

Diverse Berichte

Geologie.

Allgemeines.

V. Goldschmidt: Über Kometenschweife. (Verh. d. Naturhist.-med. Ver. Heidelberg. N. F. 1914—17. 13. 602.)

Gegenüber der am meisten gebilligten Erklärung, daß aus dem Kopf des Kometen durch Sonnenwirkung Strahlungen und äußerst feine Materie ausgetrieben werden, die durch den Strahlendruck in der Richtung von der Sonne weggeführt werden, stellt Verf. folgendes fest: der Kopf bringt eigenes Licht hervor; das Schweiflicht ist das gleiche wie das Kopflicht. Das Schweiflicht ist reflektiertes Kopflicht, vereinigt mit reflektiertem Sonnenlicht, das Kopf und Schweif im Spektrum zeigen. Träger des Lichts im Kopf sind die Kosmolithe, die der Kopf auf seiner Bahn trifft und glühend und leuchtend macht. Materiell besteht der Kopf aus der bewegten Masse, die der Komet mitbringt (deren Natur wir nicht kennen), und aus den ins Glühen versetzten Kosmolithen. Der Schweif besteht nur aus angeleuchteten Kosmolithen und enthält nichts von der Masse, die der Komet mitbringt.

Auf Grund dieser Tatsachen und Annahmen wird versucht, Gestalt und Richtung der Kometenschweife zu erklären. Die Schweife haben konische Gestalt und erscheinen stets vom Radius Vektor nach der Bahn hin etwas zurückgebogen.

M. Henglein.

Physikalische Geologie.

Innere Dynamik.

H. Höfer von Heimhalt: Die Verwerfungen (Paraklase, exokinetische Spalten). Für Geologen, Bergingenieure und Geographen. 95 Abbild. 128 p. Braunschweig 1917.

Der Begriff der Verwerfung wird von dem auf dem Gebiet der Gebirgsstörungen als Sachverständiger seit langer Zeit anerkannten Verf. im allgemeinsten Sinne angewandt.

Die „Verwerfer“ werden folgendermaßen eingeteilt:

1. Der Sprung.
2. Der Wechsel.
3. Der Saigersprung.
4. Der Horizontalverwurf.
5. Der Liegendsprung.
6. Der schräge oder diagonale Sprung.
7. Der schräge oder diagonale Wechsel.
8. Der schräge oder diagonale Liegendsprung.
9. Die Drehverwerfung.

[Ref. ist freilich der Meinung, daß Störungen, die einer Zerreißung und teilweise offensichtlichen Auflockerung folgten und deren Verschiebung eine abwärts gerichtete Komponente enthält, auch weiterhin von solchen schärfer unterschieden werden sollten, die in tangentialem Schub ihre Ursache haben und mit Pressungen auf Gleitflächen verbunden waren, längs deren niemals offene Spalten bestanden. Wenn sich auch in jedem einzelnen Falle nicht immer wird feststellen lassen, ob Zug oder Schub die Ursache der Zerreißung war, so scheint mir doch durch sie ein Einteilungsgrundsatz gegeben zu sein, der gerade auf geologische Studien sehr anregend wirken muß und mehr hervorgerckt zu werden verdient, als etwa die Frage danach, ob die Bewegung horizontal oder diagonal liegt. Durch die Bezeichnungen Verwerfungen und Verschiebungen könnte dann die erste und die zweite Art der Störungen auseinandergehalten werden. Dabei wäre eine Horizontalverwerfung ihrer Ursache nach nicht dasselbe wie eine Horizontalverschiebung. Auch eine mit Eruptivgestein oder Erz erfüllte Verwerferspalte ist ja ihrem Wesen nach etwas durchaus anderes als eine Gleitfläche, auf der z. B. eine flache Überschiebung statthate.]

Exokinetische Zugspalten entstehen in größerem Maßstabe durch die Entleerung vulkanischer Herde, durch Zerrung infolge der Schrumpfung der Erdkruste und durch Niederbruch oder Emporhebung von Krustenteilen. Druckspalten bilden sich in der Umgebung eines sich ausdehnenden Gesteinskörpers, also etwa bei der Serpentinisierung oder wenn Anhydrit in Gips umgewandelt wird, oder bei der Stoffaufnahme infolge Kontaktmetamorphose; man kann sie als Aufbruchspalten bezeichnen. Die Intrusion von Eruptivgesteinen und die Aufwölbung von Antiklinalen und Kuppeln verursacht gleichfalls Spaltenbildung. [Diese „Druckspalten“ htten doch vielleicht mit größerem Recht als „Zerrungsspalten“ angeführt werden sollen, denn z. B. die Zerreißung einer Antiklinale stellt doch gerade das beste Beispiel für eine Zerrung dar. Ref.] Auch die Faltenspalten, die im Zusammenhang mit tangentialem Schub in der Richtung des Schichtstreichens oder durch Abscherung spitzwinkelig dazu entstehen, sind Druckspalten¹. Sie

¹ Bei der Charakteristik der Faltenspalten verweist Verf. auf STELZNER-BERGEAT. p. 513. Wie wohl unverkennbar ist, bezieht sich die zitierte Kennzeichnung dort auf „tektonische Spalten“, und als solche sind dort nur offene Spaltenrume gemeint, die für die Mineralausiedlung in Be-

spielen öfters die Rolle von Überschiebungsflächen. Die durch Druck entstandenen Schieferungsflächen können als Flächen senkrecht zu geringerer Kohäsion Verwerfern die Lage bestimmen. Die Torsionsspalten (DAUBRÉE, LOSSEN) können auf Zug und Schub zurückzuführen sein.

Darüber, wie weit Spalten in die Tiefe zu reichen vermögen, lassen sich Angaben nicht machen. Ob es wirklich „Rasenläufer“ gibt, d. h. Erzgänge, die schon nahe unter ihrem Ausstrich endigen, erscheint dem Ref. zweifelhaft. Denn bei weitaus den meisten Erzgängen stammt die Erzführung sicherlich aus der Tiefe und nicht von oben. Spalten von sehr langen Ausstreichen sind der bayerische Pfahl mit 150 km, der böhmische Pfahl mit 114 km, der Whin Sill mit 120–130 km. Die Eifeler Überschiebung ist 380 km, der Judikarienbruch 128 km, die Bellunolinie 190 km weit zu verfolgen. Wenn der afrikanische Lebombo- und der indische Sahyādri-Bruch wirklich einfache Spalten sein sollten, so kämen ihnen Längen von 440 und 1300 km zu. (Im Original steht versehentlich 4400 und 13 000 km.) Die Wechsel sind in der Regel geschlossene, die Zerrungs- und Aufbruchspalten häufig offene Spalten.

Die verschiedenen Störungsarten werden dann in der herkömmlichen Weise besprochen, ihre geometrischen Verhältnisse erläutert und ganz besonders auch viele Beispiele aus der Gruben- und Feldgeologie herangezogen. Als saigere Sprunghöhen von Sprüngen werden angeführt: der Vilmöbbruch in Tirol bis zu 800 m, der Judikariensprung etwa 2000 m, die Pfibramer Lettenkluft 300 m, die Oderspalte im Harz 125 m, der Sprung an der Herrenkuppe bei Schmaikalden 370–450 m, der Hauptsprung im Saarkohlenbecken nach verschiedenen Angaben 3000 oder 1000 m, der „Rote Ochs“ im Döhlener Becken 350 m, der Birkefeldersprung im westfälischen Steinkohlenbecken 850 m; der Sprung im Tunnel von Fuveau bei Marseille bedingt einen Verwurf von 1200 m, der große Bentleysprung in Südstaffordshire einen solchen von etwa 1000 m, die Sprunghöhe der Thringstoneverwerfung in Leicestershire beträgt über 700 m. Besonders hohe Werte werden von amerikanischen Verwerfern angegeben: „diese Werte dürften später nicht unwesentliche Änderungen erfahren“.

Die Wechsel sind fast ausschließlich an Faltengebirge gebunden und werden je nach ihrer Lage zum Faltenstreichen in Längs- und Querwechsel unterschieden, wozu noch die Faltenwechsel kommen, die „zerspaltene, überkippte Falten“ sind, deren Hangendes längs der Spalte überschoben wurde“. Die Wechsel sind niemals offene Spalten gewesen und kommen deshalb für Wasser- und Erzführung nicht in Betracht, spielen auch im allgemeinen bei der Anlage von Tälern keine so große Rolle wie die eigentlichen Spaltenverwerfungen. Zu den Längswechseln gehören die sog. Deckel des Siegerlandes, die Bänke zu Werlau a. Rh., die Flachen der Ramsbecker Gänge. Der Sutan und die Satanella im Münsterer Becken sind,

tracht kommen, p. 515 sagte ich, daß ich die Bildung von Faltenspalten, wenn sie als offene Spalten durch den Druck der Gebirgsfaltung entstanden sein sollen, für unmöglich halte.

diese auf 30, jene auf 65 km nachgewiesen und bewirken Überschiebungen von 1000 m (Sutan) und 2000 m (Satanella). Die Schubhöhe des Eifeler Wechsels (faille du midi) ist bei Aachen 800—1000 m saiger und 3—4 km flach, bei Mons 2300 m saiger und 5.44 km flach, bei Calais 3—4 km saiger. Die Überschiebung der Dinantmulde über jene von Namur ist etwa 15 km. Wegen ihrer klassischen Bedeutung ist den Wechselln der deutsch-belgischen Kohlengebiete eine ausführlichere Besprechung gewidmet, aber auch der bergmännisch nicht erschlossenen Überschiebungen der Alpen und anderer Gebiete ist gedacht. Zwischen den durch ALB. HEIM's Untersuchungen so bekannten Faltenverwerfungen = Faltenwechselln und den Längswchselln besteht der Unterschied, daß erstere mit dem Schichtenstreichen genau übereinstimmen müssen, letztere nicht.

Als Fernwechsel sind die Deckenüberschiebungen mit vielen Kilometern flacher Schublänge bezeichnet. Entsprechend den Längs- und Faltenwechselln werden die geschobenen Decken als Gleit- und Faltendecken unterschieden. Für die Ostalpen lehnt Verf. die Annahme solcher Deckenüberschiebungen, wie sie LUGEON, TERMIER und HAUG behauptet haben, ab; „in den Ostalpen gibt es in allen drei Zonen Wechsel, doch keine Fernwechsel“.

Horizontalverwerfungen (Horizontalverschiebungen, horizontale Transversalverschiebungen, Geschiebe, Blattverschiebungen oder Blätter) sind u. a. im Dortmunder Kohlenrevier mit Beträgen von 400—500 m, am Säntis mit 1500 m nachgewiesen. Sie stehen in der Regel quer zu Falten und Wechselln. Als Musterbeispiel werden nach ALB. HEIM's neuen Untersuchungen die spießbeckig und fächerförmig in die Jurafalten eindringenden Horizontalverwürfe angeführt. Liegendsprünge (Unterschübe) wurden von BORNHARDT im Siegerland beobachtet. Ein lehrreiches Beispiel eines schrägen Sprungs bilden die von HOLZAPFEL beschriebenen Verhältnisse am Sandgewand in der Indemulde bei Aachen.

Ausführlich werden die Harnische, Rutschstreifen und ähnliche Erscheinungen behandelt. Rutschrillen sind parallele, wie mit einem runden Meißel ausgehobelte Vertiefungen. Der bei der Verschiebung entstandene Rutschbelag, d. h. das Reibungsprodukt, soll manchmal gefrittet sein; leider gibt Verf. kein Beispiel dafür an. Auf die Bedeutung verschiedener gerichteter, einander überdeckender Streifensysteme wird hingewiesen. Um aus den Rutschstreifen manchmal auch den Sinn der geschehenen Verschiebung zu erkennen, dient die Regel: „wäscht man die Rutschfläche sorgfältig rein und bewegt den Finger in der Richtung der Rutschstreifen, so fühlen sie sich nach einer Seite glatter als nach der anderen Richtung an. Die glattere Richtung ist die der Bewegung.“ Die „Rutschlappen“ entstehen in ähnlicher Weise aus dem Belag wie Teig durch eine Walze ausgewalkt wird; die Enden der Lappen liegen in der Richtung der Bewegung.

Als besondere Arten der Verwurfzonen oder Verwerferzüge werden die Staffelbrüche und Horste eingehender erörtert, über deren mögliche Tektonik die Diskussion neuerdings in Fluß gekommen ist. Zu

den Staffelbrüchen werden nicht nur die Repetitionsverwürfe gezählt, die bei schräg zur Oberfläche geneigten Schichten zur Schichtenwiederholung führen, sondern auch die aus Überschiebungen bestehende Schuppenstruktur und damit z. B. die nordalpine Überschiebungszone wird vom Verf. zu ihnen gerechnet. Die Horizontalprojektion der so genannten seitlichen Staffelbrüche, entstanden durch Horizontalverwerfer, kann dieselbe sein, wie diejenige eines Staffelbruches mit geneigten, quer zu den Verwerfern streichenden Schichten; entscheidend ist der Verlauf der Rutschstreifen. Die Horste werden je nach dem Sinn der Verschiebung und deren Lage zum Schichtenstreichen bezeichnet als Saigerhorste, Keilhorste, Quer-, Diagonal- und Längshorste; der Wechselhorst wird nach der einen Seite durch Überschiebungen begrenzt, die gegen den Horst einfallen. Nach WILCKENS kann man weiter einen Tafel- und einen Faltenhorst, einen Insel- und Halbinselhorst unterscheiden; handelt es sich nur um Absenkungen, wie dies früher mit STÜESS ziemlich allgemein angenommen wurde, dann bezeichnet J. WALTHER den Horst als ständigen, läßt sich eine Hebung der Horstscholle vermuten, so spricht er von einem gehobenen Horst. In ähnlicher Weise lassen sich auch die Gräben gliedern.

Wenn sich gleich- oder ungleichalterige Verwurfzüge kreuzen, entstehen Verwurfnetze; ein bekanntes Beispiel bildet das Freiburger Gangrevier.

Weitere, im ganzen kurz gehaltene Abschnitte behandeln das Verhältnis zwischen Verwerfungen und Falten, die Wasser- und Erzführung der Verwerfer, deren mechanischen und chemischen Einfluß auf das Nebengestein, ihre nachträglichen Störungen und das geologische Alter und die Bildungsdauer. Von der Grube Nordstern bei Aachen und von Clausthal werden Beispiele rezenter Verschiebungen erwähnt. Auch die Beziehungen der Verwerfungen zu den Eruptivgesteinen, zur Oberflächengestaltung, zu den Erdbeben, ihre Erkennung über Tage, ihre Darstellung in Profilen und Karten werden so weit erörtert, als es der Rahmen des kleinen Lehrbuches zuließ. Den Schluß bilden Hinweise auf ihre Bedeutung für den Bergbau (Einfluß auf die Bauwürdigkeit, Wasserzufluß, Gaszutritt, Zerrüttung des Gebirges, Schurfbohrungen, Ölquellen) und ihre Ausrichtung, und endlich ein Überblick über die wichtigsten Abschnitte in der Erkenntnis ihres Wesens und ihrer Ursachen.

Bergeat.

Äußere Dynamik.

- Lampe, A.: Merkwürdige Schneegebilde. (Met. Zeitschr. **34**. 266. 1917.)
 Heß, H.: Das Absterben der Gletscher und die Eiszeit. (PETERM. Mitt. **63**. 250—251. 1917.)
 Heycke, E.: Gletscher und Geiser. (Prometheus. **29**. 19—21. 1917.)
 Werth, E.: Das Eiszeitalter. (Samml. Göschen. **431**. 2. Aufl. 1917.)
 Steinmann, G.: Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. (Aus Natur und Geisteswelt. **302**. 2. Aufl. 105 p. 24 Fig. 1917.)

- Brandt, B.: Gehängenischen und Schneeschmelze. (Geogr. Zeitschr. 22. 694—695. 1916.)
- Coste, J. H.: „Frost Thistles“. (Nature. 98. 470. 1917.)
- Alciatore, H. F.: Snow densities in the Sierra Nevada. (Month. Weather Rev. 44. 523—527. 1916.)
- Hartmann, R.: [Abstr.] Ice crystallizations from aqueous solutions. (Month. Weather Rev. 44. 516. 1916.)
- Mercanton, P. L.: Les variations périodiques des glaciers des Alpes suisses. (35^{me} et 36^{me} rapports. 1914 et 1915. Berne 1916. 237—256. 1 Taf.)
- Le mouvement de l'inlandeis groenlandais en région frontale sur terre ferme. (Arch. sc. phys. et nat. 121 495—496. 1916.)
- Pression des bulles gazeuses dans les glaciers. Assemblée générale ordinaire du 11 sept. 1917 à Zürich. (Arch. sc. phys. et nat. 122. 357—358. 1917.)
- Quervain, A. de: Die Bestimmung des jährlichen Firnniederschlages durch Schneefärbung und Wägung. (Met. Zeitschr. 34. 76—82. 1917.)
- Frödin, G.: Über einige spätglaziale Kalbungsbuchten und fluvioglaziale Estuarien im mittleren Schweden. (Bull. Geol. Inst. Upsala. 15. 149—174. 12 Fig. 1916.)
- Högbom, B.: Einige fluvioglaziale Erosionsrinnen im nördlichsten Schweden. (Bull. Geol. Inst. Upsala. 15. 195—210. 7 Fig. 1916.)
- Enquist, F.: Der Einfluß des Windes auf die Verteilung der Gletscher. (Bull. Geol. Inst. Upsala. 14. 1—108. 4 Taf. 24 Fig. 1917.)

Petrographie.

Allgemeines.

G. Linck: Tabellen zur Gesteinskunde für Geologen, Mineralogen, Bergleute, Chemiker, Landwirte und Techniker. 4. Aufl. 8 Taf. 25 p. Jena 1918.

Während des Weltkrieges ist eine neue Auflage nötig geworden, die mehrere Verbesserungen erfahren hat. In der Darstellung der kristallinen Schiefergesteine hat sich Verf. an GRUBENMANN und BECKE angeschlossen.

Liebisch.

Gesteinsbildende Mineralien.

Naima Sahlbom: Analysen von schwedischen Glaukoniten. (Bull. of the Geol. Inst. of the University of Upsala. 15. 1916. 211—212.)

1. Glaukonit aus einem silurischen, grobkristallinischen Kalkstein von Eriksöre, Öland, mittelst des Elektromagneten ausgezogen, in THOULET-

scher Lösung gereinigt und mit der Lupe ausgelesen. Spez. Gew. der scharfkantigen, frischen, olivgrünen Körner 2,82. Wasserverlust bis 100° 1,60 %, davon der größte Teil schon über H_2SO_4 . Das feingepulverte Material wird durch Erwärmen mit HCl langsam zersetzt.

2. Glaukonit aus Schonen. In ähnlicher Weise wie No. 1 von beigemengten Quarzkörnern gereinigt. Spez. Gew. der gerundeten, mattglänzenden Körner 2,73. Bis 100° werden 2,7—3 % Wasser abgegeben, davon das meiste schon über H_2SO_4 . In warmer HCl schwer zersetzbar.

Analysen:

	1.	2.
H_2O über 100°	4,85	5,93
SiO_2	51,35	52,74
Al_2O_3	9,47	12,29
Fe_2O_3	16,37	9,35
FeO	4,75	6,30
CaO	0,63	0,55
MgO	3,17	4,05
Na_2O	1,22	0,09
K_2O	7,34	7,97
Fl_2	—	0,13
P_2O_5	0,35	—
	99,50	99,40

Bergeat.

Verwitterung. Bodenkunde.

W. Graf zu Leiningen: Über die Absorption organischer Farbstoffe durch kolloid veranlagte Bodenarten, Tone etc. (Zeitschr. f. Koll.-Chem. 19. 1916. 165—172)

Zu den Untersuchungen über die Absorption an kolloidalen Bodenbestandteilen werden saure oder basische Farbstoffe verwendet, je nachdem an Kieselsäuregel oder an Aluminium- oder Eisenhydroxyd dieselbe stattfinden soll. Zahlreiche Farbstoffe werden von gewissen Agentien in den Böden, z. B. von Kalk, chemisch zersetzt, so daß es nicht immer leicht ist, die geeignetsten Farbstoffe ausfindig zu machen; am besten bewährte sich bei den vorliegenden Untersuchungen das Methylenblau medizinale. Die Zeitdauer der Absorption spielt eine sehr wesentliche Rolle, so daß wahrscheinlich in diesem Punkte die älteren Literaturangaben über Absorptionen nicht ganz richtig sein können, weil meistens mit viel zu kurzen Expositionen gearbeitet wurde. Bei den hier vorliegenden Versuchen betrug die Zeit der Exposition 3—12 Monate. Es wurde gefunden, daß ein Aufkochen der Bodenproben mit Wasser unter Umständen eine ganz bedeutend größere Absorption herbeiführen kann, wobei natürlich zu berücksichtigen ist, daß durch ein längeres Kochen auch hydrolytische Spaltungen und Neubildungen von Kolloiden das Resultat beeinflussen

können. Es wurde kein sicherer gesetzmäßiger Zusammenhang von Absorptionsvermögen und Korngröße in der Bodenprobe gefunden, insbesondere zeigte es sich, daß auch größere Bestandteile, ja sogar frische Mineralien absorptiv wirken können, ein Umstand, der die Verwendung der Absorptionsmethode zur quantitativen Bestimmung der Bodenkolloide allein illusorisch machen muß. Ein Einfluß der Reaktion der Bodenart selbst auf die Menge der absorbierten Farbstoffe war nicht festzustellen, humöse Böden ergaben unscharfe Resultate. Bei Anwendung der Schlämmanalyse nach ATTERBERG bei tonreichen Bodenarten darf man die Proben nicht etwa längere Zeit aufkochen, weil hierbei Kolloidton ausgeflockt werden kann, sondern nur ein Verreiben mit Pinsel und Finger ist statthaft. Eine Ausflockung von Bodenkolloiden aus Roterden, welche manchmal gleich am Beginn des Schlämmprozesses vorkommen kann, wird durch Zusatz eines Schutzkolloides (Gummiarabikum-Lösung) verhindert. In den feinsten Schlämmprodukten stellt sich übrigens bald eine faulichte Zersetzung ein, bei der die lebhaft gefärbten Tone entfärbt, die Eisenoxyd-Verbindungen also reduziert werden, ein Vorgang, der z. B. bei der Bildung von Sedimenten eine Erklärung für das Vorkommen heller Farben darstellen dürfte. Endlich zeigte sich, daß die Bodenkolloide vortrefflich Gase zu absorbieren imstande sind, z. B. den Ammoniak, was für den natürlichen Haushalt an Stickstoffverbindungen im Boden von ganz besonderer Wichtigkeit ist. Im Anhang der Arbeit werden einige kleinere Bemerkungen über die Wasserlöslichkeit absorbierter Farbstoffe nachgetragen, ferner eine Beobachtung, daß angefärbte Böden, Mineralien, gefällte Kieselsäure etc. am Lichte rasch ausbleichen, während die Farblösungen selbst ganz unempfindlich sich verhalten. W. Eitel.

V. Pollak: Zur Frage der Bodenbeweglichkeit und Druckhaftigkeit der Tongesteine und verwandter Materialien. (Zeitschr. f. Koll.-Chem. 20. 1917. 33—39.)

Die Erscheinung der Bodenbeweglichkeit in bestimmten Gebirgsarten wie Tongesteinen, weichen Schiefen, Mergeln, Lehmen, Sanden, Anhydrit usw. hat im Bergbau sowie bei anderen Erdarbeiten, insbesondere auch im Tunnelbau bekanntlich eine außerordentliche praktische Bedeutung. Es wird in der vorstehenden Mitteilung gezeigt, daß vorwiegend die Beschaffenheit des Materiales als innere Ursache solcher Bewegungen zu gelten hat. Kolloidchemie und Bodenkunde sind berufen, das Problem zu lösen, wenn es gelingt, den Unterschied zwischen rutschenden und stehenden Materialien als in den physikalischen Eigenschaften der enthaltenen Kolloide bedingt zu erklären. Einige orientierende Schlämmversuche belehren uns darüber, daß tatsächlich in den rutschenden oder fließenden Bodenarten der höchste Gehalt an feinsten Bestandteilen zu beobachten ist gegenüber denjenigen Bodenarten, welche als stehend gekennzeichnet sind. Die Kolloidnatur der feinsten Anteile in den nachgebenden Arten steht

mit den Erscheinungen des Quellungs Vorganges in innigem Zusammenhang; es mag sogar oft genug Gebirgsschweredruck mit dem Quellungsdruck verwechselt werden. Die Möglichkeit der Volumvergrößerung durch Quellung in tonigen Gesteinen steht nach den Untersuchungen von P. EHRENBURG wohl außer Frage. Interessant sind einige der leider noch spärlichen Angaben aus der Literatur, die sich auf derartige Volumzunahmen beziehen; so hat C. W. HILGARD die sogenannten „hog-wallows“ vom südwestlichen Nordamerika als Quellungsformen der tonigen Bodenoberfläche beschrieben. Fließende kolloidale Lösungen von Humussubstanzen sind als „schwarze Flüsse“ schon seit langem bekannt, ebenso die Flottsande, fließende und treibende Tonarten, Gärlehme usf. Den Quellungsdruck des gewöhnlichen Tones berechnet W. SPRING (Ann. Soc. Géol. Belg. 28. Mém. 126. 1901) zu 2 kg/cm^2 , wogegen RODEWALD (Landw. Versuchsstat. 45. 1894. 223) denjenigen der Stärke in der Größenordnung 2000 kg/cm^2 gefunden hat. Nach der Ansicht des Verf.'s sind die in den Erdwachsgruben von Boryslaw beobachteten Volumveränderungen keine Quellungserscheinungen durch Wasseraufnahme, sondern wirkliche Folgen des Gebirgsdruckes.

