

# Allgemeine Geologie.

## Allgemeines.

- Supan, A.:** Grundzüge der vergleichenden Erdkunde. 7., gänzlich umgearbeitete Auflage, herausgegeben von ERICH OBST, unter Mitarbeit von KURT BRÜNING, WALTER GEORGII, GERHARD SCHOTT, FRITZ MACHATCHEK, ERICH LEICK und FERDINAND PAX. Bd. II, Teil 1. Das Land (Allgemeine Geomorphologie). 551 S., 2. Taf. u. 151 Fig. im Texte. Preis 22 RM. brosch. — Bd. II, Teil 2. Pflanzen- und Tiergeographie. 269 S. 1 Taf. u. 60 Fig. im Text. Preis 12.50 RM. brosch. Berlin u. Leipzig (Walter de Gruyter & Co.) 1930. — Vgl. Bespr. CBl. f. Min. etc. 1930 B. 479/480. (Bd. I ist im CBl. f. Min. etc. 1928. B. S. 479/80 besprochen.)
- Philippson, Alfred:** Grundzüge der allgemeinen Geographie. II. Band, I. Halbband. Morphologie (erster Teil). 2., neubearbeitete Aufl. (289 S., 143 Fig., 1 Karte Tektonische Übersicht der Erde.) Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1930. Preis gebd. RM. 11.80, brosch. RM. 10.20.) Vgl. Bespr. CBl. f. Min. 1930. B. 477/9.
- Marc, Robert:** Die physikalische Chemie in ihrer Anwendung auf Probleme der Mineralogie, Petrographie und Geologie. 2. Aufl. der Vorlesungen über chemische Gleichgewichtslehre, neu bearbeitet von HERMANN JUNG. (214 S., 149 Abb. Jena, Gustav Fischer.) 1930. — Vgl. Bespr. Cbl. f. Min. etc. 1930. A. 477/8.
- Lundmark, Knut:** Das Leben auf anderen Sternen. (Leipzig [F. A. Brockhaus] 1930.)

**J. F. Pompeckj:** Is the Earth Growing Old? (Ann. Rep. Smithsonian Institution for 1927. Washington 1928. 255—270.)

Englische Übersetzung des Aufsatzes „Altert die Erde?“ vom selben Verf. **Curt Teichert.**

**Assar Hadding:** The first rains and their geological significance. (Geol. Fören. i. Stockholm Förhandl. 1929. 51. 19—29.)

Verf. entwirft in einem inhaltreichen, aber manche auftauchende Fragen nur gerade streifenden, kurzen Vortragsberichte ein interessantes Bild von der geologischen Bedeutung des ersten Niederschlages (Regen oder Tau) auf der Erdoberfläche.

Vor dem ersten Niederschlag (in präaquatischen Zeiten) wurden keine Sedimente (im Sinne unserer allgemeinen Begriffsbestimmung) gebildet. Klastische Gesteine waren aber bereits vorhanden, entweder durch Bewegungen in der Erdkruste oder durch Temperaturschwankungen gebildet. Dazu kam in vorwaltender Menge lose vulkanische Asche, die ein Spielball des Windes wurde, aber in keinen Wasserbecken festgehalten werden konnte, auch nicht durch Verwitterungslösungen verfestigt wurde, höchstens einmal aus juvenilen Gasen ein Bindemittel erhielt oder durch Lavadecken festgehalten wurde. Eine aschenbedeckte Erde, keine Spur von Wasser, kein Leben! Eine heiße Erdrinde unter einer heißen Atmosphäre, die reich an Wasserdampf und zweifellos auch an vulkanischem Staube war!

Die ersten Regen hatten bei ihrem Abfluß eine große Menge von losem Material zu bewegen und viele lösliche Salze auszulaugen. Die weiten, schon mit vulkanischen Aschen ausgefüllten Senken zwischen den Vulkanbergen und den hohen Faltengebirgen jener Zeit wurden nun mit mächtigen Sedimenten ausgefüllt. An stelle der vorherigen rein äolischen Sedimentation setzte nun die subaquatische Sedimentation gleich ganz stark ein. Diese ersten Sedimente, aus vulkanischen Aschen hervorgegangen, nur durch Transport und Sortierung im Wasser bedingt, zunächst ohne intensive chemische Zerlegung, mußten dieselbe mineralogische und chemische Zusammensetzung haben, wie die Aschen, aus denen sie hervorgegangen waren. Diese ersten subaquatischen, „pyroklastischen“ Sedimente ruhen auf äolischen, ohne daß ein wesentlicher petrographischer Unterschied zwischen beiden besteht.

Auf diese erste, kurze Periode folgt dann eine zweite, in welcher sich die chemische Wirkung des Wassers geltend machte. Auflösung von Alkalien, Kalk und Eisen setzte ein, war nach Verf. zu jener Zeit sehr viel größer als zu irgend einer späteren Zeit der Erdgeschichte, und der Absatz von Kalk und Eisen soll recht verbreitet, wenn auch örtlich beschränkt gewesen sein.

Ein folgender Schritt erst führte zur Sedimentation von an Ton oder Quarz, bezw. an Kalk und Eisen reichen Sedimenten und damit zur normalen Sedimentation, welche durch die geologischen Formationen bis in die heutige Zeit zu verfolgen sei.

[Daß Verf. hierbei noch eine wesentliche Änderung in den späteren Sedimentationsvorgängen übersehen hat, führt Referent in der Zs. d. D. g. G. 1931 näher aus.]

Die ältesten subaquatischen Sedimente dieser Entstehungsart sieht Verf. in der schwedischen pyroklastischen Leptitformation, die zumeist oder oft ganz von pyroklastischen Sedimenten gebildet sei. Die mit ihr verknüpften Kalke und Eisenerze sollen uns die erste chemische Verwitterung und Differentiation von Sedimenten anzeigen. Möge man manche Eisenerzlager der Leptitformation auch als magmatisch ansehen, so sei doch bei anderen eine sedimentäre Abkunft sicher. Wenn auch in höheren Teilen unterarchaischer Schichten Schwedens stark differenzierte Sedimente (besonders Kalke und Eisenerze) auftreten, so seien doch mit ihnen immer wieder pyroklastische Sedimente verknüpft. Andererseits sei es noch nicht möglich gewesen, sedimentäre Gesteine im Liegenden der Leptitformation nachzuweisen.

Verf. deutet noch manche Auswirkungen seiner überaus wichtigen Überlegungen nach geologischer, geochemischer und biologischer Richtung an, auf die hier aber nicht eingegangen werden kann. **Erich Kaiser.**

**H. E. Haferkorn:** Sand Movement, Beaches, and Kindred Subjects. A Bibliography. (The Engineer School, Fort Humphreys, Va. 1929. 114 p.)

Diese Bibliographie umfaßt über 1100 Nummern. Obwohl im Vorwort darauf hingewiesen ist, daß bei der Zusammenstellung äußerste Sorgfalt beobachtet wurde, wird man wohl kaum Vollständigkeit erwarten können. Dies gilt vor allem für die außeramerikanische Literatur. Die Angaben aus der amerikanischen Literatur machen den Eindruck der Vollständigkeit und der europäische Forscher wird manchen Hinweis auf Literatur finden, die ihm in Europa kaum zugänglich ist.

Die Anordnung des Stoffes ist folgende: 1. Allgemeine Arbeiten, Nr. 1—71. 2. Sandbewegung, Nr. 72—263. 3. Strand, Nr. 264—421. 4. Barren, Nr. 422—447. 5. Buchten, Nr. 448—450. 6. Küstenveränderungen, Nr. 451 bis 538 [hier fehlen z. B. alle Arbeiten über die deutsche Nordseeküste!]. 7. Ströme, Nr. 539—641. 8. Erosion, Nr. 642—773 [dieses Kapitel ist natürlich mit 130 Nummern ebenfalls nicht erschöpft]. 9. Ästuarien, Nr. 774—819. 10. Küstenlinien, Nr. 820—967. 11. Gezeiten, Nr. 968—1023. 12. Wogen, Nr. 1024—1101.

Zu diesen 1101 Nummern gesellen sich noch eine ganze Reihe von Einschiebungen.

Jeder ausländischen und selteneren amerikanischen Arbeit ist die Angabe hinzugefügt, in welcher amerikanischen Bibliothek sie zu finden ist.

**Curt Telchert.**

## Kontinente und Ozeane.

Willis, B.: Continental Genesis. (Bull. Geol. Soc. America. 40. 1929. 281—336. 3 Taf.)

Yabe, H.: The Latest Land Connection of the Japanese Islands to the Asiatic Continent. (Proceedings Imp. Academy. 5. 1929. 167—169. 1 Textabb.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. Heft 2. S. 213.

**Wilhelm Salomon-Calvi:** Epeirophorese. I. Teil. (Sitz.Ber. d. Heidelberger Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl. 1930. 6. Abh. 26 S.)

Mit Epeirophorese bezeichnet Verf. die seitlichen Bewegungen der Kontinente und schafft damit einen der Epeirogenese nachgebildeten Begriff, der alle die verschiedenen Theorien von seitlichen Kontinentverschiebungen umfaßt. Für die Zusammenschubflächen solcher durch Epeirophorese gegeneinander getriebener Kontinente wird der Begriff „Synaphie“ geprägt.

Gegen die noch von manchen Forschern beibehaltene Kontraktionstheorie werden Gründe aufgeführt und an erster Stelle dabei an die Erscheinung der Isostasie, an die Wärmeproduktion beim Zerfall radioaktiver Substanzen und

an die Eiszeiten des Permocarbons und des Archäozoicums erinnert. Daneben sprechen aber auch Zerrungerscheinungen, Tätigleiben von Vulkanen auf lange Zeit, Bestehen peripherer Wärmeherde, mangelnde Druckfestigkeit der Gesteine, das Fehlen von Runzeln auf der gesamten Oberfläche der Erde, die Periodizität der Faltungen, das Ausmaß der Faltungen und das Fehlen von Transgressionen im Zusammenhang mit solchen Faltungen gegen die Kontraktionstheorie.

Verf. setzt sich außerdem noch kurz mit der Theorie DALY's vom Abgleiten der Kontinente und mit der Oszillationstheorie HAARMANN's auseinander.

Der Kontraktionstheorie stehen die Strömungstheorien und die Epeirophorese gegenüber. Letztere knüpft sich mit Recht an den Namen WEGENER. Verf. tritt für diese Theorie in etwas modifizierter Form ein und macht darauf aufmerksam, daß die Annahme isostatischer Bewegungen eigentlich schon die Möglichkeit horizontaler Kontinentverschiebungen eingeschlossen enthalte. Auch für die Erklärung der Eiszeiten, insbesondere der permischen, ist die Epeirophorese unter Zuhilfenahme von Polwanderung sehr befriedigend. Die aufeinandertreffenden Kontinente, die sich an der Synaphie berühren, können Faltungen hervorrufen, die sich nach beiden Seiten über die antreibenden Schollen hinwegchieben und somit gegen die Druckrichtung laufen. In diesem Sinne ist die erzeugende Druckrichtung der Alpenfaltung als eine von Norden kommende anzusehen; als Synaphie wäre hier die Tonale-Linie zu betrachten. Durch die Bewegung ganzer Kontinente müssen aber auch im Magma Strömungen erzeugt werden, die z. T. nach oben führen werden und eine Erklärung an die Hand geben für das Auftreten vulkanischer Massen im Zusammenhang mit den großen Faltengebirgen oder deren Rückländern.

Hans Himmel.

**H. S. Washington:** The rock suites of the pacific and the atlantic basins. (Proc. Nat. Ac. of Sci. Washington 1929. 15. 604—609.)

Verf. weist darauf hin, daß eine scharfe regionale Begrenzung atlantischer und pazifischer Gesteine nicht möglich sei, daß, wenn auch ein wesentlicher Unterschied zwischen kontinentalen und ozeanischen Eruptiven festzustellen sei, doch im Gebiete von Alkalikalkgesteinen immer wieder mehr oder weniger reichlich Alkaligesteine auftreten. Die Beteiligung von Alkaligesteinen an den Vulkanbauten des Atlantischen Ozeans sei größer als bei denen des Pazifischen Ozeans. Zunächst aber müsse Widerspruch dagegen erhoben werden, nur zwei Typen von Eruptiven einander gegenüberzustellen. Daß dieser im menschlichen Denken begründete Dualismus nicht richtig sei, zeige sich schon darin, daß man neuerdings weitere arktische und spilitische Reihen für verschiedene Basalte und mediterrane Gesteine als eine Reihe mit höherem Kali- als Natrongehalt abgetrennt habe. Übergänge der verschiedenen Reihen ineinander seien reichlich vorhanden. Verf. wendet sich aus diesen und anderen Gründen gegen die Zweiteilung.

Die Lehre von den petrographischen Provinzen müsse man aber auch bis zu den ältesten geologischen Zeiten zurückverfolgen. Kontinentale und

ozeanische Gesteinstypen lassen sich auch schon zu jenen Zeiten unterscheiden, was noch wenig beachtet sei. Der immer wieder hervortretende regionale Gegensatz führe zu Schwierigkeiten, wenn man nicht annehme, daß er primär schon aus den Zeiten der ersten Verfestigung eines flüssigen Erdballs herrühre. Sonne und Jupiter weisen darauf hin, daß sich regionale Unterschiede bei einem sich verfestigenden Weltkörper lange halten können. Warum sollten solche großen primären Unterschiede nicht auch auf der flüssigen Erde halten können, wenn man die hohe Viskosität des schmelzflüssigen Erdballs beachte?

**Erich Kaiser.**

**H. S. Washington:** The origin of the mid-atlantic ridge. (Journ. Maryland Acad. of Sci. 1. Januar 1930. 20—29. 3 Textabb.)

Ein Vergleich der drei großen Ozeanbecken — Pazifik, Atlantik, Indik — zeigt zunächst einige charakteristische Unterschiede in ihrer Bodenkonfiguration und der Anordnung und Art ihrer Inseln. Der Indik hat verhältnismäßig wenige und unregelmäßig verstreute Inseln und einen relativ ebenen Boden. Gleichmäßig ist auch der Boden des Pazifik. Rinnen und Inselbögen sind in bestimmten Gesetzmäßigkeiten angeordnet. Das hervorstechendste Charakteristikum des Atlantik ist der mittelatlantische Rücken und die ihm aufgesetzten vereinzelt Inseln und Inselgruppen. Es kann als Regel gelten, daß alle ozeanischen Inseln aus jungvulkanischem Material aufgebaut sind. Nur eine Ausnahme gibt es von dieser Regel, das sind die St. Pauls-Felsen. Diese bestehen aus einem schieferigen Peridotit und erlangen deshalb für die Beantwortung der Frage nach dem Ursprung des mittelatlantischen Rückens eine große Bedeutung.

Die heute vertretenen Ansichten über den Ursprung dieses Gebildes, die vom Verf. näher diskutiert werden, kann man in zwei Gruppen einteilen. Die eine sucht ihn in einem Zusammenschub (der mittelatlantische Rücken als werdendes Gebirge), die andere in einem Dehnungsprozeß (der Rücken als abgesunkener Schollenrest). Die Vertreter der letzten Richtung bringen mit diesen Zerrißungsvorgängen das Aufdringen vulkanischer Massen in Zusammenhang, denen die Entstehung der dem mittelatlantischen Rücken aufsitzenden Inseln zu verdanken wäre. Niemand erwähnt die St. Pauls-Inseln, deren eigentümlicher Charakter schon DARWIN 1844 als äußerst merkwürdig und von der Norm abweichend aufgefallen war.

Das Gestein dieser Inseln ist ein plutonischer Dunit, der durch Pressung metamorphosiert ist. Daß es sich nicht um einen Block handelt, der durch vulkanische Tätigkeit etwa nach Art eines Einschlusses hervorgebracht ist, ergibt sich für den Verf. aus der Abwesenheit jeder Spur von Lava und aus der beträchtlichen Größe des in Frage kommenden Komplexes. Vielmehr deutet alles darauf hin, daß wir hier wirklich ein Stück des mittelatlantischen Rückens selbst vor uns haben. Die St. Pauls-Inseln liegen in einer Knickzone des Rückens, die durch hohe Seismizität und starke submarine Vulkan-tätigkeit ihre besondere tektonische Beanspruchung erkennen läßt. Es steht für den Verf. außer Frage, daß man die Erklärung für den mittelatlantischen Rücken auf Grund solcher Tatsachen in Anlehnung an HAUG zu suchen hat.

Er stellt eine Zone lateralen Druckes dar. Die Möglichkeit zusätzlicher Scherbewegungen wird im Anschluß an eine von DANA begünstigte ältere Hypothese von PRINZ erwogen und als möglich betrachtet.

Eine chemische und mikroskopische Studie über das St. Pauls-Gestein, die die Einzelheiten bringen soll, wird angekündigt. Sie wird in den Berichten der SHACKLETON-ROWETT-Expedition von 1921 erscheinen.

[Leider nimmt Verf. weder auf die jüngst in GERLAND's Beiträgen zur Geophysik erschienene Studie von TAMS über die „Erdbeben des Atlantischen Ozeans“ noch auf die Ergebnisse der Meteorexpedition Bezug. Die wiedergegebene Karte des Atlantischen Ozeans ist gänzlich veraltet, was allerdings die Ausführungen in prinzipieller Hinsicht kaum beeinträchtigen dürfte. Ref.]

**Curt Teichert.**

**E. Kraus:** Das Wachstum der Kontinente nach der Zyklustheorie. (Geolog. Rundschau. 19. 1928. 353—386, 481—493.)

Verf. hält es für notwendig, von Zeit zu Zeit sich auch über die ganz großen Gesetze zum wenigsten durch Aufstellung von Arbeitshypothesen Rechenschaft zu geben. Andernfalls läuft man Gefahr, durch bloße Häufung von Einzelbeobachtungen und Einzelfolgerungen, deren schrittweise Erreichung den Hauptgewinn unserer Arbeit bedeutet, und durch Versuche, diese noch in veraltete Rahmenerklärungen zu pressen, die ordnende große Linie zu verlieren.

Allgemein wird heute die Vergrößerung der Kontinente durch die Gebirgsstreifen anerkannt, die den randlich gelegenen Geosynklinalen entwachsen. Das setzt aber Materialgewinn auf Kosten des ozeanischen Gebietes voraus, von dem neuere geophysikalische Überlegungen und andere Schlüsse erkennen lassen, daß es aus dem spezifisch schwereren Sima bestehe, also aus anderem Stoff als der Sal-Kontinent. Wenn das Endergebnis der geosynklinalen Tätigkeit die stark durchbewegte Salplatte des Kontinents ist, so muß wohl bei der Umformung auch spez. schweres Gestein, Sima, entstehen, denn das Ausgangsmaterial ist intermediär. Der Urstoff (Salsima) bildete den Untergrund der beiden Urozeane (Pazifischer und Tethys-Ozean). Der pazifische Küstentypus ist ihnen eigen, indem sie, wie im einzelnen gezeigt wird, von den noch heute als Zonen gesteigerter Labilität erscheinenden Geosynklinalen umgürtet werden, und indem aus deren Schoß die Faltungsgürtel konkordant zum allgemeinen Küstenverlauf erwachsen. Noch weit hinein in das Reich der Urozeane wirkt die „faltengebärende Kraft“, die ohne genügende Zufuhr von Detritus aus Hochgebieten in großer Küstenferne zur Bildung von Tiefseerinnen führt.

Unter Ablehnung anderer Vorstellungen wird der Anlaß der orogenen Labilität in den Unterströmungen, besonders für die Geosynklinalen in den abwärtigen Magmaströmungen gesehen. Auf deren Rücken werden von den Seiten immer neue Massen herangetriftet, welche in Falten und Decken, in der plastischen Tiefe fluidal miteinander kollidieren. Und zwar erscheinen

dort umfassendste Bewegungen nötig, wo größte chemische und physikalische Gegensätze durch genügende Steigerung von Druck und Temperatur (bei der Senkung) aus ihrer labilen Lage zu neuer Stabilität streben können. Die Hauptveränderungen werden erstens an den Grenzen des salischen gegen den simatischen Stoff und zweitens in dem salsimatischen Primitivgemisch vor sich gehen müssen, das sich bei der orogen-plutonischen Durchbewegung saigert, und dessen Saigerungs-Ergebnisse je nach ihrem spezifischen Gewicht nach unten oder nach oben streben. Damit kann begründet werden, daß die Zonen größter Labilität eben an den Festlandsrändern und in den Primitivozeanen selbst liegen. Hier sind die Stoffwechselfvorgänge des Erdkörpers bei großen Abwärtsströmungen noch in vollstem, jugendlichstem Gang.

Dagegen tritt in den überwiegend als simatisch anzusehenden, bereits differenzierten Ozeanen (Atlantischer und Indischer) die geosynklinale Tätigkeit ganz zurück, darum haben wir hier auch fast durchweg den atlantischen Küstentypus. Dessen Charakter kann man mit einer der Geologie genügend Rechnung tragenden Modifikation der WEGENER'schen Verschiebungstheorie am besten verstehen. Die atlantischen Küsten verstümmeln und zerreißen Strukturen, die genetisch mit dem heute zwischen ihnen liegenden Meer im allgemeinen gar nichts zu tun haben. In dem Auftauchen dieser Abbauformen wird aber nicht eine Umkehrbarkeit des ganzen Prozesses, sondern nur eine lokale Zerstückelung gesehen, bei der doch die Hauptstücke nach wie vor konsolidierte Kontinente bleiben.

Die Entwicklungsgeschichte der großen geosynklinealen Gebirge, dargestellt als der orogene Zyklus mit seinem vororogenen, tief- und hochorogenen Stadium, zeigt den in den verschiedensten Gebirgen erkennbaren Wechsel von den salsimatischen Ophiolith-Extrusionen der älteren Zeit nach den salischen (granodioritischen) Intrusionen und Extrusionen (Quarzporphyre) bzw. den simatischen (Basalte) Auspressungen, die alle gegen das Ende der Aktivität eines geosynklinealen Streifens erscheinen.

Über alle Rückschläge und örtliche Variationen hinaus wird in diesen Erscheinungen ein überaus zielstrebiges Entwicklungsgesetz gesehen, das viel unbeirrter durch die Zeit schreitet als die abbröckelnden Kräfte der Zerstörung durch den aufsteigenden, über seinem Rücken zerteilenden Unterstrom. Wird auch hier viel zerteilt, so daß uns die Geophysiker von heutigen Salrinden über dem simatischen Atlantik sprechen, so nehmen doch zu anderen Zeiten die orogenen, nach abwärts führenden Ströme bedeutende, konsolidierende Reparaturen vor. Das Endziel des Ganzen ist doch ein während der orogenen Phasen besonders beschleunigtes Wachstum der Kontinente und — als Gegenpol — der fortgeschrittenen Sima-Ozeane, von denen besonders ersteren nur noch das ruhigere Dasein der Senilität zukommt. So wird auch der pazifische Ozean den Weg der schwindenden Tethys gehen.

Die Erde altert, denn sie lebt.

**E. Kraus.**

## Niveauperänderungen.

**R. A. Daly:** *Swinging Sealevel of the Ice-Age.* (Bull. Geol. Soc. America. 40. 721—734. New York 1929. [No. 4 erschienen Mai 1930.]

Die Arbeit gibt einen ausgezeichneten Überblick über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von eustatischen Meeresbewegungen. Zunächst lehrt eine Überschlagsrechnung, daß allein das Abschmelzen der antarktischen Eiskappe eine allgemeine Erhöhung des Wasserstandes der Meere um 24 bis 48 m zur Folge haben würde, ein Betrag, der sich allerdings später durch isostatisches Sinken des Meeresbodens infolge der höheren Belastung wieder etwas ermäßigen könnte.

Viele Indizien zeugen für eine Verschlechterung des Klimas in den letzten drei- oder viertausend Jahren. Diese muß mit einer Vergrößerung oder wenigstens Verdickung der polaren Eiskappen zusammengehen. In Übereinstimmung hiermit steht wieder die von DALY schon seit langem festgestellte und verfochtene weltweite Erniedrigung des Meeresspiegels um ca. 5 m in postglazialer Zeit.

Die verschiedenen Eisvorstöße der Glazialzeit müssen jeweils beträchtliche Schwankungen des Meeresspiegels hervorgerufen haben. Die Erhöhung des Meeresspiegels allein durch das Abschmelzen des Eises der letzten Eiszeit wird in Übereinstimmung mit E. ANTEVS zu 83—93 m angegeben.

Die Folgen solcher Vorgänge, die offensichtlich starke Veränderungen in der Lastenverteilung auf der Erdoberfläche bedingen, sind offenbar. Es handelt sich einmal um eine rein elastische Störung und dann um die Störung des Geoids.

Eine besonders eingehende Betrachtung wird noch der Theorie der Korallenriffe gewidmet. Die weite Verbreitung, die die Anschauungen des Verf.'s über diesen Punkt gefunden haben, enthebt der Notwendigkeit erneuter Wiedergabe.

Zum Schluß wird unsere Aufmerksamkeit zusammenfassend noch einmal auf eine Reihe von Tatsachen gelenkt, die kaum oder schwer in ihrer weltweiten Verbreitung anders als durch eustatische Meeresbewegungen zu erklären sind: das Vorhandensein heute hochgelegener Terrassen, ertrunkener Erosionskanäle im kontinentalen Schelf, die Entstehung vieler Höhen, die Seltenheit von küstenbewohnenden paläolithischen Menschen und schließlich immer wieder die Korallenriffe.

**Curt Teichert.**

**Paul Woldstedt:** *Tektonik und Diluvium in Norddeutschland.* (Zs. f. Gletscherkunde. 16. Heft 1/2. 1928. 114—124.)

Vorliegende Arbeit ist eine Zusammenstellung der Ergebnisse der in den letzten Jahren erschienenen Aufsätze über tektonische Bewegungen während des Diluviums und ihren Einfluß auf die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes<sup>1</sup>. Die kritische Betrachtung des Materials ergibt, daß zwar solche tektonischen Bewegungen lokal nachweisbar sind, aber ihre Bedeutung für die Oberflächengestaltung vielfach überschätzt wird und besonders die angewandten Methoden vielfach unzulänglich sind.

<sup>1</sup> Vgl. u. a. die Referate ds. Jb. 1930. II. 289—293.

**Edith Ebers.**

## Tektonik.

**H. E. Reid:** Folding and Faulting of Strata. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. Abstract.) 53.

Kurze Betrachtung über Faltungs- und Verwerfungsmechanismus.

**Curt Teichert.**

**O. Matousek:** Geological Analysis of some Tectonic Phenomena on the Moon and their Relative Age. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. Abstract.) 101.

Verf. sieht wenigstens drei verschiedene Verwerfungssysteme im Mare Imbrium. Einige von ihnen werden durch jüngere Verwerfungen geschnitten.

**Curt Teichert.**

**E. Kraus:** Die tektonische Geburt von Erdöl und Kohle. (C. rend. du Congrès international des Mines, de la Métallurgie et de la Géologie appliquée. VI. Sess. Lüttich. Juni 1930.)

Die bei anderer Gelegenheit schon angedeuteten innigen Beziehungen zwischen Entstehung und Vorkommen von Öl und Kohle einerseits, der synsedimentären und späteren Tektonik der Bildungsstätte andererseits wird im einzelnen untersucht. Nach einer Übersicht über die Hauptverbreitungsgebiete geosynklinaler und randlich epikontinentaler Lage geht Verf. auf die Analyse der Entstehungsbedingungen von Erdöl und Kohle ein. Erdöl- und Kohlefazies werden definiert und ihre Vorbedingungen erörtert. Ein Abschnitt ist der Syngeneese von Erdöl und Salz, ein anderer den Begriffen Sessil- und Vagilbitumen gewidmet.

Aus der Feststellung der ruckartig fortschreitenden synsedimentären Trogsenkung und der hierbei entstehenden Lagerungsverhältnisse ist die Kontinuität der Orogenese, ihr endemischer Charakter in den geosynklinalen Trögen abzuleiten. Die Orogen-Sedimente, zu denen auch Öl und Kohle gehören, sind ein schlagender Beweis für die Nicht-Existenz anorogener Zeiten. Es ergibt sich eine allgemeine Gruppierung des Kräftespiels der Erdrinde, in der die „Epirogenese“ keinen Platz findet und bei der die Bewegungsphasen nur zeiträumliche Beschleunigung der dauernd fortwirkenden Gesamtmechanik bedeuten.

**E. Kraus.**

**H. Stille:** Das Einsetzen der „saxonischen“ Richtungen im westdeutschen Jungpaläozoikum. (Abh. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. Heft 116. 1929. 38.)

Auf dem deutschen Boden folgten der wesentlich erzgebirgisch gerichteten, alpinotypen, variscischen Tektonik die zumeist rheinisch oder hercynisch streichenden germanotypen, saxonischen Dislokationen. Änderung der Faltungsart und Richtungsänderung fallen jedoch nicht völlig zusammen und sind auch nicht an die Grenze zwischen variscischer und saxonischer Faltungsära gebunden. Vielmehr waren die letzten variscischen Phasen bereits germanotyper Art, und zwar auf posthumer Bahnen, soweit es sich um Verbiegungen und Bruchfalten handelt, während reine Brüche schon öfters renegant in der neuen Richtung streichen.

Rein posthum, dem variscischen Faltenwurf angeschmiegt, verliefen die obercarbonisch-altdyadischen Schwellen und Becken (auf einer Achsenkarte dargestellt). Sie sind nicht sämtlich gleichzeitig entstanden, sondern im Laufe der Zeit fortgebaut und erweitert.

Abweichend verläuft die Epirogenese im Zechstein, wie sich aus der Paläogeographie, insbesondere der Verbreitung und Mächtigkeit der Salze (durch Karte dargestellt) ergibt. Vor allem die Ausstülpung des Zechsteinaußenrandes nach Süddeutschland stellt eine renegante rheinische Undation dar. Etwas jünger und weniger hervortretend ist die hercynische Richtung, die sich ab Oberem Zechstein in Spezialundationen bemerklich macht (Thüringer Wald-Schwelle nördlich der Werrabucht). Weder rheinische noch hercynische Richtung lassen sich aus der Konstitution des variscischen Untergrundes ableiten. Was die Verbreitung der Salze anbetrifft, so läßt sich eine Beckenreduktion vom älteren Steinsalz bis Flöz Staßfurt feststellen; das jüngere Steinsalz greift wieder etwas weiter, die Flözgruppe Niedersachsen schließlich kam nur im Raume um Hannover zur Abscheidung. Erwähnt seien ferner die in der Arbeit mitgeteilten Bohrprofile von Detmold, Pyrmont und Niederbarkhausen.

**Brinkmann.**

**H. Stille:** Der Stammbaum der Gebirge und Vorländer. (C. R. XIV. Congr. Géol. Int. Madrid 1929.)

Verf. verwendet die Begriffe Vorland, Falten Gürtel, Angliederung und Konsolidation zu einer geotektonischen Großgliederung der Erdkruste. Die einzelnen Faltungsphasen lassen sich in vier Gruppen (vorkambrische, kaledonische, variscische, alpidische) zusammenfassen; während jeder Ära umgürten sich die starren Vorländer mit neuen Faltungsgrößsystemen, wobei die Faltung gegen das Vorland gerichtet ist. Das Primäre sind also die einseitig gebauten Stämme; bei naheem Zusammentritt zweier entsteht das zweiseitige Orogen. Durch die Faltung und die nachfolgende Konsolidation fand eine fortdauernde Verschweißung der Vorländer statt, im Sinne nachfolgenden Schemas:

#### Stammbaum der Vorländer.

Kaledonische Vorländer	Variscische Vorländer	Alpidische Vorländer
1. Laurentia	1. Laurento-Fennia	1. Makrolaurentia
2. Fennosarmatia } a) Serindia b) Sinia		
3. Angaria	2. Angaria	
4. Indoafrika } 5. Brasilia }	3. Gondwania	
6. Antarktia nebst Patagonia	4. Antarktia nebst Patagonia	2. Makrogondwania
	5. Pazifik?	3. Pazifik

Auf zwei Karten wird der Gedankengang näher erläutert. Um den Atlantischen Ozean herum lagen ursprünglich fünf alte Kerne: Laurentia, Fennosarmatia, Brasilia, Patagonia, Indoafrika. Die kaledonische Faltung verschweißte Laurentia und Fennosarmatia zu Laurentofennia und wohl auch Brasilia mit Indoafrika zu Gondwania; die variscische Faltungsära vereinigte Patagonia mit Gondwania. Ähnlich verlief der Prozeß in Eurasien, so daß sich bei der alpidischen Gebirgsbildung nur noch zwei Massen gegenüberstehen, zu denen als dritte das pazifische Vorland, der Untergrund des Pazifik, hinzutritt. Sie dienen als Rahmen für die Auffaltung der alpinen Gebirge. Die tektonische Analyse enthüllt also eine gegenseitige Annäherung aller Kerne, die wie Schraubstockbacken auf die mobilen Geosynklineräume wirken. Bislang wird nur die Kontraktionstheorie diesem Bewegungsbilde ungezwungen gerecht.

**Brinkmann.**

**H. Stille:** Die subvariscische Vortiefe. (Zs. Deutsch. Geol. Ges. 81. 1929. 339.)

Unter der subvariscischen Saumtiefe wird der steinkohlenführende Außensaum des variscischen Gebirges verstanden, der den inneren, schon vorobercarbonisch gefalteten Zonen vorgelagert ist. Alte Vortiefe, heutige Obercarbonverbreitung und junger nachwestfälischer Faltungsbereich fallen jedoch nicht zusammen, vielmehr reichten die Obercarbonsedimente sicher noch weiter nach S, während nach N die Faltung ziemlich bald, etwa auf der Linie Bristolkanal—Osnabrück verklingt. Der Vorläufer der subvariscischen Saumtiefe war der devonische Nordtrog, jener Geosynklineräum zwischen dem kaledonisch konsolidierten Old Red-Festland im N und einer vom Zentralplateau bis Böhmen reichenden Zwischenschwelle im S, in dem mit überraschender Großzügigkeit von W her das Devonmeer vordringt und zugleich auf die Ränder transgrediert. Die auffällige Tatsache, daß die nördliche Hälfte des Trograums von der sudetischen Faltung verschont blieb, dürfte wohl durch den Basalschutz des kaledonisch gefalteten Untergrundes zu erklären sein. Im Obercarbon nimmt das Senkungstempo, das Verf. auf Grund der absoluten Zeitbestimmungen exakt zu fassen sucht, jedoch beträchtlich zu, so daß in der asturischen Phase Faltungsreife erreicht wird.

**Brinkmann.**

**F. Lotze:** Überschiebungs-, Abscherungs- und Zerrungstektonik beider Osningfaltung. (Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-Phys. Kl. 1929. 231.)

Anknüpfend an das Profil der Bohrung Niederbarkhausen und an gewisse disharmonische Bewegungserscheinungen im Osningvorlande wird darauf hingewiesen, daß Abscherungen und differentielle Verfrachtungen einzelner Stockwerke in diesem Gebiete von Bedeutung sind, vor allem an der Ober- und Unterkante des Wellenkalks. Senkrecht zu den Überschiebungen des Osning etwa steht als Radialklüftung das System der Falkenhagener Grabenzone, das gerade auf die Knickungsstelle der Achse zustreicht.

**Brinkmann.**

- Lotze**, Franz: Stratigraphie und Tektonik des Keltiberischen Grundgebirges (Spanien). (1—320. Mit 17 Taf. u. 44 Textfig. aus: Beiträge zur Geologie der westlichen Mediterrangebiete. Abh. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. Math.-Phys. Kl. N. F. 14. 1929. 2. Berlin, Weidmannsche Buchhandlung.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 190).
- Ammpferer**, Otto: Ergebnisse der geologischen Forschungsreisen in Westserbien von OTTO AMPFERER und WILHELM HAMMER. III. Teil: Zur Tektonik und Morphologie des Zlatibor-Massivs. (Denkschr. d. Ak. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Kl. 101. 1928. 361—424. Mit 78 Fig. i. Text.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 51.
- Gortani**, M.: Le linee orotettoniche delle Alpi Carniche. I. (Atti del VIII. Congresso geograf. Ital. 2. Firenze 1922. 5 S. 1 farbige Übersichtskarte.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 13.
- Termier**, P.: Sur la structure des Alpes orientales: rapports des Dinarides et des Alpes. (Comptes rendus de l'Ac. d. Sc. Paris. 175. 1922. 1173—1178.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 14.
- Gaertner**, H. R. v.: Deckenbau im Karnischen Variscikum. (Geolog. Rundschau. 20. 1929. 388.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 30.
- Koßmat**, Franz: Bemerkungen zur Entwicklung des Dinaridenproblems. (Geol. Rundschau. 15. Heft 2. 145—146.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 46.
- Seidlitz**, W. v.: Tyrrenis und Adriatis. (Jenaische Zs. f. Naturwiss. 63. N. F. 1—8. Mit 1 Fig. im Text.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 46.
- Casteras**, Marcel: Sur la structure des montagnes du Gar et du Cagire (Haute-Garonne). (C. R. 190. 1930. 64—66.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 186.
- Parent**, H.: Observations sur l'âge et le sens des mouvements orogéniques corses. (C. R. 189. 1929. 109—111.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 318.
- Kober**, L.: Die Bauelemente der Ost- und Südkarpathen. (Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. 17. Okt. 1929.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 43.
- Hugh D. Miser**: Structure of the Ouachita mountains of Oklahoma and Arkansas. (Oklahoma Geol. Surv. Bull. 50. Norman 1929. 30 S., 7 Abb.)

**R. Ruedemann**: Alternating Oscillatory Movement in the Chazy and Levis Troughs of the Appalachian Geosyncline. (Bull. Geol. Soc. America. 40. 1929. 409—416. 2 Textabbild.)

