt. rend. 157. 275—277. 1913.)

Gestützt auf seine bekannten Untersuchungen zeigt **BIRKELAND**, daß der Erdmagnetismus durch die Kathodenstrahlen der Sonne hervorgerufen sein kann. Diese Strahlen erzeugten durch Induktion Erdströme; dabei entstanden einzelne Elektronenwirbel, die sich um Elementarmagneten in der Äquatorebene bildeten. Kommen nun weitere Elektronen in den Bereich jener Wirbel, so werden sie zu einer gleichen Bewegung veranlaßt. So erhöhte sich, während die Erdkruste sich mehr und mehr verdickte, die Zahl dieser Wirbel; ihre Orientierung um eine nord-südliche Achse konnte dann infolge des ungeheuren Druckes weder durch die kinitische Energie der Moleküle noch sonstwie verändert werden. Diese Theorie läßt sich mit einer Rotation in Einklang bringen, welche vermutlich die magnetische Achse um die geographische ausführt. **Johnsen.**

A. Korn: Sur l'origine du magnetisme terrestre. (Compt. rend. 157. 1059—1060. 1913.)

Verf. nimmt an, daß die Erde Pulsationen ausführt, also ihr Volumen periodisch ändert; infolgedessen muß zu der gleichförmigen Rotationsgeschwindigkeit eine periodische hinzukommen. Die letztere entspricht nach des Verf.'s mechanischer Theorie einem Magnetfelde, dessen Elementarmagneten ihre Achsen parallel der Rotationsachse haben. Diese Orientierung der permanenten Elementarmagneten der Erde vollzog sich sehr langsam innerhalb langer Zeiten. — Mithin können Sonne und Planeten einen periodischen Einfluß auf die Richtung der magnetischen Erdachse ausüben, deren Variationen exakt beobachtet sind.

Johnsen.

Äußere Dynamik.

J. Bardet: Etude spectrographique des eaux minérales françaises. (Compt. rend. 157. 224—226. 1913.)

GARRIGOU hat Quellwässer chemisch auf spurenweise vorhandene Bestandteile untersucht, wobei er äußerst große Wassermengen benutzen mußte; seine überraschenden Ergebnisse wurden mehrfach angezweifelt. Verf. untersuchte spektrographisch nach der Methode der Bogenspektren die Verdampfungsrückstände von 54 französischen Thermalwässern. Die Spektrogramme wurden in dem Bereich von 250—350 $\mu\mu$ untersucht, in welchem alle fraglichen Elemente außer Alkalien und Erdalkalien hinreichend gekennzeichnet sind. Die Rückstände wurden vorher gelöst, die Elemente gruppenweise ausgefällt und jede Fraktion für sich untersucht, damit sich nicht zu viele Elemente überlagerten. Es fanden sich stets Pb, meist Ag, Sn, häufig Ge und Ga; in der Tat hat auch URBAIN die weite Verbreitung von Ge in Gesteinen und Mineralien dargetan, GRAMONT diejenige von Ga. Mo und Cu fand Verf. recht häufig, Bi, Zn, Be seltener, Sb, Co, Cr, Hg, Ni, Au, Tl, Ti, V, W verhältnismäßig selten. Die Quelle des Parc Sainte-Marie zu Nancy enthält nach der chemischen Analyse von A. GAUTIER und MOUREU K, Na, Li, Mg, Ca, Ra, Al, Fe, Mn, Sb, Sn und nach dem Verf. außerdem Ag, Bi, Co, Cu, Ga, Ge, Be, Mo, Pb, Ti, V, Zn.

Johnsen.

Ph. Glangeaud: Les caractéristiques des eaux de source des formations volcaniques de l'Auvergne. (Compt. rend. 157. 1031—1033. 1913.)

Eine Untersuchung der Trinkwasserquellen im Gebiete der Auvergne ergab folgendes:

Vulkanische Gesteine sind viel poröser, zerklüfteter und daher wasserdurchlässiger als die granitischen und archaischen Gesteine, die ihr Liegendes bilden und fast undurchlässig sind. Wegen der größeren Angriffsfläche nimmt das Wasser aus ersteren zwei- bis dreimal so viel in Lösung als aus letzteren. In gleicher Tiefe ist die Temperatur vulkanischer Wässer niedriger als diejenige der aus Granit oder aus Archaikum herührenden, weil die ersteren meist aus höherem Niveau stammen; diese sind im Winter wärmer, weil im Sommer die porösen, wenig mächtigen Lavamassen der Erdoberfläche wie Kühlkrüge wirken. Die Wässer des Mont-Dore und des Cantal sind verhältnismäßig reich an K und arm an Ca und Mg, diejenigen der Puys-Kette und des Limagne-Gebietes umgekehrt reich an Ca und Mg, arm an K; erstere Quellen durchfließen Granit, Gneis, Trachyt, letztere dagegen Basalte und Limburgit.

Die Verf. geben auch eine Analysentabelle.

Johnsen.

E.-A. Martel: Sur les expériences de fluorescéine à grandes distances. (Compt. rend. **157.** 1102—1104. 1913.)

Verf. zeigt, daß man zur Feststellung etwaigen Zusammenhanges verschiedener Wasserläufe viel mehr Fluoresceïn zu verwenden hat, als bisher üblich war; auch kann der Stoff ungelöst in das Wasser geschüttet werden.

Ist die Entfernung der beiden zu vergleichenden Stellen d km und die Wassermengen an dem Orte des Wiedererscheinens a m³/sec, so sind a d kg Fluoresceïn nötig. Die Färbung ist dann so kräftig, daß Fluoreskop sowie besondere physikalische oder chemische Untersuchungen überflüssig sind. Dadurch werden die Kosten geringer als bisher, obwohl 1 kg käufliches Fluoresceïn 13 frcs. kostet.

Verf. hat diese Erfahrungen in verschiedenen Gebieten bestätigt gefunden. In einem Falle lagen Abfluß und Wiederaustritt 10 km entfernt. Der Abfluß durch eine nur 20 cm lange und 10 cm breite Spalte betrug 4 l/sec, die Wassermenge am Orte des Wiederaustrittes, der 270 m tiefer lag, 6700 l/sec, also 1675 mal so viel. Die Färbung trat nach 60 Stunden auf und war von Anfang an 48 Stunden hindurch sehr intensiv, so daß 1200000 m³ Wasser gefärbt waren; hierzu sind nach obigem etwa 67 kg Farbstoff nötig.

Johnsen.

E. Hintz und E. Kaiser: Zur angeblichen Konstanz der Mineralquellen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **23.** 1915. 122—126.)

Es ist unzulässig, daß heute noch die alte Lehre einer Konstanz der Mineralquellen an vielen Stellen verfochten wird. Der wesentlichste Faktor, der zunächst die Mineralquellen im großen beeinflusst, ist das Grundwasser. Nach der Beeinflussung des chemischen Verhaltens durch das Grundwasser sind zu trennen: 1. tiefgefaßte Quellen (Wiesbadener Kochbrunnen und Großer Sprudel zu Neuenahr), 2. flachgefaßte Quellen. Zwischen beiden bestehen Übergänge. Die letzteren zeigen mit zunehmendem Grundwasserstand erhöhte Schüttung und erhöhte Konzentration, oder aber erhöhte Schüttung mit abnehmender Konzentration. Beobachtungen der Verf. lehren, daß fast sämtliche der flachgefaßten, beeinflussbaren Quellen mehr oder minder erhebliche Veränderungen nicht nur in bezug auf die ganze Konzentration, sondern auch in bezug auf das relative Verhältnis der einzelnen Bestandteile zeigen. Unter Umständen wirkt auch der Barometerstand ein, aber die Hauptbeeinflussung erfolgt von dem Grundwasser aus. Letzteres ist besonders abhängig von den jahreszeitlichen Schwankungen des in den Erdboden eindringenden Anteils der Niederschläge. Und daraus folgt auch ein jahreszeitliches Schwanken von Schüttung und Konzentration flachgefaßter Mineralquellen. Einzelne, zeitlich weit voneinander abliegende, wenn auch vollständige Analysen können niemals das Bild geben, welches aus regelmäßigen, in kurzen Abständen aufeinanderfolgenden Bestimmungen der wichtigsten Bestand-

teile abgeleitet werden kann. Selbstverständlich kann durch eine Einwirkung auf den Grundwasserstand durch Maßnahmen des Menschen auch eine Einwirkung auf die Schüttung und Konzentration der Mineralquellen herbeigeführt werden. Nicht eingehen wollen die Verf. auf spezielle Maßnahmen an den Mineralquellen, wie Veränderung der Überlaufhöhe, Senkung des Wassers, zumal durch starkes Auspumpen, Veränderung eines auf den Quellenspiegel einwirkenden Gasdruckes, Veränderung der Ausflußgeschwindigkeit durch Veränderung der Dimensionen der Ausflußröhre.

A. Sachs.

Radioaktivität.

L. B. Smyth: Über die Nachlieferung von Radiumemanation vom Boden zur Atmosphäre. (Phil. Mag. 6. Ser. 24. 632—637. 1912.)

In einer Beobachtungsreihe, die sich über etwa 8 Monate erstreckt, sucht Verf. die Veränderlichkeit der aus dem Boden ausströmenden Emanationsmenge zu bestimmen. Es zeigt sich, daß gutes Wetter die unter der Oberfläche angehäuften Menge vermindert, feuchtes Wetter die Erdgase vermehrt.

Das Bodengas stammte aus 50 cm Tiefe und wurde vermittelt eines eisernen Rohres entnommen, das an ein evakuiertes Gefäß angeschlossen war. Das der Oberfläche entströmende Gas wurde mittelst einer besonders konstruierten Vorrichtung abgesaugt und deren Emanationsmenge durch grobgekörnte Kokosnußholzkohle in einem Quarzgefäß absorbiert und daraus durch Glühen ausgetrieben. Es sei auf die zusammenfassende graphische Darstellung verwiesen, die die Veränderlichkeit der Emanation mit äußeren meteorologischen Faktoren zeigt.

Als durchschnittliche Emanationsmenge wurde gefunden:

für Grundgas . . 163×10^{-12} Curie im Liter (102 Versuche),

für die Exhalation 2673×10^{-12} Curie in 1 Stunde auf 1 m^2 (98 Versuche).

Der Boden war kalkig, mehrere Meter tief gut entwässert.

R. Nacken.

J. Joly: Die Radioaktivität des Materials der Erdoberfläche. (Phil. Mag. 6. Ser. 24. 694—705. 1912.)

Nach einer Methode, über die noch näher berichtet werden soll, und bei der die Anwendung von Lösungen ausgeschaltet wurde, indem das pulverisierte Gestein mit Alkalicarbonat geschmolzen wird, wird der Ra-Gehalt von Gesteinen und losem Material bestimmt. Sie soll zuverlässigere Werte liefern als jene, bei der sich infolge einer Reihe von Fehlerquellen meist zu niedrige Werte ergaben:

Es findet sich so in 1 g Material, ausgedrückt in 10^{-12} g Ra:

für saure Eruptivgesteine

63 Granite	2,7	} Mittel für 86 Proben $3,01 \times 10^{-12}$ g Ra
23 intrusive und vulkanische Gesteine	3,9	

für intermediäre Eruptivgesteine

12 Syenite	2,4	} Mittel für 48 Proben $2,57 \times 10^{-12}$ g Ra
8 Diorite	1,6	
18 Trachyte	3,0	
10 Porphyrite	2,8	

für basische Eruptivgesteine

5 Gabbro und Norite	1,3	} Mittel für 31 Proben $1,28 \times 10^{-12}$ g Ra
8 Diabase und Dolerite	1,0	
14 Basalte und Melaphyre (meist Dekkan und Antarktik)	2,0	
11 Basalte (meist Hebriden)	0,5	
18 Basalte	1,4	

für verschiedene Gesteine

7 Vesuvlaven	12,6
14 Gneise	2,1
24 sandige Gesteine	1,5
9 veränderte Gesteine	1,5
16 Tongesteine	1,3
9 schieferige Gesteine	1,1
24 Kalksteine	0,8
39 Sandsteine, Konglomerate, grober Kies	1,5
20 Schiefer	1,5

Auch die nach der neuen Methode ermittelten Werte ergeben einen deutlichen Unterschied für Sediment- und Eruptivgesteine. Für die erstere ergibt sich im Mittel $1,5 \times 10^{-12}$, für die zweite Gruppe $2,4 \times 10^{-12}$ g Ra im Gramm.

Es folgen einige Berechnungen. So ergibt sich unter Berücksichtigung des Thoriumgehalts eine Wärmewirkung pro Gramm und Sekunde

durch Ra	9	$\times 10^{-14}$ cal
„ Th	7,6	$\times 10^{-14}$ „
zus.	16,6	$\times 10^{-14}$ cal

für Sedimentgesteine; in gleicher Weise für Eruptiva 25×10^{-14} cal.

Würden die gesamten Sedimentmassen $84,3 \times 10^{16}$ t Eruptivgesteinen entsprechen, so müßte in diesen und im Meerwasser insgesamt enthalten sein 1264×10^9 g Ra. Hiervon berechnen sich für das Ozeanwasser $5,3 \times 10^9$, sodaß auf die unterozeanischen Sedimente 1259×10^9 g Ra

entfallen würden. Schätzt man nun diese auf $19,5 \times 10^{16}$ t, so befindet sich im Gramm $6,4 \times 10^{-12}$ g Ra.

Die Messung ergibt für

4 Proben von Globigerinen-Schlamm aus 1990 bis 2493 Faden Tiefe	$3,3 \times 10^{-12}$ g Ra
3 derselben Probe	3,1 „
1 Probe blauen Schlamms (1240 Faden Tiefe) . .	1,5 „
1 Probe „Schlamm“ (720 Faden Tiefe)	1,7 „
2 Proben Radiolarien-Schlamm aus 2600 bis 2750 Faden Tiefe	13,1 „
1 Probe roten Tons (2350 Faden Tiefe)	11,0 „
	R. Nacken.

H. Sieveking: Die Radioaktivität der Heilquellen. (Die Naturwissenschaften, 1. 497—499, 1913.)

Der kurze Artikel weist darauf hin, daß das wirksame Agens der Heilquelle in ihrem Emanationsgehalt zu suchen sei. **R. Nacken.**

E. Gérard et H. Chauvin: Eaux de Spa. Radioactivité, résistivité et point cryoscopique. (Compt. rend. 157. 302—304, 1913.)

Die Verf. haben die Radioaktivität, den elektrischen Widerstand und den Gefrierpunkt der Eisenquellen und der gewöhnlichen Quellen von Spa untersucht. Die letzteren zeigen meist viel höhere Radioaktivität als die ersteren, ihr elektrischer Widerstand ist von der gleichen Größenordnung wie derjenige des in einer Retorte von Jenaer Glas destillierten Wassers.

Mit einem ENGLER-SIEVEKING'schen Fontaktoskop wurde die Intensität des durch irgendein Gas gehenden Sättigungsstromes gemessen, welches durch die Strahlung der im Quellwasser befindlichen Emanation ionisiert war. Diese Intensität, in der Tabelle in Mach-Einheiten ausgedrückt, ist ein Maß für die Radioaktivität des Wassers. Die Fehlergrenzen beziehen sich auf die Einheit. Der Widerstand ist in Ohm/cm³ ausgedrückt.

Name der Quelle	Radioaktivität	Fehlergrenze	Widerstand	Fehlergrenze	Gefrierpunkt
Pouhon Pierre-le Grand (Fe-Quelle) .	2,41	0,175	1 315	0,020	— 0,043
Dereppe (gewöhnl. Quelle)	2,88	0,077	30 800	0,079	— 0,0025

Die Widerstände wurden bei 18° C mittels einer Vergleichslösung von NaCl und KOHLRAUSCH's Brücke gemessen.

[Die Originaltabelle umfaßt 22 Quellen. Ref.] **Johnsen.**

M. Centnerzwer: Das Radium und die Radioaktivität. (Aus Natur u. Geisteswelt. 405. Leipzig 1913. 96 p.)

Zur Einführung in die radioaktiven Erscheinungen kann das vorliegende Bändchen empfohlen werden. Leicht faßlich geschrieben, orientiert es über die wichtigsten Eigenschaften der bekannten radioaktiven Stoffe, über die Natur der Strahlung, über die physikalischen, chemischen und physiologischen Wirkungen. Ein kurzer Abschnitt über die Rolle des Radiums im Haushalt der Natur berührt die geophysikalisch wichtigen Fragen, besonders jene nach dem Ursprung der Erdwärme.

R. Nacken.

E. Schmidhuber: Beitrag zur Kenntnis radioaktiver Erscheinungen im kristallinen Grundgebirge des Schwarzwaldes. Diss. Tübingen 1914. (Jahresber. u. Mitt. d. oberrhein. geol. Ver. N. F. 5. 35—87. 1915.)

Die vorliegende, sehr eingehende Arbeit befaßt sich mit der Art des Auftretens von pleochroitischen Höfen in gewissen Gemengteilen von Schwarzwaldgesteinen und mit der Untersuchung der in Frage kommenden radioaktiven Mineralien. Es sei im folgenden wegen der Wichtigkeit dieses Gegenstandes ausführlich über die Beobachtungen berichtet.

I. Pleochroitische Höfe in Schwarzwaldgesteinen.

Verbreitung und Ausbildungsweise der Höfe wurde an etwa 120 Dünnschliffen studiert. Sowohl offene Säume um größere Einschlüsse und auch vollständige Ringe wurden beobachtet, und zwar letztere um so vollkommener ausgebildet, je kleiner das Partikelchen im Zentrum war. An der gleichmäßigen oder sprungweise ungleichmäßigen Stärke der Absorption in den Ringpartien wurden doppelte und einfache Höfe unterschieden. Diese mit scharfer Grenze nach außen, gehörten Einschlüssen in Biotiten der Gneise und Granite an, jene seltener und mit Vorliebe in chloritisiertem Glimmer an staubfeine Einschlußpartikel gebunden zeigten entweder einen inneren intensiv gefärbten Ring mit scharfer Grenze gegen einen blässereren, oder nur in der äußersten Grenze des Hofes eine Verstärkung der Absorption.

Schapbachgneise, Renghneise und Kinzigitgneise zeigen überwiegend geschlossene, einfache Höfe im Biotit. In Hornblenden dieser Gesteine fehlen sie. Sie lagen um Zirkon, Epidot, Orthit und Titanit. Apatitkörner zeigten hier keinen Hof. Die Amphibolite verhielten sich gleich. Dagegen zeigen sich Höfe reichlich in Glimmer neben solchen in Hornblende bei den Gliedern der Granitformation, den Quarzglimmersyeniten und Durbachiten. In Quarzporphyren fehlen die Erscheinungen ganz, wenn die Glimmermineralien nur in der Grundmasse auftreten.

Von den Hof-bildenden Mineralien ist Zirkon das häufigste. Er findet sich in allen untersuchten Gesteinen, am reichlichsten in den Granitporphyren, Syeniten, den feldspatreichen Schapbachgneisen in Form ziemlich großer, idiomorpher, farbloser Kristalle. Mäßig kommt er vor

im Kinzigitgneis mit der Ausnahme des zirkonreichen Gesteins von Bechershof (Elzach). Aplite und Pegmatite, Lamprophyre, Malchite und Amphibolite fielen auf durch ihren ganz geringen Zirkongehalt.

Die Zirkone waren meist frisch; bei beginnender Zersetzung und Wasseraufnahme zeigen sich Sprünge, die Kristalle werden trübe und Licht und Doppelbrechung werden erheblich niedriger. Es ließ sich ein Parallelismus von Stärke der Zersetzung und Intensität des Hofes beobachten, doch gelang es nicht, mit Sicherheit in den Zersetzungsprodukten eine Anreicherung radioaktiver Substanzen zu konstatieren.

In den Zirkonen finden sich farblose, dünne Kristallnadelchen, vielleicht Apatit, weiter nicht näher bestimmbare Einschlüsse: lichtgelbe, doppeltbrechende, rundliche Körner und auch wohl braun bis braunrot durchscheinende, schlauchförmige, isotrope Gebilde.

Apatit spielt eine weit geringere Rolle als Träger des radioaktiven Materials wie Zirkon. Er ist auf die Gesteine der Granitformation beschränkt und bildet hier im Biotit allein meist nur schwach ausgeprägte, einfache Höfe. Verf. vermutet als Ursache mechanische Beimengungen von thorhaltigen Phosphaten. Zweifellos ist aber die Tatsache pleochroitischer Höfe um Apatit.

Um Orthit war Hofbildung in Gesteinen des Schwarzwaldes bisher noch nicht beobachtet, trotz der Verbreitung dieses Minerals in der Gneisformation. Hier ist das Fehlen wohl nur durch äußere Umstände bedingt, da an die Orthitkörner unmittelbar Biotit nicht anstößt, vielmehr sich eine trennende Zone radialstrahliger Quarz-Feldspataggregate dazwischenschiebt. Dagegen wurden im Quarzglimmersyenit vom Schloßberg b. Hausach, im Durbachit, im Kinzigitgneis von Schenkenzell Orthite beobachtet, welche folgendes Verhalten zeigen:

1. Sie erzeugen dort, wo sie an Biotit stoßen, in diesem Säume.
2. Die Intensität dieser Säume wächst mit fortschreitender Zersetzung des Orthits.
3. Diese Umwandlung scheint vorwiegend in dem Sinne zu verlaufen, daß als Endglied Epidot bzw. Klinozoisit verbleibt, während das Eisen mehr oder weniger vollständig mit den seltenen Erden und den radioaktiven Substanzen aus dem Molekül tritt.

In Zusammenhang mit diesen Umwandlungserscheinungen des Orthits scheinen die um Epidot nicht allzu selten auftretenden Höfe zu stehen. In Kinzigit- und Schapbachgneisen, in Amphiboliten, besonders schön in einem „Orthitgneis“ vom Schillingerhof (Ippichenbach) erkennt man Epidoteinsprenglinge mit nie fehlenden, meist rotbraunen Zersetzungspartikelchen umgeben. Diese Flöckchen und auch die Epidote selbst rufen in Berührung mit chloritisierten Glimmerlamellen in diesen Höfen hervor. In einem Schliff kann man zahlreiche, verschiedene Stufen der Absorptionsstärke zeigende Höfe beobachten, doppelte Ringbildung besonders gern um die kleinsten rotbraunen Partikelchen. Da sich hier und da in den Epidotkristallen Kerne von Orthit fanden, so ist der Schluß wohl berechtigt, daß aus diesen die aktiven Epidotkristalle hervorgegangen sind.

Zersetzungs- und Neubildungsprodukte wie Titanit, Leukoxen und andere titanhaltige Umwandlungsprodukte, die bei der Verwitterung von Biotiten entstehen können, zeigen sich in Syeniten, Renschneisen und Amphiboliten, seltener in anderen Gliedern der Granit- und Gneisformation aktiv wirksam. Diese Erscheinungen sind von Interesse, da sie darauf hinweisen, daß pleochroitische Höfe nicht unbedingt ein Zeichen hohen geologischen Alters sind und noch keinen sicheren Schluß gestatten auf das relative Alter verschiedener Gesteine. Die Höfe um Zersetzungsprodukte zeigen vielmehr, wie durch Konzentrierung der aktiven Substanz in ihnen die Wirkung einer langen Zeitdauer ersetzt wird. Diese Umwandlungsvorgänge sind in hohem Maße von Druck- und Temperatureinflüssen abhängig, auch könnte die Bildung der Höfe besonders durch erhöhte Temperatur erschwert, wenn nicht verhindert werden. Auf die radioaktiven Erscheinungen selbst aber haben diese Faktoren keinen Einfluß.

Auf die Ungenauigkeit der optischen Bestimmungsmethoden ist wohl zurückzuführen, daß über pleochroitische Höfe um monazitähnliche Mineralien, trotz ihres großen Gehalts an Thorium, wenig bekannt ist. Von Zirkon unterscheiden sich Monazit und Xenotim in kleinen Körnern sehr wenig. Immerhin konnte im Granit von Schenkenzell im Biotit prachtvolle Hofbildung beobachtet werden. Das aktive Mineral war hier jedenfalls nicht Zirkon.

II. Monazit und seine Begleitmineralien in Graniten und Gneisen des mittleren Schwarzwaldes.

Da, wie gesagt, bei den monazitähnlichen Mineralien zur Bestimmung ihrer Verbreitung optische Beobachtungen im Schliß nicht ausreichten, wurde, ähnlich wie in der Salzpetrographie schon länger üblich, die gravimetrische Methode hinzugezogen. Es ist dies möglich, da die obengenannten Mineralien alle ein hohes spezifisches Gewicht besitzen. Die durch Bromoform ($d = 2,904$) von den Hauptgemengteilen gesonderten schweren akzessorischen wurden mikroskopisch für sich untersucht, nachdem durch Methylenjodid ($d = 3,3$) noch eine weitere Trennung erzielt war. Als Beobachtungsmaterial wurde vorwiegend Grus benutzt, die widerstandsfähigeren, frischen Gesteine wurden im Mörser geeignet zerkleinert. So konnten mit Sicherheit Monazit und Xenotim als häufige Übergemengteile mancher Gesteine des mittleren Schwarzwaldes festgestellt werden.

Monazit zeigt sich in durchsichtigen bis durchscheinenden, lichtgelb bis grünlich gefärbten, meist kristallographisch umgrenzten Individuen. Auffallend ist ihr Reichtum an Einschlüssen, die meist regellos im Kristall liegen. Es sind nicht näher definierbare Produkte, vielleicht hier und da Eisenglanz, auch wohl Flüssigkeitseinschlüsse.

Xenotim neigt mehr als Monazit zur Verwitterung. Es fand sich jedoch kein sicheres Kriterium, ihn einwandfrei unter den Körnern zu bestimmen. Es scheint, daß mit steigendem Monazitgehalt auch der des Xenotims steigt. So schließt er sich in seiner Verbreitung an Monazit

an. Von 37 Gesteinen waren 5 Granite und 3 Gneise durch Monazitführung ausgezeichnet:

- Granite.**
1. Granitit von der Teufelsküche bei Schenkenczell: reichlich Monazit und Zirkon, Erze und Apatit treten ganz zurück.
 2. Granitporphyr von der Teufelsküche: Zirkon reichlicher als Monazit, Apatit tritt ganz spärlich auf.
 3. Granitit von Durbach: stark gerundete Monazite, reichlich wasserhelle Zirkonkristalle, gerundete Apatitkriställchen.
 4. Granit von Schenkenczell: tafelige Kristalle von Monazit, hinter Zirkon zurücktretend, der Gehalt an Erzen und Apatit gering.
 5. Granit von Alpirsbach: Monazit recht spärlich, Zirkon reichlich, Apatit reichlich in gut ausgebildeten Kriställchen, nicht unbedeutend der Gehalt an Erzen, vorwiegend an Eisenglanz.
- Gneise.**
1. Kinzigitgneis von Brestental: kleine gerundete Monazitkörnerchen spärlich, Zirkon und Apatit in geringer Menge, Erze, meist Magnetit, reichlich.
 2. Kinzigitgneis vom Bechershof südlich Elzach: Apatit spärlich, Monazit ziemlich reichlich, Zirkon reichlich, Erzkörner selten.
 3. Renchgneis vom Lucasenhof, südlich Haslach: steht hinsichtlich seines Monazitgehaltes zwischen 1 und 2. Zirkon und Apatit spärlich, Erzkörner überwiegen.

Auffallend ist die Gegensätzlichkeit im Auftreten des Monazits und Apatits, sie ist wohl durch das Verhältnis $\text{CaO} : (\text{Ce, La, Di})_2\text{O}_8$ bestimmt, da der Phosphorsäuregehalt in den Gesteinen ziemlich konstant bleibt. Verf. zieht aus den Beobachtungen den Schluß: Monazitführung bleibt in granitodioritischen Magmen auf die sauren Glieder beschränkt und verschwindet mit dem allmählichen Überwiegen basischer Gemengteile.

In einem weniger zum Thema gehörigen Kapitel wird über die Natur der Schwergemengteile einiger Typen berichtet, in denen Monazit nicht auftritt. Von großem Interesse sind die Schlierengranite und deren drusige Varietäten, die Miarolitgranite, infolge ihres Gehalts an pneumatolytisch gebildeten Mineralien: Zinnstein, Topas, Fluorit, Turmalin.

III. Orthit in Gesteinen der Gneisformation.

Die schon von A. SAUER festgestellte weite Verbreitung des Orthits im südlichen Schwarzwald wurde bestätigt. Er tritt als ziemlich spärlicher Übergemengteil von pechschwarzer Farbe, muscheligem Bruch und halbmattlichem Glanz auf und ist leicht kenntlich an einem rostroten Saum und die daran anschließende breite Zone radialstrahlig angeordneter Quarz-Feldspataggregate. Im vergrusteten Material ist er nicht vorhanden, ein Zeichen seiner leichten Verwitterbarkeit. Er erleidet eine dreifache Veränderung.

1. Vom Rande dringt eine Verwitterungszone langsam in den Kristall ein, sie ist rotbraun, ärmer an Ca, Mg, Si und seltenen Erden, reich an Wasser.

2. In seltenen Fällen tritt eine Epidotisierung ein, indem ohne erkennbare Volumänderung das die Färbung bedingende Fe_2O_3 in Begleitung der Sesquioxide des Ce, La, Di, Y und der aktiven Substanz aus dem Molekül ausscheidet. Vielleicht ist Druckeinfluß hierbei von Belang, da ein kristalloblastisches Gefüge hiermit verbunden ist.

3. Umwandlung in eine amorphe Substanz ohne Änderung der äußeren Kristallungrenzungen, jene Erscheinung, die den sog. pyrognomischen Mineralien eigen ist.

Mittels der gravimetrischen Methode werden die Schwergemengteile der orthitführenden Glieder der Gneisformation näher untersucht. Orthitgneis von der Büchereck und vom Weinersberg sind gleichartig. Apatit macht $\frac{3}{4}$ aller Schwergemengteile aus. Unter den Erzkörnern überwiegt Magnetit. Ihr Zirkongehalt entspricht dem der Monazitgranite, aber Monazit und Xenotim fehlten in den Proben vollständig. Titanminerale sind spärlich, doch scheint Titanit ganz zu fehlen. Orthit ist ziemlich reichlich, kommt aber ganz unregelmäßig vor. Die Orthitamphibolite hält Verf. für verschieden weit vorgeschrittene metamorphe Spaltungsprodukte in der Richtung nach dem basischen Endglied einer vom „Gneismagma“ abgezweigten Spaltungsreihe. Die Orthitführung wird als ein augenfälliges, aber nicht wesentliches Merkmal dieser Gesteine angesehen. Es sind dunkle, meist deutlich parallel struierte Gesteine von gleichmäßig mittlerer bis feiner Körngröße.