W. Eitel.

Europa.

a) Skandinavien. Finnland.

P. Eskola: An occurrence of gahnite in pegmatite near Träskböle in Perniö, Finland. (Geol. Fören. Förh. 36. 1914. 25—30.)

Leptitgneis wird von Pegmatitgängen durchquert, von denen besonders einer Erze führt; Zinkblende, Magnetkies und etwas Schwefel- und Kupferkies bilden eine wenige Meter lange und bis zu einem Meter dicke Masse, die von Quarz umhüllt wird, und in diesem kommt neben Sulfiden Gahnit vor. Er und die andern Erze bilden übrigens auch einen Bestandteil des aus Mikroklin, Albit (in perthitischer Durchwachsung), Oligoklas-Andesin und Quarz bestehenden Eruptivgesteins. Die Annahme wird begründet, daß die Sulfide aus durchbrochenen erzführenden Gesteinen in den Pegmatit aufgenommen worden sind und daß der Gahnit aus Zinkblende hervorgegangen ist.

Der Gahnit bildet bis zu 1 cm große Körner, seltener Kristalle {111}, manchmal mit untergeordnetem {110}, spez. Gew. 4,478 bei 15° ; $n_{\text{grün}} = 1,8196$. Er entspricht sehr nahe einem Automolit vom Mischungsverhältnis $62 \text{ Zn Al}_2 \text{ O}_4$, $30 \text{ Fe Al}_2 \text{ O}_4$ und $8 \text{ Mg Al}_2 \text{ O}_4$, gemäß folgender Zusammensetzung: $\text{Al}_2 \text{ O}_3$ 55,74, $\text{Fe}_2 \text{ O}_3$ 0,90, Fe O 11,73, Zn O 27,98, Ni O 0,02, Mn O 0,22, Ca O —, Mg O 1,64, Si O_2 1,64, Ti O_2 Spur, $\text{H}_2 \text{ O}$ 0,16; Sa. 100,03.

Bergeat.

E. Mäkinen: Über Uralit aus Uralitporphyrit von Pellinge in Finnland. (Geol. Fören. Förh. 37. 1915. 633—638.)

Das schwarze oder schwarzgrüne massige Gestein mit Blasenräumen, welche manchmal Quarz und Plagioklas enthalten, besteht aus Amphi-

bol und Plagioklas (etwa $An_{45} Ab_{55}$), dazu ziemlich viel Titaneisenerz und etwas Quarz. Seine Zusammensetzung ist: SiO_2 56,06, TiO_2 0,92, Al_2O_3 13,97, Fe_2O_3 1,41, FeO 7,59, MnO 0,09, MgO 6,95, CaO 9,48, Na_2O 2,06, K_2O 0,63, H_2O 0,56; Sa. 99,72.

Der Uralit bildet 2—5 mm große Einsprenglinge, an denen die Form kurzprismatischer Augite mit $\{110\}$ und $\{111\}$ wiederzuerkennen ist. Die Analyse ergab: SiO_2 49,58, TiO_2 0,28, Al_2O_3 6,82, Fe_2O_3 3,35, FeO 12,35, MgO 14,00, CaO 11,68, Na_2O 0,33, K_2O 0,28, H_2O (über 110°) 1,45, H_2O (unter 110°) 0,50; Sa. 100,62. Spez. Gew. zwischen 3,116 und 3,121. Für gelbes Licht fand sich $\alpha = 1,6416$, $\beta = 1,6551$, $\gamma = 1,6678$, $\gamma - \alpha = 0,0262$. $2V = 83^\circ 57'$. Negativ. Optische Orientierung die gewöhnliche, $c:c = 15,5^\circ$. a olivgrün, b dunkelgrün, c sehr dunkelblaugrün in 0,4 mm dicken Platten. Absorption $c > b > a$. Innerhalb gewisser Grenzen folgt dieser Uralit der von W. E. FORD (Zeitschr. f. Krist. 54. 1914. 1—16) behaupteten Gesetzmäßigkeit, wonach das mittlere Brechungsvermögen der Tremolit-Aktinolith- und Hornblendereihe am nächsten eine Funktion der Mengen von SiO_2 , Total-Fe und Mg sein soll. Nachstehend wird der gefundenen Zusammensetzung des Uralits (I) diejenige gegenübergestellt, welche sich aus FORD's Diagrammen berechnet, wenn der mittlere Brechungskoeffizient mit 1,655 zugrunde gelegt wird.

	I.	II.	
SiO_2	49,58	47,5	
Al_2O_3	6,82	7,0	
Fe_2O_3	3,35	4,5	
Fe_2O_3)	10,17	10,5	
Al_2O_3)			
FeO	12,35	10,5	
Total-Fe	11,9	10,0	
MgO	14,00	10,5	
CaO	11,68	12,0	
$Na_2O + K_2O$	0,61	3,0	Bergeat.

Lagerstätten nutzbarer Mineralien.

Eisenerze.

P. Geijer: Amerikanska representanter för Lapplandsmalmernes typ. (Geol. Fören. Förh. 26. 1914. 157—173.)

Es werden die Eisenerzlagerstätten von Mineville (Adirondacks), Iron Mountain und Pilot Knob (beide in Missouri) mit den vom Verf. früher studierten Eisenerzlagern von Lappland verglichen. (Vgl. dies. Jahrb. 1912. II. -389—393- und 1913. II. -437—439-.)

Die Magneteisenerze von Mineville sind an Syenite von etwas wechselnder Zusammensetzung gebunden und als magmatische Ausschei-

dungen aufzufassen. Teilweise sind sie recht reich an Apatit und zeigen überhaupt sehr große Ähnlichkeit mit den Erzen von Gellivare. Der Syenit steht in enger Beziehung zu dem dort in weiter Verbreitung auftretenden Anorthosit und ist ein zweifelloses Tiefengestein, während nach GELJER die Syenite und Erze Lapplands, die niemals von Anorthositen begleitet sind, als Ergußgesteine oder als wenig tief gelegene Intrusionen zu betrachten sind. [Für die eisenerzführenden Syenite von Gellivara, welche denjenigen von Mineville weit mehr gleichen als die von Kiruna, scheint mir die effusive Natur sehr fraglich zu sein. Ref.] Zu der merkwürdigen petrographischen Erscheinungsweise aller dieser erzführenden Gesteine tritt noch als besonders auffällige die eines Magnetit-Quarz-Orthoklas-Flußspat-Gesteins, worin der 25—50 % betragende Flußspatgehalt zweifellos primär ist. Dieses merkwürdige Vorkommen begleitet als örtliche Bildung einen magnetitreichen Quarzsyenit am Palmer Hill.

Iron Mountain ist ein Eisenglanzvorkommen innerhalb eines 22 km langen und 15 km breiten Granit- und Porphyrgebietes; der Granit bildet die tieferen, der Porphyr die höher gelegenen Teile der Masse und es wird angenommen, daß beide nur verschiedene Erstarrungsformen eines, und desselben Magmadurchbruches seien. Der Porphyr ist bald quarzführend, bald quarzfrei und zeigt in Fluidalstruktur, Lithophysen, schlackiger Ausbildung und in der Begleitung durch Agglomerate und Tuffe die Kennzeichen des Effusivgesteins. Das Erz bildete zwei je 4—6 m mächtige, jetzt abgebaute Gänge und war wenigstens teilweise Martit; zwischen ihnen ist der Porphyr von einer Menge von erzführenden Rissen durchsetzt. Nicht nur dadurch, sondern auch durch die reichliche Anwesenheit von Apatit und Tremolit, wozu noch Quarz kommt, erinnert das Vorkommen sehr an gewisse lappländische Vorkommnisse. Eine weitere Ähnlichkeit zwischen Iron Mountain und Kiruna besteht übrigens noch darin, daß sich dort bereits in präcambrischer Zeit um das Erzvorkommen erzführender Gesteinsschatt angehäuft hat, wie sich ein solcher auch in den Haukschichten bei Kiruna vorfindet.

Am Shepherd Mountain, ungefähr 10 km S vom Iron Mountain, führen die drei parallelen Erzgänge, deren bedeutendster etwa 100 m lang und bis 7 m breit ist, ein Gemisch von Eisenglanz (Martit z. T.) und Magneteisenstein, dazu immer Quarz, Pyrit und Kaolin; letzterer ist scheinbar ein Zersetzungsprodukt des Porphyrs. Das Eisenerzvorkommen von Pilot Knob, unmittelbar am Shepherd Mountain, entspricht nach GELJER, der die Lagerstätte selbst gesehen hat und sich außerdem auf eine Beschreibung durch CRANE (The iron ores of Missouri; Missouri Bureau of Geology and Mines. 10. 2. ser.) bezieht, ganz den eisenerzführenden Haukschichten Lapplands. Es sind drei erzführende Horizonte zu unterscheiden; ihr Liegendes ist Porphyr. Das untere, 2—10 m mächtige Lager ist ein feingeschichteter Roteisenstein mit einer gleichmäßigen Beimengung von Quarz und Feldspat, mit geringem Phosphorgehalt und auf Klüften und in Hohlräumen etwas Schwerspat führend. Zwischen die Erzschichten sind Sericitschieferlagen eingeschaltet, die ohne scharfe Abgrenzung in jene

übergehen. Wellenschlagsmarken und „Regentropfeneindrücke“ würden beweisen, daß diese Schichten seit ihrem Absatz keine tiefgehenden Veränderungen erfahren haben können. Das darüber liegende 3—7 m mächtige Lager mit 45—50 % Fe führt neben dem Roteisenstein auch Einlagerungen von Porphyrbreccien. Diese letzteren sind mehr oder weniger verkieselt und bilden über den beiden Lagern eine 30 m dicke Decke; verkittet sind die eckigen oder gerundeten Bruchstücke mit quarzigem Roteisenerz. Wie bei den sehr ähnlichen Hankischichten, so wird auch bei diesen Ablagerungen die Neubildung von Quarz, Sericit und Schwerspat auf die spätere Einwirkung heißer Wässer zurückgeführt. Daß der Eisengehalt erst später und unter teilweiser Verdrängung in diese Ablagerungen eingewandert sei, nimmt CRANE an und scheint, trotz mancher Bedenken, auch GEIJER wahrscheinlich; doch glaubt letzterer, daß man das Maß der Gesteinsverdrängung nicht überschätzen dürfe. An beiden Stellen handle es sich um vulkanische Tuffe und Agglomerate und die erzführenden Lösungen wären postvulkanischer Natur.

Die drei lappländischen Eisenerztypen: magmatische Ausscheidungen von Kiruna—Luossavaara, die aus einem an Mineralisatoren reichen Schmelzfluß kristallisierten gangförmigen Apatit-Eisenerze der Kirunagegend und endlich die durch eindringende heiße Lösungen entstandenen Erze der Hankischichten sind nach GEIJER verwandte, der Temperaturabstufung des erkaltenden Magmas folgende Erscheinungen. Dieser Reihe entspräche nach Verf. in Amerika Mineville—Iron Mountain—Pilot Knob.

Bergeat.

Hj. Sjögren, H. E. Johansson and Naima Sahlbom: Chemical and petrographical studies on the ore-bearing rocks of Central Sweden. (Geol. För. Förhandl. 36. 1914. 441—482.)

Der erstgenannte Verf., dem sich weiterhin JOHANSSON anschloß, hat eine ausgedehnte Untersuchung der erzführenden Gesteine in verschiedenen mittelschwedischen Erzdistrikten ins Werk gesetzt. Die analytische Mitarbeit hat die Chemikerin NAIMA SAHLBOM übernommen. Mit der vorliegenden Arbeit beginnt eine in Aussicht gestellte Reihe von Aufsätzen über dieses Thema; sie beschäftigt sich mit den Verhältnissen des Filipstader Bergdistrikts, in welchem die skarnführenden Eisenerzlagerstätten von Persberg, Taberg, Nordmark und Finnmosen samt einigen anderen Vorkommnissen dieser Art, sowie die teilweise von Eisenglanz begleiteten Hausmannit- und Braunitlager von Jakobsberg, Nordmarks Kittelgrufva, Longban und Pajsberg liegen.

Es sind folgende Gesteine analysiert worden:

1. Weißer Natrongranulit (Westphalos) Odalfält, Persberg.
2. Rötlicher Natrongranulit (Westphalos) desgl.
3. Weißer Natrongranulit (Westphalos) Högberg, Persberg.
4. Grauer Natrongranulit (Westphalos) Nordmarksberg.

5. Grauer Glimmer-Natrongranulit (Tauros) Finnmosen.
6. Grauer, mikroklinreicher Kalinatrongranulit (Liparos) desgl.
7. Rötlicher Kaligranulit (Omeos) Jakobsberg.
8. Roter Kaligranulit (Subrange 1 von Alaskas) Lapposen, Longban.
9. Rötlicher Kaligranulit (Magdeburgos) Longban.
10. Glimmermikroklingestein (Highwoodos) Japan. Longban.
11. Glimmergestein (Ciminos) Lesjöforsstolln, Longban.
12. Cordieritführendes Glimmerfeldspatgestein (Ciminos) Bjelke-Schacht, Longban.
13. Glimmermikroklingestein mit Einsprengungen von Andalusit und Cordierit. Lesjöforsstolln, Longban.
14. Vermutlich ein glimmerführendes Quarz-Cordieritgestein, Smedjestolln, Longban.
15. Quarz-Cordierit-Gedrit-Gestein. Getö, Persberg.
16. Cummingtonit-Skarn, Odalfält, Persberg.

Sehr bemerkenswert sind die als „Granulite“, neuerdings übrigens auch wiederum als Leptite bezeichneten feinkristallinen, meistens durch ihren sehr hohen Alkaligehalt ausgezeichneten Gesteine.

Die unter 1—3 aufgeführten „Natrongranulite“ von Persberg sind im wesentlichen Gemenge von Quarz mit Albit mit nur spärlichem hellbraunem oder grünlichem Glimmer, der in Streifen oder Nestern durch das Gestein verteilt erscheint. Der sehr geringe Eisengehalt spricht für phlogopitischen Charakter des braunen Glimmers, der zudem im wesentlichen ein Natronglimmer sein müßte. Der die große Skarnmasse und die mächtige Kalkeinlagerung von Persberg umrandende Granulit (No. 1) ist durch das Auftreten von Quarz- und Feldspateinsprenglingen ausgezeichnet, die übrigens kaum größer als 1 mm werden. Selten hat der Quarz bipyramidale Umgrenzung, gewöhnlich sind es unregelmäßige Körner, mit zahllosen mikrolithischen Einschlüssen, die für Rutil gehalten werden könnten. Myrmekitische Verwachsungen des Quarzes und Albits lassen sich beobachten. Einsprenglinge dieses letzteren zeigen gelegentlich tafelförmige Ausbildung und Durchdringungszwillinge, gleichen dann überhaupt den Plagioklaseinsprenglingen in Porphyren; wie in den mittelschwedischen Granuliten in der Regel, haben sie aber auch hier gewöhnlich eine ganz unregelmäßige Umgrenzung. Die Lamellen sind wenig zahlreich oder es sind überhaupt nur Zwillinge. Ihr Kalkgehalt entspricht höchstens der Mischung An_7Ab_{93} . Die äußerste Umrandung der Individuen zeigt die „Schachbrettstruktur“. Auch in der Grundmasse tritt dieser Schachbrettalbit auf; diese selbst besteht aus Quarz, Biotit und Albit in gröber- und feinerkörnigen Aggregaten. Ein Teil des Glimmers ist grünlich und teilweise chloritisiert und scheint aus Cordierit hervorgegangen zu sein.

Das Gestein No. 3 enthält häufig in Gesellschaft des Glimmers licht gefärbte Turmalinprismen.

Fast nur dort, wo zu Persberg der Granulit unmittelbar an gewisse Skarnmassen anstößt, tritt in ihm Pyroxen und Amphibol, gewöhnlich in der Art von mehr oder weniger scharf umgrenzten Bändern und Klumpen

von schlierenähnlicher Anordnung auf (skarn-banded soda granulites). Diese Bänder und Putzen enthalten Magnetitkörner; ein gelbbrauner Orthitepidot umrandet häufig die letzteren und bildet gelegentlich auch für sich derbe Aureicherungen. Der Pyroxen ist in grünlichen und gelblichen Tönen pleochroitisch mit lebhafter gefärbten Rändern, $c:c = 49^\circ$ in der Mitte, scheinbar etwas größere Auslöschungsschiefe zeigt der Rand. Die optischen Eigenschaften lassen einen beträchtlichen Gehalt an Natron vermuten, wodurch sich dieser Pyroxen vom gewöhnlichen Skarnpyroxen unterscheidet. Gewisse feinkörnige blaßgrüne Übergangsgesteine erweisen sich als ein Gemenge von hellem Pyroxen mit Albit und etwas Quarz.

Sehr weit verbreitet ist bei Persberg ein cordieritführender Natrongranulit. Der Cordierit erscheint darin in der Form von runden Knötchen und in Flecken und reichert sich manchmal in Bändern an.

Das Cordierit-Gedritgestein (No. 15) führt körnige Aggregate von Albit und Quarz; der Cordierit selbst ist innig mit Quarz durchwachsen. Im ganzen besteht es aus etwa 20 % Cordierit, 40 % Gedrit und 40 % Quarz. Der Gedrit ist lichtgefärbt und schwach pleochroitisch, optisch positiv. Solche Gesteine finden sich nicht nur in allen wichtigeren Skarnerdistrikten, sondern auch in Begleitung sulfidischer Erzlagerstätten Mittelschwedens.

Nach TÖRNEBOHM sind zu Persberg zweierlei Skarntypen zu unterscheiden, der an Kalkisengranat mehr oder weniger reiche Pyroxenskarn, der so häufig auch anderwärts auf Kontakterzlagerstätten vorkommt, und der granatfreie Amphibolskarn. Dieser letztere besteht teilweise nur aus dem kalkfreien Amphibol-Anthophyllit (Cumingtonit). Das Gestein (No. 16) geht leicht in Talk über. Gewöhnlich wird es von cordieritführenden Gesteinen begleitet.

Am Ostrand des Skarn- und Erzgebietes von Persberg nimmt der Natrongranulit eine gneis- bis granitähnliche Ausbildung an, wobei die porphyrischen Einsprenglinge von Quarz und Albit die feinerkörnige Grundmasse überwiegen. Unregelmäßig verteilt treten darin Flecken von faseriger Hornblende auf. Die Albitkristalle (etwa An_6Ab_{94}) werden 2—3 mm groß und überwiegen den häufig mit Flächen umgrenzten Quarz. Der Amphibol ist größtenteils Aktinolith, nur teilweise auch Amphibol-Anthophyllit, mitunter begleitet von Cordierit.

Der graue Natrongranulit von Nordmarksberg (No. 4) ist ähnlich dem weißen Granulit von Persberg, er enthält keinen Cordierit. Der Albit ist wiederum etwa An_4Ab_{96} , der ziemlich dunkle Glimmer erscheint einachsigt. Untergeordnet sind ein gedritähnlicher Amphibol, Rutil und Apatit; Zirkon und vielleicht auch ein zirkonähnliches Phosphat samt ein wenig Zinkblende sind gleichfalls zu beobachten.

Zu Finnmossen ist der Skarn nur unbedeutend entwickelt. Mit ihm fand sich ein Granulit (No. 5) von gneisartigem Ansehen, ohne porphyrische Einsprenglinge, frei von Kalifeldspat, ziemlich reich an Biotit, daneben mit ein wenig Muscovit; Eisenerze und Apatit fehlen in diesem Granulit völlig, untergeordnet sind Zirkon, Rutil und Karbonatkörnchen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
SiO ₂	80,28	78,25	79,85	76,62	76,83	73,69	70,82	77,59	74,41	52,91	52,80	56,12	66,67	69,47	70,24	50,99
TiO ₂	0,15	0,19	0,22	0,15	0,16	0,36	0,24	0,17	0,16	0,12	0,42	0,30	0,23	0,23	0,15	0,02
Al ₂ O ₃	11,35	12,27	12,09	13,20	12,78	13,57	13,21	11,61	12,61	23,04	17,59	20,20	18,01	13,67	9,72	3,78
Fe ₂ O ₃	0,07	0,05	0,11	0,08	0,35	0,42	1,04	0,92	2,86	1,20	1,46	3,05	0,84	1,35	0,83	0,85
FeO	0,28	0,57	0,14	1,16	1,22	0,62	2,08	0,24	0,18	0,54	2,27	2,47	1,22	2,47	8,98	21,70
MnO	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,02	0,11	0,01	0,01	0,19	0,35	0,10	0,06	0,06	0,04	0,18
MgO	1,18	1,22	1,20	1,41	1,95	1,70	1,66	0,50	0,31	6,37	12,18	5,61	3,54	5,71	8,97	18,61
CaO	0,35	0,35	0,23	0,49	0,06	0,36	0,4	0,13	0,10	0,78	2,39	1,05	0,21	0,76	0,00	0,00
Na ₂ O	5,94	6,33	5,97	5,85	4,31	3,75	1,89	0,27	0,95	2,72	1,29	1,87	0,84	2,07	0,12	0,24
K ₂ O	0,26	0,33	0,30	0,61	1,92	5,25	8,79	8,82	7,97	9,95	6,71	7,83	6,91	2,97	0,13	0,31
H ₂ O über 105°	0,42	0,60	0,40	0,25	0,42	0,32	0,43	0,11	0,41	1,50	2,84	1,35	1,27	1,11	1,23	2,77
P ₂ O ₅	Spur	Spur	0,05	0,09	Spur	0,06	0,01	Spur	Spur	0,28	0,05	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02
S	0,02	0,02	—	unbest.	—	—	—	0,11	—	0,09	0,02	0,02	0,05	0,06	—	0,03
	100,31	100,19	100,57	99,95	100,06	100,12	100,42	100,48	100,02	99,69	100,37	99,99	99,88	99,96	100,42	99,50

Or	2,7	3,2	3,2	6,2	22,5	46,9	74,7	94,6	83,9
Ab	94,2	93,9	95,4	90,6	76,9	51,0	24,4	4,4	15,2
Ah	3,1	2,9	1,4	3,2	0,6	2,1	0,9	1,0	0,9

In einiger Entfernung vom Erzkörper findet sich ein Granulit, in dem Kalifeldspat in gleicher oder sogar in größerer Menge wie Albit auftritt (No. 6). Das gleichmäßig körnige, hellgraue Gestein besteht aus Quarz, perthitischem Mikroklin, Albit und braunem Glimmer. Die Quarzkörner messen 0,05—0,12 mm. Der Biotit ist deutlich zweiachsig und enthält Rutilprismen. Muscovit kommt nur spärlich vor, Zirkon oder ein anderes Mineral von ähnlichem Aussehen ist nicht selten. Soweit bis jetzt bekannt ist, sind Kali-Natrongesteine dieser Art in den typischen Granuliten Mittelschwedens nicht häufig.

Dieselbe Verknüpfung von Albitgranuliten und Mikroklinggranuliten besteht auch zu Taberg (nicht zu verwechseln mit der Titanmagnetitgrube Taberg in Smoland). Sie sind durchbändert mit Amphibol-, Pyroxen- und Epidotskarn. Ein weißer Natrongranulit besteht aus ungefähr 55 % Albit, 40 % Quarz und einigen Prozent eines lichten Amphibols und von Titanit. Auch Kalkspatkörnchen sind durch das Gestein zerstreut. Ein Mikroklin-Albit-Granulit enthält Epidot mit häufigen Orthitkernen und u. a. auch Flußspat.

Die Hausmannitlager von Jakobsberg treten in einer Zone von kristallinen Kalksteinen auf, die mit rötlichen Granuliten wechsellagern. Das Gestein No. 7 enthält 0,25—1 mm große Einsprenglinge von Quarz; in der Grundmasse überwiegt der mit Albitspindeln durchwachsene Mikroklin. Der Glimmer ist ein grünlicher Biotit, daneben ist viel untergeordneter Muscovit. Auch etwas Eisenglanz wird beobachtet.

Die große Masse von Dolomitmarmor, in der die Manganerze von Longban auftreten, grenzt an ihrer SW-Seite an eine Zone kalireicher Granulite (No. 8 und No. 9). In dem Gestein No. 8 ist nur ein Teil der Quarzeinsprenglinge als ältere Ausscheidung zu betrachten, andere gehören deutlich der Schlußphase der Erstarrung an. Der Mikroklin ist nicht perthitisch. Das Gestein enthält außer grünlichen Biotitschuppen, Zirkon, Orthit und Muscovit — letztere beiden sind ganz untergeordnet — zahllose Eisenglanzschüppchen. Albit scheint so gut wie ganz zu fehlen.