Die vom Verf. studierte Abteilung der Appalachen im Staate New York bestand hier (wie übrigens auch andernorts) aus 2 Trögen, die durch eine ziemlich konstante Barriere voneinander getrennt waren. Das Auffällige daran ist, daß die Sedimentation in diesen beiden Trögen alternierte, d. h. war das eine Becken überflutet, so lag das andere trocken und umgekehrt. Von den sehr einleuchtenden und klaren Mitteilungen des Verf.'s braucht eigentlich nur eine Tabelle in etwas gekürzter und veränderter Form wiedergegeben zu werden, die für sich selbst sprechen dürfte:

Stufe	Westlicher Trog	Östlicher Trog
Lorraine . . . . .	vorhanden	fehlt
Utica . . . . .	fehlt	fehlt
Trenton . . . . .	vorhanden	fehlt größtenteils
Black River . . . . .	vorhanden	fehlt
Chazy . . . . .	fehlt	vorhanden
Beekmantown . . . . .	fehlt	vorhanden
Obercambrium . . . . .	vorhanden	fehlt
Mittelcambrium . . . . .	fehlt	fehlt
Untercambrium . . . . .	fehlt	vorhanden.

Die Tatsachen sind klar, wenn auch merkwürdig genug. Ähnliches wurde in anderen Teilen der Appalachen auch beobachtet, wenn auch nicht auf so gedrängtem Raume wie hier. Vergleichbare Erscheinungen sind in den wechselweisen Überflutungen großen Maßstabes zu sehen, wie sie **KARPINSKI** für Rußland dargestellt hat.

Um isostatische Bewegungen kann es sich nach Ansicht des Verf.'s hier nicht handeln. Dagegen handelt es sich zweifellos um seitlichen Druck, der, je nachdem er stärker war oder nachließ, die Gebiete in die Höhe brachte oder eintauchen ließ. Es handelt sich also um normale orogenetische Kräfte, die sich hier scheinbar epigenetisch auswirken. **Curt Teichert.**

**W. A. Nelson:** Thrust-faulting from the West in the Appalachians of Virginia. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 54. Abstract.)

Nachweis einiger W—O-Überschiebungen in den Appalachen, die im Gegensatz zu den in diesem Gebirge vorherrschenden Überschiebungen von O stehen. **Curt Teichert.**

**A. J. Jonas:** Structure of the Metamorphic Belt of the Central Appalachians. (Bull. Geol. Soc. America. 40. 1929. 503—513.)

Die Faltungszone der Appalachen südwestlich von New York zerfällt in die nicht-metamorphe Zone des „Appalachian valley“ und eine mehr oder weniger metamorphe Zone südöstlich davon. An 3 Querschnitten in Pennsylvania, Maryland und Virginia wird der starke Überschiebungsbau dieser Zone dargelegt. Wiedergabe im einzelnen erübrigt sich hier.

Anschließend wird der Charakter einiger Granite in dem Hauptüberschiebungsgebiet, dem „Mastic-thrust-Block“, behandelt. Diese Granite sind ihren Altersverhältnissen nach nicht völlig geklärt. **Curt Teichert.**

**E. T. Wherry:** Fractured Stalactite-Stalagmite. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. Abstract.) 47.

Beschreibung eines durch eine Verwerfung zerschnittenen Stalagmiten. **Curt Teichert.**

Cuyler, R. H.: Caliche as a Fault Indicator. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 109. Abstract.)

**M. Y. Williams:** Sandstone Dykes in Southeastern Alberta. (Trans. Roy. Soc. Canada. Sect. IV. 1927. 153—174. 4 Taf.)

Die geschilderte Lokalität liegt in der Provinz Alberta in Canada, 24 Meilen nördlich der Grenze von Montana und 12 Meilen westlich der Grenze von Saskatchewan. Hier sind Sandsteingänge an drei Örtlichkeiten festgestellt worden. Die Sandsteingänge setzen in allen Fällen mit einer Mächtigkeit von  $\frac{1}{2}$ —2 Fuß durch Schiefer hindurch und münden im Hangenden in anstehende Sandsteinschichten. Ihre Genese ist also sehr klar und viel deutlicher als bei sehr vielen anderen solchen Vorgängen. Eine Reihe Photos und Skizzen geben eine anschauliche Vorstellung.

Die Petrographie dieser Gänge wird besonders behandelt. Es gibt losen und mehr verfestigten Sand. Im ersteren Falle ist das Hauptmaterial Quarz. Es folgen dolomitische Carbonate und veränderte Feldspäte und in weiterem Abstände erst Muscovit und Biotit. Die Quarzkörner sind kantig, ohne Spuren späteren Wachstums, die Feldspäte im allgemeinen rundlicher. Mit Ausnahme des Glimmers haben alle Mineralkörner eine bemerkenswerte gleiche Größe von ca. 0,2 mm Durchmesser. Bei den verfestigten Sanden war der Mineralgehalt ähnlich. Die Matrix ist isotrop und scheint Opal zu sein. Auch hier wieder die Einheitlichkeit der Korngröße. Das Mineralkörnervolumen verhält sich zum Matrixvolumen etwa wie 1,6 : 1.

[Leider vermißt man einen genauen Vergleich dieser Gangsande mit dem hangenden Anstehenden.] An einer Stelle weist Verf. allerdings darauf hin, daß zwischen der Füllung der Sandsteingänge in dem darüberliegenden Fox Hill-Sandstein eine petrographische Verschiedenheit besteht, so daß nach seiner Meinung die Ausfüllung der Gänge älter ist als dieser Sandstein.

Verf. hat sodann eine — allerdings keineswegs vollständige — Bibliographie über Sedimentgänge aller Art zusammengestellt. Er macht folgende Einteilung:

1. Grahamit- und andere bituminöse Gänge,
2. Ton-, Aschen-, Sandstein- und Konglomeratgänge,
3. Kalkgänge.

Seine Übersicht behandelt vorzüglich amerikanische Vorkommen. Von der europäischen Literatur werden nur sehr alte Beobachtungen herangezogen. [Leider fallen auf diese Weise eine ganze Anzahl interessantester Vorkommen in Europa unter den Tisch, wie z. B. die — auch stratigraphisch wichtigen und interessanten — Sandsteingänge von Bornholm und Südfinnland zu erwähnen!] Immerhin finden wir Vorkommen aus Frankreich, England, Indien und, wie erwähnt, in größerer Zahl aus Nordamerika. (Die Kalkgänge sind natürlich nicht mit Calcitgängen zu verwechseln, sondern werden z. T. als fossilführend erwähnt.)

**Curt Teichert.**

- Voitesti, I. P.: Aperçu synthétique sur la structure des régions carpathiques. (Revista Museului Geol.-Mineral. al Univ. din Cluj. III. Nr. 1. 1—40. Cluj 1929. Rumänische Bearbeitung im Jubiläumsband „Transilvania, Banatul, Crisana, Maramuresul. 1918—1928“. I. 199—230. Bucarest 1929.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 43.
- Renngarten, V.: Les Nouvelles Données sur la Tectonique du Caucase. (Comptes Rendus. 14. Congr. Géol. Internat. 1926. 11 S. 1 Taf. Madrid 1929.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 214.
- Renngarten, W. P.: Die tektonische Charakteristik der Faltungsbereiche des Kaukasus. (Geol. Rundschau 20. 1929. 393—434. 2 Textabb. 1 Tab. 1 Taf.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 214)
- Gregory, I. W.: The Structure of Asia. (8°. 227 S. 17 Textabb. 23 Taf. Methuen & Co. London 1929.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 215.
- Stille, Hans: Über europäisch-zentralasiatische Gebirgszusammenhänge. (Nachr. Ges. Wiss. Göttingen. Math.-phys. Kl. 1928. 173—210. 4 Textabb. 1 Taf.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 201.
- Tektonische Formen in Mitteleuropa und Mittelasien. (Zs. D. Geol. Ges. 81. 1929. 2—9.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 202.
- Born, A.: Zum Bau Russisch-Zentral-Asiens. (Zs. D. Geol. Ges. 81. 1929. 10—22. 13 Textabb.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 202.
- Beckwith, R. H.: A faulted Peneplane in Fergana: a Review and Discussion. (J. Geol. 36. 1928. 630—645. 3 Textabb.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 203.
- Leuchs, Kurt: Alte und junge Gebirge in Turkestan. (Natur und Museum. 1930. 110—117. 6 Textabb.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 204.)
- v. zur Mühlen, L.: Über die Morphologie der Gebirge Turkestans. (Sitzber. preuß. geol. Landesanst. 1929. 4 S. 1 Taf.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 204.
- Wong, W. H.: The Mesozoic Orogenic Movement in Eastern China. (Bull. Geol. Soc. China. 8. 1929. 33—44. 12 Textabb.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 217.
- Ting, V. K.: The Orogenic Movement in China. (Bull. Geol. Soc. China. 8. 1929. 151—170.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 218.
- Lee, J. S.: Some Characteristic Structural Types in Eastern Asia and their Bearing upon the Problem of Continental Movements. (Geol. Magazine. 66. 1929. 358—375, 413—431, 457—473, 501—522. 9 Textabb. 3 Taf.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 219.
- Leuchs, Kurt: Ordos und seine Randketten, ein Beitrag zur tektonischen Entwicklung von Ostasien. (Zs. Deutsche Geol. Ges. 81. 1929. 433—443. 5 Textabb.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 211.

- Y a b e, H. and R. T a y a m a: A Cartographical Study of the Submarine Relief of the Strait of Formosa. (Records of Oceanographic Works in Japan. 1. 1929. 97—101. 3 Taf.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 212.
- U m b g r o v e, J. H. F.: The coral reefs in the bay of Batavia. I. Geology. (Fourth Pacific Science Congress Java 1929. Excursion guides. Excursion A. 2. 15 S. M. 7 Textfig.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1930. III. 76.
- K r o l, L. H.: Plooiingsrichtingen in het Mesozoicum van West- (Centraalen Zuid-Oost-?) Borneo. (Faltungsrictungen im Mesozoicum von West- [Zentral- und Südost-?] Borneo.) (De Mijningenieur. 10. Bandoeng 1929. 200—202.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 73.

### Vulkanotektonik.

- D e e c k e, W.: Der Kaiserstuhl als geologisch-tektonischer Körper. (Bad. geol. Abhandl. Jg. 1. Heft 2.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 396.

- B. Willis:** Metamorphic Orogeny. (Bull. Geol. Soc. America. 40. 1929. 557—590.)

Diese Untersuchung basiert auf der Anschauung, daß für orogenetische Vorgänge letzten Endes drei Grundkräfte verantwortlich gemacht werden können: Gravitation, Molekularkräfte (Radioaktivität) und Hitze. Die beiden ersten streben einem Gleichgewicht zu, sind konservativ. Wird ihr Gleichgewicht gestört, so sind sie zu orogenetischen Kraftäußerungen fähig. Die Frage ist, wie dieses Gleichgewicht gestört werden kann. Hier kommt der Hitzefaktor hinzu, der dieses zuwege bringen soll — daher: „metamorphic orogeny“.

Die Auslassungen über den Zustand des Erdinneren können hier übergangen werden, bis auf den Ausdruck „Asthenosphäre“ (asthenosphere), der schon in dem etwas früher erschienenen Aufsatz desselben Verf.'s „Continental genesis“ eingeführt wurde und hier nochmals erläutert wird. Dieser Ausdruck deckt sich im wesentlichen mit dem Begriff, für den wir das recht gute Wort „Fließzone“ besitzen. [Es scheint daher dem Ref., daß die Übernahme dieses Ausdrucks „Asthenosphäre“ in die deutsche Literatur nicht nötig ist. Überdies bedeutet das Wort „Sphäre“ doch immer eine scharf und deutlich nach oben und unten abgegrenzte Zone, was für die Fließzone doch keineswegs zutreffend. Der deutsche Ausdruck vermeidet die Notwendigkeit einer scharfen Grenzziehung, läßt im Gegenteil für ein Eingreifen dieser Zone in höhere viel mehr Raum, wie es auch den natürlichen Verhältnissen entspricht.]

„Asthenolithe“ nun sind große Schmelzmassen in der „Asthenosphäre“, ein tieferes Äquivalent der höheren Batholithe. Gleich diesen können sie wachsen, aufsteigen und erlöschen. Doch ist dem Wachstum so eines „Asthenoliths“ eine natürliche Grenze in der Stabilität der äußeren Erdkruste gesetzt, deren Zustand deshalb daraufhin untersucht werden muß. [Obwohl es nicht

klar ausgesprochen wird, kann es wohl nicht anders sein, als daß die „Asthenolithe“ irgendwelchen Hitzevorstößen aus dem Erdinnern ihr Dasein verdanken sollen. Es sei darauf hingewiesen, daß diese Körper eine rein hypothetische Konstruktion sind, um zu einem Einfluß der inneren Erdwärme auf die Orogenese zu gelangen. D. Ref.]

Die Decke eines Asthenolithen, die dessen Hitzewirkungen lange ausgesetzt ist, muß natürlich einen beträchtlichen Metamorphismus aufweisen. Im Laufe der Zeit kann dieser Metamorphosierungsprozeß über weite Strecken vordringen.

Da der Asthenolith ein geschlossener Körper sein soll, so werden in einer bestimmten Phase seines Wachstums Möglichkeiten für den Durchbruch in die Umgebung und speziell in die Decke bestehen. Dadurch wird der Bereich der Metamorphose vergrößert. Die „Frühphase“ der Tätigkeit eines Asthenolithen sieht so aus, daß er im wesentlichen soviel Magma abgibt und nach oben schiebt, als er von den Seiten her durch Einschmelzung oder von unten her durch Zuführung neuer Massen erhält. Die Phase ist sehr lang. Das Vordringen nach oben geht weniger vertikal, als diagonal auf Scherungsflächen vor sich. Auf der Erdoberfläche werde sich diese Frühphase in der Erhebung von Gebirgsrücken mit Faltungen, Verwerfungen und Vulkanen äußern. Mit dem Anwachsen der Tätigkeit des Asthenolithen geht eine Verschärfung der Gebirgsbildung Hand in Hand. Der Verf. erläutert an dem Beispiel der den Pazifik umrahmenden Gebirge mit ihrer langen ins Paläozoicum zurückreichenden Faltungsgeschichte seine Ansicht, daß es sich hier um Auswirkungen von Asthenolithen handelt, die erst in jüngster Zeit (Kreide—Tertiär) in die Hauptphase ihrer Tätigkeit eingetreten sind.

Heute erloschene Asthenolithen haben wir im Untergrunde der Gebirge des variscischen Bauplanes (Verf. erwähnt nur die Appalachen) zu suchen. Es gibt auch solche, deren Tätigkeit bereits noch früher, etwa zu präcambri-scher Zeit, bereits erlahmt ist.

Eine Anwendung dieser Theorie auch auf andere als amerikanische Gebirge wird für die Zukunft versprochen. Einige kurze Erläuterungen von Unterschieden zwischen Theorie und Praxis, die für das Wesentliche nicht ins Gewicht fallen, machen den Beschluß.

[Leider erfahren wir darüber gar nichts, welche Rolle, und ob überhaupt eine, die eingangs erwähnten Molekularkräfte und die Gravitation in dieser „metamorphic orogeny“ spielen. Von den drei als wesentlich bezeichneten Faktoren wird überhaupt nur die mögliche Einwirkung sehr tiefer magmatischer Massen betrachtet. Hier mag als guter Kern abstrahiert werden, daß es wohl richtig ist, die Ursachen der Orogenese nicht nur in den obersten Kilometern der Erdrinde selbst zu suchen, sondern daß auch Vorgänge in weit größeren Tiefen, als meistens angenommen wird, für gebirgsbildende Vorgänge von einschneidender Wichtigkeit werden können. Betrachtet man dies als den wesentlichen Kern, so steht der Verf. damit nicht allein. Im übrigen aber entbehren die von ihm einer vorweggenommenen Hypothese zuliebe gemachten Konstruktionen der Wahrscheinlichkeit. Ref.]

**Curt Teichert.**

## Geophysik.

**E. Tams:** Die Konstitution der Erdrinde. (PETERM. Mitt., Erg.-H. 209 (H. WAGNER-Ged.-Schrift), 1930. 83—96.)

Der Druck einer Erdkruste mittlerer Zusammensetzung beträgt

in 10 km Tiefe	2 700	Atm.
„ 20 „ „	5 500	„
„ 30 „ „	8 400	„
„ 40 „ „	11 400	„
„ 50 „ „	14 500	„

Die Erdkruste, bis zu dieser Tiefe der „Unstetigkeitsfläche erster Ordnung“ gerechnet, stellt nur  $\frac{1}{7}$  der Erdmasse dar.

Wenn WASHINGTON 3 Schalen unterscheidet, nämlich

die G-Schale (granitisch),	20 km
die B-Schale (basaltisch),	40 „
die P-Schale (Peridotit),	1500 „

so entsprechen G + B dem Sal oder Sial anderer Autoren. Was darunter folgt, sollte man nicht Sima, sondern besser Sife nennen.

In 70 km Tiefe befindet sich wahrscheinlich eine Unstetigkeitsfläche zweiter Ordnung; vielleicht auch zwischen B und G in rund 20 km Tiefe.

Indem Verf. in den Vorstellungen vom tieferen Erdinnern hauptsächlich an VON WOLFF's letzte Darstellung anknüpft, und eine Magmenzone als zusammenhängende Schmelzflußschicht ablehnt, weist er dem Vulkanismus eine durchaus abhängige Rolle zu, da er erst durch tektonische Vorgänge und begleitende Wiederaufschmelzungen ermöglicht wird. VON WOLFF's Deutung des Wärmehaushaltes der Erde (Radioaktivität als ein Hauptfaktor) wird ebenfalls übernommen.

Zwingende Gründe dafür, daß G in den ozeanischen Gebieten, namentlich im pazifischen Becken, gänzlich fehle, liegen nicht vor, B ist jedenfalls auch unter dem Pazifik vorhanden, und unter dem Atlantik, Indik und Arktik läßt sich G mit Wahrscheinlichkeit nachweisen. In Übereinstimmung damit befindet sich die Feststellung, daß aneinandergrenzende Abschnitte der Festländer und der Tiefsee regelmäßig dasselbe seismische Verhalten zeigen. Und dieselbe Auffassung des Tiefseebodens liegt zugrunde, wenn STEINMANN in seiner letzten Arbeit den jugendlichen Bruchcharakter der pazifischen Küste Südamerikas betont und annimmt, daß radial in den Pazifik ausstrahlende Faltenbögen existiert haben, die erst in junger Zeit versenkt wurden. In entsprechender Weise hat KRENKEL eine Zusammengehörigkeit der afrikanischen Kontinentalfel mit umgebenden Tiefseeregionen angenommen. Die isostatische Theorie von PRATT paßt besser in dieses Bild als AIRY's Vorstellung von schwimmenden Kontinenten.

Bei den neuesten Versuchen, die oberflächennächste Unstetigkeitsfläche im deutschen Untergrunde experimentell zu bestimmen, ergeben sich interessante Verschiedenheiten im Bau des Grundgebirges. **Wetzel.**

**J. Koenigsberger:** Zur Erforschung der ersten 100 km Erdkruste. (Zs. f. Geophys. 5. 1929. 289—299. 1 Abb.)

Aus einer Reihe von geologisch-petrographischen Tatsachen: Gliederung der Erdkruste in Blöcke, stabile oder labile Schelfe, Geosynklinalen, Vorhandensein von drei Zeiten größerer Gebirgsbildung, von Linien tektonischer Störungen, die bei gleichem Alter gleiche Richtung haben, zieht Verf. die Folgerung, daß die Erdkruste kein gleichmäßig gebautes festes Gewölbe, aber auch keine völlig hydrostatisch zu behandelnde Schicht ist. Die oberen 100—400 km der Kruste müssen in sich Ursachen für starke Bewegungen haben. Eine etwa 1000 km mächtige feste Litosphäre ist unwahrscheinlich. Da die Relaxationszeit von Druck und Temperatur abhängig ist, muß mit einem Minimum dieser Größe in einer bestimmten Tiefe gerechnet werden, so daß eine maximal plastische Zwischenschicht in durchweg fester Litosphäre möglich ist. Die Flüssigkeit wäre keine ideale, sondern müßte eine zeitbedingte Rigidität besitzen, etwa ein kristallines Gestein sein, das plastisch ist erst bei Kräften, die über  $10^8$  Jahre dauern. Für die Lage der oberen Grenzfläche fest-flüssig sind gleichfalls Druck und Temperatur bestimmend, und es ergibt sich, daß sie innerhalb Europa, auch in der alpinen Geosynklinale, dieselbe Tiefe haben muß, nicht wesentlich verschieden von Nordamerika und Australien. Für 50 km Tiefe sind etwa  $1100^\circ$ , für 70 km  $1400^\circ$  anzusetzen, bei ca.  $\pm 30\%$  Fehler.

Die Grenze glasflüssig-kristallinisch wird vom Verf. zwischen 50 und 100 km Tiefe liegend vermutet. Die Beobachtungen der longitudinalen Vorläufer bei Nahbeben lassen auf mehrfache Schichtung der Sialkruste schließen, und zwar übereinstimmend in Mitteleuropa und Japan. Die Schweremessungen mit Pendeln bestätigen insbesondere den Unterschied Geosynklinale—Schelf. Die Mittelpunktstiefe der gravimetrischen Störungen in Mitteleuropa ist meist größer als 10 km, kleiner als 30 km; manche reichen bis zu 70 km hinab. Die Annahme vollkommener Isostasie kann nicht gelten. Welche Deutung die ungefähre Gleichheit der Schwerewerte auf dem Ozean und der auf den Kontinenten in Meereshöhe mit Rücksicht auf die Dichteverteilung erhalten muß, ist noch strittig. Für die Tiefe erdmagnetischer Störungskörper ergibt sich 2—10 km, vielleicht mit großer Mächtigkeit nach der Tiefe hin. Aufstiegskanäle basischer Tiefengesteine lassen sich erdmagnetisch erkennen.

**Erullat.**

**K. Schütte:** Karte der Schwereabweichungen von Süddeutschland. (Veröff. der Bayrischen Kommission für die internationale Erdmessung. München 1930. 21 S., 1 Karte.)

Die Karte faßt die Ergebnisse von Schweremessungen an rund 600 Stationen im Gebiete von  $46^\circ 20'$  bis  $51'$  n. Br. und  $6—14^\circ$  ö. L. zusammen, von Messungen, die sich über einen Zeitraum von 40 Jahren erstreckten. Zur Berechnung der Schwerestörungen  $g''_0 - \gamma_0$  wurde die theoretische Schwere nach der HELMERT'schen Formel (1901)

$$\gamma_0 = 978,030 (1 + 0,005302 \sin^2 \varphi - 0,000007 \sin^2 2 \varphi)$$

II. 41\*

angesetzt. Bei Verwendung der Formel von BERROTH (1915) tritt im bezeichneten Gebiet eine Niveauverschiebung um 12 bis 13 Milligal ein.

Die einzelnen Landesaufnahmen schließen gut aneinander an. Nur an zwei Stellen (Ulm—Neu-Ulm und Fischbach—Immenstaad bei Friedrichshafen) treten bei benachbarten Stationen Differenzen bis zu 10 Milligal auf, die wohl auf verschiedene Annahmen über die Untergrundschichten zurückzuführen sind. Es wird auf die z. T. erhebliche Unsicherheit der älteren Beobachtungen hingewiesen, die sich auf die österreichischen Alpenländer und auf den mittleren Schwarzwald beziehen.

**F. Errulat.**

**D. L. Hazard:** Terrestrial magnetism in the twentieth century. (Ann. Rep. Smithsonian Institution for 1925. Washington 1926. 243—256.)

Diese historischen Betrachtungen beschäftigen sich zunächst mit der Entwicklung der erdmagnetischen Wissenschaft in den Vereinigten Staaten, wo es etwa seit 1840 magnetische Observatorien, jedoch erst seit 1882 eine kontinuierliche Beobachtung gibt. Außer der magnetischen Aufnahme im eigenen Lande wurde dann ja bekanntlich auch eine Weltaufnahme der Meere von den U.S.A. aus durch das Carnegie-Institut planmäßig betrieben.

Ein anderer Teil der Schrift setzt die Fortschritte im Instrumentenbau und in den theoretischen Ansichten während des ersten Viertels des Jahrhunderts auseinander, ohne eigene Ansichten zu äußern.

**Curt Telchert.**

**Haalck, H.:** Über das Vorhandensein einer magnetischen Wirkung durch rotierende Massen und die Ursache des Erd- und Sonnenmagnetismus. (Zeitschr. f. Geophys. 5. 1929. 359—365. 1 Abb.)

**F. Errulat:** Profilaufnahmen an einer erdmagnetischen Störung in Ostpreußen. (GERLAND's Beitr. z. Geoph. 25. 1930. 53—58. 2 Fig.)

Drei Profile an einer erdmagnetischen Anomalie im östlichen Ostpreußen, nach H und Z aufgenommen, ergeben Störungstiefen, die auf ca. 1,5 km geschätzt werden, aber auch geringer sein können.

**Errulat.**

**H. Reich:** Einige Bemerkungen zur Frage der Ursachen der magnetischen Störungen in Ostpreußen. (Schr. d. Physikal.-Ökonom. Ges. LXV, 3/4. 160—163. Königsberg 1928.)

Die Materialverschiedenheiten des kristallinen Untergrundes verursachen in erster Linie die großen ostpreußischen erdmagnetischen Störungen. Verf. denkt dabei an Züge basischer und sonstiger magnetireicher Gesteine bis hinauf zu eigentlichen Magnetitlagerstätten.

**Errulat.**

**H. Seblatnigg und A. Graf:** Zur Messung der horizontalen Störungskomponente des erdmagnetischen Feldes. (Zeitschr. f. Geophys. 5. 1929. 329—331. 3 Abb.)

Verf. empfehlen, bei Profilaufnahmen die H-Waage in der Profilebene schwingen zu lassen, um dadurch Umrechnungen zu vermeiden. **Errulat.**

**A. Nippoldt:** Unsere heutige Kenntniss über die Verteilung des Erdmagnetismus. (Zeitschr. f. Geophys. 5. 1929. 351—358. 3 Fig.)

Die amtlichen magnetischen Karten zeigen immer noch wesentliche Abweichungen gegen die Messungen, welche auf der „Cranegie“ vorgenommen wurden. Da diese Abweichungen systematischen Charakter tragen, ist anzunehmen, daß alle modernen erdmagnetischen Weltkarten auf die gleiche alte fehlerhafte Quelle zurückgehen. Es wird empfohlen, neue Karten nur nach den Beobachtungen, ohne Vergleich mit älteren Daten, zu entwerfen, welche Isolinien nur dort geben, wo wirklich Messungen vorliegen. Zahl und Verteilung der ständigen Observatorien genügen noch nicht zur völligen Erfassung der Säkularvariation. Die regionalen Abweichungen des tatsächlich gemessenen vom homogenen Felde werden bildlich dargestellt.

**Errulat.**

**E. G. Leonardon & Sh. F. Kelly:** Exploring for Ore by Potential Methods. (Engineering and Mining Journal. 125. 1928. 46—49. 163—166.)

Nach einem kurzen Rückblick über die Entwicklung der geophysikalischen Bodenforschung werden die Vorteile der elektrischen Untersuchungsmethoden gegenüber magnetometrischen und Gravitationsmessungen hervorgehoben. Da die Leitfähigkeit der meisten Erze gegenüber den Gesteinen, ja selbst der Gesteine unter sich in viel größeren Grenzen schwankt als die Magnetisierbarkeit und die Dichte, seien geoelektrische Messungen sensibler und in ihren Anwendungsmöglichkeiten vielseitiger. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird lediglich die Ausnutzung der „Selbstpotential“-Methode und der eigentlichen „Potentialmethode“ für die Klärung von Problemen des Erzbergbaues (Aufsuchung, Verfolgung und Abgrenzung von Erzkörpern) besprochen. Die grundlegenden Erscheinungen werden zunächst allgemeinverständlich erklärt, ebenso die Aufstellung der Potentialprofile und der Äquipotentialkurven. Ferner wird der Gang der Feldarbeit und die Deutung der Aufnahmeergebnisse erörtert und an praktischen Beispielen erklärt. Und zwar werden unter Beigabe von Abbildungen der Vermessungskarten aufgeführt:

a) Für die „Selbstpotentialmethode“:

1. Vermessungen an der Kieslagerstätte von Sain Bail, Frankreich.
2. Vermessungen von der Froid Mine der International Michel Company bei Sudbury.
3. Entdeckung von Kupfererz am Tilvaberg bei Bor in Serbien.

b) Für die eigentliche Potentialmethode:

1. Abgrenzung der Ausdehnung des Erzkörpers von Bor in Serbien.
2. Untersuchung des räumlichen Verhaltens der Eisenerzlager von Fierville-la-Campagne in Frankreich.

Die Leistungen der besprochenen Schürfarten schwanken nach den örtlichen Verhältnissen (Bewachsung, Oberflächengestaltung, Klima, und der verlangten Genauigkeit (abhängig von der Zahl der Messungen). Im bewaldeten Ontario wurden 13 acres (2 square miles) in einem Monat von einem Vermessungstrupp aufgenommen. In offenem Gelände kann das Doppelte geschafft werden.

Die Kosten der Vermessungen beliefen sich in Ontario auf ca. 2,5 \$ je acre und stiegen dort selten auf 5 \$/acre. In günstigen Fällen können sie < 2,5 \$/acre angenommen werden.

**Fr. Buschendorf.**

**A. Wieslander:** Wat kan met een eenvoudige electriche bodemonderzoek in Nederlandsch-Indië gedaan worden? [Was kann mit einfacher elektrischer Bodenuntersuchung in Niederländisch-Indien getan werden?] (De Mijnng. 11. 1930. 105—110. Mit 3 Textfiguren.)

Die Möglichkeiten elektrischer Bodenuntersuchungen im Archipel werden behandelt. Die Umstände sind dafür bei Erzen in den Tropen selten ideal. Eigenpotentialuntersuchungen haben in Niederländisch-Indien bei Zinn-Pyriterzgängen keinen Erfolg gezeitigt. In Betracht kommen Untersuchungen mit künstlich in die Erde geschickten elektrischen Strömen und von diesen sind für indische Verhältnisse die Methoden der Äquipotentiallinien und des elektromagnetischen Feldes wichtig. Bei ersteren verdient das Arbeiten mit Linienelektroden den Vorzug vor dem mit Punktelektroden. Bei Erzen genügen im allgemeinen gewöhnliche Äquipotentialmessungen.

Eine elektrische Untersuchung empfiehlt sich im indischen Archipel für folgende Gebiete:

1. Gebiete, wo sulfidische oder in elektrischer Beziehung analoge Erzkörper zu vermuten sind.
2. Gewisse Ölfelder.
3. Gebiete mit mächtigen Decklagen, als Hilfe bei der geologischen Kartierung.

Die tropische Verwitterung ist vielfach für die elektrische Bodenuntersuchung ungünstig. Handelt es sich jedoch um einen gut leitenden Erzkörper von genügender Längen- und Breitenausdehnung, so kann man ihn doch in ansehnlicher Tiefe noch lokalisieren. Mitunter waren in Indien auch nennenswerte Erfolge zu verzeichnen bei absolut nichtleitenden Erzen wie Cassiterit.

Wo dicke Deckschichten vorliegen, kann man doch oft Verwerfungen nachweisen und verfolgen; in manchen Fällen fand man unter solchen Umständen die Streichrichtung der unterlagernden Schichten.

Bei den besten und sichersten Methoden zur Auffindung von Öl längs elektrischem Wege sucht man die Tektonik der marinen, salzwasserführenden (und dadurch elektrisch leitenden) Schichten festzustellen (System SUNDBERG). Am vorteilhaftesten sind Schichtpakete mit konkordant abwechselnden marinen und kontinentalen Ablagerungen. Bei den induktiven Meßverfahren wird in diesem Falle ein Induktionsstrom hervorgerufen. Die genannten Bedingungen treffen in hervorragender Weise zu für die sumatranischen Ölgebiete und das der breiten Antiklinalen der Ostküste von Borneo, wogegen die Verhältnisse auf Java wegen der Steilstellung der Schichten und großen Faziesunterschiede weniger günstig liegen.

Als wahrscheinlich ungünstig für die elektrische Untersuchung können die Au—Ag-Quarzgänge Sumatras gelten, weil die Gangmasse hier zumeist aus nicht leitendem Quarz besteht, worin die Erzkörner isoliert liegen, wahrscheinlich günstig verhalten sich jedoch die kleinen, dort und auf Java häufigen Gänge und Linsen mit Bleiglanz, Kupferkies, Zinkblende und Ag.

**F. Musper.**

**W. Zuschlag & W. Koch:** An Electromagnetic Survey in the Ducktown District. (Engineering and Mining Journal. 125. 1928. 890—892.)

Es werden Apparate und Meßmethoden der elektromagnetischen Schürfung unter Anwendung von niederfrequentem Wechselstrom am Beispiel von steileinfallenden, Magnetkies, Pyrit, Kupferkies und Kalksilikat führenden Lagergängen zwischen metamorphosierten, cambrischen Schiefen des Ducktown-Distriktes beschrieben.

**Fr. Buschendorf.**

**C. A. Helland, Chas. W. Henderson und J. A. Malkovsky:** Geophysical investigations at Caribou, Colo. (U. S. Bureau of Mines Techn. Paper. 1929. 439.)

Im Monzonit und Monzonitporphyr bildete sich infolge einer Gabbrointrusion durch magmatische Differentiation eine langgestreckte Magnetitlagerstätte, bestehend aus einem dichten Netzwerk von titanhaltigen Magnetitadern und Magnetitschlieren. Es sollte nun das Gebiet der größten Magnetitanreicherung festgestellt werden. DRES, EVE und KEYS führten nach folgenden Methoden elektrische Messungen aus:

1. Spontane Polarisationsmessungen. 2. Gleich- und Wechselstrom-Äquipotentiallinienmessungen mit Punkt- und Linienelektroden. 3. Wechselstromrahmenmessungen mit Punkt- und Linienelektroden. 4. Rahmenmessungen mit induktiver Felderregung. 5. Sogenannte „Leap-Frog“-Widerstandsmessungen.

Die Resultate stimmten gut mit dem Ergebnis der geologischen, magnetischen und Drehwagenvermessung überein. Der wirren Anordnung der Magnetitschlieren entsprechend, ist das magnetische Bild der äußerst starken Anomalien sehr unregelmäßig.

**M. Henglein.**

### Seismische Verfahren. Erdbeben.

**Mintrop, L.:** Zur Geschichte des seismischen Verfahrens zur Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbaren Lagerstätten. (Mitt. d. Seismos-Ges. 2. Hannover 1930. 114 S.)

**G. Krumbach:** Einführung in die Erdbebenkunde. (Berlin 1929. 74 S. 39 Abb.)

Kurze, volkstümliche Darstellung des Gebietes mit guten, z. T. neuen Illustrationen.

**Errulat.**

**B. Gutenberg:** Die Erdbeben im Lichte der physikalischen Erdgeschichte. (Scientia. Dez. 1929. 375—384. Mailand 1929.)

Die Verschiedenheit der Geschwindigkeit der Vorläuferwellen im Boden des Pazifischen Ozeans und auf kontinentalem Wege, sowie die starke Schwächung der Hauptwellen beim Übergang vom Pazifischen Ozean zum Kontinent zeigen, daß beide Großformen verschiedenen physikalischen Bau haben und voneinander an der pazifischen Randzone deutlich getrennt sein müssen. Eine zweite Grenzzone ist der mediterrane Gürtel. Solche Grenz-zonen werden vorzugsweise Erdbebenherde enthalten, und besonders in solchen Tiefen, in welchen horizontale Schichtgrenzen vorhanden sind, wie sie der Verlauf der Erdbebenwellen angibt. Die Ursachen der durch Erdbeben ausgeglichenen Spannungen können sein: Polflucht, Westdrift, hydrostatische Ausgleichskräfte, Kontraktion der Erde. Zu diesen treten noch auslösende Kräfte endogener und exogener Natur. Für die heutige Land-Wasserverteilung wird auf WEGENER's Kontinentalverschiebungstheorie zurückgegangen, modifiziert durch die Annahme, daß im Gebiet des Atlantischen Ozeans die Kontinentalscholle nicht zerrissen, sondern nur gedehnt und dadurch überflutet ist. In der pazifischen Randzone treffen Driftbewegungen gegen die festere pazifische Scholle; Gebirgsbildung und Vulkanismus sind die Folge. In dem mediterranen Gürtel haben wir eine Schwächezone als Relikt der letzten Gebirgsbildung, welche die Tendenz zeigt, nach S zu wandern.

**Errulat.**

**L. H. Adams and R. E. Gibson:** The Elastic Properties of Certain Basic Rocks and of Their Constituent Minerals. (Proceed. Nat. Acad. of Sci. of the U.S.A. 15. Washington 1929. 713—724.)

Die in dieser Arbeit mitgeteilten Untersuchungen wurden hauptsächlich angeregt durch die schnellen Fortschritte der Seismologie und sollen diese

Wissenschaft durch Laboratoriumsdaten stützen. Die Versuchsergebnisse werden so angegeben, daß man die Volumenverminderung  $-\Delta V/V_0$  angibt, wobei  $V_0$  das Volumen bei einem Druck von 2000 Megabar ist. Die Volumenverminderung kann berechnet werden nach der Gleichung

$$-\Delta V/V_0 = a + b(P - 2000),$$

oder, wo notwendig, als quadratische Gleichung unter Zufügung des Gliedes  $+ c(P - 2000)^2$  auf der rechten Seite.  $a$ ,  $b$  und  $c$  sind Konstanten,  $P$  der Druck. Die Kompressibilität  $\beta$  errechnet sich durch Differentiation obiger Gleichung z. B. für Labradorit zu  $1,48 \cdot 10^{-6}$  bei  $P = 0$  und  $1,28 \cdot 10^{-6}$  bei  $P = 10\,000$  Atm.