Bei einem Überblick über die Monazit- und Orthitführung der verschiedenen Glieder der Granit- und Gneisformation fällt auf, daß als charakterisches Cernineral der Gneisformation Orthit, als entsprechendes der Granitformation Monazit erscheint. Soweit die untersuchten Proben in Betracht kommen, finden sich nie beide Cernineralien zugleich in demselben Gestein bzw. Gesteinstypus. Monazit scheint sich auf die sauren, Orthit auf die basischen, dunklen zu beschränken. Es ergibt sich die merkwürdige Tatsache, daß es gerade die an Phosphorsäure reicheren, aber an Kieselsäure ärmeren Glieder sind, welche die seltenen Erden nicht als Phosphat, sondern als Silikat führen, und daß Orthitführung stets mit Apatitreichtum, Monazitführung mit Armut an Apatit verknüpft ist. Gleichzeitig zeichnen sich die orthitführenden Gesteine durch eine größere Gesamtmenge von schweren Gemengteilen aus. Auch die übrigen als Träger radioaktiver Substanzen in Betracht kommenden Mineralien finden sich in erster Linie in den mittleren Gliedern; sie verschwinden fast gänzlich in den Spaltungsgesteinen saurer und basischer Natur.

R. Nacken.

E. Bandl: Über einen möglichen Zusammenhang gewisser Verwitterungsvorgänge mit der radioaktiven Emanation des Erdbodens. (Phys. Zeitschr. 17. 193—196. 1916.)

Die Beobachtungen des Verf.'s werden folgendermaßen zusammengefaßt:

1. In manchen Gebirgsgegenden zeigen sich unter gewissen Verhältnissen an, bezw. in der Nähe einer und stets derselben Stelle eines Berges kleine Wolken- oder Nebelgebilde, die nach ihren besonderen Eigenschaften mit den jeweiligen herrschenden Winden oder mit den lokalen Temperaturverhältnissen nicht in unbedingtem Zusammenhang zu stehen scheinen.

2. Das Auftreten dieser Wolken ist fast immer von einem Sinken des Luftdrucks begleitet und kündigt, nach empirischen Beobachtungen, mit auffallender Sicherheit das Nahen eines Witterungsumschlages, einen kommenden feuchten Wind mit Bewölkung oder Regen an.

3. Das eigentümliche Verhalten solcher Wolkengebilde macht den Eindruck, wie wenn zwischen der Stelle, wo die Wolke sich zeigt, und dieser letzteren selbst ganz besondere Beziehungen beständen. Erwägt man die Tatsache, daß das Sinken des atmosphärischen Druckes unter anderem auch eine Steigerung des Ausströmens radioaktiver Emanation und ionisierter Luft aus den Poren der Erde zur Folge hat, und berücksichtigt man ferner den Umstand, daß die Umgebung jener Stellen im Gebirge, wo obengenannte Wolken zustande kommen, in der Regel den Typus tektonischer Einsturzgebiete aufweisen, so kann man annehmen, daß ein derartiges Aufsteigen von Emanation und ionisierter Luft eine Kondensation der in der freien Atmosphäre befindlichen Wasserdämpfe und damit jene charakteristischen Wolkengebilde erzeugt.

4. Es ist vielleicht die Vermutung zulässig, daß die ionisierende Wirkung der radioaktiven Bodenemanation möglicherweise auch bei dem Zustandekommen allgemeiner Bewölkung, sowie bei dem Entstehen starker Niederschläge mitbeteiligt ist, ferner daß eventuell gewisse durch Gewitter besonders ausgezeichnete Berge diese Eigenschaft z. T. dem elektrischen Einfluß derselben Bodenemanation verdanken.

5. Obgleich vielleicht die Wirkung der radioaktiven Emanation des Erdbodens tatsächlich nicht eine so weitgehende, bezw. vielseitige ist, wie in den vorstehenden Darlegungen gezeigt werden sollte, so dürfte eine eingehende statistische Prüfung der Frage immerhin wünschenswert erscheinen.

R. Nacken.

Petrographie.

Eruptivgesteine.

A. Gautier: Le fluor est un élément constant des émanations du noyau terrestre. (Compt. rend. 157. 820—825. 1913.)

Die teils thermalen, teils vulkanischen Absätze von Fluoriden, wie Glimmer, Topas, Fluorit, Kryolith, Amblygonit, Turmalin, Proïdonit, Cryptohalit, K_2SiF_6 und Sellaït, lassen Fluor in allen Thermen, Emanationen und Eruptivgesteinen sowie in den von letzteren

abstammenden Kaolinen und Ackerböden vermuten. Verf. fand in der Tat Fluor in den Alluvionen des Aude (218 mg pro 1 kg), in den Kaolinen der Bretagne (143 mg) und in den sehr reinen Sanden von Fontainebleau (60 mg).

Am 31. August 1913 wurden zwei evakuierte und trockene, in ein zugeschmolzenes Kapillarrohr auslaufende Flaschen von je 1 l Inhalt in eine Vesuv-Fumarole hinabgelassen; als sie auf den Boden der Spalte aufstießen, brachen die Spitzen der Rohre ab und die Gefäße füllten sich mit Gas; sie wurden dann wieder heraufgezogen und mit Siegellack verschlossen. Bei 760 mm Druck (die Temperatur gibt Verf. nicht an) enthielt ein Liter Gas 0,110 mg Fluor oder 0,116 mg HF, d. i. der 7652ste Teil des Gesamtvolumens oder, da sich etwas Wasserdampf in der Flasche kondensiert hatte, etwa der 10000ste Teil.

In ein etwa 150 m tiefes Bohrloch der Toscanischen Suffionen (unweit Volterra) wurde eine Bleischlange gebracht, in der sich der im Gase reichlich vorhandene Wasserdampf kondensierte; in das obere Ende der Schlange wurde die soeben geschilderte Vorrichtung eingesenkt. Im Liter des so aufgefangenen trockenen Gases waren 0,255 mg Fluor oder 0,268 mg HF enthalten, d. i. der 127000ste Teil des Gesamtvolumens, wenn man den Wasserdampf mit berücksichtigt [Temperatur und Druck sind nicht angegeben. Ref.]. Im übrigen enthält das Liter des in der Kühlschlange kondensierten H_2O 3,72 mg F oder 3,92 HF. Die Suffionen führen außerdem CO_2 , NH_3 , CH_4 , H_2S , B_2O_3 , H, O, N nebst Ar, He etc.; sie sind schwach sauer und haben bei ihrem Austritt $150^\circ C$.

Obiges Kondensationswasser stellt sozusagen ein künstliches Mineralwasser bezw. Thermalwasser dar; die natürlichen Mineralwässer sind aus Gasen oder Dämpfen entstanden, die sich bereits bei ihrem Aufstieg zur Erdoberfläche kondensiert haben. Dementsprechend enthalten solche natürlichen Mineralwässer ungefähr ebensoviel Fluor wie jenes künstliche, z. B. Grande Grille von Vichy 4,35 mg und Luxeuil 2,96 mg; beide sind bekanntermaßen eruptiven Ursprungs.

Die das Fluor oft begleitenden Elemente B, S, N, As, Cl, Br, J, Si, C (als CO_2), Na, H, Cu etc. stammen ebenfalls aus eruptiven Massen.

Johnsen.

A. L. Day et E. S. Shepherd: L'eau et les gaz magmatiques. (Compt. rend. 157. 959—961. 1913.)

Die Verf. stiegen auf den Grund des Kraters Halemauau (Kilauea) herab, wo aus einem domartigen Gebilde Gase austraten; dieses wurde am Rande des Lavasees durch eine Lavafontaine vor den Augen der Verf. erzeugt. In den erstarrten Partien bildeten sich Spalten, aus denen ebenfalls Gase strömten, die bei Nacht leuchteten.

In eine solche Spalte wurde hinter der Flamme eine Metallröhre eingesenkt, die mit einer Batterie von 20 Glastuben verbunden war; jede derselben hatte 0,5 l Inhalt. Das Ganze endigte in einer Pumpe,

mittels welcher die beim Eintritt in die Metallröhre etwa 1000° heißen Gase in die Glastuben gepumpt wurden. Diese füllten sich mit Kondensationswasser, das durch Schwefel getrübt war und überdies Cl, F, NH₃, SO₂, TiO₂? nebst Na₂O, K₂O, CaO, Fe₂O₃, Al₂O₃ enthielt, sowie mit Gasen. Obige Metalloxyde können aus dem Glase der Röhren herrühren. Die Analyse der Gasmengen ergab folgende Volumprocente:

	Tube 1.	Tube 2.	Tube 8.	Tube 11.	Tube 17.
CO ₂	23,8	58,0	62,3	59,2	73,9
CO	5,6	3,9	3,5	4,6	4,0
H	7,2	6,7	7,5	7,0	10,2
N	63,3	29,8	13,8	29,2	11,8
SO ₂	—	1,5	12,8	—	—

Johnsen.

A. L. Day et E. S. Shepherd: Conclusions à tirer de l'analyse des gaz du cratère du Kilauea. (Compt. rend. 157. 1027—1030. 1913.)

Aus den soeben von den Verf. am Kilauea gemachten Untersuchungen und in Washington angefertigten Gasanalysen können folgende Schlüsse gezogen werden.

1. Während des Lavaaufstieges und der hieraus folgenden Druckverminderung werden H₂ + SO₂ sowie H₂ + CO₂ aus der Lava entbunden; die exothermischen Reaktionen jener beiden Gasgemische erhöhen die Temperatur der Lava, ihr Entweichen erniedrigt sie. Während der viermonatigen Anwesenheit der Verf. bewegte sich die Temperatur in den Grenzen 1070° und 1185°.

2. Die Gasausströmungen enthalten H₂O-Dampf.

3. Die vulkanische Wolke, in welcher BRUN einen geringeren Feuchtigkeitsgrad als in der umgebenden Luft hygrometrisch feststellte, enthält u. a. S, SO₂ und SO₃; aus der Hygroskopizität von SO₂ und SO₃ erklärt sich BRUN's falsch gedeuteter Befund. Daher kann sich auch die Wolke nicht in die Luft verflüchtigen und im Sonnenlicht optische Erscheinungen zeigen. Das reichliche Vorhandensein von S und SO₃ äußert sich u. a. in häufigen Überzügen von Schwefel, Alaun und Gips auf der Lava.

4. Der Cl-Gehalt der Gase ist kleiner als 0,02 %. Lavamassen, die jenen Gasen über 20 Jahre ausgesetzt waren, lassen in 2 g schweren Stücken keine Spur Cl feststellen.

5. Die Vulkangase enthielten kein Argon, obwohl große Mengen Stickstoff. Daher kann auch das in den Sammelröhren der beiden Forscher kondensierte Wasser nicht meteorisch sein. Daß, wie DAUBRÉE meinte, atmosphärisches Wasser durch die Erdrinde in die Lava kapillar hineingezogen werde, ist ausgeschlossen, da bei der hohen Temperatur der Lava über (1000°) H₂O keine Oberflächenspannung mehr besitzt (krit. Temp. 374°). Da in den Gasen neben H₂ auch erhebliche Mengen SO₂ und CO₂ vorhanden sind, so erscheint das Auftreten von H₂O als notwendig, z. B. nach der bekannten Wassergas-Gleichung H₂ + CO₂ = H₂O + CO. Die

sorgfältige und unmittelbare Gasentnahme aus der flüssigen Lava läßt einen gleichzeitigen Hinzutritt von Atmosphärrillen als ausgeschlossen erscheinen.

[Im Anschluß an diesen und den vorhergehenden von LACROIX vorgelegten Bericht machen LACROIX sowie A. GAUTIER einige Bemerkungen. LACROIX betont die direkte Beobachtung von H_2O -Dampf bei der Ätna-Eruption von 1865 durch FOUQUÉ sowie das bemerkenswerte Fehlen von Chlor am Kilauea gegenüber Vesuv, Stromboli, Ätna, Santorin etc. — GAUTIER hebt den Nachweis von Fluor hervor, dessen weite Verbreitung in vulkanischer Materie er kürzlich dargetan hat, sowie die Herkunft seiner Thermalwässer aus dem H_2O -Dampf der Laven. Ref.]

Johnsen.

Afrika. Madagaskar.

A. Lacroix: Sur les roches rhyolithiques et dacitiques de Madagascar et en particulier sur celles de la région Sakalave. (Compt. rend. 157. 14—21. 1913.)

Das große Sedimentärgebiet Madagascars, welches zwischen dem kristallinen Massiv und der Straße von Mozambique liegt, ist auf gewaltige Strecken hin von vulkanischen Gesteinen bedeckt und gangförmig durchsetzt; diese haben mindestens cretacisches Alter. Meist sind es glasige bis holokristalline Basalte; daneben aber treten Liparite und Dacite auf, besonders zwischen dem Manombo im Norden, dem Manambolo im Süden und der kristallinen Kette der Bongo-Lava im Osten. Viele von ihnen stecken in jenem triadischen Sandstein, dessen bituminöse Ausickerungen Erdöl-Gewinnung verheißen.

Die Liparite zeigen Einsprenglinge von Quarz, Orthoklas, Andesin und zuweilen Augit in grünem oder rötlichem, oft perlidischem und fluidalem Glas oder sie sind frei von Einsprenglingen, porzellanartig und reich an Trichiten, Globuliten und manchmal Biotit-Mikrolithen; auch finden sich grünliche oder schwarze Pechsteine mit großen Feldspat-Sphärolithen gangförmig. Die meisten sind ganz frisch, doch existieren auch entgaste Typen mit sekundärem Quarz. Schließlich sind auch alle Übergänge zu holokristallinen Arten vorhanden, die mikrogranitisches oder granophyrisches Gepräge tragen; diese führen Augit, Andesin und eisenreichen Olivin.

Die Dacite sind viel seltener als die Liparite. Der Dacit von Morafeno unweit Mananjary führt Augit und Andesin und ist entweder glasig, pechsteinartig mit perlitischen Sprüngen und von grüner Farbe oder steinig mit Sphärolithen von Feldspat und Quarz. Der Dacit vom Manombo-Flusse ostnordöstlich von Maintirano ist sehr glasig und schwarz mit Einsprenglingen von blauen Cordierit-Säulen, Quarz, Hypersthen, Andesin und Magnetit.

	Sp ¹	Sp ²	Sp ³	Sp ⁴	Sp ⁵	Sp ⁶	Sp ⁷	Sp ⁸	Sp ⁹	Sp ¹⁰
SiO ₂	75,70	71,75	69,95	62,73	72,61	70,75	71,45	69,13	64,03	50,02
TiO ₂	0,57	1,18	0,18	1,41	0,23	0,46	0,47	1,06	1,30	3,31
Al ₂ O ₃	11,65	13,04	11,99	15,42	11,35	11,39	12,97	12,90	12,77	12,80
Fe ₂ O ₃	2,27	2,24	0,76	5,65	1,19	2,48	1,98	1,54	1,92	4,76
FeO	0,33	0,47	0,64	0,83	0,44	1,09	0,53	4,00	5,44	8,60
MgO	0,07	0,44	0,09	0,64	0,20	0,14	0,44	0,45	0,65	4,09
CaO	0,40	0,74	0,66	0,40	1,03	1,43	1,51	2,86	3,42	8,66
Na ₂ O	2,79	3,52	3,70	4,38	1,88	3,10	3,81	3,34	2,91	1,88
K ₂ O	4,36	5,35	3,80	5,72	4,00	3,98	3,53	3,76	4,30	1,78
P ₂ O ₅	0,13	0,23	0,09	0,24	0,15	0,07	0,29	0,21	0,40	0,48
H ₂ O —	0,27	0,27	2,80	0,97	1,37	0,30	1,74	0,18	0,39	2,16
H ₂ O +	1,26	0,47	4,98	1,36	5,13	4,41	0,89	0,41	2,25	1,69
Sa.	99,80	99,70	99,64	99,75	99,58	99,60	99,61	99,84	99,78	100,23

Sp¹ = Mikrogranit von Tsivory, Sp² = Mikrogranit vom Kizamohatako, Sp³ = Pechstein von Ampasibitika, Sp⁴ = Trachyt von Bekodia, Sp⁵ = Pechstein vom Manambaho, Sp⁶ = Pechstein von Itsanovondro, Sp⁷ = Liparit vom Ampizarakisoa (Ankaratra), Sp⁸ = Olivin-Liparit vom Andromasy, Sp⁹ = Olivin-Liparit von Ranomainty, Sp¹⁰ = Labradorit n. w. Analamainty.

	Ds ¹	Ds ²	Ds ³	Ds ⁴	Ds ⁵	Ds ⁶	Ds ⁷	Ds ⁸	Ds ⁹
SiO ₂	73,10	70,41	66,10	62,63	58,15	48,29	52,05	49,95	47,06
TiO ₂	0,46	1,55	0,98	1,53	1,84	2,00	1,77	1,53	2,25
Al ₂ O ₃	13,12	11,44	14,30	12,19	13,11	19,38	13,61	15,52	15,03
Fe ₂ O ₃	2,65	2,45	1,17	2,98	2,72	3,49	5,22	3,88	2,46
FeO	0,52	2,37	5,23	2,89	6,27	5,22	6,54	9,91	8,65
MgO	0,32	0,72	1,04	1,49	2,87	4,19	5,23	5,42	7,27
CaO	0,87	3,02	2,41	4,84	5,51	10,13	9,57	9,53	9,88
Na ₂ O	5,24	3,74	3,06	2,12	3,09	3,08	2,54	2,01	2,38
K ₂ O	2,33	2,88	2,42	0,82	2,73	1,08	1,28	1,22	1,28
P ₂ O ₅	0,35	0,39	0,15	0,35	0,40	0,80	0,33	0,48	0,34
H ₂ O —	0,32	0,31	3,25	3,94	0,27	0,48	0,16	0,36	1,07
H ₂ O +	0,47	1,00	—	4,11	2,67	1,48	1,83	0,53	2,12
Sa.	99,75	100,28	100,11	99,89	99,63	99,62	100,13	100,34	99,79

Ds¹ = Liparit vom Betandroka, Ds² = Liparit vom Antsenavolo, Ds³ = Cordierit-Dacit vom Manomba, Ds⁴ = Dacit-Pechstein vom Morafeno, Ds⁵ = Hyaloandesit vom Ihovika, Ds⁶ = Labradorit vom Rainany, Ds⁷ = Labradorit vom Andranomilevina, Ds⁸ = Labradorit vom Tanilehy, Ds⁹ = Basalt bei Besevo.

Alle diese Typen lassen sich zusammen mit basaltischen Arten in drei Gruppen bringen, Kaligruppe Dp, Natronkaligruppe Sp und Natrongruppe Ds.

Dp¹ = Mikrogranit von Ampanobé, Dp² = Mikrogranit vom Berge Ivohitsombé:

	Dp ¹	Dp ²
SiO ₂	75,25	75,16
TiO ₂	0,82	0,30
Al ₂ O ₃	12,25	10,50
Fe ₂ O ₃	1,45	3,19
FeO	0,50	0,45
MgO	0,25	0,72
CaO	0,30	0,10
Na ₂ O	2,20	0,78
K ₂ O	5,67	6,52
P ₂ O ₅	0,12	0,06
H ₂ O —	0,47	1,03
H ₂ O +	0,64	1,20
Sa.	99,92	100,01

Die folgende Tabelle gibt die geographisch-chemischen Beziehungen wieder, wobei (CaO) den feldspatbildenden Kalk bedeutet:

	$\frac{K_2O}{Na_2O}$	$\frac{K_2O + Na_2O}{(CaO)}$	freie SiO ₂ in %
Vulkane der Sakalaven			
{ Sp ²	1,0	11,3	29,2
{ Sp ⁴	0,9	33,0	13,7
{ Sp ⁵	1,4	4,9	43,8
{ Ds ¹	0,3	11,0	32,5
{ Ds ³	0,5	1,9	29,3
{ Ds ⁷	0,35	0,7	4,3
{ Ds ⁸	0,4	0,4	4,0
{ Ds ⁹	0,5	0,56	—
Vulkane des Ostens			
{ Ds ²	0,5	4,3	32,6
{ Ds ⁴	0,3	0,57	35,2
{ Ds ⁵	0,58	1,61	22,2
{ Ds ⁶	0,3	0,5	0,5
Vulkane des Androy			
Dp ²	5,3	∞	44,5
{ Sp ¹	1,0	23	41,9
{ Sp ⁶	0,7	3,9	37,0
{ Sp ⁸	0,75	2,8	28,1
{ Sp ⁹	1,0	2,9	21,7
{ Sp ¹⁰	0,62	0,66	9,9

A. Lacroix: Les cipollins de Madagascar et les roches silicatées qui en dérivent. (Compt. rend. 157. 358—362. 1913.)

Die kristallinen Schiefer, die sich von Norden bis Süden durch ganz Madagascar hinziehen, bestehen aus mehr oder weniger metamorphosierte Schiefen, Quarziten und Kalken, die mindestens carbonisches Alter haben und teilweise so wenig verändert sind, daß sich Versteinerungen künftig wohl werden finden lassen. Sie sind von Graniten, Pegmatiten, Gabbros etc. durchsetzt, deren Kontakte nur in den oberen Niveaus scharf sind.

Die Cipolline sind meist weiß, manchmal rötlich oder bläulich; zuweilen führen sie etwas Graphit oder sie verbreiten beim Zerschlagen einen brenzlichen Geruch (Pays Mahafaly). Sie sind teils kalkig, teils dolomitisch.

Die dolomitischen Cipolline sind bei Ambatofinandrahana reine Dolomite, sonst aber kalkige Dolomite; sie enthalten Spinell, Humit oder Chondroit, Forsterit, Phlogopit, Pargasit, Diopsid. Aus ihnen stammt der Spinell der Alluvionen. Selten gehen sie in einen Diopsid und Spinell führenden Pyroxenit über (Ambatomainity) oder in Gesteine, die aus Chondroit, Phlogopit und Graphit bestehen (Mahafaly).

Die kalkigen Cipolline bergen Diopsid, Tremolit, Aktinolith, Hornblende, Pargasit, Glimmer, Feldspäte, Quarz, Sphen, zuweilen auch Skapolith (Bejofu u. a. O.) oder Skapolith + Korund (Ampanihy) oder Wollastonit (Antetezambato); diejenigen von Imaina führen Diopsid, Quarz, Gold und Pyrit. Diese kalkigen Cipolline gehen im Gegensatz zu den dolomitischen häufig in Silikatgesteine über, welche meist granoblastische, selten poikiloblastische (Soavinarivo) Struktur besitzen; am häufigsten sind Pyroxengneise mit Diopsid, Feldspäten und etwas Sphen. Wenn unter den Feldspäten Orthoklas vorherrscht, so tritt gewöhnlich auch Quarz auf. Häufiger sind die Typen mit basischen Plagioklasen, die zuweilen auch Granat führen (Ampanihy u. a. O.) und dann wohl auch in feldspatführende Granatite übergehen; diese enthalten Grossular und Anorthit (Bejofu u. a. O.). Nicht selten schließen die Pyroxengneise Hornblende in sich und gehen in Amphibolite über, deren Feldspat z. T. durch Wernerite ersetzt ist. Durch völliges Verschwinden des Feldspates entsteht ein Werneritit (Antranovato u. a. O.); die Skapolithe werden bis 20 cm lang. Durch Anschwellen des Wollastonitgehaltes resultieren Wollastonitfelse mit 10 cm großen Kristallen.

Im Kontakt von Granit und Pegmatit sind die oberen Cipollinhorizonte marmorisiert, während die gneisartigen Gesteine in feinerkörnige Hornfelse übergehen, deren Struktur mehr poikiloblastisch als granoblastisch ist; letztere führen z. T. Pyroxen, Skapolith, Glimmer u. a. Bei Ambatoarina trifft man im Granitkontakt ungewöhnliche Mineralassoziationen, einen neuen blauen Amphibol mit viel Alkali und wenig Al (Immerinit genannt), Albit, Quarz, Phlogopit, Pyrit, Bleiglanz, Baryt, Monazit und Xenotim; hierher könnten der Monazit und Xenotim der Alluvionen stammen.

Johnsen.

Pereira de Sousa: Contribution à l'étude pétrographique du nord d'Angola. (Compt. rend. 157. 1450—1452. 1913.)

Ausgenommen die Zone zwischen Mossamedes und Cassigna ist die petrographische Beschaffenheit des nördlichen Angola bisher unbekannt geblieben. Verf. hat nun Gesteine untersucht, die dort durch den Colonel FREIRE d'ANDRADE gesammelt wurden. Es sind paleocäne Sedimente, quarzführende Epidotite (manchmal amphibolführend), Quarzite mit Epidot, Feldspat, Chlorit, Glimmer, die in Chloritschiefer und hämatit-reiche Gesteine übergehen; kristalline Kalke und Cipolline mit Chondroit, Diopsid etc., sowie Albit-Mikroklin-Gneise.

Bei km 16 zwischen Noqui und San-Salvador findet sich ein Riebeckit-Aegirin-Gneis, ähnlich demjenigen von Cevadaes in Portugal; es ist ein Orthogneis.

Zwischen Ambriz und Bembe tritt bei km 19 inmitten von Graniten und Gneisen ein rötlicher Mikronordmarkit auf.

Zwischen Senza do Itombé und Bango zieht sich eine Reihe von Alkaligesteinen hin, Nephelinsyenite mit Augit und schwarzem Amphibol, Tinguaite, die zuweilen Barkevit führen, sowie Phonolith.

Die große Verbreitung von Alkaligesteinen in Afrika hatte eine Lücke zwischen Dahomey und Nigeria einerseits, wo sich Riebeckitgranite finden, und Transvaal andererseits, von wo Nephelinsyenite beschrieben wurden. Diese Lücke ist jetzt ausgefüllt. **Johnsen.**

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

A. Bergeat: Abriß der Erzlagerstättenkunde. 110 p. 26 Fig. Jena 1913.

Dieser Abriß ist dem gleichnamigen Kapitel in dem Handbuch der Naturwissenschaften entnommen. Da dieses Werk besonders für einen allgemein naturwissenschaftlich gebildeten Leserkreis bestimmt ist, so bietet die vorliegende Darstellung nur das Wissenswerteste aus der Erzlagerstättenkunde.

Er zerfällt in zwei Teile, von denen der erste sich mit der allgemeinen Erzlagerstättenkunde beschäftigt. Von den auf den Erzlagerstätten auftretenden Mineralien werden nach ihrer besonderen Art des Vorkommens, ihrer Bildung und Umwandlung folgende besprochen: Gold, Silber, Quecksilber, Platinmetalle, Kupfer, Blei, Zink, Zinn, Eisen, Mangan, Chrom, Aluminium, Nickel, Kobalt, Antimon, Wismut, Arsen, Molybdän, Wolfram, Uran, Lithium, Schwefel, Phosphorit. Ihnen schließt sich eine kurze Zusammenstellung der Lager- und Gangarten an. In den allgemeinen geologischen Verhältnissen der Erzlagerstätten bilden die wichtigste Unterscheidung die Form und die Lage im Raum, die ebenso wie die sekundäre Veränderung der Mineralführung in enger Beziehung zu der

Entstehungsweise steht. Von dieser geht auch die wissenschaftliche Systematik der Erzlagerstellen aus. Von großer Wichtigkeit sind daher die Entstehung und die damit zusammenhängenden besonderen Eigenschaften der Erzlagerstätten. Es werden darnach magmatische Ausscheidungen, schichtige Lagerstätten, Kontaktlagerstätten, die eluvialen Lagerstätten und die alluvialen Seifen unterschieden. Bei allen wird die Entstehung, die Paragenese der Erze und die Erzführung an einzelnen Beispielen, schließlich auch die Beziehungen der Erzlagerstätten zum Magma, ihre Entstehung durch Sekretion, Pneumatolyse und thermale Lösungen besprochen.

Den zweiten Teil bildet eine kurze, für den Zweck aber ausgezeichnete Zusammenstellung der Erzlagerstätten nach ihrer geographischen Verbreitung. Es werden die wichtigsten Lagerstätten von Gold, Silber, Quecksilber, Platin, Kupfer, Blei, Zink, Zinn, Wolfram, Eisen, Mangan, Chrom, Aluminium, Nickel, Kobalt, Antimon, Wismut, Schwefel charakterisiert und durch gute Abbildungen von geologischen Übersichtskärtchen und Profilen erläutert. Den Schluß bilden die Phosphatlagerstätten. — Eine Zusammenstellung der wichtigsten Werke und der Zeitschriften über Erzlagerstätten sowie ein ausführliches Verzeichnis der im Buche vorkommenden Ortsnamen vervollständigen das Werk. **Belowsky.**

Salzlager.

E. Harbort: I. Über Neu- und Umbildungen im Nebengestein der norddeutschen Salzstöcke. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 65. -6—15-. 3 Fig. 1913/14.)

--: II. Nachträgliche Bemerkungen zu meiner Kritik der LACHMANN'schen Ekzemtheorie. (Ebenda. -101—107-.)

—: III. Über den Salzgehalt der Nebengesteine an den norddeutschen Salzstöcken. (Ebenda. -108—112-.)

I, II. In dem an erster Stelle aufgeführten Vortrag stellt Verf. zunächst fest, daß seine Theorie zur Erklärung der geologischen und tektonischen Verhältnisse der norddeutschen Salzstöcke zwischen der ursprünglichen LACHMANN-ARRHENIUS'schen Auffassung des Durchwachsens des Salzgebirges infolge endogener Kräfte zu autoplasten Ekzemen durch die Deckgebirgsschichten hindurch und der extrem tektonischen Theorie STILLE's steht. Bekanntlich nimmt er an, „daß diese Salzmassen in Norddeutschland auf vorgebildeten tektonischen Störungslinien unter dem Druck der im Verlauf des Mesozoicums und Tertiärs immer mächtiger anschwellenden Deckgebirgsschichten, also durch vertikal nach unten wirkende Druckkräfte, in die Höhe gepreßt worden seien“ und wie ein flüssiges Magma aufgestiegen seien, ein Vorgang, der die mannigfaltigsten Faltungserscheinungen, die verschiedensten Umkristallisationen, Umbildungen und Neubildungen zur Folge haben

mußte. In dem Aufsatz II führt er aus, daß die neuere von LACHMANN und ARRHENIUS vertretene Auffassung, die Annahme des Aufsteigens der spezifisch leichteren Salzmassen durch die überlagernden schwereren Deckgebirgsschichten als Äußerung der Isostasie in der Erdrinde unter der Einwirkung von außen geschaffener Druckunterschiede, in vielen wesentlichen Punkten dem von ihm vertretenen Standpunkt nicht mehr fernstehe — auch die von LACHMANN festgehaltene Auffassung des Steinsalzes als eines unter den in Betracht kommenden Verhältnissen relativ spröden Körpers und die von LACHMANN hieraus gezogenen Folgerungen hält er für keinen entscheidenden Unterschied.