Zu Longban ist der unmittelbare Kontakt zwischen den Kali-Granuliten und dem Dolomit nicht zu beobachten. An bestimmten Stellen treten mit der Annäherung an den Kontakt an Stelle des Granulits dunklere glimmerführende Gesteine, die an sich arm an Quarz sind, aber unregelmäßige quarzige Lagen und außerdem Ausscheidungen von zersetztem Cordierit und Andalusit führen. Derlei Gesteine finden sich auch oft als Einlagerung in dem erzführenden Dolomit. Ihre Zusammensetzung wechselt von quarzfreien Biotit- und Biotit-Mikroklin-Gesteinen von fast minetteähnlichem Charakter bis zu ziemlich quarzreichen, gewöhnlich an Andalusit reichen Felsarten. Ein guter Teil der als Skölar bezeichneten Einlagerungen besteht aus glimmerreichen, mehr oder weniger stark chemisch und mechanisch beeinflussten Gesteinen dieser Art, welche den Dolomit in einem verworrenen Netzwerk durchädern. „In manchen Fällen hat man aus ihrem geologischen Vorkommen geschlossen, daß sie in der Art echter Ganggesteine in den Dolomit eingedrungen und dann später durch mecha-

nische Beeinflussung zerstört und oft, in Stücke zerrissen, durch den plastischeren Dolomit umschlossen worden seien.“ Zwischen diesen Skölarⁿ und den Erzen scheint ein Zusammenhang zu bestehen, denn die Erzkörper gruppieren sich im allgemeinen um sie. Die größte Einlagerung dieser Art von Silikatgestein im Dolomit bildet das Liegende des Norrbottenlagers und trennt es vom Lager der Storgrove; sie wird über 30 m mächtig (No. 11 und 13). Das Gestein No. 13, als *Ciminos* bezeichnet, hat chemisch und mineralogisch die Zusammensetzung eines Hornfelses und besteht in der Hauptsache aus einem ziemlich grobkörnigen Gemenge von perthitischem Mikroklin und kastanienbraunem Glimmer, ohne sonstigen Plagioklas und mit wenig Quarz und Muscovit. Darin liegen Partien von ganz zersetztem Cordierit und bis zu 2 mm große, schärfer abgegrenzte Einsprengungen von frischem Andalusit, dieser in inniger Durchwachsung mit Quarz; sie sind meistens von einem grobkörnigen Quarz-Biotit-Gemenge umwachsen. Orthit, Zirkon und Rutil sind untergeordnet. Das Gestein No. 11 stammt vom unmittelbaren Kontakt gegen den Dolomit und das Erz und besitzt einen größeren Glimmergehalt; es wird mit einem Lamprophy^r verglichen.

Die Analysen No. 12 und 14 beziehen sich auf zwei „Skölar“ der Storgrove. Die Feldspäte in No. 12 sind Perthit-Mikroklin und ein Plagioklas, innig durchmengt mit Biotit; diese umschließen unregelmäßig verteilte Flecken von Cordierit. Dazu tritt noch reichlich Hämatit und wenig Zirkon und Apatit. Der Quarz nimmt eine Sonderstellung ein, insofern er nur gelegentlich in größeren Körnern oder grobkörnigen Aggregaten vorkommt; teilweise möchte man ihn für einen klastischen Fremdling halten, teilweise aber umschließt er Mineralien der vorhin genannten Art und vor allem Hämatit-schuppen.

Das Gestein No. 10 ist ein sehr feinkörniges Gemenge von Mikroklin und Biotit mit ziemlich viel Titanmineralien, wovon das meiste Rutil, und reichlichem Apatit. Der hohe Al_2O_3 -Gehalt der Analyse, der sich auch bei deren Wiederholung ergeben hat, konnte aus dem Mineralbestand nicht aufgeklärt werden. Das Gestein erinnert äußerlich an einen Hornfels mit muscheligen Bruch.

In den Schlußbemerkungen wird auf den abnormen chemischen Bestand der beschriebenen Granulite hingewiesen; diese enthalten so gut wie gar keine An-Moleküle. Im wesentlichen bilden sie drei Gruppen: die einen mit sehr hohem bis fast ausschließlichem Ab-Gehalt, andere mit annähernd gleich viel Or und Ab und eine dritte Gruppe mit sehr hohem bis fast ausschließlichem Gehalt an Or. Die meisten der Gesteine gehören einerseits zu den natronreichsten, andererseits zu den kalireichsten, von denen überhaupt Analysen vorliegen. JOHANSSON¹ hatte früher schon festgestellt, daß die ausgesprochenen Skarnerze hauptsächlich in Na-reichen, die quarzigen Eisenerze dagegen besonders in K-reichen Granuliten auftreten.

¹ Till frågan om de mellansvenska järnmalmernas bildningssätt. Geol. Fören. Förh. 29. 1907. 295. Ref. dies. Jahrb. 1911. I. -411—418-.

Dies trifft augenscheinlich auch für die Manganerzlagerstätten des Filipstader Distriktes zu. Denn wo diese an Skarne gebunden sind, begleiten sie ausnahmslos Natrongranulite, während alle sonstigen Mangan- und Mangan-Hämatiterze mit extrem kalireichen Gesteinen vorkommen.

Die Verf. verzichten darauf, die Entstehung der Lagerstätten, der Skarne und der merkwürdigen an Cordierit und Andalusit reichen Gesteine näher zu erörtern. Sie beschränken sich darauf, zu betonen, daß zwischen den Lagerstätten und den begleitenden Quarzfeldspatgesteinen ein inniger Zusammenhang bestehe. Ob JOHANSSON jetzt noch die Granulite, Eisenerze, Skarne und Kalksteine für Differentiationsprodukte eines Magmas hält¹, geht aus dem Aufsatz nicht hervor. Wer die Kalksteine von Persberg und die Dolomite von Longban nicht als das Ergebnis einer magmatischen Differentiation betrachtet, dabei aber der von manchen Seiten nachdrücklich vertretenen Anschauung wäre, daß durch die Resorption von Kalksteinmassen durch granitisches Magma echte Gesteine der Diorit- und Gabbrofamilie hervorgehen, müßte bemerken, daß sich gerade hier derartiges nicht ereignet hat, und daß sich hier vielmehr in der Nähe der Kalke, abgesehen von der Bildung der „skarnegebänderten“ Granulite, ein ganz besonders kieselsäurereicher Schmelzfluß erhalten hat. **Bergeat.**

Kretschmer, F.: Über die Eisensilikaterze des Diabas- und Schalsteinzuges Sternberg—Bennisch, Schlesien. (Dies. Jahrb. 1918. I. 19—42. 3 Fig.)

Slavík, Fr.: Der Phosphorgehalt der Eisenerze im böhmischen Untersilur. (Bergbau und Hütte. Heft 5. 1—9. 1918.)

Ahlburg, J.: Über die Eisenerze und Eisen-Manganerze des Lahngbietes und ihre Beziehungen zu Eruptivgesteinen. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 25. 29—38, 49—56. 9 Fig. 1917.)

Frech, F.: Die Lothringer Eisenerze und ihre Bedeutung im Krieg und Frieden. (Die Naturwiss. 5. 553—561, 569—576. 14 Fig. 1917.)

Krusch, P.: Der Anteil Frankreichs am Minettegebiet der lothringischen Hochebene und seine wirtschaftliche Bedeutung. (PETERM. Mitt. 63. 41—44. 1917.)

— Die Eisenerze der Campine (Raseneisenerze und Campineerze) und ihre wirtschaftliche Bedeutung. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 26. 54—57. 1 Fig. 1918.)

Freundenberg, F.: Der Eisenerzbergbau in Nordwestfrankreich. (Glückauf. 52. 877—885, 901—906, 953—960, 983—985. 1916.)

Stauffacher, J.: Chamosit-Eisenglanz-Pisolith in der oberen Kreide (Seewerschichten) an der Dents du Midi (Wallis). (Zeitschr. f. prakt. Geol. 25. 87—90. 3 Fig. 1917.)

¹ Die eisenerzführende Formation in der Gegend von Grängesberg. Geol. Fören. Förh. 32. 1910. bes. 376—392. Ref. dies. Jahrb. 1912. II. -230—240-.

- Fitzau, A.: Der Reichtum Schwedens an Eisenerzen. (Geogr. Zeitschr. 24. 35. 1918.)
- Sylvan, Chr.: Lappländisches Erz. Industrididningen Norden 1918, 4. Januar.
- Trillo-Figuerosa, A.: Eisenerze aus der Umgebung von Cordova (Spanien). (Rev. Min. 1918. 1. Jan.)
- Koert, W.: Der Krusteneisenstein in den deutsch-afrikanischen Schutzgebieten, besonders in Togo und im Hinterland von Tanga (Deutschostafrika). (Beitr. z. Erforsch. d. deutsch. Schutzgebiete. 13. 1916.)
- Simmersbach, B.: Das Eisenerzvorkommen von Tofo bei Coquimbo in Chile. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 25. 186—190. 1917.)
- Pudor, H.: Eisenerzvorräte und Eisenerzgewinnung im Auslande. (Zeitschr. oberschles. Berg- u. Hüttenm. Ver. 56. Heft 2 u. 3. 1917.)
- Krusch, P.: Die Lebensdauer unserer Erzlagerstätten und die Versorgung Deutschlands mit Eisen- und Manganerzen nach dem Kriege. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 26. 11—15, 19—23. 1918.)
- Foye, W. G.: The Relation of the Titaniferous Magnetite Ores of Glamorgan Township, Haliburton County, Ontario, to the Associated Scapolitic Gabbros. (Econ. Geol. 11. 662—680. 8 Fig. 1916.)

Salzlager.

- Rózsa, M.: Jodgehalt und Laugeneinschlüsse im Zechsteinsalzlager. (Centralbl. f. Min. etc. 1917. 172—176.)
- Über die Entstehung des Südhärzer anhydritischen Sylvin-Halits. (Centralbl. f. Min. etc. 1917. 490—492.)
- Die Entstehung der Zechsteinlager nach chemisch-geologischen Gesichtspunkten. (Centralbl. f. Min. etc. 1917. 35—41.)
- Die Zusammensetzung und die Entstehung der zwischen dem Polyhalitlager und dem kieseritischen Carnallit-Halit liegenden Teile der Kalisalzlager. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 121—131.)
- Jänecke, E.: Einige kurze Bemerkungen über die Ausscheidung und Thermometamorphose der Zechsteinsalze nach der Auffassung von RÓZSA. (Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chem. 99. 1—4. 1917.)
- Lachmann, R. †: Ekzeme und Tektonik. (Centralbl. f. Min. etc. 1917. 414—426. 5 Fig.)
- Über Carnallitisierung der Südhärz-Kalilager. (Dies. Jahrb. 1916. II. 165—176. 2 Taf. 1 Fig.)
- Frech, F.: Die deutschen Kalisalzlagerstätten und ihre Entstehung. (Die Naturwiss. 5. 229—232, 253—257. 8 Fig. 1917.)
- Grandinger, H.: Ein neues Vorkommen von Kieseritkristallen. (Centralbl. f. Min. etc. 1917. 49—51. 4 Fig.)
- Brunnhöver, K.: Die petrographische und chemische Beschaffenheit der Kalisalzlagerstätte Krügershall zu Teutschental bei Halle a. S. 44 p. 3 Taf. Halle 1916.

- Engel, Ch. P.: Das Salzvorkommen im östlichen Holland. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **25**, 173—174. 1917.)
- Die Kalibergwerke im Oberelsaß. (Jahresber. d. industr. Ges. Mühlhausen i. E. 1913. Berlin.)
- Roth, W.: Elsaß-Lothringens Bodenschätze, besonders das oberelsässische Kali. (Industrie. **29**, 66. 1918.)
- Born, A.: Zur Geologie der spanischen Kalisalzlagerstätten. (Zeitschr. f. prakt. Geol. **25**, 159—163. 2 Fig. 1917.)
- Paxmann, H.: Tagesfragen in der Kaliindustrie. 79 p. 1 Karte. 1917.
- Jänecke, E.: Über das Schmelzen kristallwasserhaltiger Kalisalze und Salzgemische. (Kali. **10**, 14 p. 33 Fig. 1917.)
- Vollständige Übersicht über die Lösungen ozeanischer Salze. I—IV. (Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chem. **100**, 161—175. 10 Fig.; 176—236. 30 Fig. 1917; **102**, 41—65. 21 Fig.; **103**, 1—54. 33 Fig. 1918.)
- Liesegang, R. E.: Zur Theorie der heißen ungarischen Salzseen. (Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. 1916. **7**, Heft 6.)

Montanstatistik.

P. Krusch: Die Versorgung Deutschlands mit metallischen Rohstoffen (Erzen und Metallen). 260 p. 97 Fig. Leipzig 1913.

Das Werk ist aus einer Vorlesung in der Vereinigung für staatswissenschaftliche Fortbildung zu Berlin hervorgegangen. Da an dieser auch der Geologie fernerstehende Kreise teilnehmen, so wurden die zum Verständnis des speziellen Teiles notwendigen wirtschaftlichen und lagerstättenkundlichen Voraussetzungen in den beiden ersten Abschnitten behandelt.

Die komplizierten Verhältnisse auf dem Erz- und Metallmarkt Deutschlands sind an den Zahlen zu erkennen, die den durch eigene Erze gedeckten Anteil und den aus dem Auslande bezogenen Teil darstellen. Es zeigt sich, daß Deutschland nicht in der Lage ist, seinen Bedarf durch eigene Erze zu decken. Infolgedessen ist es wichtig, die Produktionszahlen und den Gehalt der Erze der einzelnen Gruben zusammenzustellen und nach der wirtschaftlichen wie nach der lagerstättenkundlichen und hüttenmännischen Seite zu gruppieren. Dabei zeigen Hüttenstatistik und Erzstatistik in den meisten Fällen Abweichungen insofern, als die Hütten durch die Zufuhr ausländischer Erze mehr Metalle produzieren, als aus deutschen Erzen gewonnen werden können. Wichtig ist bei diesen Angaben, sich der verschiedenen in der Montanindustrie üblichen Gewichte und Münzverrechnungen bewußt zu bleiben.

Die Erzgewinnungszentren und ihre Verbrauchsdistrikte lassen sich in drei Gruppen teilen: 1. Alle Erze werden an Ort und Stelle verhüttet; 2. nur ein Teil wird an Ort und Stelle verhüttet, der Rest weggeführt; 3. die ganze Erzmenge wird nach einem Verbrauchsort verfrachtet.

Der Verkauf der Erze in dem Erz- und Metallhandel erfolgt entweder durch Zwischenhändler (Erzfirmer) oder direkt durch die Gruben. Die Spezialisierung einzelner Firmen für einzelne Metalle ist vielfach eine noch weitgehendere als auf dem Erzmarkt. Gut geleitete derartige Monopole und Ringbildungen sind sowohl für den Produzenten wie für den Konsumenten eine wesentliche Erleichterung. Doch sind die Erz- und Metallpreise vielfachen Schwankungen unterworfen durch neue gesetzliche Maßnahmen, Kriege, neue Erfindungen; oft aber werden sie künstlich hervorgerufen. Da hierbei die Ein- und Ausfuhrzölle und die Transportverhältnisse eine große Rolle spielen, enthalten die letzten beiden Kapitel eine Zusammenstellung der Erz- und Metallein- und -ausfuhrzölle und der in Betracht kommenden Eisenbahn-Ausnahmetarife.

Der zweite Abschnitt bringt die allgemeinen Begriffe der Erzlagerstättenlehre und Geologie: Erz, Erzlagerstätte, Bauwürdigkeit, Unbauwürdigkeit, Gang- und Lagerarten. Aus der Entstehung der Lagerstätten ergibt sich ihre Einteilung. Die Entstehung der Gänge und metasomatischen Lagerstätten erfordert die Besprechung der Deszensions-, Aszensions- und Lateralsekretionstheorie. Das zweite ist die Form der Lagerstätten, unter denen der Gang die häufigste darstellt. Eine eingehendere Besprechung erfahren die Seifen. Infolge ihrer großen Wichtigkeit ist den primären und sekundären Teufenunterschieden der Lagerstätten und ihrer berg- und volkswirtschaftlichen Bedeutung ein besonderes Kapitel gewidmet. Doch kommen die Lagerstätten nur selten in ihrer ursprünglichen Form und Lage in der Erdrinde vor. Faltungen, Ueberschiebungen, Spaltenverwerfungen, vertikale und horizontale Verschiebungen, Gangablenkungen geben ihnen ein verändertes Aussehen.

Das Ziel der Aufbereitung der Roherze ist die Trennung nach der Korngröße oder der chemischen Zusammensetzung und die Vereinigung gleichartiger Massen. Hiervon hängt die Rentabilität des Bergbaues in vielen Fällen ab. Bei allen Arbeiten finden Abbaü-, Aufbereitungs- und Hüttenverluste statt, die beim vollkommensten Betrieb bis 30 % gerechnet werden müssen. Zur Feststellung der Naturschätze bedarf es der Erzinventuren der einzelnen Länder, wie sie besonders beim Eisen vorgenommen worden sind. Doch müssen diese nach einheitlichen Grundsätzen von einer Zentralstelle aus geleitet werden. Das letzte Kapitel

enthält Angaben über die Zusammensetzung der Erdrinde, der Eruptivgesteine, kristallinen Schiefer und Sedimente, mit denen die Erzlagerstätten verknüpft sind.

Der dritte und größte Teil behandelt die Versorgung Deutschlands mit Erzen und Metallen. 1. Golderze und Gold. Bei einem Verbrauch von 220 Mill. Mark wird nur ein verschwindender Teil durch einheimische Erze und nur $\frac{1}{2}$ durch importierte Erze gedeckt. Die Hauptversorgung erfolgt durch Einfuhr von Gold. Einheimische Goldlagerstätten befinden sich zu Altenberg und Reichenstein in Schlesien; unter den fremden werden erwähnt Cripple Creek in Colorado, Goldfield in Nevada, Kalifornien, Sibirien, Transvaal, West-Australien, Neu-Seeland, Victoria, Queensland, Neu-Südwestwales. Der Höhepunkt der Ergiebigkeit dieser Distrikte ist meist schon überschritten, nur Rußland und Transvaal zeigten eine Zunahme. Die Goldproduktion des Jahres 1910 war die größte; 40—50 % wurden aufgestapelt. — 2. Kupfererze und Kupfer. Auch hier kann Deutschland nur einen geringen Teil seines Bedarfs decken, und zwar aus den Lagern des Mansfelder Kupferschiefers, vom Rammelsberg bei Goslar, aus einigen kupfererzführenden Gängen des Rheinischen Schiefergebirges und aus Otavi in Deutsch-Südwestafrika. An fremden Lagerstätten sind für Deutschland wichtig: die Arizonadistrikte, Butte in Montana, der Lake-Superior-Distrikt, Boleo in Nieder-Kalifornien, Chile. Rio-Tinto im südwestlichen Spanien und Katanga in Belgisch-Kongo. Der Gehalt der Erze bewegt sich zwischen 1 und 3 %. — 3. Selbst beim Eisen liefern die reichen einheimischen Lagerstätten nur $\frac{3}{5}$ des Verbrauches, denn von 14 Mill. Tonnen werden in Lothringen, Siegerland, Lahn-Dill-Bezirk, Peine-Salzgitter usw., Vogelsberg, Taunus mit der Lindener Mark, Oberschlesien, Osnabrück, Schmalkalden und Kamsdorf, Wesergebirge, Harz nur 8,61 Mill. Tonnen gewonnen. 12,56 Mill. Tonnen stammen aus den Lagerstätten Schwedens, dem Bilbaodistrikt in Spanien und der Normandie. Die Weltinventur ergibt 22 408 Mill. Tonnen Erz mit einem Eisengehalt von 10 192 Mill. Tonnen. Die Zusammensetzung der Eisenerze schwankt zwischen 25 und mehr als 70 %. Wichtig ist auch der durch die Verhüttung gewonnene Rückstand an Mangan, Phosphor und Kupfer. Die wichtigsten Arten der Gewinnung sind Thomasprozeß, Bessemerprozeß und Brikettierung. — 4. Die Hauptmanganmenge der deutschen Gruben ist in Eisen-Manganerzen enthalten. Die Ausfuhr betrug 1910 4559 t, der Import 487 872 t, so daß Deutschland 1910 ca. 484 000 t verbrauchte. Reine Manganerze finden sich in Deutschland nur in den Gängen von Öhrenstock, Elgersburg und Ilmenau in Thüringen und bei Ilfeld am Harz. Mit Brauneisenerz zusammen finden sie sich in der Rheingegend und bei Wetzlar und Dillenburg. Sie alle liefern nur einen verschwindenden Bruchteil der nötigen Manganerze, so daß fast der ganze Verbrauch

durch Einfuhr gedeckt werden muß; hierzu liefern $\frac{2}{3}$ Rußland, $\frac{1}{4}$ Indien, $\frac{1}{12}$ Brasilien. — 5. In Chromerzen hat Deutschland, abgesehen von verschwindenden Mengen in einigen Serpentinegebieten (Frankenstein, Silberberg und Grochau in Schlesien), keine eigene Produktion. Der geringe Bedarf wird aus Kleinasien, Griechenland und Neukaledonien bezogen. Er dient zur Ausfütterung der basischen Hochöfen, zur Herstellung von Stahl- und Eisenlegierungen und von Ferrochrom. — 6. Blei-, Silber- und Zinkerze. Zink ist das einzige Metall, dessen Verbrauch Deutschland mit einheimischen Erzen ganz zu decken vermag; es kann außerdem noch 23 000 t an das Ausland abgeben. Von Bleierzen werden fast zwei Drittel, von Silbererzen vier Fünftel aus dem Auslande bezogen. Die wichtigsten Vorkommen sind die ober-schlesischen, dann die Gänge des bergischen Hügellandes und der Holzappeler Gangzug, der Emser Gangzug und die Erzgänge von Ramsbeck, der linksrheinische Bezirk von Aachen, Kommern und Mechernich und die Lagerstätten von Claustal und St. Andreasberg im Harz. Von fremden Lagerstätten liefern an Deutschland Broken Hill in Neu-Südwestaustralien, Mexiko als das silberreichste Land der Erde, das Tonopah-Silberfeld in Nevada, Japan und die Silberlagerstätten von Temiskaming in Kanada. Die Gesamthüttenproduktion an Silber betrug 1910 ca. 7400 t, wovon auf Deutschland 420 t fallen, an Blei 1 139 700 t, wozu Deutschland 159 900 t lieferte, an Zink 1911 895 400 t mit 250 393 deutschen. Für den Verbrauch an Zink steht Deutschland 1911 nach den Vereinigten Staaten an zweiter Stelle. — 7. Kobalt- und Nickel-erze sind eng miteinander verknüpft. Die Einfuhr betrug 52 000 t, die Ausfuhr war ganz unbedeutend. Deutschland kann mit einheimischen Erzen nur ca. $\frac{1}{18}$ des Verbrauchs decken. Den alten Lagerstätten von Frankenstein in Schlesien und Schneeberg im Erzgebirge stehen die reichen Vorkommen von Neukaledonien und Kanada gegenüber, die zusammen 1910 eine Produktion von ca. 20 100 t Nickel und 250 000 kg Kobalt ergaben. An Kobalt verbraucht Deutschland jährlich 100 000 kg. — 8. Quecksilber-lagerstätten sind in Deutschland nicht vorhanden, da die Vorkommen von Moschellandsberg, Potzberg und Kirchheimbolanden nur noch historisches Interesse haben. Deutschland bezieht jährlich 804 t Quecksilber aus Almaden in Spanien, Idria in Krain und von Monte Amiata in Toskana. Preis und Produktion von Quecksilber werden von der Firma N. M. Rothschild & Sons in London geregelt. — 9. Der Verbrauch Deutschlands an Zinn betrug 1910 18 100 t, von denen $\frac{1}{8}$ im Inland, aber aus fremden, meist bolivianischen Erzen hergestellt wurden. Die Zinnerz-lager im sächsischen Erzgebirge spielen heute nur noch eine ganz untergeordnete Rolle. Die eigentlichen zinnerzliefernden Länder sind Bolivien, Australien, in kleineren Mengen auch Brasilien und

Südafrika und besonders Indien, das sich mit $\frac{9}{14}$ an der Gesamteinfuhr beteiligte. Die Lagerstätten Malakkas sind die wichtigsten; sie lieferten 1910 noch 60 % der Weltproduktion. — 10. Die deutsche Wismutproduktion ist gering, da nur Schneeberg und Johanngeorgenstadt eine kleine Menge liefern. Deutschland bezieht daher Erze aus Bolivien und Australien. Die Weltproduktion betrug 1910 ca. 230 t; doch sind Zahlen darüber schwer zu erhalten. — 11. An der Weltproduktion für Molybdän(erze) in Höhe von ca. 150 t ist Deutschland kaum beteiligt. Der geringen Förderung aus den Zinnerzgängen des sächsischen Erzgebirges steht die Einfuhr aus Australien, Skandinavien und Österreich gegenüber, die 1909 zusammen ca. 220 t lieferten. — 12. Im Gegensatz dazu ist Deutschland eines der Haupt-Arsenerzländer: An der Weltproduktion von 20 000 t hochhaltigen Arsenerzes war es 1909 mit ca. $\frac{1}{4}$ beteiligt. Die Lagerstätten befinden sich zu Reichenstein und Altenberg in Schlesien. — 13. An Antimonerzen hat Deutschland keine nennenswerte Produktion. Es kommen daher nur fremde Produktionsländer in Betracht, an erster Stelle die Provinz Huan in China, dann Frankreich. — 14. An der 260 000 Unzen (à 31,1 g) betragenden Platinproduktion ist Deutschland nicht beteiligt. 1910 wurden 196 kg Platinwaren eingeführt. Die Hauptmenge Platin bezieht Deutschland aus den Urallagerstätten. Columbia lieferte für den Weltmarkt 1908 8800 Unzen. — 15. Von den für die Stahlindustrie wichtigen Wolframerzen wurden 1910 aus Australasien, Portugal, Großbritannien, Argentinien und Britisch Malakka 2491 t im Werte von ca. 5 Mill. Mark eingeführt. Die Lagerstätten von Scheibenberg, Johanngeorgenstadt, Schneeberg und Altenberg im sächsischen Erzgebirge lieferten nur 94,59 t im Werte von 219 358 *M.* Der Verbrauch Deutschlands betrug also ca. 2400 t, an denen die einheimischen Vorkommen mit noch nicht $\frac{1}{24}$ beteiligt waren. — 16. Die Versorgung Deutschlands mit Schwefelerzen betrug aus Spanien und Portugal, Sizilien, Luisiana und Texas etwa $\frac{5}{6}$ des Konsums. Der Rest wurde von den Eisenkieslagern zu Meggen, im Rammelsberg, sächsischen Erzgebirge und Schlesien gedeckt. — 17. Thorium- und Cerium(erze) werden in Deutschland nicht gewonnen; sie müssen aus den Monazitlagerstätten Brasiliens bezogen werden, wo jährlich 4000—7000 t produziert werden. — 18. Da Deutschland eigene Bauxit- und Kryolithproduktion nicht besitzt, so muß es alle Rohmaterialien für die Herstellung von Aluminium einführen, hauptsächlich aus Frankreich. Der Verbrauch an Bauxit beträgt ca. 55 400 t und die Produktion an Aluminium ca. 7000 t. Die Einfuhr von Aluminium erreichte 1910 9892 t, die Ausfuhr 616 t, der Verbrauch ist auf 11 000 t zu veranschlagen. — 19. Für die Ausgangsmaterialien der Uran- und Radiumpräparate spielt die Produktion Deutschlands (Uran-

pecherze des sächsischen Erzgebirges und vom Ulugungebirge in Ostafrika) auf dem Weltmarkte keine Rolle. Von praktischer Bedeutung ist nur Joachimstal in Böhmen, aus dessen Erzen man 3 g Radium herzustellen vermag. — 20. Ebenso kam Deutschland für die Versorgung mit Vanadinerzen bis vor kurzem nicht in Betracht: erst die Otavilagerstätten lieferten in den letzten Jahren 61,35 bzw. 146,8 t. Sonst bezieht Deutschland Vanadiumerze aus Neu-Mexiko, Kolorado und Peru. Die Weltproduktion an Vanadinlegierungen beträgt ca. 1400 t. **Belowsky.**

Weltmontanstatistik. Heft 1. Deutsches Reich.