Die  $-\Delta V/V_0$ -Werte werden (beobachtet und errechnet) für folgende Mineralien und Gesteine bei Drucken bis 12 000 Atm. mitgeteilt: Almandin, Grossular, Jadeit, Labradorit, 3 Maryland-Diabase, 2 Sudbury-Diabase und 2 Whin Shill-Diabase.

Wiedergegeben sei hier die Zusammenstellung der Kompressibilität (als  $10^6 \beta$ ) bei verschiedenen Drucken für einige Mineralien (nicht alle Neuuntersuchungen):

Mineral	Drucke in Megabaren				
	0	2000	7000	10000	15000
Quarz . . . . .	2,70	2,61	2,40	2,27	—
Oligoklas . . . . .	1,74	1,70	1,60	1,54	1,44
Andesin . . . . .	1,59	1,55	1,45	1,39	1,29
Labradorit ( $Ab_{48}An_{52}$ ) . . . . .	1,48	1,44	1,34	1,28	1,18
„ ( $Ab_{33}An_{67}$ ) . . . . .	1,32	1,30	1,24	1,20	1,14
Aktinolith . . . . .	1,37	1,35	1,29	1,25	1,19
Diopsid . . . . .	1,13	1,11	1,06	1,03	0,98
Augit . . . . .	1,07	1,05	1,01	0,98	0,94
Enstatit . . . . .	1,04	1,02	0,98	0,95	0,91
Hypersthen . . . . .	1,06	1,04	1,00	0,97	0,93
Olivin . . . . .	0,85	0,84	0,81	0,79	0,76
Jadeit . . . . .	0,78	0,77	0,75	0,73	0,71
Grossular . . . . .	0,63	0,62	0,60	0,59	0,57
Almandin . . . . .	0,60	0,59	0,57	0,56	0,54
Ilmenit . . . . .	0,56	0,55	0,53	0,52	0,50
Magnetit . . . . .	0,55	0,54	0,52	0,51	0,49

Außerordentlich interessant ist weiterhin eine Tabelle, die die Kompressibilität in ihrem Zusammenhang mit der Gesteinszusammensetzung zeigt und die hier Platz finden möge:

Kompressibilität und Zusammensetzung  
verschiedener Diabase.

Mineralzusammensetzung	Whin Shill	Sud- bury	Pali- sade	Mary- land
	%	%	%	%
Quarz . . . . .	7	—	—	—
Plagioklas . . . . .	47	60	54	48
Augit . . . . .	19	15	20	24
Hypersthen . . . . .	18	—	14	25
Olivin . . . . .	—	17	5	—
Magnetit und Ilmenit . . . . .	9	8	7	3
Kompressibilität ( $\beta \times 10^6$ ).				
Gemessen, P = 2000 mb. . . . .	1,70	1,37	1,54	1,23
Gemessen, P = 10 000 mb. . . . .	1,26	1,25	1,30	1,07
Errechnet aus den Einzelmineralien für P = 10 000 . . . . .	1,17	1,16	1,16	1,07
Errechnet aus den Einzelmineralien für P = 15 000 . . . . .	1,09	1,08	1,09	1,02

Die zweite und dritte Reihe von unten gestatten hier den interessanten Vergleich zwischen gemessener Kompressibilität und aus der Kompressibilität der Einzelmineralien errechneter.

Damit haben wohl die Verf. die Kompressibilitätsverhältnisse gewisser Gesteine bei hohen Drucken weitgehend aufgeklärt.

Da der Ausgangspunkt ihrer Forschungen aber die Gewinnung von Vergleichsdaten für die Erdbebenkunde war, so errechnen sie auf Grund ihres Materials auch die theoretischen Wellengeschwindigkeiten mit folgendem Ergebnis:

Gestein	Geschwindigkeit von Longitudinalwellen in km/sec bei verschiedenen Drucken			
	2000	10 000	10 000	15 000
	$\beta$ gemess.	$\beta$ gemess.	$\beta$ errechn.	$\beta$ errechn.
Whin Shill-Diabas . . . . .	5,9	6,8	7,0	7,3
Sudbury-Diabas . . . . .	6,5	6,7	7,0	7,2
Palisade-Diabas . . . . .	6,1	6,6	7,0	7,2
Maryland-Diabas . . . . .	6,8	7,2	7,2	7,4
Mittlerer Plateaubasalt . . . . .	—	—	7,1	7,3

Die Werte gelten nur bei Voraussetzung kristallinen Zustandes der Materie. Die Temperatur ist zu vernachlässigen.

Schließlich sollen noch einige Werte für einige Eklogite hier wiedergegeben werden:

	Volumprozent von			Mittl. Kompressibilität	Mittlere Geschwindigkeit der Longitudinalwellen
	Granat	Jadeit	Diopsid		
1.	50	30	20	0,73	8,0
2.	42	6	52	0,84	7,7
3.	32	24	44	0,85	7,7

1. Chloromelaniteklogit von Vanelvsdalen.
2. Eklogit von Rödhangen, Almklovdalen.
3. Eklogit von Silden, Nordfjord.

Von den sehr klaren Mitteilungen der Verf. konnte hier nur das Wichtigste konzentriert werden. Vor allem mußte die Darstellung der Methoden und das theoretische Gerüst wegleiben, das — nebenbei bemerkt — in recht verständlicher Form geboten wird.

**Curt Teichert.**

**W. H. Hobbs:** *Tre cause of earthquakes, especially those of the eastern United States.* (Ann. Rep. Smithsonian Institution for 1926. Washington 1927. 257—277. 5 Textabb.)

Der erste Teil dieses Aufsatzes besteht aus einer Übersicht über die wichtigsten Erdbeben-theorien, angefangen mit der Bibel und mit ARISTOTELES und STRATO über HUMBOLDT, MALLET, KOTØ bis zu den moderneren MONTTESSUS DE BALLORE, TARR, HOBBS, JOHNSON, REID, um nur einige zu nennen. Als Ergebnis dieser Übersicht, deren genaue Wiedergabe erspart werden kann, ergibt sich für den Verf., daß man zwischen Ursache und Veranlassung der Erdbeben unterscheiden muß. Die Veranlassung sucht er in der Bildung von Faltungen und Flexuren in den oberflächennahen Erdschichten, also kurz in Verlagerungen der obersten Erdrinde überhaupt, die tiefere Ursache sieht er in der Schrumpfung der Erde durch Wärmeverlust. Zu diesem Zwecke wird das schon reichlich verstaubte Gleichnis vom schrumpfenden Bratapfel aus seinem wohlverdienten Versteck wieder hervorgeholt!

Dann wendet sich der Verf. einigen Fragen bezüglich der Erdbeben der östlichen Vereinigten Staaten zu. Dieses Gebiet, von dessen Erdbeben man im allgemeinen weniger zu hören bekommt, ist auch recht interessant. Vor allem sind Beben im Gebiete des St. Lorenz-Stromes und des Seegebietes gespürt worden. So werden sie schon berichtet aus den Jahren 1638, 1661, 1663, 1664, 1665, 1668 und 1672. Besonders heftig ist das vom 5. Februar 1663 gewesen. 1811 wurde das untere Mississippital von einem Beben heimgesucht. Das Charlestonbeben von 1886 hat man bis in die Gegend von New York gespürt. Eines der letzten ist das vom 28. Februar 1925 in Michigan. Alle diese Erdbeben ereigneten sich in Gebieten weit außerhalb des großen Erdbebengebiets im W und können daher mit diesem nach Ansicht des Verf.'s nicht ursächlich verknüpft sein. Verf. greift nun auf die Theorie von MONTTESSUS DE BALLORE zurück, wonach eine gewisse Klasse von Beben durch

epirogene Bewegungen erklärt werden kann. Es erscheint ihm plausibel, daß z. B. solche Bewegungen im Mississippigebiet durch die Verlagerungen der riesigen Sedimentmassen, die der Strom mit sich trägt, tatsächlich in Erscheinung treten. In ähnlicher Weise sind säkulare Bewegungen im Gebiet der großen Seen nach dem Eisrückgang vorhanden. Jedoch ist noch nie der Versuch unternommen worden, die Erdbeben des Gebiets mit diesen Hebungserscheinungen ursächlich zu verknüpfen.

Zur Stützung dieser Ansichten weist der Verf. auf die Tatsache hin, daß es eine Reihe von Beobachtungen gibt, die auf das Vorhandensein postglazialer Verwerfungen in dem in Frage stehenden Gebiet hinweisen. Literatur, die sich gerade mit diesen Tatsachen beschäftigt, gibt es bis jetzt aus den Staaten New York, New Hampshire, Massachusetts und Wisconsin und den Provinzen New Brunswick, Quebec und Ontario in Canada.

**Curt Teichert.**

**Takeo Matuzawa:** On the Occurrence of Pulsatory Motions on the Earth's Crust. (Journ. Fac. Science, Tokyo. 2. H. 5, 205—263. Mit 39 Abb. Tokyo 1927.)

Die Bodenunruhe wird mit den Luftdruckverhältnissen über Japan und dem küstennahen Ozean in Beziehung gebracht. Verf. schließt, daß es sich um stehende Wellen handelt, und zwar um gekoppelte Schwingungen mehrerer Schichten. Die verschiedene Wirkung von Zyklonen über NE- und SW-Japan führt er auf den verschiedenartigen Bau beider Regionen zurück; er vermutet aus der Verteilung der Unruhe auch eine tektonische Linie parallel zur Küste. Der Vergleich der Nachläuferwellen von Nahbeben mit der Unruhe zeigt z. T. eine Bevorzugung der Wellen von 2 Sekunden, die man als Eigenschwingung der Kruste unter der Station auffassen muß. Aus dem Auftreten der gleichen Perioden auf der ganzen Erde schließt Verf. auf einheitlichen Aufbau der Erdrinde. Nur hat infolge kleinerer Unstetigkeiten der Untergrund jeder Station die Eigenschaft, bestimmte Perioden zu bevorzugen, so daß jede Station ein individuelles Bild eines mikroseismischen Sturmes zeigt.

**Errulat.**

**G. Krumbach:** Zur Frage der Laufzeitkurven. II. (Zs. f. Geophys. 5. 1929. 303—314. 8 Abb.)

Verf. wendet sich gegen die Einwände, die B. GUTENBERG gegen die von ihm entworfene mittlere Laufzeitkurve erhoben hat. Die Jenenser mittlere Laufzeitkurve entspricht im allgemeinen gut den Beobachtungen. Im einzelnen sind die Abweichungen für die S-Kurve größer als für die  $P_n$ . Für Entfernungen über 10 000 km ergeben sich für PP und S systematische Abweichungen, die wohl auf die Unvollkommenheit des Beobachtungsmaterials zurückzuführen sind. Die S-Welle wird bis 12 000 km beobachtet. Das von P. BYERLY bearbeitete Montanabeben vom 27. Juni 1927 gibt eine Laufzeitkurve, die sich mit keiner der gebräuchlichen wirklich deckt. Das Tongabeben vom 7. März 1927 zeigt deutlich die Existenz der drei P-Phasen:  $P_n$ ,  $P^*$  und  $\bar{P}$ , die Wellengeschwindigkeiten an der Erdoberfläche müssen aber

in Japan und Europa merklich verschieden sein, so daß auf verschiedenartigen Aufbau der obersten Kruste geschlossen werden kann. Bei dem Kansubeben vom 16. Dezember 1920 zeigen, trotz guter Übereinstimmung bei den Nahstationen, die Fernstationen keine Übereinstimmung mit der Laufzeitkurve. Das Kansubeben vom 22. Mai 1927 weicht, trotz benachbarter Lage des Herdes, bis 10 000 km in der Laufzeitkurve wiederum von dem ersten Beben ab. Bei dem Japanbeben vom 13. Juli 1927 geben die Nahstationen Herdzeit und Herdlage in guter Übereinstimmung, die Fernstationen jedoch aus der Laufzeitdifferenz der P und S zu kleine Entfernungen. Von 3000 km ab wird diese Differenz fast konstant zu 33 Sek. und ist also als reell anzusehen. Bei den Nahstationen scheinen dazu die P\* und  $\bar{P}$  zu fehlen, also die Phasen, die nur in der obersten Schicht gelaufen sind. Verf. vermutet daher den Herd in größerer Tiefe, etwa 170 km.

**Errulat.**

**F. Nennstiel:** Entstehung und Ausbreitung deutscher Erdbeben in ihrer Abhängigkeit von den geologischen Verhältnissen. (Veröff. d. Reichsanst. f. Erdbebenforschung, Jena, Nr. 12. Jena 1930. 43 S. 8 Karten im Text.)

Aus makroseismischen Beobachtungen werden nach der von A. SIEBERG angegebenen Methode die Isoseistenbilder von sechs älteren deutschen Beben rekonstruiert, welche am Ober- und Niederrhein und in Mittelschlesien stattgefunden haben. Im Oberrheingebiet sind die Beben an offene Tektonik gebunden, und daher ist die Energieausbreitung mit der Tektonik leicht in Zusammenhang zu bringen. Im Niederrheingebiet ist dagegen die Tektonik durch tertiäre und quartäre Sedimente verdeckt; dennoch lassen sich gute Beziehungen zur Tektonik erkennen. Die alte Vermutung, daß zwischen den großen Überschiebungen auf beiden Seiten des Rheines im festen Untergrund der Niederrheinischen Bucht eine Verbindung bestehe, wird durch das makroseismische Bild bestätigt. Sämtliche Beben am Niederrhein gehen von hercynisch streichenden Verwerfungen aus, die mit dem tertiären Einbruch der Bucht in Zusammenhang stehen. Die Herde scheinen dabei vorzugsweise auf diejenigen Stellen beschränkt zu sein, wo sie sich mit varistisch streichenden Brüchen schneiden. Werden die makroseismisch regen Punkte durch Linien miteinander verbunden, so ergibt sich eine Vergitterung von seismischen Zonen, in welcher sich tektonische Linien widerspiegeln, die sowohl varistisch als auch hercynisch orientiert sind und durch welche ein großer Teil des niederrheinischen Gebietes in Schollen aufgelöst erscheint. Verf. vermutet aus makroseismischen Beobachtungen, daß das Rheintal zwischen Bonn und Koblenz und darüber hinaus bis Bingen in seiner Uranlage tektonisch bedingt ist.

**Errulat.**

Krestew, Kr.: Die Forschungsergebnisse der Erdbeben in Bulgarien. („Die Naturwiss.“ 16. Jahrg. H. 30. 594—595 und Zs. d. Deutsch. Geol. Ges. Monatsber. 80. Nr. 5. [1928.] 131—134.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 47.

**Boerema, J.:** Report of seismological researches in the Netherlands East Indies. (Third Pan-Pacific Science Congress Tokyo 1926. 2. 1928. 1534.)

**Bundjirô Kotô:** The Iwatsuki Seismic Zone. (GERLAND's Beitr. 22. 1929. 315—317.)

Die Beben der Umgebung von Tokyo sind nicht auf die Tätigkeit eines Epizentrums in der Sagamibucht allein zurückzuführen, sondern auf epikrustale Verschiebung der Festlandsschollen. Die Iwatsuki-Zone, 15 km nördlich Tokyo, längs des Flußlaufes des Ara-Kawa, innerhalb der instabilen Ebene von Tokyo, und die Störungen auf dem Grunde der Sagamibucht bilden eine meridionale geotektonische Linie. Die binnenländische seismische Zone bei Tokyo und die Küstengebiete bewegen sich merkbar in der Richtung gegen den Uhrzeiger um die Tiefe des nördlichen Pazifischen Ozeans. Die Ursache der Bewegung ist unbekannt. **Errulat.**

**Bundjirô Kotô:** The Iwatsuki Seismic Zone as a Factor of the Habitual Tokyo Earthquake. (Journal of Fac. Science, Imp. Univ. Tokyo, Sect. I. Geol., Min., Geogr., Seism. 3. 1. Tokyo 1929.)

Ausführlichere Darlegung der regionalen geologischen Grundlagen, die für tertiäre Südbewegung und postdiluvialen Niederbruch der Schollen am S-Ende der Bucht von Tokyo sprechen, und von historisch überlieferten Katastrophen in der Iwatsuki-Zone. Die tätige Verwerfungszone ist von diluvialem und alluvialem Schutt bedeckt, so daß eine genaue Festlegung ihres Verlaufes nicht möglich ist. In einer Nachschrift bringt Verf. Argumente für eine Linksdrehung der ganzen pazifischen Scholle. **Errulat.**

**N. H. Heck:** Earthquake Investigations in the United States. (Dep. of Commerce, U. S. Coast and Geodetic Survey, Ser. Nr. 456. Wash. 1929.)

Kurze Begründung der Notwendigkeit praktischer Erdbebenstudien und seismische Übersicht über die Vereinigten Staaten. **Errulat.**

**A. Imamura:** On the seismic Activity of the Kwanto District. (Japan. Journ. of Astron. and Geophys. 5. Nr. 3. 1928. 9 S.)

Die Durchmusterung alter Chroniken ergibt, daß im Kwanto-Distrikt, dem Schauplatz des großen Tokyo-Yokohama-Bebens vom 1. September 1923, auch in den Jahren 1703 und 818 je ein Großbeben ähnlichen Charakters stattgefunden hat. Betreffs der Beben von 1703 und 1923 ist ferner deutlich erkennbar, daß sie während einiger (9 bzw. 7) Jahrzehnte vorher durch eine Anzahl (9 bzw. 14) mehr lokaler, in schwächerem oder stärkerem Grade zerstörender Stöße eingeleitet wurden. Für die Zeit vor 818 fehlen die Unterlagen. Andererseits tritt sowohl nach dem Beben von 818 wie nach dem von 1703 klar eine längere Zeit relativ seismischer Ruhe hervor. Und auch

bezüglich der seismischen Katastrophe von 1923 ist Analoges bereits angedeutet: während in den Jahren 1903 bis 1922 in Tokio durchschnittlich im Jahr 109 Beben gefühlt wurden, verringerte sich diese Zahl in den beiden Jahren 1926 und 1927 auf 68 und 65.

Von besonderem Interesse erscheint nun aber noch ein anderer Zusammenhang. In dem in Betracht kommenden pazifischen Küstengebiet Japans sind an tertiären Kliffs vier verschiedene, durch die Löcher von Bohrmuscheln (*Lithophaga nasuta*) gekennzeichnete Strandlinien feststellbar, welche Verf. mit den großen Erdbeben im Kwanto-Gebiet in Beziehung setzen möchte. Eine jede von ihnen soll die Lage des Meeresspiegels relativ zum Lande etwa gerade vor Eintritt einer solchen Erschütterung angeben, und zwar soll die unterste, sich in 0,2 m bis 2,0 m Höhe hinziehende Linie zu dem Beben von 1923, die zweite 0,7 m bis 5,5 m hoch gelegene Linie zu dem Beben von 1703 und die dritte Linie in 1,7 m bis 6,0 m Höhe zu dem Beben von 818 gehören. Diese Parallelisierung wird stark durch den Umstand gestützt, daß die Tiefe der wesentlich horizontal liegenden Bohrlöcher infolge von Denudation an der Klifffront entsprechend den seit diesen Erdbeben verstrichenen Zeiträumen immer geringer geworden ist. Die vierte Linie in 2,0 m bis 6,0 m Höhe wird mit einem Großbeben in Verbindung gebracht, welches im Jahre 33 n. Chr. stattgefunden haben soll.

Diese im ganzen gewiß nicht hypothesenfreien und in mancher Hinsicht weiterer tatsächlicher Klärung bedürftigen Überlegungen zielen letztlich auch nach der Richtung, einer Vorhersage von Großbeben in dem in Rede stehenden Gebiet näher zu kommen. Doch ist die Sachlage in dieser Beziehung durchaus noch so, daß man Aussagen von irgendwie praktischer Bedeutung natürlich nicht machen kann; es sei denn, daß man schon die Angabe, die Kwanto-Region sei sehr wahrscheinlich für 100 Jahre oder auch einige Jahrhunderte frei von Katastrophen wie diejenigen von 1703 und 1923, in diesem Sinne bewertet.

**E. Tams.**

## Vulkanismus.

**M. Stark:** Das Empordringen vulkanischer Massen. Mit vornehmlicher Bezugnahme auf die Euganeen. (Lotos, Prag 1928. 76. 327—334. Mit 1 Karte.)

Auszug aus einem Vortrage, welcher vorerst auf die vulkanische Tätigkeit im Bereiche des heutigen Europa innerhalb aller geologischen Epochen hinweist und dann die besonderen Verhältnisse in den Euganeen erörtert. Zusammenhänge des Vulkanismus in diesem Gebiete mit der alpin-dinarischen Faltung werden besprochen, aber besonders den Eigenkraftäußerungen und den gegenseitigen Beziehungen des Vulkanismus der Oberfläche und der Tiefe wird weiter Raum gegeben. Der Intrusionsmechanismus und die Differentiation, welche sich in der Mannigfaltigkeit der auftretenden Gesteine äußert, werden an zahlreichen Vorkommen dieses Vulkangebietes veranschaulicht.

**Chudoba.**

**Artur L. Day:** Some causes of volcanic activity. (Ann. Rep. Smithsonian Institution for 1925. Washington 1926. 257—270. 3 Taf.)

Da der Verf. in diesem Aufsatz viel alte mit neuen Tatsachen vermischt, ist es etwas schwer, die neuen Ergebnisse klar herauszuarbeiten. Es sei daher kurz dem gesamten Gedankengang gefolgt.

Verf. geht zurück auf Temperatur- und Gasuntersuchungen am Kratersee des Kilanea. Dort wurde z. B. in einem Intervall von 23 Tagen ein Ansteigen der Lavatemperatur von 1070° um 115° auf 1185° beobachtet, ohne daß hiermit eine bemerkbare Volumveränderung, d. h. eine Veränderung des Standes des Lavasees zu bemerken gewesen wäre. Die tiefste je beobachtete Temperatur ist 950° gewesen. Die Schwankungen des Standes des Lavasees spielen sich in Differenzen von ca. 700 Fuß ab. Die niedrigste Temperatur, bei der die Lava unter natürlichen Bedingungen noch fließen kann, dürfte ca. 600° sein. Im Gegensatz dazu verflüssigt sich die Lava im Laboratorium nicht unter 1300°. Es wird vorweggenommen, daß diese Verhältnisse in dem Gasgehalt ihre Begründung haben. Ein stark vermehrter Gasgehalt fiel im übrigen immer mit einem Ansteigen der Temperatur zusammen.

Bei den Gasproben zeigte sich die Erscheinung, daß der Gasgehalt verschiedener Proben von verschiedenen Stellen zur selben Zeit entnommen ganz verschieden war und daß die Gase zur Zeit ihrer Entnahme nicht im Gleichgewicht sein konnten. D. h. also, der Gasinhalt der einzelnen Gasblasen ist verschiedenartig und die Gase befinden sich in Reaktion mit der Lava. Temperaturen, die etwa 20 Fuß unter der Lavoberfläche gemessen wurden, waren bis zu 100° niedriger als an der Oberfläche.

Eine kurze Diskussion JEFFREYS'scher Ansichten läßt die Absicht des Verf.s erkennbar werden, hier für eine Erklärung des Vulkanismus anzuknüpfen.

Der Kernpunkt der Anschauungen ist nach Auseinandersetzungen über die Vulkane als „Sicherheitsventile“ und Schilderung eines Ausbruches des Lassen Peak in Californien dann etwa folgender: Nach Laboratoriumsuntersuchungen kann eine Lava etwa 12,5 % Wasser aufnehmen. In der Praxis wird man mit 5—6 % rechnen können. Der Wassergehalt der Gesteine überschreitet jedoch nie 1½ %. Es hat also flüssige Lava einen größeren Wassergehalt als festes Gestein, der infolgedessen beim Kristallisieren entweichen muß. Das Entweichen dieses Wassergehaltes auch bei Prozessen, die nicht zu vollständiger Kristallisation führen, muß infolgedessen mit starker Aktivierung des Magmas verbunden sein. Jedenfalls aber muß eine Kristallisationserscheinung irgendeiner Art immer zugrundeliegen.

So gelangt denn der Verf., dessen Gedankengängen wir nicht in allen Einzelheiten hier folgen können, schließlich zu dem Bilde, daß die Vulkane die Öffnungen für kleine Magmenreservoirs sind, die — und nun kommt das Entscheidende — heute noch und überhaupt seit ihrer Entstehung sich in einem Zustande langsamer Kristallisation befinden. Die mit dieser Kristallisation notwendigerweise verbundene Wasserabgabe soll alle die verschiedenen vulkanischen Erscheinungen erklären.

[Ob die große Mannigfaltigkeit vulkanischer Eruptionsformen mit diesem einfachen Schlüssel erfaßt werden kann, erscheint fraglich, obwohl der Verf. verschiedenartige Beispiele heranzieht. Wo das Wasser in der Lava herkommt — juvenil, vados? —, diese Frage schneidet der Verf. nicht an.]

**Curt Teichert.**

**M. Neumann van Padang:** Over jong-vulkanische afzettingen. [Über jungvulkanische Ablagerungen.] (De Mijning. 11. 1930. 111—113.)

Verf. unterscheidet nach ihrem Vorkommen folgende vulkanische Ablagerungen:

Aschenbänke,  
Vulkansandbänke,  
Lapillibänke,  
Bimssteinbänke,  
Schlackenbänke,  
Blockpackungen,  
Vulkanische Breccien,  
Tuffe,  
Lava.

Die Tuffe teilt er ein in:

Feintuffe (Aschen-, Lapilli- und Bimssteintuffe) und  
Blocktuffe.

Alle diese Ablagerungen können frisch oder alt und locker oder verkittet sein.

Die genannten Begriffe werden in vorliegendem Aufsatz definiert. Die Definitionen weichen teilweise von den üblichen ab.

Die Korngröße der vulkanischen Asche ist weniger als 1 mm, die des Vulkansandes 1—3 mm, die der Lapilli 0,3—5 cm. Unter Lapilli werden stets glasige oder glasreiche koksartig aufgeblasene, unregelmäßig klumpenförmige Explosionsprodukte von schwarzer oder brauner Farbe verstanden. Die Korngröße allein bestimmt den Namen Lapilli nicht. So dürfen feste, dichte Lavastückchen von 0,3—5 cm, die durch Auseinanderfallen fester Lava entstehen, oder die Stückchen einer alten, durch eine Eruption vergrusten Lavabank oder die Gerölle aus einem Konglomerat vulkanischen Materials nicht mit dem Namen Lapilli angedeutet werden.

Ist das Material von Bimssteinbänken feiner als 3 mm, so spricht man von Bimssteinasche, die jedoch selten rein auftritt, so daß man es dann mit Bimssteintuff oder Bimssteinaschentuff zu tun hat.

Schlackenbänke sind nicht nur nahe bei einem Eruptionspunkt vorkommende Ablagerungen von ausgeworfenem schlackigem Material, sondern oft auch die rasch abgekühlten äußersten Krusten eines Lavastroms.

Im Gegensatz zu F. von Wolff, der unter Tuffen stets verkittete Ablagerungen versteht und den Blocktuff (Tuff mit vorwiegend großen Blöcken) zu den „vulkanischen Konglomeraten“ zählt, möchte Verf. unter Tuffen auch lockere Ablagerungen verstanden wissen und im zweiten Falle lieber nicht von Konglomeraten sprechen, da sich mit diesem Begriff ein Transport durch Wasser oder Einwirkung der Brandung verbindet.

Die Bezeichnung „Tuffstrom“ drückt eine Bewegung aus, darum ist ein solcher Strom stets durch Transport mit Hilfe von Wasser oder durch Abgleiten entstanden. Das Material eines „Lahar's“ ist ein Tuff. Ein Lahar ist daher ein Tuffstrom bezw. Blocktuffstrom (kein Schlammstrom, mudflow oder torrent de boue).

Wenn man, was in der französischen Literatur vielfach geschieht, unter Lava (lave) „vulkanisches Gestein“ versteht, so daß darunter auch Lapilli, Schlacken usw. verstanden werden, dann gibt dies Anlaß zur Verwirrung.

An einem Lavastrom ist das Gestein nicht immer als fest, zusammenhängend zu erkennen, oft schon nicht bei frisch ausgeflossener Lava, und bei alten Lavaströmen kann deren Block- oder Schlackenmantel in einen Blocktuff, eine Blockpackung oder eine Schlackenbank umgewandelt erscheinen, der man nicht ansieht, daß sie die Mantelzone eines Lavastroms darstellt, wenn dieser nicht aufgeschlossen ist.

Die von VON WOLFF (914, S. 401) gegebene Definition einer „vulkanischen Breccie“ wird verworfen, weil darin der Begriff Breccie nicht mit dem gewöhnlicher Breccien übereinstimmt. Eine vulkanische Breccie ist vielmehr ein durch Verkittung fest gewordenes Gestein, das aus eckigen Brocken vulkanischen Materials besteht, und ist zu trennen von der „Blockpackung“, die aus runden und eckigen Lavablöcken zusammengesetzt und noch locker ist.

**F. Musper.**

Rohleder, H. P. T.: Der tertiäre Vulkanismus in Nord-Irland. (Geolog. Charakterbilder, herausgeg. von K. ANDRÉE, Heft 37. Berlin 1930. 13 Taf., 32 S. Text mit 7 Fig.)

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel, waargenomen gedurende het jaar 1928. [Vulkanische Erscheinungen und Erdbeben im Ostindischen Archipel, beobachtet während des Jahres 1928.] Verzameld en bewerkt door het Kon. Magn. en Meteor. Observatorium te Batavia. (Natuurk. Tijdschr. v. Nederl.-Indië. Deel 89. Batavia 1929. 173—209. Mit englischer Zusammenfassung.)

Auf Java kam im Berichtsjahr keine heftige vulkanische Tätigkeit vor. Nennenswerte Tätigkeit wird nur gemeldet vom Raoeng, Slamet, Bromo und von Batoer (Dieng). Von den Außenbesitzungen wird die Tätigkeit des Krakatau (vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. S. 576—578) und Rokatinda (Paloeweh, nördlich Flores) behandelt. Letzterer Vulkan warf in der Nacht vom 4./5. August große Massen Bimsstein, Asche und alte Lavablöcke aus, es entstanden 3 neue Krater, und am 5. und 6. August fiel die Asche bis in das Tenggergebirge (Ostjava). 226 Menschen kamen bei der Eruption um, wovon 128 durch Flutwellen, die auf Rutschungen längs der Küste zurückzuführen sind. Nach schwächerer Tätigkeit entstand am 9. September ein vierter Eruptionspunkt, dessen Aschenförderung bis 25. September anhält.

Über Erdbeben liefen 1509 Berichte ein, die sich auf 443 Erdbeben beziehen (im Vorjahr 1204 bezw. 459). Hiervon entfallen 865 Berichte über 152 Beben auf Java, 644 Berichte über 291 Beben auf die Außenbesitzungen.

Mit Hilfe der seismologischen Ergebnisse umliegender Observatorien konnten 26 Epizentra bestimmt werden. Acht Beben wurden über die ganze Erde registriert. Größerer Schaden und ernstliches Unheil ist nicht zu verzeichnen.

Im einzelnen wurden gemeldet: von Sumatra 105 Beben, worunter 3 Weltbeben (26. Januar, 7. Februar und 9. März); von Java 152, doch darunter kein schweres (das verbreitetste vom 3. September hatte seinen Herd vermutlich im Indischen Ozean); von den Kleinen Soenda-Inseln 21; von Borneo kein einziges Beben; von Celebes 49, worunter eine Serie von 4 bedeutenden Beben am 26. März mit gemeinschaftlichem Epizentrum am Eingang des Golfs von Tomini und mehrere Weltbeben (26. März, 12. August, 28. November); von den Molukken 106, worunter 1 Weltbeben (13. September) in der Umgebung von Halmahera; von Neuguinea 11 Beben.

Über Seebeben gingen 6 Berichte ein, darunter befindet sich ein schweres (7. Februar) mit Epizentrum im Indischen Ozean.

Die üblichen Tabellen (monatliche Übersicht über die Anzahl und Verbreitung der Beben, Übersicht der Beben unter Angabe der Lokalzeit, Stärke und Stöße, Liste der Stoßzeiten und Epizentra) sind dem Artikel beigegeben.

#### F. Musper.

**G. L. L. Kemmerling:** De actieve vulkanen van den Nederlandsch Indischen Archipel in 1928/29. [Die tätigen Vulkane des Niederländisch-Indischen Archipels in den Jahren 1928 bis 1929.] (Tijdschr. v. h. Kon. Nederl. Aardr. Gen., 2de reeks. Deel 46. No. 4. Juli 1929. Leiden. 468—497. Mit Karte, Diagrammen und Photos.)

Verf. veröffentlichte 1926 eine Karte der aktiven Vulkane Niederländisch-Indiens (vgl. Ref. dies. Jb. 1928. II. S. 522—523), 1927 erschien eine zweite im „Bulletin of the Netherlands East Indian Volcanological Survey“ (vgl. Ref. dies. Jb. 1928. II. S. 495—496) und 1929 von der Hand WING EASTON's eine dritte. Alle drei Karten sind durch die vulkanischen Ereignisse der letzten Jahre überholt. Verf. gibt daher eine neue Karte der aktiven Vulkane des Gebiets, wobei jeder Vulkan eine Nummer erhält, und schlägt allen folgenden Autoren die Übernahme dieser Nummern vor. Nach der neuen Aufstellung sind bekannt:

	tätige Vulkane	mit Eruptionen in rezent- historischer Zeit	mit Eruptionen nach 1900
Sumatra . . . . .	20	9	7
Java . . . . .	35	19	13
Kleine Soenda-Inseln	25	18	8
Inseln der Banda-See	7	4	1
Sangi-Inseln . . . . .	5	5	5
Minahassa . . . . .	6	4	2
Golf von Tomini . . . . .	1	1	—
Halmahera . . . . .	7	6	3
Summe . . . . .	106	66	39

Alle Veränderungen und Ergänzungen werden besprochen, vornehmlich auf Grund der Veröffentlichungen in obengenanntem „Bulletin“. Ausführlicher wird dabei die Krakatagruppe behandelt. In diesem Zusammenhang wird zu den zahlreichen, in den letzten Jahren aufgestellten Hypothesen über die Kalderenbildung, die den Verf. alle nicht befriedigen können, auf die Notwendigkeit einer gründlichen Untersuchung bestehender Kalderen hingewiesen, besonders derjenigen, wo durch tiefgehende Erosion die Struktur deutlich erschlossen ist. Nach den dem Verf. bekannten Fällen zu schließen, können umfangreichere Kalderen nur in Vulkankörpern entstehen, wo durch wiederholtes Wandern der Krateröhre die einfachen Vulkankegel zu komplizierten Vulkanbergen umgewandelt sind. Den tektonischen Gleichgewichtsstörungen, die häufig den Eruptionen vorangehen, wird weitgehende Bedeutung zugemessen. Die Möglichkeit von Spannungsänderungen im Magmaherd und von graben- oder kesselförmigen Einsenkungen in der Erdkruste über dem Magmaherd nach heftigen Explosionen, wobei die Bildung von Hohlräumen nicht angenommen werden müßte, wird eben angedeutet.

Von besonderem Interesse ist die Wiedergabe einer Skizze der Krakatagruppe nach SALOMON MÜLLER 1839—1844, worauf die 1883 zerstörten Vulkane Danan und Perboewatan deutlich zu erkennen sind.

Als „neu“ sind in der Liste der aktiven Vulkane nachzutragen Seulawaih Agam (Athjeh, Nordsumatra), Radjabasa (Südsumatra), Boetak (Petrarangan, Mitteljava), Ili Boleng (Kleine Soenda-Inseln östlich Flores).

**F. Musper.**

**H. Witkamp:** Het kratermeer Bawang Aso (Borneo). [Der Kratersee Bawang Aso (Borneo).] (Tijdschr. v. h. Kon. Ned. Aardr. Gen. 2de reeks. Deel 46. Leiden 1929. 359—367. Mit 2 Textfig. u. 1 Karte.)

Das Gebiet am Mahakam-Fluß bei Longiram besteht aus einer plateauartigen Eruptivdecke wahrscheinlich basaltischer Art. Auf dieser Decke befinden sich einige bis 500 m hohe kuppel- und schildförmige Eruptionspunkte. Der Bawang Aso zeigt einen Krater mit Kratersee. Das Alter der Eruptionen wird für quartär-rezent angesehen.

**F. Musper.**

**J. C. Lamster:** Een „uitbarsting“ van de modderwiel Kēsāngā op Java. [Eine „Eruption“ der Salse Kēsāngā auf Java.] (Tijdschr. v. h. Kon. Ned. Aardr. Gen. 2de reeks. Deel 46. Leiden 1929. 368—371. Mit 2 Photos u. 1 Karte.)

Die Salse Kēsāngā ist die östlichste des Salsen- und Salzwasserkomplexes von Grobangan bei Blora (Rembang, Mitteljava). Sie wurde bisher wenig beachtet und wird hier erstmals ausführlich beschrieben. Mehrere Ausbruchspunkte liegen auf einer flachen Erhebung von etwa 1 km Durchmesser, die aus eingetrocknetem Schlamm besteht und sich 5—10 m über die Umgebung erhebt.

**F. Musper.**

**K u e n e n, Ph. H.:** Voorloopig resultaat van een onderzoek van de G. Penangoengan bij Soerabaia. [Vorläufiges Ergebnis einer Untersuchung des G. Penangoengan bei Soerabaia.] (Tijdschr. v. h. Kon. Ned. Aardr. Gen. 2de reeks. Deel 47. No. 1. Jan. 1930. 48—51. Mit 2 Fig.)

**James M. W. Nash:** Twee vliegtochten naar den Krakatau. [Zwei Flugreisen nach dem Krakatau.] (Tijdschr. v. h. Kon. Nederl. Aadr. Gen. Deel 46. Aflev. 4. 1929. Leiden 1929. 498—505. Mit 5 Taf.)