I, III. Für die Frage nach der Entstehung der Salzstöcke wichtig ist das allgemein verbreitete Auftreten kleinerer, bis Kubikmeter großer, bald vereinzelt, bald in dichten Scharen auftretenden, meist eckig und scharf begrenzter Stücke jüngerer mesozoischer Deckgebirgsschichten innerhalb der peripheren Teile des Salzgebirges, die von dem aufsteigenden Salz an den Flanken des Stockes gefaßt, mitgeschleppt und mit dem Salz vermenget wurden; weder diese noch die unmittelbar dem Salzhorst benachbarten Gesteine zeigen Merkmale starker Pressung. Auf diese Breccienzone folgt gewöhnlich ein den Aufschiebungsflächen paralleler Mantel von Anhydrit, aus dessen Auftreten Verf. schließt, „daß ebenso wie am Salzhut Ablaugungen stattfanden, auch an den Seitenflächen der Salzstöcke Ablösungen und Abwanderungen der Salzmassen in die Nebengesteine stattgefunden haben müssen“ (p. -8-). Tatsächlich findet sich in der Umgebung des Salzhorsts oft in ungestörte Schichten bis zu 1 km Breite auf Schichtflächen und Klüften Anhydrit eingewandert.

Ähnlich, nur noch auf weitere Entfernungen nachweisbar, ist das Eindringen von Steinsalz in das Nebengestein, das bis 5 km von der Grenze des Salzstockes nachgewiesen werden konnte. Die in III mitgeteilten Ergebnisse der von Dr. HEUSELER ausgeführten Analysen (p. -109-) ergeben Werte von 1,05 % NaCl bis zu 8,79 % NaCl in den Nebengesteinen verschiedener Salzstöcke und lehren, daß im allgemeinen der Salzgehalt mit der Entfernung vom Stock abnimmt, aber auch von der petrographischen Beschaffenheit des Nebengesteins abhängig ist. Die Zuführung selbst wird durch ganz allmähliche Diffusion innerhalb der bergfeuchten Gesteine erklärt (p. -11-), hingegen wendet sich Verf. gegen die Annahme von ARRHENIUS, die Salzstöcke seien rings von einer wasserführenden Schicht umgeben. Die Menge des abgewanderten Salzes ist in jedem Falle sehr bedeutend; Verf. schätzt sie auf Tausende von Kubikmetern oder gar Kubikkilometern.

Für den engen Zusammenhang zwischen Erdöl und Salzlaugen in den norddeutschen Salzstöcken schließt sich Verf. der Auffassung von BEYSCHLAG und MONKE an, erblickt in ihnen durch Abwandern von Salz freigewordene und angesammelte Rückstände der besonders im älteren Steinsalz enthaltenen Bitumina und regt den Versuch an, eventuell unter erhöhtem Druck aus älterem Steinsalz Erdöl herzustellen.

Für einige andere Umwandlungen und Neubildungen in den Nebengesteinen (Ausscheidung von schwebend gebildeten Quarzkriställchen, Doloritisierung, Rotfärbung) kann auf das Original verwiesen werden.

Milch.

G. Bentz: Kalisalzvorkommen in Nordamerika. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 419—422.)

Die Bedeutung der Kalisalzvorkommen in Nordamerika dürfte nicht mehr hoch einzuschätzen sein. Es werden die Vorkommen im Death Valley, im Panamint Valley und im Great Basin besprochen.

A. Sachs.

G. Gillitzer: Geologie der alpinen Salzlager im Berchtesgadener Gebiet mit besonderer Berücksichtigung der Reichenhaller Solquellen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 263—273.)

Der Bau der Reichenhaller—Berchtesgadener Alpen wird von einer gewaltigen Überschiebung der Gebirgsstöcke des Untersberges, Lattengebirges und der Reiteralpe beherrscht. Das Salzgebirge gehört der Berchtesgadener Schubmasse an, und zwar deren tiefstem Glied, der „skythischen“ Stufe. Die Salzbildung ging wahrscheinlich primär nicht gleichmäßig überall mit Ablagerung der Werfeuer Schichten vor sich, sondern nur da, wo das fazielle Übergangsglied von der reinen Berchtesgadener zur bayerischen Ausbildungsweise, d. h. die Hallstätter Fazies erstand. Die primär vielleicht rein terrestrisch oder in seichtem Meer — Uferfazies — in Pfannen unter Einwirkung eines heißen Klimas flözartig entstandenen Salzablagerungen wurden durch den Vorgang der großen Gebirgsüberschiebung teilweise „verschliffen“, ausgewalzt, an anderen Stellen jedoch angestaucht. Hinsichtlich der Entstehung der Reichenhaller Solquellen stimmt die Erklärung des Verf.'s im Prinzipie mit der von GÜMBEL überein. GÜMBEL erklärt die Entstehung in einer Verätzung unterirdischer Salzlager durch abwärts dringende Süßwässer; nach Sättigung stiegen die Solwässer wieder aufwärts, wobei die in Kommunizierung stehende Süßwassersäule als Überdrucksäule für Aufsteigen der Solwässer fungiere. Eine Verbindung der GÜMBEL'schen Annahme mit dem Ergebnis der Berchtesgadener Überschiebung ist recht wohl denkbar.

A. Sachs.

D'Ans, J.: Untersuchungen über die Salzsysteme ozeanischer Salzablagerungen. Experimentell bearbeitet mit A. BERTSCH und A. GESSNER. (Kali. **9**. 55 p. 28 Fig. 1915.)

Jänecke, E.: Die Entstehung der deutschen Kalisalzlager. (Die Wissenschaft. **59**. 109 p. 24 Fig. 1915.)

- Rózsa, M.: Die quantitativ chemischen Beziehungen der Hydrothermalmetamorphose des Hauptsalzes im Staßfurter Kalisalzlager. (Zeitschr. f. anorg. Chem. **94**. 92—94. 1916.)
- Die sekundären Umwandlungsvorgänge des Kaliumhauptsalzes. (Földt. Közl. **45**. 293—310. 1915.)
- Rinne, F.: Die Entstehung der kieseritischen Sylvinalite durch geothermale Pressungsmetamorphose. (Dies. Jahrb. 1916. I. 1—9. 2 Taf. 3 Fig.)
- Wittich, E.: Die Salzlager am Ojo de Liebre an der Westküste von Nieder-Kalifornien. (Centralbl. f. Min. etc. 1916. 25—32.)
- Rózsa, M.: Über den chemischen Aufbau der Kalisalzablagerungen im Tertiär des Oberelsaß. (Zeitschr. f. anorg. Chem. **93**. 137—150. 1915.)
- Harbort, E.: Über zonar in Steinsalz und Kainit eingewachsene Magnetkieskristalle aus dem Kalisalzbergwerk Aller-Nordstern. (Kali. **9**. 1—4. 1 Taf. 4 Fig. 1915.)
- Precht, H.: Die Geschmacksgrenze des Chlormagnesiums im Trinkwasser. (Kali. **9**. 277—280. 1915.)

Magnesit.

Karl A. Redlich: Der Carbonzug der Veitsch und seine Magnesite. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 406—419.)

Es werden die Geschichte des Bergbaues, die geologischen und mineralogischen Verhältnisse eingehend besprochen. **A. Sachs.**

Schwerspat.

G. Bentz: Über Schwerspatlagerstätten im Süd- und Westharz. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 281—317.)

Es hat die Annahme die größte Wahrscheinlichkeit für sich, daß das Baryum der Teufe entstammt, während man für die Herkunft der Sulfatlösungen eine Auslaugung des Zechsteins wird annehmen dürfen. Die Hauptmenge des Schwerspates findet sich auf hercynischen Sprungstörungen, während N—S-Gänge Schwerspat nur in geringerem Maße führen. Der Hauptabsatz fällt in die Zeit der im wesentlichen tertiären hercynischen Gebirgsbildung und endete im großen wahrscheinlich im Zusammenhang mit der völligen Abtragung des Zechsteins schon vor deren Ausklingen. **A. Sachs.**

Phosphorit.

W. Heberle: Vorkommen und Entstehen von Phosphoriten der subhercynen Kreidemulde. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **22**. 1914. 323—340.)

Es werden besprochen: I. Geographische und geologische Verbreitung der Phosphoritvorkommen. II. Vorkommen und Beschreibung von Phosphoriten der subhercynen Kreidemulde. III. Entstehung der Phosphorite der subhercynen Kreidemulde. IV. Ausblick auf rezente Bildungen. Die Theorie von **RENARD** und **CORNET**, wonach die im Meere lebenden Organismen in ursächlichem Zusammenhange mit der Phosphoritbildung stehen, indem die aus ihrer Zersetzung resultierenden Lösungen die Quellen des Phosphates bilden, besitzt auch für die subhercynen Kreidemulde die größte Wahrscheinlichkeit.

A. Sachs.

Kohlen. Erdöl.

J. Chautard: Sur l'origine du pétrole au Wyoming (Etats-Unis d'Amérique). (Compt. rend. **156**. 1417—19. 1913.)

Verf. untersucht die Petroleumlager Wyomings auf ihren Ursprung. Sie finden sich in allen Niveaus der oberen Kreide. Die mit dem Öl imprägnierten Sandsteine finden sich in Kontakt mit tonigen Lagunenbildungen, nie in solchem mit rein marinen Ablagerungen. Da man in jenen Lagunenfazies reichliche Fischreste findet, werden diese mindestens zum großen Teil die Ölbildung verursacht haben, indem sie nach dem Absterben in den Lagunenschlamm und auf diese Weise schnell unter Luftabschluß gerieten. War die Temperatur dort mit wachsender Sedimentierung genügend gestiegen, so trat eine Art trockener Destillation in den durchlässigen benachbarten Sandstein ein. Die fortschreitende Transgression des Meeres der oberen Kreide über die Dakota-Sandsteine im Osten der Montagnes Rocheuses verschob den Festlandsrand und die Lagunenzone, und dementsprechend ist auch die Verteilung jener Tone in den verschiedenen Kreideniveaus.

Die Verallgemeinerung jener Beobachtungen und Schlüsse würde den Ursprung des Petroleums überhaupt erklären und seine Auffindung erleichtern.

Johnsen.

Hinrichsen, F. W. † und **S. Taczak:** Chemie der Kohle. 3. Aufl. von **Muck**, Die Chemie der Steinkohle. 536 p. 11 Fig. Leipzig 1915.

Höfer, H. v.: Die Nomenklatur in der Erdölwissenschaft. (Petroleum. **10**. No. 11. 1915.)

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

Savage, T. E.: On the Conditions under which the vegetable Matter of the Illinois Coal Bed accumulated. (Journ. of Geol. **22**. 754—765. 1914.)

- Böcker, H. E.: Die Kohlenvorräte des Deutschen Reiches. I. Teil. Das niederschlesische Kohlenbecken. (Arch. f. Lagerst.-Forsch. usw. **15**. 4 Taf. 2 Fig. 1915.)
- Ergänzende Tafeln zur Abh. PORONIE's über die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. (Abh. z. geol. Karte v. Preußen u. benachb. Bundesstaaten. N. F. **55**. III a.)
- Tille, W.: Die Braunkohlenformation im Herzogtum Sachsen-Altenburg und im südlichen Teil der Provinz Sachsen. (Arch. f. Lagerst.-Forsch. usw. **21**. 7 Taf. 1 Fig. 1915.)
- Isser, M. v.: Die Tiroler Asphaltschiefer-Vorkommen. (Montan. Rundsch. 1915. 267—268.)
- Archinow, W. W.: On inclusions of anthraxolite (anthracite) in igneous rocks of Crimea. Moskau 1913.
- Dachnowski, A.: Peat deposits of Ohio. Their origin, formation and uses. 432 p. 9 Taf. 29 Fig. Columbus 1912.
- Gardner, J. H.: The Oil Pools of Southern Oklahoma and Northern Texas. (Econ. Geol. **10**. 422—434. 3 Fig. 1915.)
- Golyer, E. de: The Effect of Igneous Intrusions on the Accumulation of Oil in the Tampico—Tuxpan Region, Mexico. (Econ. Geol. **10**. 651—662. 1915.)
- Garfias, V. R.: The Oil Region of Northeastern Mexico. (Econ. Geol. **10**. 195—224. 1915.)

Europa.

c) Deutsches Reich.

W. Bornhardt: Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 389—405.)

Es werden besprochen: 1. Die Bildung der Gangspalten. 2. Ausscheidung des Spateisensteins. 3. Gangstörungen. 4. Ausscheidung des Quarzes der Hauptgeneration. 5. Ausscheidung der geschwefelten Erze. 6. Bildung des Eisenglanzes und Rotspats. 7. Ausbildung der Oxydations- und der Konzentrationszone der Gänge. 8. Jüngere Erzgenerationen und jüngere nichtmetallische Mineralausscheidungen. 9. Beziehungen der Gangmineralien zu Eruptivgesteinen.

A. Sachs.

O. Stutzer: Erzvorkommen des Rammelsberges. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **21**. 1913. 435—436.)

Verf. plädiert für epigenetische Auffassungsweise. **A. Sachs.**

J. Stauffacher: Der Gangdistrikt von Altenberg in Schlesien auf Grund eigener Aufnahmen der Oberfläche und der unterirdischen Aufschlüsse. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 22. 1914. 12—16.)

Es wird das Wilhelm-Revier und das Bergmannstrost-Revier besprochen. **A. Sachs.**

H. Quiring: Beiträge zur Kenntnis der niederschlesischen Goldvorkommen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 22. 1914. 213—223.)

Es werden besprochen: A. Überblick über die Geschichte des alten Bergbaues. B. Wiederaufnahmeversuche: 1. Goldberg, 2. Nikolstadt, 3. Löwenberg. C. Das Goldvorkommen von Goldberg. Eine Wiederaufnahme des Bergbaues bei Goldberg oder Nikolstadt verlohnt nicht.

A. Sachs.

P. Russwurm: Der Suhler Eisenerzbergbau, Gründe für seinen Niedergang und Möglichkeiten einer Wiederbelebung. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 22. 1914. 273—277.)

Die Vorkommen von Suhl am Südrande des Thüringer Waldes sind Roteisenerzgänge. Es handelt sich hier größtenteils um Spaltenfüllungen zwischen dem Buntsandstein des Vorlandes und dem Rotliegenden des Gebirgskernes (Gehrener Schichten gegen Mittleren Buntsandstein). Es bestehen gute Möglichkeiten zur Wiederaufnahme des Suhler Bergbaues. Man soll hierbei aber von vornherein mit genügenden Mitteln eine von den Möglichkeiten der tieferen Lösung ins Auge fassen. **A. Sachs.**

Heinze, K.: Die Genese der Arsenerzlagerstätte von Reichenstein in Schlesien. Dissert. Breslau 1915. 54 p.

Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Gruppe: Preußen und benachbarte Bundesstaaten. Lief. 8. Blatt Görlitz, Liegnitz, Breslau, Hirschberg i. Schl., Schweidnitz, Lewin, Glatz. 1915.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstabe 1:25 000. Lief. 173. Blatt Tarnowitz-Brinitz (Erzkarte zu Tarnowitz). 1915.

h) Italien.

B. Lotti und K. Ermisch: Das Zinnobervorkommen von Pereta in Toskana. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 22. 1914. 18—22.)

Das Vorkommen befindet sich an einer Cerreto Piano genannten Örtlichkeit. Die Lagerstätte ist endogenen Ursprunges. Die Spalte, längs deren die zinnerführenden Lösungen ihren Weg genommen haben, ist in dem die pliocänen Ablagerungen unterteufenden Eocängestein zu suchen.

A. Sachs.

k) Österreich-Ungarn.

B. Granigg und **J. H. Koritschoner**: Die turmalinführende Kupferkies-Scheelit-Lagerstätte am Monte Mulatto bei Predazzo (Südtirol). (Zeitschr. f. prakt. Geol. 21. 1913. 481—497.)

Nach einer Literaturübersicht werden besprochen: I. Geographische Lage. II. Geologische Übersicht. III. Die Form der Lagerstätte. IV. Der Stoff der Lagerstätte. V. Verdrängungserscheinungen im Nebengestein. VI. Zusammenfassung. VII. Beziehungen zwischen der Erzföhrung und dem Granit des Monte Mulatto. VIII. Die Genesis der Lagerstätte des Monte Mulatto und ihre systematische Stellung.

In genetischer Hinsicht herrscht im allgemeinen eine Übereinstimmung der Anschauungen insofern, als die Lagerstätte von Predazzo als pneumatolytische Lagerstätte genetisch an die Zinnsteingänge anschließt. Verf. weisen auf weitgehende Verdrängungen (innere und äußere Gangmetasomatosen) und auf das Vorhandensein eines Pegmatitstadiums hin.

A. Sachs.

R. Canaval: Über den Silbergehalt der Bleierze in den triassischen Kalken der Ostalpen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 22. 1914. 157—164.)

Den triassischen Kalken und Dolomiten der Ostalpen gehören zwei Züge von Blei-Zink-Erzlagerstätten südlich und nördlich der Zentral-kette an. In der nördlichen Zone tritt silberhaltiger Bleiglanz, in der südlichen fast silberfreier Bleiglanz auf. Diese Tatsache scheint gegen die Deckentheorie von V. UHLIG zu sprechen.

A. Sachs.

B. Granigg und **J. H. Koritschoner**: Die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebiets von Miess in Kärnten. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 22. 1914. 171—193.)

Es werden besprochen: I. Geographische Lage. II. Stratigraphie. III. Tektonik. VI. Die Erzlagerstätten.

Die Erzkonzentration in ihrer heutigen Form ist vor allem durch Verdrängungen des erzführenden Kalkes entstanden. Ein Abwägen der in Miess gemachten Beobachtungen entscheidet zugunsten einer Einwanderung der Erze aus der Tiefe. Naheliegend wäre es, den Ursprung der Lösungen in den im Süden des Lagerstättengebiets an die Trias stoßenden Randporphyr des Granitits bzw. in diesen selbst zu verlegen.

A. Sachs.

Nordamerika. Mexiko.

- Birkinbine, J.: Die Erzvorräte der Vereinigten Staaten. (Iron Tr. Rev. 1914. 1046—1060.)
- Sanford, S. and R. W. Stone: Useful minerals of United States. Washington 1914. 250 p.
- Mineral Resources of the United States, Calendar Year 1913. Part I. Metals. 1074 p. 8 Fig.; Part II. Nonmetals. 1623 p. 9 Taf., 26 Fig. (U. S. Geol. Surv. Washington 1914.)
- Means, A. H.: Geology and Ore Deposits of Red Cliff, Colorado. (Econ. Geol. 10. 1—27. 1 Taf. 2 Fig. 1915.)
- Mead, W. J.: Occurrence and Origin of the Bauxite Deposits of Arkansas. (Econ. Geol. 10. 28—54. 5 Taf. 5 Fig. 1915.)
- Beck, K.: Die kanadischen Provinzen Quebec und Ontario und ihre Bodenschätze. (7. Jahresber. d. Freib. geol. Ges. 1914. 30—41.)
- Smith: Canadian molybdenite deposits. (Eng. Min. Journ. 1915. 271—272.)
- Lindgren, W.: Process of Mineralization and Enrichment in the Tintic Mining District. (Econ. Geol. 10. 225—240. 2 Taf. 1915.)
- Ferguson, H. G.: Pocket Deposits of the Klamath Mountains, California. (Econ. Geol. 10. 241—261. 1 Taf. 10 Fig. 1915.)
- Bastin, E. S.: The Ores of Gilpin County, Colorado. (Econ. Geol. 10. 262—291. 1 Taf. 3 Fig. 1915.)
- Walker, T. R.: Certain Mineral Occurrence in the Washington Mine, Sudbury, Ontario, and their Significance. (Econ. Geol. 10. 536—542. 5 Fig. 1915.)
- Davis, N. B.: Metall Oxide and Sulphide Impregnation of Fire-Brick. (Econ. Geol. 10. 663—675. 4 Taf. 1 Fig. 1915.)

Topographische Geologie.**Deutschland.**

Gerhard Fabiunke: Oberflächenformen im Glatzer Schneegebirge. Inaugural-Dissertation. Breslau 1916. 56 p.

Die vorliegende Arbeit stellt sich die Aufgabe, auf Grund umfassender Literaturstudien und sorgfältiger Begehungen im Gelände das Problem einer im Glatzer Schneegebirge 800 m hoch liegenden, über 17 km ausgedehnten Terrasse zu lösen. Diese oberhalb von Wölfelsgrund und von Maria Schnee auftretende, mit Ansiedelungen und Feldern bedeckte Urnitz-Terrasse läßt sich weder durch glaziale, noch durch marine Einwirkung deuten. Es handelt sich offenbar um einen während der langen tertiären Kontinentalperiode eingetretenen Denudationsvorgang. Verf. sieht nun von der hypothetischen Lehre M. DAVIS', die jede Ebenheit oder Rumpffläche durch fluviatile Abtragung erklärt, ab und untersucht zunächst

die Gesteinsbeschaffenheit des angrenzenden Gebirges. Es gelingt ihm der Nachweis, daß die harte Hornfelszone, die den Kontakt zwischen Gneis und Glimmerschiefer bildet, die im Gneis liegende Terrasse im Osten begrenzt. Es handelt sich also um eine Härtingserscheinung.

Da keinerlei andere Einwirkungen nachweisbar sind, nimmt er weiter an, daß kontinentale Steppen oder Wüsten während des mittleren Tertiärs die Ebenheit geschaffen haben. Auch über die Kleinplastik der Terrasse finden sich interessante Mitteilungen.

Es liegt in der Natur der Sache, daß diese auf neuem Wege erfolgende Untersuchung erst dann abschließende Ergebnisse zeitigen kann, wenn auch andere ostdeutsche Landschaftsformen nach ähnlicher Methode untersucht worden sind.

Die Ergebnisse der Arbeit sind folgende:

1. Die Thanndorf-Urnitz-Terrasse, welche in nordsüdlicher Richtung der Westseite des Glatzer Schneegebirges vorge-lagert ist, reicht im Süden von der Hofkoppe und dem Gläser-Berg bis zum Böhm-Berg und Dürre-Berg im Norden. Sie erleidet an ihren beiden Enden eine Umbiegung nach Osten und erhebt sich um rund 400 m über den Neissegraben.

2. Die Terrasse ist im Verhältnis zu ihrer großen Ausdehnung (rund 17 km Länge, 4 km Breite) eben und oberflächlich wenig gegliedert. Sie ist in den Gneis des Glatzer Schneegebirges eingeschnitten, welcher hier in zwei Varietäten auftritt:

- a) grobkristallin (Augengneis),
- b) feinkörnig und kieselsäurereich mit deutlicher Schieferung (Hällefinta).

Die beiden hakenförmigen Umbiegungen nach Osten ragen aus dem Gneis in die zentrale Zone des Glimmerschiefers hinein.

3. Die Terrasse tritt im Landschaftsbild infolge der verschiedenen Formen der Vegetation und Siedelung scharf hervor. Die weite Ebene des Neissetales hebt sich deutlich von dem durchweg bewaldeten westlichen Abfall der Terrasse ab. Von diesem wieder ist die gut besiedelte Terrassenhochfläche selbst mit ihren Äckern und Wiesen geschieden, deren Grenze gegen das Glatzer Schneegebirge durch die dunkle Linie des Waldes unterstrichen wird.

4. Den östlichen Rand der Thanndorf-Urnitz-Terrasse begleitet eine durch besondere Härte gekennzeichnete Kontaktzone von Gneis und Glimmerschiefer. Die Terrassenhochfläche erweckt den Eindruck einer schiefgestellten, nach Osten gesenkten Scholle.

5. Die Kleinformen der Terrasse sind durch petrographische Verschiedenheiten bedingt und auf die Einflüsse mechanischer und chemischer Erosion zurückzuführen. So beruhen kleinere, an Hornblende reiche Rücken innerhalb der Terrasse auf ihrem größeren Widerstand gegen die chemische Erosion.

6a. Die Entstehung der Thanndorf-Urnitz-Terrasse selbst beruht auf klimatischen Einwirkungen, d. h. auf Windabrasion im Obermiocän

bis Pliocän. (Auszuschließen sind Transgression des Kreidemeeres, Gletscherwirkung und fluviatile Erosion.)

6 b. Während der untermiocänen Braunkohlenzeit herrschte ein warmgemäßigtes Klima. Das Verschwinden der Miocänkohle deutet auf eine gleichmäßige Temperaturabnahme und Eintritt eines Trockenklimas hin (Steppe oder Wüste). Ebenso hat der mit Sand beladene Wind das Aufragen des härteren Glatzer Schneebergkammes über den östlichen Terrassenrand nicht abzuschleifen vermocht.

Frech.

W. Freudenberg: Diluvium und Pliocän im Kraichgau bei Bruchsal. (Jahresber. u. Mitt. d. oberrhein. geol. Ver. N. F. 5. Heft 2. 129--133.)

Bei Gochsheim im Kraichbachtal studierte Verf. ein zum erstenmal von THÜRACH in den Erläuterungen zu Blatt Odenheim der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden kurz erwähntes Diluvialprofil, welches mit dem von Birkenau (Blatt Birkenau—Weinheim d. hess. geol. Landesanst.) größte Ähnlichkeit hat. Es beginnt mit Sanden, vermutlich den unteren Neckarkiesen von Mauer und Weinheim entsprechend, dann folgt ein Äquivalent der Tonbank, ein blauer Schlick mit fossilen Hölzern und Zapfen der *Picea excelsa* var. *alpestris fossilis*, die Prof. GLÜCK im alten Diluvium von Eberbach nachwies. Hier fand WURM *Ursus Deningeri*, den großen Bären von Mosbach und Mauer. Somit rücken die unteren Schichten von Gochsheim in die obere *Etruscus*-Stufe von Mauer und sind wohl auch gleichalterig mit den Schottern von Frankenbach und Lauffen am Neckar, die neben *Elephas antiquus* zwar nicht das fortgeschrittene Mauerer *Rhinoceros etruscus* var. *Heidelbergensis* FREUDENBERG führen, sondern ein altertümliches *Rh. Mercki* enthalten, welches mit *Rh. Mercki* var. *brachycephala* H. SCHRÖDER von Daxlanden und Mosbach ident ist.

In Gochsheim fand sich in diesem Horizont *Elephas antiquus*, in mehr lehmigen Schichten (darüber?) *Elephas primigenius Trogontheri* (= *El. primigenius Fraasi* DIETRICH). Daß die beiden Proboscidier in der genannten Weise übereinanderliegen, wird wahrscheinlich gemacht durch die Funde von Birkenau und von Jockgrim in der Pfalz. In Gochsheim folgt ein Keuperschotter, ganz wie der Elsenzkies bei Mauer, sodann älterer und jüngerer Löß, in normaler Weise von einer starken Lehmzone unterbrochen. Wohl mit dem Elsenzkies gleichalterig sind die feinsandigen obersten Schichten von Mauer am Grafenrain und bei Hohensachsen (Weinheim). Bei Mauer umschließen sie eine subarktische Steppenfauna, die WURM beschrieben, doch stratigraphisch anders gedeutet hat, indem er sie dem jüngeren Löß zuteilte. Dies Niveau mit Tieren kalter Fauna steht an der Basis des älteren Löß und ist wohl mit dem Keuperschutt des Cannstatter Profils identisch, welcher seiner tiefen Stellung gemäß noch *Equus mosbachensis* (Material in Tübingen) führt, daneben allerdings *Rhinoceros tichorhinus* und *Elephas primigenius*. Erst jetzt

folgt der Schotter von Steinheim a. d. Murr, was ich in meiner Arbeit über die Hochterrasse von Steinheim insofern anders darstellte, als ich den Keuperschutt von Cannstatt mit dem hangenden Schotter von Steinheim gleichsetzte. In Wirklichkeit gehört er ganz an die Basis, vielleicht sogar unter das Niveau der tiefsten Steinheimer Schotter. Hiermit werden die Kalktuffe von Cannstatt äquivalent dem (auch nach STEINMANN) dreiteiligen älteren Löß und der Hauptmasse des Steinheimer Schotters. „Eine (in der Mitte des älteren Löß eingelagerte) Lehmzone ist deshalb besonders wichtig, weil sie eine interglaziale *Antiquus*-Fauna einschließt. Ich konnte sie im älteren Löß bei Achenheim, bei Weinheim, im Kalktuff von Cannstatt und im Schotter von Steinheim a. d. Murr nachweisen. Sie enthält eine der etwas jüngeren Taubachfauna völlig analoge Tierwelt. Sie lebte in der langen Mindel-Riß-Interglazialzeit. In die ältere Rißeiszeit fällt der oberste ältere Löß, dem sodann die Taubacher La Micoque-Phase als ein langes Riß-I—II-Interstadial folgt. Während der jüngeren, eigentlichen Rißeiszeit fällt in verschiedenen Etappen jüngerer Löß und sammelt sich in Mulden an während des Riß-Würm-Interglazials. Eine wichtige Lehmzone dieser Periode ist zwischen Aggsbach und Willersdorf a. d. Donau entwickelt mit *Helix pomatia* unter älterem Aurignacien.“ Auf diese Zone nahm ich Bezug, als ich im Centralbl. f. Min. etc. 1915. No. 24. p. 697, Anm. 1 sagte: „Diese Zone scheint den oberen Travertinen von Ehringsdorf und den oberen Beckentonen von Rabutz (über der Geschiebebank) zu entsprechen. Die unteren Travertine und Beckentone mit Taubachfauna sind in die Zeit der großen Gletscherrückzüge zwischen der ersten und der zweiten Phase der Rißeiszeit zu verlegen.“ Ein im Centralbl. f. Min. etc. 1915. No. 24. p. 697, Anm. 2 ausgesprochener Vergleich dieser Zone mit den höher liegenden Niederterrassenstufen ist durch ein Versehen zu erklären.

Als Pliocän werden mit Bohnerz gefüllte Taschen und feuerfeste sandige Tone angesprochen, welche über den Muschelkalk-Steinbrüchen am nördlichen Ufer des Salbaches bei Bruchsal aufgeschlossen sind. Im Bohnerzlehm fand sich das untere Stoßzahnfragment eines Proboscidiens, das wegen seiner einseitig komprimierten Pulpa auf *Mastodon longirostris* bezogen wird. Zum Schlusse gibt Verf. eine Übersicht von Vorkommnissen des *M. arvernensis* sowie anderer oberpliocäner Säuger auf deutschem Boden.

W. Freudenberg.

W. Freudenberg: Über pliocäne Buntsandsteinschotter im Kraichgau bei Bruchsal nebst Bemerkungen über alttertiäre Juraschotter bei Ubstadt. (Jahresber. u. Mitt. d. oberrhein. geol. Ver. N. F. 5. Heft 2. 108—112.)

Die höheren Erhebungen des Kraichgaus bei Bruchsal (Höhe 237 und 236 südlich bzw. nördlich von Bruchsal) tragen einen Schleier von zerstreutem Geröll aus dem nördlichen Schwarzwald. Es sind Geschiebe von Granit, Quarz, Porphyry und Buntsandstein. Sie dürften aus dem

Gebiet von Wildbad stammen und von einer Ur-Enz nach dem Kraichgau verfrachtet sein.