K. FLEGEL und M. TORNOW: Die Entwicklung der deutschen Montanindustrie von 1860 bis 1912. 106 Abbild., 152 Zahlentafeln im Text. Atlas, enthaltend 39 Blätter graphische Darstellungen über die Gewinnung, den Verbrauch, die Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Erzeugnisse der Montanindustrie, sowie deren Weiterverarbeitung. (Kgl. geol. Landesanstalt. Berlin 1916.)

Mit dieser Montanstatistik des Deutschen Reiches beginnt eine vergleichende Übersicht über die Montanindustrie der ganzen Erde. Allen bisherigen Darstellungen fehlt eine Erläuterung der geschichtlichen Entwicklung, aus der sich der Erfolg des wirtschaftlichen Ringens der Völker beurteilen läßt. Hier soll diese Lücke ergänzt werden.

Unter Montanindustrie werden zusammengefaßt die bergbaulichen Betriebe, die Hüttenbetriebe und die mit diesen verbundenen, die Rohstoffe des Bergbaus weiter verarbeitenden Betriebe, z. B. Kokereien, Steinkohlenteerdestillationen, Braunkohlenschwelereien, Salinen, Chlorkaliumfabriken usw.

Die Gliederung des Stoffes entspricht der amtlichen Statistik: 1. Bituminöse Mineralien (Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Graphit, Asphalt) — 2. Erze und Metalle, einschließlich Weiterverarbeitung des Roheisens — 3. Salze.

Die Darstellung beschränkt sich nicht auf die Produktionsstatistik, sondern umfaßt auch den Außenhandel (Einfuhr und Ausfuhr) und die Verbrauchsstatistik.

Um den Ursprung der Rohstoffe näher anzugeben, sind die Lagerstätten der einzelnen nutzbaren Mineralien nach Wirtschaftsgebieten kurz behandelt. Auch die Schätzungen der Vorräte von Kohlen und Eisenerzen sind aufgenommen worden.

Inhalt des Heftes:

1. Erzeugung und Außenhandel der Montanindustrie von 1860—1912 (p. 1—83). — 2. Die Steinkohlenindustrie (p. 84—140). — 3. Die Braunkohlenindustrie (p. 141—183). — 4. Die Erdölindustrie (p. 184—205). — 5. Die Asphaltindustrie (p. 206—209). — 6. Die Graphitindustrie (p. 210—214). — 7. Die Blei-Silber-Zinkindustrie (p. 215—293). — 8. Die Arsen-Kupfer-Goldindustrie

(p. 294—327). — 9. Die Zinnindustrie (p. 328—339). — 10. Die Nickelindustrie (p. 340—354). — 11. Die Schwefelindustrie [einschließlich Gewinnung von Schwefelsäure] (p. 355—364). — 12. Die Eisenindustrie [einschließlich der Industrie des Mangans und des Wolframs] (p. 365—524). — 13. Die Salzindustrie (p. 525—623).

Inhaltsverzeichnis des Atlases:

1. Steinkohlen-Gewinnung, Verbrauch, Ausfuhr und Einfuhr des Deutschen Reiches.
2. Stammbaum der deutschen Kokereierzeugnisse im Jahre 1911.
3. Stammbaum der deutschen Destillationserzeugnisse von Steinkohlenteer, Wassergasteer und Ölgasteer im Jahre 1911.
4. Braunkohlen-Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.
5. Stammbaum der deutschen Braunkohlenteer-, Schieferteer und Torfteerdestillation im Jahre 1911.
6. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Erdöl (Petroleum) des Deutschen Reiches.
7. Stammbaum der Erzeugnisse der deutschen Petroleumraffinerien im Jahre 1911.
8. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Graphit des Deutschen Reiches.
9. Asphalt-Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.
10. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Bleierzen des Deutschen Reiches.
11. Stammbaum der deutschen Blei-Silber-Erzeugung im Jahre 1911.
12. Blei-Erzeugung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.
13. Gewinnung, Verbrauch, Ausfuhr und Einfuhr von Zinkerzen des Deutschen Reiches.
14. Stammbaum der deutschen Zink-Erzeugung im Jahre 1911.
15. Zink-Erzeugung, Verbrauch, Ausfuhr und Einfuhr des Deutschen Reiches.
16. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Kupfererzen des Deutschen Reiches.
17. Stammbaum der deutschen Kupfer-Erzeugung im Jahre 1911.
18. Kupfer-Erzeugung, Verbrauch, Ausfuhr und Einfuhr des Deutschen Reiches.
19. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Zinnerzen des Deutschen Reiches.
20. Stammbaum der deutschen Zinn-Erzeugung im Jahre 1911.
21. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Zinn des Deutschen Reiches.
22. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Eisenerzen des Deutschen Reiches.
23. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Manganerzen des Deutschen Reiches.
24. Stammbaum der deutschen Roheisen-Erzeugung im Jahre 1911.
25. Erzeugung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Roheisen des Deutschen Reiches.
26. Erzeugung von Roheisen des Deutschen Reiches nach einzelnen Sorten.
27. Stammbaum der deutschen Eisen- und Stahlgießereien einschl. Kleinbesemereien im Jahre 1911.
28. Stammbaum der deutschen Schweißisen- (Puddeleisen-) Erzeugung im Jahre 1911.
29. Stammbaum der deutschen Flußeisen- und Flußstahlwerke im Jahre 1911.
30. Stammbaum der deutschen Walzwerks-Erzeugnisse im Jahre 1911.
31. Erzeugnisse aus der Weiterverarbeitung des Roheisens im Deutschen Reich.
32. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Steinsalz und Siedesalz des Deutschen Reiches.
33. Stammbaum der deutschen Salinen-Erzeugnisse im Jahre 1911.
34. Salzverbrauch des Deutschen Zollgebietes nach Verbrauchergruppen.
35. Gewinnung, Verbrauch, Einfuhr und Ausfuhr von Kalisalz des Deutschen Reiches.

Reiches. 36. Stammbaum der Erzeugnisse der Kaliindustrie (Kaliwerke und Fabriken) des Jahres 1911. 37. Verbrauch von Kalisalzen in der Landwirtschaft und Industrie des Deutschen Reiches und des Auslandes. 38. Kaliverbrauch des Deutschen Reiches nach einzelnen Salzen. 39. Kaliverbrauch des Auslandes nach einzelnen Salzen.

Aus den Erläuterungen, die einer Anzahl der Tafeln des Atlases beigelegt sind, seien folgende Angaben mitgeteilt:

Der deutsche Steinkohlenbergbau ist von jeher in der günstigen Lage gewesen, den Verbrauch von Steinkohlen durch die einheimische Erzeugung nicht nur zu decken, sondern darüber hinaus noch beträchtliche Mengen an das Ausland abzugeben. Sowohl die Steinkohlengewinnung als auch der Verbrauch lassen in ihrer gewaltigen Entwicklung eine Stetigkeit erkennen, die in anderen Steinkohle gewinnenden Ländern der Erde nicht zu finden ist. Die periodischen, durch Konjunkturschwankungen hervorgerufenen Krisen haben den deutschen Steinkohlenbergbau nur wenig gestört. Die Steinkohleneinfuhr ist bis zum Jahr 1907 sehr allmählich gestiegen und geht seit dieser Zeit ebenso langsam zurück. Die Steinkohlenausfuhr zeigt eine gleichmäßig langsam, in den letzten Jahren etwas stärker steigende Tendenz.

Die Braunkohlengewinnung des Deutschen Reiches ist besonders seit 1895 ganz gewaltig gestiegen. Außerdem besitzt der deutsche Markt noch Aufnahmefähigkeit für ausländische Braunkohlen (aus Österreich). Die Braunkohleneinfuhr hat bis 1907 ganz allmählich zugenommen, zeigt seit dieser Zeit aber absteigende Tendenz, während die Braunkohlenausfuhr ziemlich unbedeutend ist. Der beträchtliche Unterschied des Durchschnittswertes der einheimischen Braunkohlen von den Einheitswerten der ein- und ausgeführten Mengen beruht darauf, daß für den Außenhandel nur hochwertige Braunkohlen in Frage kommen, während die geringwertigen an Ort und Stelle verbraucht werden müssen.

Das Deutsche Reich ist in seinem Verbrauch an Erdöl (Petroleum) vollkommen abhängig vom Auslande. Die einheimische Gewinnung vermag nur einen geringen Bruchteil (etwa 11 %) des Verbrauchs zu decken. Der Verbrauch selbst (und dementsprechend auch die Einfuhr) ist von 1872 bis 1907, abgesehen von geringen Konjunkturschwankungen, ziemlich gleichmäßig gestiegen, zeigt aber seit 1907 einen Stillstand, der eine Folge der Konkurrenz sein dürfte, die das Erdöl als Lichtquelle durch die moderne elektrische und Gasbeleuchtung erfahren hat. Die Großhandelspreise von Petroleum an deutschen Plätzen sind von 1881 bis 1894 ständig zurückgegangen und sind dann bis 1911 nur wenig gestiegen, haben aber seit 1912 gewaltig angezogen.

Die deutsche Graphitindustrie ist im Bezug des Rohstoffes fast vollständig abhängig vom Auslande. Zwar hat die einheimische Graphitgewinnung in den letzten Jahren erheblich zugenommen, dennoch vermag sie nur einen geringen Bruchteil (etwa $\frac{1}{4}$) des gewaltig gestiegenen Verbrauchs zu decken, der eine ständig wachsende Einfuhr zur Folge hat.

Die deutsche Asphaltgewinnung konnte bis zum Jahre 1898 annähernd den einheimischen Verbrauch decken. Dieser ist seitdem gewaltig gestiegen, was eine ständige Zunahme der Einfuhr zur Folge hatte.

Die deutsche Bleierzgewinnung ist bis zum Jahre 1882 gewaltig gestiegen. Seit dieser Zeit befindet sie sich in ganz allmählichem Rückgange, während der Bleierzverbrauch ständig gestiegen ist und durch die einheimische Erzgewinnung in den letzten Jahren etwa nur zur Hälfte gedeckt werden kann. Dementsprechend zeigt auch die Bleierzeinfuhr, abgesehen von den beim Erzbergbau nicht zu vermeidenden Konjunkturschwankungen und Rückschlägen, eine ständige Zunahme, während die Bleierzausfuhr sehr unbedeutend ist. Der Verbrauch an metallischem Blei hat in den letzten Jahrzehnten eine starke Zunahme aufzuweisen, so daß der dem Rückgange der Bleierzgewinnung entsprechend abnehmende berechnete Metallgehalt der einheimischen Erze etwa nur die Hälfte des Bleiverbrauchs ausmacht.

Die deutsche Bleierzeugung ist seit 1898 nicht mehr imstande, den seit 1833 ganz gewaltig gestiegenen Inlandsbedarf zu decken; daher ist die Einfuhr von Blei aus dem Auslande seit dem Jahre 1887 in stetem und raschem Anwachsen begriffen.

Die deutsche Zinkerzgewinnung ist bis zum Jahre 1887 ganz gewaltig gestiegen und befindet sich seitdem in langsamem Rückgange. Bis zum Jahre 1897 vermochte die Gewinnung den einheimischen Bedarf an Zinkerzen noch zu decken, seitdem ist aber der Verbrauch, besonders in den letzten Jahren, gewaltig über die Gewinnung hinaus gestiegen, und auch die Zinkerzeinfuhr hat dementsprechend seit dem letzten Jahrzehnt gewaltig zugenommen, während die Zinkerzausfuhr seit 1880 nur ein sehr allmähliches Ansteigen aufweist. Dennoch ist die deutsche Zinkindustrie in der günstigen Lage, nicht nur den Verbrauch an metallischem Zink durch die einheimische Erzeugung zu decken, sondern darüber hinaus noch sehr erhebliche Mengen an das Ausland abzugeben, da der Zinkverbrauch nur etwa $\frac{2}{3}$ des berechneten Metallgehalts der im Inlande gewonnenen Zinkerze ausmacht. Bis zum Jahre 1893 übertraf sogar die Ausfuhr den Verbrauch, der seit dieser Zeit ganz gewaltig gestiegen ist.

Die deutsche Kupfererzgewinnung ist seit 1861 gewaltig gestiegen. Da die relativ geringen Mengen der Einfuhr und Ausfuhr von Kupfererzen sich ungefähr die Wage halten, deckt sich auch der Verbrauch von Kupfererzen fast ganz mit der Gewinnung. Der berechnete Metallgehalt der im Inlande gewonnenen Kupfererze stellt nur einen geringen Bruchteil (etwa $\frac{1}{3}$) des seit 1895 ganz gewaltig gestiegenen Verbrauchs an metallischem Kupfer dar. Da außerdem die einheimische Kupfererzgewinnung ungefähr der Menge an ausgeführtem Kupfer und Kupferwaren gleichkommt, ist die deutsche Kupferindustrie in ihrem Metallbedarf vollkommen vom Auslande abhängig; sie muß ihren seit 1889 ganz gewaltig gestiegenen Bedarf aus dem Auslande decken. Dementsprechend ist auch die Einfuhr von Kupfer seit 1888 ganz gewaltig gestiegen.

Die deutsche Zinnindustrie ist bei ihrem Erzbezuge vollständig auf das Ausland angewiesen. Die sehr geringe Menge der im Inlande gewonnenen Zinnerze hält ungefähr der ausgeführten Menge die Wage. Der stark gestiegene Verbrauch von Zinn und Zinnwaren wurde bis zum Jahre 1898 hauptsächlich durch eine gesteigerte Einfuhr von Rohzinn gedeckt, und erst seit dieser Zeit hat die Einfuhr von Zinnerzen, die gleichzeitig den Verbrauch darstellt, eine gewaltige Zunahme zu verzeichnen. Dementsprechend hat die Rohzinneinfuhr ihren Höhepunkt von 1898 erst wieder im Jahre 1911 erreicht, während die inländische Rohzinnengewinnung seit 1898 einen riesenhaften Aufschwung zu verzeichnen hat, so daß die Ausfuhr von Rohzinn wie auch von Zinn und Zinnwaren sehr erheblich gesteigert werden konnte. Trotzdem die deutsche Zinnindustrie in ihrem Bezuge vollständig auf das Ausland angewiesen ist, kommen ihr die wirtschaftlichen Vorteile der Rohstoffveredelung durch die gewaltige Steigerung der Zinnengewinnung in reichem Maße zugute.

Die Eisenerzgewinnung des deutschen Zollgebiets (Deutsches Reich und Luxemburg) ist besonders seit 1895 ganz gewaltig gestiegen und vermag seit dem Jahre 1898 in steigendem Maße den Verbrauch von Eisenerzen nicht mehr zu decken. Den Hauptteil an dem gewaltigen Anwachsen der Eisenerzgewinnung sowohl im Deutschen Reiche als auch in Luxemburg hat die Minetteförderung zu verzeichnen. Der berechnete Metallgehalt der im Deutschen Reiche gewonnenen Eisenerze vermag etwa $\frac{3}{4}$ des Verbrauchs von Eisen und Eisenwaren des deutschen Zollgebiets zu decken. Die Einfuhr von Eisenerzen hat bis 1895 nur sehr langsam zugenommen, zeigt jedoch seitdem stärker steigende Tendenz, während die Eisenerzausfuhr nach allmählicher Zunahme bis zum Jahre 1907 absteigende Tendenz erkennen läßt.

Die deutsche Manganerzgewinnung ist nur ganz langsam gestiegen, während der Verbrauch seit dem Jahre 1895 einen ganz gewaltigen Aufschwung genommen hat. Dementsprechend zeigt auch die Manganezeinfuhr seit 1895 ein sehr starkes Anwachsen. Die deutsche Eisenindustrie ist also bei ihrem Bezuge von Manganezen vollständig auf das Ausland angewiesen.

Der seit 1895 sehr stark gestiegene Verbrauch des deutschen Zollgebiets von Roheisen kann vollständig durch die einheimische Erzeugung gedeckt werden. Darüber hinaus zeigt die Roheisenausfuhr in den letzten Jahren steigende Tendenz, während die Roheiseneinfuhr stets unter 1 Million Tonnen geblieben ist. Da seit 1900 in steigendem Maße Eisen und Eisenwaren ausgeführt werden, beträgt der Verbrauch an verarbeitetem Roheisen nur etwa $\frac{2}{3}$ des im Inlande erzeugten Roheisens. $\frac{1}{3}$ dieses Verbrauchs werden durch den berechneten Metallgehalt der im Deutschen Reiche gewonnenen Eisenerze gedeckt.

Die Erzeugung von Gießerei-Roheisen ist stetig und nicht unerheblich gestiegen, während die Gußwaren 1. Schmelzung erst in den letzten Jahren eine geringe Zunahme aufweisen. Die Erzeugung von Schweiß-Roheisen (Puddeleisen) hat in den Jahren 1883 bis 1890

ihre bedeutendste Entwicklung erreicht und ist seitdem sehr zurückgegangen. Hingegen hat die Erzeugung von Fluß-Roheisen, besonders seit dem Jahre 1895, dank der Einführung des basischen Thomas-Verfahrens einen gewaltigen Aufschwung genommen.

Die Erzeugung von Gußwaren 2. Schmelzung hat bis 1895 langsam, seit dieser Zeit aber stärker zugenommen, während die Schweiß-Eisenerzeugung bis 1889 zwar ebenfalls gestiegen ist, dann aber eine bedeutende Abnahme zu verzeichnen hat. Seit der Einführung des Bessemer- und Thomas-Verfahrens in den siebziger Jahren hat sich die Herstellung von Flußeisenerzeugnissen besonders seit dem Jahre 1895 ganz gewaltig entwickelt.

Die Gewinnung von Salzen weist eine ziemlich gleichmäßige, starke Zunahme auf, die in der Hauptsache auf dem größeren Bedarf an Steinsalz für landwirtschaftliche und gewerbliche Zwecke beruht.

Die Gewinnung des als Speisesalz verwendeten Siedesalzes hat eine der Bevölkerungszunahme entsprechende Steigerung erfahren. Die Einfuhr von Salzen ist sehr gering, die Ausfuhr in langsamer Zunahme begriffen. Die deutsche Salzindustrie ist also dank ihrer unerschöpflichen Salzvorräte in der günstigen Lage, nicht nur ihren Bedarf durch die einheimische Gewinnung zu decken, sondern darüber hinaus noch erhebliche Mengen an das Ausland abzugeben.

Der Verbrauch an Speisesalz ist entsprechend der Bevölkerungszunahme des Deutschen Reiches ziemlich gleichmäßig gestiegen, prozentual aber derselbe geblieben (etwa 7,7 kg auf den Kopf der Bevölkerung). Hingegen hat der abgabenfreie Verbrauch von inländischem und ausländischem Salz zu landwirtschaftlichen und gewerblichen Zwecken einen ganz gewaltigen Aufschwung zu verzeichnen und ist gegenwärtig über doppelt so hoch als der Speisesalzverbrauch, während er im Jahre 1872 etwa die Hälfte des letzteren ausmachte. Besonders in Soda- und Glaubersalzfabriken, in chemischen und Farbenfabriken hat der abgabenfreie Salzverbrauch gewaltig zugenommen.

Die Ausbeutung des gewaltigen Naturmonopols des Deutschen Reiches an Kalisalzen hat seit 1895 einen riesigen Aufschwung genommen. Nur etwa der dritte Teil der Rohsalze wird ohne weitere Verarbeitung abgesetzt, und zwar zu $\frac{2}{3}$ im Inlande und zu $\frac{1}{3}$ im Auslande. Etwa $\frac{2}{3}$ der Rohsalze werden in den Chlorkaliumfabriken weiter verarbeitet und von den verarbeiteten Salzen $\frac{3}{5}$ im Inlande verbraucht und $\frac{2}{5}$ an das Ausland abgegeben. Sowohl im Deutschen Reich wie auch im Ausland ist die Landwirtschaft der Hauptabnehmer von Kalisalzen und etwa nur $\frac{1}{10}$ wird von der Industrie des In- und Auslandes aufgenommen.

Der Verbrauch des als Rohsalz in gemahlenem Zustande zur landwirtschaftlichen Düngung unmittelbar zu verwendenden Kainits hat gewaltig zugenommen und macht etwa 80 % des Gesamtverbrauchs aus. Eine sehr erhebliche Steigerung hat im letzten Jahrzehnt auch der Verbrauch von 40 % Düngesalzen aufzuweisen, während das hauptsächlich von der Industrie verbrauchte Chlorkalium entsprechend der geringen

Zunahme des Kaliverbrauchs in der Industrie nur eine geringe Steigerung aufzuweisen hat.

Der Verbrauch des Auslandes an Kalisalzen ist seit 1895 ganz gewaltig und zum Teil sprungweise gestiegen, hat aber in den letzten Jahren nur eine geringe Erhöhung erfahren. Eine besondere Zunahme weist der Verbrauch von Chlorkalium, Düngesalzen und schwefelsaurem Kali auf. Im Vergleich zum Kaliverbrauch des Deutschen Reichs fällt auf, daß der Bedarf des Auslandes an Kainit nur etwa 50 % des Gesamtverbrauchs ausmacht, gegen rund 80 % des Inlandes, während der Verbrauch des Auslandes an Chlorkalium etwa dreimal so hoch ist, als der des Inlandes. Diese Unterschiede beruhen darauf, daß man ganz allgemein bestrebt ist, höherprozentige und daher auch wertvollere Ware auszuführen und die geringwertigen im Inlande zu verarbeiten. Dementsprechend ist auch der Kaligehalt der ausgeführten Salze verhältnismäßig höher als der im Inlande verbrauchten.

Karl Schulz.

Regionale Geologie.

Geologische Karten.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Lieferung 197 mit den Blättern Bösingfeld, Lemgo, Bad Salzuflen, Lage und Senne.

Die Lieferung verdient ein besonderes Interesse deswegen, weil sie einerseits einen Einblick in den bislang noch fast unbekanntem nördlichen Teil des Lippischen Weserberglandes gewährt und uns andererseits mit einem neuen Abschnitt des Teutoburger Waldes bekannt macht.

Die Blätter Bösingfeld und Lemgo bringen einen sehr wichtigen Abschnitt des Lippischen Weserberglandes zur Darstellung. Nach der v. DECHEN'schen Übersichtskarte gewann man die Anschauung, als wenn hier aus dem flach gelagerten Keuper stellenweise Muschelkalk auftauchte. Es hat sich aber herausgestellt, daß das Keupergebiet von einer großen Zahl von Verwerfungen durchschnitten wird, an denen nicht nur Muschelkalk, sondern auch Oberer und Mittlerer, vielleicht sogar auch Unterer Buntsandstein hochgepreßt wurde. Bemerkenswert ist hierbei, wie gelegentlich sehr engumgrenzte Keile älterer Gebirgsschichten innerhalb jüngerer in die Höhe getrieben sind. Den Hebungen gegenüber erscheinen in Senkungsräumen Lias und Tertiär. Mit den Störungen des Keupergebietes stehen im Bereich von Blatt Salzuflen Sol- und Thermalquellen im Zusammenhang. Im übrigen bilden hier hauptsächlich Schichten des Lias den festen Gebirgsuntergrund, der freilich meist von quartären Ablagerungen verdeckt wird. Das Diluvium zeigt eine mannigfache Gliederung, die älteren Aufschüttungen, mächtige Sande und eine Grundmoräne der vorletzten Vereisung, werden durch Talbildungen der Werre zur jüngeren Interglazial-

zeit ausgefurcht, die Talränder sind trotz späterer Lößbedeckung gut sichtbar und in der Karte durch farbige Linien eingetragen. Die gleichen Erscheinungen sind in bescheidenem Umfange auch auf Blatt Lage vertreten. Hier beansprucht indessen der Teutoburger Wald das Hauptinteresse, und zwar ist es der Abschnitt vom Heidental bei Detmold bis zum Tönsberg bei Örlinghausen, also das Südende des Osning. In der Hebungssache des Gebirges tritt Oberer Buntsandstein auf, der nach Norden zu von gestörten Muschelkalkschichten mit Einbrüchen von Keuper und Lias überlagert wird. Diese Schichtenmasse ist z. T. auf den Südflügel hinaufgeschoben, der aus Jura und Kreide besteht. Während in dem südlicheren Teutoburger Walde die Untere Kreide vorwiegend ein schwaches Einfallen zeigt, nimmt sie im Osning eine steile, ja überkippte Lagerung an, und diese Steilstellung erfährt auf Blatt Lage auch die Schichten der Oberen Kreide. Dadurch wird morphologisch eine erhebliche Verschmälerung des Gebirges bis auf nur 3 km Breite herbeigeführt. Südwestlich vom Teutoburger Walde breitet sich die Senne aus, mit welchem Namen man das große Sandgebiet zwischen Bielefeld und Paderborn bezeichnet. Diese ausgedehnten Sandflächen, die nur selten von Geschiebemergelinseln unterbrochen werden, sind für die vorliegende Kartenlieferung zum ersten Male eingehend untersucht und auf den Blättern Lage und Senne dargestellt worden. Die an das Gebirge sich anlehenden stärker geneigten Sandflächen werden als Sander aufgefaßt, in den Einebnungsstufen einschneiden. Diese Stufen, die in drei verschiedenen Höhenlagen auftreten, sind so zu erklären, daß die Schmelzwässer bei ihrem Abfluß zweimal von stärkeren Abzapfungen betroffen wurden. Solche Vertiefungen der Abflußwege können durch das Rückschreiten des Inlandeises in der Münsterschen Bucht bedingt sein. Dem Landschaftsbilde der Senne geben endlich die ausgedehnten und bis 20 m hohen Dünenzüge besonderen Reiz.