Verf. beschreibt hier seine Beobachtungen in der Krakataugruppe auf zwei Flügen am 27. Januar und am 3. Februar 1929. Neun eindrucksvolle Photographien vom Flugzeug aus verdeutlichen den Bericht. Am erstgenannten Tag wurden mit Sicherheit 2 (möglicherweise 3) etwa 200 m voneinander entfernte Eruptionszentren und neben einer Anzahl schwächerer Eruptionen eine heftige von mindestens 550 m Höhe wahrgenommen, während in der nächsten Umgebung des neuen Vulkans keinerlei Spuren einer Insel festzustellen waren. Auch der zweite Besuch ließ zwei Ausbruchspunkte erkennen, nachdem inzwischen nordöstlich vom Haupteruptionspunkt sich die bogenförmige, neue Insel „Anak Krakatau“ gebildet hatte. Westlich und südlich von letzterem Ausbruchspunkt war die Meerestiefe größer als im O, wo sie 25—40 m betragen hatte, so daß hier die Bildung einer Insel aus den Efflaten des neuen Vulkans eher möglich war als im westlichen oder südlichen Sektor. Sehr deutlich waren die domförmigen Erhöhungen der Meeresoberfläche zu sehen, die den Eruptionen unmittelbar vorausgingen.

**F. Musper.**

Weaver, Ch. E.: Eocene Lavas in Western Washington. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 87. Abstract.)

**E. B. Branson:** Some Observations on the Geography and Geology of Middle-Eastern Costa Rica. (The Univers. of Missouri Studies. 3. 27—72. 30 Abb. Columbia, Mo. 1928.)

Im geologischen Teil werden einige in ihrem Alter fragliche, vielleicht alttertiäre Schichten behandelt. Das Alluvium nimmt weite Gebiete ein und verdeckt viel von der eigentlichen Geologie.

Interessant und wichtig sind die Angaben über vulkanische Gesteine und vornehmlich über das Gebiet des Vulkans Irazu. Dieser Vulkan war nahezu 200 Jahre untätig und erwachte erst 1917. Er ist 11 325 Fuß hoch. Eine Reihe von Photographien zeigen seinen Zustand im Jahre 1920. Es wird eine neue Karte gegeben und mit der früheren von K. SAPPER verglichen. Bemerkungen über einige andere Krater werden beigelegt.

Ein interessanter kurzer Absatz handelt von Bodenrutschungen. Unter den Photographien fällt eine besonders schöne von Rippelmarken auf vulkanischer Asche ins Auge.

**Curt Teichert.**

**H. T. Stearns:** The „Craters of the Moon“ in Idaho. (Ann. Rep. Smithsonian Institution for 1928. Washington 1929. 307—313. 4 Taf.)

In der Nähe des Yellowstoneparkes besteht seit 1924 ein neues Naturschutzgebiet: die „Mondkrater“ von Idaho. In dieser merkwürdigen Gegend treten 35 kleine Vulkankegel nebeneinander auf, alle nur klein, kaum über 15 m hoch, aber charakteristisch in ihrer steilen Kegelform und höchst be-

achtenswert durch ihre Massenversammlung. Jeder Krater nahezu ist der Ausflußort eines selbständigen Lavastromes gewesen. Das ganze Geländebild, wie es sich heute dem Auge darbietet, ist in drei aufeinanderfolgenden Eruptionsperioden entstanden. Die Laven der verschiedenen Perioden sind chemisch identisch und unterscheiden sich nur durch ihren Habitus. Eine Begleiterscheinung des Vulkanismus der Gegend sind die vulkanischen Bomben, die z. T. die beträchtliche Länge von 4 m erreichen. Die Lava umschließt stellenweise noch Reste von alten Bäumen.

In einigen prächtigen Bildbeigaben bekommen wir eine ausgezeichnete Anschauung von der Mondkraterlandschaft, die geschildert wird.

**Curt Teichert.**

**H. T. Stearns:** Craters of the Moon National Monument, Idaho. (Idaho Bureau of Min. and Geol. Bull. Nr. 13. Moscow, Id. Juli 1928. 57 S. 21 Taf.)

Über diesen neuen Nationalpark der Vereinigten Staaten hat der Verf. bereits im Bull. Geol. Soc. America berichtet. Es kann im wesentlichen auf das vorstehende Referat über diese Arbeit verwiesen werden.

Die Geologie wird noch einmal ziemlich ausführlich besprochen, vor allem die Tatsachen, daß es sich nicht um katastrophale Explosionen, sondern um langsame Lavaergüsse gehandelt hat.

Merkwürdig ist das Vorkommen kalten Wassers und sogar perennierenden Eises in einigen Lavahöhlen des Gebietes. Das Alter der Eruptionen liegt wohl über 250 Jahre, aber nicht mehr als 1000 Jahre zurück. Daß es auf jeden Fall noch in die Zeit menschlicher Besiedelungen fällt, darauf deuten indianische Überlieferungen. Ob es sich nur um ein schlafendes oder um ein erloschenes Vulkangebiet handelt, ist nicht mit Sicherheit zu sagen.

Die Schrift enthält neben Angaben über Flora und Fauna Listen von Lage und Höhe der größten Kegel, Lage und Größe der Haupthöhlen, Lage der Naturbrücken u. a.

Großes Interesse verdient die reichhaltige Bebilderung, in der die „Mondkrater“-Landschaft als Ganzes und in einigen charakteristischen Teilen vorgeführt wird, wo sehr schöne gedrehte Bomben, Brotkrustenbomben, Stricklava, Höhlen mit und ohne Wasser, Naturbrücken, Baumabdrücke in der Lava — also viele Dinge von allgemeinstem geologischem Interesse in ausgezeichneter Weise abgebildet sind.

**Curt Teichert.**

Akkersdijk, M. E.: The caldera of the Tengger-mountain. (Fourth Pacific Science Congreß Java 1929. Exkursion guides. Excursion E. 2. 12 S. M. 5 Textfig.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 77.

## Geochemie (Allgemeines).

**A. D. Little:** The romance of Carbon. (Ann. Rep. Smithsonian Institution for 1926. Washington 1927. 235—255.)

Dieser Aufsatz behandelt nur in populärwissenschaftlicher Weise ein paar allgemeine Probleme des Kohlenstoffs und der Kohle.

Kohlenstoff in der Atmosphäre, Holzkohle, Graphit, Diamant, Kohlensäure, Stellung des Kohlenstoffs in der organischen Chemie, Energiewert der Kohle, Entstehung der Kohle und Kohlenvorräte, Gas, Asphalt, Entwicklung der Ölindustrie — mit diesen Schlagworten mag der Inhalt des nur resümierenden Artikels wiedergegeben sein.

**Curt Teichert.**

**A. Fersmann:** Geochemische Migration der Elemente und deren wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung. (Abh. prakt. Geol. u. Bergwirtsch. 18. 1929. I. Teil: Chibina-Tundren und Smaragdgruben; 19. 1930. II. Teil: Uran-Grube Tuja-Mujun und Wüste Karakumy.)

Im I. Teil schildert Verf. die Aufgaben der topographischen Forschung und die geochemische Migration der Elemente unter magmatischen und pegmatitisch-pneumatolytischen Bedingungen, erläutert an den Mineralvorkommen der Chibina-Tundren und der uralischen Smaragdgruben.

Die Migration der chemischen Elemente ist die geochemische Wanderung der Elemente in der Erdrinde, eine gesetzmäßige physikalische, chemische, physikalisch-chemische und geologische Erscheinung, die im Grund durch die inneren Kräfte und den Aufbau der Atome und der Kristalle bedingt wird und zum Stoffwechsel, zur Zerstreuung oder Anhäufung einzelner Elemente führt. Es sind langsame, aber großartige physiko-chemische Prozesse, die allmählich, aber immerwährend die Erdkruste umändern. Nicht das Mineral, welches nichts Beständiges in der chemischen Geschichte der Natur ist, sondern nur das chemische Element wird als die Haupteinheit der geochemischen Forschung angenommen. Die neuen Ziele der mineralogischen Forschung können in drei Richtungen liegen, die das Mineral, den Prozeß und das Element als Hauptgegenstand der Untersuchung in Anspruch nehmen. Aber auch das chemische Element selbst, deren Isotopen und deren Umbildung zeigen uns noch weitere Wege in dieser Richtung; bestimmte Gesetze beherrschen den Zusammenhang zwischen dem Atombau der Elemente und deren Häufigkeit und Verbreitung.

Verf. geht auf die mineralogischen, genetischen und geochemischen Beschreibungen unter Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung näher ein. Diese drei Probleme können zum vollständigen Bilde der topomineralogischen Forschung führen. Andererseits sollen diese Untersuchungen auch als chemisch-geographische bezeichnet werden, da sie speziell den Zusammenhang zwischen einzelnen Naturerscheinungen in bestimmten Gebieten aufklären.

Ein Kapitel behandelt dann die absolute Häufigkeit der Elemente, ihre Zerstreuung, Verteilung, ihr gemeinschaftliches Auftreten, typische Elementkombinationen, Verteilung der Elemente im Zusammenhang mit dem Periodischen System und den Zusammenhang der Elementkombinationen mit besonderen Gebieten der Erdkruste. Die Begriffe von metallogenischen und petrographischen Provinzen ersetzt Verf. durch den neuen Begriff „Geochemische Provinzen“. Tab. I enthält die Elemente der Erdrinde, geordnet nach der MENDELEJEV-Tabelle; weitere 6 Tabellen enthalten die

Granitpegmatite des Urals, variskische Erzvorkommen in Südrußland (Donetz-Becken), Chibina-Tundren, Smaragdgruben im Uralgebirge, Uran-Vanadium-Grube Tuja-Mujun und die Karakumy-Wüste.

### Agpaitische Pegmatite der Halbinsel Kola.

Die Nephelin-Syenite erstrecken sich über 1600 qkm, enthalten frische Mineralien, fast ohne hypergene Umwandlung und weisen in bestimmten Teilen ein recht ausgesprochenes Auftreten bestimmter Pegmatittypen mit konstanter Zusammensetzung auf. Die hydrothermalen Erscheinungen mit einem Überfluß an Mineralkombinationen haben eine schwache Ausbildung.

Es werden dann die Grundbegriffe und Methoden der geochemischen Analyse der Pegmatite erläutert und eine Zusammenstellung der Differentiationserscheinungen der granitischen und agpaitischen Magmen gegeben. Bei der magmatischen Kristallisationsdifferentiation entstehen drei Haupttypen von Mineralanhäufungen:

A = Schlieren, Erstkristallisationsbildungen — Prototektite.

B = grobkörnige Mineralgänge (in der Petrographie meistens Pegmatite genannt) — Orthotektite.

C = Restpegmatite — Anchieutektite im Sinne von J. Vogt's. Vom physikalisch-chemischen Standpunkt aus sollten nur diese Bildungen Pegmatite genannt werden.

### Geologische und petrographische Beschreibung der Chibina- und Lujavr-Tundren.

Diese beiden Massive des U m p t e k liegen im Zentralgebiet der Halbinsel Kola und sind durch viele Täler stark zerteilt. Das westliche Chibinamassiv besteht aus einer Reihe von Nephelinsyeniten, die von metamorphosierten Ganggesteinen durchschnitten und von einem Gebiet kontaktmetamorphosierter Gneise und Sedimente umrandet sind. Ein tiefer meridional langgestreckter See trennt das Chibinamassiv vom östlichen Massiv, dem Lujav-Ury, das aus schieferartigen Lujavriten besteht. Von W nach O gehen die leukokraten Gesteine in melanokrateren über. Das Chibinamassiv kann als ein großer Bymalith im Sinne von IDDIGS oder als Pluton von CLOOS aufgefaßt werden, das die archaischen und eopaläozoischen (?) Gesteine durchbricht, beim allmählichen Erkalten konzentrische Brüche ergab und das Zentrum der magmatischen Bildungen allmählich nach O versetzte, wobei durch Pulsieren des Druckes eine gesetzmäßige Veränderung der thermodynamischen Verhältnisse in den einzelnen konzentrischen Zonen erfolgte. Die gesetzmäßige Änderung der Gesteine ist räumlich und zeitlich durch die Gravitationsdifferentiation zu erklären. Die Geschichte der Massive läßt sich in ihrer chronologischen Reihenfolge folgendermaßen zusammenstellen.:

Vor der Intrusion des  
Nephelin-Magmas:

Katarchäische Gneise  
Mergelablagerungen (Devon?),  
Gabbro-Diabase als Lagergänge oder Tiefsee-Extrusionen. Sandsteine und Arkosen.

Neph.-Syen.-Intrusion (postsilurisch)	Exokontakte	Hornsteine, Gneise, Umwandlung der Gabbrodiabase im Imandrit, Lestiwarit u. a.
Hauptphase	Endokontakte	1. Umptekit (= Pulaskit). Durch Assimilation an $\text{SiO}_2$ und $\text{CaO}$ angereichert. Saure Apophysen von einer granitischen Zus.
	Bildung	
„	Hauptgesteine	2. Chibinit, grobkörnig, durch allmähliche Übergänge mit Umptekit verbunden, ohne miarolithische Hohlräume oder Pegmatite. Schlieren von Nephelin.
„	„	3. Foyait. Aus dem Chibinit durch leichtflüssige Bestandteile entstanden, als pegmatitische Grenzfazies. Trachytoide Struktur mit miarolithischen Hohlräumen und Pegmatitadern.
„	„	4. Feinkörniger Neph.-Syenit durchbricht den Foyaitgürtel und bildet einen östlichen Bogen. Ägirin allmählich durch Arfvedsonit und Biotit verdrängt. Durchbruch und Nachschübe von Gesteins- und Mineralgängen von gleicher Zusammensetzung.
„	„	5. Gneisartiger Nephelin-Syenit überdeckt den feinkörnigen oder bildet in demselben Lagergänge. Reihenfolge der Eruption: Arfvedsonit-Syenit, Biotitsyenit, Astrophyllitsyenit.
[Lujavrurt-Phase]	„	6. Lujavrit. Das Hauptgestein des Lujavrurt soll chronologisch und genetisch hier eingereiht werden, obgleich es selbständig auftritt, aber analog den Chibinatundren durch die Ganggesteine 7 und 8 durchbrochen wird.
Erste Gangphase (am Ende der Gesteins-erstarrung)	Ganggesteine	7. Ijolithe, Urtite und Apatitgesteine; von recht schwankender Zusammensetzung genetisch und geochemisch recht verschieden.
Zweite Gangphase (nach der Gesteins-erstarrung)	„	8. Tinguait und Alkalitrachyte.
	„	9. Nephelinit.
	„	10. Teralith und Shonkinit.
	„	11. Monchiquit und Pikritporphyr.
Basische Eruption	„	12. Erzpyroxenit.

Nachfolgende Tabelle enthält die wichtigsten, teils älteren, teils neuen Analysen von B. KUPLETZKY entworfen und illustriert durch ein Differentiationsdiagramm der Gesteine der Massive in der beobachteten Reihenfolge der Eruption nach der mittleren Zusammensetzung der betreffenden Ge-

Tabelle der wichtigsten

Gesteine	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO
1. Umptekit, Umpjavr. . . . .	63,71	0,86	16,59	2,92	0,66
2. Chibinit, Rabot-Spitze. . . . .	52,52	0,60	22,24	2,42	1,98
3. Foyait, Tschafnatschorr . . . . .	54,14	0,95	20,61	3,28	2,08
4. Mittelk. Ne.-Sy., Tuljalucht . . . . .	57,78	1,83	15,45	3,06	3,11
5. Feink. Ne.-Sy., Putelitschorr . . . . .	56,40	0,84	21,36	2,96	2,39
6. Glimmer-Ne.-Sy., Rissstschorr . . . . .	52,52	Sp.	25,83	1,40	3,64
7. Gneisart Ne.-Sy., Hackmanns- Schlucht . . . . .	47,14	0,04	22,81	5,55	2,82
8. „ „ Wuonemjok . . . . .	54,60	0,30	22,23	2,02	1,07
9. „ „ Hackm.-Schlucht . . . . .	49,07	Sp.	24,14	4,99	0,90
10. Lujavrit, Angwundstschorr . . . . .	54,85	1,44	18,33	6,96 <sup>2</sup>	—
11. „ „ . . . . .	53,50	0,86	16,44	8,73	1,48
12. „ Tyetsknjun . . . . .	53,68	1,35	18,42	5,91	2,57
13. „ Angwundstschorr . . . . .	53,67	1,96	16,79	6,57	2,53
14. „ „ . . . . .	53,80	—	15,17	7,11	3,09
15. Tjolit, Kalijock. . . . .	46,63	1,12	15,03	5,91	5,09
16. „ Tachtarwum. . . . .	43,35	2,06	17,35	2,17	7,76
17. Tinquait, Kukiswumtschorr . . . . .	49,49	1,12	13,83	11,37	5,03
18. Alkali-Trachyt, Raswumtschorr. . . . .	51,81	1,04	15,41	5,86	4,90
19. „ „ Kukiswumtschorr . . . . .	54,48	0,26	21,28	7,93	2,76
20. Tinguait, Njurjavrpachk . . . . .	54,46	Sp.	19,96	2,34	3,33
21. Alk.-Basalt, Njurpachk . . . . .	42,07	0,90	22,70	4,42	8,47
22. „ „ . . . . .	46,81	0,70	19,73	5,64	4,39
23. „ Kaskasnjun. . . . .	41,49	1,31	15,46	4,40	9,39
24. Theralith, Petreljus-Schlucht . . . . .	46,53	2,99	14,31	3,61	8,15
25. „ „ . . . . .	47,07	1,44	15,80	3,64	8,49
26. „ Tschorrgorr . . . . .	47,86	1,38	19,01	3,65	8,41
27. Shonkinit, Ramsay-Schlucht . . . . .	47,10	0,78	17,19	5,38	7,79
28. „ Tschorrgorr . . . . .	43,60	1,57	19,02	3,69	8,35
29. „ Petreljus-Schlucht. . . . .	44,19	0,18	19,77	0,64	7,65
30. Pikritporphyrit, Kjetknjun. . . . .	39,20	0,40	6,24	8,34	7,32
<b>Pegmatit- und Mineralgänge</b>					
A. Lamprophyllit-Pegmatit . . . . .	51	3	12	9	2
B. Rinkolit-Pegmatit. . . . .	48	3	9	9	4,5
C. Ramsayit-Pegmatit . . . . .	50	6	4	15	2
D. Änigmatit-Pegmatit . . . . .	48	4	6	5	16
E. Eukolit-Albit-Gang . . . . .	56	1	17	7 <sup>2</sup>	—

## Gesteinsanalysen.

MnO	CaO <sup>1</sup>	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Sa.	<sup>1</sup> CaO + SrO + BaO
0,20	3,11	0,90	8,26	2,79	0,19	100,19	
0,53	1,54	0,96	9,78	6,13	0,73	99,16	
0,25	1,85	0,83	9,87	5,25	0,40	100,55	ZrO <sub>2</sub> — 0,92; Cl — 0,12
0,98	1,72	1,13	11,03	2,89	0,94	99,92	
0,49	1,81	0,90	8,57	4,83	0,01	100,56	
—	0,60	0,62	10,22	3,12	1,10	99,05	
Sp.	5,13	2,90	9,72	2,37	0,98	99,46	
Sp.	2,31	0,82	10,86	5,39	0,74	100,34	
—	1,39	2,14	12,82	4,46	0,72	100,63	
0,89	1,32	1,06	11,43	13,16	1,06	100,50	<sup>2</sup> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO
0,47	1,50	1,05	9,98	4,58	1,76	100,34	
0,75	2,05	0,88	9,46	4,92	0,89	100,90	
0,11	2,47	1,74	9,07	4,14	1,39	100,40	
1,09	1,72	1,08	10,55	5,09	1,34	100,01	
Sp.	11,23	3,47	8,16	1,96	0,35	98,95	
0,30	10,03	4,20	9,38	2,17	0,89	99,66	
1,57	2,21	0,27	13,16	1,82	0,89	100,70	
0,80	3,34	1,13	11,88	3,22	Sp.	89,39	
0,84	1,54	0,44	9,78	3,65	2,85	100,03	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> — 0,22
Sp.	2,12	0,61	8,68	2,76	5,20	99,46	
—	7,96	1,12	4,65	3,09	3,87	100,01	CO <sub>2</sub> — 0,76
0,54	6,69	2,25	10,26	1,60	1,30	100,50	SO <sub>3</sub> — 0,29
—	9,83	1,73	6,03	1,64	1,59	99,54	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> — 1,07; CO <sub>2</sub> — 1,60
0,22	12,13	6,56	4,95	1,58	0,20	101,23	
Sp.	11,45	6,31	4,76	0,66	0,12	99,74	
—	6,26	3,48	8,33	1,26	0,21	99,97	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> — 0,12
—	7,56	2,16	8,26	3,19	0,88	100,29	
—	10,00	3,30	6,83	2,98	1,34	100,68	
—	7,49	4,94	9,61	3,67	0,71	100,29	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> — 1,41
0,45	8,94	25,65	1,49	1,16	0,57	99,76	
—	4	1	10	4	—	100,00	ZrO <sub>2</sub> — 2; MnO, F, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> und TR <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 2
1	6	1	9	3,5	0,5	100,00	ZrO <sub>2</sub> — 3; CO <sub>2</sub> — 1,0; TR <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 1; F — 0,5.
—	5	1	10,5	2,5	—	100,00	ZrO <sub>2</sub> — 4.
1	4	1	9	2	—	100,00	ZrO <sub>2</sub> — 4.
1	3 <sup>4</sup>	—	9	5	—	100,00	ZrO <sub>2</sub> — 2; <sup>3</sup> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO + MnO; <sup>4</sup> CaO + MgO

steine. Ferner sind beigegeben eine schematische petrographische Karte der Chibina- und Lujavr-Tundren, sowie eine solche der Verbreitung der wichtigsten Typen der Pegmatite.

Als Hauptzüge des Chibina-Gesteinskomplexes kann folgendes zusammengestellt werden:

- a) Übergang von leukokraten zu melanokraten Gesteinen.
- b) Agpaltische Reihenfolge der Ausscheidung der Hauptgesteine (1—6) und granitische in den meisten melanokraten Ganggesteinen.
- c) Die gneisartigen Leukogesteine und Lujavrite sind an flüchtigen Bestandteilen angereichert und tragen den Charakter von anchieutektischen Bildungen. Sie entsprechen somit den Restpegmatiten einerseits und den gebänderten Kakortokiten von Grönland andererseits.
- d) Die Differentiationsdiagramme zeigen die Haupttendenz der Differentiation des Urmagmas.
- e) Mineralogisch entspricht die Änderung der Gesteine einer Abnahme von Nephelin und Feldspat und Zunahme von Na-Fe-Silikaten.

Die Bildung des Urmagmas selbst ist unklar. Der Mechanismus der Intrusion kann nur durch explosionsartige Ausbrüche gedeutet werden. Kontakterscheinungen sind nicht nur an den unteren äußeren Grenzen, sondern auch auf dem Dache des Plutons zu sehen; auch einzelne Einschmelzungserscheinungen wurden beobachtet.

### Mineralogie der Pegmatitgänge.

Siehe auch dies. Jb. Beil.-Bd. LV. A. 1927. 36—46: Die Mineralien der Chibina- und Lujavr-Tundren.

In den beiden Nephelinsyenit-Massiven und in dem Endo-Kontaktgebiet wurden 93 Mineralgattungen gefunden. Einige der interessantesten Mineralien seien hier kurz charakterisiert. Elatolit-Skelette bestanden aus primärem magmatischem Calciumcarbonat.

**Calcioancylit.** Kleine Kristalle von gelber Farbe, ins Grünliche oder Braune übergehend, füllen neben Zirkon, Natrolith, Ilmenit und nadel-förmigem Ägirin große Hohlräume (Analyse A).

**Cerhaltiger Fluorapatit.** Grünliche Farbe; weit verbreitet und angehäuft besonders im Ijolith-Gestein; begleitet von Magnetit, Nephelin, Biotit, Ägirin, Titanit und Mikroklin. Seltene Erden der Ceriumgruppe sind stets bis zu 3,18 %, ebenso SrO enthalten (Analyse B).

**Hackmannit** kommt mit Sodalith im Lujavr-Urt vor.

**Ussingit** wurde nur ein Stück im Geröll im Lujavr-Urt gefunden; es enthält Ägirin und Schizolith (Analyse C).

**Schizolith** ist nur im Ussingit in kleinen Kristallen gefunden worden.

**Pektolith** ist weit verbreitet, besonders in größeren Anhäufungen in gneisartigen Pegmatiten im Nephelinsyenit (Analyse D). Begleiter sind Titanit, faseriger Aktinolith, Ägirin, Biotit und Natrolith, wozu oft Körner von Flußspat und Blei- und Zinksulfide kommen.

**Juksporit**, rosa gefärbt, schuppenartig, eng mit Titanit verwachsen, von Pektolith, Astrophyllit, Biotit und Ägirin begleitet.

**Tainiolith**, kleine Plättchen.

**Eudialytgruppe**. Die große Menge, in der das Mineral auftritt, sein Reichthum an Farben und kristallographischen Formen lassen den Eudialyt als eines der interessantesten Mineralien der Massive erkennen.

**Lamprophyllit** in großen, langgestreckten Kristallen oder in radialstrahligen Aggregaten, begleitet von Eudialyt, Ägirin und Rinkolit (Analysen J, K, L). Die Kristalle sind wahrscheinlich monoklin und stark verzwillingt; optische Ähnlichkeit mit Mollengraffit, der nur CaO statt SrO enthält.

**Titanoelpidit** in kleinen Mengen im Kontaktgebiet; langgestreckte Kristalle mit dem Kristallgitter des Elpidits, doch andere Kombinationen. Chemisch wie Elpidit, nur Ti statt Zr vorherrschend. Es wird von Albit und Manganoxiden begleitet.

**Änigmatit** ist in einigen Typen der Gangbildungen sehr verbreitet, indem er Anhäufungen von großen unregelmäßig gebildeten Kristallen von einigen Kilogramm bildet. Begleiter sind Ägirin, Mikroklin, Nephelin und Eudialyt (Analysen M, N).

**Koronite** sind bemerkenswert als Säume des Astrophyllit und Ägirin, die häufig den Änigmatit umgeben oder ihn sogar völlig vertreten.

**Astrophyllit** sehr häufig, ist dem Lamprophyllit sehr ähnlich. Stücke bis zu mehreren Kilogramm Gewicht, die theils aus großen, goldgelben Platten von mehreren Quadratcentimeter Oberfläche oder feinfaserigen, filzigen Aggregaten bestehen.

**Manganneptunit** in dunkelroten, fast schwarzen Kristallen an mehreren Stellen im Kontaktgebiet des Umptek und in Pegmatiten des Lujavrit mit Ägirin, Natrolith, Eukolith und Ramsayit (Analyse O).

**Ramsayit** ist ein neues Titanosilikat in großen rhombischen Kristallen bis zu 3 cm Länge. Dem Gitter nach entspricht er dem Lorenzit, doch fehlt ihm Zirkonoxyd. Begleiter sind Feldspat, Nephelin, Ägirin und Eukolith. Er tritt mit diesen als gesteinsbildendes Mineral auf (Analysen P, R).

**Murmanit**, ein blättriges Mineral mit glimmerartiger Spaltbarkeit und violettem halbmolekularem Schimmer (Analyse S).

**Rinkolit** in grünlichgelben Kristallen und **Lovtschorrit** in kolloidalen bräunlichen Massen bilden als letzte Ausscheidung zwischen den Mineralien der Erst- und Hauptkristallisation ein Zement. Beide Varietäten zeigen gleiche chemische Zusammensetzung, die der des Rinkits entspricht; doch zeichnen sie sich durch einen Gehalt an Strontium aus.

**Fersmannit**, ein neues pseudo-tetrag., monoklines fluorhaltiges Titanosilikat von der Formel  $2 \text{Na}_2(\text{OF}_2) \cdot 4 \text{CaO} \cdot 4 \text{TiO}_2 \cdot 3 \text{SiO}_2$ .

**Loparit**, schwarz mit Metallglanz in pseudoregulären Durchwachsungszwillingen; im Kontaktbereich der Chibina-Tundren mit Eudialyt, Ägirin, Ramsayit, Titanit u. a. (Analyse U).

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Ce <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	SrO
A	—	—	—	47,27	0,74	—	—	—	—	4,86	12,11
B	0,04	—	—	0,73	—	0,67	0,07	—	0,13	53,54	2,12
C	59,17	—	—	—	—	17,67	—	—	—	—	—
D	53,80	Sp.	—	—	—	2,06	0,95	—	Sp.	32,04	—
E	47,20	2,20	12,95	—	—	Sp.	—	6,06	0,09	9,82	—
F	46,57	1,01	14,49	—	—	—	—	7,25	0,05	12,26	—
G	49,43	1,59	15,30	0,52	—	—	—	5,01	—	12,29	—
H	48,06	0,74	11,66	2,54	—	—	—	6,15	1,67	10,33	—
J	30,40	27,48	—	—	—	—	3,87	1,97	0,25	1,41	14,58
K	27,66	20,83	12,40	0,50	—	0,52	—	2,89	0,20	1,81	8,40
L	31,76	30,33	0,42	?	—	—	2,79	—	0,18	4,88	?
M	40,90	7,97	—	—	—	2,18	4,02	35,13	0,59	1,21	—
N	42,02	8,34	—	—	—	Sp.	9,72	29,23	1,40	0,53	—
O	52,68	18,21	—	—	—	—	—	5,16	0,12	0,43	—
P	34,06	46,26	—	—	0,32	0,90	—	1,03	Sp.	0,35	—
R	34,07	47,00	—	—	—	—	—	1,71	—	0,09	—
S	30,06	38,24	2,08	—	—	—	—	2,63	0,35	2,56	—
T	27,58	11,15	0,35	18,05	—	1,47	0,99	—	Sp.	24,70	3,30
U	27,61	12,71	0,20	8,79 <sup>1</sup>	1,36	0,13	—	—	0,80	27,60	3,56
V	0,47	50,24	0,04	33,17	1,54	—	—	—	—	5,08	—
W	36,75	6,32	—	—	—	0,49	4,05	20,00	0,65	0,36	—
X	40,26	1,92	12,72	—	—	—	26,43	—	2,42	1,68	—
Y	49,39	1,91	—	—	—	21,83	3,37	—	Sp.	4,46	—
Z	30,76	40,34	—	—	0,17	—	0,10	0,02	0,72	27,50	—

<sup>1</sup> als CeO<sub>2</sub>; TiO<sub>2</sub> 0,23; (Di, La)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 5,15.

	BaO	MnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	Cl	F	H <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Sa.
A	1,59	—	—	—	28,38	—	—	5,55	—	100,00
B	0,08	—	1,40	0,09	—	0,66	0,80	0,28	40,42	101,03
C	—	—	19,66	—	—	—	—	3,80	—	100,30
D	—	0,35	7,38	0,59	—	—	—	2,85	—	100,22
E	—	0,94	17,27	0,64	—	1,00	—	0,89	—	99,06
F	—	1,20	13,82	0,48	—	1,21	—	0,91	—	—
G	—	0,90 <sup>1</sup>	13,30	—	—	1,66	—	1,05	—	101,05
H	—	2,91	12,32	0,89	—	1,32	—	0,50	—	98,78
J	—	2,33	12,35	2,31	—	—	1,82	0,60	—	100,62
K	1,25	1,99	14,00	1,42	—	—	—	0,67	—	100,04
L	6,75	2,92	12,15	0,73	—	—	—	0,75	—	—
M	?	0,89	6,24	0,65	—	—	—	—	—	99,78
N	—	3,22	4,74	0,43	—	—	—	0,47	—	100,10
O	—	9,95	9,16	4,94	—	—	—	—	—	100,65
P	—	0,02	16,20	0,28	—	—	—	0,33	—	99,75
R	—	—	16,88	0,12	—	—	—	—	—	—
S	—	2,30	10,38	0,83	—	—	—	10,20	—	99,63
T	Sp.	Sp.	6,73	0,16	—	—	5,99	1,75	—	102,19
U	—	0,53	7,18	0,28	—	—	6,38	0,51	—	102,68
V	—	—	8,60	0,43	—	—	—	—	—	99,57
W	—	8,26	—	—	—	—	—	—	—	—
X	—	8,28	—	—	—	—	—	—	—	—
Y	—	1,76	10,60	1,21	—	—	—	—	—	100,69
Z	—	0,20	0,83	0,11	—	—	—	6,16	—	100,75

<sup>1</sup> als Mn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

- A. Calcioancylit. Plateau Kukiswumtschorr. Nach Abzug des Natrolithgehalts auf 100 % umgerechnet.
- B. Cerapatit. Lichtgrüner vom Kukiswumtschorr.
- C. Ussingit. Alluaw im Lujavr-Urt.
- D. Pektolith. Schlucht Juksporlak.
- E. Eudialyt; kirschrot. Eudialytgang in Ljavotschorr.
- F. „ violettrot. Juksporlak.
- G. „ rosa. Eudialytgang in Ljavotschorr.
- H. Eukolith, bräunlichrot. Mannepachk.
- J. Lamprophyllit; mittl. Zus. aus den Chibina-Tundren.
- K. „ grobkristallin. Kukiswumtschorr.
- L. „ radialstrahlig von Sengis im Lujavr-Urt.
- M. u. N. Änigmatit. M. Putelitschorr. N. Tschasnatschorr.
- O. Mangan-Neptunit; dunkelrot. Mannepachk.
- P. u. R. Ramsayit. P von Tavajok, R. von Angwundastschorr im Lujavr-Urt.
- S. Murmanit. Gang im Angwundastschorr im Lujavr-Urt.
- T. Rinkolit. Gang im Jiditschwumtschorr.
- U. Lovtschorrit. Plateau Lovtschorr.
- V. Loparit. West-Mannepachk.
- W. Astrophyllit. Paß Loparsky.
- X. Astrophyllit. Kukiswumtschorr; feinfaserig.
- Y. Ranit. Gemenge von Pektolith und Spreustein aus der Schlucht von Hackmann.
- Z. Titanit. Kukiswumtschorr; braun.

### Mineralassoziationen.

In den beiden Massiven lassen sich 27 Grundtypen der Mineralassoziationen feststellen, deren genetische Beziehungen in einer Tabelle zum Ausdruck gebracht sind. Eine Kontaktgruppe bildet einen Ring um das ganze Massiv. An diesen äußeren Ring grenzen Umptekitgesteine, am Kontakt selbst grobkörnige Chibinite. Im mittleren Ring wird der Chibinit durch Syenite mit Nephelin vertreten. Der zentrale Ring wird von Gängen durchschnitten, und die Linie des Tals Kukiswum wird von Gängen einer anderen Gruppe begrenzt. In der Mitte und auf dem inneren Abhang des inneren Kreises kommt eine besondere Gruppe zum Vorschein. Solche gesetzmäßige Verteilung der genetischen Typen ist mit der Geschichte der Entstehung und Erhaltung des Massivs verbunden.

### Quantitative Zusammensetzung der Pegmatitgänge.

Es wurden die fünf folgenden Pegmatit- und Gangtypen untersucht:

1. Lamprophyllit-Pegmatit, Kukiswumtschorr, Höhe 580 m über See Imandra.
2. Rinkolit-Pegmatit, Jiditschwumtschorr.

3. Ramsayit-Pegmatit, Lujavrurt-Tundren.
4. Änigmatit-Pegmatit, Tschasnatschorr.
5. Eukolith-Albitgang, Lappenpaß (Paß Loparsky).

Die mineralogische Zusammensetzung dieser Mineralgänge ist in Gew.-%:

	1.	2.	3.	4.	5.
Nephelin . . . . .	10	10	5	10	15
K-Feldspat . . . . .	20	10	} 5	10	20
Na-Feldspat . . . . .	20	10		—	35
Lamprophyllit . . . . .	10	3	—	—	5 <sup>1</sup>
Eudialyt . . . . .	10	15	25	25	10
Änigmatit . . . . .	—	10	—	50	—
Rinkolit . . . . .	—	7	—	—	—
Ramsayit . . . . .	—	—	15	—	—
Ägirin . . . . .	30	30	30	5	10
Andere Min. . . . .	—	3	—	—	5 <sup>2</sup>
	100	100	100	100	100.

Die chemische Zusammensetzung derselben Mineralgänge ist:

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	51	48	50	48	56
TiO <sub>2</sub> . . . . .	3	3	6	4	1
ZrO <sub>2</sub> . . . . .	2	3	4	4	2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	12	9	4	6	17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	9	9	15	5	} 7
FeO . . . . .	2	4,5	2	16	
MnO . . . . .	.	1	.	1	
CaO, SrO, BaO . . . . .	4	6	5	4	} 3
MgO . . . . .	1	1	1	1	
Na <sub>2</sub> O . . . . .	10	9	10,5	9	9
K <sub>2</sub> O . . . . .	4	3,5	2,5	2	5
JR <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	.	1	.	.	.
F . . . . .	.	0,5	—	—	—
Cl . . . . .	.	.	.	.	.
H <sub>2</sub> O . . . . .	—	0,5	.	—	—
CO <sub>2</sub> . . . . .	.	1,0	—	—	.

Nicht ausgerechnete Elemente unter 0,5 % sind durch einen Punkt bezeichnet. — bedeutet nicht vorhanden.

Verf. gibt noch dazu ein Differentiations-Diagramm der Gesteine und der Restpegmatite in den Chibina- und Lujavr-Tundren. Die Beschreibung der wichtigsten Pegmatitgänge führt zum Schlusse:

<sup>1</sup> Astrophyllit.

<sup>2</sup> Arfvedsonit 4, Titanit und Ilmenit 1.