Eine mehr dem Rheintal parallel gerichtete Verbreitung haben alte Flußbetten mit denselben Schottern zwischen dem „Rohrbacher Hof“ und Höhe 220 bei Bruchsal. Sie könnten von einem Flusse herrühren, der aus den Tälern des Schwarzwaldes entlang dem östlichen Randgebirge dahinfließ und seine Schotter von Granit, Kieselschiefer und anderen Geröllen des bunten Sandsteins hier ablagerte. Diese tiefere Stufe dürfte etwa dem unteren Pliocän angehören, da in den Spalten des Hauptmuschelkalks am Auerge bei Bruchsal eben jene Buntsandstein-Residua sich in Bohnerz erfüllten Spalten wiederfinden, in denen Verf. das Bruchstück eines *Mastodon*-Stoßzahnes mit einseitig zusammengedrückter Pulpa fand. Die Oberfläche des Zahnes ist nicht mehr intakt erhalten, doch zeigt *Mastodon longirostris* in Mainz an seinem unteren Stoßzahn die gleiche Querschnittsform seiner Oberfläche an der Stelle, wo der Stoßzahn aus der Alveole hervorbricht. Es ist anzunehmen, daß Pulpa und Oberseite des Zahns von annähernd parallelen Flächen begrenzt sind. Es wäre also in den Bohnerzspalten von Bruchsal ein Pliocänrest zu erblicken, der mit den Sanden von Eppelsheim etwa gleichalt wäre. — Bei Eppelsheim gelang dem Verf. der Fund eines kopfgroßen Granitbrockens, der aus den Pegmatitgängen des Heidelberger Granitmassivs zu stammen scheint. Daß tatsächlich der Neckar über die Höhen von Eppelsheim hinfließ, dafür sprechen, wenn auch nicht mit gleicher Eindeutigkeit wie jener Granitbrocken, die zahlreichen von MORDZIOL zuerst beobachteten Kieseloolithgeschiebe, die hier nichts anderes sind als oolithische Hornsteine des mittleren Muschelkalkes von Schwaben, die der Neckar durch die Pforte von Heidelberg verfrachtet hat. Die Hauptmasse der Eppelsheimer Sande besteht aber neben Rotliegendporphyr des Donnersberges vorwiegend aus Buntsandsteinresiduen, dessen (nach LEPSIUS) devonische Gerölle sich in jener unterpliocänen Bildung ebenso angereichert haben, wie im Höhenschotter von Bruchsal die Gerölle aus dem Buntsandstein des nördlichen Schwarzwaldes.

Schließlich kommen in den Muschelkalkspalten bei Bruchsal, soweit Ref. sehen konnte, über den Bohnerzen und diese einschließend — feuerfeste Sande und Tone vor, die, soweit nach dem Gestein ein Schluß zu ziehen erlaubt ist, dem oberen Pliocän angehören dürften.

Von diluvialen Terrassen sind bei Bruchsal wenigstens zwei verschiedenalte Rheinterrassen entwickelt, welche durch den Gehalt an alpinen Radiolarienhornsteinen als diluvial gekennzeichnet sind. Die ältere, höherliegende trifft man in einer Höhe von ca. 180 m; sie zieht vom Galgenberg bei Bruchsal gegen Ubstadt hin. Sie scheint nordostwärts über die Senke von Langenbrücken hinüberzugreifen. Ihre Spuren konnte Ref. auf den Höhen bei Östringen erkennen. Die tiefere diluviale Rheinterrasse ist wohl als Hochterrasse anzusprechen, da sie sich nicht höher als etwa 20 m über die alluviale Niederung erheben dürfte.

Eine ganz andere Geröllführung zeigen die alttertiären Konglomerate

bei Bruchsal. Am Galgenberg enthalten die untermiocänen Hydrobienkalke zahlreiche Geschiebe von Braunem Jura bis herab zum Keuper, dessen schwarze kleine Hornsteingerölle (aus dem Niveau des Stubensandsteins) gar nicht selten sind. Bei Ubstadt treten jedoch anscheinend ältere, wohl mittelligocäne Strandkonglomerate nördlich des Kraichbaches auf, die viele flache Weißjurageschiebe führen. Sie wurden wohl aus dem Juragebiet von Langenbrücken südwärts getragen und deuten auf ehemals anstehenden Weißjura hin, der heute bis auf den tiefsten Braunjura (α -Sandstein) abgetragen ist.

W. Freudenberg.

- Follmann, O.: Die Rheinlande in naturwissenschaftlichen und geographischen Einzeldarstellungen. No. 11: Abriß der Geologie der Eifel. Verlag von George Westermann, Braunschweig 1915. 5—90. 28 Abbild.
- Häberle, D.: Die Schleif-, Wetz- und Mühlsteinindustrie der Rheinpfalz. (Der Steinbruch. XI. Jahrg. 1916. 157—158.)
- Die Exkursion des Geographischen Seminars der Universität Heidelberg in die Westpfalz am 16. und 17. Mai 1914 (Lauterer Senke, Westpfälzische Moorniederung, Sickinger Höhe, Klosterruine Wörschweiler.) (Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Der Pfälzerwald“ 1915 No. 9—12 u. 1916 No. 1—2. 34 p. 18 Abb. Zweibrücken, Pfälzerwald-Verlag 1916.)
- Kraus, Ernst: Geologie des Gebietes zwischen Ortenburg und Vilshofen in Niederbayern an der Donau. Dissertation. Univers. München. (Geognost. Jahresh. 1915. XXVIII. Jahrg. 91—168. 1 geol. Karte 1: 25 000 u. 14 Textfig.)
- Prietzsch, Kurt: Eine zylindrische Absonderungsform im Eibenstocker Granit. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1915. 67. Monatsber. 8—11. 219—225. 1 Texttaf. 2 Textfig.)
- Geinitz, E.: Die Endmoränenzüge Mecklenburgs nebst einigen ihrer Begleiterscheinungen. (Mitt. a. d. großh. mecklenburg. geol. Landesanst. 1916. 3—41. 2 Karten.)
- Jentzsch, Alfred: Der Gang der Erwärmung eines ostpreußischen Sees. (Abh. d. k. preuß. geol. Landesanst. Neue Folge. Heft 64. 1916. 117—124.)

Österreich-Ungarn.

L. v. Lóczy: Die geologischen Formationen der Balaton-¹gend und ihre regionale Tektonik. (Resultate d. wissenschaftl. Erforschung d. Balatonsees. 1. I. Teil 1. Sektion. 308 Textfig. 15 Tar. 716 p. Budapest 1916.)

Diese ungemein ausführliche und inhaltsreiche Abhandlung ist nur der erste Teil der Geologie des Plattensees, dem eine zweite Arbeit, die

¹ Balaton = Plattensee.

Paläogeographie und Morphologie umfassend, folgen soll. Nach einer Einleitung, in welcher die älteren Arbeiten und unter diesen besonders die der ungarischen Geologen kurz besprochen werden, wendet sich Verf. zur Erörterung der Formationen, was in ungemein genauer und detailreicher Weise geschieht, so daß hier nur die allerwesentlichsten Züge angeführt werden können.

Paläozoische Bildungen. An einigen Stellen im Komitate Fejér und auch im Komitate Veszprém sind einige kleine, aus alten Gesteinen zusammengesetzte Gebirgsschollen vorhanden, inselartig aus tertiären und jüngeren Bildungen heraustauchend, und in zwei Gruppen (altpaläozoisch und permisch) zerfallend.

Als Angehörige altpaläozoischer Systeme bezeichnet Verf. kristallinen Kalk [z. T. dolomitisch; auf den Schichtflächen z. T. mit farblosem Aktinolith ausgestattet, wie dies auch bei einzelnen Kalken der obersteirischen Grauwackenzone vorkommt; z. T. mit Phylliten wechsellagernd; der Kalk ist gefaltet] und „alte Schiefer“. Zu diesen letzteren gehören phyllitartige Tonschiefer, Quarzitschiefer und konglomeratartiger Sandstein. Im Balatonhochland kommen dazu Diabasschiefer und Diabasporphyrite. An den Ufern des Plattensees sind ebenfalls Phyllite vorhanden; es herrschen Tonschiefer vor, neben welchen Diabastuff und Arkosen (aus Quarz, Orthoklas, Plagioklas und Quarzporphyr bestehend) vorkommen. In dem Phyllitgebiet von Alsóörs und Almádi sind Intrusionen und Gänge von Quarzporphyr vorhanden [Porphyre im roten Permsandstein!]. Durch Bohrungen wurde nachgewiesen, daß auch unter dem Plattensee Phyllite vorhanden sind.

Infolge des gänzlichen Mangels an Fossilien lassen sich über das Alter des Schieferkomplexes nur Vermutungen aufstellen. Zweifellos ist er älter als der rote Permsandstein; er läßt sich weder mit dem Carbon von Ungarn und Kroatien, noch mit dem Carbon der Alpen, noch mit dem Devon von Graz vergleichen; Verf. vermutet, daß der Komplex eine Vertretung des Altpaläozoicums, eventuell noch des untersten Carbons darstellt. [Dem Ref. will es bedünken, daß man den fraglichen Komplex mit der Grauwackenzone der Nordalpen in Vergleich bringen könnte.]

Die Dyas ist hauptsächlich durch roten Sandstein vertreten, der diskordant auf dem gefalteten Phyllit liegt und von einem roten Grundkonglomerat eingeleitet wird. Die Mächtigkeit des Sandsteins dürfte mit 1100 m zu hoch gegriffen sein. Das Gebiet des roten Sandsteins ist durch sanfte Antiklinalen und mehrfache Brüche ausgezeichnet. Während die tieferen Lagen konglomeratisch sind, wird das Gestein nach oben zu immer feinkörniger; der oberste, schieferig-tonige, buntgefärbte Horizont des roten Sandsteins enthält am See ein Kohlenflözchen. Pflanzenreste stellen klar, daß es sich um Dyas handelt, um ein Gebilde, das mit dem Grödner Sandstein zu parallelisieren ist. — Das Perm hat im Plattenseegebiete eine weitere Verbreitung als die Werfener Schichten, welche letztere diskordant zum roten Sandstein liegen; es gibt auch Stellen, aus welchen die chaotisch gefalteten Werfener Schichten an den ruhig liegenden roten

Sandstein herantreten. Es ergibt sich somit eine vortriadische Faltung, welche die roten Sandsteine zu schwachen Antiklinalen aufrichtete. — Die bekannten Sauerwasserquellen der Plattenseegegend steigen aus rotem Sandstein empor.

Die Trias des Plattenseegebietes ist ungemein reich an Fossilien, welche schon früher in umfangreichen Veröffentlichungen (von BITTNER, FRECH u. a.) beschrieben worden sind. Der südliche Teil des Bakony gehört, wie Verf. hervorhebt, zu den reichsten Petrefaktenfundorten der mediterranen Trias. Im Plattenseehochland, d. i. im südlichen Teile des Bakony, ist die Trias von den Werfener Schichten bis zum Rhät lückenlos vorhanden. Die Werfener Schichten treten durch Faltung bezw. Brüche an die Oberfläche. Ein longitudinaler Hauptbruch ist die Linie von Litér, welche das Verbreitungsgebiet der Trias in ein nördliches und südliches Hauptgebiet trennt.

Die Werfener Schichten sind das an Verbreitung überwiegende Gebilde des Plattenseehochlandes; sie zeigen eine vorzügliche Gliederung in untere Seiser Schichten (hellgrauer, dolomitischer Plattensandstein, Dolomitbänke etc.), obere Seiser Schichten (Mergel, sandige Platten etc.), untere Campiler Schichten (graue Kalke, Schieferton, Hieroglyphen-Sandstein, Gastropodenoolith etc.), mittlere Campiler Schichten (Tirolitenmergel), obere Campiler Schichten (Plattenskalk, Dolomit etc.). Es lassen sich nach FRECH'S Untersuchungen folgende paläontologische Zonen unterscheiden:

In den oberen	Campiler Schichten	— die Zone mit <i>Gervillia modiola</i> und <i>Rhizocorallium</i> .
„ „	mittleren „	— die Zone mit <i>Tirolites cassianus</i> , <i>Natiria costata</i> und <i>Turbo rectecostatus</i> .
„ „	unteren „	— die Zone von <i>Pseudomonotis Laczkoi</i> , <i>Ps. Lóczyi</i> und <i>Myophoria Balatonis</i> .
„ „	oberen Seiser	— die Zone mit <i>Pseudomonotis aurita</i> ,
„ „	unteren „	— „ „ „ „ <i>Clari</i> .

In detaillierter Erörterung bringt Verf. die Beschreibung der einzelnen Stufen und ihrer Petrefaktenfundorte (mit Fossilisten). — Die Werfener Schichten des Plattenseehochlandes stimmen mit jenen der Etschbucht, der Karnischen und Venetianer Alpen gut überein. Ein Unterschied besteht nur in der Stellung zum Grödner Sandstein, denn in den letztgenannten Gebieten ist zwischen Trias und Grödner Sandstein das Verhältnis des langsamen Überganges entwickelt.

In die mittlere Trias gehören im Plattenseehochland der Megyehegyer Dolomit, der Recoarokalk (Zone d. *Ceratites trinodosus*), die Buchensteiner Schichten (Zone d. *Protrachyceras Reitzi*) und die Wengener Schichten (mit *Arcestes subtridentinus*), d. i. also eine Vertretung der anisischen und ladinischen Stufe. Die Mächtigkeit dieser Schichten ist gering; es

ist auch eine petrographisch sehr monotone Serie, die fast nur aus Dolomit und Kalken (diese auch mit Feuersteinknollen) besteht.

Der Muschelkalk beginnt mit dem Megyehegyer Dolomit, der mit seinem Liegenden (den Plattenkalken der oberen Campiler Schichten) und mit seinem Hangenden (dem eigentlichen Muschelkalk) eng verbunden ist; er unterscheidet sich petrographisch weder von den Dolomiten der Werfener Schichten, noch vom Hauptdolomit; seine Mächtigkeit schwankt zwischen 100 und 200 m; er enthält nur sehr selten Fossilien (*Spirigera trigonella*, *Spiriferina Mentzeli*, *Rhynchonella trinodosi*, *Balatonites balatonicus*, *Ptychites domatus* etc.). Da der Recoarakalk an vielen Stellen fehlt, scheinen die Brachiopoden und Crinoiden führenden Dolomite des Megyehegy diesen Brachiopodenhorizont zu ersetzen.

Der eigentliche Muschelkalk (Brachiopodenkalk von Recoaro = Zone der *Rhynchonella decurtata*, Reiflinger Kalk und Mergel = Zone des *Ceratites trinodosus*) hat eine so geringe Mächtigkeit, daß er vielfach nicht zur Beobachtung kommt. Ein vorzügliches Profil bei Forráshegy zeigt über dem Megyehegyer Dolomit gelbe bituminöse Mergel und dann graue, Feuersteinknollen enthaltende Kalke, d. i. den Übergang in die Brachiopodenzone, welche durch Mergel und Kalke mit Brachiopoden dargestellt wird; darüber folgt der *Trinodosus*-Horizont mit vielen Cephalopoden, der durch Mergel fast unzertrennlich mit den Buchensteiner Schichten verbunden ist. Die Mächtigkeit der drei Horizonte ist gering. In einer langen Detailerörterung gibt Verf. eine Darstellung der Petrefaktenfundorte des normalen Muschelkalkes, dessen Fauna von DIENER, ARTHABER, KITTL, BITTNER, FRECH und BATHER bearbeitet wurde.

Die Buchensteiner Schichten werden von hellgelben, grüngefleckten, verkieselten Kalken, grauen, tonigen Mergeln, Sandsteinen und diabastuffartiger Pietra verde gebildet; sie enthalten eine reiche Fauna (besonders viele Foraminiferen). Zwischen den buntgefärbten tuffösen, mergeligen Kalken der *Rhynchonella decurtata*-, *Ceratites trinodosus*- und *Trachyceras Reitzi*-Zonen liegt stellenweise ein mächtiger weißer Kalk (petrographisch = Dachsteinkalk), der eine beträchtliche Mächtigkeit (180 m) und eine bedeutende Verbreitung hat. Sein Fossilinhalt umfaßt Formen des Muschelkalkes und der Wengener Schichten, auch Formen der Fauna von St. Cassian. Zum Vergleich mit diesem Gebilde lassen sich die Reiflinger, Esino- und Marmolatakalke heranziehen. — Aus den Studien BITTNER's und FRECH's geht hervor, daß die Zone des *Protrachyceras Reitzi* paläontologisch der *Decurtata*- und *Trinodosus*-Zone näher steht als den Schichten mit *Proarcestes subtridentinus* und daß sie im Plattenseehochlande als ein Verbindungsglied der anisischen mit der ladinischen Stufe anzusehen ist.

Die Wengener Schichten (Zone d. *Proarcestes subtridentinus* und der *Daonella Lommeli*) sind durch rote, feuersteinführende Kalke vertreten; in den oberen Bänken nimmt der Feuersteingehalt ab und es wechseln auch mit Schiefer-ton vermischte tufföse Lagen mit dem festen Kalk; ferner treten mergelige Knollenkalke und helle Mergel auf. Ferner gehören in

die Stufe stellenweise Tuffe, die mit Kalken wechseln, d. h. die Fazies der Buchensteiner Schichten reicht bis in die Wengener Schichten hinauf. Dann gibt es Gebiete, in welchen Kalke von dem Aussehen der Hallstätter Kalke auftreten. Am Plattenseegestade treten auch typische alpine Wengener Schiefer auf. — Nach oben haben die Schichten mit *Proarcestes subtridentinus* eine noch weniger bestimmbar Grenzlinie als gegen die Buchensteiner Schichten. Über ihnen liegt der helle, dichte, etwas dolomitische, an Feuerstein arme, fast gänzlich fossilere Füreder Kalk.

In die obere Trias gehören die „obere Mergelgruppe“, Hauptdolomit, Dachsteinkalk und Kössener Schichten. — Der große Schichtkomplex der „oberen Mergelgruppe“ läßt sich auf die Cassianer und Raibler Horizonte verteilen; die Verteilung der Fossilien, der innige Zusammenhang der oberen Mergelgruppe mit den Wengener Schichten und mit dem Hauptdolomit, die Reduktion der oberen Mergelgruppe gegen NO und SW und ihr Verschmelzen mit dem Dolomit vereitelt jeden Versuch einer Aufteilung des Komplexes in die Äquivalente der ladinischen und der karnischen Stufe. Nachdem der Autor in sehr langer Beschreibung (43 p.) die Aufschlüsse und Petrefaktenfundorte der „oberen Mergelgruppe“ erörtert hat, betont er, daß sich der Komplex der oberen Mergel nicht in alpine Horizonte gliedern läßt; er besitzt viel selbstständigere und auf eine Strecke von 60 km beständige Horizonte. Infolge der Gesteinsausbildung, des Fossilreichtums und der Fauna können die karnischen Schichten des Plattenseehochlandes mit den altersgleichen Bildungen der Südalpen in Beziehung gebracht werden; dieselben Beziehungen ergeben sich zu den Reingrabener Schiefen und den Opponitzer Kalken der Nordalpen (besonders gilt das bezüglich der Estherien führenden Reingrabener Schiefer). Wie für alle Triasbildungen des Plattenseehochlandes, so finden sich auch für die karnischen Bildungen dieses Gebietes Analogien in der Triasfazies der nördlichen und südlichen Alpen; die Bakonyer Trias stellt so gleichsam ein Bindeglied zwischen den hochdifferenzierten Triasentwicklungen der Alpen dar. Aus der Detailerörterung wird die Unmöglichkeit der Abtrennung der Cassianer Schichten von den Raibler Schichten klar; denn die karnische Stufe beginnt mit den Daonellenkalken über dem Füreder Kalk. Überdies, bemerkt der Autor, ist die Einreihung der Cassianer Schichten in die ladinische Stufe auch in den Alpen nicht berechtigt, da sich zwischen den Cassianer und Raibler Schichten auch in Südtirol keine scharfe Grenze ziehen läßt. Verf. unterscheidet in der oberen Mergelgruppe folgende Horizonte:

Norische Stufe.

- f) Sandorhegyer Kalkstein, hellgrauer Kalkstein mit Mergelzwischenlagen, mit dunkelgraublauen harten Kalkmergeln, eingelagerten Muschelumachellen, dunklen bituminösen Platten, Oolithinkrustationen und mitunter bituminösen Dolomiten, darin finden sich: *Terebratula julica*, *T. piriformis* var. *Alexandrina* FRECH, *Physocardia Hornigi*, *Gonodus Mellingeri*, *Megalodus carinthiacus*, *Ostrea montis Caprili*.

- e) Gelber Mergel mit *Lima austriaca*.
- d) Dunkelgrauer blätteriger Mergel mit *Nucula carantana*, *N. expansa*, *Ctenodonta lineata*. In seinen unteren Partien schließt dieser Mergel härtere Kalkmergel und Sandsteinplatten ein, mit *Pecten filiosus*, *Halobia rugosa*, *Gervilleia angusta*, *Nucula* cf. *carantana*, *Sirenites subbetulinus*, *Trachyceras austriacum*.
- c) Violettgrauer dünngebankter Kalk mit wenig Feuersteinknollen, brecciös; mit *Rhynchonella tricostata*, *Amphiclina squamula*, *Koninckina Leonardi*, *Gonodus* cf. *lamellosus*, *Trachyceras austriacum*.
- b) Gelblichgrauer blätteriger Mergel und Schiefertone mit harten Kalkmergelplatten; mit *Anoplophora Pappi* FRECH, *Rhynchonella tricostata*, *Halobia rugosa*, *Gonodus astartiformis*, *Mysidia lithophagoides* FRECH, *Carnites floridus*, *Estheria Loczyi* FRECH.
- a) Dünne Kalksteinbänke mit Schiefertone wechselnd, spärlich feine Knollen führender, dunkelgefleckter mergeliger Kalk; mit *Rhynchonella* cf. *tricostata*, *Waldheimia carinthiaca*, *Trachyceras Hofmanni*, *Tr.* cf. *Attila*, *Lobites delphinocephalus*. Zu unterst in dem hellgrauen, gelbgefleckten Kalk kommen *Chondrites*-Ästchen, *Amphiclina squamula*, *Daonella reticulata*, *D.* cf. *Pichleri* var.

Darunter liegt zwischen Balatonarács und Felsőörs der Füreder Kalk und die *Tridentinus*-Schichten.

Hauptdolomithorste und -Plateaus haben eine große Verbreitung; mit ihm kommt Dachsteinkalk vor. Der Versuch, beide zu gliedern, hat noch zu keinem sicheren Ergebnis geführt, doch gibt Verf. eine Anzahl von Daten, welche vielleicht später zu einer Gliederung verwendet werden können. Fossilien sind spärlich; doch sind die kleinen Megalodontenreste und die großen ebenfalls von FRECH beschriebenen Dicerocardien und *Lycodus* im oberen Teil erwähnenswert. Verf. meint, daß der Hauptdolomit des Bakony seine Entwicklung schon aus jenem Teile der oberen Mergelgruppe ableitet, der den Cassianer Schichten entspricht, weil diese Schichten an verschiedenen Stellen durch Dolomit vertreten sind oder in solchen übergehen. Dachsteinkalk und Kössener Schichten gehen z. B. im Keszthelyer Gebirge ohne wahrnehmbare Grenze aus dem Hauptdolomit hervor.

Rhätischer Dachsteinkalk. Kössener Schichten sind an zwei Stellen des Keszthelyer Dolomitgebirges vorhanden; bei Szentgál befinden sie sich im Liegenden des Dachsteinkalkes. Rhät tritt noch an anderen Stellen auf (Szöcz, Veszprém, wo es sich aus Hauptdolomit entwickelt), bei Sümeg (wo der Übergang des Rhät in den Hauptdolomit sich durch Einschaltungen von Dolomitbänken vollzieht).

Der Lias ist im Plattenseehochlande gut vertreten als Hierlatzkalk, Adnether Kalk, Crinoidenkalk, Feuersteinschichten und kieselige Mergel. Die Horizontierung des Jura im südlichen Bakony gibt folgende Übersicht:

Unteres Tithon	— Zone d. <i>Terebratula diphya</i> u. d. <i>Phyll. silesiacum</i> .	
Oberer	} Kieseliger Mergel	— Zone d. <i>Harpoceras bifrons</i> .
Lias		} Posidonomyenkalk

Mittl.	}	Manganschüssiger Radiolarien-	—	Grenzzone v. <i>Amaltheus spinatus</i>
Lias		hornstein		
	}	Cephalopodenkalk	—	Zone d. <i>A. margeritatus</i> .
		Crinoiden- u. Brachiopodenkalk		
	}	v. Hierlatztypus	—	„ „ <i>Oxynoticerus oxynotum</i> .
		Rote Brachiopodenkalke von		
Unterer	}	Adnether Fazies	—	Zone d. <i>Arietites Bucklandi</i> .
Lias		Feuersteinhaltige Rhyncho-		
	}	nellenkalke	—	„ „ <i>Schlotheimia marmorea</i> u. <i>Arietites rotiformis</i> .
		Kalke vom Dachsteintypus		

Dogger scheint zu fehlen. Der Malm ist nur durch Tithon vertreten.

Kreide bildet im Bakony einen zusammenhängenden Zug (Ajka etc.) und zwei isolierte Partien. Die Kreide des Gebietes von Ajka wird durch Caprotinenkalk des Urgon und durch Gosauschichten vertreten. Die Kreide hat zu ihrem Untergrunde eine verschiedene Stellung; so liegt sie z. B. auf Unterlias oder ist in einigen Streifen zwischen Dachsteinkalk und Liasschollen entwickelt; unter dem Caprotinenkalk von Neuhütte liegt Kalk mit *Lithiotis* und in dessen Liegenden Radiolitenkalke; merkwürdig ist das Vorkommen von *Lithiotis*. Die Oberkreide enthält Kohlenflöze; über diesen Süßwasserschichten liegen marine Sedimente (Hippuritenkalk, mergeliger Kalk, toniger Mergel); die Süßwasserfauna aus den Kohlen-schiefern von Ajka hat einen wunderbar jugendlichen Typus, denn es sind nach TAUSCH Gastropoden und Bivalven vorhanden, die nahe Beziehungen zu rezenten Formen von Neu-Caledonien, Australien, Südamerika, des tropischen Afrika etc. haben. — Am Horstplateau von Sümeg ist Oberkreide vorhanden, und zwar Hippuritenkalke, mergelige Kalksteine, Mergel; der fossilreiche Mergel hat Gosautypus. Die Kreide von Ajka und von Sümeg weichen stark voneinander ab, denn an der letzten Stelle ist nur hohe Kreide vorhanden.

Die Schichtfolge des Mesozoicums liegt im Plattenseehochland von den Ufern des Plattensees bis zu den Ebenen des kleinen ungarischen Alfölds in konformer Serie, abgesehen von den kleinen Diskordanzen unter und über der Trias. Das Tertiär aber, dessen Hauptglieder der paläogene Nummuliten- und Orbitoidenmergel und die neogenen Grobkalke und Schotterkonglomerate sind, liegen über den verschiedenen Stufen des Mesozoicums transgressiv; das Tertiär reicht z. T. in bedeutende Höhen, z. T. breitet es sich auf niederen Rumpfebenen aus; am Aufbau des Gebirges nimmt es nicht mehr Anteil, sondern tritt lediglich als Decke oder Umsäumung des Grundgebirges auf. In der Umgebung des Plattensees kommen alttertiäre Bildungen kaum vor; etwas häufiger sind auf den großen Abrasionsplateaus des Plattenseegebirges die älteren, als Strandbildungen ausgebildeten Stufen des Neogens; eine wirklich große Bedeutung haben die das Plattenseegebirge umsäumenden pannonisch-pontischen

Schichten der Hügelländer von Veszprém, Somegy und Zala; sie verbinden das Plattenseegebirge mit dem Gebirge von Fünfkirchen und dem Land östlich von Graz und umsäumen den nördlichen Bakonywald; in sie tieft sich das Becken des Plattensees ein; sie umziehen mit den sarmatischen Schichten das Gebirge überall in gleicher Höhe, während die paläogenen und älteren neogenen Bildungen in verschiedener Höhe liegen und auch im Innern des Gebirges auftreten.

Das Eocän von Ajka, Úrkút etc. gliedert sich in folgender Weise:

1. Schichtgruppe der halbgenetzten Nummuliten, aus Mergeln, reich an Foraminiferen und Mollusken, Nummulitenkalkmergel mit *Nummulites laevigatus* etc., Kalkmergel mit *Perna*, *Cerithium* etc. Die erste Gruppe ist die Zone des *N. laevigatus*.
2. Die zweite eocäne Schichtgruppe führte punktierte und verflachte Nummuliten und verdient mit Recht den Namen „Hauptnummulitenkalk“. (Zone d. *Assilina spira*.)
3. Die dritte Schichtgruppe (mit glatten Nummuliten) besteht aus mergeligem Grobkalk und aus Kalkmergel; sie trennt sich nicht scharf vom Nummulitenkalk ab, unterscheidet sich aber durch die in ungeheurer Menge auftretenden gesteinsbildenden *Orbitulinen*. (Zone d. *N. Tschihatcheffi*.)

Die Mächtigkeit des Paläogens kann mit 100—150 m angegeben werden; die wechselnde Mächtigkeit ist z. T. durch seinen koralligen Charakter und seine litorale Entstehung bedingt. — Das Paläogen transgrediert über die mesozoischen Bildungen, in denen die Dislokationen größtenteils vor der Ablagerung des Eocäns vor sich gegangen sind. — Das Gebirgsland vom Bakony bis Sümeg war mit einer einst zusammenhängenden Decke des Paläogens verhüllt; Spuren dieser Transgression sind in durchschnittlich 400 m Seehöhe überall zu beobachten; durch Schuppenbrüche kam das Eocän des südlichen Bakony in verschiedene Höhenlage; auch in grabenartigen Senkungen liegt es; in der nächsten Umgebung und unter dem Plattensee fehlt aber das Eocän, woraus zu schließen ist, daß zwischen dem Bakony und dem Gebirge von Fünfkirchen im Eocän ein Festland war.

Am Nordende des Plattenseehochlandes gliedert sich das Eocän nach H. TAEGER in folgender Weise:

1. Mergel von Úrkút (Zone d. *Nummulites laevigatus*); er liegt transgressiv über Mesozoicum und hat stellenweise in den Liegendpartien ein schwaches Kohlenflöz; die Gesamtheit der Fauna zeigt eine auffallende Übereinstimmung mit den marinen Flachseebildungen des Pariser Beckens.
2. Hauptnummulitenkalk (Zone d. *Assilina spira* u. *Nummulites Tschihatcheffi*), der eine Fauna des litoralen Felsstrandes hat und in weitausladender Transgression auf dem älteren Grundgebirge liegt, wobei das Übergreifen, durch Stillstände unterbrochen, ruckweise geschah.

Die Besprechung des Eocäns schließt mit eingehenden, mit Tabellen ausgestatteten Betrachtungen über die Horizontierung der paläogenen Schichten Ungarns, wobei die europäischen und auch außereuropäischen Eocänschichten in Erörterung gezogen werden; darauf kann hier nicht näher eingegangen werden, es möge nur richtigstellend bemerkt werden, daß die Kainacher Gosau bei Graz keineswegs „gewissermaßen einen Übergang zwischen Kreide und Eocän“ darstellt (p. 272).

Das Neogen gliedert sich in die jüngere Mediterran-, die sarmatische und die Congerienstufe.