Preuss. Geol. Landesanstalt.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 166 umfassend die Blätter Waldfeucht—Gangelt, Heinsberg, Erkelenz, Geilenkirchen und Linnich, G. A. 51/65, No. 58/4, G. A. 51, No. 59 u. 60, und G. A. 65, No. 5 u. 6.

Die fünf der holländischen Grenze z. T. benachbarten Kartenblätter stellen geologisch-bodenkundlich die jungen Aufschüttungen der Maas, Rur und Wurm dar, lassen aber gleichzeitig im großen die für den nieder-rheinischen Steinkohlenbergbau wichtigen Sprünge des großen Senkungsfeldes zwischen Niederrhein und Maas erkennen. Die tektonischen Verhältnisse sind für den Kohlenbergbau deshalb von entscheidender Bedeutung, weil nur auf den Horsten Kohlen erschlossen werden können. Die Schollenbrüche, wie beispielsweise die „Sandgewand“, entstanden offenbar schon in vortertiärer Zeit, da im Rurtalgraben keine Kreide zur Ablagerung

gekommen ist, wohl aber in dem südlich anstoßenden Hillensberger Horst. Das Tertiär, hauptsächlich wohl die Pliocänzeit, ist die Zeit der intensivsten Bewegungen gewesen, doch haben die Senkungen bis in die Diluvialzeit, und aus den Erdbeben zu schließen, sogar bis in die Gegenwart angehalten. Es ist hervorzuheben, daß die Bewegungen auf den Bruchspalten ganz allmählich erfolgten, so daß die gleichzeitigen Aufschüttungen des Tertiärs die entstehenden Unebenheiten ausgleichen konnten, denn in den Grabengebieten sind die Aufschüttungen derselben Zeit viel mächtiger als in den Horstgebieten.

Die wichtigste tektonische Einheit des hier dargestellten Gebietes ist der staffelförmig gebaute Rurtalgraben, der von dem Horst von Hillensberg—Rimbürg durch die „Sandgewand“ auf den Blättern Waldfeucht—Gangelt und Geilenkirchen im SW und von dem Horst von Brügge bezw. die Schollen von Erkelenz Grevenbroich durch die tektonische Linie des Rurtales im NO begrenzt wird. In dem Schollengebirge herrschen zwei Störungsrichtungen vor, ein SO—NW-System, das für den Rurtalgraben von entscheidender Bedeutung ist, und ein hier unwesentliches O—W-System. Der Wassenberger Spezialhorst ist ein Musterbeispiel für die Tektonik des Niederrhein—Maas-Gebietes, dessen Eigenart darin besteht, daß an älteren Verwerfungen zu verschiedenen Zeiten Schollenbewegungen stattgefunden haben, wobei nicht selten eine Umkehr in der Bewegungsrichtung der Schollen, eine sog. Schaukelbewegung, vorgekommen ist. Infolge der wiederholten, oft entgegengesetzten Bewegungen ist die Verteilung des Tertiärs im Untergrunde sehr unregelmäßig.

Von den älteren Formationen sind durch Tiefbohrungen im Untergrunde nachgewiesen: Carbon auf den Horsten, fraglicher Buntsandstein und Muschelkalk bei Baal, Blatt Erkelenz, senone Kreide sicher nur auf dem Hillensberger Horst, vom Tertiär, Paleocän, auf dem Wassenberger Spezialhorst beschränkt, und allgemein verbreitet Oligocän, miocäne Braunkohle, die Kieseloolithstufe des Pliocäns; das Oligocän ist in allen drei Unterabteilungen nur auf dem Blatte Erkelenz entwickelt. Ausführliche Bohrregister der zahlreichen Tiefbohrungen geben die Erläuterungen wieder.

Die Oberfläche wird fast ausschließlich von den Aufschüttungen des Diluviums und Alluviums gebildet. Die älteste Terrasse ist nur in einzelnen Aufschlüssen nachgewiesen worden; die von jener durch den Feinsandhorizont der Tegelenstufe getrennte Hauptterrasse bildet die Hochflächen der Blattgebiete und wird größtenteils von Löß und jüngeren Flußlehmen bedeckt. Die Mittel- und Niederterrasse spielen bei der Gestaltung der Oberflächenformen eine geringere Rolle und bilden meist nur schmale Bänder an den Seiten der jüngsten Flußtäler. Flugsanddünen sind nur auf den Blättern Waldfeucht—Gangelt und namentlich Geilenkirchen vorhanden.

Preuss. Geol. Landesanstalt.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Lieferung 209 umfassend die Blätter Neuß, Hitdorf und Cöln, G. A. 52, No. 51 u. 58, und G. A. 66, No. 4.

Die drei Kartenblätter, Cöln und Hitdorf nordsüdlich aneinanderstoßend, Neuß die NW-Ecke von Hitdorf berührend, geben einen Ausschnitt aus der weiten Terrassenlandschaft des niederrheinischen Einbruchgebietes. Älteres Gebirge tritt nur in der NO-Ecke des Blattes Hitdorf bei Reusrath mit konglomeratführenden Verseschiebungen zutage. Hier ist auch die einzige Stelle im Bereich der genannten Blätter, wo tertiäre Schichten, oberoligocäner Meeressand, über Tage zu beobachten sind. Im tieferen Untergrund dagegen ist auf allen Blättern durch Tiefbohrungen außer dem Oberoligocän auch die miocäne Braunkohlenformation nachgewiesen worden. Im übrigen wird die Oberfläche des dargestellten Gebietes ausschließlich von den Ablagerungen des Diluviums und Alluviums gebildet, die hier nur in den Aufschüttungen der Mittel- und Niederterrasse und denen des jungen Rheintales vertreten sind. Die Mittelterrasse trägt fast überall die Decke von Löß, der auf dem Blatte Neuß geschichtet ist und daher als Wasserabsatz aufgefaßt werden muß im Gegensatz zu dem äolischen Löß der beiden anderen Blätter. Die Niederterrasse ist von zahlreichen alten Flußläufen des Rheins durchfurcht und es sind ihr an vielen Stellen alte Sanddünen aufgesetzt.

In den Erläuterungen der beiden Lieferungen werden außerdem die Quell- und Grundwasserverhältnisse, die nutzbaren Ablagerungen, die auftretenden Bodenarten mit Bodenanalysen und die bekannt gewordenen Tiefbohrungen behandelt.

Preuss. Geol. Landesanstalt.

Ostalpen.

G. Gillitzer: Geologie des Peissenberger Kohlenreviers im k. bayerischen äraralischen Reservatfeld. (Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1914. 149—187. 1 geol. Übersichtskarte, 2 Profiltaf.)

Das Gebiet liegt im mittleren Muldenzug der bayerischen Oligocänmolasse. Sein Bau ist heftig umstritten gewesen. Dem Verf. standen aufklärende Bohrungsergebnisse zur Verfügung. — Über der marinen folgt hier bunte Molasse: kohlenführende Zwischenschicht, Konglomerate, bunte Molasse i. e. S. Die Zwischenschicht führt wenig dünne und schlechte Flöze, mit Landschnecken. Die Konglomerate bestehen aus Flyschkieselskalk, alpinem Hornsteinkalk und anderen Kalken sowie Quarz; die Rundung der Gerölle nimmt nach S ab, ihre Zahl, Größe und Kalkgehalt zu; dort ist das Bindemittel oft rot; sie gehen besonders nach N zu in Staubsandsteine und bunte Tonmergel über, auch nach oben: bunte Molasse i. e. S. Diese ist unten vorwiegend rot, oben vorwiegend grau; im W wiegt die rote, mehr sandige vor; beide führen dünne dunkle Einlagen mit *Helices*. Mächtigkeit im ganzen bis 1350 m. Darüber folgen produktive Cyrenenmergel; sie sind hier weniger mächtig als in dem nördlich angrenzenden

Peissenberger Gebiet; sie nehmen im S Sandsteine und bunte Tonschiefer auf und verlieren an Mächtigkeit; in der tiefsten Abteilung ist *Ostrea cyathula* häufig; Flöze von wirtschaftlichem Wert (2—3 Flöze von 30—45 cm Dicke) finden sich nur in einer schmalen Scholle im NO; die Cyrenenschichten sind 240 m mächtig. Über ihnen liegt stellenweise rekurrente marine Molasse, unmächtig und fossilarm. Dann folgt nochmal (obere) bunte Molasse, tonreicher und weniger rot als die untere, meistens gelb und grün geflammt; kohlige *Helix*-Tone gibt es auch hier; Mächtigkeit 500 m. — Das ganze Gebiet zeigt den Bau einer Schlüsselmulde; doch nehmen nur die höheren Schichten an dem Bestand der seitlichen Schwellen teil — welche letztere vielleicht auf ursprüngliche Schuttdeltas zurückzuführen sind. Der Nordflügel ist von mehreren streichenden Störungen durchsetzt, von denen eine die kohlenführende Scholle im S begrenzt [die Verhältnisse bei Eyachmühle — Profil 2 — sind unklar. Bespr.] Nahe der Überschiebung dieser Mulde auf die Peissenberger — Schubfläche mit 60° S fallend — enthält der Nordflügel zwei kleine Sondersättel, die jedoch gegen W bald an der Schubfläche abstoßen. Im S ist die gesamte Mulde auf einer bis 35° herab verflächenden Bahn südwärts auf die südlichste (Murnauer) Mulde aufgeschoben [eine sehr wichtige Feststellung, die wieder einmal beweist, daß die Theorie vom einseitigen Schub nicht haltbar ist. Bespr.]. Nach dieser Darstellung seiner mühsam gewonnenen und mit reifer Kritik verteidigten Ergebnisse geht Verf. auch auf die Frage nach der Herkunft der Sedimente ein. Da die rekurrente marine Molasse und die Cyrenenschicht mit ihren Quarzgeröllagen nach S auskeilen und verschwinden, ohne daß Anzeichen von Küstennähe bemerkbar würden, glaubt Verf., daß diese Schichten von N her abgelagert seien; das Material stamme aus einem kristallinen Gebirge, das andererseits die Südbegrenzung des Juragebietes gebildet habe: ein vindelizisches Gebirge habe den Nordsaum des Molassebeckens gebildet, wie die Alpen dessen Südsaum, von dem die bunte Molasse abstammt. Die Südbegrenzung der gesamten Molasse bilde ein steiler Sprung; doch mögen örtlich kleine Überschiebungen erfolgt sein, so östlich der Murnauer Mulde; das Alter der Molassestörung sei einheitlich und obermiocän; die Störung verliert nach N an Ausdruck, ostwestliche Komponenten müssen stellenweise gewirkt haben. [Die Ablagerung von Molasseschichten aus N ist bisher nicht bewiesen worden, auch durch Verf. nicht. Ein „Auskeilen“ von Cyrenenschichten nach S findet wohl in Verf.'s Gebiet, aber z. B. bei Hauslam nicht statt. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die Cyrenenschichten des behandelten Gebietes im S durch bunte Molasse vertreten werden und daß die Mächtigkeit des Verbandes nach N abnehme, weil dort noch Wasser lag, während es im S durch mächtige Landablagerungen verdrängt war. Das Verschwinden der Kalkgerölle und das Vorherrschen der Kiesel fern vom Herkunftsgebiet ist eine gewöhnliche Erscheinung. — Die Störung der Molasse ist kaum einheitlich gewesen, weil immer wieder, so im mitgefalteten Mittelmioocän, mächtige Geröllagen über feinem Material auftraten. Bespr.]

C. Lebling.

O. Ampferer: Vorläufiger Bericht über neue Untersuchungen der exotischen Gerölle und der Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I. 125. Wien 1916. 217—227.)

Bei Betrachtung der zahlreichen Gosaureste zwischen Wien und Landeck am Arlberg kommt man zur Vorstellung, daß sich ein ziemlich enges Geflecht von Meeresarmen an der Nordseite der Alpen befand. Die Flüsse der Grauwackenzone konnten ihr Material nur an den Südküsten, jene von außeralpinen Massiven nur an die Nordküsten entsenden. Das Ergebnis der Studien des Verf.'s dagegen geht dahin, daß sich die exotischen Gerölle einer solchen Zuführung von S oder N in keiner Weise zuordnen lassen, was für die Verhältnisse der Größe, der Abrundung, der Auslese, der Mischung und der Einbettung gilt. Die Verteilung der Gerölle ist eine auffallend ungleichmäßige.

Verf. erklärt diese merkwürdige Erscheinung derart, daß er die Gerölle nicht von der Grauwackenzone selbst, sondern von „exotischen Schubschollen“, die bei der vorgosauischen Gebirgsbildung aufgeschürft wurden, ableitet. Diese Annahme verbindet die exotischen Schubschollen mit den exotischen Geröllen.

Auf Grund dieser Arbeitshypothese untersuchte Verf. eine Reihe von Gosauvorkommen Niederösterreichs und kommt zum Schluß, daß deren mit der Grauwackenzone übereinstimmendes Geröllmaterial unbedingt nicht von S her gekommen sein kann, sondern nur von gosauisch zerstörten Schubschollen abzuleiten ist. Die auffallende Rotfärbung der Gosaukonglomerate rührt von der Zumischung reichlich vorhandener roter Verwitterungserden her, die eine lange Abtragungsperiode vor der Meeresüberflutung zu erkennen geben. Bezüglich der Deckengliederung der niederösterreichischen Kalkalpen kommt Verf. zu teilweise neuen Ergebnissen. Er bestätigt, daß im Hengst bei Puchberg ein Fenster vorhanden ist, und findet östlich davon (bei Ödenhof) ein neues Fenster, in dem auch die Ötscherdecke erscheint. Dagegen haben sich für die Abtrennung einer Hallstätter Decke von einer hochalpinen Decke keine Anhaltspunkte gewinnen lassen. Es ist nur die mächtige, hochalpine Schubmasse vorhanden, deren unterer Teil aus riesigen Massen von Werfener Schichten besteht, in welche Schollen von Trias, Jura, paläozoischen Schichten und verschiedenen Massengesteinen eingeschlossen sind; diese Werfener Schichten mit ihren Schollen bilden keine selbständige Schubdecke. — Über der hochalpinen Decke fand Verf. auf dem Gahns und auf der Rax noch eine höhere Schubmasse, die Werfener bis Raibler Schichten umfaßt. Verf. konstatiert noch das Vorhandensein einer kräftigen O—W-Faltung und Schiebung in diesem östlichen Teil der Kalkalpen.

Es liegt also über der voralpinen Ötscherdecke die hochalpine Decke und über dieser noch eine höhere Schubdecke. Die Auffahrt der drei Schubmassen ging in vorgosauischer Zeit vor sich. Ebenfalls vorgosauisch wurden diese Schubmassen von einer gewaltigen Abtragung betroffen, die nach dem Verf. viel bedeutender ist als die gesamte nachgosauische Erosionsleistung. In das tief erodierte Relief lagern sich die Gosauschichten ein. Die Ein-

lagerung derselben in einzelne tiefe Senken zwischen den Triaskalktafeln wurde für die nachgosauische Tektonik vielfach bestimmend; die letzteren bewahrten bei den folgenden Zusammenpressungen eine gewisse Selbständigkeit und wurden keilförmig über die umgebenden Gosauschichten herausgehoben. Verf. bezeichnet das als Kerbwirkung. — Schließlich bemerkt Verf. noch, daß der Augenstein der östlichen Kalkalpenplateaus möglicherweise von den Werfener Schichten der über der hochalpinen Einheit liegenden höheren Schublecke abzuleiten sind.

Fr. Heritsch.

A. Spitz: Tektonische Phasen in den Kalkalpen der unteren Enns. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1916. 37—41. Mit 1 Textfig.)

Die Gosauzone Groß-Ramming—St. Gallen trennt zwei verschieden gebaute Teile der Kalkalpen; westlich von ihr streichend die Faltenzüge O—W mit leichter Abbiegung gegen SO; östlich von ihr schwenken sie aus O—W über SW zu N—S-Streichen, also parallel zur genannten Gosauzone, beschreiben daher einen gegen NW konvexen Halbkreis, das sind die Bogenfalten von Weyer. Diese seit langer Zeit bekannte Beugung wurde mit dem Süden der böhmischen Masse oder mit dem bekannten Granit des Pechgrabens in Zusammenhang gebracht; von dem letzteren ist nicht sicher zu erkennen, ob er nicht ein Schübling ist; dagegen ist der Granit von Konradshausen ein von Eocän transgredierte Stück des Untergrundes.

Verf. bringt eine Erklärungsmöglichkeit, welche die Granitklippen und die Bogen der Kalkalpen als zwei voneinander unabhängige Phänomene erkennen läßt. Die Gosauzone von Groß-Ramming—St. Gallen ist dem westlichen Faltenstück aufgelagert; diese Falten sind, da sie an der Gosau abschneiden, älter als diese. Dagegen ist in den nördlichsten Faltenzügen und im östlich der Gosauzone liegenden, gebogenen Stück der Kalkalpen die Gosau eingefaltet, daher ist da die Tektonik nachgosauisch. Diese tektonisch jüngeren Elemente lassen sich nach ihrer Bewegungsrichtung sondern; es gibt hier Bewegungen gegen N und gegen W. In einer Detailerörterung zeigt Verf., daß die bogenförmigen Falten jünger sind als die postgosauische, tertiäre Bewegung gegen N, daß sie die jüngste Bewegungsphase darstellen.

Die Bogenfalten von Weyer leiten gegen O einen neuen Abschnitt der Kalkalpen ein, der bis zum Wiener Becken anhält; es sind wahrscheinlich vorgosauisch angelegte Falten, die von nachgosauischen Bewegungen an denselben Linien überwältigt wurden; das ist der niederösterreichische Typus der nördlichen Kalkalpen. Westlich von Weyer bis gegen Kitzbühel herrscht der Salzburger Typus, in dem die vorgosauische Struktur noch ebenso stark hervortritt wie der postgosauische Bau. Der Tiroler Typus von Kitzbühel an gegen W scheint wieder dem niederösterreichischen Typus näher zu stehen. — Von bedeutender Wichtigkeit ist das Vorhandensein einer O—W-Bewegung. Diese Bewegungsrichtung schließt sich den

O—W-Längsschüben in den Nordtiroler und Salzburger Kalkalpen an und reicht, wie neuerdings AMPFERER nachgewiesen hat, bis an das O-Ende der Kalkalpen. Es ergibt sich so im Verein mit den Längsschüben der rhätischen Region ein komplizierter Wechsel von Längs- und Querbewegungen. Die gegenseitige Abhängigkeit beider bildet ein Problem.

Fr. Heritsch.

E. Kittl: Geologisch-petrographische Studien im Gebiete der Bösensteinmasse (Rottenmanner Tauern). Mit Benützung der Aufnahmen von ERNST KITTL. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1914. 64. 363—368. Mit 1 Kartenskizze.)

Die mächtige Gneismasse des Bösenstein enthält intrusive Granitlager. Die Gneise sind echte Schiefergneise, die durch Übergänge mit Glimmerschiefern verbunden sind; an der Grenze von Gneis und Glimmerschiefer treten Hornblendegneise auf. Die granitischen Gesteine sind echte Granite mit basischen Schlieren, Apliten und Pegmatiten, porphyrtartige Granite, flaserige Granitgneise, Augengneise. Diese Gesteine sind in eine hauptsächlich aus Paragneisen bestehende Scholle intrudiert; es sind hauptsächlich Schiefergneise. In allen Gesteinen macht sich eine Diaphthorose geltend. An der Südgrenze der Gneise liegt über ihnen Glimmerschiefer; es ist also ein normaler Kontakt vorhanden. Dagegen ist die N- und O-Grenze gegen die Phyllite der Grauwackenzone ein anomaler Kontakt. — Westlich der eigentlichen Bösensteingruppe weist Verf. einen großen Serpentinstock im Hochgrößen nach; er ist von Amphibolit begleitet und ist ein Antigoritserpentin mit deutlichen Olivinresten.

Fr. Heritsch.

F. Heritsch: Beiträge zur geologischen Kenntnis der Steiermark. I—VIII. (Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark. 1912—1915.)

I. Neue Studien im Paläozoicum von Graz. (Ebenda. 1912. 49. 67—74.) Verf. bespricht im wesentlichen referierend die von MOHR aufgestellte Meinung, daß in den tieferen Stufen des Grazer Paläozoicums (Grenzphyllit, Schöckelkalk, Semriacher Schiefer) eine Vertretung des Carbons der Grauwackenzone zu sehen sei. Wenn MOHR's Anschauung richtig wäre, wenn man im Grazer Paläozoicum eine untere Grauwackendecke (Carbon) von einer oberen Grauwackendecke (Devon) trennen könnte, dann müßte der Schub vorgosauisch geschehen sein, denn die Gosau der Kainach transgrediert über einen älteren Gebirgsbau.

II. Ein neuer Fundort von Grunder Schichten bei Graz. (Ebenda. 75—79.) Es wird eine typische Grunder Fauna von einem neuen Fundorte bei Pöls aus der großen Verbreitung der Grunder Schichten südwestlich von Graz beschrieben. Die Fauna liegt in Sanden und sandigen Tegeln.

III. Die Konglomerate von Gams bei Frohnleiten. (Ebenda. 1913. 50. 40—49.) Die fraglichen Konglomerate wurden von VACEK als

Untertrias, von HOERNES und HERITSCH als Devon, von MOHR als Gosau angesprochen. Verf. machte eine geologische Aufnahme im Maßstabe 1 : 5000 von dem fraglichen Gebiete. Er zeigt in der Karte und in Profilen, daß ein Schuppen- und Faltenbau von paläozoischen Gesteinen vorliegt; an diesem Bau beteiligen sich Schöckelkalk und Kalkschiefer des Schöckelkalkniveaus (Silur), Graphitschiefer an der Basis des Schöckelkalkes, Diabas- und Diabasmandelstein (Devon), Hochlantschkalk (Devon). Über den abradierten Falten und Schuppen des Altpaläozoicums liegen die Konglomerate, welche im Vergleich zum liegenden schwach gefaltet sind. Die Konglomerate enthalten an Geröllkomponenten Hochlantschkalk, Schöckelkalkschiefer, Dolomite (Devon), Hornstein und Hornstein führende Kalke (dem Grazer Paläozoicum fremd; jedenfalls mesozoisch!), rote Sandsteine (Untertrias), paläozoische Phyllite, Sandstein (dem Habitus nach Carbon-sandstein des Obercarbons der Grauwackenzone), Granatamphibolit. — Sicher gehören die Konglomerate nicht in das Paläozoicum; in ihrer tektonischen Position zum Paläozoicum nehmen sie dieselbe Stellung ein wie die Gosau den Kalkalpen gegenüber. Es ist sehr wahrscheinlich, daß man in den Konglomeraten Gosau zu sehen hat.

IV. Studien im Gebiete des westlichen Bachers. (Ebenda. 1913. 50. 52—79.) Vielfach die Angaben früherer Autoren berichtigend, beschreibt Verf. eine größere Reihe von Gesteinen aus der kristallinen Masse des westlichen Bachergebirges in Untersteiermark, und zwar Biotit-dacit von Saldenhofen, Hornblendebiotitdacit vom Jesenkoberg, Hornblendebiotitandesit vom Jesenkoberg, dann eine Reihe von Ganggesteinen vom Mieslinggraben (Quarzdioritporphyrite, Dioritporphyrite, Hornblendebiotitdioritporphyrite, Hornblendedioritporphyrite), ferner einen Quarzdiorit vom Windischen Kalvarienberg bei Marburg, dann verschiedene Gesteine aus den Karawanken und deren Vorland (Dioritporphyrite). — Über den Westbacher gehen die Meinungen sehr auseinander. DÖLTER hält das massige Gestein desselben für Granitporphyr, TELLER spricht es als Porphyrit an und sagt richtig, daß es im Gegensatz zum Granit des Ostbachers noch den Phyllit durchbricht. Verf. erörtert die Frage von seinen Beschreibungen der Gesteine ausgehend. Er beschreibt aus der Masse des Westbachers eine größere Anzahl von Gesteinen; es sind durchaus Glimmerporphyrite und Dacite, ferner in Gängen Quarzglimmerporphyrite und Glimmerporphyrite. Die Dacite bilden einen gewaltigen Stock, der in die Phyllite eingreift. Dacite dringen auch noch in Schichten der Untertrias, nicht aber mehr in die darüberliegende Gosau des Westbachers ein. — Verf. unterscheidet folgende Gruppen von Eruptivgesteinen:

1. Bachergranit (mit Paralleltextur) setzt den östlichen Bacher zusammen und fehlt dem Westbacher vollständig.

2. Eine zweite Gruppe wird gebildet durch die Gänge des Mißlingtales; vielleicht gehört dazu das Gestein vom Windischen Kalvarienberg als Tiefenfazies. Durch die Gesteinsart sind diese Gänge getrennt vom Granit, durch ihren Habitus, ihr Auftreten und durch Störungen trennen sie sich von der dritten Gruppe.