1. Die meisten Haupttypen der Pegmatite bilden einheitliche Gruppen, die chemisch im nächsten Zusammenhang mit den Gesteinen des Komplexes stehen.

2. Es sind meistens melanokrate Bildungen, die einer Anreicherung an Fe, Ti, Zr und an leichtflüchtigen Bestandteilen entsprechen.

3. Eine besondere Gruppe bilden die leukokraten Gänge, die auch mit dem Muttergestein im Zusammenhang stehen, aber saurer als dieselben sind, chemisch der bauschalen Zusammensetzung der Gesteine entsprechen und somit nicht als Restpegmatite, sondern wahrscheinlich als Orthotektite zu bezeichnen sind.

### Geochemie der Massive und der Pegmatitgänge.

Charakteristisch sind für die Massive folgende Elemente, die nach abnehmender Bedeutung in folgende Gruppen geordnet sind:

- I. O, F, Na, Mg, Al, Si, P, Cl, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Sr, Zr, Ce-Cruppe (= TR)
- II. H, C, S, Cu, Mo, Pb, Zn, Ba, Hf.
- III. V, Y, Th, Li, wenig deutliche Spuren von Au.

Die fett gedruckten Elemente deuten den Typus der geochemischen Provinz an. Die Elemente vom mittleren Atomgewicht walten vor; leichtflüchtige Metalloide treten nicht auf; schwere Metalle fehlen fast; geradzählige Elemente und besonders solche der 4. Gruppe der Tabelle von MENDELEJEV herrschen vor. Die Elemente F, Na, Al, Si, K, Zr, Mo, Sr, Y, Hf, Li bringen den Zusammenhang mit sauren Magmen zum Ausdruck. Aber sehr bemerkenswert gegenüber denselben ist in den Lappländischen Massiven



was eigentlich der Geochemie der Granitgesteine nicht entspricht. Gegen ein saures granitisches Restmagma spricht das ganz schwache Auftreten von Li, Nb und Ta (beide letztere sogar fraglich) und das Fehlen von Be und B. Andererseits ist ein Vergleich mit dem geochemischen Diagramm der basischen Gesteine einleuchtend: besondere Ähnlichkeit wird durch das Auftreten von Cl, P, Ti, C, S, Mn, Fe, V hervorgerufen; dem entspricht auch der Gehalt an Ba, Pb, Zn, Cu.

Es wird der magmatische Herd der Massive vom Verf. als eine Anhäufung der angegebenen 30 chemischen Elemente zusammengefaßt, die während des Erstarrens der Gesteine und Pegmatite und während des weiteren Abkühlungsprozesses gesetzmäßig migrierten, feste Mineralkörper bildeten und somit in verschiedenen Phasen des einheitlich verlaufenden Prozesses (angefangen von den rein protomagmatischen Ausscheidungen bis zu den hydrothermalen) entweder zur Kristallisation gelangten oder sich in Restlösungen ansammelten.

### Geochemische Deutung des Gesteins- und Mineralkomplexes.

Es wurden in Verbindung gebracht:

- A. Reihenfolge der Erstarrung oder Eruption der Gesteine.
- B. Chronologische Änderung der chemischen Zusammensetzung der Gesteine in dieser Reihe.
- C. Kristallisationsfolge der Bestandteile der Gesteine.
- D. Differentiationsverlauf bei der Annahme der Gravitationshypothese.
- E. Chemische Zusammensetzung der Restpegmatite.

Die Eruptionsfolge und die chemische Beschaffenheit der beschriebenen Gesteinsreihe entspricht der Differentiationsrichtung eines Urmagmas, dessen Kristallisationsfolge der ägyptischen Regel entspricht. Somit verlaufen parallel: Eruption, Differentiation und Kristallisation der Gesteine. Wie die Ganggesteine der Restkristallisationen der magmatischen Gesteinsreihe entsprechen, die die leichtflüchtigen Bestandteile verloren hat, so entsprechen die Pegmatite derselben Restkristallisation, aber bei einer Anreicherung an leichtflüchtigen Bestandteilen.

Es folgt nunmehr die vergleichende Analyse der Pegmatitbildungen in andern Nephelin—Syenitgebieten und eine geochemische Besprechung der Nephelin—Syenitgesteine.

### Smaragdgruben im Uralgebirge.

Die Lage, Geologie und Mineralogie der Gruben werden eingehend beschrieben. Dann geht Verf. auf die Genesis der Smaragdlagerstätte und auf die Geochemie der Gruben näher ein. Es werden auch kurz die Smaragd-vorkommen in andern Ländern beschrieben und eine theoretische Analyse gegenseitiger Einwirkung: *Granitmagma — fester Dunit* gegeben.

Die Hauptergebnisse der Untersuchungen können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Die Smaragdgruben sind an zwei Streifen von kristallinen Schieferrn gebunden, die zwischen einem Granitmassiv im W und einem Pyroxenit-Dunitmassiv mit Gabbroumrandung im O liegen.
2. Diese Gesteinsstreifen umranden das Granitmassiv, welches dieselben mit einem Netz von Albitit- und Oligoklasitgängen, Pegmatitapophysen und Plagioapliten injiziert.
3. Die Smaragde sind größtenteils an das schwarze Biotitgestein gebunden, das die Albititgänge umrandet.
4. Es wird eine gesetzmäßige Reihenfolge der Gesteine beobachtet, die durch die reactions series von BOWEN einerseits und durch die Reaktionen des Kontakts erklärt werden können, und zwar:

Pegmatit, Biotit, Aktinolith, Chlortit, Talk.

5. Die Bildung der Smaragde war an starke Druck- und Streßwirkung gebunden, wodurch die Lagerstätte den Charakter einer Schieferserie erhielt, mechanische Deformationen in den schon ausgeschiedenen Mineralien hervorgebracht wurden und recht unregelmäßige Migration der leichtflüchtigen Komponente ( $H_2O$ , F, Cl,  $P_2O_5$ , Li, Be, K) hervorgerufen wurde.

6. Geochemisch muß die Smaragdserie zu dem großen Pegmatitbogen gerechnet werden, der von Werchoturje im N sich längs des Ostabhanges des Uralgebirges bis in die Kirgisensteppe ausbreitet.

7. Die Uralsmaragdgruben sowie die Lagerstätten vom Habachtal, Leydsdorp und der Nubischen Wüste können als ein recht ausgesprochenes Beispiel von einer Desilifikation der Pegmatite beim Eindringen in melanokrate Gesteine, reich an Mg, Ca und Fe, angesehen werden.

8. Die gegenseitige Migration der Elemente der Restlauge und der basischen Nebengesteine führt zur Bildung migmatischer Gesteine — reactions rims — und zweier metamorpher Gesteine: einerseits eines desilifizierten Pegmatites, andererseits einer Zonenserie von Aktinolith, Chlorit, Talk.

9. Die volle Übersicht der gegenseitigen Kontakterscheinung kann nur durch eine eingehende Analyse der Migration aller einzelnen Elemente des Komplexes gegeben werden.

10. Das angeführte schematische Bild der Lagerstätte kann nicht nur als Basis für die Bergbauarbeiten, sondern auch für das Aufsuchen neuer Lagerstätten von Smaragden im Ural dienen.

Zum Schluß folgt ein Verzeichnis der wichtigsten Literatur über die Smaragdgruben des Urals, sowie eine Literaturzusammenstellung über andere Smaragdlagerstätten.

Im Teil II, der als Band 19 erschienen ist, werden die Migration der Elemente unter hydrothermalen und hypergenen Bedingungen beschrieben und weitere Gesetzmäßigkeiten der geochemischen Prozesse festgestellt.

### Uran-Vanadium-Grube Tuja-Mujun in Turkestan.

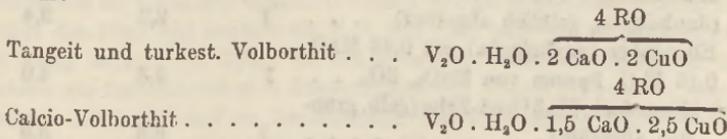
Im Jahre 1908 entdeckt, wurde zunächst ein Kupferbergwerk betrieben, dann wurden Uran und Vanadium gewonnen. Das Bergwerk liegt im südlichen Teil des Ferghanabeckens am Vorgebirge der Alaiketten, 62 km von der Eisenbahnstation Fedtschenko entfernt. Eine schematische Karte gibt die Verbreitung der Uran- und Vanadiumverbindungen in Süd-Ferghana an. Es werden die Morphologie der Hohlräume, wie Geologie, Hydrologie, Quellen, Erzfeld, Höhlen, Karsthohlräume mit Spalten und Terrassen, sowie der Karstcharakter beschrieben.

Verf. gibt einen schematischen Querschnitt durch den Erzschlauch. Der Erzkörper hat eine zonale Zusammensetzung von schichtenartigen Ablagerungen. Das Grundgestein ist ein marmorähnlicher Kalkstein von zarten, rosa oder violetten Tönen, teils adrig und breccienartig. Die Hohlräume im Kalkstein sind von Abarten von Calciumcarbonaten bedeckt: im Hangenden älterer und radialstrahliger oder stenglicher Calcit (normale Stalaktiten) ( $K^1a$ ), im Liegenden bis zu 1,5 cm starke Bildungen, die den Charakter von Stalagmitkrusten hat und aus abwechselnden Schichten eines mergelartigen Materials besteht, ( $K^1b$ ), welches bräunlichrot oder rosagrau angetönt ist und aus feinsten Schichten von buntem Calcit besteht. Auf diese Carbonate lagert sich der sog. Erzmarmor  $K^2$ , der als einziger Erzkörper auftritt mit unbeständiger Mächtigkeit (Maximum 2 m, stellenweise ganz ausgekeilt). Seine Zusammensetzung ist:

	Schwankungen	Durchschnitt	Min.-Bestandteile ungefähr
U <sub>2</sub> O <sub>8</sub> . . . . .	0,6— 4	1,6	
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	1,5— 7	3,8	Tujamunit . . . . . 2,3
CuO . . . . .	1,5— 7	3	Tangeit oder Turanit. . . . . 8,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,5— 5	3,6	—
BaSO <sub>4</sub> . . . . .	0 —20	2,7	Terra rossa . . . . . 6,5
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,5— 5	2,5	—
CaO . . . . .	37 —49	46,6	Calcit. . . . . 80
CO <sub>2</sub> . . . . .	28 —39	35,7	—
H <sub>2</sub> O . . . . .	0,3— 1	0,5	Baryt. . . . . 2,7
		100.	100.

Der Erzmarmor ist ein grobkristallines Gestein von unregelmäßiger Textur, die sich in der Korngröße, in deren Anordnung und Verteilung in der Marmor­masse sowie durch Bildung kleiner Hohlräume kundtut, die mit Mineralien verschiedener Generationen ausgefüllt sind.

Das Urano-Vanadat von Calcium (Tujamunit) hat sich auf K<sup>1a</sup> und K<sup>1b</sup> metasomatisch abgesetzt und wurde von späteren Carbonatlösungen umgearbeitet. Gelbe Tujamunitkristalle häufen sich in kleinen Spalten an und dringen in den Erzmarmor ein. In den Marmorhohlräumen häuft sich Tangeit, seltener Turanit in radialstrahligen Krusten an mit sehr formenreichen Calcitkristallen, mit nadeligem Goethit und flachen Kristallen des Radiobaryts. In der an den Erzmarmor angrenzenden Zone finden sich sekundäre Kupferminerale, manchmal auch Tangeit. Eine Tabelle zeigt die Reihenfolge der Mineralbildungen nach Phasen des Prozesses. Von Vanadaten werden Turanit V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> . 5 CuO . 2 H<sub>2</sub>O, Tangeit V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> . 2 CuO . 2 CaO . H<sub>2</sub>O, Turkestan-Volborthit V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> . 2 CuO . 2 CaO . H<sub>2</sub>O oder 2 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> . 3 CaO . 3 CuO . 2 H<sub>2</sub>O und Vanadinit genannt. In einigen sekundären Bildungen können noch andere Mineralgattungen vorhanden sein. Aus einer Tabelle wird ersichtlich, daß der Calcio-Volborthit von Friedrichsroda, der Tangeit und turkestanische Volborthit sich sehr nahekomen und augenscheinlich zu einer allgemeinen Vanadatgruppe gehören, mit verschiedenem Verhältnis von CuO zu CaO und zwar:



Jedenfalls hat diese Gruppe nichts gemein mit dem echten Volborthit, der zu den stark basischen Salzen der Vanadinsäure gehört.

Die Uranovanadate gehören, trotz äußerer Verschiedenheit und verschiedenartiger Analyse, zu einer festgesetzten Mineralart, dem Tujamunit V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> . 2 UO<sub>3</sub> . CaO . 3,5 H<sub>2</sub>O + 4,5 H<sub>2</sub>O (über 100° C). Der Ferganit von Antipow gehört auch hierher. Es gibt jedoch neben dem häufigen gelben und seltenen orangen und grünen Tujamunit ein kolloides Uranovanadat. Chrysokoll kommt selten in typisch kolloidalen Massen hyper-

genen Ursprungs vor. Rote, schwarze, graue, gelbliche, weiße und blaue Töne kommen vor.

Anhangsweise werden die Mineralien der Kolovratit-Zone, die sich längs der Gebirgsketten Alai und Turkestan hinzieht und von silurischen Kiesel- und Kohlschiefern hinzieht, erwähnt. In einzelnen Teilen wurde eine Anhäufung von Verbindungen mit  $V_2O_5$ , NiO, CuO (teilweise  $U_3O_8$ ) beobachtet. Nur ein dunkelgrünes, ins Gelblichgrüne übergehende Mineral wurde in Form aus Kristalltafeln gebildeter Rosetten oder Stäbchen entziffert, nämlich Usbekit von der Formel  $V_3O_5 \cdot 3 CuO \cdot 3 H_2O$  mit geringem Gehalt an NiO (0,20 %).

Analysen des Usbekit:

	1.	2.	3 a	3 b	4.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	1,17	19,21	—	—	0,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	4,45	0,62	—	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,40	4,81	0,34	—	0,8
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	37,71	26,42	46,04	33,45	30,6
CuO . . . . .	44,69	30,37	1,05	51,54	48,4
CaO . . . . .	0,31	Spur	—	2,25	3,9
NiO . . . . .	0,90	0,84	—	Spur	—
MgO . . . . .	Spur	Spur	—	—	0,3
SO <sub>3</sub> . . . . .	Spur	Spur	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	—	—	—	0,3
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	—	1,1
Alkalien . . . . .	—	—	—	—	0,7
H <sub>2</sub> O unter 110° . .	0,53	0,5	—	—	1,8
H <sub>2</sub> O über 110° . .	12,82	12,82	12,25	11,58	6,4
BaO . . . . .	—	—	3,96	—	2,7
U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> . . . . .	—	—	—	0,59	—
CO <sub>2</sub> . . . . .	—	—	—	—	2,4
	99,53	100,25	99,76	100,00	100,00
1. Karatschagyr von S. Kurbatow (dunkelgrün, gelblich abgetönt) . . .			V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CuO	H <sub>2</sub> O
			1	2,9	3,4
2. Ebendaher (dunkelgrün) mit 0,44 MnO, 0,15 PbO, Spuren von MoO <sub>3</sub> , SO <sub>3</sub> . .			1	2,8	4,0
3 a) Minussinsk, Fluß Groß-Erba (gelb, grün- lich abgetönt) . . . . .			1	3,8	3,5
3 b) Minussinsk, Fluß Groß-Erba (gelb, grünlich abgetönt) . . . . .			1	3,1	3,5
4. Utah (gelb, grünlich abgetönt) . . . .			1	3,7	2,6

Augenscheinlich ist  $1 V_2O_5 \cdot 3 (Cu, Ca, Ni) O \cdot 3 H_2O$  die wahrscheinlichste Formel. Es entsteht die Frage, ob hier nicht die Mischung von zwei Vanadaten mit Verhältnissen von  $V_2O_5 \cdot RO$  1 : 3 und 1 : 4 vorliegt. KURBATOW unterscheidet zwei Arten des Usbekit:  $\alpha$  mit  $3 H_2O$  und  $\beta$   $4 H_2O$ .

Die geochemische Tabelle von Tuja-Mujun enthält 36 Elemente. Die Elemente der Kolovratitzzone (U, Zn, Mo, Ni, Cu und andere) sind bedeutend reichlicher als das einfache geochemische Schema des Tuja-Mujun. Die für das Erzrevier von Tuja-Mujun charakteristischen Elemente sind:

C in Form von  $\text{CO}_2$ , Ca, V, (Fe)

Ba, U

S in Form von  $\text{SO}_3$ , Cu, Ra.

Im Gegensatz zur Mehrzahl der geochemischen Prozesse der tiefen juvenilen Lösungen und der Lagerstätten pneumatolytischen Ursprungs sehen wir in der Geochemie von Tuja-Mujun eine charakteristische, geochemische Reaktion, die aus einer komplizierten Zusammensetzung der Lösungen bloß wenige, streng präzisierete Gruppen von Elementen ausgezeichnet hat.

Der  $\text{V}_2\text{O}_5$ -Gehalt in der Erdkruste beträgt nach W. HILLEBRAND ungefähr 0,004. Im Gebiet von Tuja-Mujun ist der Gehalt in den kohlehaltigen Schiefen von Karatschagy 0,146—0,183. Im Kalkstein ist der Gehalt dem Durchschnitt entsprechend. Daher ist es möglich, den Ursprung von  $\text{V}_2\text{O}_5$  vor allem in dem kohlenartigen Schiefer und an zweiter Stelle im Kalkstein zu suchen. Als Hauptquelle von  $\text{V}_2\text{O}_5$  müssen aber unbedingt fremde azendente Erzlösungen angenommen werden. Die Geschichte der Migration ist folgende:

1. Anhäufung des Vanadiums in Verbindung mit Uran im Tujamunit (gelbe Produkte).

2. Bei weiterer Migration Anhäufung von Vanadaten mit CuO und CaO —Tangeit, olivfarben.

3. Spaltung der Vanadate mit Bildung reiner Kupferuranite (grün) und Calciumhewettite (rote Produkte).

4. Bildung in hypergenen Prozessen von freier Vanadiumsäure des Alait und eigenartige Anhäufung von dieser Säure in den Resttonen in Form von schwarzen und dunkelroten unbestimmten Vanadiumverbindungen.

Die Entstehung und Migration des Uran stellen einen der Hauptprozesse der Grube dar. Man neigt dazu, den Ursprung des Urans im kohlenartigen Schiefer des umliegenden Gebiets zu suchen. Für die Migration des Urans haben wir einen sehr typischen Prozeß: bei der hypergenen Auslaugung migriert das Uran viel leichter als  $\text{V}_2\text{O}_5$  und CuO und von beiden letzteren CuO wenig leichter als  $\text{V}_2\text{O}_5$ . In den einzelnen Teilen der Erzkörper beobachten wir fortwährend eine Auswaschung von U und teilweise Cu durch hypergene Lösungen und ein Zurücklassen von  $\text{V}_2\text{O}_5$ , häufig auch von Ra in Form einer nicht näher bekannten Verbindung. Die ferneren Schicksale des ausgewaschenen Urans sind nicht klar.

In den Erzmassen bleibt das normale Verhältnis von U und Ra erhalten. Doch läßt sich im einzelnen eine ganz bestimmte Migration und eine Trennung des Urans und Radiums beobachten. So wurde eine Anhäufung von Radium ohne Uran in Radiobaryten und in grauen Resttonprodukten des Erzarmors (Ra : U = 3,57 oder 3,40 :  $10^{-7}$ ) bemerkt. Bei der Trennung von Radium und Uran migriert das Ionium mit dem Radium.

Verf. geht dann auf die Genesis der Lagerstätte, auf die Veränderungen der geochemischen Prozesse mit der Tiefe, die Hypothesen über die Entstehung und die Folgerungen näher ein und versucht die Lagerstätte mit andern zu vergleichen. Es läßt sich keine andere Lagerstätte mit den von Ferghana vergleichen; am nächsten kommen noch die Carnotitlagerstätten von Colorado und Utah. Doch sind die umgebenden Gesteine ganz verschieden.

Die Grube gibt ein auffallendes Beispiel für das Zusammenwirken zweier Lösungen verschiedener Herkunft. Die einen kommen von unten als schwache hydrothermale Gewässer mit wahrscheinlich recht diluten Salzen. Die anderen kommen von oben, mit dem Karste und der Geochemie der Halbwüste verbunden, mit großer Konzentration der Salze, mit großer mechanischer Wirkung, aber nur periodisch unregelmäßig auftretend. Die Grube kann nur als fortwährendes Ringen dieser zwei wichtigen Faktoren aufgefaßt werden, von denen der erste in der Tiefe der geologischen und geochemischen Geschichte seinen Ursprung findet, der zweite auf der Oberfläche und von der Geochemie des Bodens und des Klimas seine Eigenschaften erhält. Die Lagerstätte ist jung; posteocäne Erscheinungen mit den alpinen Faltungen geben wahrscheinlich den letzten Anstoß zu ihrer Geschichte. Lange seismische Linien zeigen noch jetzt, wie wenig stabil die Ränder des gesunkenen Beckens von Ferghana sind. Die posttertiäre Geschichte hat noch die alpinen Faltungen überlebt und in den heißen Mineralquellen, in den heliumhaltigen Gasausströmungen dieser Gegend sehen wir noch das Atmen dieser Prozesse.

#### **Schwefelhügel in der Mittelasiatischen Wüste Karakumy.**

Verf. bespricht die Geographie und Morphologie der Karakumywüste, die Schwefelhügel, die geochemische Migration der Kieselsäure in den Hügeln, analoge Kieselbildungen in anderen Gebieten der Erde, die Ursachen der Migration, die Geochemie der Wüste und die freie Schwefelsäure in den Hügeln. Die Hauptergebnisse der geochemischen Studien an den Bildungen der Karakumywüste sind:

Auf den Hügeln im mittleren Teil der Wüste sind die eigentümlichen geochemischen Erscheinungen mit den klimatischen Bedingungen, sowie mit den Schwefelanhäufungen verbunden. Infolge einer sehr intensiven Migration der Kieselsäure ist das Charakteristische dieser Hügel die Bildung verschiedener Flint-, Opal- oder Chaledonmassen. Die Migrationsprozesse der Kieselsäure bestehen in Ablagerungen von primären Opalkonkretionen, Zersetzung von Feldspatkörnern mit der Bildung von Kieselsäuresol und einer Migration der Kieselsäure vom Ursprung zur Oberfläche. Mächtige Kieselkrusten bedecken als Resultat der Kieselsäuremigration die Hügel. Die Kieselkrusten sind somit mit den geochemischen Prozessen der Wüste verbunden und können nicht einer hydrothermalen Tätigkeit zugeschrieben werden.

Durch Betrachtung analoger Erscheinungen in andern Gebieten der Erde kommt Verf. zur Einteilung der Erdoberfläche in einzelne Zonen, von denen für die tropische Zone die vollständige Emigration der Kieselsäure

charakteristisch ist, für die humiden Zonen die Anreicherung an Ort und Stelle, für die ariden und semiariden Zonen eine kurze Migration der Kieselsäure mit leichter Fällung durch Elektrolyte.

Mit den Silifizierungserscheinungen der Hügel sind die Schwefelanhäufungen verbunden. Schwefel und Kieselsäure migrieren gleichzeitig. An der Oberfläche entsteht eine Oxydation des Schwefels mit Bildung von Schwefelsäure, die teils in freiem Zustand, teils als kompliziertes Absorptionssystem mit Kieselsäuregel (Sulfogel) in den umhüllenden Gesteinen zurückgehalten wird.

Die Wüste ist ein Gebiet von höchst intensiven geochemischen Prozessen, bei deren Migration die Sonne, die hohe Insolation, die geringe Wassermenge, die Richtung der Kapillarströme zur Oberfläche, der Wind und die eigentümliche Vegetation die wichtigsten geochemischen Faktoren sind. Durch ihre intensive Wirkung differenzieren sich die chemischen Verbindungen in zwei ganz verschiedene Gruppen. Die einen bilden den Sand, die andern Salze, tonige Substanzen, Kalkstaub, die sich in den Wässern und Pfannen sammeln, fortwährend migrieren, periodisch sich ansammeln und vom Winde weitergetrieben werden. Als Zwischenglied zwischen den beiden erscheint die Opalgallerte, einerseits durch Alkalisalze oder als bewegliche Sole zur Lösung gebracht, andererseits nach der Migration in Quarzform zur Ruhe abgeschieden. Die Karakumyüste gibt so ein großartiges Bild der Migration der Elemente der Oberfläche, fest an die klimatischen Faktoren gebunden.

**M. Henglein.**

## Klima und geologische Vorgänge.

**W. B. Scott:** *Geological Climates.* (Ann. Rep. Smithsonian Institution for 1927. Washington 1928. 271—287.)

Nach einer ganz kurzen Darstellung der Klimate der geologischen Vergangenheit, die nichts Neues bringt, stellt Verf. die Theorien zusammen, die bisher über die Ursachen der verschiedenen Klimaveränderungen aufgestellt worden sind. Sie werden in folgender Weise geordnet:

### I. Terrestrische Ursachen.

#### A. Die Erde im ganzen.

1. Änderungen in der Exzentrizität der Erdbahn.
2. Bewegungen der Erdoberfläche.
3. Bewegungen der Erdkruste über den Kern.
4. Die Hitze des Erdinneren.

#### B. Atmosphärische Faktoren.

1. Variationen im Anteil der Kohlensäure.
2. Veränderungen in dem Betrag an suspendierter vulkanischer Asche.

#### C. Ozeanische Faktoren.

Variationen im Salzgehalt.

#### D. Topographische Faktoren.

Veränderungen in der Lage, Höhe und Verteilung der Landmassen.

## II. Kosmische Ursachen.

A. Durchgang der Erde durch kalte Regionen im Weltenraum.

B. Veränderungen der Sonnenstrahlung.

Diese verschiedenen Fälle werden der Reihe nach kurz durchgesprochen, was hier nicht wiederholt zu werden braucht. Sämtliche unter I angenommenen Erklärungsversuche werden ebenso wie II A als unzureichend zurückgewiesen. Einzig II B, Veränderungen in der Aktivität der Sonne, erscheinen ihm ausreichend, um die mannigfaltigen Klimate der Vergangenheit der Erde.

[Wir werden dem Verf. ebenso wie JEFFREYS zustimmen müssen, wenn er meint, daß diese Ansicht ebenso schwer zu beweisen wie zu widerlegen ist. Man könnte sogar der Ansicht sein, daß die ganze Frage damit vielleicht doch auf ein zu weit abgelegenes Gleis geschoben ist.]

Schließlich wird noch dem Regen als klimabildendem Faktor Beachtung geschenkt. Der Zusammenhang zwischen Regen und Windrichtung ist nicht immer ohne weiteres gegeben. Wichtig, wenn auch nicht neu, ist der Hinweis auf den Austrocknungsprozeß der letzten Jahrtausende von Zentralasien bis Kalifornien. Hier sagt Verf. etwa: Wir wissen zwar nicht genau die Ursachen dieser Austrocknung, aber so viel wissen wir, daß Trockenheit nur durch Hitze verursacht werden kann — woraus nicht ohne weiteres die Meinung des Verf.'s zu erschließen ist.

Curt Telchert.

**G. D. Hubbard and Ch. G. Wilder:** *Validity of the Indicators of Ancient Climates.* (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 275—292.)

Die Verf. betrachten eine ganze Reihe von Faktoren, die als Indikatoren für die Klimate der Vorzeit angesehen werden bzw. angesehen worden sind. Wir wollen ihnen der Reihe nach folgen:

1. Glazialablagerungen und -erosion zeigen stets Vergletscherungen an, nicht aber notwendigerweise ein glaziales Klima. Dieses Zeugnis kann nur durch Erosion vernichtet werden.

2. Windbewegter Sand; Löß. Der erstere spricht für ein arides Klima, beweist es aber nicht. Der zweite spricht ebenfalls für arides Klima, doch kann er auch in eine andere klimatische Region verfrachtet sein.

3. Feldspat ist von geringem Wert für klimatische Fragen.

4. Salz und Gips sind positive Beweise für warmes, arides Klima.

5. Kalk, Dolomit, Oolith. Kalk und Dolomit sind für die Beurteilung klimatischer Fragen wertlos. Oolith ist nicht notwendigerweise ein Indikator für warmes Klima.

6. Fossile Tiere und Pflanzen sind stets mit großer Vorsicht als klimatische Faktoren zu bewerten.

7. Marine Überflutungen haben große Bedeutung für das Klima des Festlandes, das sie milder und feuchter machen. Beim Rückzug des Meeres hingegen wird es kühler und trockener.

8. Entwicklungsgeschichte. Aus manchen Entwicklungstendenzen, besonders bei Landwirbeltieren, kann man Rückschlüsse auf klimatische Veränderungen ziehen.

9. Wanderungen von Faunen und Floren können wertvolle Indikatoren sein.

10. Farbe der Sedimente. Die Farbe an sich sagt wenig aus und kann nur im Zusammenhang mit anderen Kriterien gebraucht werden. Rot kann warme, regenreiche Jahreszeiten im Wechsel mit heißen, trockenen, Braun warmes, feuchtes Klima, Schwarz und Grau kaltes, feuchtes Klima anzeigen. Grün hat wenig Wert.

11. Trockenrisse. Große Trockenrisse in weiter Verbreitung zeigen warmes Klima mit ungleicher Regenverteilung an. Trockenrisse, gefüllt mit äolischem Sand, deuten auf warmes Klima mit Trockenperioden und Wind.

12. Kohleschichten sind Indikatoren für subtropisches bis gemäßigtes, feuchtes und ziemlich konstantes Klima.

13. Wachstumsringe bei Bäumen sind ein sehr empfindlicher klimatischer Indikator, besonders für Regenfall.

Die Materie ist nur kurz behandelt. Im Literaturverzeichnis erscheinen nur Arbeiten in englischer Sprache.

**Curt Teichert.**

**F. Klute:** Verschiebung der Klimagebiete der letzten Eiszeit. (PETERM. Mitt. Erg.-H. 209 (H. WAGNER-Gedächtnisschrift). 1930. 166—182. 1 Karte.)

Verf. wiederholt ziemlich ausführlich seine Darlegungen zu der Frage, ob Polverschiebung und Strahlungskurve die letzte Eiszeit erklären können — vgl. Ref. dies. Heft S. 716 —, namentlich, um die Bedeutung gegenwärtiger und vorzeitlicher Schneegrenzen noch einmal zu beleuchten.

Wenn sich dabei eine allgemeine Temperaturniedrigung um 4° ergibt, so war doch die Abkühlungswirkung in den tropischen Breiten zwischen 30° N und 30° S unmerklich. Aber das warme äquatoriale Meerwasser trat in um so schärferen Gegensatz zu den Eisschmelzwässern, so daß die Entstehung von Zyklonen begünstigt wurde. In periglazialen Gebieten mußten sich sommerliche Schmelzwasserüberflutungen und eine Seespiegelerhöhung ergeben. Aber auch äquatorwärts machten sich die starken Schneedecken der hohen Berge bemerkbar durch reichlichen sommerlichen Wasserabfluß. Aus alledem ergab sich für die heutigen äquatornahen Trockengebiete zwar keine eigentliche Pluvialperiode, aber entschieden eine Steigerung der episodischen Regengüsse und mithin ein gradueller Unterschied gegenüber den heutigen dort bemerkbaren Wasserwirkungen.

Ausnahmsweise gibt es allerdings Gebiete mit trockenerem Diluvialklima (z. B. im Westsudan).

Um die dauernde Ernährung der großen diluvialen Eisschilde zu erklären, ist anzunehmen, daß die soeben schon berührten zyklonalen Luftbewegungen genügend weit auf sie hinübergriffen, den Hochdruckzustand zeitweilig störten und Feuchtigkeit zuführten, wie es heute in Grönland ähnlich der Fall ist. Die Hochdruckgebiete der Roßbreiten wurden häufig von Zyklonen durchbrochen und zyklonale Regenmengen drangen so beispielsweise in die Sahara. Auch auf der Südhalbkugel reichten die zyklonalen

Wirkungen in größere Äquatornähe als heute. Ohne die Wirkung der Zyklone, auch im Vereisungsgebiet, in Rechnung zu stellen, erhält man bei Abwägung der übrigen Faktoren das Resultat, daß die gesamten Niederschläge der Eiszeiten im Vergleich zur Gegenwart verringert erscheinen. Freilich müßte auch dann noch die geologische Wirkung der aus dem Abschmelzvorgang resultierenden Wässer als bedeutend erachtet werden, da sowohl die Verdunstung, als auch die Versickerung im Vergleich mit heute herabgesetzt gewesen sein muß.

Während von DRYGALSKI die stärkere diluviale Vereisung der Antarktis auf eine Steigerung der Niederschläge zurückführen wollte, sieht MEINARDUS die Ursache richtiger in der intensiveren Luftzirkulation. Er berechnet die notwendige jährliche Mindesteinfuhr an atmosphärischer Feuchtigkeit in die Antarktis für die Gegenwart und bei konstantem Klima zu 40 mm und schätzt den durchschnittlichen Aufenthalt des einzelnen Eisteilchens im Bereiche des Eisschildes (von der Sublimation bis zum Verlassen des Eisrandes) auf mindestens 13 000 Jahre. Dagegen sollen im Diluvium Eisausfuhr und Niederschlagsüberschuß 2,8mal so groß gewesen sein als gegenwärtig.

Gemäß der Verschiebung der Zyklone und der Korrelation des Klimas der Erde war die Folge eines Wärmeanstieges nicht notwendig die, daß die Gletscher überall gleichzeitig zurückschmolzen, wie auch das Wachsen der Eismassen mit zeitlichen Unterschieden erfolgt sein dürfte. Die Bänderton-Diagramme verschiedener Kontinente müssen nicht restlos übereinstimmen, zumal sich nach MECKING die Sonnenfleckenperioden in Nordamerika und Europa verschieden auswirkten.

**Wetzel.**

**W. H. Hobbs:** Climatic Zones and Periods of Glaciation. (Bull. Geol. Soc. America. 40. 735—744. New York 1929. No. 4, erschien Mai 1930.)

Nach einigen allgemeinen und historischen Bemerkungen identifiziert sich Verf. im wesentlichen mit der schon vor 20 Jahren von D. WHITE und F. H. KNOWLTON vertretenen Ansicht, daß die Herausbildung so scharf markierter Klimazonen, wie wir sie heute auf der Erde haben, in der Geschichte der Erde ein nur selten auftretendes Ausnahmeereignis ist. Über den weitaus größten Teil der geologischen Zeiten hin müssen gleichmäßigere Temperaturbedingungen vorgeherrscht haben. Die Frage nach den Ursachen der Vereisungen scheint dem Verf. hingegen unlösbar. Schließlich werden einige meteorologische Verhältnisse, wie sie die Ausbreitung der Gletscher mit sich bringen konnte, erörtert.

**Curt Teichert.**

**W. Wetzel:** Der Wüstenguano der hochariden Zone Nordchiles. (Chemie der Erde. 5. [Festschrift LINCK.] 1930. 260—275. 1 Abb.)

Wüstenguano und Vogel Mumien sind von verschiedenen Forschern aus fast allen Teilen der chilenischen Salpeterwüste beschrieben worden, das

Material des Verf.'s stammt aus der zentral gelegenen Toco-Wüste. 2 Typen von Vorkommen werden unterschieden, einmal der Brutplatzguano von alten Brutplätzen meist der Sturmschwalben *Oceanodroma* und *Puffinus*, der mitunter durch katastrophale Wasserfluten umgelagert ist und zum anderen der Spaltenguano, der in Erdbeben- und andere Spalten eingewehte Vogel-mumien usw. führt. Die Bildung des Wüstenguanos, dessen Ablagerungen niemals wirtschaftlich nutzbare Dimensionen erreichen, wird in diluviale bis altalluviale Zeit verlegt. Chemisch ist der Wüstenguano gegenüber dem Küstenguano durch das Überwiegen von unvollkommen abgebauter organischer Substanz und Zurücktreten der aus Exkrementen entstandenen salzartigen Verbindungen gekennzeichnet.

In den 55 km vom Meer entfernten Grutas-Höhlen fand sich umgelagerter Guano, der durch seinen Gehalt an Diatomeenpanzern, die wahrscheinlich im Vogelkot enthalten waren, bemerkenswert ist. Von diesen Diatomeen gehört ein Teil der Flora des Ozeans an, während viele andere Arten mit den in der Kieselgur des Loa-Beckens gefundenen Arten identisch sind. Die Vögel müssen also ihre Nahrung während der Brutperiode an beiden genannten Plätzen gefunden haben.

Ein anderer Guano von Grutas besteht zum allergrößten Teil aus chitinosen und anderen Resten von Gliedertieren, wie hauptsächlich Milbenarten, seltener Pseudoskorpionen, Aaskäfern usw. Es ist dies so zu deuten, daß eine Lebensgemeinschaft von Arthropoden, die sich von den Vogelkadavern und dem Unrat einer Vogelkolonie nährten, dem Wüstenschicksal der Mumifizierung anheimfiel. Gliedertierreste wurden, wenn auch nicht vorherrschend, auch in anderen Wüstenguanos gefunden.

Eine andere interessante Geschichte hat ein Spaltenguano des Calicewerkes Buena Esperanza, der neben Vogelknochen verschiedener Art wesentlich Knochen des Vicuña und verschiedener Nagerarten enthält. Dieser Fund ist auf eine Biozönose von Huftier und huftiermistfressenden Nagern zurückzuführen.