In die Mediterranstufe gehören grobe Konglomerate; Grunder Schichten, aus Schotter, Tegel, Sand etc. bestehend, sind vertreten (mit *Pereiraia Gervaisi*, *Cerithium bidentatum*, *C. Duboisi*, *Rostellaria dentata* etc.). Schotter und Konglomerate haben eine weite Verbreitung; vielfach sind sie noch von Verwerfungen betroffen worden. Eine weite Verbreitung hat auch der Leithakalk; zur Zeit seiner Entstehung war das große vom kleinen ungarischen Becken durch eine Dolomitbarre getrennt. Bemerkenswert ist der Umstand, daß die mediterranen Schichten und auch das jüngere Neogen unter dem Grunde des Plattensees verbreitet sind. Neben der marinen Entwicklung der Mediterranstufe gibt es am Bakony auch terrestrische Schotter.

Die sarmatische Stufe ist fast nur als Grobkalk entwickelt; bemerkenswert ist der Umstand, daß vielfach der Leithakalk ohne scharfe Grenze in den sarmatischen Kalk übergeht. Die sarmatischen Schichten des Plattenseegebietes entsprechen nur dem unteren Teile der sarmatischen Stufe Rumäniens und Rußlands. An einzelnen Stellen gibt es über dem sarmatischen Kalk Süßwasserkalke mit Planorben (sarmatisch oder pontisch?).

Die jüngsten Tertiärschichten benennt Verf. als pannonisch-pontische Stufe; da aber die Nebenbezeichnung „pannonisch“ nur die geographische Lage bezeichnet (p. 314), so ist es klar, daß der Name „pontisch“ denselben Zweck erfüllt und daß die Bezeichnung pannonisch zu streichen ist.

Die jüngsten Tertiärschichten haben in der Umgebung des Plattensees von allen Sedimenten die weitaus überwiegende Verbreitung; auch der See liegt fast ganz von ihnen umschlossen; sie schmiegen sich an das ältere Gebirge an und nehmen an den Störungen des Grundgebirges in sehr abgeschwächtem Maße teil. In der mächtigen Folge der pontischen Schichten sind Ton, Sand, Süßwasserkalk, Strandschotter und Konglomerat, auskeilende dünne Lignitflözchen, dunkelbraune Tone, harte, Konkretionen führende Sandsteine, plattige Sandsteine und harte Mergelbänke vertreten. Das Niveau, in welches diese Stufe noch hinaufreicht, ist nahezu konstant (230—250 m). Die pontischen Schichten sind in dem großen Becken zwischen Alpen, Karpathen und Karst abgelagert. — In ungemein ausführlicher Weise (p. 314—451) wird die Verbreitung dieser Schichten geschildert, womit auch eine eingehende und, wie überall, durch zahlreiche Profile erläuterte Darstellung der Vulkane verbunden ist.

Die Mächtigkeit der pontischen Schichten (von einer Abscheidung einer Stufe der Belvedereschichten sieht der Autor ab) schwankt zwischen 100 und 300 m. Die Verschiedenheiten in der Ausbildung der Schichten erklärt Verf. damit, daß das gröbere Material im Westen aus dem kleinen ungarischen Alföld bezw. aus den Alpen über die heutige Wasserscheide in den pontischen See gelangte; in die östlich vom Plattensee gelegenen Gebiete gelangte aber der Sand aus den tertiären Schottern herab, die im eigentlichen Bakony und Vertes verbreitet sind. Die Wasserläufe, welche die häufigen Niveauschwankungen des pontischen Binnensees begleiteten, haben das Plattenseehochland seitlich umgangen; daher sind die pontischen Sedimente am Fuße desselben und gegenüber im Süden tonig, östlich und westlich dagegen sandig. — Im Hangenden der pontischen Bildungen finden sich stellenweise seekreideartige Absätze.

In der weiteren Umgebung des Plattensees liegen die pontischen Bildungen im allgemeinen horizontal. Das Plattenseehochland, das Gebirge von Keszthely und der eigentliche Bakony haben in der Postpliocänzeit keine nennenswerten Dislokationen erlitten. Die horizontale Lagerung ist nicht einmal im Bereiche der Basalteruptionen gestört, abgesehen von ganz lokalen Störungen in der nächsten Nähe der Schlote. Und doch kann von tektonischen Vorgängen gesprochen werden; solche äußern sich in Verstellungen der höchsten Uferlinie des pontischen Sees, was auf Senkungen des Grundgebirges zurückgeht; auch gibt es andere Senkungen und sogar leichte Faltungen. Spärliche Daten, die auf lokale Störungen deuten, finden sich im Umkreise des Plattensees, welche beweisen, daß die Wanne des Sees nach Austrocknung des pontischen Sees entstanden ist und daß an der Senkung auch die jüngsten pontischen Schichten noch beteiligt sind. Die Entstehung des Plattensees in einen kausalen Zusammenhang mit den Basalteruptionen gebracht, stimmt mit der geologischen Zeitfolge gut überein.

Die Basalte der Plattenseegegend ergossen sich zu Ende des pontischen Zeitalters über die Oberfläche; die vulkanische Tätigkeit stand mit den letzten tektonischen Bewegungen in Zusammenhang. [Warum nicht mit den früheren, tektonisch kräftigen Bewegungen? Ref.]

Die Basaltausbrüche gehören petrographisch verschiedenen Eruptionszyklen an. Im allgemeinen liegen die Basalte zwischen großen grabenartigen Einbrüchen auf einer alten in der Oligocänzeit oder zu Beginn der Miocänzeit zwischen dem Plattenseehochland, dem südlichen Bakony und dem Dolomitgebirge von Keszthely gebildeten Fläche; sie umgeben kleine grabenartige Senkungen einer großen Depression. Auf den Hauptdolomiten des Bakony ergoß sich die am leichtesten fließende Lava. Die häufigsten Basalttuffe und Basalte finden sich in der geomorphologischen Achse des Plattenseeberglandes; sie ruhen auf einer über 300 m hohen ausgebreiteten pontischen Basis.

Ablagerungen aus stehenden Gewässern der levantinischen Zeit sind in dem im weiteren Sinne genommenen Gebiete des Bakony und seiner jüngeren tertiären Umgebung nicht vorhanden. Zur levantinischen Zeit

lag auf dem Gebiete jenseits der Donau ein ausgedehntes Festland, und die ältesten, sicherlich noch pontischen und levantinischen Festlandsbildungen verschmelzen mit dem pleistocänen Sand und stehen stellenweise mit den Ablagerungen der Jetztzeit in Verbindung. Den pontischen Absätzen lagern diskordant und in verschiedenen Höhen postpontische und pleistocäne Bildungen auf: Basalttuff, Süßwasserkalk, kieselige Geysirablagerungen (Tihany), Schotter, Sand, dunkelbrauner Ton mit Bohnerz oder lateritische Bildungen, Löß. Mit Ausnahme des Löß ist die Verbreitung aller dieser Ablagerungen nicht regional.

Die Basalte und die Förderung der Tuffe fallen ausschließlich in den mittleren und letzten Abschnitt der pontischen oder in die levantinische Zeit. Die Ausbrüche gingen vorwaltend nach dem Verschwinden des großen Sees, der das ganze ungarische Becken ausfüllte, auf einem pliocänen Festlande vor sich. — So wie den vulkanischen Bildungen kommt auch den Süßwasserkalken und Geysirprodukten eine vermittelnde Stellung zwischen den pontischen und den pleistocänen Schichten zu. Besonders auf der Halbinsel Tihany sind sie verbreitet (Congerien führende Kalke, Geysirbildungen); Süßwasserkalke sind häufig am Plateau von Veszprém, dann bei Balatonfüred (wo sie sich schon am Rande des Plattensees abgelagerten) usw. — Eine besondere Behandlung erfahren die Schotterlager. Im Umkreise des Plattensees gibt es mediterran-sarmatische Schotter, dann solche in und über den pontischen Schichten (unter- und oberpontisch), dann oberpliocäne oder unterpleistocäne und altholocäne Schotter. Im allgemeinen folgen diese Schotterhorizonte ihren Zeitfolgen entsprechend auch hypsometrisch in immer tiefer liegenden Niveauflächen. Sowohl die Bakonyer als auch die Schotterdecken des Mur- und Raabgebietes reichen bis in die Plattenseegegend herab. Die Verbreitung der jungen Schotter wird sehr ausführlich geschildert, wobei Verf. auch auf die Schotter von Mittelsteiermark zu sprechen kommt [Ref. bemerkt, daß gerade diese letzteren Ausführungen Widerspruch erregen müssen]. Aus seinen Studien leitet Verf. die Folgerung ab, daß sich von den östlichen Basteien der Alpen auf die pontischen Schichten in der jüngsten Pliocän- oder ältesten Pleistocänzeit weit ausgedehnte Schotterhutkegel herabsenkten, in welche sich später die heutigen Täler einschnitten. Unabhängig von diesen Schottern sind jene, welche sich vom Bakony in das kleine ungarische Alföld senkten. — In der Umgebung des Plattensees gibt es junge diluviale Ablagerungen. Ferner bespricht Verf. die alten Strandwälle am See und die pleistocänen Ablagerungen am Boden des Sees; es ist wahrscheinlich, daß über den pontischen Schichten des Seegrundes Festlandsbildungen ruhen und daß zwischen diesen der See mit einzelnen getrennten, wenig ausgedehnten Einzelteichen entstand. — Verf. bespricht dann die Sandablagerungen der Umgebung des Sees, ferner den Löß, dann Bohnerz führende dunkelbraune oder rote Tone.

Die holocänen oder alluvialen Bildungen sind Produkte des heutigen regionalen Klimas. Verf. beschreibt Sandflächen und Windwirkung, die eine bedeutende Abtragung bewirkte, Dreikanter, die Entstehung und Um-

bildung der Strandlinien des Sees, Erdfälle, Subsollifkution, die Strandwälle des Sees, die Ablagerungen des Seegrundes (sandiger Staub vom Lande her etc.). Von LÁSZLO werden die Torfmoore und Sümpfe (um den See liegt die größte Moorgruppe Ungarns), von BALLENEGGER und LÁSZLO die Bodenverhältnisse der Umgebung des Sees (braune Steppenböden, braune Waldböden, bleiche Waldböden, Wiesentonboden, Torfböden, Skelettböden) beschrieben. Dann gelangen die Knochenlager von pontischem und post-pontischem Alter in Westungarn und deren Horizontierung zur Erörterung. Dann folgt eine genaue Beschreibung der Quellen der Plattenseeumgebung.

In zahlreichen Profilen im Text und auf einer Reihe von Tafeln werden die Lagerungsverhältnisse dargestellt. Man sieht die flache Faltung und die Bruchzerrbrechung der mesozoischen Schichten, die vom auch noch, aber schwächer, gestörten Tertiär überlagert werden.

Es ist zwar bedauerlich, aber bei dem ungeheuren Umfang der in des Verf.'s Werk niedergelegten Beobachtungen wohl unvermeidlich, daß das Werk etwas unübersichtlich und schwer lesbar geworden ist. Der zweite noch nicht erschienene Teil des Werkes soll auf Grund der hier referierten Detailbeschreibungen die Paläogeographie, die einheitliche Tektonik und die Morphologie des Plattensees behandeln. Es ist sicher, daß es wenige Gebiete unserer Monarchie gibt, welche so gut bekannt ist, wie die Umgebung des Plattensees; die Organisierung des Ganzen und die Ausführung zahlreicher Einzelstudien ist in erster Linie ein unvergängliches Verdienst des Verf.'s. **Franz Heritsch.**

Halavats, Gyula v.: Der geologische Bau der Umgebung von Szentágota. (Jahresber. d. k. Ung. geol. Reichsanst. f. 1914, 1915. 410—417.)

Ostalpen.

W. Hammer: Die Schichtfolge und der Bau des Jaggl im oberen Vintschgau. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1911. 61. Heft 1. 1—40. Mit 2 Tafeln u. 5 Zinkotypien im Text.)

Der südöstlich vom Reschenscheideck am Westrande der Öztaler Alpen befindliche Jaggl oder Endkopf ist einer der Reste einer teilweisen ehemaligen Überdeckung der Tiroler Zentralalpen mit Triassedimenten. Die von einer Karte 1:25 000 begleitete Schilderung HAMMER's berichtigt vielfach die von demselben Berge gegebene Schilderung LACHMANN's (Beiträge z. Pal. u. Geol. Öst.-Ung. u. d. Orients. 21. 1908)¹.

Die Triasscholle des Jaggl ist in die kristallinen Schiefer der Öztaler Alpen eingebettet. Im kristallinen Grundgebirge sind zwei Hauptarten zu unterscheiden: Gneise magmatischen und sedimentären Ursprungs. Die Orthogneise sind Augengneise, Porphygranite und Mus-

¹ Auf die Differenzpunkte kann im Referat nicht eingegangen werden.

covitgranite, z. T. mit pegmatitischer Struktur. Der Paragneis ist ein Biotitplagioklasgneis mit Übergängen in Zweiglimmergneis. In der Elferspitzgruppe werden die Gneise von zahlreichen porphyritischen Gängen (Quarzporphyre und Labradorporphyre) durchschwärmt. Den Arluiberg quert ein langer Gang von Quarzporphyrit. Den Biotitplagioklasgneisen des Graunerberges sind mächtige Lager von Amphibolit eingeschaltet und in der Berggruppe des Klopairspitz durchdringt eine ausgedehnte Intrusivmasse tonalitischer Art die Gneise, sich mit diesem vielfach verzahnend.

a), b) Über dem kristallinen Grundgebirge breitet sich eine Folge von klastischen Gesteinen aus, deren unmittelbar den Gneis überlagernde Basis von grobkörnigen Arkosen gebildet wird; das Korn der Arkosen verfeinert sich nach oben; darüber folgen Sericitquarzitschiefer und dann Quarzsandsteine. Dann beginnt sich ein Gehalt an Kalk oder Dolomit einzustellen (kalkige Arkosen, kalkige Sandsteine, z. T. mit Crinoidenstieliern, Muschelkalk?). Das Ganze ist eine kontinuierliche Ablagerungsreihe bei fortschreitender positiver Strandverschiebung, deren Bezeichnung als Verrucano und Buntsandstein in Analogie mit anderen Gebieten ohne Anspruch auf absolute Richtigkeit geschieht; in der Gruppengliederung Arkosen-Sandsteine kommt die obige Benennung zum Ausdruck.

c) Die zum Muschelkalk zu stellende, über dem Sandstein liegende Stufe der Schichtreihe zeigt starke Schwankungen in der Mächtigkeit der an ihr beteiligten Gesteinsarten, welche bis zu einer Annäherung an Heterotopie führen. Wenn man von der verschiedenen Mächtigkeit der einzelnen Glieder und von kleineren faziellen Schwankungen absieht, so ergibt sich von unten nach oben folgende Gliederung: 1. kalkig-quarzige Übergangsgesteine zwischen Buntsandstein und Muschelkalk, teilweise mit Crinoiden; 2. örtlich beschränkter lichtgrauer Dolomit; 3. Knollenkalke und Encrinitendolomit, lokal an der Basis Horusteinkalke; 4. lichttrötliche Kalkschiefer, Rauchwacke und Gips (Bänke porösen und lichten Dolomits, lokal).

Die Knollenkalke des Hengst sehen täuschend ähnlich den obersten Horizonten des Muschelkalkes des Karwendel (mit *Ceratites trinodosus*). Das Schichtglied 4 wurde von LACHMANN als karnisch angesehen.

d) Über dem Muschelkalk folgt eine mächtige Masse von dickbankigem Dolomit, der in vielen Bänken massenhaft Diploporen enthält; die am besten erhaltenen derselben stimmen am nächsten mit *Gyroporella macrostoma* GÜMBEL überein. Der Diploporendolomit kann als Angehöriger der ladinischen Stufe, also als ein Äquivalent der nordalpinen Wettersteinkalke angesehen werden.

e) Über dem Diploporendolomit folgt eine mächtige Serie von rauchwackigen Gesteinen; es sind gelbliche kalkige Rauchwacken, Zellendolomit, Gips, graue, poröse, in Rauchwacke übergehende, durch fein verteilten Gehalt an Gips ausgestattete Dolomite (Gipsdolomite), kalkige Tonschiefer. Eine durch alle Profile gleichbleibende Reihenfolge der einzelnen Gesteine ist nicht vorhanden. Es sind also untere und obere Rauchwacken vorhanden, von welchen die letzteren durch die Verbindung mit dem Kalk-

tonschiefer, der nur mit ihnen vorkommt, charakterisiert sind. Die Lagerung des gesamten Horizontes über dem Diploporendolomit und der Vergleich mit den umliegenden Triasgebieten spricht für die Zurechnung zu der karnischen Stufe.

Der Verrucano des Jaggl schließt sich vollständig jenem des Münstertales an, mit jenen Unterschieden, welche dem Einfluß des Untergrundes gegeben sind; da er größtenteils über Granitgneis transgrediert, so fehlen die violett und grün gefleckten sericitischen Schiefer der Südseite des Münstertales und Sericitphyllite sind selten. — Die Trias zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit der Serie der Engadiner Dolomiten und besonders mit der Lischanna-Gruppe [die „Untere Rauchwacke“ fehlt sonst als durchgehender Horizont den Engadiner Dolomiten; siehe dazu SPITZ-DYHRENFURTH, Geol. Monographie der Engadiner Dolomiten. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. 44. Liefg. p. 44]; besonders gut ist die Übereinstimmung der Diploporendolomite und der karnischen Gesteine. Der Umstand, daß die gelben, kalkigen Tonschiefer ein charakteristisches Glied der Raibler Schichten bilden, legt es nahe, dieselben Schiefer, welche an der Basis des Ortler auftreten, auch zu den Raibler Schichten zu stellen, so daß im Sinne von FRECH's Stratiographie des Ortlers eine Transgression der Obertrias vorhanden wäre; allerdings stimmen die anderen Bestandteile der Basisschichten des Ortlers wenig mit den Raibler Schichten des Engadin und Jaggl überein. — Die Schichtfolge des Jaggl gehört daher zum Faziesbezirk der Unterengadiner Dolomiten und Münstertaler Alpen und schließt sich damit der Triasentwicklung der Nordtiroler Kalkalpen an. — Dagegen zeigt die Trias des Wipptales eine bedeutende Verschiedenheit von jener des Jaggl [dieser Satz ist vielleicht jetzt, nach SANDER's und v. KERNER's Studien etwas einzuschränken]. „Nur der Südrand des Engadin—Ortler-Triasbereiches nähert sich durch die stärkere Ausbildung des Rhät. und wenn man jener oben gegebenen Andeutung folgend die Ortlerschichtfolge mit Raibler Schichten beginnen läßt, auch durch den Mangel der unteren Trias der Wipptaler Fazies — FRECH's zentralalpiner Fazies — eine Annäherung, von der auch bereits in FRECH's Schriften zu lesen ist. — Es ergibt sich dadurch im oberen Vintschgau ein Übergang von der zentralalpiner zur nordalpiner Entwicklung.“

Der Bau des Jaggl wird vom Autor im Detail geschildert, was durch eine Reihe von Profilsichten wesentlich unterstützt wird. Im Gegensatz zu LACHMANN stellt HAMMER fest, daß der Verband des Verrucano mit dem kristallinen Grundgebirge ein Transgressionsverhältnis ist; es läßt sich daher ein Herausschieben des Verrucano—Trias-Blockes aus der Ferne über das Grundgebirge nicht annehmen, wohl aber haben Bewegungen in vorwiegend vertikaler Richtung einen Teil dieser Grenze betroffen. Die Trias des Jaggl liegt in einer Schale von Verrucano, die einen flachen Boden und einen steilen Ostrand besitzt. Die über dem Verrucano liegenden Schichten sind intensiv gefaltet; z. T. ist Überkipfung gegen W vorhanden; im kleinen und großen ist die Erscheinung

zu beobachten, daß saiger stehende Falten oben in fast rechtwinkliger Abbiegung in die liegende Stellung übergeht. Die Wirkung des Faltungsvorganges auf die einzelnen Schichtglieder ist verschieden, da z. B. die Dolomite im Gegensatz zu den Kalkschiefern, Rauchwacken usw. falten den Bewegungen nicht oder nur schwer folgen können und daher zur Zertrümmerung und Ablösung neigen. — Wenn man die Schichtglieder des Jaggl wie oben mit a bis e bezeichnet, so ergibt sich für die Tektonik in einem Schnitt von der Talsohle im Westen zum Gipfel folgendes Schema: a, b, c, d, e, d, c, d, e, b, c; es ist eine liegende, vollständige Antiklinale und eine unvollständige Gipfelantiklinale vorhanden. Das Schema täuscht eine glatte Verbindung der unteren Teile vor, welche nicht vorhanden ist, da die Dolomitplatten fast überall zu Ablösungen und daher zu tektonischen Diskordanzen Ursache gegeben haben. — Die Schubflächen sind nicht älter als die Faltung, was durch die Abhängigkeit ihrer Lage vom Faltenbau gezeigt wird. Die Ursache der völligen Niederlegung der Falten und ihrer Zerreibung an Schubflächen ist im Umstande zu sehen, daß die Triasscholle vom Gneisgebirge völlig überwältigt und letzteres darüber hinweggeschoben wurde [das steht in glänzender Übereinstimmung mit SPITZ-DYHRENFURTH'S „rhätischen Bögen“ und deren O—W-Bewegung]. Die vorherrschende Richtung der Faltenbewegung ist gegen W gerichtet.

Der Bau des Jaggl gliedert sich dem Systeme der Westbewegungen der Engadiner Dolomiten an, was ja auch in der Schlinigüberschiebung über die Trias—Jura-Sedimente der Lischanna-Gruppe seinen Ausdruck findet. — Der gegen Westen sich öffnende Muldenbau des Jaggl ist das Ostende der Engadiner Triasfalten. Es besteht die Möglichkeit, den Jaggl als die an einem Bruch (Arluibruch HAMMER'S) aufgestiegene letzte Muldenumbiegung der Lischannafalten (also etwa dem „Unterbau“ SPITZ-DYHRENFURTH'S gleichzustellen!) anzusehen und mit dem Untertauchen der Lischannafalten und dem Fenster von Rojen in Verbindung zu bringen.¹

Fr. Heritsch.

W. Hammer: Die Ortlergruppe und der Ciavalatschkamm. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1908. 58. Heft 1. 79—196. Mit 2 Kartenskizzen und 41 Textfig.)

Die vorliegende Arbeit ist die erste eingehende und zugleich auch erschöpfende Darstellung der Geologie der Ortlergruppe. Was Verf. in diesem hochalpinen Gebiete geleistet hat, davon gibt nicht nur die vorliegende prächtige Abhandlung, sondern auch die großartige Darstellung Gebietes auf der geologischen Karte (Blatt Glurns—Ortler u. Bormio—Tonale der geol. Spezialkarte der österr.-ungar. Monarchie, Wien) Zeugnis.

¹ Nach SPITZ-DYHRENFURTH'S Übersichtsprofile in *Eclogae geol. Helvetiae*. 12. 1913. ist diese Verbindung nicht vorhanden, sondern der Jaggl liegt auf der Schlinigüberschiebungsmasse und damit tektonisch höher als das Fenster von Rojen.

Die vorliegende Arbeit war eine Notwendigkeit, um die bisher vorhandenen Hypothesen (ROTHPLETZ, TERMIER) durch ein reiches Material an Beobachtungen zu ersetzen, wobei der Autor in dankenswerter Weise die letzteren reinlich von den ersteren trennt.

Der kristalline Sockel des Ortler und der Gomagoier Granit werden im ersten Abschnitte erörtert. Petrographisch und geologisch ist der Sockel die Fortsetzung der kristallinen Masse der Laasergruppe und besteht aus Quarzphyllit, Phyllitgneis, Augengneis. Die Tektonik des Sockels ist abweichend und unabhängig von derjenigen der aufgelagerten Trias. In den Schiefen liegt der Gomagoier Granit, der schwach schieferig oder flaserig ist; er ist mit dem Angelusgneis (Laasergruppe) so sehr verbunden und petrographisch verwandt, daß er geologisch und genetisch an diesen angereicht werden kann; damit stimmt auch die Gleichheit der Lagerungsverhältnisse überein.

Die kristallinen Vorhöhen der Südseite des Ortler (Bormio, Zebrutal) zeigen südlich der Zebrulinie (siehe später) einen flachen Sattel aus Phyllit (= Quarzphyllit der Laasergruppe), der direkt von Verrucano überlagert wird. Sehr verbreitet sind Porphyritgänge.

Sericitische Schiefer, Gips und Rauchwacke schieben sich überall, wo sie nicht durch tektonische Kräfte ausgeschaltet worden sind, zwischen die älteren kristallinen Schiefer und die Trias des Ortler ein; stellenweise treten in diesem Komplex grüne, arkoseähnliche Gesteine auf, die vollständig dem Verrucano des Engadin und des Münstertales gleichen. Die Sericitschiefer sind als Verrucano anzusprechen. In engem Verbande mit ihnen treten Rauchwacken und Gips auf; die Rauchwacken enthalten Bruchstücke der sie unterlagernden Schiefer. Mit dem Gips zusammen bilden sie ein konstantes Niveau, sind also primäre, sedimentäre und nicht rein tektonische Bildungen; ihre Rauchwackennatur haben sie durch Umwandlung aus einem Dolomit erhalten. Im Engadin wurde die Rauchwacke von SCHILLER, BÖSE usw. in die Untertrias gestellt; HAMMER stellt sie am Ortler mit guten Gründen in den Verrucano. Zwischen den Sericitschiefern des Verrucano und dem darunterliegenden Quarzphyllit besteht nicht nur Konkordanz, sondern meistens ein allmählicher Übergang, der wohl nur ein scheinbarer ist, da durch die Aufarbeitung der Phyllite an der Transgression des Verrucano wieder ein phyllitähnliches Gestein entstand. Analog dazu ist die Schwierigkeit der Festlegung der Grenze des Verrucano und des Granitgneises des Münstertales.

Der Hauptkamm der Ortlergruppe besteht aus Trias (von der Addaschlucht und dem Stilfserjoch bis zum Königsjoch). Im Süden stößt die Trias längs der Zebrulinie mit dem basalen kristallinen Gebirge zusammen. Kalke und Dolomite der Trias fallen gegen Norden (Passo Pedranzini) und werden von Kristallin (Mt. Scorluzzo, Mt. Braulio) überschoben; in dem überschobenen Triasgebirge ist eine gegen Süden geöffnete Rhätmulde (Fraelemulde bei SPITZ-DYHRENFURTH) vorhanden, der die Nagler Spitze angehört. Die Trias paßt sich an das überschobene Kristallin vollständig an, ist — abgesehen von der Rhätmulde — nicht einfach gebaut,

sondern zerfällt in dem westlichen Teile der Ortlergruppe in mehrere (zwei oder drei) nach Süden überkippte Syn- und Antiklinalen. — Im Trafoier Kamm (zwischen dem Madatschjoch und dem Ortlerpaß) ist im Norden eine gewaltige überkippte, durch kleinere Fältelungen vielfach komplizierte Mulde, die tektonische Fortsetzung der Rhätmulde, vorhanden; daran schließt sich ein Sattel, der zum Eiskögele streicht, dann folgen gegen Süden noch zwei Mulden und zwei Sattel und dann das Abschneiden an der Zebrulinie. Neben den großen, gegen S überkippten Falten besteht noch eine intensive, kleinere Faltung (z. B. an den Madatschkögeln, wo sie FRECH abgebildet und beschrieben hat).

Königsspitze und Zebra bilden den südwestlichsten Teil des Triasgebirges der Ortlergruppe; sie bestehen, im ganzen betrachtet, aus einer großen Falte, welche, von ein paar kleinen begleitet, sich an die tektonischen Elemente des Trafoier Kammes angegliedert; im Süden und Südosten schneidet die Zebrulinie schief durch. Die von FRECH zuerst erkannten und dargestellten Falten der Königsspitze sind nach HAMMER eine Art von Stauchungsfalten an der Zebrulinie.

In besonders detaillierter Weise wird der Ortler und seine Grate (darunter auch der Hochjochgrat) beschrieben. Die tektonischen Komponenten der westlichen Ortlergruppe setzen sich hier fort (Antiklinale der Trafoier Eiswand—Eiskögele, Mulde der Madatschkögel etc.). Eine wichtige, am Ortler eintretende Änderung ist der Umstand, daß sich das Streichen aus der NO-Richtung in N—S bis NW dreht.

Ein Überblick ergibt folgendes Bild: Von Westen her ziehen gegen Süden überkippte Falten, deren Faltenbau sich am Trafoier Kamm etwas öffnet. Im südöstlichen Teile gliedern sich noch ein paar Falten an und alle diese werden der Reihe nach von der Zebrulinie flach zu ihrem Streichen abgeschnitten. Alle Falten der Ortlergruppe fallen gegen die Trafoier Linie (siehe unten) ein¹.

Bezüglich der Stratigraphie der Ortlertrias führt der Autor aus, daß in eine mächtige Folge von Dolomit und dolomitischem Kalk drei schieferreiche Horizonte eingeschaltet sind:

1. Der eine derselben liegt an der Trias unmittelbar auf der Rauchwacke und ist nur auf der Suldener Seite des Ortlers entwickelt; es sind dünnplattige Kalke mit tonig-glimmerigen Belägen auf den Schichtflächen, Tonschiefer, streifige dolomitische Kalke und Kalkschiefer, schwarze Kalkschiefer, schwarze Kalkschiefer und Dolomite. Dieser Komplex ist sicher älter als Rhät und jünger als Dyas; Fossilien sind nicht bekannt ge-

¹ Zu bemerken ist, daß die zahlreichen, HAMMER's Ausführungen begleitenden Profile sowie seine Auseinandersetzungen in außerordentlich sicherer Weise die zahllosen Unrichtigkeiten, welche TERMIER's Darstellung enthält, richtigstellen. Ebenso ist aber auch festzustellen, daß es TERMIER's Verdienst ist, die Bedeutung horizontaler Bewegungen für die Tektonik der Ortlergruppe aufgezeigt zu haben, allerdings nahm TERMIER eine Bewegung in Süd—Nord an. Mit SPITZ-DYHRENFURTH wird man dagegen die Ortlergruppe zu den rhätischen Bögen zu stellen haben.

worden. Es ist fraglich, ob man diese „Basisschichten“ des Ortler in den Muschelkalk oder in die Raibler Schichten stellen soll.

2. Der zweite schieferige Horizont ist durch schwarze Kalkschiefer, welche an den Grenzen mit Dolomit wechseln, gebildet; in Begleitung dieses Schieferhorizontes tritt an vielen Stellen *Lithodendron*-Kalk auf; nach oben und unten vermittelt Einschaltung von Dolomitbänken den Übergang in den Ortlerdolomit. — Der Schieferkomplex nimmt ein Niveau unterhalb des sicheren Rhät ein; es sind jene Schiefer, welche FRECH als Pyritschiefer bezeichnet und in das Rhät gestellt hat. — Der Schieferkomplex erinnert nach HAMMER, der aus verschiedenen Gründen den von FRECH gewählten Namen nicht anwendet, an die Seefelder Asphaltschiefer.