3. Die dritte Gruppe, die die höchsten Punkte des Westbachers und den Jesenkeberg bildet, trägt den jugendlichen Charakter deutlich zur Schau und bildet große oder kleine stockförmige Massen mit Verzweigungen in Gänge. Sie sind durch dynamische Prozesse unberührt. Hierher gehören die Dacite und die Gänge von Quarzglimmerporphyr. Granitporphyr gibt es im Westbacher nicht. Die Dacite sind nach der cretacischen Faltung und von der Transgression der Gosau gefördert worden. Die Gosau transgrediert über eine mit Dacit durchtränkte Ebene.

Über dem Granit des Ostbachers liegt unveränderter Phyllit. Die Meinung, daß der Granit des Bachers den sogenannten periadriatischen Massen angehört, muß zurückgewiesen werden, denn es handelt sich um einen alten Granit. Eine Beziehung der Dacite zum Bogen SALOMON'S ist unsicher.

V. Die Tektonik der Wotschgruppe bei Pölttschach in Untersteiermark. (Ebenda. 1913. 50. 84—94.) Verf. zeigt, daß Carbon und Trias der Wotschgruppe einen nicht einfachen Schuppenbau aufweisen. Diese Schuppen sind aus übertriebenen Falten hervorgegangen. Auf der Südseite der Wotschgruppe geht im Tertiär eine große Störung durch, an welcher Schubshollen von Carbon, Perm (Uggowitzer Breccie) und Trias heraufgeschleppt wurden; das ist R. HÖRNES' Donatibruchlinie; sie läßt sich im Streichen weit verfolgen und ist eine Aufschiebung von Jungtertiär auf ebensolches in der Richtung von Süd nach Nord. Diese Störung ist viel jünger als die Bildung der Schuppen des Wotschi. Es stehen sich da voroberoligocäne und postsarmatische Störungen gegenüber.

VI. Beobachtungen am Tuffkegel von Kapfenstein bei Fehring. (Ebenda. 1914. 51. 85—91.) Verf. weist an dem genannten, dem oststeirischen Eruptivgebiete angehörigen, prächtig erhaltenen Tuffkegel nicht nur die Lage des ehemaligen Kraters, sondern aus einer gut aufgeschlossenen Diskordanz auch zwei seitlich getrennte Phasen der eruptiven Tätigkeit nach.

VII. Die Stellung der *Pentamerus*-Kalke der Umgebung von Graz. (Ebenda. 1914. 51. 92—106.) Verf. wendet sich gegen die Meinung, daß im Grazer Unterdevon die Korallenkalke von den *Pentamerus*-Kalken getrennt werden können und zeigt, gestützt auf eine bedeutende Literatur, daß es im Devon eine große Anzahl von *Pentamerus*-Arten gibt. Vielfach wurde der häufige *Pentamerus* der Schichten mit *Heliolites Barandei* falsch als *Pentamerus Knightii* bestimmt, was zur Meinung führte, daß im Grazer Korallenkalk auch Obersilur vertreten sei.

VIII. Beobachtungen im Tertiär von Passail. (Ebenda. 1915. 52. 383—385.) Dieses ganz von Paläozoicum umgebene Tertiär besteht aus untermiocänen Süßwasserschichten und einer darüberliegenden Konglomeratstufe. Die plötzlich einsetzende Schotteranhäufung dürfte, in Analogie mit der übrigen Mittelsteiermark, an die Wende von Unter- zu Mittelmiozän zu setzen sein. Die Zufuhr der Schotter erfolgte von Norden her auf Flächen, die sehr gut als alte Talböden zu erkennen sind.

Wilfried von Teppner.

Asien.

Gottfried Merzbacher: Die Gebirgsgruppe Bogdo-Ola im östlichen Tianschan. Unter Mitarbeit von P. GROEBER und mit Beiträgen von G. GLUNGLER, F. LEX, J. SCHUSTER, M. LERICHE, O. M. REIS und B. FEDTSCHENKO. (Abh. k. bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. 27. 5. Abh. München 1916. VIII u. 330 p., 3 Taf. Karten, 24 Taf. Lichtdrucke, Profile, Diagramme.)

Das Werk bringt die Beobachtungen, welche auf der zweiten der je zwei Jahre dauernden MERZBACHER'schen Forschungsreisen im Tianschan während weniger Wochen in der Bogdo-Ola-Gruppe gemacht wurden. Enthält es somit nur einen kleinen Teil der Reiseergebnisse, so hat es doch eine darüber weit hinausreichende Bedeutung dadurch, daß MERZBACHER die Beschreibung der Verhältnisse in der Bogdo-Ola zum Ausgangspunkt für umfassende Ausführungen über verschiedene Fragen macht, welche für die geologische und damit auch für die morphologische Entwicklung des ganzen Tianschan von größter Bedeutung sind.

Die Gliederung des Stoffes ist klar durchgeführt; Text und Beilagen stehen durchaus auf der Höhe und ergänzen sich gegenseitig. Die prächtigen Rundbilder besonders sind für das Verständnis der morphologischen Verhältnisse äußerst wertvoll, die nach Aufnahmen während der Reise hergestellten Karten geben zum erstenmal ein richtiges Bild von jener bisher fast sagenhaften Gruppe.

Es sollen hier nur die geologischen Ausführungen besprochen werden.

Die Bogdo-Ola liegt nördlich des großen Längsgrabens, welcher den Ostteil des Tianschan als tiefe, bei Luktschun — 169 m erreichende Senke durchzieht. Im Meridian von Urumtschi wird der Graben von einer Zone bedeutender Querstörungen geschnitten. Diese Zone bezeichnet zugleich das Ende der ziemlich geschlossen von W herstreichenden hohen Ketten. Jenseits löst sich das Gebirge in strahlenförmig auseinander strebende Ketten auf, zugleich erniedrigt sich allgemein die Höhe sehr bedeutend. Nur die Bogdo-Ola macht davon eine Ausnahme, indem sie bis zu Höhen von 6400 und 6500 m aufsteigt, darin mit dem zentralen Tianschan wetteifernd.

Die wichtigsten tektonischen und orographischen Züge der Bogdo-Ola sind: ein deutlich ausgeprägter, aus mehreren Mulden und Sätteln bestehender Faltenbau, der steile Sattel der höchsten Gebietsteile läßt schwache, nach S gerichtete Überfaltung erkennen.

Aus der dsungarischen Küste steigt das Gebirge in drei Stufen auf: die unterste wird gebildet von den Angaraschichten, eine Längsverwerfung, N fallend, trennt sie von der mittleren und oberen Stufe, welche beide aus meist stark umgewandelten Gesteinen des jüngeren Paläozoicums bestehen.

Dem Stufenbau der Nordseite steht der steile Abbruch der Südseite gegenüber. Nach MERZBACHER ist er auf die gewaltigen Einbrüche zurückzuführen, welche südlich der Bogdo-Ola zur Entstehung des großen Tianschangrabens führten.

Das ist ja überhaupt eines der wichtigsten Ergebnisse der neueren Forschungen nicht nur im Tianschan, sondern in ganz Innerasien, daß mehr und mehr die Bedeutung der radialen Störungen erkannt wird. Durch sie wurden die jungpaläozoischen, in der langen, tektonisch ruhigen Kontinentalzeit stark abgetragenen und eingeebneten Gebirge in einzelne Schollen zerstückelt und von neuem große Höhenunterschiede geschaffen.

Vergleiche mit dem zentralen und dem östlichen Tianschan bis zur Querstörung von Urumtschi ergeben einige Verschiedenheiten. Im W bilden die Kalksteine und Marmore des oberen Unter carbons die inneren höchsten Teile des Gebirges, in der Bogdo-Ola dagegen sind die Gesteine hauptsächlich in Kalksilikathornfelse umgewandelt und außerdem liefern Sandsteine, Grauwacken, Tongesteine und kristalline Schiefer den Hauptteil der Baustoffe. Das Alter dieser Gesteine konnte noch nicht festgestellt werden, es besteht aber große Wahrscheinlichkeit, daß sie ebenfalls carbonisch sind. GROEBER möchte diesen Gesteinen sogar obercarbonisches Alter geben, wobei er sich auf den schon früher gemachten Fund von obercarbonischen Pflanzen in dem Querstörungsgebiete des Dunschan stützt. Dabei ist aber zu bedenken, daß es sich ja hier nicht um marine Ablagerungen handelt, wie es das ursprüngliche Gestein der Hornfelse doch war. Höchstens könnten diese Pflanzenschichten mit den tonigen oder sandigen Schichten der Bogdo-Ola in Beziehung gebracht werden. Darüber fehlen aber noch die nötigen Untersuchungen.

Die im W so verbreiteten Granite fehlen in der Bogdo-Ola ganz, doch spricht die starke Umwandlung der Sedimente dafür, daß Granit in geringer Tiefe vorhanden ist.

In tektonischer Hinsicht scheint mir, wie auch Verf. selbst zugibt, kein großer Unterschied zu bestehen. Dem schon erwähnten Faltenbau der höchsten Teile in der Bogdo-Ola entspricht der große Sattel, dessen Rest der Khan Tengri darstellt. Es ist nur in der Bogdo-Ola der alte Faltenbau besser erhalten geblieben. Das führt Verf. auf die Querstörungszone von Urumtschi zurück, welche er für älter als die Auffaltung der Angaraschichten hält. Spätere Längsbrüche sind durch die Querbrüche abgelenkt worden, die jüngeren Bewegungen wirkten hauptsächlich radial und erzeugten starke Heraushebung der zentralen Masse, tiefes Einsinken der beiden Flügel und sehr tiefgehende Längsbrüche an den Randzonen.

Der Abschnitt über das Alter der Angaragesteine ist bereits früher erschienen (Festschrift für ANUTSCHIN 1913). Verf. vergleicht die am Nordhang der Bogdo-Ola besonders mächtig entwickelten und weite Gebiete ausschließlich aufbauenden Gesteine mit den entsprechenden Bildungen in anderen Teilen des Tianschan und Asiens überhaupt. Die schon früher an vielen Orten und auch die auf MERZBACHER's Reisen gefundenen Pflanzen sind alle, soweit sie bestimmbar sind, mitteljurassisch. Sie sind die Überreste einer Feuchtigkeitsperiode, welche nach MERZBACHER in der oberen Trias- und unteren Jurazeit begann und zur Ablagerung gewaltiger Mengen von klastischen Gesteinen in schon bestehenden und neu sich bildenden Senken führte.

Dieser feuchten ging eine lange Zeit kontinentalen Trockenklimas voraus, in welcher der Tianschan stark abgetragen wurde. Ob diese Abtragung bis zum untersten Denudationsniveau ging, wagt Verf. nicht zu entscheiden. Bekanntlich wurde auch für den Tianschan eine solche von einigen Gelehrten behauptet. Dabei ist aber zu bedenken, daß sie sich z. T. auf falsche tektonische Grundlagen stützten und andererseits nur kleine Teile des Gebirges bereist hatten. Um so bemerkenswerter ist es, daß Verf. als bester Kenner des Tianschan, wie aus seinen weiteren Ausführungen hervorgeht, sich die Abtragung nicht bis zur völligen Einebnung fortgesetzt denkt. Diese Auffassung deckt sich mit der von mir schon des öfteren vertretenen.

Auch das Ende der Angarazeit ist durch eine Trockenperiode bezeichnet. Die Gliederung der den Angaraschichten folgenden Ablagerungen bereitet noch große Schwierigkeiten. Verf. teilt diese Schichten ein in Hanhaischichten, welche hauptsächlich in langsam austrocknenden Seen entstanden, und jüngere Gobischichten als Bildungen der Wüste oder, in übertragenem Sinn, in benachbarten Gebieten, und rechnet zu diesen auch die mächtigen Schotter und Sandsteine im Innern und an den Rändern des Tianschan. Diese sind bereits wieder Bildungen einer feuchten Zeit, postpleistocän, welche der Vorläufer der diluvialen Vereisung ist. Erst diese gibt wieder einen sicheren Anhalt zur Altersbestimmung. Dagegen ist bei den Gobi- und Hanhaischichten infolge des fast gänzlichen Fehlens von Versteinerungen und durch die verschiedenen Entstehungsarten (Seeabsätze, Wüstenbildungen, Flußschotter u. a.) die Altersbestimmung sehr erschwert und solange keine Versteinerungsfunde oder eingehende petrographische Untersuchungen gemacht werden, meines Erachtens nur innerhalb sehr weiter Grenzen möglich.

Aus dem Abschnitt über Entwässerungssystem und Talbildung ergibt sich für die Quartäler — Längstäler fehlen in der Bogdo-Ola — alte Entstehung. Durch die späteren Hebungen und Faltungen sind die alten Täler umgestaltet worden, so daß sie auf der Nordseite heute deutlich ausgeprägten Stufenbau besitzen. Auf der Südseite ist der Talverlauf einfacher, infolge des gleichmäßigen Abfalles, hier folgen die Täler z. T. Verwerfungen. Ihre weitere Ausgestaltung erhielten die Täler einerseits durch das vom Gebirgsfuße vordringende aride Klima, andererseits durch die Wirkungen der Vergletscherung.

Diese ist noch jetzt beträchtlich, bildet aber doch nur einen kümmerlichen Rest der diluvialen Vergletscherung, welche das ganze Gebirge mit einer geschlossenen Eisdecke überzogen hatte. Dem Höchststand folgte ein durch zwei Vorstöße unterbrochener Rückzug. Verf. will sich noch nicht darüber äußern, ob die Gesamtheit der glazialen Erscheinungen im Tianschan die Annahme einer oder mehrerer Eiszeiten rechtfertigt. Sichere Beweise für Zwischeneiszeiten fehlen noch. Von Wichtigkeit sind Verf.'s Beobachtungen über die eiszeitliche Depression der Schneegrenze, in der Bogdo-Ola und in anderen Gebieten des Tianschan, welche hinter der alpinen kaum zurücksteht. Dabei

ist noch zu berücksichtigen, daß die äußersten Moränen wahrscheinlich durch die Einwirkung des ariden Klimas bezw. durch Überdeckung mit jüngeren Schuttbildungen sich der Beobachtung entziehen.

Auf die in den Abschnitten über die Schilderung des Reise-weges niedergelegten Einzelbeobachtungen kann hier nicht eingegangen werden.

Das Ende der Eiszeit fällt zusammen mit dem Beginn einer starken Klimaänderung. Diese möchte Verf. wenigstens teilweise auf die jungen Hebungen im Süden Zentralasiens (Himalaya) zurückführen, durch welche die ozeanische Luftzufuhr völlig abgesperrt wurde.

Im geologischen Teil bringt GROEBER, welcher 1908 der geologische Teilnehmer der Reise war, seine Ergebnisse. GROEBER untersuchte hauptsächlich die untere Stufe der Nordseite, welche in einer Breite von etwa 15 km ausschließlich aus Angaraschichten besteht.

Das Gebiet ist sehr arm an Pflanzenwuchs und bietet durch die lebhaften Farben der Gesteine und ihren häufigen Wechsel die Möglichkeit genauer Erforschung. Die Angaraschichten erreichen im Sanguntal eine Mächtigkeit von 4300—4420 m. GROEBER gliedert sie folgendermaßen:

D₂ blauschwarze, z. T. gipsführende und rote Tone enthaltende, bituminöse Papiertonschiefer, 300 m bekannt.

D₁ dickbankige, blaugraue Tonschiefer und graugelbe harte Sandsteine gegen das Liegende zu, ca. 2000 m.

C₄ grüne, z. T. rote Mergelschiefer, 200 m.

C₃ gelblichgraubraune Konglomerate mit roten Mergellagen, 300 m.

C₂ grüne Tonschiefer, Mergelschiefer, braune Toneisensteine, weißliche Sandsteine, wenig bis keine Kohle, aber häufig kohlige Partien enthaltend, 500 m.

C₁ desgleichen, doch mit reichlichen Kohlenflözen, 500 m.

C_a Grenzschichten: gefrittete rote und gelbe Tone mit Lava, Kohle, rote Sandsteinbank.

B Sandsteine und grüne Mergel; die Sandsteine als feinkörnige, konglomeratische, auch als Tigersandsteine entwickelt, mit Baumstämmen, 400—500 m.

A Toneisensandsteine mit Kohle und grünem Mergel, bekannt bis 100—120 m.

In den östlichen Tälern ist die Gesteinsreihe nicht vollständig vorhanden. Im Dön-chon-dse-Tal und Ogun-schan-dse-Tal fehlt die Abteilung C. GROEBER erklärt dies durch Abtragung und darauf folgende diskordante Überlagerung. Solche ist im Ogun-schan-dse deutlich sichtbar.

Die Untersuchungen sind von großer Bedeutung für die Aufhellung des Problems der Angaraschichten. Auffallend ist in erster Linie die gewaltige Mächtigkeit, in zweiter Linie der Umstand, daß die in diesen Schichten gefundenen Pflanzenreste (A—D), ebenso wie der Fischrest (A), soweit eine Bestimmung möglich ist, diese Schichten als Dogger, höchstens noch als Lias erscheinen lassen.

Die Angaraschichten bilden SW—NO streichende Mulden und Sättel. Der regelmäßige Bau erfährt aber gewisse Störungen, welche in mannigfachen Änderungen der Streichrichtung sich kundgeben. Verf. führt diese Verhältnisse auf zwei sich kreuzende Faltungen zurück, die gleiche Erscheinung, welche er später im südlichen Tianschan feststellte und bereits früher veröffentlichte. Da ich die betreffenden Arbeiten GROEBER's in diesem Jahrbuch schon besprochen habe (1915, I. - 267-), kann ich darauf verweisen.

Eine steil nordfallende Verwerfung trennt die Angaraschichten vom alten Gebirge. Dessen Gesteine wurden schon erwähnt, ihr Alter ist wahrscheinlich carbonisch. Auch das alte Gebirge besitzt ähnlichen Faltenbau und läßt die Wirkungen der beiden sich kreuzenden Richtungen besonders in der starken Emporwölbung des zentralen Teiles erkennen, der im Schnittpunkt zweier Sättel liegt.

Sehr gut ausgeführte Karten und Profile ergänzen den Text, in welchem noch das „junge Gebirge“ nordwestlich Urumtschi und das „Angaragebirge“ südlich Manas besprochen wird.

Unter den Bearbeitungen eines Teiles des gesammelten Materials kommen hier einige in Betracht.

GLUNGLER führte die petrographischen Untersuchungen aus. Das Fehlen von Tiefengesteinen wurde schon erwähnt, von Ergußgesteinen haben Diabase in den verschiedensten Ausbildungsformen große Verbreitung, außerdem kommen aber auch sehr saure Ergüsse, namentlich Quarzkeratophyre und Liparite vor. Aus der Untersuchung der umgewandelten Sedimentgesteine ergibt sich, daß, gleichwie im zentralen Tianschan und Chalyktau, auch in der Bogdo-Ola die Umwandlung auf das in ursächlichem Zusammenhang mit Gebirgsbildung stehende Aufdringen von Magma zurückzuführen ist.

SCHUSTER beschreibt die auf beiden Reisen gesammelten versteinerten Pflanzen. Aus der Bogdo-Ola liegen nur solche des Doggers vor, wobei allerdings bemerkt werden muß, daß der Erhaltungszustand meist für sichere Bestimmung ungenügend ist. Ebenso ist es mit dem Fischrest, welcher zweimal beschrieben wird. LERICHE stellt ihn zu *Heterolepidotus* als neue Art *Merzbacheri*, REIS bezeichnet ihn mit Vorbehalt als neue Art von *Ptycholepis*.

Kurt Leuchs.

Arved Schultz: Landeskundliche Forschungen im Pamir. (Abh. Hamb. Kolonialinstitut. 33. 1916. 232 p. 37 Taf. 60 Abb. im Text. 4 Karten.)

Die strenge Abschließung des Pamir hat es mit sich gebracht, daß seine wissenschaftliche Erforschung noch sehr gering ist. Es sind daher die vorliegenden Forschungsergebnisse um so mehr zu begrüßen. Wenn auch die Haupttätigkeit des Verf.'s auf rein geographischem Gebiete lag, so wurden doch daneben vielfach geologische Beobachtungen gemacht, wobei besonders

auch die Abhängigkeit der heutigen Formen von der geologischen Entwicklung betont wird. Die früheren Forschungen sind sorgfältig zusammengestellt, und der Vergleich aller geologischen und morphologischen Erscheinungen im Pamir mit den aus anderen Teilen des zentralen und peripherischen Asiens bekannten läßt erkennen, daß der Pamir durch die Mischung von zentralen und peripherischen Eigenschaften ebenso wie als Kulminationsgebiet mächtiger Gebirgssysteme besondere Bedeutung besitzt.

In der Einleitung werden die Verschiedenheiten der geologischen und geographischen Gliederung Asiens, wie sie von SUSS und RICHTHOFEN geschaffen wurden, besprochen. Das Verständnis der Bedeutung hauptsächlich der jüngeren Gebirgsbildungen für die Morphologie ist in den letzten Jahrzehnten stark gestiegen. Gerade in Zentralasien, im Tianschan, ist ja die Notwendigkeit genauer geologischer Untersuchungen als Grundlage einer richtigen erklärenden Beschreibung der Landformen aufs deutlichste nachgewiesen worden, wie aus der einstimmigen Ablehnung der von DAVIS dort angenommenen Entwicklungsgeschichte durch die deutschen und österreichischen Tianschanforscher hervorgeht. Im Pamir ist Verf. zu ganz entsprechenden Auffassungen gelangt.

Die Entwicklung der Kenntnisse des Pamir gibt einen Überblick über seine Erforschung. Wertvoll ist die wohl vollständige Zusammenstellung der Literatur.

Das geologische Wissen findet sich zusammengefaßt im 6. Abschnitt. Die geologische Karte 1:2000000 ist nur als eine Übersicht über den inneren Bau des Gebietes aufzufassen, den sie in sehr großen Zügen erklärt. Sie gibt nur die Hauptgesteinsgruppen an. Granite bilden überwiegend die Achsen der Ketten, archaisch-paläozoische Ablagerungen nehmen den größten Raum ein. Es sind hauptsächlich Gneise, Glimmerschiefer, Phyllite, im O ist Devon und Carbon festgestellt in den meridionalen Ketten, welche die westliche Begrenzung des Tarimbeckens bilden. Mesozoisch-tertiäre Gesteine sind im inneren Pamir nur im Gebiete des oberen Aksu und nördlich des Rangkull nachgewiesen, dagegen haben sie in den Randketten des N und NW große Verbreitung (Transalai, Ostbuchara). Durch das Kisilsutal stehen sie mit entsprechenden Ablagerungen im Tarimbecken in Verbindung. Bei den quartären Bildungen herrscht im inneren Pamir Eluvialschutt, in den Übergangsgebieten Wanderschutt vor, sonstige glaziale, fluvioglaziale und alluviale Bildungen sind weit verbreitet.

Das auffallendste Merkmal des Pamirgebietes in tektonischer Hinsicht ist die Vereinigung von äquatorialen und meridionalen Ketten. In der vorliegenden Arbeit tritt dies besonders stark hervor, weil Verf., rein geographisch abgrenzend, das Gebiet zwischen 71 und 76° ö. L., 40—37° n. Br. als Pamir bezeichnet. Geologisch-tektonisch betrachtet, gehören die östlichen Meridionalketten aber zum westlichen Kwenlun und Mustagata-Karakorum. Im eigentlichen Pamir sind nur wenige meridionale Ketten vorhanden. Verf. gibt ein Bild der Entwicklung des Gebietes im wesentlichen nach SUSS. Von neuen Tatsachen zur Aufhellung des Gebirgsbaues sind zu erwähnen eine Anzahl N—S gerichteter Verwerfungen

im SW-Teil. Die rechtwinkelige Umbiegung des Pändsch ist dadurch hervorgerufen, sowie die Zerschneidung der südlichen Ketten. Weitere Beobachtungen sind an vielen Stellen der Beschreibung der einzelnen Reise wege enthalten.

Der Pamir zeigt im ganzen ähnliche Entwicklung wie das übrige Zentralasien. Wahrscheinlich ist starke Gebirgsbildung in der Carbonzeit, über ältere Bewegungen sind die Beobachtungen zu ungenügend. Jungpaläozoische und mesozoische Transgressionen dürften nur Teile des Gebietes überflutet haben, im Tertiär bestand noch die Meeresbucht im N-Teil bis ins Kaschgärbecken. Jüngere Gebirgsbildungen hatten hauptsächlich radiale Bewegungen zur Folge. Dadurch wurde der Pamir zu einem Bruchschollengebirge. Die Untersuchung der heute zerstückelten Einebnungsflächen führt den Verf. dazu, eine einheitliche, gegen N sich senkende Einebnungsfläche anzunehmen, überragt von widerstandsfähigeren Ketten.