Eine quantitative Untersuchung des recht reinen Gliedertierguanos ergab 16,05 % klastische Verunreinigungen, 15,59 % Wüstensalze, Phosphat und Ammonsalze und 68,36 % organischer Substanz. Der Salzanteil (1,77 % Cl, 1,85 %  $\text{NH}_3$ -Stickstoff, 1,97 %  $\text{SO}_4$ , 3,89 %  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) ist etwa zu einem Drittel wasserlöslich; die Schwefelsäure gehört zu Anhydrit. Der organische Anteil enthält 41,2 % C, 37,1 % O, 5,2 % H und 16,2 % N. Der Vergleich mit unzersetzten Eiweißstoffen ergibt, daß durch intensive Oxydation ein Großteil des Kohlenstoffs verloren ging, während Stickstoffverbindungen angereichert wurden. Was allgemein für die organische Substanz gezeigt wurde, gilt auch für den speziellen Fall des Chitins, das sich in anderen Fällen als durch chemisch-geologische Prozesse nur schwer angreifbar erwiesen hat.

Die mikroskopische Analyse ergibt, abgesehen von der Erkennung des klastischen Anteils, wenig Charakteristisches. Als neugebildetes Zersetzungssalz scheint Struvit gelegentlich vorzukommen. Die optischen Daten des Chitins lassen dessen starke chemische Zersetzung nicht erkennen.

Beim Vergleich der fossilen Brutplätze mit den seltenen heutigen Brutstellen in der Wüste ergibt sich, daß jene viel reichlicher besetzt waren und daß mit der zunehmenden Aridität des Klimas die Vögel bis auf wenige, die ein atavistisches Festhalten an ererbten Brutgewohnheiten zeigen, abgewandert sind. Aus den erwähnten Diatomeenfunden geht hervor, daß in der immerhin schon wüstenartigen Klimaepoche der Guanoablagerung das Loa-Becken noch wasserführend gewesen ist, da man nicht annehmen kann, daß die Vögel trockene Diatomeen aus schon vorhandenen Ablagerungen aufnahmen.

**Calsow.**

**W. Knoche:** Der „Austrocknungswert“ als klimatischer Faktor. (Arch. d. Deutsch. Seewarte. 48. 1929.)

Die relative Feuchtigkeit und das Sättigungsdefizit können das Klima und seine Wirkungen nur charakterisieren, wenn sie im Verein mit der Temperatur betrachtet werden.

Der **Austrocknungswert** soll in sich die Rolle der Feuchtigkeit, der Temperatur, der Luftbewegung und des Luftdruckes (Meereshöhe)

vereinigen und entspricht folgendem Ausdruck:  $\frac{E_t dE}{e dt}$ . Darin bedeuten  $t$

die Lufttemperatur  $E_t$  die maximale Dampfspannung bei der Oberflächentemperatur  $t$  und  $e$  die tatsächliche Dampfspannung. Neben diesem „geoklimatischen“ Austrocknungswert entwickelt Verf. noch einen „bioklimatischen“, von dem hier abgesehen werden kann. Tabellarisch wird gezeigt, wieso bei  $t = 30^\circ$  Austrocknungswerte möglich sind

		zwischen den Grenzen 1,81 und > 114,38	
bei $t = 20^\circ$	„	1,07	186,60
„ „ = $10^\circ$	„	0,61	55,80
„ „ = $0^\circ$	„	0,33	15,10
„ „ = $-10^\circ$	„	0,14	2,70
„ „ = $-20^\circ$	„	0,08	0,60
„ „ = $-30^\circ$	„	0,03	0,10

Setzt man  $e$  konstant = 1, so erkennt man die (nunmehr alleinige) Abhängigkeit des AW. von  $t$ ; die darstellende Kurve hat bis  $20^\circ$  einen geringen (fast linearen) Anstieg, erst oberhalb  $20^\circ$  treten stärkere Krümmung und alsbald erhebliche Steilheit der Kurve (ähnlich einer Exponentialkurve) ein. Ähnliche Kurven erhält man, wenn bei variablem  $e$  und verschiedenen konstanten  $t$ -Werten jeweils das Wachsen der AW. erfolgt. Hier nimmt der AW. mit  $e$  anfangs  $\pm$  linear zu, allerdings nur bis zu einem Kurvengebiet, das die eigentlichen Trockenregionen ausschließt (Beginn starker Abweichung von der Geraden). Mit anderen Worten ist die relative Feuchtigkeit 35 % der Grenzpunkt, jenseits dessen bei beliebigem konstanten  $t$  der AW. unvergleichbar stark ansteigt, so daß gerade in dem klimatisch interessanten Gebiet mit weniger als 35 % relativer Feuchtigkeit diese kein Maß mehr für die Wasserabgabe der Objekte abgibt, sondern eben durch den AW. ersetzt werden muß.

Dagegen fällt das Sättigungsdefizit  $E_t - e$ , das tatsächlich von  $e$  linear abhängig ist, ziemlich genau mit der AW.-Kurve zusammen bei konstantem  $t = 20^\circ$  und allenfalls auch bei der für  $t = 30^\circ$  geltenden Kurve, so daß man innerhalb der Grenzen  $e = 8$  mm und  $e = 28$  mm den AW. gleich dem Sättigungsdefizit setzen kann, nachdem man dieses mit dem konstanten Faktor 0,262 multipliziert hat. Unmöglich wird dieser Ersatz freilich bei sehr kleinen relativen und absoluten Feuchtigkeiten, sowie oberhalb  $t = 30^\circ$  auch bei hoher relativer Feuchtigkeit. Also kann wieder das Wüstenklima nicht dadurch charakterisiert werden, daß man relative und absolute Feuchtigkeiten angibt, der AW. ist unentbehrlich.

Weitere Komplikationen bringt der bisher nicht berücksichtigte Faktor Wind. Gemessen wird der Windeinfluß an der Verdunstungshöhe der Wasseroberflächen größerer Gefäße. Die Beziehung des somit modifizierten AW. =  $S_{gv}$  zum ursprünglichen AW. wird durch folgende Gleichung hergestellt:  $S_{gv} =$

$$0,023 F_{(w)} \frac{E_t dE}{e dt} (1 + 0,0840), \text{ wobei } F_{(w)}, \text{ die sog. BIGELOW'sche Funktion,}$$

mit der Windgeschwindigkeit in der Weise wächst, daß sie bei 0 km Stunden- geschwindigkeit mit dem Wert 1 beginnt, um bei 15 km den Wert 1,782 zu erreichen (weiterhin keine wesentliche Zunahme mehr).

Je größer schon bei Windstille der AW. ist, desto bedeutender ist dann auch der Einfluß der Windbewegung, der  $S_{gv}$  liefert.

Der Luftdruck beeinflußt den AW. dagegen bis 500 m Meereshöhe kaum. Bei 5400 m Meereshöhe ist allerdings der AW. doppelt so groß als unter sonst gleichen Bedingungen im Meeresniveau.

Aus einer Tabelle der AW. für 40 Orte entnehmen wir folgende Beispiele, wobei sich die Berechnung auf Verdunstungsgefäße mit einer Kreisoberfläche von  $\frac{1}{2}$  qm und eine Verdunstungszeit von 4 Stunden bezieht:

Ort	Monat	AW. (Windstille)	$S_{gv}$	extremster bekannter Wert von $S_{gv}$
Chuquicamata	Juli	0,07	0,26	13,1
(Nordchil. Wüste)	Januar	0,10	0,31	—
Assuan	Januar	0,03	0,11	—
	Juli	0,14	0,48	—
Timbuktu	Januar	0,08	0,25	—
	Juli	0,08	0,25	—
Madrid	Januar	0,01	0,04	—
	Juli	0,07	0,29	—
Berlin	Januar	0,01	0,04	—
	Juli	0,03	0,10	—

Die nach diesen Beispielen übersichtbaren Wertereihen werden in 8 Stufen geoklimatisch geteilt, wovon Nr. 8 = „außerordentlich groß“ den Werten oberhalb 0,265 entspricht, der Berliner Mittelwert der Stufe 4 = „normal“ angehört, und bis 0,014 die Stufe 1 = „sehr klein“ reicht.

Während die bioklimatisch-anthropologischen Abschnitte hier unberücksichtigt bleiben, empfiehlt sich die Beachtung der zweiten Hälfte der Arbeit,

die aus „Anmerkungen“ besteht. Hier wird u. a. vorgeschlagen, den geographisch-klimatologischen Begriff „trocken“ künftig nur in bezug auf den AW. anzuwenden, dagegen für den Fall, daß nur unbedeutende Wassermengen kondensiert werden, das Wort „niederschlagsarm“ (Gegenteil niederschlagsreich) zu verwenden. Die nordchilenische Meeresküste zeigt eine wüstenhafte Vegetationslosigkeit, weil bei hohem Wassergehalte der Luft doch Niederschläge fehlen und auch kein unterirdisches Wasser zur Verfügung steht, abgesehen von unverwertbarem, stark salzigem Grundwasser.

Je nach dem herrschenden AW. gestaltet sich der Abschmelzvorgang der Gletscher außerordentlich verschieden.

Für die Entstehung der chilenischen Salpeterlager werden die dortigen extremen Austrocknungswerte als notwendige Vorbedingungen bezeichnet. [Bei der Erörterung dieser Rolle extremer AW. in der extremsten Wüste unternimmt Verf. eine Polemik gegen die Darstellung des Salpeterbildungsproblems und des Salpeterlagerproblems seitens des Ref., wobei ungenaue oder gar irrtümliche Wiedergaben unterlaufen. Offenbar liegt dem Meteorologen KNOCHÉ die geologische Seite der bezeichneten Probleme ferner.] Auch von der geomorphologischen Bedeutung der AW. in Kombination mit der Niederschlagslosigkeit wird gesprochen. Dabei denkt Verf. an die Ausbildung der oberflächlichen Salzstaubkrusten, die morphologisch konservativ wirken.

**Wetzel.**

**H. Schnelderhöhn:** Das Otavi-Bergland und seine Erzlagertstätten. (Zs. f. prakt. Geol. 37. 1929. 85—116.)

Das in dies. Jb. 1930. II. 135—141 gegebene Referat enthält mannigfache Angaben über die geologisch wichtigen Vorgänge im ariden Klimareiche, auf das hier besonders verwiesen sei.

**Erich Kaiser.**

Ball, J.: Problems of the Libyan Desert. (Geogr. Journ. 70. 21—38, 105—128, 209 ff. London 1927.)

Bryan, K. and E. C. La Rue: Persistence of features in an arid landscape. The Navajo Twins, Utah. (The geogr. Review. 17. 1927. 251—257.)

**H. v. Ihering:** Klima und Flora von Patagonien im Wandel der Zeit. (PETERM. Mitt. 1929. H. 7—10.)

Paläogeographische und paläobotanische Spezialstudien zeigen Südamerika ebenso eigengeschichtlich geworden, wie sich das andererseits für Afrika ergibt. Zurzeit stehen den Ergebnissen der Spezialforscher freilich die Auffassungen der synthetisch arbeitenden Autoren gegenüber. Das zeigt sich sowohl bei der genetischen Beurteilung der Kreideflora, als auch bei der Klimatologie des beginnenden Quartärs (nach HAUTHAL, NORDENSKIÖLD, und von IHERING damals ein Kältemaximum, nach WEGENER und IRMSCHER dagegen ein Wärmemaximum).

Verf. rekapituliert in dieser seiner letzten Arbeit zunächst einige erdgeschichtliche Daten. Das Patagonische Tafelland besitzt einen Untergrund aus marinem Alttertiär. Darüber findet sich vielfach Pliocän mit *Ostrea patagonica*. Eine hangende Geröllschicht, das sog. Tehuelcha-Geröll, ist bereits

diluvial. Im unteren Diluvium war dieses östliche Patagonien feucht und vegetationsreich und besaß Mangrove-Küsten, bis der Durchbruch der Landbrücke zwischen Feuerland und den Falklandsinseln und Grahamland dem Kaltwasser des Humboldtstromes das Vordringen an der atlantischen Küste erlaubte. Mit diesem Ereignis dürfte sich die Lufttemperatur um etwa 7° erniedrigt haben.

Die Kreideflora wird allgemein mit der Dakotaflora in Zusammenhang gebracht. Wahrscheinlich haben die nördliche (eigentliche) Dakotaflora und die südliche Dakotaflora (Patagoniens) gemeinsame Vorfahren auf einem pazifischen Landgebiete gehabt. Die afrikanischen Einflüsse reichen zwar nach Brasilien, aber nicht nach Patagonien. Tabellarisch wird die Verbreitung von 35 Gattungen Kreidepflanzen über die Alte und Neue Welt verfolgt. Für manche patagonische Oberkreide-Pflanzen ist es schwer zu entscheiden, ob sie in direkter Beziehung stehen zu einem australischen Entwicklungszentrum oder zu dem nordamerikanischen. Ähnliches gilt von den eocänen Floren von Roca und von der Magellan-Straße, die außerdem sehr enge Beziehungen zur Antarktis aufweisen. Die paläoboreale Kreideflora ist einerseits nach Patagonien gewandert und andererseits nach Australien. Der erstere dieser beiden Wanderwege ist kürzer und wohl auch für manche Arten zugänglicher gewesen. Er wurde auch benutzt von Dinosauriern und riesenwüchsigen Landvögeln (*Stereornithes*) sowie von den paläocänen Säugern. Da von diesen Wanderungen Brasilien und das äthiopische Afrika nicht berührt worden sind, ist wahrscheinlich der Wanderweg weiter westlich über „Schuchert-Land“ und im W von Chile über „Burekhardt-Land“ gegangen. Die Wanderung über die äquatorialen Breiten hinweg wurde den auf gemäßigttes Klima eingestellten Gewächsen durch Hochgebirgsgürtel ermöglicht. Immerhin erscheinen manche bipolare Typen in ihrer heutigen disjunkten Verbreitung rätselhaft. Im Eocän bereicherte sich die patagonische Flora um paläoaustroalische Elemente. Die so vereinte Flora blieb im Verlauf des Tertiärs isoliert, wie andererseits auch Altbrasilien ein selbständiges Florengebiet wurde, nachdem die tropische Flora Ostasiens wohl im Eocän nach Westindien und im Miocän zum tropischen Südamerika vorgedrungen war. Die Anden, wahrscheinlich in der Hauptsache postmiocäner Entstehung, waren im Jungtertiär vermutlich noch von einer tropischen Flora überkleidet. Als schließlich die Eiszeit hereinbrach, verlor die Flora im S an Raum, konnte aber ihr Gebiet später wieder zurückerobern.

Die bedeutendste Temperaturerniedrigung erfolgte für Patagonien, wie gesagt, infolge der Öffnung der Magellanstraße. Aber, wie sich heute am Lago Viedma Gletscher und Vegetation in unmittelbarer Berührung befinden, mögen auch einzelne Feuerland-Pflanzen die Möglichkeit gefunden haben, die Eiszeiten zu überstehen. Die Gleichzeitigkeit der nordischen und der südlichen Vereisung wird bewiesen durch das Eintreffen der nordamerikanischen diluvialen Tierwelt erst nach dem oberen Pliocän, wie es am Monte Hermoso dokumentiert ist.

Die rezente Flora Patagoniens kann regional eingeteilt werden in die Flora der Regenzone, die ostpatagonische Flora und die Flora des Tafellandes.

In der ersteren Zone herrscht der Buchen-Myrten-Moos-Wald, in der zweiten Gramineen, Kompositen und die pansüdamerikanische polsterförmige Umbellifere *Azorella*, in der dritten die von S her eingedrungenen Steppenpflanzen. Gegenüber Südafrika zeigt diese Flora starke Eigenart, die sich namentlich unter den Koniferen, den sukkulent ausgebildeten Pflanzengruppen, sowie den spezifisch südamerikanischen Nothofagen, den Magnolien u. a. äußert. Es gibt kein „aliozeanisches Florenreich“ ENGLER'S. Vielmehr trägt Patagonien eine alterworbene eigenartig zusammengesetzte Flora, die es vermochte, sich auf die Klimaverschlechterung einzustellen, die im Diluvium eintrat und gegenwärtig zum Teil noch nachwirkt. Die Tatsachen sprechen gegen die Annahmen IRMSCHER'S und WEGENER'S und können nicht als Stützen für die Hypothesen der Polwanderungen und Kontinentalverschiebungen gelten.

**Wetzel.**

**A. W. Giles:** Peat as a Climatic Indicator. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 164. Abstract.)

90 % aller Torfvorräte der Welt finden sich in Gegenden kühlgemäßigten Klimas. Weniger als 2 % aller Kohlenvorräte der Welt liegen in tropischen Gebieten, 35 % in Gebieten nördlicher als 35° nördl. Br. Aus der heutigen Verbreitung des Torfs kann man nach Ansicht des Verf. klimatische Schlüsse auf die Kohlegebiete der Vergangenheit ziehen.

**Curt Teichert.**

## Wasser und seine Wirkungen.

### 1. Allgemeines; Untersuchungsmethoden.

**Gy. Wezelszky:** Über die Konsequenzen der Theorie von SUESS und GAUTHIER. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 199—207.)

Verf. entfaltet den Gedanken, daß die Verwitterung der infolge der Faltungen der Erdkruste an die Oberfläche gekommenen Tiefengesteine, ferner das Einsinken der verwitterten und mit Wasser gesättigten, porösen Gesteine in großen Tiefen eine gewisse Menge von Wasser hervorbringen können. Dieses Wasser ist also weder mit dem von SUESS vados genannten Wasser identisch, noch kann dessen Ursprung im Magma gesucht werden. Das von SUESS und GAUTHIER als juvenil bezeichnete Wasser — wenn es tatsächlich existiert und aus solchen Tiefen entspringt, wo eine Temperatur von 1200 bis 1500° C herrscht — muß in Berührung mit einer größeren Oberfläche irgendeines Gesteins eine Umwandlung des Gesteines hervorrufen, das Gestein wird dabei geschmolzen und vulkanische Erscheinungen können ins Leben treten.

**A. Vendl.**

**F. Röhrer:** Das Untergrundwasser, seine Bildungsweise und seine Erscheinungsformen. (Wochenschr. „Das Gas- und Wasserfach“. 1929. 8. u. 9. Heft.)

Die zwei Theorien über die Bildung des Grundwassers: die Infiltrations- und die Kondensationstheorie werden behandelt. Es handelt sich aber nicht

um die Geltung der einen oder anderen Theorie, sondern um die Frage, wie weit kommt Kondensation bei der Bildung von Untergundwasser in Betracht. Die durch Kondensation entstandene Wassermenge scheint aber nicht erheblich zu sein. Verf. schließt sich der Auffassung KOEHNE's an, wonach es sich nur um einen Vorgang zu handeln scheint, der den Betrag der Verdunstung von bereits in den Boden eingedrunenem Wasser herabsetzt und so Verluste des Untergundwassers verhindert oder doch herabsetzt.

Verf. geht auch auf die juvenilen Wässer ein, hält aber die Untergundwässer für vados im Sinne von SUSS.

Auf das Untergundwasser wirken zwei Kräftegruppen ein, die Schwerkraft einerseits und die Molekularkräfte des Bodens andererseits. Die Molekularkräfte wirken der Schwerkraft entgegen, indem sie das Fließen des Untergundwassers verzögern oder gar verhindern. Das Ausmaß dieser Einwirkung ist eine Funktion der Weite der Hohlräume, in denen sich das Wasser bewegt. Die petrographische Beschaffenheit der Wasserträger ist hierfür in erster Linie ausschlaggebend. Es wird in einer Zahlentafel das Porenvolumen der wichtigsten Gesteinsarten gegeben und gezeigt, daß die Erstarrungsgesteine das kleinste Porenvolumen besitzen. Dann folgen die verfestigten Sedimente; die lockeren Aufschüttungen von Sanden und Kiesen zusammen mit den Lehmen und Torfen haben das größte Porenvolumen. Das Hohlräumvolumen der Klüfte ist zahlenmäßig nicht zu geben. Es muß daher die Durchlässigkeit eines Gesteinsmaterials als Durchlässigkeit im Kleinen von der Durchlässigkeit des ganzen Gesteinskörpers als solche im Großen unterschieden werden. Bei tonigen Gesteinen ist noch mit der Quellfähigkeit zu rechnen. Ausgehend von den stark zerklüfteten Gesteinen und ihren Lagerungsverhältnissen bespricht Verf. den Einfluß, den diese Verhältnisse auf die Erscheinungsformen und Bewegungsvorgänge des Untergundwassers haben. Hier überwiegt die Schwerkraft bei weitem über die Molekularkräfte, hier die Adhäsion an den Kluftwänden. Es sind die Gesetze maßgebend, welche die Hydraulik für offene Gerinne und geschlossene Rohrleitungen gefunden hat. Die Geschwindigkeiten unterirdischer Wasserläufe entsprechen genau den von Oberflächengerinnen bekannten.

Je feiner die Spältchen und Hohlräume werden, um so mehr werden die Molekularkräfte wirksam. Es sind zwei Grundwasserzonen zu unterscheiden:

1. Die lediglich durch Haftwasser ausgezeichnete grundwasserleere Oberzone (hängendes Grundwasser) und
2. die mit Wasser völlig erfüllte Zone des Grundwassers.

Das von der Oberfläche kommende Sickerwasser muß also zunächst die grundwasserleere Oberzone durchlaufen, bevor es sich mit dem Grundwasser vereinigen kann. Seine Menge wird dabei durch die aufnehmenden Pflanzenwurzeln vermindert und zum Teil durch die vegetative Verdunstung in die Atmosphäre zurückgeführt. Der Rest geht in das Grundwasser über. Aus der petrographischen Beschaffenheit der Schichten ergibt sich nun ein durchaus verschiedenes Verhalten gegen das Wasser. Die Quellbildung ist nicht nur eine Funktion der Durchlässigkeitsverhältnisse der Gesteine; sondern sie hängt auch von klimatischen Faktoren ab.

Berücksichtigt man die Bewegungsrichtung des Wassers zur Austrittsstelle, so unterscheidet man absteigende und aufsteigende Quellen. Diese werden an Hand von Abbildungen besprochen und gegliedert.

**M. Henglein.**

**F. Hamm:** Über die drohende Bodenaustrocknung Deutschlands. (Mitt. der Provinzialstelle für Naturdenkmalpflege Hannover. H. 1. 1928.)

Verf. sieht große Gefahren für eine Bodenaustrocknung in der Moorkultivierung, Flußregulierungen, Abholzung von walddreichen Gebieten und großen Entnahmen aus dem Grundwasservorrat für die Wasserversorgung von Großstädten usw. All dies trägt zweifellos zu einem gewaltigen Rückgang der Grundwasservorräte allgemein bei, jedoch darf doch auf alle Fälle nicht vergessen werden, welche große Reihen von Trockenjahren wir in den letzten Jahrzehnten verzeichnen müssen, die in allererster Linie für die Verminderung der Grundwasservorräte verantwortlich zu machen sind. Und gerade in diesen Trockenzeiten treten dann die oben erwähnten Einflüsse als Schäden auf, die vereinzelte niederschlagsreiche Jahre nicht ohne weiteres aufwiegen können. Von einer Bodenaustrocknung allein durch künstliche Einflüsse darf man wohl kaum reden. Jedoch ist es immerhin wichtig, auf die großen Gefahren hinzuweisen, die durch die künstlichen Eingriffe in die Grundwasserhältnisse entstehen, und das sollte auch der Zweck der Abhandlung sein.

**J. Denner.**

Gregory, J. W.: Water Divining (Smithsonian Rep. for 1928, 325—348).  
Abdruck eines vor dem „British Waterworks Association, Public Works, Roads and Transport Congress 1927“ gehaltenen Vortrags.

**A. C. Shead:** Chemical Analyses of Oklahoma Raw Materials. (Oklahoma Geol. Surv. 14. Norman 1929. 138 S.)

Enthält auch zahlreiche Wasseranalysen: artesisches Wasser, Ölwasser, Oberflächen- und Quellwasser.

**Erich Kaiser.**

**A. C. Laue, R. B. Newcombe and W. A. Thomas:** Geological Significance of Water Analysis. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 54—55. Abstract.)

Erörtert kurz die verschiedenartige chemische Zusammensetzung des Wassers in verschiedenen geologischen Formationen und die Bedeutung, die diese Tatsache auch für die geologische Forschung haben kann.

**Curt Telchert.**

**St. Finály:** Irrigation of the „Hungarian Plain“. Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 226—229.)

Verf. berechnet zuerst auf Grund des Wasserstandes der Donau und aus den Niederschlagsmengen, daß die Wassermenge der Donau zur Deckung der notwendigen Wassermenge vollkommen ausreicht und durch Verwendung dieses Wassers könnte man die heutige Menge des Niederschlages verdoppeln. Dann wird der Gedankengang skizziert über die Möglichkeit der technischen Lösung der Frage.

**A. Vendl.**

## 2. Oberflächenwasser; Erosion.

Glock, W S : Development of Drainage Systems. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 109. Abstract.)

**A. Gähringer:** Die Ursachen von gesetzmäßig-abnormen Flußgefällen, insbesondere im mittleren Schwarzwald bei Triberg. (Gesetzmäßige Anordnung und Entstehung der zahlreichen Wasserfälle in der Gegend von Triberg.) (Festschr. 100-Jahrfeier Techn. Hochsch. Karlsruhe 1925. 497—512.)

Nach einem Überblick der allgemeinen Gesetze der Talbildung schildert Verf. die abnormen Flußverhältnisse in der Triberger Gegend und ihre Ursachen. Diese sind die Kesselbergverwerfung und die Eiszeit.

Die Kesselbergverwerfung äußert sich petrographisch und morphologisch gleich auffällig im Gelände. Mittleres und unteres Rotliegendes sind abgebrochen; Porphyrtuffe, Erzbildungen mit allerlei Begleitmineralien und besonders Verkieselungen bezeichnen petrographisch den Verlauf dieser Störung. Die Zusammenhänge der Talstörungen mit den tektonischen Elementen, die Terrassen, Wasserfälle und besonders der treppenförmige Triberger Wasserfall werden behandelt. Im nördlichen und südlichen Schwarzwald sind Wasserfälle in karartigen Talanfängen normale Erscheinungen. Man kann sie als kurze Oberläufe von Tälern ansehen, wie sie insbesondere im Hochgebirge eine allgemeine Erscheinung sind.

Verf. untersucht noch zwei größere Randtäler des Schwarzwaldes, das Rheintal und das Donaual, auf Anomalien. Bei Schaffhausen erreichte die in der jüngsten Eiszeit gebildete Abflußrinne des Rheins vom Bodensee bis Eglisau eine Strecke weit die harten, plumpen Felskalke des Oberen weißen Jura. Daneben lagern fluviatile Bildungen eines älteren Rheinstadiums. An der Grenze beider entstand infolge der Härte der Felskalke und der Weichheit sandig-kiesiger Aufschüttungen eine Stromschnelle, die sich langsam zu einem Wasserfall entwickelte. Seine Entstehung ist postglazial und gleichalterig mit der Abbiegung des jungen Rheins nach dem südlich gelegenen Eglisau. Der Wasserfall wandert durch Rückwärtserosion in der Richtung nach dem Bodensee. Der Rhein hat also das Bestreben, durch Beseitigung dieses Gefällsknickes und der Bodenseedepression die normale Gefällskurve herzustellen. Zwischen Schaffhausen und Basel befinden sich im Rhein zahlreiche größere und kleinere Stromschnellen; die Erosionskraft und der Bodenwiderstand sind auch hier noch nicht ausgeglichen. Der Rhein passiert die verschiedensten Sedimente: sandige Molasse, verkittete Schotter der Hochterrasse des diluvialen Rheins, verschieden harte Weißjurahorizonte, bei Waldshut den Muschelkalk; bei Laufenburg—Hauenstein—Säckingen kommt der Gneis. Von den Gefällsstörungen macht heute eine große Anzahl von Kraftwerken Gebrauch. Verf. vergleicht dann die Rückwärtserosion mit dem Niagara und schätzt die Dauer auf 20 000 Jahre bis der Rhein den Bodensee erreicht haben wird.

Das Donautal ist im Gegensatz hierzu ganz abgeschlossen; das Tal hat eine vollständig normale Kurve, obgleich die Donau die mannigfaltigsten harten und weichen Sedimente vom kristallinen Gneis des Schwarzwalds bis zum Tertiär Oberschwabens durchschneiden muß. Der benachbarte junge Rhein greift schon seit postglazialer Zeit die Donau mit Erfolg an. Die bekannten Donauversickerungen leiten die Wasser unterirdisch nach Süden, weil das Gefälle im Donautal beinahe null geworden ist. Die Wasser stürzen auf 15 km Entfernung von Immendingen bis zur Aachquelle über verschiedene Weißjura-Sedimente 170 m tief; Wasserfälle, Schwellen, Klamme und allerlei andere Störungen werden daher zweifellos in Menge in der Tiefe vorhanden sein. Krottenbach und Schleifenbach, Nebenflüsse zur Wutach, die in der Diluvialzeit zum Teil ein Stück der Donau war und später zum Rhein abgelenkt wurde, bestehen wegen ihrer Jugendlichkeit lediglich aus größeren und kleineren Wasserfällen; ihr Talgebiet fehlt. Sie sind erst nach der Ablenkung der oberen Wutach zum Rhein entstanden. Aus den Ruinen der alten Donau ist also frisches Leben eines neuen Flußsystems erwacht und schon stark entwickelt. In der Gegend von Immendingen bis Beuron macht sich der junge Rhein—Bodensee auf das morsche Donauflußsystem insofern geltend, als sämtliche Donauwässer bei niedrigem Wasserstand und die gesamten Niederschläge versickern und in den Rhein gelangen. **M. Henglein.**

**F. B. Taylor:** New Facts on the Niagara Gorge. (Pap. Michigan Acad. Sci., Arts and Lett. 12. Ann Arbor, Mich. 1930. 251—265. 1 Taf. 3 Textabb.)

Der Artikel ist ein ausführliches Referat über die Arbeit von W. A. JOHNSTON, The Age of the Upper Great Gorge of Niagara River, Trans. Roy. Soc. Canada, Sect. IV. 1928. Die glaziale und postglaziale Geschichte des Niagarafalls wird kurz berührt, wobei eindringlich auf seine Existenz mindestens im letzten (Prä-Wisconsin-)Interglazial hingewiesen wird.

Eine ausführliche Besprechung wird der Frage nach der Entstehungszeit der Fälle und der Schlucht gewidmet. Daraus geht hauptsächlich hervor, daß die Zeit der Trennung des amerikanischen von dem kanadischen Fall erst 1600—1800 Jahre zurückliegen dürfte. **Curt Teichert.**

**M. R. Campbell:** Geomorphic value of river gravel. (Bull. Geol. Soc. America. 40. 1929. 515—532.)

Die Flußkiese höherer Terrassen sollen dazu dienen, den Zustand des Flusses zu rekonstruieren, unter dem sie zur Ablagerung kamen. Damit können dann junge Krustenbewegungen festgestellt werden. Nach einer Ableitung der Art des Absatzes während der verschiedenen Entwicklungsstadien des Flusses werden drei Hauptbeobachtungspunkte hervorgehoben: 1. die Zufuhr an besonders widerstandsfähigem Material, 2. der Transport und die Abrollung dieses Materials und 3. der Absatz des gerundeten Materials als Kiesel, Steinchen und Blöcke. Der Grundgedanke ist der, daß bei Überschreiten des Höhepunktes der Flußentwicklung genügend Material ab-

gesetzt wird, um wenigstens zum Teil auch bei einer Wiederbelebung des Abflusses erhalten zu bleiben. Beobachtungen von verschiedenen Stellen können kombiniert werden, worauf man dann die Schlüsse daraus ziehen kann. An einem praktischen Beispiel zeigt der Verf. die Anwendung der Methode. — Der Eingangssatz des Verf.'s: „No one seems to have considered the possibility of using river gravel to determine the geomorphic history of a region“ beweist, daß man in Amerika Methoden neu entdecken muß, nach denen man in Europa schon seit langem ältere Flußterrassen ausgewertet hat.

**Pratje.**

**J. van Baren:** A complete chemical analysis of water from the Little Bitter Lake, Suez Canal, Africa. (Contributions de l'institut géologique de l'université d'agriculture Wageningen. [Pays-Bas]. 1298. Nr. 13. 1—2.)

Die Analyse des Wassers ergibt bei 4,9175 % Salzgehalt:

Cl . . . . .	26 897,0 mg	K . . . . .	602,0 mg
Br . . . . .	143,0 „	Ca . . . . .	592,1 „
SO <sub>4</sub> . . . . .	3 749,0 „	Mg . . . . .	1658,0 „
CO <sub>3</sub> . . . . .	217,9 „	SiO <sub>2</sub> . . . . .	6,0 „
Na . . . . .	15 190,0 „	(Fe, Al) <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	14,0 „

Die Analyse des Salzes ergibt:

Cl . . . . .	54,83	K . . . . .	1,20
Br . . . . .	0,29	Ca . . . . .	1,21
SO <sub>4</sub> . . . . .	7,64	Mg . . . . .	3,38
CO <sub>3</sub> . . . . .	0,44	(Fe, Al) <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,04
Na . . . . .	30,96	Summe . . . . .	99,99

**Obenauer.****3. Unterirdisches Wasser.****a) Grundwasser und Quellen.**

**Chr. Bücher:** Die Wiesbadener Wassergewinnungsanlagen in Schierstein a. Rh. unter besonderer Berücksichtigung der in 1921 bis 1924 durchgeführten Um- und Ergänzungsbauten zur Erzeugung künstlichen Grundwassers. (Das Gas- und Wasserfach. H. 24. 1928. 577.)

Die Wiesbadener Wassergewinnungsanlagen liefern ca. 10,5 Mill. cbm im Jahr, davon entfallen 51 % auf die im Taunus gelegenen Sicker galerien, Flachstollen und Tiefstollen, 49 % auf das Wasserwerk Schierstein. An Hand von Karten mit geologischen Eintragungen und Grundwasserhöhen-schichtenplänen sind die geologischen und hydrologischen Verhältnisse und ihre Beziehungen zum Rhein dargestellt. Es wurde festgestellt, daß ein großer Teil

des aus den Brunnen geförderten Grundwassers dem Rhein entstammte, es stellte also ein Mischwasser von Gebirgsgrundwasser und natürlich filtriertem Rheinwasser dar. Laufende Untersuchungen des geförderten Wassers ergaben eine sich im Laufe der Zeit verschlechternde Qualität des Wassers, und zwar war das Wasser auf der rechten Rheinseite verschmutzt, während das in der Strommitte relativ rein war. 175 m vom rechtsseitigen Stromufer entfernt wird über der Stromsohle das relativ reine Rheinwasser entnommen und kommt in ein Sedimentierbecken und von dort in ein Infiltrierbecken. Letzteres wirkt wie ein Langsamfilter und ermöglicht die künstliche Speisung des Grundwasserträgers. In den wasserführenden Schichten von ca. 7 m Mächtigkeit legt das infiltrierte Wasser einen Weg von etwa 230 m bis zur Brunnenreihe zurück, dazu braucht es etwa 60 Tage. Der Wasserspiegel des Rheins bei Schierstein liegt zwischen 79,25 und 85,34 m + NN, die Geländehöhe des Brunnengebietes auf 81,80 m + NN. Zum Abhalten der Überflutung ist ein Hochwasserschutzdamm gebaut. **J. Denner.**

**P. Schaufelberger:** Geologische und hydrologische Verhältnisse zwischen der Donauversickerung und der Aachquelle. (Mitt. der bad. geol. Landesanstalt. 10. 1929. 561—637. Mit 2 Taf.)

Das einleitende Kapitel bringt neben Historischem hauptsächlich einen kurzen Überblick über die sich an die Donauversinkung knüpfenden praktischen und technischen Probleme und Projekte. Im besonderen geologischen Teil lehnt sich die Darstellung der Stratigraphie an die neuere Literatur an und bringt nur einige wenige neue Fundangaben von Fossilien. Auch die Behandlung der Tektonik stützt sich hauptsächlich auf die vorhandenen Denkschriften und Arbeiten. Spezieller widmet sich der Verf. den Karsterscheinungen, ohne zu wesentlich anderen Resultaten als die Vorgänger zu kommen. Nach einer kurzen Darstellung der Aachquellen folgen im hydrographischen Teil Betrachtungen über das Einzugsgebiet, in dem der Verf. den Zuzug von Donauwasser, Sickerwasser und Grundwasser unterscheidet. Der unterirdische Lauf der verschiedenen Wasser wird weiterhin verfolgt, mit Verhältnissen in anderen Karstgebieten verglichen und die Frage nach Entstehung und Alter berührt mit dem Schluß, „daß das Gebiet von oben her zerklüftet ist, die Sickerwässer sich mit dem Donauwasser mischen und sämtliche Aachquellen miteinander in Verbindung stehen“. Einer mit Zahlen belegten Darstellung des Wasserhaushaltes der letzten 45 Jahre folgen Betrachtungen über den Zusammenhang mit dem Witterungsverlauf. Besondere Untersuchungen des Verf.'s behandeln Temperaturmessungen der Aach wöchentlich und der Donau monatlich, die sich über 1 Jahr erstrecken. Beide Wässer wurden monatlich einer chemischen Untersuchung unterzogen, deren Gang nach **BOUSTRON** und **BOUDER** erfolgte und beschrieben wird.

Weitere eigene Untersuchung zeigten durch Färbung der Versinkungsstellen den engen Zusammenhang des Wasserburger Tales mit der 3 km entfernten Aachquelle, einen solchen des Jaucherbaches bei Emmingen ab

Egg auf 9 km Entfernung und des Kriegertales auf 7 km ebenso mit demselben Austritt mit 100 bis 300 m Stundengeschwindigkeit des Wassers. Der erstgenannte Färbeversuch ergab einen praktisch-restlosen Austritt in die Aachquelle. SCHAUFELBERGER's Veröffentlichung behandelt lediglich die Versinkungen zwischen Immendingen und Möhringen und sieht vollständig von den Fridinger Versinkungen ab.

**M. Pfannenstiel.**

**E. Burkarth:** Art und Ausdehnung zentraler ländlicher Wasserversorgungen in Württemberg und Baden. (Das Gas- und Wasserfach. H. 31. 1928. 750.)