3. Der dritte Schieferhorizont ist wieder durch eine größere Mannigfaltigkeit ist wieder durch eine größere Mannigfaltigkeit im Gesteinsbild ausgezeichnet, da ihn phyllitische, buntgefärbte („herbstlaubfarbene“), feinblättrige Tonschiefer, blaugraue Kalkbänke, schwarze, dünnbankige Kalke mit gelbem, mergeligem Überzug mit zahlreichen Schalenresten (sehr ähnlich den Kössener Schichten der Nordalpen), schwarze Kalke, graue Dolomite, glimmerhaltige Kalke und gelblichgraue blättrige Schiefer zusammensetzen. Das Gesamtbild der Gesteine unterscheidet diesen Schieferhorizont leicht von den anderen. An Fossilien sind *Rissoa alpina* und andere Gastropoden bekannt geworden. Da dieser Komplex mit dem Rhät des Fraeltales zusammenhängt, ist sein Alter sichergestellt; er ist der einzige, wirklich stratigraphisch genau fixierte Horizont in der Trias des Ortler, deren Hangendes er bildet.

Zwischen den Schieferhorizonten liegen mächtige Folgen von dolomitischem Kalk und Dolomit; besonders ist dies zwischen dem ersten und zweiten (600—800 m), weniger zwischen diesem und dem dritten (80—100 m) der Fall. Die untere Dolomitmasse stellt den eigentlichen Ortlerdolomit vor, der häufig brecciöse Struktur zeigt; es sind sehr wohl Sedimentations- und tektonische Breccien zu unterscheiden. Infolge des Mangels an bestimmbareren Fossilien ist die genaue stratigraphische Position des Ortlerdolomites nicht zu entscheiden; er entspricht dem Hauptdolomit und Wettersteinkalk oder möglicherweise auch nur einem von beiden. Der obere Dolomit unter den Rhätschiefern ist entweder Hauptdolomit oder er gehört ganz zum Rhät.

Von wesentlicher Bedeutung für das tektonische Bild der Ortlergruppe sind Störungslinien. Am Südrande der Gruppe ist die schon erwähnte Zebrubuchlinie vorhanden, die sich überdies bis Livigno nachweisen läßt. Ihr Verlauf ist nicht gerade, sondern sie ist mehrfach gebogen. Im Zebrutal hat sie den Charakter einer senkrecht stehenden Verwerfung; im oberen Zebrutale treten im Bereiche der Bruchlinie Porphyrit und Diorit in Trias und Altkristallin auf; besonders reich an solchen Intrusionen ist das Gebiet des Königsjoches. — Der Charakter der Zebrulinie als Bruch geht klar aus der Betrachtung der Tektonik des angrenzenden Triasgebietes hervor; die einzelnen Falten der Trias vom Madatschjoch bis zur Königsspitze divergieren in der Richtung ihrer

Achsen mit dem Verlauf der Bruchlinie und werden deshalb der Reihe nach von dieser abgeschnitten. Wahrscheinlich ist die Bruchlinie jünger als die Zusammenfaltung der Ortlertrias. An der Bruchlinie ist der nördliche Flügel abgesunken, denn die Trias liegt hier gleich hoch wie der Quarzphyllit. Über die östliche Fortsetzung der Bruchlinie im kristallinen Terrain lassen sich nur Vermutungen aufstellen. [Dem Ref. scheint zwischen der Zebrubrucklinie und der „Nordwestlichen Randlinie“ der Engadiner Dolomiten SPITZ-DYHRENFURTH's eine gewisse Ähnlichkeit zu bestehen. Es scheint daher möglich, daß die Auffassung der Zebrulinie im Sinne von SPITZ-DYHRENFURTH's rhätischen Bögen eine gewisse Umdeutung erfahren muß.]

Die Trafoier Linie HAMMER's ist keine Bruchlinie, wie HAMMER angibt; denn sie ist die Linie der Auflagerung des Kristallin, das aus dem Brauliotal über das Stilsferjoch nach Trafoi zieht, auf das gegen Norden untersinkende Ortler Mesozoicum, welches in dem von FRECH entdeckten Fenster am Mt. Scorzuzo unter dem Kristallin hervorkommt. — Das Gefälle der gegen Süden gerichteten Aufschiebungsfläche nimmt von oben nach unten zu. Stellenweise liegen zwischen dem Ortlerdolomit und dem Kristallin die Sericitphyllite des Verrucano. — Im Trafoier Tale sind die Verhältnisse wesentlich komplizierter, da mehrere Bruchlinien zusammentreten: die Trias ist überkippt und fällt unter senkrecht darauf streichende kristalline Schiefer ein; vereinzelte Triasreste zeigen das Durchstreichen derselben bis Prad an. Der Trias-Verrucanozug von Trafoi bis Prad ist eine unvollständige, an Bruchflächen zerrissene, überkippte Synklinale. Bei Trafoi trifft auf die Trafoier Linie die Bruchlinie des Zumpanell, eines nördlichen Vorberges des Ortler; diese Zumpanell-Linie hat den Charakter eines Faltenbruches. — Die Zebrubrucklinie und die Zumpanellbruchlinie treten gegen Osten (die erstere vom Königsjoch an) in das mit gegen Norden gerichtete Faltungsgebiet der Laasergruppe ein. In der Ortler und Laasergruppe liegen zwei Gebiete mit verschiedener gerichteter Faltung nebeneinander, und die Bruchlinien, welches es durchschneiden, folgen mit ihrer Neigung diesen verschiedenen Richtungen.

Nördlich der Ortlergruppe liegt, bis St. Maria im Münstertale und Glurns reichend, der Ciavala tschkamm. Dieses Gebiet ist zum größten Teile aus kristallinen Schiefern aufgebaut, deren Tektonik durch eingestreute Triasfetzen gedeutet werden kann. An kristallinen Schiefern treten auf: Phyllitgneise, die stellenweise durch Amphibolitlagen ausgezeichnet sind; Muscovitorthogneise (= Augengneise der Angelusgruppe); Quarzphyllit, der nur eine geringe Verbreitung hat. — Ferner treten auf die Sericitphyllitgruppe des Verrucano und zahlreiche kleine Vorkommnisse von Trias.

Die Tektonik des Ciavala tschkammes ist die Fortsetzung des Baues der Umbrail—Chazfora—P. Lad-Gruppe (TERMIER, SCHLAGINTWEIT); in dieser liegt über der gegen Norden untersinkenden Ortlertrias eine Serie von kristallinen Schiefern („Brauliodecke“), d. s. dieselben Schiefer, welche an der Trafoier Linie die Trias des Ortler überschieben; sie tragen

das Mesozoicum des Piz Umbrail, welches wieder der kristallinen Scholle des P. Chazfora zur Unterlage dient und eine Mulde bildet. Im Ciavalatschkamm entsprechen die Triasschollen am Fallaschjoch der Triasplatte des Umbrail, während die Trias von Plazöl und Munvarter und die Verrucanozone nördlich davon und Verrucano und Trias des Schaisgrabens dem südfallenden Flügel der Umbrailmulde entsprechen. Ein Gneisband bildet über den Triasfetzen geradezu einen tektonischen Leithorizont; dieses und das demselben auflagernde Kristallin ist als die Fortsetzung der kristallinen Kappe des P. Chazfora anzusehen. Die Synklinalachse dieses kristallinen Gebietes streicht zum Muranzatal, wo die kristallinen Schiefer unter der Trias des Umbrail eine fächerartige Stellung haben, und setzt sich von dort in der den Nord- und Südflügel des Umbrail—Lad-Profiles trennenden Linie fort.

Die Erklärung der Tektonik des Ciavalatschkammes sucht HAMMER in einer zweiseitig überschobenen Pilzfalte. Das steht in Gegensatz zu den auf Grund der Deckenlehre aufgestellten Erklärungsversuchen TERMIER's und SCHLAGINTWEIT's, die eine Übereinanderschaltung einiger aus dem Süden herausgeschobenen Decken vertreten. Dem Ref. scheint der auf Grund der Lokaltekonik aufgestellte Erklärungsversuch HAMMER's nicht einer regionalen Erklärung vorzuziehen zu sein. Ganz richtig aber wendet HAMMER gegen eine Herleitung von Decken aus dem Süden einerseits die ausgesprochen gegen Süden gerichtete Faltenbewegung der Ortler- und Fraelekten, andererseits aber auch das Fehlen einer Wurzelzone in der Zebra-, Livigno- und in der Tonaleregion ein. — Dagegen hält HAMMER eine Herleitung der Tektonik aus dem Norden für eher möglich. Sowie HAMMER für die tektonische Auflösung des Gebietes das Süd—Nord-Schema der Deckentheorie ablehnt, so tut er daselbe ebenfalls mit guten Gründen gegenüber der ROTHPLETZ'schen starren Ost—West-Tektonik.

[Die Lösung der Tektonik brachten SPITZ-DYHRENFURTH, siehe Referat in der vorangehenden Nummer. Die Autoren betrachten die Tektonik unter dem Gesichtspunkt der rhätischen Bögen und trennen z. B. in Ciavalatschkamm die Münstertaler Decke und die Basis. —

Bemerkt möge noch werden, daß SANDER (Geol. Studien am Westende der Hohen Tauern. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. 82) auf manche stratigraphische Beziehungen zum Westende der Tauern verweist; z. B. bezüglich des Verrucano und der Glanzschiefer der Tauern. Verrucano und Tuxerwacken etc.]

Fr. Heritsch.

A. Spitz und G. Dyhrenfurth: Ducangruppe, Plessurgebirge und die rhätischen Bögen. (Eclogae geologicae Helvetiae. 12. No. 4. 1913. 473—483.)

Die Ducangruppe und das Plessurgebirge schließen sich zwar noch eng an die Unterengadiner Triasentwicklung an, zeigen aber schon eine

gewisse Hinneigung zur Vorarlberger Triasprovinz. Die Schichtfolge umfaßt: Verrucano (vorwiegend roter Quarzit und Schiefer, dann auch Konglomerate, Quarzporphyre), Buntsandstein (ein schmales Band von gelblichem etc. Quarzit; eine „untere Rauchwacke“ als zwischen Verrucano und Trias oder in der Untertrias durchgehender Horizont fehlt fast im ganzen Bereiche der Bündner Triasprovinz; nur stellenweise ist er mächtig, wie am Endkopf, wo er im Muschelkalk liegt, und am Chavoglgond), Muschelkalk (der reich gegliedert ist; er umfaßt lichte Encrinedolomite, schwarze, hornsteinführende Kalke und Dolomite, gelblichrötliche Kalkschiefer und Zwischenlagen von grünlichen und gelben Sericitschiefern und gelegentlichen Spuren von Rauchwacke, schwarze, plattige Kalke), Wettersteindolomit, Raibler Schichten (gelbliche Dolomite mit tonigen Belegen, bunte Tonschiefer und Sandsteine, kalkfreie Dolomitschieferbreccien, lichterötliche Kalkschiefer, Rauchwacke, Gips, graue Dolomite; diese Serie gleicht den Raibler Schichten des Unterengadins vollständig), Hauptdolomit (lithologisch nicht vom Wettersteindolomit zu unterscheiden), Rhät (in der Ducangruppe als sehr mächtige, fossilreiche schwarze Mergelschiefer mit Zwischenschaltung von Lithodendrenkalken entwickelt; im Plessurgebirge treten schwarze, glänzende Tonschieferlagen dazu), liassische, rötlichgelbliche Cephalopodenkalke, Dolomitreccien, schwarze glänzende Tonschiefer mit schwarzen Kalken, fleckenmergelähnliche Kalkschiefer (Lias ist nur im Plessurgebirge vorhanden), Malm (Radiolarite und Kalke, die manchmal ungemein an nordalpines Tithon erinnern; Malm ist nur im Plessurgebirge vorhanden). — Die Verf. heben hervor, daß ROTHPLETZ' Stratigraphie der Gebiete unrichtig ist; denn es gibt keinen permischen Rötidolomit im ostalpinen Gebirge; diese Dolomite sind überall Haupt- oder Wettersteindolomit, ROTHPLETZ' Quartenschiefer sind teils Raibler Schichten, teils Jura. — Die Entwicklung der meisten Glieder stimmt mit den Engadiner Dolomiten überein, nur der Knollen- und Hornsteinkalk des Muschelkalkes und das Zurücktreten des brecciösen Lias erinnert an die Nordalpen.

Die Tektonik ist ziemlich einfach und großzügig. Die Ducangruppe ist eine in die Silvretta eingefaltete Triasmulde, deren Falten deutlich gegen Nordwesten bzw. Westen oder Südwesten überschlagen sind und z. T. mit einer basalen Gleitfläche direkt dem kristallinen aufliegt; das Streichen schwenkt aus Nordost (Kuhalptal) über Nord—Süd (Val Tuors) und Nordwest in Ost—West (Val Tisch) einzuschwenken.

Das Plessurgebirge wird durch das Massiv des Parpaner Rothorus in eine tiefere Triasregion (das „Parpaner Zwischenstück“ HOECK's) und die höhere Lenzerhornkette zerlegt, welche letztere in die Silvretta eingefaltet ist; auch hier ist sowohl Faltenbau als auch die basale Gleitfläche vorhanden. Auch hier herrscht bogenartiges Streichen, indem das Nordost-Streichen und die Überfaltung gegen Nordwesten mit der Annäherung an die Albula sich dreht, so daß die noch zur Lenzerhornkette gehörigen Trias-Verrucano-Züge auf der Nordseite der Bergüner Stöcke gegen Südosten und dann gegen West—Osten abschwenken. — Unter dem

Parpaner Rothorn liegt als tiefstes ostalpines Element die Trias des Parpaner Zwischenstückes, von der Aufbruchzone¹ unterlagert. Das Parpaner Zwischenstück ist in mehrere Schuppen geteilt, welche die Aufbruchzone überlagern.

Die Verhältnisse in dem Plessurgebirge und der Ducangruppe erinnern auffallend an die Bögen der Engadiner Dolomiten. Das Kristalline der Silvretta schließt unter der eingemuldeten Trias zusammen, kann daher der Trias gegenüber, wenn es auch teilweise überfaltet ist, nicht als höhere Decke angesehen werden. —

Es ist bemerkenswert, daß die Umbiegungsstellen, wo sich die Wendung aus dem Nordost- in das Südost-Streichen vollzieht, beim Unterengadiner, Ducan- und Plessurbogen ziemlich genau in eine Ost—West verlaufende Linie fällt; nur der Piz Lad und der Endkopf liegen etwas nördlich. — Alle Triasmassen liegen mit Gleitflächen auf ihrer kristallinen Basis, was überdies bei einer größeren halbkreisförmig vordringenden Überfaltung notwendig ist, wenn der Bogen nicht zentrifugal auseinandergerissen werden soll. — Die Verf. nennen das gewaltige, Ost—West bewegte Bogensystem zwischen Prätigau und Vintschgau die Rhätischen Bögen.

Vielleicht reichen diese Bögen noch weiter. Vielleicht ist die Mittagspitzmulde dem Bogen des Plessurgebirges äquivalent und der westliche Rhätikon einem westlichen, weiter vorgeschobenen Bogen gleichzusetzen (die Quetschzonen des Rhätikons haben Bogenform!); die bogenförmig begrenzten, durch Quetschzonen getrennten Schollen des Rhätikons haben sich wahrscheinlich von OSO gegen WNW schuppenförmig übereinandergeschoben. — Spuren von Ost—West-Schub sind aus zahlreichen Teilen der Alpen bekannt geworden (siehe des Ref. Darstellung der Ostalpen im Handbuche der regionalen Geologie).

Als Kraftzentrum für den Ost—West-Schub der rhätischen Bögen kommt das kristalline Massiv der Ötztaler Alpen in Betracht. (Siehe dazu „Die Bauformel der Ostalpen“. Dies. Jahrb. 1915. I. 47 ff.)

Die Ducangruppe und die Lenzerhornkette grenzen im Süden an die Liasmulde von Val Tisch—Bergün, d. i. an die Bergüner Mulde; diese Mulde wird von Norden her — an der Albulalinie — von Trias etc. überschoben. Die Albulalinie ist mit der nordwestlichen Randlinie der Engadiner Dolomiten nicht identisch, denn diese schneidet in die Ducanfalten selbst ein. — Der Bergüner Lias wird im Süden von der Hauptdolomit-

¹ Die Autoren wenden sich gegen das Deckenschema, welches in der Aufbruchzone die Klippen-, Breccien- und rhätische Decke unterscheidet, und sagen, daß die vindelizische Region überhaupt kein selbständiges Deckensystem darstellt; es ist eine ausgedehnte Schuppungs- und Mischungszone an der Basis der ostalpiner Decke, wie das auch AMPFERER-HAMMER, ZYNDEL und neuerdings auch v. SEIDLITZ ausführen. Wie am Südabfall des Rhätikons, so ist es auch im Plessurgebirge und im Engadiner Fenster unmöglich, verschiedene lepontinische Decken zu trennen. Die ganze Region zwischen dem Bündner Schieferland und der ostalpiner Decke ist eine riesige Trümmerbreccie und nicht eine lepontinische Deckenserie.

stirn der Aela-Antiklinale überfaltet. Nachdem sich die Autoren mit Vorsicht über ZYNDEL's Trennung der unteren und oberen ostalpinen Decken ausgesprochen haben, untersuchen sie die Erklärungsmöglichkeiten für die Tatsache, daß an der Albulalinie der südwärts blickende Südflügel der Bögen und die nordwärts blickenden Stirnen der Aela-Antikline gegenüberstehen; neben anderen besteht die Möglichkeit einer zeitlichen Unabhängigkeit beider Bewegungen, wobei die nordblickenden Aelastirnen einer supponierten Alpenhauptfaltung gegenüber Anzeichen sekundärer Entstehung tragen.

Die Autoren schließen: „Mit Süd—Nordbewegungen allein, d. h. mit dem starren Schema der reinen Deckentheorie, kommt man nicht aus; große Ost—West gerichtete Längsschübe haben in diesem Teile der Alpen bei der Entstehung der rhätischen Bögen eine sehr beträchtliche Rolle gespielt.“

Fr. Heritsch.

A. Spitz und G. Dyhrenfurth: Die Triaszonen am Berninapaß (Piz Alv) und im östlichen Puschlav (Sassalbo). (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. No. 16. 403—415.)

Die Studien der Verf. führten zu Ergebnissen, welche mit jenen TRÜMPY's (Vierteljahrsschrift d. naturforsch. Ges. Zürich. 1912) nicht übereinstimmen; dieser gliedert: Bernina—Julier-Decke mit der Trias des Piz Alv auf ihrem Rücken, Languard-Decke mit der Trias von Gessi—P. Stretta, Decke des Corno Campo (zu oberst); in der Err-Gruppe wurde die Languard-Decke (= Err-Decke) lokal unter die Bernina-Decke eingewickelt.

Der Piz Alv ist eine gegen Westen geöffnete, liegende Triasmulde mit stark reduziertem Liegendflügel, deren Kern von Rhät und Lias gebildet wird. Die Stratigraphie der Mulde zeigt über Kristallin wenig Verrucano, dann Buntsandstein, Rauchwacke, Dolomit, Rhät (Kalke und Kalkschiefer), Liasbreccien und Liasdolomit. Die Sedimente der Alvzone zeigen häufig eine ziemlich bedeutende Metamorphose. — Die Überlagerung der nördlichen Fortsetzung der sich reduzierenden Alvzone durch das Kristalline der Languard-Decke ist überaus deutlich; dasselbe ist gegen Süden der Fall, doch hängen schließlich die Bernina- und die Languard-Decke unter der Alvzone zusammen und die Languard-Decke bildet eine über der Alvzone gewölbte, N—S streichende Stirn.

Auf dem Kristallin der Languard-Decke liegt die Triaszone Sassalbo—Gessi—P. Stretta. Am Sassalbo ist sie in ähnlicher Weise angeschoppt wie am P. Alv und bildet dort eine westwärts gekehrte Mulde mit einem Liaskern; auch die stratigraphische Serie gleicht jener des P. Alv. Am Sassalbo ist die Mulde mehrfach gegliedert; gegen Süden reduziert sie sich zu einem Rauchwackenband, das steil gegen Osten unter kristalline Schiefer einschließt; auch diese Schiefer vereinigen sich mit dem unter der Trias liegenden Kristallin zu einem Muldenschluß. Auch nördlich vom Sassalbo wird die Mulde bedeutend schmaler und in klarster Weise schwenken die

Gneise des Hangenden um die Mulde herum in das Liegende ein; die Languard- und die Campo-Decke hängen unter der Sassalbo-Trias zusammen. — Bemerkenswert ist der Umstand, daß die Schiefer der Campo-Decke vielfach sehr ähnlich der Tonalegruppe HAMMER's sind.

In stratigraphischer Hinsicht gehören Piz Alv und Sassalbo zur selben Einheit; beide unterscheiden sich von der Entwicklung des Mesozoicums in ostalpiner Bündner Fazies nicht unwesentlich durch geringere Gesamtmächtigkeit, Unmöglichkeit einer genauen Triasgliederung, Kieselreichtum, Schiefer-Breccien-Zwischenlagen in der ganzen Trias, starke Verbreitung der unteren Rauchwacke etc.; viele dieser Züge erinnern sehr an die lepontinische Trias, besonders an die Splügener Kalkberge usw. Andererseits sind echte ostalpine Züge vorhanden (Verrucano und Buntsandstein, transgressive Liasbreccie) und die oberrhätischen und liassischen Dolomite erinnern sogar an die Südalpen. Man kann daher von einer Mischung lepontinischer und ostalpiner Charaktere sprechen.

In tektonischer Beziehung ist die Reduktion der liegenden Flügel und die damit übereinstimmende Regel der basalen Gleitflächen anzuführen. Häufig sind jähe Knickungen im Streichen.

Da die Bernina-, Languard- und Campo-Decke durch Muldenschlüsse verbunden sind, und da dasselbe auch für die Err- und Bernina—Julier-Decke gilt, so hängen alle Oberengadiner Elemente (Unterostalpin ZYNDEL's) engstens miteinander zusammen, womit auch die Zusammensetzung des Kristallins gut stimmt.

Große Längsschübe erzeugten die Nord—Süd-streichenden Falten, deren Umbiegungen gegen NW, W und SW gerichtet sind. Es besteht kein Anlaß, mit Schüben in meridionaler Richtung zu operieren. Nachweisbar und zum tektonischen Verständnis hinreichend sind Ost—West-Bewegungen. Die Zonen des Alv und des Sassalbo steigen als lang hin-streichendes, westwärts gekehrtes Doppelknie, vielleicht als ein leicht gegen Westen konvexer Doppelbogen treppenförmig von Westen gegen Osten übereinander, so wie das Plessurgebirge, die Ducangruppe und die Unterengadiner Dolomiten. Die Puschlav—Livigno-Bögen schließen sich als südliche Teilregion an die rhätischen Bögen des nördlicheren Graubündens an. „An der Grenze der Ost- und Westalpen machen sich deckenbildende Längsschübe fast durch die ganze Breite der Alpen bemerkbar.“

Fr. Heritsch.

H. Mohr: Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostspornes der Zentralalpen. (Denkschr. d. math.-nat. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. 88. Wien 1912. 633—652. Mit 1 tekton. Übersichtskarte.)

Im Semmeringgebiete ist der Gegensatz von ostalpiner und lepontinischer Trias sehr groß. Das ostalpine Mesozoicum liegt z. T. auf Alt-paläozoicum, z. T. auf Jungpaläozoicum der Grauwackenzone, der die Merkmale der primären Gesteinsstruktur vielfach erhalten blieben. Das

leptontinische Semmeringmesozoicum liegt z. T. transgressiv auf der Kernserie (Augengneis und Hüllschiefer), z. T. nicht transgressiv und stratigraphisch verbunden auf der Wechselserie; diese letztere schließt in ihrer Metamorphose an die Grauwackenzone an, aber gegen Osten zu verschwinden bei wachsender Kristallinität die Merkmale primärer Gesteinsstruktur; gegen SO zu bildet sich ein Mineralbestand heraus, der jenem der Kernserie gleicht.

Die Wechselserie ist eine „Carapaceregion“. Unter dem Semmeringquarzit liegt die phyllitische Gruppe der Wechselgesteine und darunter, in allmählichem Übergang verbunden, die Wechselgneise. Bemerkenswert ist das von der Gesamttektonik fast unabhängige Streichen (NNW bis SSO).

Altkristallines Grundgebirge (Kernserie) mit Permo-Mesozoicum bildet ein auf der Wechselserie liegendes, mehrfach geteiltes Deckenpaket. Die Kernserie besteht aus Gneisgraniten, biotitführenden Granatglimmerschiefern Hornblendeschiefern und Granatamphiboliten und spärlichen Marmoren. Darüber transgrediert die Semmeringquarzitgruppe; darüber folgt triadischer Diploporendolomit, Rhät, Kalkschiefer mit *Pentacrinus* (Lias?), Bändermarmore und massive Kalke (Jura).

Die Kerndecken umgeben die Wechsel-Carapace mantelförmig und bilden einen fast allseits geschlossenen Rahmen; nur im SO ist eine Lücke vorhanden. Verf. unterscheidet im Mürztal folgende Decken: Pretuldecke, Stürzer Decke, Roßdecke; die kristallinen Massen derselben sind durch permisch-mesozoische Bänder geschieden.

Eine Parallele der Decke des Mürztals mit jenen östlich des Semmerings ist nicht möglich. Dort trennt Verf. die Buch-, Esels- und Taschen- decke. Die zentralalpinen Decken fallen unter die Grauwackenzone ein, welche Verf. tektonisch zergliedert. Von dem oder (für andere Gegenden richtiger) den Zügen des durch Pflanzenfunde sichergestellten Obercarbons trennt er die Quarzphyllite, die durch das Rannachkonglomerat eingeleitet werden, als diaphthoritisierete Granatenglimmerschiefer und Angehörige der Schieferhülle der Bösenstein-Seckauer Gneise ab und stellt sie zur Kernserie; er findet, daß die untere Grauwackendecke im Sinne KOBER's eine Tauchdecke mit teilweise vorgefrachtetem Hangendschenkel ist; ein altkristalliner Kern derselben ist vorläufig unbekannt.

Die Aufeinanderfolge der Schichten der Grauwackendecken stellt sich nach dem Verf. in folgender Weise dar:

Über der letzten Decke der Kernserie das Obercarbon mit pflanzenführenden Schichten.

Darüber eine Zone von Magnesiten und dann ein Komplex von Phylliten, metamorphen Sandsteinen, Konglomeraten und Quarzporphyren („Blasseneckgneisen“). Höher, aber stratigraphisch noch in diesen Verband gehörig, folgen Grünschiefer, metamorphe Diabase und deren Tuffe. Das Ganze ist Obercarbon.

Dann folgt eine Zone quarziger Sedimentation (Quarzkonglomerate etc. und auch Porphyroide); d. i. VACEK's Eisenerzformation, die auch Verf. in die Dyas stellt.

Darauf liegt die voralpine Entwicklung des Mesozoicums.

Darauf folgt Silur und Devon der oberen Grauwackendecke, der Träger von KOBER's oberer ostalpiner Decke.

Auch das Grazer Paläozoicum wird umgedeutet, indem die tieferen Stufen (Schöckelkalk, Semriacher Schiefer) als untere, das durch Fossilien sichergestellte Devon zur oberen Grauwackendecke gezogen wird. Dieselbe Umdeutung erfährt die Rechnitzer Schieferinsel, die als südöstlicher Gegenflügel der Grauwackenzone angesprochen wird. In dem Abschnitt „Folgerungen“ betont Verf. ausdrücklich, daß nach seiner Meinung ein sehr großer Teil des „ostalpinen“ kristallinen Gebirges zur Kernserie gehört und daß der Schnitt zwischen Ostalpin und Lepontinisch an die Basis des Obercarbons fällt. — Ferner erkennt Verf. einen Kristallhof in der Kernserie, dessen Reichweite und Intensität vom Deckenbau unabhängig ist; die primäre Metamorphose der Hüllschiefer zeigt eine entschiedene Ortsbeziehung zu den granitischen Magmen. Örtliche dynamische Vorgänge haben Diaphthoritis bewirkt; daneben gibt es noch eine allgemeine Diaphthoritis ganzer Deckenkomplexe (d. i. ganze oder teilweise Auflösung eines alten Kristallhofes). Die Wechseldecke zeigt als tiefste schon makroskopisch den größten Fortschritt des Umbaus der primären Prägung.

Fr. Heritsch.

H. Mohr: Geologie der Wechselbahn (insbesondere des Großen Hartberg-Tunnels). (Denkschr. d. math.-nat. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. 82. 1913. 321—379. Mit 1 geol. Karte d. Bahnterrains, 8 Taf. u. 7 Textfig.)

Im Wechselstock, der der nordöstlichste Ausläufer des aus SW herstreichenden Astes der kristallinen Zone der Alpen ist, sind zwei kristalline Schieferkomplexe vorhanden, die voneinander durch eine wichtige Dislokationslinie getrennt werden; zu diesen kristallinen Komplexen, der Wechselserie und der Kernserie, tritt noch eine Bedeckung durch Jungtertiär. Die im tektonischen Hangenden der Wechselserie liegende Kernserie nimmt den Norden und Osten des Gebietes ein. Verf. beschreibt in detaillierter Weise die beiden Serien, wobei petrographische Erörterungen einen breiten Raum einnehmen.

Die Wechselserie. Mit großer Beharrlichkeit haben die Gesteine des östlichen Wechsels NNW-Streichen und WSW-Fallen, welches auf der ganzen Linie ihrer östlichen Begrenzung ein stumpfes Auflagern der periklinal vom Wechsel abfallenden Kerngesteine auf den Schichtköpfen der Wechselgesteine bewirkt. Eine sichergestellte Altersfolge der Gesteine fehlt; daher beschreibt Verf. die Gesteine nach rein petrographischem Gesichtspunkte, und zwar folgende: Albitgneis (d. i. ein Paragneis; er zeigt besonders senkrecht zum Streichen eine große Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung und mancherlei Übergänge in mehr phyllitische Gesteine und in echte Granatglimmerschiefer); Albitphyllite (sie nehmen keine selbständige Stellung ein, sondern gehen aus den Albitgneisen durch Abnahme

der Grobkristallinität und des Feldspates hervor; vielleicht sind sie aus diaphthoritisierenden Vorgängen entstanden); granatführende, an Albit arme Schiefer, d. s. echte Glimmerschiefer und Chloritoid führende Schiefer; ein deutlich geschiefertes Quarzlager, das vielleicht ein metamorphes Quarzitlager ist; Grünschiefer und Amphibolite (es sind alle Übergänge zwischen den beiden vorhanden; sie schalten sich lagerartig in die Gneise ein. Bemerkenswert ist die petrographische und chemische Übereinstimmung dieser Albitchloritpidotfelsen mit den Grünschiefern der Schieferhülle der Tauern. Die Grünschiefer sind durch Aufnahme von Wasser und Kohlensäure aus den Amphiboliten hervorgegangen, wie die mikroskopische Beobachtung zeigt. Stellenweise sind Amphibolite durch aplitische Gänge durchsetzt); Biotitschiefer (als Zwischenglied zu den vorigen treten Biotitamphibolite auf). — Der mächtige metamorphe Sedimentkomplex der Wechselgesteine enthält im SW des Hundsmühlbaches eine Partie von Orthogneis von aplitischem Charakter. — Die Serie der Wechselgesteine sind in Linsenform und auch in Gangform von „Albitpegmatiten“ durchschwärmt, deren Zusammensetzung wechselt; daß diese Turmalin und Albit führenden Quarzgänge Begleiterscheinungen der Granitintrusion des Haselgrabens und hydatomagmatischer Entstehung sind, nimmt Verf. mit St. RICHARZ an, doch dürfte dies auf die Hauptmasse der Quarz-Albitschwielen und -Lagerlinsen kaum auszudehnen sein, deren Entstehung analog mit den Kalkspatadern in kalkhaltigem Gestein zu erklären ist. Verf. lehnt die Meinung St. RICHARZ' ab, daß diese Lagergänge und Linsen die Bringer der Albitsubstanz der Wechselserie sind.