Die morphologische Entwicklung im Quartär wird eingehend untersucht. Im Diluvium lassen sich zwei Eiszeiten unterscheiden, vor und nach jeder Eiszeit sollen geringe Hebungen erfolgt sein.

Im ganzen ist der geologische Inhalt der Arbeit hauptsächlich eine Zusammenfassung der bisherigen, weit zerstreuten Untersuchungen, deshalb sowie auch wegen der Schilderung der jüngeren, morphologisch wichtigen Vorgänge wertvoll. Ungelöst bleibt noch die Frage, ob und wie Kaschgargebirge und Transalaikette zusammentreffen, ebenso die Verbindung der Pamirketten mit der Sarikolkette und die Rolle, welche die übrigen, meridionalen Kettenstücke im Bau des Gebietes spielen. Vielleicht geben die N—S-Verwerfungen die Möglichkeit dazu. **Kurt Leuchs.**

Historische Geologie.

Silurische Formation.

A. Steuer: Obersilur in der Lindener Mark bei Gießen. (Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. Geol. Landesanst. zu Darmstadt. V. Folge. 1916. 191—198. 1917.)

—: Obersilur in der Lindener Mark bei Gießen. (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1917. 69. Monatsber. 195—196. 1918.)

Südöstlich von Gießen, im Bereich der Orte Groß- und Kleinlinden, gelang es Verf., in neu angelegten Stollen zur Ausbeutung der Manganerze der Lindener Mark auf eine Erstreckung von 1 km Schichten des Obersilurs nachzuweisen. Diese Feststellungen bedeuten eine höchst erfreuliche Bereicherung unserer Kenntnis des rheinischen Silurs. Die Beobachtungen basieren auf Funden typischer Obersilurfossilien, so daß die Festlegung des Alters nicht in Frage gestellt werden kann. Paläontologische Bearbeitung

des Fossilmaterials, dessen Auffindung die beiden genannten vorläufigen Notizen verkünden, wird genaue Horizontierung und Vergleich mit vor allem kellerwäldischem Obersilur gestatten. Die allgemeine Übereinstimmung mit diesem hat A. DENKMANN, dem Verf. das Material der Lindener Mark vorlegte, bereits bestätigt; und zwar liegt hier die normale (schieferig-kieselschieferig-kalkige) Entwicklung des Obersilurs vor.

Es handelt sich vorwiegend um milde, feinblättrige, zuweilen echt graptolithenschieferartige, teilweise bituminöse Schiefer, in denen als Einlagerungen folgende Gesteine vorkommen:

1. Kiesel- und Wetzschiefer;
2. schwarze, bituminöse, feinkörnige Kalke. Hier Auftreten von Orthoceraten, obersilurischen Zweischalern (*Cardiola interrupta* u. a.) und in besonderen Lagen einzeilige Graptolithen;
3. dichter, feinflaseriger Knollenkalk, ohne Versteinerungen;
4. Kieselgallen mit *Cardiola*-Schalen;
5. Ton- und Wetzschiefer;
6. karbonatische Grauwacken.

Petrographische Beziehungen zum Kellerwald-Obersilur sind z. T. stark ausgeprägt. Als vorläufiges Ergebnis werden in obiger

- No. 1 und 5 die Rücklingschiefer,
- No. 1 die Kieselschiefer von Möscheid,
- No. 3 der Gilsakalk,
- No. 2 die unteren Steinhornschichten,
- No. 1, 4 und 5 die oberen Steinhornschichten vermutet.

Die Lagerungsverhältnisse sind anscheinend sehr kompliziert und ihre Deutung vorläufig nicht völlig geklärt.

Schiefer und konglomeratische Quarzite, die das Obersilur überlagern, bisher als Mitteldevon angesprochen, möchte Verf. als dem Unterdevon angehörig deuten. Verf. spricht ferner die Vermutung aus, daß ein Teil des Mitteldevon-Massenkalkes älter, vielleicht hercynisches Unterdevon sei. Der exakten Lösung dieser Fragen widersprechen vorerst die komplizierten Lagerungsverhältnisse. Es werden ältere und tertiäre Gebirgsstörungen angedeutet.

Die Feststellung des Obersilurs in der Lindener Mark verpflichtet zur Nachprüfung des Alters der gesamten paläozoischen Vorkommen der Wetterau. Es ist anzunehmen, daß sich hier manche Umdeutung des Alters ergibt.

A. Born.

Gustaf T. Troedsson: Om skånes brachiopodskiffer. (Meddelande från Lunds geologiska Fältklubb. Ser. B. No. 10. Lund 1918. 104 p. 2 Taf.)

Die Arbeit ist um so mehr begrüßenswert, als trotz vieler verdienstvoller Arbeiten erschöpfende Faunenbeschreibungen aus dem Bereich des schwedischen Silur fast völlig fehlen, ein Mangel, der sich bei vergleichend-

stratigraphischen Arbeiten recht hemmend bemerkbar macht. Verf. untersucht die Fundorte der Zone der „Brachiopodenschiefer“ im Bereich der Provinz Schonen, der Zone, die FÜLLBERG als Z. d. *Dalmanites mucronatus*, MOBERG als Z. d. *Dalmanites eucentrus* bezeichnete [also jüngstes Caradoc. Ref.]. Verf. stellt das verschiedene Alter der Zonen von FÜLLBERG und MOBERG fest:

Zone d. *Climacograptus scalaris*.

Brachiopodenschiefer { 2. Subzone d. *Dalm. mucronatus*.
1. Subzone d. *Dalm. eucentrus*.

Zone d. *Staurocephalus clavifrons*.

In der älteren Subzone fällt die Fülle der Ostracoden auf, ebenso wie das Fehlen der Trilobiten der *Staurocephalus*-Zone.

Verf. beschreibt aus beiden Subzonen 46 Arten (bisher 5 bekannt), darunter 21 neue. Von den Trilobiten abgesehen dominieren in dem Brachiopodenschiefer noch Formen der darunterliegenden *Staurocephalus*-Zone. Der untersilurische Charakter ist noch vorherrschend. Als ober-silurische Typen wären im wesentlichen nennenswert: *Discina* cf. *orbiculoides* KRAUSE, *Rhynchonella borealis*? SCHL., *Bucaniella atava* n. sp., *Aechmina Grönwalli* n. sp. und *Jonesina rectangularis* n. sp. Der Einschlag westlicher Elemente, der sich noch in synchronen Ablagerungen im Gebiet von Vestergötland, Dalarne und Christiania breit machen, tritt hier stark zurück.

Die Beziehungen der Brachiopodenschiefer-Zone Schonens zum übrigen nordeuropäischen Gebiet kennzeichnet folgende Übersicht:

England	Norwegen	Schonen
Ashgillshales	Zone 5b	{ Z. d. <i>Climacogr. scalaris</i> Subz. d. <i>D. mucronatus</i>
<i>Staurocephalus</i>		{ Z. d. Brachiop.-Sch. { „ d. <i>D. eucentrus</i>
limestone	Zone 5a	Z. d. <i>Staurocephalus clavifrons</i> .

An neuen Arten werden beschrieben:

Conotreta acuta, *Discina* (*Orbiculoides*) *radiata*, *Hyattella Törnquisti*, *Bellerophon* (*Sinuitopsis*?) *consobrinus*, *B. subtrilobatus*, *B. (Bucaniella) atavus*, *Holopea Mobergi*, *Hyalolithus Mobergi*, *H. (Orthotheca) fibrosus*, *Primitia harparum*, *P. conica*, *P. bursa* KRAUSE var. *scanensis*, *P. (?) biloba*, *Aechmina Grönwalli*, *Ctenobolbina seaxpapillosa*, *Ct. rara*, *Bollia harparum*, *B. biplicata*, *Jonesia rectangularis*, *Dalmanites Kiaeri*, *Ampyx acus*, *Acidaspis Olini*.

Von *Dalmanites eucentrus* ANG. führt Verf. die ontogenetische Entwicklung vor, beim Kopfschild vom Anaprotaspis-Stadium, beim Schwanzschild vom Nepionic-Stadium an. *D. eucentrus* wird als Vorläufer von *D. mucronatus* gedeutet.

A. Born.

Triasformation.

R. Folgner: Über die Werfener Schiefer am Reiting (Eisenerzer Alpen). (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien. 1913. 449—452.)

Im Jahre 1908 wurden von E. ASCHER Werfener Schichten unter dem altpaläozoischen Kalk des Reiting beschrieben. Der Verf. weist nach, daß diese Werfener Schichten der Bestandteil eines großen Schuttkegels sind, der sich aus dem Kaisertal, der größten Öffnung an der Ostseite des Reitingstockes in den jungtertiären Süßwassersee der nördlichen Umgebung von Leoben erstreckte. Die deckentheoretischen Schlüsse aus diesem Vorhandensein von Werfener Schichten sind daher aufzugeben. [Der Ref. erinnert, daß er bereits vor vielen Jahren Werfener Schichten auf dem Silur—Devonkalk der Eisenerzer Alpen nachgewiesen hat.] Der Verf. meint, daß die roten Konglomerate des Hochlantschgebietes bei Graz auch solche jungtertiäre Bildungen seien. Ref. glaubt, mit H. MOHR an dem gosauischen Alter dieser Bildungen festhalten zu sollen. **Fr. Heritsch.**

W. Pfeiffer: Über den Gipskeuper in Süddeutschland. (Mitt. d. Oberrh. geol. Ver. 1918. Mit 2 Abb. u. 2 Tab.)

Die in den letzten Jahrzehnten für verschiedene Einzelgebiete veröffentlichten Arbeiten werden in stratigraphischer Hinsicht miteinander verglichen. Dem Verf. ist kein Gipsbruch in Württemberg bekannt, wo der Grenzdolomit unter dem Gips augenblicklich aufgeschlossen wäre. Und doch ist dies jetzt noch in Rottweils Umgebung der Fall, wo F. HAAG schon im Jahre 1897 (Programm des Gymn. R.), entgegen ZELLER, nachgewiesen hat, daß dieser Dolomit die Grenze der Lettenkohle gegen die Gipsmergel bildet, auch dann, wenn sich manche Petrefakten in diese Mergel hinaufziehen.

In Fig. 1 ist THÜRACH's Profil dargestellt, bei dem der Schilfsandstein nach Osten einsinkt und der Grenzdolomit als Horizontale eingezeichnet ist. Fig. 2 gibt die Auffassung des Verf.'s mit einer horizontalen oberen Grenze des Schilfsandsteins und gegen Osten ansteigendem Grenzdolomit. Vielleicht lassen sich die beiden Auffassungen so vereinigen, daß die zweite die ursprüngliche Lagerung, die erste eine tektonisch veränderte, also die jetzt zu beobachtende darstellt.

Tabelle I enthält eine Übersicht über die Gliederung des Gipskeupers in den einzelnen Arbeitsgebieten; Tabelle II eine solche über seine Fossilhorizonte in Süddeutschland. **F. Haag.**

Kreideformation.

O. Ampferer: Über Kantengeschiebe unter den exotischen Geröllen der niederösterreichischen Gosauschichten. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien. 1916. 66. 137—138. Mit 1 Taf.)

Aus der Gosau von Einöd und Gießhübl macht der Verf. Kantengeschiebe bekannt; sie sind im allgemeinen auf die exotischen Gerölle (Quarzite, Felsophyre) beschränkt und zeigen nicht mehr die scharfen Kanten des unversehrten Windschliffes. Sie sind in ein Konglomerat eingebettet und mit diesem starkem Druck ausgesetzt gewesen. Ihre Abrundung zeigt, daß sie sich auf zweiter Lagerstätte befinden und von ihrem Entstehungsort erst später eingeschwemmt wurden. Da sie mit roten Verwitterungsprodukten vorkommen, so besteht zwischen der der Ablagerung der Gosauschichten vorausgegangenen langen Verwitterungs- und Abtragungzeit und der Entstehung der Windkanter ein direkter Zusammenhang.

Fr. Heritsch.

Tertiärformation.

Friedrich Trauth: Das Eocänvorkommen bei Radstatt im Pongau und seine Beziehungen zu den gleichalterigen Ablagerungen bei Kirchberg am Wechsel und Wimpassing am Leithagebirge. (Denkschr. k. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. 95. Wien 1918. 171—278. 5 Taf. u. 5 Textfig.)

Im Herzen der Alpen, südlich von der Kalkzone, 50—60 km von den Nordrand der Alpen begleitenden Eocänvorkommnissen entfernt, liegt die durch GÜMBEL 1889 entdeckte Eocänscholle von Radstatt, deren Fauna hier beschrieben wird zusammen mit derjenigen der beiden anderen Lokalitäten, welche, wenn auch weiter nach N gerückt, dennoch der Kalkalpenzone gegenüber sich in der gleichen Lage befinden. Das Vorkommen von Radstatt im Pongau ist größtenteils in der Form von Geröllen erhalten, welche sich anscheinend schon auf tertiärer Lagerstätte befinden. Sie entstammen vermutlich einem zerstörten Konglomerat von wahrscheinlich oligocänem Alter und finden sich heute, soweit sie nicht isoliert auftreten, in den Letten der Lobenauer Ziegelei, welche als limnisch-fluviatile Ablagerungen der Stufe von Pitten zusammen mit den gleichalterigen Ablagerungen von Fohnsdorf, Leoben an der Mur, Göriach usw. angehören. Es sind im wesentlichen Sandsteine und Kalke von sehr wechselnder Farbe und reicher Führung von Nummuliten und anderen Foraminiferen. Die Versteinerungen sind im Gestein fest eingeschlossen und können daher meistens nur in Dünnschliffen und Durchschnitten studiert werden. Es ist sehr dankenswert, daß sich Verf. dieser mühseligen und schwierigen Aufgabe mit Erfolg unterzogen hat, und zwar so, daß in der überwiegenden

Mehrzahl der Fälle seine Bestimmungen einen durchaus überzeugenden Eindruck machen. Dies dürfte zumal für die meisten Foraminiferen zutreffen; dagegen hält es Ref. nach seiner Kenntnis der Dinge für unmöglich, den Durchschnitt eines Dentalium artlich festzulegen. Auch eine Bestimmung mit cf. kann hier nur irreführen. Derartige Problematica haben wohl am besten bei der Diskussion auszuschalten.

Wie das Eocän von Radstatt im Pongau war auch dasjenige von Kirchberg am Wechsel ursprünglich nur auf sekundärer Lagerstätte bekannt. Es fand sich in Gesteinsbrocken und -blöcken, teils in Geröllform, teils unregelmäßig kantig ausgewittert, in einer sandig-lehmigen, miocänen Süßwasserablagerung. MOHR hat es dann anstehend in einem den Kirchberg nach O begrenzenden Graben aufgefunden. Es beginnt mit Lehmen, die Glimmerschieferstücke und vereinzelte Brocken von Porphyry, Granit, Pegmatit und Aplit einschließen. Daran schließt sich ein Glimmerschieferkonglomerat, darauf folgen mehr oder weniger feste, teilweise breccienartig ausgebildete Kalke.

Das Eocän von Wimpassing, einer am rechten Ufer der Leitha, nordöstlich von Pottendorf gelegenen Ortschaft, lagert in Form eines dichten, lichtgelblichen bis rötlichen Kalksteines einem bläulichgrauen, anscheinend triadischen Kalke auf. Es hat petrographisch die größte Ähnlichkeit mit gleichartigen Vorkommnissen von Kirchberg.

Faunistisch ist sämtlichen Ablagerungen das Vorhandensein von *Assilina exponens* Sow. gemeinsam. Radstatt enthält außerdem in *Nummulites irregularis*, *Murchisoni*, *aticicus*, *millecaput (complanatus)* und *perforatus* eine ganze Reihe typisch mitteleocäner Formen. Dazu gesellt sich in Radstatt und Kirchberg die unter- bis tiefmitteleocäne, ursprünglich vom Monte Spilecco bei Bolca beschriebene *Orthophragmina Taramelli* MUN.-CHALM. Die Ablagerungen sind also mitteleocän und haben innige Beziehungen zum Kressenberg, mit welchem Verf. sie durch einen alten, über Abtenau verlaufenden Fjord in Verbindung gesetzt sehen will, wobei er mit F. F. HAHN annimmt, „daß die wesentlichen Züge im Bau der nördlichen Kalkalpen diesem bereits zur Zeit der Ablagerung des Eocän aufgeprägt waren, so daß sie höchstens von mehr untergeordneten, älteren Bewegungsvorgängen betroffen sein können“ (p. 31).

An neuen Formen werden beschrieben, und zwar erstens von JULIUS v. FIA eine neue Gattung *Furcoporella* aus der Familie der Dasycladaceen unter den Kalkalgen mit der neuen Art *F. diploporella* welche mit der *Diploporella Mühlbergi* LORENZ aus dem Urgonkalk der Westalpen eine gewisse Ähnlichkeit besitzt. Für diese letztere wird bei dieser Gelegenheit die neue Gattung *Salpingoporella* aufgestellt. Zweitens von TRAUTH selbst unter den Foraminiferen die neue Gattung *Pseudogypsina* mit der ebenfalls neuen Art *P. multiformis*, welche sich durch die Form ihres Spaltensystems von *Gypsina* s. str. unterscheiden soll. Interessant ist das Auftreten der heute noch lebenden und im Neogen der Sundainseln weit verbreiteten Gattung *Cycloclypeus* CARP. in diesen alteocänen Sedimenten. P. L. PREVER will Ähnliches im tieferen Eocän

des Aniengebietes östlich von Rom beobachtet haben. Auch Ref. liegen große Stücke aus dem tieferen Eocän Venetiens vor, welche noch näher zu betrachten sind, für welche er aber immer an einen Anschluß an *Cycloclypëus* gedacht hat.

Oppenheim.

K. Martin: Die altmiocäne Fauna des West-Progo-gebirges auf Java. II. Scaphopoda, Lamellibranchiata. Rhizopoda und allgemeiner Teil. (Samml. d. Geol. Reichsmus. in Leiden. N. F. 2. Heft 7. Leiden 1917. 35 p. 2 Taf. Fol.)

In diesen zweiten Teile werden als neu beschrieben und vortrefflich abgebildet: An Scaphopoden: *Dentalium Rutteni* und *D. sokkohense*. An Lamellibranchiaten: *Ostrea* (s. str.) *bomasensis*, *O. spologensis*, *Modiola* (*Amygdalum*) *progoënsis*, *M. (Amygdalum) barnataeformis*, *Arca kelirensis*, *A. (Barbatia) malaiana*, *A. (Barbatia) sundaiana*, *Leda radiata*, *Cardium* (*Trachycardium*) *spolongense*, *C. (Trachycardium) sokkohense*, *C. (Loxocardium) djunggrangense*. *C. (Laevicardium) automolis*, *C. (Discors) kelirensis*, *C. bomasense*, *C. (Nemocardium) jogjacartense*, *Meretrix* (*Lioconcha*) *Arntzenii*, *M. (Lioconcha) progoënsis*, *M. (Pitar) Jonkeri*, *M. (Pitar) jogjacartensis*, *Circe Junghuhni*, *Solenocurtus* (*Macha*) *pectiniferus*, *Lucina* (*Dentilucina*) *djunggranganensis*, *L. (Dentilucina?) kemedjingsensis*, *Tellina* (*Tellinella*) *sokkohensis*, *T. (Tellinella) retifera*, *Tellina* (*Arcopagia*) *permodesta*. neben einigen wenigen noch heute im Indischen Ozean lebend vorkommenden Formen, welche wie *Venus Listeri* GRAY und *Clementia papyracea* GRAY leider nicht abgebildet wurden; unter den von L. RUTTEN bearbeiteten Rhizopoden *Alveolinella globulosa*, die zu dem Subgenus *Flosculinella* SCHUBERT gehören soll. Die ziemlich zahlreichen Reste von Korallen und die seltenen Echiniden konnten leider nicht in die Bearbeitung hineingezogen werden, teils wegen Mangels an vollständigem Vergleichsmaterial, teils aus anderen mit dem Kriege zusammenhängenden Verhältnissen. — Es handelt sich um eine Fauna des seichten Wassers. Für diese Annahme sprechen neben anderem auch die Foraminiferen, welche heute teils im Korallensande, teils an Korallenriffen vorkommen. Die Tone am Kembang Sokkoh wurden in der Nähe einer Flußmündung abgesetzt, wofür die Fülle von *Potamides*-Arten und Neritinen in ihnen, wie die dünnen Schichten von Braunkohlen, welche in diesen Tonen eingelagert sind, gleichmäßig sprechen. Die Molluskenfauna der Schichten zeigt deutlich einen indopazifischen Habitus. Nicht nur gehören diesem Gebiete die Formen an, welche die Formation mit der Gegenwart gemeinsam hat, sondern auch die nächsten Verwandten der ausgestorbenen Typen finden sich in diesem Bereiche. Die Verwandtschaft mit dem europäischen Tertiär ist demgegenüber äußerst gering und beschränkt sich auf die Ähnlichkeit von *Harpa muticaeformis* mit *H. mutica* LK. und von *Lyria Edwardi* D'ARCH. mit *L. harpula* LK., also mit zwei Arten des europäischen Eocäns, während Beziehungen zu europäischen Neogenformen nicht vorhanden sein sollen. Demgegenüber kommen von acht bestimmten

Foraminiferenarten vier, also die Hälfte, auch in europäischen Ablagerungen vor, und zwar zwei von diesen ausschließlich im Eocän, eine ausschließlich im Miocän, eine im Miocän und Pliocän vereinigt. Dieses Ergebnis sei nicht so auffallend, denn es stände durchaus im Einklange mit der bekannten Langlebigkeit vieler Foraminiferen. Es frage sich nun, ob diese nur scheinbar und in der Schwierigkeit der Abgrenzung derartiger Formen begründet sei. Ähnliche Erscheinungen träten übrigens gelegentlich auch bei Mollusken auf, was durch zwei recht seltsame Fälle zu beweisen versucht wird. Der eine betrifft die *Marginella glabella* L. der Senegalmündung, bei welcher dieselbe Schale von zwei so verschiedenen Tieren ausgeschieden wird, daß das eine von ihnen sogar generisch als *Pseudomarginella* unterschieden wurde; im anderen handelt es sich um *Strombus bubonius* Lk., der zwei ganz verschiedene Jugendstadien besitzen soll. Die Schlüsse, welche Verf. aus diesen beiden sehr rätselhaften und glücklicherweise sehr vereinzelt Fällen zieht, sind Ref. nicht in ihrem ganzen Umfange klar geworden. Verf. betont jedenfalls, daß in der Abgrenzung der Arten sehr viel des Subjektiven enthalten sei und daß man sich dessen bewußt sein müsse, um nicht nach der Schablone zu arbeiten.

Verf. gelangt schließlich hinsichtlich der Mollusken und Foraminiferen des West-Progogebirges zu folgenden Schlüssen: „1. Die Mollusken besitzen ein ausgesprochen indopazifisches Gepräge. 2. Die noch lebenden Foraminiferenarten bewohnen auch ausnahmslos das indopazifische Gebiet, besitzen aber außerhalb desselben eine weite Verbreitung und kommen z. T. im europäischen Tertiär vor. 3. Der Unterschied in dem Verhalten der Mollusken und Foraminiferen ist möglicherweise durch eine verschiedene Bewertung des Artbegriffes der beiden Tiergruppen zu erklären.“

Diese Beobachtungen scheinen Verf. nicht im Widerspruche zu stehen zu der von ihm schon des wiederholten vertretenen Theorie, welche eine Trennung des javanischen Meeres zu den Zeiten des oberen Eocäns von demjenigen der Tethys und damit der europäischen Bereiche fordert. Selbst wenn den Arten der Foraminiferen derselbe Wert zuzuschreiben sei wie denjenigen der Mollusken, stände nichts im Wege anzunehmen, daß diese ursprünglich universell verbreitet und im Laufe der Zeit kaum modifiziert worden seien; den Mollusken dagegen seien, wie MARTIN im Einklange mit DACQUÉ behauptet, in ihrer phylogenetischen Entwicklung gewisse Bahnen vorgeschrieben, in welchen sie sich nach immanenten Gesetzen umwandeln, so daß sie dadurch an sehr verschiedenen Stellen unseres Planeten nahezu dasselbe Gepräge besäßen, vorausgesetzt, daß die Entwicklungsperiode die gleiche sei, und eine derartige Ähnlichkeit der Faunen zwingt durchaus nicht mit Notwendigkeit zu der Annahme einer Verbindung der sie beherbergenden Meere. Wenn Ref. bei Gelegenheit der Besprechung des Deutsch-Ostafrikanischen Tertiärs sich gegen die Theorie des Verf.'s von der frühzeitigen Abtrennung der indischen Breiten aus dem Gebiete der Tethys erklärt hätte, so wäre demgegenüber zu betonen, daß Verf. die Zeit der Trennung erst in das obere Eocän verlegt hätte und daß daher alle unter- und mitteleocänen Vorkommnisse

bei der Diskussion auszuschalten seien. Auch hinsichtlich des Obereocäns boten die Untersuchungen des Ref., bei der die einzelnen Foraminiferenarten bisher nicht mit unbedingter Sicherheit bestimmt seien, dem Verf. keinen genügenden Zwang, von seinen theoretischen Anschauungen abzugehen. Die Entwicklung könnte auch hier nur parallel verlaufen, auch im Oligocän könnte sich *Nummulites Fabianii* PREVER in Ostafrika und Europa selbständig als Mutation aus *N. intermedius* D'ARCH. entwickelt haben, während für das ältere Miocän, zu welchem Verf. das Aquitanien im Gegensatz zum Ref. zieht, MARTIN selbst einen Zusammenhang zwischen Indonesien und Ostafrika annimmt, die Verbindung von dort aber nach Europa hin nicht zulassen will. Die Tethys wäre im Sinne von SUSS ein allseitig geschlossenes Mittelmeer gewesen, welches sich von Sumatra und Timor nordwärts nach Tonking und von dort aus quer über das heutige Asien zum europäischen Mittelmeer erstreckte. Ein etwaiger Zusammenhang zwischen Madagaskar und dem Indusgebiete würde „selbstredend nicht mehr zu Tethys gehören“, sondern eine von den indirekten Verbindungen darstellen, mit deren Bestehen man bei allem maringeographischen Betrachtungen rechnen müsse. Der Schwerpunkt der Betrachtungen MARTIN'S läge darin, daß das heutige Insulind im oberen Eocän nicht mehr in nordwestlicher Richtung mit der Tethys zusammengehangen habe, und daß sich dafür im Neogen nach Westen hin eine Ausbildung der neu entstandenen und selbständigen indopazifischen Provinz vollzog. Die Frage eines etwaigen Zusammenhanges von Madagaskar und Ostafrika, sowohl mit dem Mittelmeer als mit dem indopazifischen Gebiete, hätte weder mit der Frage der Tethys noch mit der Entstehung der heutigen indopazifischen Meeresprovinz etwas zu tun.