Die geologischen und hydrologischen Verhältnisse Württembergs und Badens sind kurz geschildert, ferner die Entwicklung der Wasserversorgung bis zum Jahr 1927. Statistische Übersicht über die ländlichen zentralen Wasserversorgungsanlagen sowie über die Gruppenwasserversorgungen in Württemberg und Baden.

**J. Denner.**

**R. Brüche** und **G. Sattler:** Das Pregelwasserwerk der Stadt Königsberg i. Pr. (Das Gas- und Wasserfach. 11. H. 1929. 237.)

Das alte Wasserwerk Hardershof hatte bei täglicher Höchstleistung von 30 000 cbm die Stadt Königsberg bis 1927 versorgt. Die Deckung von einem größten Tagesbedarf von 32 500 cbm war jedoch nur mit Hilfe des neuen Pregelwasserwerks möglich, dessen Bau, Beschreibung und Betrieb hier dargestellt sind. Das Flußwasser wird nach Sedimentierung in Vorratsbecken durch Aluminiumsulfat und gleichzeitigen Chlorzusatz entfärbt und geklärt, durch Schnellfilter gereinigt und durch nochmaligen Chlorzusatz entkeimt.

**J. Denner.**

**M. Pálfy:** Daten zur Kenntnis der Hydrologie der Umgebung von Pécs (Fünfkirchen). I. Die Hydrologie des Karstwassers. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 154—162.)

Die Arbeit behandelt die hydrogeologischen Verhältnisse der Umgebung der wasserreichen „Tettye-Quelle“, die die Einwohner der Stadt jahrhundertlang mit Trinkwasser versah. Hier, im Mecsekgebirge, bilden die paläozoischen und mesozoischen Formationen eine Brachyantiklinale. Die Brachyantiklinale wird südlich von einer tektonischen Linie abgeschnitten; entlang derselben tritt auch der Granit an die Oberfläche.

Eine schuppenartige unterliassische Scholle grenzt den Muschelkalk südlich ab und versperrt dessen Wasser derart, daß es nur am oberen Horizont der Scholle, in der Tettye-Quelle, zutage treten kann. Die unterliassische Scholle ist entlang des Tettye-Tales verworfen, so daß östlich von dieser N—S-Verwerfung auf einer kleinen Strecke der Muschelkalk unmittelbar mit dem sarmatischen Kalkstein in Berührung steht; dadurch entflieht ein Teil des Karstwassers im sarmatischen Kalkstein. Die aus dem Travertin des Tettye-Tales entspringenden Quellen dürften nach Veri.'s Auffassung aus diesem Wasser stammen. In dem Muschelkalk ist der rhätische Sandstein und ein Streifen des Wengener Schiefers eingekielt und diese versperren

das Wasser des nördlichen Muschelkalkes von dem südlichen Muschelkalk. Dadurch wird das Muschelkalkgebiet in zwei Teile geteilt. Das Wasser des nördlichen Teiles bricht vorwiegend in der Örfüer Quelle hervor, das des südlichen Teiles überwiegend in der Tettye und in geringerer Menge in den Quellen der Täler Mélyvölgy und Melegmányvölgy. Alle diese Quellen liefern verschiedene Wassermengen, die von den Mengen der Niederschläge sehr stark beeinflusst werden. Die Tettye-Quelle liefert täglich 4000—5000 m<sup>3</sup> Wasser in den Frühlingsmonaten. Nach einer Regenperiode steigt die Wassermenge bis 30 000 m<sup>3</sup> und im Herbst sinkt sie bis 800 m<sup>3</sup> herunter. Die Schwankungen sind durch Diagramme veranschaulicht worden. **A. Vendl.**

**A. Vendl:** Das Grundwasser im Rutschgelände von Óbuda. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 184—199.)

Die östlichen Abhänge des Grundgebirges im nördlichen Teil von Budapest (Óbuda) bestehen aus dem mitteloligocänen Kleinzeller Ton, mit Löß bedeckt. Über dem Kleinzeller Ton und unter dem Löß sind stellenweise einzelne Reste der pleistocänen Terrasse der Donau und darüber die Ablagerung der pleistocänen Thermalquellen, der Travertin, zu finden. Diese Abhänge ziehen sanft (unter 5—7°) nach O; in der Nähe der Wiener Straße, am Ufer der pleistocänen Donau, sinken sie unter 20—30° zur altholocänen Terrasse nieder. Der Löß enthält ziemlich viel Gehängeschutt und infolgedessen ist er stark permeabel.

Das Niederschlagswasser sickert durch den Löß (Travertin und Sand, wo diese vorhanden sind) auf die Oberfläche des Kleinzeller Tones hinunter. An den tiefer eingeschnittenen Stellen tritt er oft als Quelle zum Vorschein. Das Grundwasser sammelt sich und sickert gegen die Donau vorwiegend in jenen Gräben und Vertiefungen, welche schon vor der Ablagerung des Lößes an der Oberfläche des Kleinzeller Tones vorhanden waren. Die Quellen sind einzeln beschrieben worden. Infolge einer stärkeren Durchfeuchtung der obersten Teile des Kleinzeller Tones entstehen oft Rutschungen, wenn das Gleichgewicht durch künstliche oder natürliche Einschnitte gestört wird. Die Rutschungen bestehen überwiegend nur in der Bewegung der Lößdecke; von dem Ton nimmt nur eine sehr dünne oberste Lage an der Bewegung teil. Die verschiedenen Formen der Rutschungen wurden besprochen. Die Rutschungen in diesem Terrain begannen in der Periode der Ausgestaltung von der altholocänen Terrasse der Donau. **A. Vendl.**

**F. Papp:** Hydrogeologische Beobachtungen im Börzsöny-Gebirge. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 208—219.)

Das untersuchte Gebiet besteht aus mediterranen Sedimenten (Ton, Sand, Konglomerat, Leithakalk) und besonders aus Andesittuffen, Andesitbreccien und Andesiten des Obermediterrans. Am Ende des Miocän beginnt die Ausbildung des heutigen Terrains. Spuren lebhafter hydrothermaler Wirkungen aus der letzten Periode der Andesitruptionen sind weitverbreitet (Propylitisierung, Kaolinbildung, Geysirtätigkeit usw.).

In der heutigen Hydrographie spielen die Quellen eine wichtige Rolle. Verf. beschreibt 144 Quellen, welche größtenteils absteigende Quellen und mehr untergeordnet aufsteigende Verwerfungsquellen sind. Die Ergebnisse der Messungen der Quellentemperaturen sind tabellarisch und graphisch mitgeteilt. Beobachtungen über die Schwankungen der Wassermengen der Quellen sind ebenfalls mitgeteilt worden. In der Nähe von Diósjenő entspringen auch Mineralquellen mit Kohlensäure- und Eisengehalt. Der Zusammenhang von Wasserlauf und Tektonik wird scharf betont. Die größten Täler schmiegen sich den Richtungen der Hauptverwerfungen an. Die Nebentäler, welche auf den Schichtflächen in der Richtung des Einfallens verlaufen, sind die längeren und steileren, die auf den Schichtköpfen herabfließenden Wasserläufe sind kürzer und von größerem Gefälle.

**A. Vendl.**

**R. Roslonski:** Über den Stand der Grundwasserforschung in Polen. (III. Hydrol. Konferenz der Baltischen Staaten. Warschau 1930.)

Beschreibung von bis jetzt bekannten größeren Grundwasservorkommen Polens. Es kommen folgende Zonen in Betracht (von N nach S):

1. nördliche Zone, die polnische Tiefebene, mit Grundmoräneablagerungen oben und Tertiär im Liegenden;
2. das südliche Hochplateau, bis zum oberen Weichsel- und Dniestrfluß reichend, mit quartären Ablagerungen auf mesozoischem, z. T. paläozoischem Untergrund, auf der Südgrenze mit Miocän umsäumt;
3. die subkarpathische Zone, eine tektonische Senke, mit miocänen Ablagerungen, von Diluvium überdeckt;
4. das Karpathengebirge;
5. das Tatragebirge.

Das Tatragebirge zeichnet sich durch großen Quellenreichtum aus, während in den Karpathen nur in den jungen Ablagerungen der Flußtäler Grundwasser vorkommt. Verf. gibt einige Zahlen von Durchlässigkeitskoeffizienten von verschiedenen Tälern an, die aus Pumpversuchen gewonnen worden sind. Bei Beschreibung einzelner Grundwasservorkommen werden zwei bedeutende artesische Vorkommen im Tertiär der polnischen Tiefebene im Becken von Poznan und Warschau besonders erwähnt.

**J. Denner.**

**Lucie Raehder:** Grundlagen und Versuch einer landeskundlichen Gliederung der nördlichen algerischen Sahara. (Arch. d. Deutsch. Seewarte, Hamburg 1929. Abschnitt Hydrographie II. Grundwasser und Quellen. S. 22 ff.)

Die Abhandlung umfaßt hauptsächlich die Gebiete des Ighargharbeckens und des nach W anschließenden Mzabplateaus. Es liegen hier teils in Kreideschichten, teils in Quartäralluvionen mehrere Grundwasservorkommen übereinander. Das Ighargharbecken ist von einem großen aus Grundwasserströmen sich zusammensetzenden „Grundwasserflöz“ unterlagert. Fast jedem Wadi entspricht ein Grundwasserstrom. Es sind ein Obergrundwasser, das in den Quartärablagerungen in ca. 10 m Teufe erreichbar ist,

und Tiefengrundwasser in ca. 75 m Teufe zu unterscheiden. Das Obergrundwasser hängt ganz von den Niederschlägen und Oberflächenwasser ab, es wird von den Eingeborenen in Schöpf- oder Ziehbrunnen, Hassi oder Bix genannt, gewonnen. In der Gegend von Wargla sind nach LAHACHE zwei Wasserschichten vorhanden, eine oberflächliche wenig tief liegende und eine zweite in 35—40 m Tiefe in Quarzsanden unter Ton.

Das Obergrundwasser kommt reichlich und zuverlässig in den Trockenbetten vor, mitunter ist es in 2—3 m Tiefe zu ergraben. In den durchlässigen Kalken des Mzabplateaus ist es dagegen erst in Tiefe von ca. 50 m anzutreffen. Das Tiefengrundwasser liegt in ca. 75 m Tiefe und besteht aus zahlreichen übereinanderliegenden Grundwasserlagen. Es erstreckt sich unter dem ganzen Becken des Igharghar durch und ist artesisch. Mehrere große Grundwasseradern sind bekannt. Im Untergrund des Wadi Rir ist in 65 m Tiefe eine Grundwasserader auf 130 km zwischen Ourir und Touggourt bekannt, desgleichen unter den Mulden zwischen N'goussa und Wargla auf 100 km Länge. In den Zibanoasen liegt das Tiefengrundwasser bereits in 20 m Tiefe. Im Mzab und dem ganzen umrandenden Becken treten Verwerfungsquellen an dem die Grenze zwischen oberer und mittlerer Kreide bildenden Steilabfall oder an der Grenze der cenomanen Mergel gegen die unterlagernden Sandsteine auf. Am Südabfall des Atlas liegt die Quellzone zwischen der Kreide und der jüngeren saharischen Formation. Im Ighargharbecken selbst gibt es wenig Quellen.

Die Speisung des Tiefengrundwassers hat ihren Ursprung im Atlas, Ahaggar und dem Mzabplateau, wo die Regen- und Schneeschmelzwasser in die durchlässigen Kalke einsickern. Zur Beschaffenheit des Grundwassers ist zu sagen, daß Wasser mit 1—1,5 g Salzgehalt pro Liter für ausgezeichnet gilt, während der Araber des Südens Wasser mit 3,5 g/l Salzgehalt noch für wohlschmeckend hält. Wir sehen, die Ansprüche, die der Araber an sein Trinkwasser stellt, weichen erheblich von den unsrigen ab. **J. Denner.**

#### b) Artesische Quellen.

M á d a i, L.: Hydrologische Studien über die Wasserergiebigkeitsmessungen bei dem artesischen Brunnen der St. Margarethen-Insel in Budapest. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 182—183.)

**H. Hormitzky:** Über den neuen artesischen Brunnen von Szolnok. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 147—154.)

Der neue artesische Brunnen in Szolnok (an der Theiß) bekommt sein Wasser aus einer Tiefe von 957 m. Das Wasser stammt aus pannonischen Schichten in einer Menge von ungefähr 600 l in einer Minute, es ist beim Ausfließen 53° C warm. Mit dem Wasser strömt täglich 200—220 m<sup>3</sup> Erdgas zutage. Verf. berechnet den geothermischen Gradienten aus den Daten dieses Brunnens für 19,53—19,97 m. Das geologische Profil des Brunnens wird detailliert besprochen. Nach der chemischen Analyse (ausgeführt von B. JOHANN) kann das Wasser des Brunnens als vorwiegend Alkalicarbonate-Alkalihydrocarbonate und Chloride führendes Wasser betrachtet werden.

**A. Vendl.**

#### 4. Tiefenwasser (einschl. Mineralquellen).

Heilquellen, klimatische Kurorte und Sanatorien der Schweiz. (Schweizerisches Bäderbuch. Herausgeg. im Auftrag d. Schweiz. Gesellsch. f. Balneologie und Klimatologie. 183 S. 3. Aufl. 1926. Zürich, J. Wagner.)

Von den medizinischen und klimatischen Ausführungen abgesehen, interessiert das Buch wegen der auf 53 Seiten vorgenommenen Zusammenstellung der Heilquellen der Schweiz. Die Klassifikation ist die des Deutschen Bäderbuches von 1907.

Die Mehrzahl der schweizerischen Mineralwässer entspringt der Trias, die reich an Chloriden, Sulfaten und Carbonaten der Alkalien, der Erden und des Eisens ist und Jod, Brom und Arsen enthält. Die Schweiz besitzt 252 Heilquellen — darunter 10 Thermen —, davon 166 in den Alpen, 54 im Jura und 32 im Mittelland. (Deutschland hat 462, Frankreich 386 und Belgien 15 Mineralquellen, die analysiert und bekannt.) Verschiedene Mineralquellen sind schon in prähistorischer oder Römerzeit bekannt gewesen.

In einer Tabelle werden die Mineralwässer der Schweiz mit denen des Auslandes verglichen. In besonders großer Zahl sind Schwefel- und Eisenwässer vorhanden. Säuerlinge finden sich nur wenige (Passug, Tarasp — Schuh — Vulpera, Fideris, San Bernardino, St. Moritz-Bad, Val Sinestra, sehr bezeichnend alle in Graubünden). Die Quellen werden nach der Klassifikation, jeweils alphabetisch besprochen. Angaben über Fassung, Tiefe, Gestein fehlen meist. Die überwiegend nur auf die wichtigsten Bestandteile erstreckten Analysen sind in Salzform wiedergegeben. **Harrassowitz.**

**Karl Dlem** und zahlreiche Mitarbeiter: Österreichisches Bäderbuch. (Offizielles Handbuch der Bäder, Kurorte und Heilanstalten Österreichs. 816 S., 2 Karten. Berlin und Wien 1914.)

Das auf Veranlassung des k. k. Ministeriums des Innern auf Grund amtlich eingeholter Materialien verfaßte Buch ist zwar schon vor geraumer Zeit erschienen. Da es aber trotz seiner Bedeutung merkwürdig unbekannt geblieben ist und sich über das jetzt zerrissene, weite alte Österreich bis zur Adria (aber ohne Ungarn) mit 273 Mineralquellenorten erstreckt, sei seiner noch jetzt in Kürze gedacht. In Aufbau und Inhalt schließt es sich dem deutschen Bäderbuch an. Der allgemeine Teil von 157 Seiten gibt geographische, geologische, klimatische, chemische, technische, medizinische Darstellungen, wobei Wiederholungen des im deutschen Bäderbuch Gesagten vermieden werden sollten. Der Abschnitt über Radium-Therapie enthält eine 10 Seiten umfassende Übersicht des Gehaltes an Emanationen verschiedener Quellen. Der spezielle Teil von 415 Seiten bringt die chemischen Analysen wie im deutschen Bäderbuch. Bei jedem Ort ist Geologie und Klima mit kurzen kennzeichnenden Worten angegeben. Die beiden Karten geben die geographische Verteilung der Mineralquellen, aber ohne nähere Kennzeichnung an. **Harrassowitz.**

Österreichisches Bäderbuch. (Offizielles Handbuch der Mineralquellen, Kurorte und Kuranstalten Österreichs. Unter Mitwirkung von Univ.-Prof. Dr. VIKTOR CONRAD, Obermedizinalrat Dozent Dr. KARL DIEM, Hofrat Ing. Dr. JOSEF KNETT, Univ.-Prof. Dr. HANS HORST MEYER, Medizinalrat Dr. SIEGFRIED STOCKMAYER herausgeg. vom Volksgesundheitsamt im Bundesministerium für soziale Verwaltung. 330 S. Mit Übersichtskarte. Wien 1928.)

Eine mustergültige Darstellung der Mineralquellen des neuen Österreich, an der sich mehrere Mitarbeiter des alten Buches beteiligten, liegt vor. Vieles Neue wird an Form und Inhalt geboten, was dem zu erwartenden neuen deutschen Bäderbuch als Vorbild dienen kann. (Nur bei der Karte ist mit Bedauern festzustellen, daß keine Einteilung der Mineralquellen versucht worden ist.) Einer klimatischen Übersicht der österreichischen Kurorte mit zahlreichen meteorologischen Tabellen von CONRAD folgt der von J. KNETT verfaßte allgemeine Teil „Die Thermal- und Mineralquellen“, der in selbständiger Form zahlreiches geologisches, hydrologisches und quellentechnisches Material bringt. Im chemischen Teil finden sich Ausführungen über Konzentration und Ionisierung, begleitet von einer Tabelle der verschiedenen Konzentrationen mineralischer Wässer und aller chemischen Stoffe, die bisher aus Mineralquellen bekannt geworden sind. (Ionisierte und nichtionisierte Stoffe, sowie Quellgase.) Ausführlich, wenn auch vielleicht für einen Nichtchemiker zu knapp, werden die Begriffe moderner Analysendarstellung besprochen. Wert wird dabei auf Konzentration und Äquivalentprozente gelegt, da diese den Vergleich verschiedener Wässer besser als bei der üblichen Darstellung ermöglichen. Die Werte sind daher im speziellen Teil bei allen Quellenanalysen angeführt. Als wertlos ist jetzt die Wiedergabe der Analysen in Salzen zu bezeichnen, diese sind daher ganz weggelassen. Zur kurzen Kennzeichnung eines Mineralwassers eignet sich die chemische Analyse freilich nicht. Hier werden neue Typenformeln vorgeschlagen, die von den Äquivalentprozenten ausgehen und die isovalenten Mengen von Haupt- und Nebenstoffen mit Buchstaben wiedergeben, z. B. d für isovalente Mengen von Mg- und Cl-Ionen, wie in Magnesiumchlorid oder b von Mg- und  $\text{SO}_4$ -Ionen, wie in Bittersalz. Nebengemengteile unter 10 Valprozenten und Gase werden mit griechischen Buchstaben wiedergegeben.

Der bisherigen Klassifikation der Mineralquellen wird folgende neue gegenübergestellt, deren Buchstaben in der Typenformel Verwendung finden:

- S Kochsalzquellen und Steinsalzsolon,
- G Glaubersalzquellen,
- N Natron- oder Sodaquellen,
- Y Gipsquellen,
- K Kalkquellen,
- B Bittersalzquellen,
- M Magnesitquellen,
- V Vitriolquellen,
- E Sideritquellen,
- A Alaunquellen.

Chemisch-mineralogische Gesichtspunkte sind der Ausgangspunkt, der manches klarer erfassen läßt, als die bisherige schwerfällige und nicht ohne weiteres verständliche Bezeichnungsart. Freilich wird man sich darüber keinem Irrtum hingeben dürfen, daß eine Charakterisierung eines Mineralwassers mit einem einzigen kurzen Namen ganz unmöglich ist. Die Bezeichnung „Jodquelle“ hebt zwar einen Bestandteil heraus, der medizinisch sehr wertvoll ist. Damit ist aber so gut wie nichts darüber gesagt, welche Bestandteile vom chemischen Standpunkt aus im Vordergrund stehen. Immer wird folgendes anzuführen sein: die Konzentration (in %), der Hauptcharakter mit großen und der Nebencharakter mit kleinen lateinischen Buchstaben, die Gase mit griechischen Buchstaben. Ein von KNETT gegebenes Beispiel sei angeführt:

## Bitterbrunnen von L a a a. d. Th.

In 1 kg Wasser sind enthalten:

	Promille	Konz.-P.	Millival	Valproz.
NH <sub>4</sub> ' . . . . .	0,0138	0,21	0,765	0,76
K' . . . . .	0,0201	0,31	0,514	0,51
Na' . . . . .	0,1862	2,88	8,096	8,04
Ca'' . . . . .	0,4751	7,36	23,696	23,53
Mg'' . . . . .	0,8216	12,72	67,566	67,10
Fe'' . . . . .	0,0008	0,01	0,057	0,06
			100,694	100,00
Cl' . . . . .	0,0365	0,57	1,029	1,02
SO <sub>4</sub> '' . . . . .	4,3604	67,53	90,766	90,14
HCO <sub>3</sub> ' . . . . .	0,5428	8,41	8,898	8,84
	6,4573	100,00	100,693	100,00

Aus der Analyse, insbesondere den Valprozenten erkennt man sofort das Vorrherrschen der Mg- und SO<sub>4</sub>-Ionen sowie folgende Isovalenz:

$$\begin{array}{l} \text{Mg} \dots \frac{67,1}{90,6} \text{ gegenüber } 90,1 \text{ SO}_4 \\ \text{Ca} \dots \frac{23,5}{90,6} \end{array}$$

Die Einreihung in die Bitterquelle ist durch B<sub>67</sub>, die Gipsführung durch Y<sub>23</sub> gegeben. Der Nebencharakter ist durch die isovalenten Mengen für Na 8,04 und 8,8 HCO<sub>3</sub> zur Genüge gekennzeichnet, also N<sub>8</sub>. Für Chloride kann 1 gesetzt werden. Die Typenformel wäre dann 6,46 (100,7) B<sub>67</sub> Y<sub>23</sub> (N<sub>8</sub> 1).

Die Formel für Ozeanwässer wäre

$$34,5 (5,95) S_{77} d 13,5 (b y 8).$$

Hierin bedeutet S Steinsalzwasser, d isovalente Menge von Mg und Cl-Ionen, b von Mg und SO<sub>4</sub>, y von Ca und SO<sub>4</sub>.

Wenn man sich in das Wesen dieser Formeltypen erst einmal gründlich vertieft hat, unterliegt es keinem Zweifel, daß diese Darstellung große Vorteile bietet, und daß sie einen schnellen Vergleich mehrerer Analysen gestattet, wie er durch Wiedergabe der Einzelwerte nicht zu erzielen ist. Übrigens lassen sich die wichtigsten Werte aus der Typenformel wieder auf Gewichtsprozent umrechnen.

Über die österreichischen Heilquellen sind wertvolle Übersichten zusammengestellt, und zwar nach den obengenannten Hauptklassen, sowie den Nebenklassen (z. B. Lithium-Aluminium-Eisen-Schwefelquellen).

Auf weniger Seiten bespricht H. H. MEYER pharmakologische Gesichtspunkte in der Balneologie und STOCKMAYER lieferte — als ein Novum für ein Bäderbuch — eine Abhandlung über die Biologie der Mineralquellen, die von allgemeinem geologischen Interesse ist.

Im speziellen Teil sind die Mineralquellenorte alphabetisch aufgeführt. Für den Benutzer des Buches ist dies praktischer als bei der Anordnung nach der Klassifikation, über die sachliche Zuteilung unterrichten ja die Tabellen. Bei jedem Ort finden sich möglichst Angaben über Klima, Geologie, Fassung, Ergiebigkeit. Die Salztabelle sind fortgelassen, es wird nur nach Ionen dargestellt, und zwar Gramm, Konzentration, Mg-Äquivalente, Äquivalentprozente. Besonders die letzten Ziffern ermöglichen einen schnellen Überblick beim Vergleich verschiedener Analysen. **Harrassowitz.**

**Marcel Valls:** Nouvelle classification des eaux minérales d'après leur constitution et leurs propriétés physico-chimiques. 25 S. Alger 1927.)

Die neue von CHASSEVANT stammende Einteilung wird an zahlreichen Beispielen erläutert. Von besonderer Bedeutung sind die Größen „ion milli“ (HINTZ und GRUENHUT Milligramm-Äquivalente) und Anion-Typ (erhalten als Division des Gesamtgewichtes durch die Zahl der „ions milli“). Vier therapeutische Gruppen von Mineralwässern ergeben sich:

- Eaux minérales simples,
- „ sulfureuses,
- „ arsenicales,
- „ ferrugineuses.

Untergruppen ergeben sich nach den vorwaltenden Kationen  $\text{Cl}$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{HCO}_3$  und den Anionen Na, Ca. **Harrassowitz.**

**Karl Hummel:** Beziehungen der Mineralquellen Deutschlands zum jungen Vulkanismus. (Zs. prakt. Geol. 38. 1930. 1—8, 20—24.)

Verf. kann sich nicht ganz der Annahme von W. WITTE (siehe Ref. d. Jb. 1928. II. 209) anschließen, wonach die Sauerquellen alle vadoser Entstehung sind und will untersuchen, wie sich die Gesamtheit dieser Quellen räumlich anordnet und welche Beziehungen zum geologischen Bau sich daraus ergeben.

Von 252 Mineralquellen konnte Verf. bei 142 die Quellschüttung ermitteln, und zwar die Kohlensäureschüttung. Auf einer Karte Deutschlands ist die tägliche Kohlensäureschüttung der Mineralquellen dargestellt, auf einer andern die Konzentration der freien Kohlensäure, wobei die Zahlen das Gewicht der freien Kohlensäure in Gramm in einem Liter Mineralwasser angeben. Auffallend ist die Häufung ergiebiger Quellen am Mittelrhein, an der

Lahn und in der Wetterau. Die stärkste Kohlensäureschüttung hat Nauheim mit etwa 16 000 kg in 24 Stunden. Von diesem Ergiebigkeitszentrum aus ziehen sich einzelne Quellen starker Ergiebigkeit über die Rhön in das Fichtelgebirge und hinüber nach Schlesien. Außer diesem O—W streichenden Streifen starker  $\text{CO}_2$ -Schüttung erkennt man auf der Karte noch einen zweiten von N nach S verlaufenden Streifen. Er ist im N durch die Quellen von Oeynhausens und Pymont, im S durch die Quellen von Cannstatt und Berg bei Stuttgart gekennzeichnet. In der Wetterau etwa kreuzen sich die beiden aufeinander senkrecht stehenden Streifen, welche Verf. die „Kohlensäuregürtel“ Deutschlands nennt. Außerhalb dieser beiden Streifen sind namentlich im westlichen Teil von Deutschland zahlreiche Mineralquellen; aber ihre  $\text{CO}_2$ -Ergiebigkeit ist sehr gering.

Dieses Bild bezieht sich nur auf etwa die Hälfte der Mineralquellen Deutschlands, wird aber wenig verfälscht, wenn man mit der räumlichen Verteilung aller im Deutschen Bäderbuch angeführten Mineralquellen einen Vergleich anstellt. In Abb. 3 wird der unmittelbare Beweis dafür erbracht, daß die Kohlensäuregürtel nicht zugleich Gürtel besonders großer Wassergiebigkeit sind, wenn auch eine Häufigkeit im Gebiet des Mittelrheins zu erkennen ist.

Verf. geht nun auf die Beziehungen der senkrecht zueinander verlaufenden Kohlensäuregürtel ein und zeigt, daß die Verbreitung jungvulkanischer Gesteine dieselbe kreuzförmige Anordnung zeigt. Es besteht dagegen nicht die geringste Beziehung zwischen den beiden Kohlensäuregürteln und der Verbreitung der Torfmoore. Nur in der Gegend des Erzgebirges fallen Torfmoorgebiete und Kohlensäuregürtel zusammen; doch liegt hier zugleich auch ein Gebiet starken jungen Vulkanismus. Die freie Kohlensäure der deutschen Mineralquellen ist in der Regel vulkanischen Ursprungs. Es ist jedoch zu vermuten, daß sie meistens nicht mehr unmittelbar dem Magma entströmt, sondern aus sekundären Lagerstätten in porösen Gesteinen stammt. Im rheinischen Schiefergebirge liegen die jüngsten Vulkane Deutschlands; die Eifelvulkane sind erst vor wenigen Jahrtausenden erloschen. Am Oststrand liegt im Vogelsberg das größte jungtertiäre Vulkangebiet Deutschlands. Dem Reichtum an vulkanischer Kohlensäure verdankt das Mittelrheingebiet seine große Anzahl von Mineralquellen. Die Kohlensäure erhöht einerseits die Lösungsfähigkeit des Wassers, begünstigt also die Entstehung von Mineralwasser, andererseits fördert der Gasauftrieb die Entstehung aufsteigender Quellen und bringt dadurch das relativ schwere Mineralwasser an die Oberfläche.

Im nördlichen Schwarzwald und mittleren Württemberg, ferner im Fichtelgebirge, sowie in Niederschlesien und bei Glatz ist noch eine besondere Häufung auf kleinem Raum festzustellen. Auch hier liegen diese Häufungen in der Nähe junger Vulkangebiete.

Der Quelltypus wird durch andere Faktoren bestimmt. Mischt sich die Kohlensäure schon in größerer Tiefe mit warmem Wasser, so entstehen durch Zersetzung von Feldspäten usw. alkalische Quellen. Diese bilden im rheinischen Schiefergebirge einen Kranz um das jüngste Vulkangebiet des Laacher

Sees. Nahe dem vulkanischen Zentrum liegen überwiegend alkalische Thermen, in größerer Entfernung kalte alkalische Quellen. Die alkalischen Thermen Deutschlands sind also auf unmittelbaren vulkanischen Einfluß zurückzuführen. Die übrigen deutschen Thermen sind entweder in größerer Tiefe erbohrt oder sie liegen nahe bei tektonischen Störungslinien. Sie verdanken ihre Wärme der normalen geothermischen Tiefenstufe. Im Gegensatz zum Gehalt an freier Kohlensäure läßt der Eisengehalt der deutschen Mineralquellen keine klaren Beziehungen zum Vulkanismus erkennen. Bei den meisten eisenhaltigen Mineralquellen ist der Eisengehalt vadosen Ursprungs. Er stammt entweder aus der Zersetzung von Pyrit in Sedimenten (besonders in Humusgesteinen) oder aus der Auflösung eisenhaltiger Salze in den Salzlagerstätten oder aus der Auflösung von Eisencarbonat unter dem Einfluß kohlensäurehaltigen Wassers. Die stärkste Eisenschüttung (147 kg pro Tag) zeigt die Solquelle von Alstaden im Ruhrgebiet. Ihren Eisengehalt führt Verf. auf die Auflösung von eisenhaltigen Salzen der Zechsteinsalzlager (Rinneit, Douglasit u. a.) zurück. Denn diese Quelle ist auffallenderweise ganz frei von Sulfationen, auch recht arm an Carbonationen. Die zweitgrößte Eisenergiebigkeit zeigt die Quelle von Muskau (142 kg pro Tag). Sie ist eine ausgesprochene Vitriolquelle, die aus einem Braunkohlenflöz stammt. Bei der drittgrößten Quelle von Salzschlirf (130 kg Eisen pro Tag) könnte vielleicht carbonatistische Eisenlösung vorliegen. Doch ist auch hier sulfatische oder chloridische Eisenlösung nicht auszuschließen.

Bei den kohlensäurereichen Eisensäuerlingen, die sich auf die Kohlensäuregürtel beschränken, läßt sich die Annahme nicht ganz ausschließen, daß das Eisen hier unmittelbar aus dem Magma stammt. Erwiesen oder auch nur wahrscheinlich ist diese Annahme nicht. Der auf diese Weise entstandene Gehalt an gelöstem Eisenhydrocarbonat kann unter Umständen durch Oxydation zu einer sekundären Vermehrung des Gehaltes an freier Kohlensäure führen und man kann in dieser Hinsicht der Auffassung WITTE's zustimmen. Verf. hält es aber nicht für angängig, alles oder auch nur einen wesentlichen Teil der freien Kohlensäure auf diesen Oxydationsvorgang zurückzuführen.

#### M. Henglein.

**F. Röhrer:** Zur Hydrogeologie der Quellen von Bad Dürkheim. (Zs. wissenschaft. Bäderk. 1930. Heft 6.)

Nach einigen allgemeinen Vorbetrachtungen über die Entstehung von Quellen, der Herkunft der gelösten Stoffe und über die Temperaturverhältnisse geht Verf. auf die Dürkheimer Mineralquellen im besonderen näher ein. Von den fünf in der Gegend von Dürkheim auftretenden Mineralquellen werden heute nur drei benutzt, und zwar die Maxquelle zu Trink- und Bädereien, der Ludwigsbrunnen nur zu Trink- und der Altbrunnen nur zu Bädereien. Von den nichtbenützten Quellen ist die Vigiliusquelle am wichtigsten.

Verf. gibt einen geologischen Querschnitt durch das Quellgebiet von Dürkheim mit den Verwerfungen, welche die Quellen bringen, und schildert die hydrologischen und chemisch-physikalischen Verhältnisse der Dürkheimer Quelle. Die chemische Zusammensetzung der drei wichtigsten Quellen

wird in einer Ionen- und Salztabelle gegeben. Arsen verdient als besonders auffallender Bestandteil Beachtung. Nur die Quelle von Roncegno in Südtirol hat mit 42,6 mg Arsen trioxyd im Liter einen höheren Gehalt als die Dürkheimer Maxquelle (17,4 mg pro Liter). Das Arsen entstammt, ebenso wie die Kohlensäure, unmittelbar den Exhalationen des Erdinnern. Während diese beiden Stoffe juvenil sind, sind die Salze vadosen Ursprungs. Chlor-natrium herrscht bei weitem vor, dann Calcium und Kalium und in weitem Abstand Magnesium. Verf. weist auf das Bugginger Kalilager hin, wo die Magnesiumsulfate fehlen. In der Bruchzone des Oberrheingrabens sind alle Bedingungen für einen tiefen Verfall der vadosen Lösungen gegeben. Auch in der von SALOMON-CALVI erbohrten Heidelberger Radium-Solquelle treten die Hauptbestandteile unter den gelösten Stoffen ihrer Menge nach in derselben Reihenfolge wie in der Dürkheimer Maxquelle auf. Auch dort tritt das Sulfation nicht hervor, ja es fehlt sogar ganz und das Magnesiumion ist auch nur untergeordnet vorhanden.

Die Bildungszeit wird in das Oligocän verlegt. Zu jener Zeit trat auch in der Nähe bei Forst ein Basalt empor.

Der Einfluß der Grundwässer nimmt mit der Tiefe ab. In trockenen Jahren wird eine reichere Sole geschüttet. Die tiefsten Quellen, die Maxquelle und der Vigiliusbrunnen, bringen Wässer mit dem höchsten Gehalt an gelösten Stoffen. Sie haben durch Abscheidung von Mineralstoffen natürliche Abdichtungen gegen den Einbruch dieser Wässer geschaffen. An der Maxquelle liegt diese Abdichtungszone zwischen 57 und 97 m Tiefe. Bei der Bohrung wurden hier Abscheidungen von Kieselsäure, Schwerspat und Realgar beobachtet.

**M. Henglein.**

**G. Fliegel:** Der Thermalsprudel von Bad Kolberg in Thüringen. (Zeitschr. f. prakt. Geologie. 7. 1929. 1—10, 27—31.)

In der Zeit vom 1. Dezember 1926 bis 15. Juli 1927 ist in Kolberg eine neue Tiefbohrung für Mineralwassergewinnung niedergebracht worden, nachdem die alte Quelle aus verschiedenen Ursachen sich in Schüttung, Temperatur und Zusammensetzung im Laufe der Zeit wesentlich verschlechtert hatte. Die Neubohrung war bis auf den Röt in eine Teufe von 646 m niedergebracht, sie brachte einen tiefen Einblick in den geologischen Bau des Gebietes und zahlreiche Beobachtungen über die Wasser aus verschiedenen Tiefen. Die Schichtenfolge der Neubohrung ist eingehend beschrieben. Sämtliche Mineralwässer wurden in klüftigen Schichten erschlossen. Die Wässer des Keupers sind, abgesehen vom oberen Süßwasser, als Glaubersalzwässer anzusprechen, dabei ist u. a. ein Glauberwasseraustritt mit viel Gasgehalt in 355 m Teufe zu erwähnen. Die tieferen Wässer des Muschelkalks sind reine Solquellen mit Gas und mit nach der Tiefe zunehmender Temperatur. Das Mineralwasser aus 355 m Tiefe zeichnet sich durch außerordentlich hohen Gehalt an schwefelsaurem Natron (Glaubersalz) aus und übertrifft hierin bei weitem die böhmischen Bäder Karlsbad, Franzensbad und Marienbad. Die Schüttung u. a. der Hauptsolquelle (464—471 m Tiefe) beträgt 150 l/min, die des Thermalsprudels (613—616 m Tiefe) 240 l/min bei 36° C Tem-

peratur. Überraschend war die Feststellung, daß der Gasgehalt der „Kohlensäurequellen“ nur zu 13 % aus Kohlensäure und zum Rest aus Stickstoff bestand. In einem Schlußabschnitt erörtert Ref. den Ursprung des Mineralwassers. Bei den Bestandteilen handelt es sich um Kochsalz und Gips, andererseits um Gase und Temperatur des Thermalwassers. Der Salzgehalt stammt aus in der Tiefe anzunehmendem Zechstein, der Reichtum an Glaubersalz ist wohl auf den Gipskeuper zurückzuführen. Die Kohlensäure ist eine Nachwirkung des tertiären Vulkanismus, während Verf. den Stickstoffgehalt auf die atmosphärische Luft zurückführt. Die Ursache des Aufsteigens des Mineralwassers sieht Verf. dem geologischen Aufbau entsprechend in artesischem Auftrieb. Der praktische Erfolg der Neubohrung ist nicht zum wenigsten auf die exakte Ausführung der Verrohrung und Abdichtung der einzelnen Wasserstockwerke zurückzuführen. **J. Denner.**

**O. von Linstow:** Die im Mitteldevon auftretenden Mineralquellen am Westrand der Russisch-Galizischen Tafel. (Archiv f. Lagerstättenforschung. H. 42. 81 S. Mit 4 Karten. Berlin 1929.)