Die Kernserie. Die kristallinen Schiefer dieser Serie ziehen aus der Gegend von Kirchberg am Wechsel gegen das Pittental bei Aspang und begleiten von dort den Ostabfall des Wechselstockes; sie liegen im tektonischen Hangenden der Wechselserie und trennen sich in Granit und seine Hülle. Die Schiefer der Hülle sind in ihrer Hauptmasse ein metamorpher Sedimentkomplex, aus Biotit-Muscovitglimmerschiefern von mehr phyllitischem Aussehen und spärlichen Marmorlagern bestehend; ferner kommen auch basische Einlagerungen vor. In diesen Hüllschiefern steckt eine intrusive Augen- oder Porphyrgneismasse mit einem aplitischen, seltener pegmatitischen Gangfolge. Der Haupttypus der Hüllschiefer ist ein sehr quarzreicher Glimmerschiefer; neben diesem beschreibt der Autor einen sehr granatreichen Schiefer (Granatarterit), Marmor, Amphibolit, Augengneis (Granitgneis mit Aplitgeäder, grobporphyrischer Granitgneis).

Das zentralalpine (Iepontinische) Mesozoicum. Östlich und südlich von Aspang sind die Reste der sogenannten „Semmeringtrias“ zu erwähnen; es sind grobe Sericitgrauwacken mit rotvioletten Quarzgeröllen, Arkosen mit weißgebleichtem Feldspat, dichte Quarzite, Sericitschiefer und Porphyroide; diese Gesteine gehören in die Semmeringquarzitgruppe; ferner kommen Dolomite (Trias) und Marmore (= Semmeringjura) vor. Die Semmeringquarzitgruppe umfaßt die untere Trias, vielleicht noch das Perm. Verf. sagt, daß die lichten, meist grünlichen Sericitgrauwacken auf die metamorphe Permotrias der Zentralalpen beschränkt

sind; es scheint die für den ostalpinen Verrucano und die obere Trias bezeichnende Rotfärbung unter dem Einflusse der Metamorphose in den tieferen Einheiten verblasst zu sein. In Sericitschiefern liegt die sogenannte Weißerde („Pyknophyllit“), die auf einen hauptsächlich dynamisch aufgelösten Porphyroid zurückzuführen ist. — Die Kernserie liegt überschoben auf der Wechselserie, wobei im Hangenden oft in komplizierter Weise zentralalpines Mesozoicum auftritt.

Das Känozoicum wird durch die Stufe von Sinnersdorf, die Stufe von Friedberg und durch spärliche Ablagerungen der Quartärzeit vertreten.

Die Stufe von Sinnersdorf umfaßt jungtertiäre Randbildungen am SO- und O-Abfall des Wechsels und der „Buckligen Welt“ gegen die pannonische Niederung; diese sind Schotterbildungen, die dem Grundgebirge aufliegen und Flußabsätze sind. Z. T. ist eine Gliederung vorhanden in einen tieferen, aus ungeschichteten Blockbildungen, und einen höheren, aus wohlgeschichteten Kies- und Lettenbänken bestehenden Abschnitt. Diese Sinnersdorfer Schichten liegen bis 940 m hoch und sind noch von starken Störungen betroffen worden. Sie sind sehr wahrscheinlich untermiocän.

Die Stufe von Friedberg besteht aus Lehmen mit Schotterlagen und liegt vollständig horizontal. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Strandbildung. Fossilien fehlen. Wahrscheinlich handelt es sich um sarmatische oder lakustrisch-pontische Schichten.

In das Diluvium gehören Schotter, welche Verf. z. T. mit einer Vereisung des Hochwechsels in Verbindung bringen will.

In dem II. Teile der Abhandlung beschreibt Verf. die neue Bahnlinie und ihre Aufschlüsse. Auf diese Erörterung kann hier nicht näher eingegangen werden; es sei nur darauf verwiesen, daß der Autor in eindringlicher Weise und unterstützt von vielen Profilen zeigt, daß ein großer Teil der Bahn in die oder nahe an die Überschiebungsfläche der Kernserie auf die Wechselserie fällt. Besonders interessant sind die Schilderungen der tektonischen Zerstörung des Wechselgneises im großen Hartberg-Tunnel (Bildung von Ganggeröllen, Zerfall von Quarz und Albit in weißes Pulver usw.); ein großer Teil des genannten Tunnels verläuft in dem Sinnersdorfer Konglomerat, in welchem verkohlte Baumstrünke liegen.

Der III. Teil behandelt die Ergebnisse. Über die relativen Altersbeziehungen und über die Altersfrage von Kern- und Wechselserie herrscht Unklarheit. Aus den Verhältnissen des Semmeringgebietes kann auf ein carbones Alter der Wechselserie geschlossen werden. Zwischen der Kernserie und den Semmeringquarziten herrscht Diskordanz; auch ist die Metamorphose der ersteren viel höher; die Hülschiefer sind präpermisch, aber nicht jungpaläozoisch.

Die Gneisgranite sind jünger als die Hülschiefer; ein Kristallhof begleitet auffällig die Gneisgranite. Im steirischen Teile des Verbreitungsgebietes wird im Vereine mit magmatischer Durchaderung der Mineralbestand der Wechselserie der Kernserie sehr ähnlich. Bezüglich der Metamorphose sagt Verf., daß im unveränderten Sediment (Semmering-

gruppe) in der Zeit der tektonischen Störungen (Deckenbewegungen) eine primäre Metamorphose stattfand und gleichzeitig im metamorphen Grundgebirge eine Auflösung des alten Kristallhofes, eine Diaphthorese eintrat. „Es ist gleichsam ein neuer, zweiter Kristallhof, welcher unbekümmert um alte Höfe der Metamorphose sich durch alle Schichten frist und seiner Einflußsphäre auch jene eingefalteten Sedimente unterwirft, welche eine Umwandlung noch nicht erlitten haben.“ Von welchen Faktoren diese neuerliche Anpassung des Mineralbestandes an neugeschaffene Zustände abhängt, bleibt unklar. Auf magmatische Vorgänge kann er nicht zurückgeführt werden.

An der großen Tektonik, welche sich in der Aufschiebung der Kernserie auf die Wechselserie äußert, beteiligt sich die Stufe von Sinnersdorf nicht mehr; doch ist ihre Verteilung ganz unabhängig von der heutigen Hydrographie und deutet auf eine südöstliche Entwässerung, für welche ein inneralpines Einbruchsfeld noch nicht bestanden haben kann.

Die Linie von Kirchberg, welche die Kern- von der Wechselserie trennt, begleitet auch die Ostflanke des Wechsels; sie geht dann gegen Süden in den Abbruch des Sinnersdorfer Miocänlappens über, der scharf an den Wechselgneisen abstoßt.

Es besteht vermutlich im Süden ein Zusammenhang der Kernserie mit der Wechselserie, d. h. ein Ende der Deckenspaltung, ein Ausspitzen der zwischen beiden zu denkenden Synklinale. **Fr. Heritsch.**

A. Winkler¹: Der Basalt am Pauliberg bei Landsee im Komitat Ödenburg. Auftreten eines hypabyssischen Gesteins. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1913. 355—360.)

Am Abbruch des Wechselmassivs gegen die kleine ungarische Tiefebene liegt auf altkristallin-paläozoischem (?) Sockel der Basalt des Pauliberges. Aus den höchsten Teilen des Berges stammen Lavaströme, die gegen Norden, Osten und Südosten mehr als 1 km Länge haben. Typisch hypabyssischer Dolerit (thermalithähnliches Gestein) bildet eine stockförmige Masse im Kern der Basaltmasse und dürfte dem jüngsten Nachschub, der unter der überlagernden Basaltmasse in einer den Tiefengesteinen nahestehenden Fazies erstarrte, entsprechen. Wahrscheinlich erfolgte der Ausbruch des Basaltes in der pontischen Zeit; er gehört der atlantischen Sippe an. **Fr. Heritsch.**

¹ Ein Referat über WINKLER ist bereits erschienen, wird aber hier von einem anderen Ref. wiederholt, da hierdurch eine zusammenfassende Übersicht der neuen Arbeiten über das steirische Eruptivgebiet und die mittelsteirischen Tertiärgesteine ermöglicht wird. Siehe dazu die Ref. in dies. Jahrb. 1916. I. - 89 -, - 207 -, - 221—223 -, - 249—254 -. Red.

A. Winkler: Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen, ihre Magmenbeschaffenheit und ihre Beziehungen zu tektonischen Vorgängen. (Zeitschr. f. Vulkanologie. 1. 167—196. Mit 1 Übersichtskarte.)

Zwischen dem flachgelagerten Jungtertiär am Ostrande der Zentralalpen und der Faltung desselben in den Savefalten besteht ein großer Gegensatz, der noch für die pontischen Sedimente gilt. Im Pliocän wurden im mittelsteirisch-kärntnerischen Schollenland basaltische Laven und Tuffe gefördert: 1. Der Basalt und Dolerit (Theralith) vom Pauliberg, der Nephelinbasanit von Pullendorf und der Tuffsandstein von Drumling, alle drei am Nordostrand der Zentralalpen; 2. die Basalte und Tuffe der Gleichenberger Eruptivzone (im Zentralgebiet dieser Region — hauynführende Nephelinit, Nephelinbasalt, Nephelinbasanit; in den peripheren Durchbrüchen — Magmabasalte und Feldspatbasalte; eine Vereinigung der peripheren Basalte mit den rein atlantischen Gesteinen der Zentralregion ist nicht zulässig); 3. der Basalt von Weitendorf, der wahrscheinlich ein von der hangenden Sedimentdecke befreiter Stiel ist und sich durchgreifend von atlantischen Feldspatbasalten unterscheidet. — Die Abtrennung des Zentralgebietes vom peripheren Kranz ist durch folgendes gegeben: Im Zentralgebiet herrscht mächtige oberflächliche Aufschüttung, in der peripheren Zone Neckbildung; im Zentralgebiet — Zurücktreten der Tuffe; die peripheren Basalte sind auf das pontische Senkungsfeld beschränkt und auf zwei Linien verteilt, während die zentralen diffus verteilt sind; die letzteren sind im Gegensatz zu den anderen arm an fremden Einschlüssen und sind gleichartiger in ihrer mineralogischen Zusammensetzung in einer und derselben Masse. Es fehlen ihnen die Olivinfelseinschlüsse und sie sind durch nephelinführende Magmen ausgezeichnet.

Die Durchbrüche der beiden äußeren Bögen des Gleichenberger Eruptivgebietes sind durch ihren verminderten magmatischen Auftrieb ausgezeichnet. Die Ursache liegt vielleicht in der mächtigeren Sedimentdecke des altpliocänen Senkungsfeldes. In der Zentralregion fand während des Ausflusses des Magmas keinerlei magmatische Differentiation statt; das Gegenteil zeigt die periphere Region (Olivinknollen), die auch im Gegensatz zur ersteren zahllose fremde Einschlüsse zeigt. Assimilation, Differentiation und die geringe Entwicklung magmatischen Auftriebes, also sekundäre Vorgänge, erklären wahrscheinlich die von den atlantischen Gesteinen der Zentralregion abweichenden Magmen der peripherischen Region. — 4. Der Basalt von Kollnitz im Lavantale ist wahrscheinlich das kuppenähnliche Ende eines Basaltstieles; dieser Plagioklasbasalt führt zahlreiche fremde Einschlüsse. —

In Mittelsteiermark, das im Jungtertiär nur vertikale Bewegungen durchmachte, sind ältere Eruptivbildungen im Trachyt-Andesit-Massiv von Gleichenberg vorhanden, das eine Mittelstellung zwischen pazifischem und atlantischem Typus zeigt; diese Gesteine wurden zu einer Zeit gefördert, in welcher Mittelsteiermark im Stadium des Überganges vom Falten- zum Schollenbau begriffen war; damit steht die Mittelstellung

der Laven zwischen atlantischer und pazifischer Sippen in Übereinstimmung.

Im Gebiete der Savefalten sind jungtertiäre Eruptiva sehr verbreitet; es sind Andesite und Dacite der pazifischen Sippe; sie schließen sich an Störungslinien an, stehen in Zusammenhang mit der jugendlichen Faltung des Gebietes und scheinen an den gesenkten Innenraun einer Faltungszone geknüpft.

Fr. Heritsch.

A. Winkler: Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. (Mitt. d. geol. Ges. in Wien. 7. 1914. 256—312. Mit 1 Übersichtskarte.)

Der Autor vertieft und verbessert das Bild, das er von Mittelsteiermark im Miocän gegeben hat. — Die Radelkonglomerate hat HILBER seinerzeit als Spuren einer großen Vereisung der Koralpe angesehen; nachdem von verschiedener Seite dieser Deutung widersprochen wurde und HILBER selbst von seiner ursprünglichen Meinung abgegangen ist (siehe das Ref. p. -221-), zeigt Verf., daß die großen Blöcke aus den Radelschichten stammen; diese sind eine aus wenig sortiertem, grobgebanktem Schuttmaterial bestehende Anhäufung kristalliner Gesteine, die von der Koralpe stammen. Die Radelschichten sind als mittelmiocäne Bildungen aufzufassen und mit den Grunder Konglomeraten zu parallelisieren. — Bezüglich der Stellung der Grunder Schichten zum Leithakalk kommt Verf. zur Meinung, daß die Leithakalke der zweiten Mediterranstufe und die mit Grunder Sedimenten verknüpften Konglomeratbildungen sowie die Grunder Schichten des Sausalgebirges nur die lokale Differenzierung einer einheitlichen Miocänstufe darstellen; mit dieser Erkenntnis erfahren auch die tektonischen Erscheinungen eine Vereinfachung, denn zwischen Grunder Schichten und Leithakalk (die ja Fazies sind) ist keine tektonische Phase vorhanden; die nachweisbaren Störungen wird man frühestens in die Zeit nach der Ablagerung der Mediterranschichten, also in das Obermiocän verlegen; die steile Aufrichtung im südwestlichen Teile der mittelsteirischen Tertiärbucht muß man als eine lokale tektonische Differenzierung erkennen.

Die Verbreitung der blockführenden Schichten gibt das Bild einer gewaltigen, in der mittelmiocänen Mediterranstufe eingetretenen Sedimentaufschüttung, die ihren Ausgang von der Koralpe genommen hat. Wo die Sedimentation der grobklastischen Bildungen aufhört, nehmen organogene Gesteine am Aufbau der gleichaltrigen Schichten in größerem Ausmaße teil. Im Gebiete der Koralpe finden sich die den marinen Konglomeraten zeitlich einzuordnenden terrestrischen Schuttanhäufungen. — Bildungen mit großen Schuttcomponenten findet man vielfach im Gebiete der östlichen Alpen; hierzu gehört oberes Mur- und Mürztal, ferner das Sattnitzkonglomerat Kärntens (= fluviatiles Äquivalent der II. Mediterranstufe), ferner Konglomerate im Lavanttal; auch im Gebiete der Savefalten erscheint über den „marinen Mergeln und mürben, mergeligen Sandsteinen“ eine

Konglomerat- und Leithakalkdecke. Es folgt also am Ostrande der Alpen auf eine Periode ruhiger Sedimentation eine Phase mit gesteigerter Erosion und Schuttanhäufung. In Mittelsteiermark ist diese Sedimentation durch die um mehr als 100 m emporgewölbte Koralpe hervorgerufen; durch das Aufsteigen der Koralpe ist die miocäne Verbindung Mittelsteiermarks mit dem Lavanttal unterbunden worden. — Im Mittelsarmatischen, das einem Seichterwerden des Meeres entspricht, kommen grobe Sedimente vor, deren Gesteine auf das Draugebiet hinweisen; in dem Raume von der ungarischen Grenze bis in die Gegend von St. Peter am Ottersbach und Mureck sind die mittelsarmatischen Schichten die Bildung eines konglomeratisch-schotterigen Deltakegels, der durch gewaltige, von der Ostflanke der Zentralalpen ausgehende Schuttströme entstanden ist.

Durch die Aufgabe der Grunder Stufe als eigene Etage fällt die Annahme einer Störungsphase zwischen dieser und der II. Mediterranstufe; die Störung der Radelkonglomerate, der Leithakalke etc. ist in die sarmatische Zeit zu verlegen.

In diese Zeit fallen auch die Störungen am Westrande der Koralpe etc. — Im Gnastale wurde eine Antiklinale von tiefsarmatischen Schichten beobachtet, deren Faltung posttiefsarmatisch und vorpontisch ist.

Die Übersicht der Störungen ergibt nun folgendes gegen die frühere Arbeit berichtigtes Bild:

1. II. Mediterranstufe — Hebung der Koralpe, Senkung des im NO gelegenen Miocängebiets.
2. Vor- oder tiefsarmatisch — Muldenbildung in der östlichen Mittelsteiermark.
3. Vorobersarmatisch (mittelsarmatisch) — Hebung im zentralen und SW-Teil von Mittelsteiermark, Senkungen im NO; mittelsarmatisches Delta.
- 3 a. Bruchbildung und Steilstellung des Miocäns im SW-Teile von Mittelsteiermark. Falte von Gnas, Faltungen und Brüche in Kärnten und im oberen Murgebiet.
4. Pontisch — Ausbildung einer Sedimentmulde im NO von Mittelsteiermark.
5. Postpontische Brüche und Basalteruptionen.

In einem längeren Abschnitt der Abhandlung erörtert der Autor die Beziehungen der am Nordsaum der Zentralalpen gelagerten Miocän-sedimente zu den Verebnungsflächen der Kalkalpen. Das Alter der kalkalpinen Verebnungsflächen und Augensteinfelder verlegt der Autor in das Untermiocän. Der von SCHAFFER angenommene norische Strom und sein großes Deltas hat wahrscheinlich nicht existiert. Da am Ostrande der Alpen der Stand des untermiocänen Sees höchstens 550 m hoch gewesen sein kann, ist die heutige orographische Höhenlage der Verbreitungsflächen auf spätere Störungen zurückzuführen. Dadurch ist ein Anschluß an die tiefer gelegenen miocänen Sedimente im Innern der Alpen ermöglicht.

Junge Störungen finden sich am Nord- und Südrande der Zentralalpen; dazwischen liegt eine ausgedehnte Scholle mit flacher Lagerung.

Zur ersteren Region gehört z. B. der Nordostsporn der Zentralalpen, die Parschluger Senke, das Leobner Becken, der Südrand des mittelsteirischen und zentralkärntnerischen Beckens; als Region mit flacher Lagerung ist der Rand der Zentralalpen bei Graz zu betrachten.

Bemerkenswert ist die Richtung der Brüche in der mittelsteirischen Scholle, die bei der im Jungtertiär gegen Süden gerichteten Anpressung an die untersteirisch-krainische gefaltete Savezone selbst, besonders im südlichen Teile von Bewegungen ergriffen wurde; dadurch wurde eine Aufwölbung von Schollen und eine geringe Zusammenpressung in Ost—West oder Nordost—Südwest-Richtung hervorgerufen; eine Reihe von Bruchstörungen hat diese Richtung.

Fr. Heritsch.

-
- Geyer, Georg: Über die Hallstätter Trias im Süden vom Grundlsee in Steiermark. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1915. 5. 107—115.)
— Aus den Umgebungen von Mitterndorf und Grundlsee im steirischen Salzkammergut. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1916. 65. 1/2. 177—238. 2 Taf. u. 2 Textfig.)

Westalpen.

- Amsler, Alfred: Tektonik des Staffelegg-Gebietes und Betrachtungen über Bau und Entstehung des Jura-Ostendes. Inaug.-Diss. (Eclogae Geologicae Helvetiae. Lausanne 1915. 377—488. 4 Taf. 10 Textfig.)

Mittelmeer.

- Oppenheim, Paul: Zur Geologie der Strophaden. (Centralbl. f. Min. etc. 1916. 9/10. 254—260.)

Stratigraphie.

Allgemeines.

- König, Friedrich: Kriegsgeologie und ihre Beziehung zur montanistischen Praxis. (Montanistische Rundschau. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1915. 7/18. 621—626.)

Devonische Formation.

- Fuchs, Alexander: Die Entwicklung der devonischen Schichten im westlichen Teile des Remscheid-Altenaer und des Ebbesattels. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. 1915. 36. II/1. 1—95. 2 Taf.)
- Der Hunsrückschiefer und die Unterkoblenzschichten am Mittelrhein (Loreleigegend). I. Teil. Beitrag zur Kenntnis der Hunsrückschiefer- und Unterkoblenzfauna der Loreleigegend. (Abh. d. k. preuß. geol. Landesanst. Neue Folge. Heft 79. 1915. 1—79. 18 Taf.)
- Neue Beobachtungen im Devon des sauerländischen Faziesgebietes. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. 1915. 36. I/3. 452—457.)
- Oppenheimer, Josef: Das Oberdevon von Brünn. (Sonderabdruck a. d. 54. Bande. d. Verhandl. d. Naturf. Ver. in Brünn. 1916. 3—43. 4 Textfig. u. 1 Taf.)

Carbonische Formation.

The coal resources of the world. An inquiry made upon the Initiative of the executive Committee of the XII International Geological Congress, Canada, 1913. With the Assistance of Geological Surveys and mining Geologists of Different Countries edited by the Geological Survey of Canada. 1913. 3 Bände und Atlas.

Im Anschluß an die Verhandlungen über die Eisenerzvorräte der Welt hatte der Internationale Geologenkongreß in Stockholm die Ausarbeitung eines entsprechenden Werkes über die Stein- und Braunkohlenvorräte der Erde in Angriff genommen, das 1913 bei Gelegenheit des folgenden Kongresses in Toronto veröffentlicht wurde. Für die in dem Weltkriege auftauchenden Fragen über Kohlenversorgung hat somit eine internationale wissenschaftliche Vereinigung die Antwort vorbereitet und gerade ein Jahr vor dem Kriegsausbruch zum Abschluß gebracht.

Eine ausführliche Würdigung des Inhalts würde den Umfang eines kleinen Buches erreichen, da alle offiziell aufgeforderten Landesuntersuchungen ausführliche Übersichten der geologischen Vorkommen, der Vorräte und zumeist auch der Produktionsziffern eingeliefert haben. Nur sei betont, daß die rein chemische Einteilung der Kohlen, welche die Canadische Kongreßleitung vorschlug, von den verschiedensten Seiten Widerspruch, aber von keiner Zustimmung erfahren hat. Es wurde besonders hervorgehoben (A. SACHS, BÖKER u. a.), daß die Art der Verwendung der Kohlen das hauptsächlichste Kriterium nach der praktischen Seite abgebe und daß diese in jedem Gebiete verschieden sei. Ebenso schwierig sei eine Unterscheidung von Braun- und Steinkohlen und die einzige zuverlässige — weil überall anwendbare — Trennung sei nur nach dem geologischen Alter möglich. Die jüngeren, im wesentlichen mit der Braunkohle zusammenfallenden Kohlen seien bis zur Oberkreide einschließlich zu rechnen. Die

älteren — im wesentlichen mit der Steinkohle identen — Kohlen rechnen von der Unterkreide an abwärts. Die fast vollkommene Kohlenfreiheit der mittleren Kreidestufe bildet einen natürlichen Grenzhorizont. Nur der Anthrazit¹ ist nach chemischen Gesichtspunkten abzusondern. Die geologische — u. a. auch von A. SACHS befürwortete — Trennung würde bei künftiger Unterscheidung in den Vordergrund zu rücken sein. Ganz unmöglich sind die Unterabteilungen A₁, A₂, mit denen niemand etwas anfangen kann.

Leider hat sich die canadische Redaktionskommission im allgemeinen auf den Abdruck der naturgemäß in sehr verschiedenartiger Form redigierten Originaleinsendungen beschränkt, ohne den Versuch einer übersichtlichen Gruppierung nach einheitlichen Gesichtspunkten zu machen. Eine solche findet sich in den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien 1915. Diese Gruppierung² ist im folgenden mit einigen notwendigen Berichtigungen³ wiedergegeben.

Bei dem Abdruck des russischen Beitrages hat, wie TH. TSCHERNYSCHEW dem Ref. gegenüber wiederholt hervorhob, die Redaktionskommission rücksichtslos und ohne Kritik gekürzt. Das ist um so bedauerlicher, als diese russische Übersicht zahlreiche unpublizierte oder in russischer Sprache veröffentlichte, d. h. für die gesamte Kulturwelt verborgene Originalangaben enthielt.

Im nachstehenden wird zunächst eine summarische Übersicht gegeben, um dann einzelne — in politischer Beziehung wichtige — Länder oder Gebiete miteinander zu vergleichen. Über einige besonders im Vordergrund stehende Kohlenreviere (Belgien, Westfalen) ist bereits in diesem Jahrbuch eingehender berichtet worden.

Über die Vorräte einzelner Gebiete gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß, in die die Vorräte bis zu 2000 m aufgenommen wurden.

	2 969,7	Millionen Tonnen	Steinkohle und
	12 230,8	„	„ Braunkohle,
während	25 417	„	„ Steinkohle und
	663	„	„ Braunkohle

als wahrscheinlich anzunehmen sind.

¹ Das Vorkommen untercretacischer Anthrazite in den Canadischen Rocky Mts. (Anthracite Mine bei Banff) ist eine durch tektonische Einwirkung zu erklärende Ausnahme.

² H. LEITER, Schätzungen der Kohlenvorräte der Erde. Mitt. d. k. k. geogr. Ges. in Wien. 1915. 58. No. 11 u. 12. p. 556—558.

³ In der Wiener Uebersicht sind z. B. die Vorräte „bis 1200 m Teufe“ angegeben, während tatsächlich im allgemeinen die Vorräte bis 2000 m gemeint sind. Ebenso ist die für das französische Alpengebiet ganz unmögliche Vorratsberechnung von 347 Millionen Tonnen Kohle (p. 562) als auf einem Druckfehler beruhend zu streichen. Auch abgesehen hiervon habe ich die mühsame und sehr dankenswerte Zusammenstellung von Dr. H. LEITER durch verschiedentliche Stichproben nachgeprüft und als richtig befunden.

Europas Kohlenschätze in Tiefen bis 2000 m¹.

	Steinkohle	Braunkohle	Steinkohle	Braunkohle	Summe der Kohlenvorräte
	in Millionen Tonnen nachgewiesen	in Millionen Tonnen wahrscheinlich	in Millionen Tonnen nachgewiesen	in Millionen Tonnen wahrscheinlich	
Deutsches Reich:					
Saardistrikt	16 548	—	—	—	
Westfalen	56 344	—	157 222	—	
Niederschlesien	718	—	2 226	—	
Oberschlesien	10 325	—	155 662	—	
Sachsen	225	3 000	—	—	
Linksrhein. Gebiet	10 458	—	—	—	
Andere Distrikte	247	—	—	—	
Norddeutschland	—	6 069	—	3 876	
Bayern	—	75	—	293	
Hessen	—	169	—	99	
	94 865	9 313	315 110	4 268	423 556

¹ H. LEITNER, Schätzungen der Kohlenvorräte der Erde. Mitt. d. k. k. geogr. Ges. in Wien. 1915. 58. No. 11 u. 12. p. 562.