Ein weiterer Teil des Aufsatzes ist der Altersbestimmung der Schichten vom West-Progogebirge gewidmet. Der Prozentsatz der heute noch lebenden Mollusken ist in dieser Fauna 6,8. Ebenso besitzen die als neu beschriebenen Arten verhältnismäßig wenig Verwandte in der heutigen Fauna. In den ältesten Neogenablagerungen von Java, den Rembangschichten, betrüge der Prozentsatz rezenter Arten reichlich 13 $\frac{0}{100}$. Die Bildungen des West-Progogebirges könnten daher nicht jünger sein. Man könnte sogar daran denken, sie als Oligocän zu bezeichnen, dagegen spräche nur ihre sehr geringe Ähnlichkeit mit der Fauna der obereocänen Schichten von Nanggulan. MARTIN stellt daher die Schichten des West-Progogebirges an die Basis des Miocäns, welche für ihn, wie für G. F. DOLLFUS und andere, durch das Aquitanien gebildet wird. In dieser Auffassung wird er auch durch das Verhalten der Foraminiferen bekräftigt, welche Beziehungen zu altmiocänen Schichten von Borneo und zu den Rembangschichten auf Java erkennen lassen. Über das Verhältnis dieser Rembangschichten selbst zu denjenigen des West-Progogebirges vermag sich Verf. noch nicht abschließend zu äußern, es habe sich hier bei der Betrachtung der Faunen ein Widerspruch herausgestellt, den er vorläufig noch nicht zu lösen imstande sei. Nach dem Verhalten der Foraminiferen, besonders der sonst so charakteristischen Orbitoiden, wäre nämlich die Fauna des Westprogogebirges, in

welcher gleichzeitig mit *Nephrolepidina* auch *Miogypsina* häufig sei, als jünger als diejenige der Rembangschichten anzusetzen, welche DOUVILLÉ auf Grund ihrer Eulepidinen dem mittleren Aquitanien zuweise. Im Gegensatz dazu ständen die beiderseitigen Molluskenfaunen, in welchen die Rembangschichten einen höheren Prozentsatz noch lebender Arten besäßen, so daß sie auf Grund dieser Momente für jünger zu halten seien.

Ref. ist, wie er kurz hinzufügen möchte, nicht in allen Punkten überzeugt. Er sieht z. B. nicht ein, weshalb eine ehemalige eocäne bis oligocäne Meeresverbindung zwischen Ostafrika und dem Indusgebiete nicht zur Tethys gehört haben sollte, mit der sie im Zusammenhange gestanden und von der sie doch nur eine nach Süden verlaufende buchtenartige Ausweiterung gebildet haben kann. Hinsichtlich des Zeitpunktes, in welcher die Trennung der Verbindung zwischen der Inseln und der Tethys erfolgt sein soll, hat MARTIN, wie nachzuweisen sein würde, in seinen früheren Angaben etwas geschwankt. Wenn er Verbindungen, wie diejenige zwischen Ostafrika und dem Indusgebiete für das hier erörterte Problem als indirekt auffaßt und als solche zuläßt, so wird dieses dadurch auf einen anderen Boden gestellt und etwas seiner Bedeutsamkeit entkleidet. Die Frage schließlich, ob die Arten sich im wesentlichen umbilden auf Grund immanenter Entwicklungsgesetze, oder auf Grund der gegenseitigen Beziehungen zur Außenwelt, und welcher Faktor hier der stärkere ist, scheint Ref. schwer, auf dem Wege induktiver Beobachtung zu entscheiden. Vielleicht schätzt Verf. das letztere Moment, die Anpassung, denn doch etwas gar zu niedrig ein! [Ref. will schließlich nicht unterlassen, dem etwas resignierenden Schlußakkorde gegenüber, in welchem die Ausführungen des Verf.'s ausklingen, der festen Hoffnung Ausdruck zu verleihen, daß dieser selbst in der Lage sein möge, möglichst bald die Lücken auszufüllen, welche in seiner Monographie nach seinen eigenen Angaben noch vorhanden sein sollten.]

Oppenheim.

W. Wenz: Das jüngere Tertiär des Mainzer Beckens und seiner Nachbargebiete. (Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. Großherzogl. Geol. Landesanst. zu Darmstadt. V. Folge. Heft 2. 1916. 49—69. 3 Profilfig. im Texte.)

Unsere Kenntnis der Schichtenfolge im Mainzer Becken hat sich in den letzten Jahrzehnten wesentlich erweitert. Zu den SANDBERGER bekannten Horizonten haben sich neue hinzugesellt, und zwar ist es gerade der jüngere und jüngste Teil dieser Schichtenfolge, der diese Bereicherung erfahren hat. Verf. gibt an der Hand neuerer Beobachtungen einen Überblick über diese jüngere Schichtenfolge und einen Versuch ihrer Parallelisierung. Verf. unterscheidet nun über den Hydrobienstschichten

1. Landschneckenmergel¹ mit sehr auffälligen „pfeilerartigen Algenkalkstücken, die stets von konkretionären schaligen Kalksinterbildungen begleitet sind“, von deren Entstehung und Zusammensetzung in diesen als reine Süßwasserabsätze betrachteten Bildungen man sich aber keine rechte Vorstellung machen kann. Diese bunten, gelblich-braunen bis grünen, selten violetten oder schwarzen geschichteten Mergel enthalten eine reiche Landschneckenfauna, darunter zahlreiche kleine Pupiden, *Cyris*-Arten, Fische, darunter *Lepidosteus*, zwei Schildkrötenarten und sehr spärliche Reste von Säugetieren und Vögeln. Über ihnen und da, wo sie, wie im Osten, fehlen, auch übergreifend direkt auf den *Corbicula*-Schichten stellen sich ein .

2. die Schichten mit *Melania Escheri* und *Melanopsis narzolina*, die mehr fluviatilen Charakter besitzen und daher zumal an Süßwassermollusken reich sind. Außerdem enthalten sie Fische, Schildkröten (vier Arten) und unter den Säugetieren *Amphicyon giganteus* LAURILL, *Palaeomyx* cf. *medius* H. v. M. und *Aceratherium*. Es folgen

3. Braunkohlentone und Prosostheniensichten. Die Tone selbst, in der Wetterau weit verbreitet, sind durch die Früchte von *Stratiotes kaltennordheimensis* beim etwaigen Fehlen tierischer Einschlüsse charakterisiert und durch sie als gleichalterig mit den jüngeren Braunkohlentonen der Rhön erwiesen. Die Prosostheniensichten, die mit ihnen wechsellagern, enthalten glatte Hydrobien (*H.* cf. *slavonica* NEUM.), aber zumal in den Bohrungen bei Praunheim auch reicher skulpturierte Formen, wie Prososthenien und *Pyrgula*. Von den ersteren wird die eine Art direkt auf *P. Schwartzi* NEUM. aus den dalmatinischen Süßwasserbildungen bezogen. Hierauf treten auf

4. die Dinotheriensande und Congerienschichten, von KINKELIN ursprünglich noch zu seinem Oberpliocän gezählt. Verf. hat in ihnen an verschiedenen Stellen flachgedrückte Congerien in schlechter Erhaltung gefunden, die gelegentlich die Tone ganz erfüllen und sich „manchen Formen aus den Congerienschichten des Wiener Beckens nähern“ sollen. Westlich von Frankfurt hat man bei Bad Weilbach in diesen Schichten Backenzähne von *Tetrabelodon longirostre* KAUP gefunden, auf Grund derer der ganze Komplex als zeitlich gleichwertig mit den Dinotheriensanden Rheinheßens aufgefaßt wird. Es folgen schließlich

5. die durch KINKELIN näher bekannt gewordenen jüngeren oberpliocänen Sande und Tone.

Die Landschneckenmergel und Schichten mit *Melania Escheri* sollen zwischen Erbstadt und Kaichen diskordant auf den oberen *Corbicula*-Schichten und unteren Hydrobienschichten ruhen. Das gleiche soll bei Darmstadt der Fall sein. Bekannt ist zudem die Unterbrechung, welche im westlichen Mainzer Becken zwischen dem Absatz der Hydrobienschichten und der Dinotheriensande stattgefunden hat. Indem Verf. diese beiden

¹ Diese Bezeichnung kann leicht zu Verwechslungen mit den viel älteren Landschneckenkalken Veranlassung geben!

Denudationsperioden parallelisiert, folgert er, daß im östlichen Teil des Mainzer Beckens die Abtragung das Burdigalien und Helvétien umfaßt, im Westen dazu noch das Tortonien und die sarmatische Stufe. Die basaltischen Eruptionen am Vogelsberg und in der Rhön sollen in der tortonischen Stufe begonnen haben und in der pontischen erloschen sein. Eine umfangreiche Tabelle erläutert die von dem Verf. angenommenen Parallelisierungen.

Es sei demgegenüber bemerkt, daß für denjenigen, welcher mit dem Ref. die abgesonderte chattische Stufe nicht annimmt, bezw. in ihr Aquitanien sieht, das Schema sich wesentlich vereinfacht und die Denudationsperiode sehr zusammenschumpft. Die Hydrobien- und *Corbicula*-Schichten werden Burdigalien und Äquivalente der Braunkohlentone von Elm mit *Brachyodus ovoideus*. Die nur im westlichen Becken intensiver fühlbare Denudationsperiode umfaßt hier höchstens das obere Miocän vom Helvétien bis zur sarmatischen Stufe, während im Osten in der Wetterau kaum ein größerer Zeitabschnitt dafür übrig bleibt, zumal die höheren Schichten sämtlich eher älter sind, als Verf. annimmt, wie denn auch die Prosostheniensichten Dalmatiens von NEUMAYR für älter gehalten werden als die pontische Stufe. Mit dieser scheint auf weiten Gebieten eine starke Gebirgsbildung und dadurch bedingte intensivere Erosion eingesetzt zu haben. Wahrscheinlich ist hierin die Erklärung für das Auftreten der fluviatilen Sande von Eppelsheim etc. mit den Äquivalenten der Pikermifauna nach einer immerhin beträchtlicheren Periode der Denudation gegeben. In der Wetterau müssen die Erdbewegungen ruhiger eingesetzt und das alte Becken wieder hergestellt haben, in welchem schon früher die Hydrobienschichten zum Abschluß gelangten. Auch dieses Moment, die Wiederaufnahme der früheren Verhältnisse, scheint dafür zu sprechen, daß die Unterbrechung keine allzulange Dauer hatte, wie denn im übrigen vorübergehende Trockenlegungen und Erosionen sich im Wiener Becken des wiederholten zwischen zeitlich ziemlich eng aufeinanderfolgenden Perioden konstatieren lassen.

Oppenheim.

W. Wenz: Die Hydrobienschichten von Hochstadt bei Hanau und ihre Fauna. (Jahrb. d. Nassauischen Ver. f. Naturk. in Wiesbaden. 69. 1916. 56—68.)

Die Frage, ob überhaupt im östlichen Teilbecken, d. h. in der Gegend von Frankfurt—Hanau, Hydrobienschichten auftreten, war bisher noch nicht sicher entschieden, da SANDBERGER und BOETTGER in ihr einen entgegengesetzten Standpunkt einnahmen. Verf. hatte nun Gelegenheit, bei der Neuaufstellung der geologischen Heimatsammlungen im Museum der Wetterauer Gesellschaft in Hanau Aufsammlungen aus den 50er Jahren des verflossenen Jahrhunderts einer Durchsicht zu unterziehen, deren systematische Resultate hier gegeben werden. Es stellte sich hierbei heraus, daß wirklich Hydrobienschichten vertreten sind, und zwar ist der

obere wie der untere Horizont nachweisbar und durch Leitfossilien belegt. In Hochstadt selbst sind infolge von Staffelbrüchen die oberen Hydrobienschichten an den tiefst gelegenen Stellen unterhalb des Dorfes nach der Bahn zu entwickelt, während auf der Höhe am Hartig die Cyrenenmergel auf dem Rotliegenden lagern und im Gehänge weiter nach unten sich *Corbicula*-Schichten einstellen.

Oppenheim.

W. Wenz: Die Molluskenfauna der Schleichsande und Cyrenenmergel in der Baugrube des Frankfurter Osthafens. (Nachrichtsbl. d. deutsch. Malakozool. Ges. 1917. Heft 4. 154—168.)

Aus den unteren Cyrenenmergeln, welche mit den Schleichsandem bei der Anlage der großen Becken des Osthafens in Frankfurt a. M. in den Jahren 1909/10 gut aufgeschlossen waren, bezw. aus den zwischen ihnen und den Schleichsandem lagernden Braunkohlenflözen mit Süßwasserschichten wird als neu beschrieben: *Carychium moenanum*; aus den Schleichsandem selbst eine neue Varietät *praelongata* der *Cytherea incrassata* Sow.

Oppenheim.

Quartärformation.

K. Keilhack: Das glaziale Diluvium der mittleren Niederlande. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 36. I. 458—497. Mit 1 Karte. 1916.)

Die Niederlande bestehen aus drei Teilen, dem Gebiet der alluvialen Aufschüttung im W, der fluviatilen Diluvialaufschüttung im S und dem Gebiet der Glazialaufschüttung im NO und N. Letzteres ist durch KEILHACK neu bearbeitet. Es greift nur ganz wenig über den Rhein herüber. Zwei Loben sind durch vorzüglich entwickelte Endmoränen ausgezeichnet, die äußersten des skandinavischen Inlandeises (sie lassen sich vielleicht durch große Blöcke unter dem Torf bei Amsterdam nach Norfolk in England verfolgen). Die beiden vom Rheintal durchbrochenen Lappen sind die Bogenteile Nymwegen—Kilder und Kilder—Calcar-Alpen mit Fortsetzung nach Süden auf Crefeld. Von Nymwegen ist die nordwestliche Fortsetzung rechtsrheinisch das Stück Rhenen—Amersfort—Naaren an der Zuidersee.

Diese Endmoränen liegen auf der Hochfläche Gooi, die sich aus Endmoränen und beiderseits anschließenden Sander zusammensetzt. Östlich daran schließt sich die ebene, steinfreie Sandfläche des Geldernschen Tales (mit dem Eemfluß) an, dieses wird im O von der Hochfläche der Veluwe begrenzt, auf welcher die größten Höhen des Landes, bis über 100 NN. liegen, mit zwei gewaltigen Endmoränen je am westlichen und östlichen Rande: im W die beiden getrennten, S—N streichenden von Wageningen—

Ede—Lunteren und Garderen—Ermelo—Harderwijk. Die östliche ist eine an Höhe und Breite gewaltige Masse; im S erst W—O-Richtung von Doorwerth—Arnhem—Dieren, hier nach N unbiegend nach Vierhouten und nach kleiner Unterbrechung bis Pattern bei Zwolle laufend. Im W und NW ist sie von Sandern begleitet. (Verf. betont die abweichenden Auffassungen von v. BAREN und MARTIN.) Östlich schließt sich das Tal der Ijssel an, jenseits dessen auf der weiten Sandebene N—S streichende Endmoränenhöhen aufragen, westlich der Zug Lochemer Berg—Lemele—Ommen und unterbrochen durch eine Reihe von langgestreckten Erhebungen mit tertiärem Untergrund, 30 km weiter der von Otmarsum—Devenkamp—Enschede.

Auf der Westseite der Ems erscheint eine neue Endmoräne (mit aufgepreßtem Tertiärkern) von N—S-Verlauf.

Alle jene Endmoränen sind Staumoränen, Blockpackung fehlt fast ganz.

Es lassen sich nunmehr die Eisrandlagen im Niederrheingebiet wie folgt darlegen:

Eine Eisrandlage erstreckte sich von Norfolk nach Amsterdam quer durch die Zuidersee auf Naarden bis Rhenen, weiter nach der Unterbrechung durch das Rheintal den Bogen Nymwegen—Cleve bildend und dann wieder über den Rhein nach Emmerich zurückbiegend, mit den Bogenteilen Oernten—Crefeld. Bei dem zweiten Rückzug blieb die Linie Wageningen—Arnhem stationär, während der Rand sich nördlich in zwei Etappen zurückzog: Bildung der Züge Harderwijk—Wageningen und Zwolle—Arnhem. Die vierte Staffel entspricht dem Zuge westlich des Ijsseltales. Die letzte ist der Zug Wilsum—Otmarsum; ihre Fortsetzung ist in Westfalen. Noch weiter nach Ost finden sich parallel der Ems ebenfalls N—S erstreckte Endmoränen.

Verf. betont gegen WATERSHOOT und MOLENGRAAFF, daß die Endmoränen Bildungen des Rückzugs sind.

Zur Frage nach dem Alter der Endmoränen sind die Terrassen nicht brauchbar, dagegen stratigraphische Beobachtungen. In einigen ist *Paludina diluviana* gefunden und Tone der Tegelenstufe, daher stellt Verf. die Endmoränen in die vorletzte Eiszeit (unter Annahme von drei Eiszeiten). Da das Eemien, welches Verf. als älteres Interglazial ansieht, von Moränen unterlagert wird, meint er, daß in den Niederlanden zwei Eiszeiten, den beiden älteren norddeutschen entsprechend, nachgewiesen seien.

Der Gehalt der Staumoränen an Rhein- und Maasgeröllen zeigt, daß ein großer Teil der Hauptterrassenbildung vorhanden gewesen sein muß, als das Inlandeis das Gebiet erreichte, die Hauptterrasse gehört der vorletzten Eiszeit an, die mittlere also der letzten, die Niederterrasse ist entweder alluvial oder vertritt mit der mittleren zusammen die letzte Eiszeit. Auf der Hochterrasse findet sich älterer und jüngerer Löß. Die Entstehung des nicht seltenen aquatischen Löß ist noch unklar.

Das fluviatile Diluvium bildet eine flache, von 20—40 NN. zum Meeresspiegel reichende schiefe Ebene von steinfreien Sanden. Auf ihr kommen

Dünen und Moore vor, ferner eigentümliche NNW—SSO streichende Stellen, von Kiesbildungen der Maas, die mit Horsterscheinungen in Verbindung stehen. Diese Sandflächen sind ebenso wie die der unteren Weser Bildungen von großen Flußdeltas, die vom letzten Interglazial her bis in die Postglazialzeit zur Entwicklung gelangten.

E. Geinitz.

K. Keilhack: Die Nordgrenze des Löß in ihren Beziehungen zum nordischen Diluvium. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. 70. 1918. 77. Mit Karte.)

Die Kartendarstellung der Lößgrenze zeigt keine Beziehungen zu den Gebieten der alten Moränen und ebensowenig zur Südgrenze des letzten Inlandeis. Im Westen weit nach Süden zurückgehend, bei Münster einen nach NW vorspringenden Zipfel bildend, um von da in O—SO-Richtung über Liegnitz zu verlaufen, dann wieder nach Süden biegend und in Polen nördlich vorspringend. [Ref. meint eher, daß orographische Bedingungen die Grenze beeinflussen.]

E. Geinitz.

K. Keilhack: Aufschlüsse märkischer Eisenbahn-Neubauten. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 36. II. 1915. 144—164.)

Von neun Strecken werden die gewonnenen Aufschlüsse mitgeteilt, unter denen aufgestauchtes Miocän, die Grunewald-Endmoräne und Gleissen von Interesse sind.

E. Geinitz.

E. Tornau: Über ein interglaziales Torflager bei Neidenburg. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 36. II. 1915. 165—174.)

Auf dem Plateau am Rande eines Schmelzwassertales liegt auf der oberflächlich verwitterten Geschiebemergelkuppe Feinsand und kiesiger Sand und schwach lehmiger Sand mit Steinen und Blöcken. An den Gehängen der Geschiebemergelkuppe im Feinsand Torf, und zwar Grasmoor und Birkenwaldmoor. Da in ihm einige Holzstücke, der Eiche angehörig gefunden sind, soll der Torf interglazial sein.

In der Nachbarschaft wurde am Talrand unter 1 m Geschiebelehm eine rasche Folge von Feinsand, Mergelsand und dünnen Geschiebemergelbänken gefunden. In der oberen Partie des Feinsandes fanden sich Süßwasser-Conchylien.

E. Geinitz.

J. Stoller: Ein Diluvialprofil im Steilufer der Werre bei Nienhagen. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 37. I. 225—346.)

Zwei Profile veranschaulichen die Verhältnisse. Ausfüllung eines „prä-diluvialen“ Tales, welches sich ziemlich gut erhalten hat. Von unten nach

oben folgen: a) einheimische grobe Schotter, b) fluviatiler geröllfreier Sand, 2,5—3 m mit Grundwasserhorizont, c) in einer Muldung desselben ein allochthones Torflager, bis 1 m mächtig, bestehend aus zusammengetriebenem Häcksel, vorwiegend von Birke und *Pinus*, d) darüber resp. über dem Sand Geschiebemergel 5—9, über dem Torf 1,8—3 m Lokalmoräne, über dem Torf als schichtungloser, geschiebearmer Ton entwickelt (!) mit schlierigen Sandpartien, e) 0,1—0,3 m schwarzer, z. T. schluffiger Sand mit Moorerde, die ehemalige Landoberfläche des Geschiebemergels darstellend. In und unter der Moorerde windgeschliffene Steine. f) 2,5—4 m Talsand mit zwei Ortsteinlagen, z. T. mit Dünen.

In zwei nachbarlichen Brunnenbohrungen sind ähnliche Schichten gefunden.

Verf. bringt das Profil 1 in folgendes Schema unter:

Glazial 3	{	Flußsand, Talstufe	
		Vermoorte Landoberfläche	
		Windschliffgeschiebesohle	
Interglazial II . . .	Lücke		
Glazial 2	{	Flußsand, Talstufe	
		Geschiebemergel	
Interglazial I . . .	Torfflöz		
Glazial 1	Flußsand, Talstufe		
Ältestes Diluvium .	Schotter.		E. Geinitz.

O. Grupe: Über jüngeren und älteren Löß im Flußgebiet der Weser. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 37. I. 144—163.)

Der jüngere Löß wird nach seiner petrographischen Zusammensetzung und in mehreren maßgebenden Profilen beschrieben. Echter Löß findet sich nur im Bereich der oberen und mittleren Terrasse, fehlt dagegen der unteren, die der letzten Eiszeit äquivalent ist. Um den Widerspruch zu lösen zwischen der Auffassung, den Löß danach in die zweite Periode der letzten Interglazialzeit gehörig oder für jungglazial zu halten, weist Verf. auf die Möglichkeit hin, daß der im Bereich der unteren Terrasse abgesetzte Löß unter der Wasserbedeckung ein anderes Aussehen erhielt als der höher abgelagerte äolische Löß. Die Entstehung des Löß ist im wesentlichen eine äolische, die Sand- und Geröllzwischenlagen und subaquatischen Bildungen sind zu verstehen, daß auch Regengüsse und periodische Wasserfluten aktiv waren, also während der Lößperiode vielfach auch stärkere Niederschläge geherrscht haben.

Auch älterer Löß wird durch einige Profile nachgewiesen, er beweist aber nicht eine Zweiteilung und Altersverschiedenheit. **E. Geinitz.**

C. Gagel: Die Dryastone und die postglazialen Schichten am Kaiser-Wilhelm-Kanal. (Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 36. I. 429—451. Mit Tafeln. 1916.)

Die Dryastone liegen als spätglaziale Sedimente der Abschmelzperiode in Becken auf Geschiebemergel, z. T. mit geringen Sandzwischenlagern und teilweiser Verzahnung mit Geschiebemergel. Meist sind sie, teils mit oder ohne scharfe Grenze, von postglazialen Wiesenkalk und Torf, oder auch Feinsanden mit Deltaschichtung überlagert, letztere erweisen, daß nach einer Zeit der Ruhe eine plötzliche starke Strömung einsetzte.

Neben der arktischen Flora findet sich eine reiche Conchylienfauna mit Anodonten, Valvaten, Sphärien, Planorben, Limnäen, deren wärmere Bedingungen durch die Mitteilungen von WESENBERG-LUND erklärlich sind. Im Ton vielfach Lagen von Torfmoosen, im unteren Teile auch Faulschlamm, der eine Klimaänderung andeuten soll (? Bühlstadium), die sich weiter nördlich in der Allerödgyttja wiederholt habe (Daunstadium?).

Im Ton ist auch eine paläolithische Pfeilspitze gefunden, aus dem liegenden Geschiebemergel rohe Artefakte.

E. Geinitz.

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: 1919

Band/Volume: [1919_2](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 151-213](#)