	Anthrazitkohle		Steinkohle		Braunkohle, Lignite		Anthrazitkohle		Steinkohle		Braunkohle, Lignite		Summe der Kohlenvorräte
	in Millionen Tonnen nachgewiesen		Tonnen nachgewiesen		Lignite		in Millionen Tonnen wahrscheinlich		Tonnen wahrscheinlich		Lignite		
Großbritannien und Irland. . .	11 344	180 155	—	—	—	—	13	48 021	—	—	—	—	189 533
Rußland:													
Dombrovagebiet (v. Deutschl. u. Österr. bes.)	—	—	—	—	—	—	—	2 525	—	—	—	—	—
Moskauer Gebiet	—	—	—	—	—	—	37 599	18 014	—	—	1 578	—	—
Donetzgebiet	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43	—
Südwestrußland	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Westuralgebiet	—	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kaukasus	—	—	12	—	—	—	—	253	—	—	—	—	—
	—	57	12	—	—	—	37 599	20 792	—	—	1 646	—	60 106
Frankreich:													
Nordgebiet (vorwiegend besetzt)	520	3 270	—	—	—	—	1 690	6 680	—	—	—	—	—
Ostfrankreich	—	3	—	—	—	—	—	643	—	—	—	—	—
Armorikan. Massiv	—	2	—	—	—	—	7	24	—	—	—	—	—
Zentralmassiv	59	2	—	—	—	—	890	1 709	—	—	—	—	—
Alpengebiet	2	—	—	—	—	—	103	—	—	—	—	—	—
Lignitareale	—	—	301	—	—	—	—	—	—	—	1 331	—	—
	581	3 622	301	—	—	—	2 690	9 058	—	—	1 331	—	17 583
Belgien													
Spanien	—	—	—	—	—	—	—	11 000	—	—	—	—	11 000
Spitzbergen	1 050	4 776	394	—	—	—	585	1 590	—	—	373	—	8 768
Niederlande	—	—	—	—	—	—	—	8 750	—	—	—	—	8 750
Serbien	50	159	—	—	—	—	270	3 923	—	—	—	—	4 402
Bulgarien	—	2	58	—	—	—	—	43	—	—	426	—	529
Italien	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	358	—	388
	1	—	51	—	—	—	143	—	—	—	48	—	243

Erdteile und Gebiete	Anthrazitkohle		Steinkohle		Braunkohle, Lignite		Anthrazitkohle in Millionen Tonnen nachgewiesen	Steinkohle in Millionen Tonnen nachgewiesen	Braunkohle, Lignite	Anthrazitkohle in Millionen Tonnen wahrscheinlich	Steinkohle in Millionen Tonnen wahrscheinlich	Braunkohle, Lignite	Summe der Kohlenvorräte
	in Millionen Tonnen												
Asien:													
China	8 883	9 783	—	597 740	—	600	378 581	—	—	—	597 740	—	995 587
Mandschurei	—	409	—	—	—	—	68	—	—	—	731	—	1 208
Sibirien	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	66 034	—	173 879
Indien	—	221	225	—	—	—	—	—	—	—	76 178	—	79 001
Indochina	—	—	—	—	—	—	20 002	—	—	—	—	—	20 002
Japan	5	896	67	—	—	—	57	—	—	—	6 234	711	7 970
Korea	7	1	5	—	—	—	33	—	—	—	13	22	81
Persien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 858	—	1 858
Gesamtschätzungsziffern für Asien	8 895	11 310	297	748 788	398 742	111 554	—	—	—	—	—	—	1 279 586
Australien und die großen Inseln:													
Australisches Festland	99	1 971	219	130 279	560	32 414	—	—	—	—	—	—	165 572
Neu-Seeland	—	389	831	—	—	1 863	—	—	—	—	522	—	3 386
Britisch-Nordborneo	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	70	—	75
Niederländisch-Indien	—	40	734	—	—	—	—	—	—	—	200	—	1 311
Philippinen	—	—	4	—	—	57	—	—	—	—	5	—	66
Gesamtschätzungsziffern für Australien und die großen Inseln	99	2 405	1 569	131 076	560	34 701	—	—	—	—	—	—	170 410
Afrika:													
Südafrika (Transvaal, Natal, Zululand, Oranje-Freistaat)	—	—	—	44 540	11 660	—	—	—	—	—	—	—	56 200
Belgischer Kongostaat	—	—	—	90	—	900	—	—	—	—	—	—	990
Rhodesia	2	343	74	150	—	—	—	—	—	—	—	—	569
Südnigeria	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80
Gesamtschätzungsziffern für Afrika	2	343	154	44 780	11 660	900	—	—	—	—	—	—	57 839

	Anthrazit-	Steinkohle	Braunkohle,	Anthrazit-	Steinkohle	Braunkohle,	Anthrazit-	Steinkohle	Braunkohle,	Summe der Kohlen- vorräte
	kohle	in Millionen Tonnen	Lignite	kohle	in Millionen Tonnen	Lignite	kohle	in Millionen Tonnen	Lignite	
	in Millionen Tonnen nachgewiesen									
Amerika:										
Nordamerika:										
Vereinigte Staaten:										
Östliches Gebiet und Binnenland	—	—	—	17 269	972 686	—	—	—	—	—
Gebiet am Golf	—	—	—	—	—	20 952	—	—	—	—
Nördliche Ebenen	—	—	—	—	41 106	1 134 000	—	—	—	—
Felsengebirge und Küste	—	—	—	482	335 460	692 207	—	—	—	—
Kohle in tieferen Schichten	—	—	—	—	604 900	—	—	—	—	—
Alaska	—	—	—	1 931	1 369	16 293	—	—	—	—
Vereinigte Staaten	—	—	—	19 684	1 955 521	1 863 452	—	—	—	3 838 657
Canada	675	29 161	384 968	1 483	255 000	563 482	—	—	—	1 234 269
mit Neufundland	—	—	—	—	(500)	—	—	—	—	—
Nordamerika (Gesamtschätzungsziffern) .	675	29 161	384 968	21 167	2 210 531	2 426 934	—	—	—	5 073 426
Südamerika:										
Columbia	—	—	—	—	27 000	—	—	—	—	27 000
Venezuela	—	—	—	—	5	—	—	—	—	5
Peru	—	—	—	700	1 339	—	—	—	—	2 039
Argentinien	—	5	—	—	—	—	—	—	—	5
Chile	—	2 082	—	—	966	—	—	—	—	3 048
Südamerika (Gesamtschätzungsziffern) .	—	2 087	—	700	29 310	—	—	—	—	32 097
Gesamtschätzungsziffern für Amerika .	675	31 248	384 968	21 867	2 239 842	2 426 934	—	—	—	5 105 528

a. a. O. p. 565.

Die Steinkohlenschätze des Deutschen Reiches sind zehnmal so groß wie die Österreichs. Die Steinkohlenschätze des Deutschen Reiches werden mit 410 Milliarden Tonnen beziffert; die jährliche Produktion an Stein- und Braunkohlen beträgt im Mittel der Jahre 1906—1912 222 Millionen Tonnen, aus welchen Daten sich bei Annahme gleichbleibender Produktion eine Dauer der Kohlenvorräte von 1800 Jahren ergäbe.

Großbritannien und Irland besitzen Steinkohlenvorräte von 190 Milliarden Tonnen. Der Abbau betrug im Mittel der Jahre 1906—1912 268 Millionen Tonnen. Rußlands Kohlenvorräte werden auf $58\frac{1}{2}$ Milliarden Tonnen geschätzt, das Produktionsmittel der Jahre 1906—1912 belief sich auf 27 Millionen Tonnen. Frankreichs Steinkohlenvorräte belaufen sich auf etwa 16 Milliarden Tonnen, würden also bei einem mittleren Abbau (Mittel 1906—1912) von jährlich 38 Millionen Tonnen noch etwa 420 Jahre ausreichen, Belgiens Steinkohlenschätze etwa 450 Jahre. Das belgische Produktionsmittel der Jahre 1906—1912 betrug 24 Millionen Tonnen¹.

Der Preis der Steinkohlen ist während der letzten 25 Jahre in allen europäischen Ländern erheblich gestiegen, d. h. auch im Frieden auf das Doppelte des ursprünglichen Preises. Die technischen Bedingungen des Steinkohlenbergbaues zogen eine Erhöhung der gesamten Selbstkosten nach sich, da mit steigender Teufe auch die Schwierigkeiten der Gewinnung wachsen. Da nun aber der Steinkohlenbergbau unter Verhältnissen betrieben wird, die sich stets ungünstiger gestalten, so bedeutet dies, daß der Steinkohlenbergbau in Zukunft mit immer rascher anwachsenden Betriebskosten zu rechnen hat. Frösch.

H. E. Böker: Die Kohlenvorräte des Deutschen Reiches. I. Teil: Das Niederschlesische Steinkohlenbecken. (Archiv f. Lagerstättenforschung. 15. Heft. Herausg. v. d. k. preuß. geol. Landesanst. Berlin 1915. X, 168 p. Mit 4 Taf. u. 9 Textfig.)

Die deutsche Steinkohlenförderung in Höhe von rund 177 Millionen Tonnen setzte sich im Jahre 1912 ohne Braunkohlen wie folgt zusammen: Ruhrrevier 103,1; Oberschlesien 41,5; Gesamtsaarbezirk 16,8 (davon Preußen 12,5; Lothringen 3,6; Bayerische Pfalz 0,8); Niederschlesien 5,9; Sachsen 5,5; Linksrheinisches Gebiet (Aachen, Düren) 3,0; Wäldertonkohlenbezirk 0,7 Millionen Tonnen.

Im Verhältnis zu dem nicht ganz 3 Milliarden Tonnen betragenden Vorrat ist hiermit der Förderungsanteil Niederschlesiens bedeutend; auch in der Entwicklung der Förderung spielte Niederschlesien lange Zeit eine größere Rolle als Oberschlesien.

Wie aus der die Entwicklung der Förderung von 1769 bis 1912 zeigenden Zahlentafel 2 hervorgeht, sind in Niederschlesien von

¹ H. LEITER, Schätzungen der Kohlenvorräte der Erde. Mitt. d. k. k. geogr. Ges. in Wien. 1915. 58. No. 11 u. 12. p. 558.

1769 bis 1910 269,2 Millionen Tonnen Steinkohlen im Werte von 1261,2 Millionen Mark gewonnen worden.

Das niederschlesische Steinkohlengebiet ist — unter den preußischen Steinkohlenbecken — in geologischer Hinsicht das am kompliziertesten gestaltete; es enthält zahlreiche Eruptivgesteine, was für die Beurteilung der Lagerung und der Kohlenvorräte hochwichtig ist, außerdem weist es allein die mit großen Gefahren für die Belegschaft verbundenen „Kohlensäureausbrüche“ auf. Wirtschaftlich steht es am ungünstigsten da; seine relative wirtschaftliche Bedeutung ist außerdem seit Jahrzehnten in ständigem, langsamem Zurückgehen begriffen.

Für die deutsche Kohlenvorratsermittlung, bei der von vornherein eine eingehendere Bearbeitung vorgesehen war, ergaben sich die folgenden leitenden Gesichtspunkte:

1. Vorratsermittlung unter Berücksichtigung a) der Bauwürdigkeit, b) verschiedener Teufenstufen, c) der praktischen Verwendungsmöglichkeit der einzelnen Kohlenarten, z. B. Gaskohlen, Kokskohlen, Magerkohlen der verschiedenen Bezirke für die wichtigsten Verbrauchszwecke.
2. Gruppierung der Vorratsmengen nach Vorratsklassen, entsprechend der Genauigkeit der Berechnungs- bzw. Schätzungsmöglichkeit.
3. Berücksichtigung aller Verhältnisse der Ablagerung, der Bergtechnik, der staatlichen Bergbaupolitik und Gesetzgebung, der Arbeiterbeschaffung, der Absatzmöglichkeit usw., soweit sie für eine wirtschaftliche Beurteilung der ermittelten Vorratszahlen von Bedeutung sein können.

Ursprünglich waren nur die Teufenstufen 0—1000, 1000—1200 und 1200—1500 m vorgesehen. Später kamen noch die Kohlen bis 2000 m hinzu.

Es ist bei der deutschen Vorratsermittlung — im Gegensatz zu dem Vorschlage des internationalen Geologenkongresses, der zwei Vorratsgruppen mit zwei und ein Fuß (also rund 60 und 30 cm) Flözmindestmächtigkeit vorsah — im allgemeinen nur eine Vorratsgruppe, die Vorratsgruppe A, unterschieden, dafür aber auch nur der Vorrat der unter den heutigen Verhältnissen tatsächlich bauwürdigen Flöze eingesetzt worden. So sind z. B. Steinkohlenflöze, auch wenn sie 60 cm und selbst mehr Mächtigkeit aufweisen, dann nicht berücksichtigt worden, wenn sie in dem betreffenden Einzelbezirk nicht gebaut werden. Was als bauwürdig in den einzelnen deutschen Kohlenbezirken angesehen und dementsprechend bei der Vorratsermittlung berücksichtigt worden ist, war in jedem Einzelbezirk Gegenstand besonderer Erhebungen eingehendster Art gewesen. Die in dem vorliegenden und den übrigen Heften der „Kohlenvorräte des Deutschen Reiches“ mitgeteilten Vorratszahlen der Vorratsgruppe A umfassen nur die nach heutigen Verhältnissen **tatsächlich bauwürdigen Kohlenmengen**.

Die Vorratsgruppe B entspricht der Summe: Vorratsgruppe A + Vorratsmenge der bei Vorratsgruppe A nicht mitberücksichtigten geringmächtigeren Flöze (bis hinab auf 30 cm Mächtigkeit).

Für weitere Kreise ist die aus den Zahlen der Tabelle von 1890 sich ergebende, für den Bezirk außerordentlich erfreuliche Tatsache von Bedeutung, daß der Kohlenvorrat Niederschlesiens heute jedenfalls ganz erheblich höher zu bewerten ist, als es vor zwei Jahrzehnten zugänglich war.

Kohlenvorrat pro qkm in Niederschlesien im einzelnen.

	Vorrat 0—1000 m in Mill. t	Kohlenvorrat in Mill. t pro qkm	
I. Vorratsklasse I = „sichere“ Vorräte.			
1. Waldenburger Gebiet . . .	502 [522] ¹	6,24 [6,49]	6,68 [6,95]
2. Neuroder Bezirk	171 [196]	3,06 [3,51]	4,31 [4,94]
3. Preußischer Bezirk überhaupt	673 [718]	4,94 [5,27]	5,86 [6,25]
II. Vorratsklasse II = „wahrscheinliche“ Vorräte.			
	(0—2000 m)	(0—2000 m)	
1. Waldenburger Gebiet . . .	1344	—	6,99
2. Neuroder Gebiet	822	—	6,46
Preußischer Bezirk überhaupt, alle Vorratsklassen . . .	2944 + mäßig bis erheblich	(< 5,57)	> 8,96

Zum Vergleich des Kohlenvorrates Niederschlesiens in Höhe von > 8,96 in der Teufenstufe 0—2000 m mit dem anderer Bezirke sei hier kurz erwähnt, daß der „Kohlenvorrat in Mill. t pro qkm“ von 0—2000 m in Westfalen in Vorratsgruppe A 23,62 und bei Mitberücksichtigung der Gruppe B 34,61, in Oberschlesien 40,71 für Gruppe A bzw. 59,28 in Gruppe B beträgt.

Als Lebensdauer ist nicht einfach das Verhältnis „zwischen Vorratsmenge und derzeitiger Förderhöhe“, sondern „zwischen zeitweilig tatsächlich bauwürdiger Vorratsmenge und Förderungshöhe unter Berücksichtigung der zukünftigen Steigerung der Förderung“ anzusehen. Die „Zunahme der Förderung“, die Förderung späterer Jahre im Vergleich zu den Zeiten, in denen solche Voraussagen für die Lebensdauer ausgesprochen werden, ist die Resultante außerordentlich zahlreicher und noch dazu kaum schätzbarer Komponenten (Faktoren der

¹ [] sind die entsprechenden Zahlen für 0—1200 bzw. 0—1500 m.

Berg- und Fördertechnik, der Verfrachtung zu Lande und zu Wasser, der Bevölkerungssteigerung, der Beschaffung von Arbeitskräften, der Entwicklung in der Aufnahmefähigkeit der bestehenden, der möglichen und der zukünftigen Absatzgebiete des In- und Auslandes, der staatlichen und privaten Bergbaupolitik, der Gesetzgebung usw.). Die Fülle dieser Momente macht es von vornherein höchst wahrscheinlich, daß ihre genauere zahlenmäßige Festlegung an sich schon sehr schwierig sein muß; daß sie praktisch unmöglich ist, beweist die Erfahrung. Das trifft vor allem auf die letzte große englische Kohlenvorratsberechnung von 1905 zu, bei der der größte Kreis fachmännischer Beurteiler für alle Einzelfragen mitgewirkt hat, der jemals in einem einzelnen Lande zur gemeinsamen Bearbeitung einer solchen Untersuchung zusammengetreten ist. (Allerdings handelt es sich hierbei um subjektiv beeinflusste Interessenten, d. h. um die Direktoren und Ingenieure der Aktiengesellschaften.)

Während der kleine, aber alte Steinkohlenbezirk Niederschlesien nur rund 1 % der gesamten Steinkohlenvorräte enthält, trägt er zu der derzeitigen Gesamtsteinkohlenförderung des Deutschen Reiches einen erheblich höheren Prozentsatz, das $3\frac{1}{2}$ fache, genauer 3,51 %, bei.

Die Geschichte des niederschlesischen Bergbaus zeigt, daß dessen relative Bedeutung unter Deutschlands Steinkohlenbecken infolge seiner vielfach ungünstigeren Verhältnisse seit der Ausdehnung des Bergbaus in den von der Natur mehr begünstigten Revieren, besonders Westfalen und Oberschlesien, schon seit dem zweiten Drittel des 19. Jahrhunderts im Sinken begriffen ist und voraussichtlich auch noch weiter abnehmen wird; trotzdem hat man es in Niederschlesien immer noch verstanden, in zäher Arbeit die widrigen natürlichen Verhältnisse zu überwinden und dabei zu wichtigen Fortschritten zu gelangen, die eine Verbilligung und weitere Aufrechterhaltung der Kohlegewinnung immer wieder gewährleistet haben. Für die großzügige Bergbauführung wie in anderen, von der Natur mehr begünstigten Revieren fehlen in Niederschlesien die Vorbedingungen; immerhin ist jedoch die absolute Größe der Förderung des Bezirkes noch erheblich, wenn auch weitaus langsamer als in den großen anderen Revieren, steigerungsfähig. Es ist zu hoffen, daß hinsichtlich der allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse eine Besserung oder zum mindesten keine Verschlechterung eintritt, daß insonderheit geeignete Arbeitskräfte in genügender Zahl sich einstellen werden und die Verbesserung der Wettbewerbsmöglichkeit durch Verbilligung der Transportkosten zu Land und zu Wasser nicht nur anderen Revieren, wie es bisher vielfach der Fall gewesen ist, sondern in der Hauptsache Niederschlesien zugute kommen. Dann besteht begründete Aussicht, daß das auf eine relativ lange und bedeutungsvolle Vergangenheit zurückblickende niederschlesische Revier, das bisher, im Gegensatz zu Westfalen oder Oberschlesien, Kapitalien aus fremden Bevölkerungskreisen in nennenswertem Umfange noch nicht herangezogen hat, sich auch weiterhin aus eigenen Kräften eine, wenn auch immerhin bescheidene, Stellung unter Deutschlands Steinkohlen-

gebieten im wirtschaftlichen Kampf erhalten wird. Damit eröffnet sich die weitere Aussicht, daß die vorhandenen Kohlenvorräte ihrer Gewinnung restlos entgegengeführt werden können. Unter diesen Umständen besteht bei der zweifelsohne nur in engen Grenzen möglichen Förderungssteigerung trotz des relativ nicht sehr bedeutenden Kohlenvorrats von nur 2,9 Milliarden Tonnen die Hoffnung, daß Niederschlesiens Kohlenbergbau noch auf einige Jahrhunderte hinaus fortbestehen wird. **F. Frech.**

Beede, J. W.: New Species of Fossils from the Pennsylvanian and Permian Rocks of Kansas and Oklahoma. (Indiana University Studies 1916. 3. 5—15.)

Tertiärformation.

Oppenheim, Paul: Über das marine Pliocän der Bohrung von Nütterden bei Cleve. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. f. 1915. 1916. 36. II/2. 421—434. 1 Taf.)

Paläontologie.

Allgemeines.

Zittel-Broili: Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). Von KARL A. v. ZITTEL, Neubearbeitet von FERDINAND BROILI. I. Abteilung: Invertebrata. Vierte verbesserte und vermehrte Auflage. München und Berlin 1915. 1—694. 1458 Textabbildungen.

Der erste Band (Invertebrata) der wohlbekanntesten und überall geschätzten Grundzüge der Paläontologie ist in vierter, z. T. umgearbeiteter Auflage erschienen und zeigt die alten Vorzüge in neuem Kleide. Wenn das Erscheinen dieses objektiv gehaltenen Werkes während des Krieges bedeutungsvoll für das wissenschaftliche Leben Deutschlands ist, so erscheint das Gleichbleiben des Preises — 18,50 Mk. trotz des um 6 Bogen gestiegenen Umfangs — als ganz besonders wichtig für die Anschaffung durch die Studenten. Die Preise ähnlicher geologischer Lehrbücher (E. KAYSER und neuerdings TORNQUIST I. Bd. — 27 Mk. bzw. 30 Mk.) sind bei gleichem Umfang und dem besonders bei dem erstgenannten Buch mangelhaften Illustrationsmaterial ganz übertrieben hoch.

In der einzelnen Ausführung und der Wahl neuer Abbildungen bemerkt man überall die sorgsam arbeitende Hand des Verf.'s, der im Gegensatz zu der vielfach hervortretenden Neigung zu Hypothesen durchweg die bei solchen Büchern notwendige Objektivität walten läßt. Da die „Grundzüge“ in früheren Auflagen allgemein verbreitet sind, seien im folgenden nur ganz kurz die umgearbeiteten und neuen Abschnitte vermerkt.

Einleitung: Revidiert ist besonders der Abschnitt Geologie und Paläontologie. Die Formationstabelle ist neu und fast durchweg den neuesten Fortschritten entsprechend gestaltet¹.

¹ Für die Trias wäre in einer Paläontologie allerdings die ozeanische Entwicklung — nicht die germanische — in den Vordergrund zu stellen und hierbei die ladinische Stufe (= ob. Muschelkalk) einzufügen, der völlig fossilarme und durch keine neuartige Form gekennzeichnete mittlere Muschelkalk auszulassen. Das „Valanginien“ müßte in einem deutschen Handbuch auch in der deutschen Form „Valendisstufe“ (KILIAN) erscheinen. Ref.

Protozoa. 1. Foraminifera. Die Einleitung ist gänzlich umgearbeitet und erweitert (Schalenbau, Isomorphismus, Fortpflanzung etc.).

Systematik: Die Einteilung in Chitinoso, Agglutinantia, Porcellanea (= Imperforata), Vitro-Calcareo (= Perforata) ist beibehalten; jedoch wird betont, daß diese Gruppierung lediglich auf Grund der Beschaffenheit der Schalen — ohne Rücksicht auf verwandtschaftliche Beziehungen — gewählt ist. Angaben über geologische Verbreitung sind erweitert.

Anhang: Xenophyophoren sind ebenso wie Sporozoa neu aufgenommen.

Coelenterata. Die Einteilung ist auf Porifera und Cnidaria (früher Porifera, Cnidaria und Ctenophora) vereinfacht.

1. Porifera (Schwämme). Die Einleitung ist neu bearbeitet (Neue Figuren).

Bezüglich der Systematik sind in dem anschließenden Teile (p. 58) die für die fossilen Schwämme grundlegenden Einteilungsprinzipien v. ZITTEL'S beibehalten; es wurden lediglich die Lithistiden, auf deren nahe Verwandtschaft zu den Tetractinelliden v. ZITTEL stets nachdrücklich hinwies, mit diesen und den Monactinelliden, die sich sehr wahrscheinlich von den Tetractinelliden ableiten lassen, unter der Gruppe der Demospongia vereinigt, an welche gleichfalls die durch Übergänge verbundenen Myxospongia und Ceraospongia anzugliedern sind. Diese stehen den Sechsstrahlern (Hexactinellida, Hexactone, Triaxone) als Silicispongia (= Kieselschwämme) den Calcispongia, den Kalkschwämmen schroff gegenüber.

Bei den Cnidaria wurde die Einteilung in Anthozoa, Hydrozoa, Scyphozoa und Ctenophora gewählt. (Früher: Anthozoa und Hydrozoa.)

a) Anthozoa. Die Einteilung ist neu bearbeitet, die Systematik beibehalten. Die Archaeocyathinae (p. 121) werden als Anhang behandelt.

Alecyonaria. Die Systematik ist verbessert (p. 123)¹. Die Heliolitida werden getrennt und als Anhang ebenso wie die Tabulata angefügt. Von den letzteren werden die Monticuliporiden herausgenommen und zu den Bryozoen gestellt.

b) Hydrozoa (p. 132). Die Systematik zeigt folgende Gruppen: Hydrariae, Hydrocorallinae, Tubulariae und Campanulariae. (Früher: Hydromedusae und Acalephae.)

In dem Abschnitt Graptolithen ist im wesentlichen die Einteilung des Ref. (Lethaea paläoz.) beibehalten, jedoch wurden auf Grund späterer Untersuchungen die Dendroidea (*Dictyonema*) den Graptoloidea (I. Axonolipa, II. Axonophora) gegenübergestellt.

c) Die Scyphozoa (p. 147) sind wesentlich erweitert.

¹ Bei *Graphularia* hätte auch die triadische *Prographularia* FRECH Erwähnung finden können. Ref.

Echinodermata. Die Holothuroidea werden als selbständiger Unterstamm eingeführt (früher mit den Echinoidea unter den Echinozoa vereinigt (p. 151).

Crinoidea. Die Einteilung ist revidiert.

p. 220 etc. Bei den Asterozoa wird den bisher beibehaltenen Klassen der Asteroidea und Ophiuroidea die Gruppe der Auluroidea als gleichwertig an die Seite gestellt: infolgedessen Umarbeitung des ganzen Stoffes.

Bei den Echinoidea wurde die Einteilung revidiert und die Unterklasse der Palechinoidea p. 218 etc. gänzlich umgearbeitet.

p. 272. Vermes ist neu bearbeitet.

p. 277. Molluscoidea.

Bryozoa. Die Einführung ist revidiert und außerdem in die Systematik die Monticuliporidae als Treptostomata eingeführt.

p. 292. Brachiopoda. Die Umarbeitung des ganzen Stoffes ist erfolgt; besonders sind die WALCOTT-SCHUCHERT'schen Anschauungen berücksichtigt worden. Siehe: Inarticulata p. 304!

p. 310. Die Articulata p. 310 werden nicht mehr als Aphaneropegmata, Helicopegmata etc. behandelt, sondern übersichtlicher als: Strophomenacea, Pentameracea, Rhynchonellacea, Spiriferacea und Terebratulacea; infolgedessen war eine stoffliche Umgruppierung des ganzen Materials notwendig.

Mollusca.

Lamellibranchiata.

p. 356. Abbildung von Vanuxemia p. 375. Die Familie der Lyrodesmidae ist dazwischen geschoben.

Scaphopoda p. 414 sind neu bearbeitet,

Amphineura p. 416 ebenfalls.

Gastropoda p. 418 etc. Die Einteilung ist umgearbeitet.

p. 425. Systematik: Die Heteropoda, die früher als selbständige Ordnung betrachtet wurden, werden nun als Unterordnung zu den Prosobranchia gestellt, so daß letztere nun in Aspidobranchina (die diesmal als die wahrscheinlich älteren und primitiveren im System der Cyclobranchina vorgestellt werden) Cyclobranchina, Ctenobranchina und Heteropoda gegliedert werden.

Cephalopoda.

Sowohl bei den Nautiloidea p. 491 etc. als auch bei den Ammoidea p. 506 etc. erfolgte eine gründliche Revision der einleitenden Kapitel (509—514, 516, 517).

In der Systematik wurden besonders die Goniatiten (p. 525) auf Grund der neueren Forschungen WEDEKIND's, des Ref. u. a. umgearbeitet.

Neu ist aufgenommen die Familie der Noritidae p. 527.

[Wenn der Bearbeiter der neuen Auflage auch mit Recht den gänzlich verunglückten Klassifikationsversuch ARTHABER's zurückweist, so ist doch andererseits die Beibehaltung der alten Einteilung in Intra- und Extrasiphonata wenig glücklich, denn beide Gruppen verhalten

sich in ihrer Bedeutung zueinander wie 1:100. Auch die Gruppierung der Extrasiphonata in 23 Familien entspricht nicht den Fortschritten der Erkenntnis; stehen doch die Unterfamilien a—g der Goniatitidae sowohl den triadischen Familien 2—12 wie den jurassisch-cretacischen Gruppen 13—23 historisch und morphologisch gleichwertig gegenüber. Ref. hat wiederholt darauf hingewiesen, daß für langlebige und gestaltenreiche Gruppen eine Klassifikation nach dem Vorbilde der zoologischen Systematik der Gegenwart der entwicklungsgeschichtlichen Mannigfaltigkeit in keiner Weise gerecht wird.

Gerade die Ammoneen zeigen drei in sich wieder untergegliederte Klassifikationen. Die historisch-morphologischen Gruppen der 1. paläozoischen, 2. triadischen und 3. jüngeren Ammoneen sind so scharf voneinander geschieden, daß immer nur je ein bis zwei Schöbllinge, Ausläufer oder Superstiten aus der vorangehenden in die folgende Zeitperiode übergehen. Es gibt mit anderen Worten eine paläozoische (Intrasiphoniata und 1), eine triadische (Fam. 2—12) und eine jüngere Ammoniten-Systematik (Fam. 13—23).

Tatsächlich ist auch, wie die historische Tabelle p. 569 zeigt, der Neubearbeiter — wie es scheint — unbewußt zu dieser naturgemäßen Gruppierung gelangt, und es wäre nur zu wünschen, daß in der nächsten Auflage diese innerliche Verknüpfung der zeitlichen Einteilung und der morphologischen Übersicht auch äußerlich so in Erscheinung träte, wie sie es sachlich verdient. Ref.]

Die Dibranchiata sind gründlich revidiert. Siehe Fig. 1256 p. 573, Fig. 1270 p. 580; Fig. 1276 p. 582.

Crustacea p. 586. Systematik: Crustacea, Merostomata, Protracheata; Arachnoidea, Myriapoda und Insecta. (Früher: Branchiata und Tracheata.)

1. Crustacea. a) Entomostraca.

Die Systematik ist bei den Cirripedia erweitert.

Familie der Brachylepadidae p. 591.

Bei den Ostracoden: p. 594 Trennung in Podocopa und p. 596 in Mydocopa.

Phyllopora p. 596. Systematik: Cladoceren und Euphyllopoda (Apo-didae, Branchipodidae und Estheriidae). Besonders berücksichtigt wurden die WALCOTT'schen Funde p. 597. Anhang: Marrellidae p. 598.

Trilobitae. Einleitung umgearbeitet. (Neue Figuren p. 600: Fig. 1313, 1359.) Die Systematik ist anders gruppiert, verändert und erweitert. p. 611—623. Fig. 1359 p. 622! *Lichas armatus*.

2. Malacostraca p. 625. Phyllocarida. Einteilung in Archaeostraca, Hymenocarina, Rhinocarina und Discinocarina.

Die Syncarida ist umgearbeitet. p. 627.

Merostomata p. 640. Hier wird die Ordnung der Limulava eingeführt. Die Gigantostromata sind umgearbeitet.

Zu den Xiphosuren p. 645 werden nun noch die Familien der Belinuridae und Limulidae gezählt, die früher zu diesen gestellten Aglaspidae und Hemiaspididae werden im Anhang (p. 647) beigefügt.

Arachnoidea p. 648 sind umgearbeitet und erweitert. Myriapoda p. 652.

Bei den Insecta p. 654 wurden die Einteilungsprinzipien von HANDBLIRSCH angenommen und die Klasse entsprechend umgearbeitet.

Zu dem Kapitel „Zeitliche und räumliche Verbreitung“ wurden die einzelnen Gruppen teils gänzlich umgearbeitet, teils einer gründlichen Durchsicht unterzogen.

Auf die vertikale Verbreitung der einzelnen Gruppen wurde, soweit sich dieses bewerkstelligen ließ, besonders Rücksicht genommen. [Vergl. auch das über Ammonoidea Gesagte. Ref.]

Viele Gattungsdiagnosen wurden revidiert und umgearbeitet oder verbessert. Außerdem wurden möglichst viele Gattungen, „neue“ wie „ältere“, angeführt und aufgenommen, um das Buch als Nachschlagebuch wertvoller zu gestalten.

Das Register wurde wesentlich erweitert und die Terminologie etc. möglichst mit hineingezogen. Auf neue, didaktisch besonders wertvolle Figuren wurde besonderer Wert gelegt. Die Literaturangaben (auch „ältere“) wurden tunlichst vergrößert.

Alles in allem kann das Erscheinen des „neuen ZITTEL“ nur mit großer Freude begrüßt werden.

Frech.

Wedekind: Über die Grundlagen und Methoden der Biostratigraphie.
Gebr. Bornträger. 1916. 1—60. 18 Textabb. u. 1 Taf.

Insekten.

Meunier, Fernand: Über einige fossile Insekten aus den Braunkohlenschichten (Aquitanien) von Rott im Siebengebirge. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1915. 67. Abhandl. No. 4. 219—230. 2 Taf. u. 8 Textfig.)

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: 1916

Band/Volume: [1916_2](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 1167-1248](#)