Die Arbeit gibt zunächst eine Übersicht über zahlreiche Vorkommen von Mineralquellen unter Beigabe von Bohrprofilen und Analysen. Die chemischen Analysen sind in mehreren Tabellen zusammengestellt. Die Fundpunkte sind in den 4 Tafeln wiedergegeben. Die geologische Stellung der Quellen ist eine recht verschiedenartige. Neben Quellen im Archaikum und Silur treten Solquellen im Mitteldevon bis zu einer bestimmten Südgrenze auf. Weitere Solquellen finden sich im Oberen Zechstein, Unter-Oligocän und Miocän. Diese Quellen sind z. T. als Schwefelquellen entwickelt. Eisenwässer sind aus Mitteldevon, Carbon, Keuper und Diluvium bekannt. Eingehend erörtert wird die Herkunft des häufig beobachteten Schwefelwasserstoffes. Er entsteht vielleicht aus Gips durch das Bitumen der *Dictyonema*-Schiefer des Ober-Cambriums. Es wäre auch möglich, die Entstehung des Schwefelwasserstoffes mit dem Bitumengehalt des devonischen Gipses in Verbindung zu bringen. Auffällig ist das Vorkommen freier Kohlensäure, da jede Möglichkeit der Herleitung aus einem tieferen Magma fehlt. Die Spalten, an denen die Quellen auftreten, sind jünger als Obere Kreide und können danach wohl ein tertiäres oder, mit viel größerer Wahrscheinlichkeit, diluviales Alter besitzen. **Harrassowitz.**

**F. Röhrer:** Über ein neues, im Buntsandstein erbohrtes Mineralwasser und die Bedeutung solcher Wässer für die Paläogeographie des Buntsandsteins. (Bad. Geol. Abh. 1. 1929/30. 22 S. [vgl. auch Ref. ds. Jb. 1930. III. 396].)

An der Grenze des Hauptkonglomerates gegen den mittleren Hauptbuntsandstein wurde im Enztal eine Mineralquelle erbohrt, die den Übergang von den sulfatisch-muriatischen zu den salinisch-muriatischen Bitterwässern darstellt. (Bei dieser Charakterisierung des Wassers ist aber übersehen, daß unter den Anionen Cl fast nur die Hälfte von  $\text{HCO}_3$  darstellt. Dies müßte

eigentlich in der Bezeichnung zum Ausdruck kommen. Auf das Hydrocarbonat ist in den Analysenvergleichen überhaupt keine Rücksicht genommen worden. Ref.) Ein Vergleich mit Mineralwasser aus dem Muschelkalk zeigt, daß der letztere, wie auch Zechstein und Tertiär des Rheintalgrabens, als Heimat des Salzgehaltes nicht in Frage kommen. Die in den Buntsandsteinwässern gelösten Salze zeigen große Ähnlichkeit mit denen im Wasser der abflußlosen Seen. Es muß deshalb angenommen werden, daß sie auch terrestrischer Herkunft sind. Zum Vergleich werden ausführliche Analysen zahlreicher abflußloser Seen wiedergegeben.

**Harrassowitz.**

**Karl Kobert:** Über sehr huminsäurereiches Wasser aus einer Dessauer Tiefbohrung. (Ber. d. Naturwissensch. Vereins in Dessau. H. 2. 1930. 23—29.)

Im Jahre 1929 wurde beim Wasserwerk Dessau auf Veranlassung eines Wünschelrutengängers eine Tiefbohrung niedergebracht. Man sollte in 54 m Tiefe ein Wasser finden, das vollkommen eisenfrei, in ausreichender Menge vorhanden und artesisch wäre. Die Angabe des Wünschelrutengängers wurde durch die Bohrung nicht bestätigt. Bei 86 m Tiefe kam man auf braunschwarzes und unter artesischem Druck stehendes Wasser, das einer 14 m mächtigen eocänen Sandschicht entstammt, die Braunkohlenteilchen enthält. Die ursprünglich große Menge an festen, sowie gelösten organischen Substanzen und an gelösten Mineralstoffen ging vom 17. August bis 4. Oktober auf etwa den zehnten Teil zurück. An einzelnen Bestandteilen wurden am 11. September, als der Gesamtglührückstand noch ziemlich erreicht war, in erster Linie Kieselsäure und Tonerde und dann Schwefelsäure bestimmt. Die organischen Bestandteile sind nicht Kohle, sondern Huminsubstanzen. Die großen in braunschwarzem Wasser vorhandenen Mengen von Tonerde und Kieselsäure sind wohl nur so zu erklären, daß sie in kolloid-gelöstem Zustande vorhanden sind. Da die zwischen Septarienton und Granit des Untergrundes liegenden eocänen Sande reich an Braunkohlenresten sind, so ist die Herkunft des interessanten Wassers klar.

**Harrassowitz.**

**Franz Kahler:** Die Therme von Reifnitz am Wörther See. (Verh. Geol. Bundesanstalt Wien. 1930. 93—98.)

Ost- und Westseite des Reifnitzer Beckens besitzen einen voneinander verschiedenen Aufbau. Auf der Ostseite liegt über einer O—W streichenden am Wörther Seeufer beginnenden Serie, die größtenteils aus granatfreien, phyllitähnlichen Gesteinen besteht, eine zweite mit NW—SO-Streichen, die scheinbar vornehmlich aus Diaphtoriten zusammengesetzt ist und nur noch an einer Stelle gut erhaltene Granatglimmerschiefer zeigt. Bei Keutschach im Bereich einer bedeutend jüngeren Störungszone ist O—W-Streichen bemerkbar.

Die Westseite des Beckens von Reifnitz dagegen besteht aus Granatglimmerschiefern, Granatamphiboliten und grobkristallinem Marmor mit NO—SW-Streichen als Liegendem. Darüber liegt eine Serie von granatführenden

den Gesteinen mit O—W-Streichen, dann mit gleichem Streichen eine Gesteinsfolge ohne makroskopisch erkennbare Granaten und durch ihren Reichtum an Marmoren vom Typ des Pörtschacher Marmors ausgezeichnet. Dieses Gebiet zeigt auch viele Dioritporphyritgänge. Auf dieser Serie liegt bei Linden eine Scholle von gelblichem Dolomit, den Verf. zur Trias rechnet. Im Gebiet von Reifnitz liegt Schuppenbau vor.

Im weiteren Grenzgebiet der beiden verschiedenen Seiten des Reifnitzer Beckens liegt nun der Ursprungsort der Therme, und zwar an der Straße Reifnitz—Keutschacher See, etwa über der sog. Walchersäge. Am Hang entspringen zwei Quellen und oberhalb der Straße ebenfalls zwei, von denen die linke mit 16° C die wärmste ist. Die chem. Analyse weist kaum auf eine Mineralquelle. Das nächste Vorkommen einer an Mineralstoffen armen Therme ist Warmbad Villach am Ostrand des Dobratsch. Die Heizspalte der Villacher Quellen muß nach STINY ein NW—SO-Streichen haben. Bei den Reifnitzer Quellen dürfte, abgesehen von der Nähe der Grenze zweier verschiedenen gebauter Gebiete, auch die sicherlich sehr starke Beanspruchung durch einen nach N gerichteten Druck wesentlich für das Auftreten der Therme sein.

**M. Henglein.**

**F. Marschall:** Chemische Untersuchung des Wassers der „Szent István“-Heilquelle bei Pará d. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 220—223.)

Im nordöstlichen Vorgebirge der Matra (ca. 100 km weit von Budapest) liegt in 322 m Höhe das Heilbad Pará d mit verschiedenen Typen von Quellen. Der größte Teil dieses Gebietes besteht aus Andesiten und Andesituffen, an einzelnen Stellen mit Erzimprägung und Gängen. Das analysierte Wasser der im Ilonatal erschlossenen „Szent-István“-Heilquelle gehört in die Gruppe der eisenhaltigen-erdig-kalkhaltigen Sauerbrunnen und als solches weicht es von dem bekannten Pará der Wasser ab.

**A. Vendl.**

**K. Emszt:** Die chemische Analyse der Lauen Quellen von Dunaalmás. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 223—226.)

In der Gemeinde Dunaalmás, unmittelbar am Ufer der Donau, kommen zwei laue Schwefelquellen auf die Oberfläche (Inselquelle und Lilla-brunnen). Aus den Ergebnissen der chemischen Analysen geht die Identität der beiden Quellen hervor. Das Wasser läßt sich in die Gruppe der erdigen, bicarbonat- und schwefelwasserstoffhaltigen Thermalwasser (24, resp. 23,5° C) einreihen.

**A. Vendl.**

**M. Pálfy:** Schwankungen in der Wassermenge der Thermalquellen von Budapest. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 162—167.)

Verf. veröffentlicht die Daten seiner Beobachtungen im Rudas-Bad und im Rác-Bad (also nur von zwei Quellengruppen und nicht von allen Thermalquellen von Budapest) und verarbeitet auch die vom Chefmaschinisten

des Rudas-Bades gewonnenen Messungsergebnisse. Das Resultat der Messungen und die Diagramme des Donauwasserstandes zeigen den Einfluß des Wasserstandes der Donau auf die Quellen des Rudas-Bades. Aus den mitgeteilten Daten und Diagrammen ergibt sich, daß nicht nur der Wasserstand der Donau, sondern auch ein anderer Faktor auf die Wassermenge der Quellen einwirken muß. Aber dieser andere Faktor konnte nicht einwandfrei festgestellt werden.

**A. Vendl.**

**F. Pávai-Vajna:** Über die Geschichte und die geologischen Verhältnisse der Tiefbohrung von Lillafüred. (Zs. f. Hydrologie. 9. Budapest 1930. 168—182.)

Die in Lillafüred (im Bükkgebirge) ausgeführte Tiefbohrung bis zu einer Tiefe von 734,50 m wurde zwecks Erschließung von heißem Wasser niedergeteuft, aber ohne Erfolg. Verf. gibt einen Überblick über die Einzelheiten der Bohrung und über die geologischen Verhältnisse dieses Gebietes.

**A. Vendl.**

### 5. Auflösung und Absatz.

**Seebach, Hanne:** Die Dolinen der Fränkischen Schweiz. (Karstgeologische Studie. Mit 4 Textfig., 1 Übersichtskarte, 7 Plänen u. 6 Abb. auf Tafeln. — Arbeiten der Sektion Heimatforschung der Naturhist. Ges. in Nürnberg. Sonderheft 1929.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 175.

**Silvester Prát:** Studien über die Biolithogenese. Die Bedeutung der Kalkalgen und Cyanophyceen für die Bildung der Travertine. (Čechisch. 1—187. 7 Textfig. XIII Taf. 1 Karte. Praha 1929. Česká Akademie věd a umění, publikace II. třída mimo Rozpravy.)

In dieser vorzugsweise biologisch gerichteten Monographie wird der Versuch gemacht, die Bedeutung von Organismen, insbesondere von Cyanophyceen und Algen, für die Entstehung der Süßwasserkalke (Travertine, Kalktuffe) zu würdigen.

Nach einer allgemeinen Übersicht der organogenen Sedimente mit Rücksicht zur neuesten Literatur wird die Nomenklatur der Kalksedimente und die wichtigsten in der Literatur vorgeschlagenen Definitionen kritisch besprochen. Es folgt ein Umriß der Geschichte der Forschung über die Kalksinterbildungen und die Bedingungen ihrer Entstehung nebst kritischer Behandlung der dabei geäußerten Theorien. In einem selbständigen Kapitel wird über Messungen der Wasserstoffionenkonzentration (pH) in stehenden und fließenden Gewässern berichtet. Verf. hat zahlreiche Messungen von pH nach der kolometrischen Methode von CLARK and LUBS an kalkabscheidenden Quellen und Bächen der Umgebung von Prag (Malá Chuchle, Karlické údolí), in Süd-Mähren bei Lovčice (zwischen Ždánice und Kyjov) und in der Slowakei besonders bei Hrabušice durchgeführt, über welche an Hand von Diagrammen und Tabellen berichtet wird. Die Resultate aus verschiedenen Gebieten zeigen eine befriedigende Über-

einstimmung, unmittelbar bei dem Entspringen der Quellen pflegt pH = 7,0 — 7,4 zu sein und erreicht dann rascher oder langsamer nach lokalen Bedingungen die Werte 7,8, 8,0, 8,2. Der höchste Wert, welcher im unteren Laufe solcher Bäche gemessen wurde, beträgt 8,3. Die Versuche mit dem Prager Trinkwasser (von K á r a n é) zeigen einen ähnlichen Verlauf. Zum Vergleich wurde pH auch in Gewässern gemessen, welche in Gebieten von Eruptivgesteinen und kristallinen Schiefen entspringen, besonders an der norwegischen Westküste (Hardangerfjord, Sognefjord, Nordfjord) und im Kristallinikum Süd-Böhmens und West-Mährens. Es zeigt sich ein auffallender Unterschied sowohl in absoluten Werten als auch in ihrer Verteilung stromentlang, ebenso wie bei den stehenden Gewässern. Diese Verhältnisse werden auch mit Rücksicht zur zahlreichen Literatur ausführlich diskutiert. Es folgt ein selbständiges Kapitel über die Geschwindigkeit des Wachstums der organogenen Kalksedimente sowie über ihre chemische Zusammensetzung. Eine große Anzahl neuer Daten, welche sowohl den Biologen als auch den Anorganiker interessieren, wird in den fünf weiteren Kapiteln mitgeteilt, deren Titel lauten: Cyanophyceae; Diatomaceae, Rhodophyceae, Chlorophyceae, Characeae und Moose, welche sich an der Abscheidung von Calciumcarbonat beteiligen; saprophytische Organismen; nicht inkrustierende, perforierende und endolithische Organismen; die Abscheidung von Calciumcarbonat in Kulturen. Leider würde das Referat allzu lang ausfallen und es muß deshalb nachdrücklich an das Original hingewiesen werden.

Es folgt in zwei Kapiteln eine allgemeine Übersicht der Travertinlokalitäten und besonders gründliche Beschreibung ihrer Vorkommen in der Tschechoslowakei. Im Schlußkapitel werden die wichtigsten bisher erzielten Resultate der Forschung über Travertinbildung resümiert und die künftigen Aufgaben kurz dargestellt. Eine Bibliographie, enthaltend 552 Nummern, und 14 meist vortreffliche Tafeln schließen die Abhandlung.

**Fr. Ulrich.**

**J. L. Rieh:** Circular Structural Depression in Central Kansas. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 315—320. 2 Textabb.)

Beschreibung einer eigentümlichen dolinenartigen Bildung im Mississippian von Kansas. Es handelt sich jedoch nicht um eine typische, junge Doline, sondern vielleicht schon um eine ähnliche Erscheinung aus jungpaläozoischer Zeit.

**Curt Teichert.**

**R. W. Stone:** Pennsylvania Caves. (Topogr. and Geol. Surv. of Pennsylvania. Bull. 93. Harrisburg, Pa. 1930. 63 S. 34 Abb.)

Die Arbeit enthält eine Beschreibung von 31 Tropfsteinhöhlen in Pennsylvania. 11 davon sind für das Publikum erschlossen. Wie alle Teile der Appalachen, so ist auch Pennsylvania reich an den schönsten Höhlen. Eine große Anzahl von Photographien vermitteln ein lebendiges Bild des Formenreichtums. Eine Reihe von Höhlenplänen werden dem Speläologen interessant

sein. Als besonders reich an schönen Stalaktiten- und Stalagmitengebilden möchten wir die Alexanderhöhle, die Kristallhöhle und die Hipplehöhle hervorheben. Die Höhlen, schon seit jeher als Zufluchtsstätte von Mensch und Tier benutzt, bergen oftmals interessante indianische Artefakte und fossile Knochen, aus denen die Tierwelt aus der Zeit vor dem Eindringen der Weißen rekonstruiert werden kann.

Ein paar Bemerkungen über die Entstehung der Höhlen schließen diese nicht nur lokal, sondern auch allgemein-geologisch interessante Arbeit.

**Curt Teichert.**

## 6. Technisch-hydrologische Fragen.

**E. Groß:** Die Gewinnung von Grundwasser und seine künstliche Erzeugung. (Das Gas- und Wasserfach. 37. Heft. 1929. 901.)

Nach kurzen Erörterungen über bekannte Fragen betr. Grundwasser, unterirdische Wasserläufe, Entstehung des Grundwassers und juvenilen Wassers schildert Verf. das Vorgehen bei der Gewinnung von Grundwasser. Hierbei ist ein Grundwasserhöhen-schichtenplan, dessen Herstellungsweise Ref. als bekannt voraussetzt, eine der wichtigsten Vorarbeiten. Mindestens ebenso wichtig ist nach Ansicht des Ref. eine Orientierung über die geologischen Verhältnisse, die Verf. übergeht. Es ist nun einmal nicht zu umgehen, daß bei hydrologischen Fragen die Geologie in gleichem Maße beteiligt ist. Die Lage der Höhen-schichtenlinien spiegelt die Beziehungen zwischen geologischem Aufbau und Grundwasserbewegung wider, man kann also aus dem Grundwasserhöhen-schichtenplan ohne weiteres den günstigsten Ort für eine Wasserfassungsanlage in einem Versuchsgelände herauslesen. Er liegt da, wo das Spiegelgefälle zwischen zwei Höhen-schichtenlinien am kleinsten ist. In Gebieten, die von Vorflutern durchzogen sind, gibt der Grundwasserhöhen-schichtenplan Aufschluß über die gegenseitigen Wechselbeziehungen zwischen Fluß- und Grundwasser. Liegt der Grundwasserspiegel tiefer als der Flußwasserspiegel, so tritt in der Regel Flußwasser in das Grundwasser ein, umgekehrt tritt Grundwasser im Fluß aus, wenn der Flußwasserspiegel tiefer liegt. Auf ein kleines Gebiet konzentriert finden wir diese gegenseitigen Wechselbeziehungen bei Stauanlagen. Entnahmebrunnen, die durch Flußgrundwasser (uferfiltriertes Flußwasser) gespeist werden, sind in 50—100 m Entfernung vom Ufer entfernt anzuordnen, je nach dem geologischen Aufbau des Gebietes, der für die Filtrervorgänge ausschlaggebend ist. Für Uferfiltration darf der Fluß, aus dem das gewonnene Wasser stammt, nicht allzu sehr verschmutzt sein, es müssen häusliche und gewerbliche Abwässer von ihm ferngehalten werden. Als Beispiel ist die Ruhr angeführt, aus der in Deutschland in größtem Maße uferfiltriertes Wasser gewonnen wird. Die Ruhr wird durch die saure und eisenhaltige Abwässer führende Lenne unterhalb der Lennemündung derart verschlammt, wodurch das Ruhrbett verstopft und für Uferfiltration ungeeignet gemacht wird, daß zum Abfangen des Eisenschlammes die ca. 3 Mill. m<sup>3</sup> fassende Flußkläranlage bei Hengstey

erbaut werden mußte. Eine gleiche Störung durch Verschlämzung erzeugen die Hochwässer, hiergegen können Talsperren im Ursprungsgebiet des Flusses zur Erzielung eines gleichmäßigen Ablaufes des Flußwassers und Milderung der Verschlämzung des Flußbettes bei Niedrigwasser zweckmäßig erscheinen. An Flußstrecken, die teilweise oder dauernd stark verschlammt sind, sind Versickerungsgräben oder -becken herzustellen. Einer vorzeitigen Verschlämzung dieser Gräben und Becken ist durch Vorreinigung des Flußwassers in Absitzbecken vorzubeugen. Bei Keimsteigerung in uferfiltriertem Grundwasser ist mit Chlorgas zu desinfizieren. Die Erzeugung künstlichen Grundwassers, auf die A. THIEB schon vor 30 Jahren hingewiesen hat, ist zum ersten Male von seinem Schüler REICHERT im Jahre 1897 in der Grundwasserfabrik für die Stadt Göttingen in die Praxis eingeführt worden. In Deutschland sind u. a. die Wassergewinnungsanlage der Stadt Wiesbaden bei Schierstein a. Rh. und das Hamburger Grundwasserwerk Curslack zu erwähnen.

**J. Denner.**

**C. Gäbert:** Winke für Gemeinden und Städte bei Bohrungen nach Wasser. (Wasser u. Gas. 20. Jahrg. Nr. 12. 615.)

Zu der heute fast ausnahmslos alle Gemeinden und Städte beschäftigenden Frage der Wasserbeschaffung für Trinkwasserversorgung usw. gibt Verf. in klarer Darstellung für die Interessenten wichtige und überaus beherzigenswerte Winke und Ermahnungen bei Bohrungen nach Wasser. Zum größten Teil handelt es sich in der Darstellung um bekannte Tatsachen, die aber leider immer noch zu wenig beachtet werden und dadurch den Kommunen oft ungeheure und unnütze Kosten verursachen. Nach kurzer Beschreibung der geologischen Voraussetzungen für das Vorkommen von Grundwasser (wobei übrigens Ref. die Braunkohlen nicht gerade in jedem Fall zu den wasserundurchlässigen Schichten stellen möchte) geht Verf., ein ausgezeichnete Kenner der geologisch-hydrologischen Verhältnisse Mitteldeutschlands, auf die geologischen und Grundwasserhältnisse Mitteldeutschlands, und zwar auf das Flachlandgebiet und die großen Becken der wenig gefalteten festen Schichtgesteine und die alten Gebirge ein, wobei er artesisches Wasser und Quellen kurz mit einschließt. Sehr beachtenswert sind einige technische Winke und Anregungen auch bezüglich der Wünschelrute, sowie die Frage der Hygiene. Gegen die Wünschelrute, die bei Wasserversorgungen gerade bei Gemeinden einer sachgemäßen geologisch-hydrologischen Voruntersuchung, die Verf. mit Recht als das einzig richtige Mittel empfiehlt, meist vorgezogen wird, obgleich sie in den meisten Fällen viel teurer als letztere, dafür aber unsicherer ist, gibt es wohl kein anderes Mittel und Empfehlung als: durch Schaden klug werden.

**J. Denner.**

**H. Eigenbrodt:** Das Wasserwerk der Stadt Baku. (Das Gas- und Wasserfach. 24. Heft. 1928. 583 ff.)

In den Jahren 1911—1917 ist das Wasserwerk Baku, eine der interessantesten Bauanlagen Europas auf dem Gebiete der Wasserversorgung vor dem Kriege, gebaut worden. Die Wasserbeschaffung war sehr schwierig,

da Baku in weitem Umkreise von steppenartigem, wasserlosem Gelände umgeben ist. Man mußte deshalb nach weitentfernten Bezugsquellen gehen, die mit dem Kaukasus in Verbindung stehen. Auf einer beigegebenen geologischen Karte sind die geologischen Verhältnisse näher geschildert. Den Grundstock des Gebirges bilden tektonisch stark gestörte Juraschichten, die von Kreide überlagert sind. An einzelnen Stellen treten Granite und Gneise zutage, ferner Basalte usw. Im südöstlichen Teil des Kaukasus ist an Flüssen nur ein bedeutender, die Kura, zu nennen.

Die zu versorgende Bevölkerung Bakus wurde 1914 auf 250—300 000 Einwohner geschätzt. Die Dringlichkeit der Wasserbeschaffung für Baku zeitigte eine Anzahl Projekte, die namentlich die Frage durch Zuführung von Wasser aus der Kura und dem Samur, einem Fluß am Ostabhang des Kaukasus, zu lösen versuchten. Die Vorarbeiten sowie drei Entwürfe für die Zuleitung des Wassers aus der Kura, dem Samur und den Grundwasserquellen bei Schollar werden näher beschrieben, ferner der Entwurf für die Wasserverteilung in Baku und dessen Bohrgebieten. Beim Kuraprojekt war die wichtigste Frage die zweckmäßigste Art der Klärung und Filtration des Flußwassers. Das Samurprojekt erforderte eine Zuleitung des Wassers aus 265 km Entfernung. Das Projekt Schollar sah Fassung des Grundwassers in der Nähe der Quellaustritte Schollar, Leitung mit natürlichem Gefälle bis in die Nähe von Baku, künstliche Förderung dort und Zuführung in die Hochreservoir vor. Der ausgeführte Entwurf der Versorgung aus Schollar ist eingehend geschildert. Die Anlagen sind für einen Betrieb von 150 000 m<sup>3</sup>/Tag eingerichtet.

J. Denner.

## Eis und seine Wirkungen.

**G. de Geer:** Geochronology, as Based on Solar Radiation, and its Relation to Archeology. (Ann. Rep. Smithsonian Institution for 1928. Washington 1929. 687—696. 3 Fig. im Text.)

Verf. überblickt hier in ganz gedrängter Kürze die Varvenmessungen des letzten Jahrzehnts. Nach Feststellung der „Schwedischen Zeitskala“ erstrecken sich diese Untersuchungen über Finnland, Island, Nordamerika, Argentinien, Chile und den nordwestlichen Himalaya. Die Messungen der verschiedensten Beobachter sind von DE GEER selbst untereinander in zeitliche Beziehungen gebracht, wobei sich die überraschende Tatsache herausstellte, daß über die ganze Erde hin die Varvenbildung in mehr als 80 % aller Fälle gleichmäßig verlief. Hieraus ergibt sich für den Verf. der Schluß, daß die Variationen der Varvenbildung in ihren allgemeinen Grundzügen durch Variationen der Sonnenstrahlung hervorgerufen sein müssen. Abweichungen können natürlich auftreten und sind auch beobachtet und werden hervorgerufen durch topographische Eigentümlichkeit, verschiedenartige Zusammensetzung des Moränenmaterials, auf das der Ton zurückgeht u. a.

Auf der Suche nach weiteren Hilfsmitteln für die Geochronologie wird die Archäologie herangezogen. Hier wird eine engere Zusammenarbeit gefordert.

Ein leider kurzer, aber sehr wichtiger Schlußsatz weist darauf hin, daß die Frage der eustatischen Meeresbewegungen in junger Zeit noch nicht im Zusammenhang mit der Geochronologie erörtert worden ist.

[Ohne in eine Diskussion eintreten zu wollen, soll nur gesagt werden, daß die Schwierigkeiten exakter zeitlicher Vergleichung, auf Jahre genau, in diesem Falle vielleicht doch sehr groß sind. Kann man diese Ergebnisse schon als völlig gesichert betrachten?] <sup>1</sup>

**Curt Telchert.**

**F. Klute:** Können Polverschiebungen und Strahlungskurve von M. MILANKOVITCH die letzte Vereisung erklären? (Ber. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkde. Gießen. 13. 1929.)

Die Prüfung der bezeichneten Hypothesen geschieht zweckmäßig an dem Dokumentenmaterial der letzten (Würm-) Vereisung.

Die Lage der heutigen Schneegrenze zeigt sich bekanntlich abhängig sowohl von der geographischen Breite als auch vom örtlichen Niederschlagsbetrage. Die jungdiluviale Schneegrenze ist nicht durchweg gleichabständig von ihr, sondern sie zeigt charakteristische Ausbiegungen, wodurch der Abstand von der rezenten Schneegrenze Schwankungen, nämlich von seinem Minimalwert 400 bis zu einem Maximalwert von reichlich 1200 m, erfährt.

Immerhin beweist der Verlauf beider Schneegrenzen, zumal das kontinuierliche Kurvenbild über die ganze Neue Welt hin, die Gleichzeitigkeit der letzten Vereisung auf der ganzen Erde.

Wenn man als Ursache dieser Vereisung allein eine Steigerung der Niederschläge ohne gleichzeitige Temperatursenkung annimmt, stößt man unausweichlich auf Widersprüche. Vielmehr ist die bekannte Annahme einer allgemeinen Senkung der Jahrestemperatur um 4° unentbehrlich. Diese Temperatursenkung mußte aber eine Wandlung der übrigen meteorologischen Faktoren nach sich ziehen.

Die kontinentalen Vergletscherungsgebiete wirkten als Kältereservoir (infolge der ständig beanspruchten Schmelzwärme) auch in den peripheren Zonen, in denen sich das Eis nur durch entsprechenden Nachschub behaupten konnte. Allerdings gibt die Eisoberfläche die strahlende Wärme in besonders hohem Prozentsatz an die Luft zurück; im Gesamteffekt ergibt sich aber doch eine kältere Luftschicht über dem Inlandeis unter Einschluß von dessen Zehrgebieten. Durch diese Herabdrückung der Lufttemperatur konnten wiederum Gebiete in die Vergletscherung einbezogen werden, die nach Maßgabe der allgemeinen Temperaturerniedrigung allein noch nicht zur Vereisung bestimmt gewesen wären. Die erwähnten Ausbiegungen der jungdiluvialen Schneegrenze in gemäßigten Breiten, und dort besonders in feuchten Küstengebieten, sind danach erklärlich.

Daß die Vergletscherungszeiten sich außerhalb der eisbedeckten Gebiete als Perioden größerer Feuchtigkeit dokumentieren, ist besonders für die äquatorialen Trockengebiete gültig und vielfach bezeugt. In der Nachbarschaft der hochlandartigen Eisschilder wurde das Klima durch häufige Kalt-

<sup>1</sup> Vgl. auch das Referat über die Arbeit von CH. A. REEDS auf S. 717.

luftleinbrüche beherrscht. Die Polarfronten machten sich bis ins Mittelmeergebiet hinein bemerkbar, und regenbringende Zyklone drangen in die Sahara.

Auf der Südhalbkugel blieb der Senkungsbetrag der jungdiluvialen Schneegrenze hinter demjenigen in gemäßigten Breiten der Nordhalbkugel zurück, weil die Vergletscherung bedeutend geringere Landareale betraf, aber das Vordringen der Zyklone gegen den Äquator ist auch dort an den klimatischen Wirkungen erkennbar.

KÖPPEN & WEGENER verlegen den Pol für die Würmzeit in die Mitte von Grönland. Diese Verlagerung läßt sich nicht in Einklang bringen mit den drei unterschiedlichen Vereisungen des Werchojansker Gebirges.

Die von KÖPPEN & WEGENER außerdem zu Hilfe genommene Strahlungskurve von MILANKOVITCH versagt u. a. bei der Erklärung der jüngsten Vereisung Südamerikas. Ganz unerklärt bleibt ferner die stärkere Eisanhäufung in den Tropen. Überhaupt ist die Strahlungskurve nur bei gleichzeitiger Annahme von Polverschiebungen brauchbar. Für den Schluß des Diluviums tritt die Strahlungskurve bekanntlich in Gegensatz zu den Klimabestimmungen und zugehörigen Zeitwerten, die sich nach anderen Methoden ergeben.

Eine additive Rolle des nach der Strahlungskurve vorgestellten Ganges der Temperatur wird nicht gezeugnet, aber außerirdische (? solare) Ursachen der Wärmeschwankungen können nicht entbehrt werden. **Wetzel.**

**A. Penck:** Die Ursachen der Eiszeit. (Sitzber. der Preuß. Akad. d. Wissensch. Physik.-Mathemat. Klasse. 1928. 76—85.)

Große abflußlose Hohlformen im abflußlosen Großen Becken von Nordamerika waren während der Eiszeit von großen Seen, dem Bonneville-See und dem Lake Lahontan, erfüllt. Auffallenderweise waren weiter südlich gelegene Becken auch zur Eiszeit leer. Verf. zieht aus diesem Umstand geistvolle Rückschlüsse auf das Klima der Eiszeit und damit auf die Ursachen derselben. Bei der stark benachbarten Lage der erfüllten und der leeren Becken kann eine fundamentale Änderung der Niederschlagsmengen nicht in Rechnung gestellt werden. Dagegen muß die Verdunstung geringer gewesen sein, um die Gegebenheiten zu erklären. Dies ist hinwiederum auf verringerte Temperaturen zurückzuführen. Das Ergebnis der Überlegungen ist, daß die Eiszeit nicht eine besonders niederschlagsreiche, dagegen bestimmt eine kühlere Periode als heute gewesen ist und die Interglazialzeiten nicht nur die wärmeren, sondern auch die niederschlagsreicheren Epochen des Eiszeitalters waren. **Edith Ebers.**

**Ch. A. Reeds:** Weather and glaciation. (Bull. Geol. Soc. America. 40. 597—630. 16 Textabb. New York 1929. [Erschienen Mai 1930.]

Verf. setzt sich zur Aufgabe, die Beziehungen von Vereisung und Wetter, oder genauer gesagt Strahlungsintensität der Sonne, an neueren Beispielen zu untersuchen. Hierzu werden neue Ergebnisse von Varvenzählungen von Haverstraw, New York und New Haven, Connecticut, herangezogen.

Die einleitenden Kapitel über die Entstehungsbedingungen von Inlandeis und Gletschern, über einige Eigenschaften des Eises, Variationen der Sonnenstrahlung, die Bedeutung der Durchlässigkeit der Atmosphäre usw. referieren lange bekannte Tatsachen. Bezüglich des sehr umstrittenen Zusammenhangs zwischen Sonnenflecktätigkeit und Wetter nimmt Verf. auf neuere Untersuchungen H. H. CLAYTON's Bezug.

Danach wird in die eingehende Betrachtung der Varvenablagerungen an den beiden eingangs erwähnten Plätzen eingetreten; eine große Anzahl von Diagrammen (insgesamt von 737 Varven) wird beigegeben.

Bezüglich interkontinentaler Korrelation der Varvenzählungen werden prinzipielle Bedenken geltend gemacht. Gewisse Ansichten DE GEER's können für das speziell untersuchte Gebiet keine Anwendung finden. Im allgemeinen wird aber zugegeben, daß auf dem Umwege über die Beeinflussung des Wetters durch die Sonnenaktivität auch eine Verbindung zwischen dieser und der Art der Varvenbildung stattfinden muß.

**Curt Teichert.**

**D. W. Longfellow:** Suggested Cause of Pleistocene Glaciation and its Termination. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 172. Abstract.)

Verf. vermutet die Ursache der diluvialen Vereisung darin, daß zur Glazialzeit die Rotationsachse der Erde mit ihrer heutigen magnetischen Achse identisch gewesen ist.

**Curt Teichert.**

Klute, Fritz: Die Bedeutung der Depression der Schneegrenze für eiszeitliche Probleme. (Zs. f. Gletscherkunde. 16. 1928. 70—93.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 164.

**E. von Drygalsky:** Die Gliederung der Eisformen. (PETERM. Mitt. Erg.-H. 209. [H. WAGNER-Ged.-Schr.] 1930. 157—165.)

Das Schema der Glazialerscheinungen ist von recht fernen Außenposten kontinentaler Inlandeisdecken her konstruiert worden und hat längst seinen Boden verloren; mit ihm ist die Klassifikation der Formen änderungsbedürftig geworden. Folgendes neue System wird vorgeschlagen:

#### I. Landeis.

1. Flächeneis: Kuppeneis, Stufeneis, Vorlandeis, Hochlandeis, Inlandeis.
2. Gebirgseis: Gipfel-, Nischen-, Kar-, Hang-, Wand-, Taleis.  
(Dies alles ersetzt die frühere Typennomenklatur: A. Alpiner Typ (HEIM), B. Norwegischer Typ (HEIM), C. Alaska- oder Malaspina-Typ, D. Grönländischer Typ.)

#### II. Schelfeis.

1. Schollenfelder: Eisfuß, Eisterrassen, Dauerschollen, paläokryostisches Eis.
2. Berggruppen: Zungen, Piedmontflächen.

## III. Meereis.

1. Schollen: Jungeis, Drehschollen, Bruchfelder, Packeis.
2. Berge: Gletscherstücke, Tafelberge.

Diese kurzen Benennungen kennzeichnen nicht nur den morphologischen und klimatischen Zustand, welchem die vereisten Gebiete unterliegen, sondern deuten bei näherem Eingehen auch auf die Struktur der Eisgebilde und auf die stattgefundene Entwicklung hin. So stammen Tafelberge von einem einförmigen und seit langem vereisten Lande her. Gletscherstücke kommen von gebirgigen Küsten, Piedmontflächen zeigen den Rückgang von Vereisungen an.

Hinsichtlich der Entstehung von Inlandeisschildern behält neben geläufigen modernen Vorstellungen eine alte Annahme Bedeutung, die RINK 1852 machte, nämlich ein Wachstum von Bacheis und Taleis. Geht doch das sibirische Inlandeis nicht aus einer Gebirgsvereisung hervor. Vielleicht ist auch das von ANTEVS und WOLDSTEDT als rätselhaft bezeichnete Keewatin-Eis eine Aufeisbildung der Flüsse. Endlich ist das antarktische Inlandeis nur zum Teil Gebirgsais. Dort besteht nicht ein Entwicklungszentrum, sondern es gibt viele, teilweise periphere Anhäufungen und Bewegungszentren.

**Wetzel.**

**Konrad Richter:** Studien über fossile Gletscherstruktur. (Zeitschr. f. Gletscherk. 17. Heft 1/3. 1929. 33—46.)

Die glazialdiluviale Bodenstruktur bedarf eingehenderer Studien als bisher. Das abweichende Verhalten petrographisch verschiedenartiger Massen gegenüber der Eisbewegung und der Eisbelastung muß insbesondere exakt verglichen werden. Erst dann wird auch die Bedeutung orogenetischer und epirogenetischer Vorgänge im Quartär dem Verständnis wirklich zugänglich werden. Verf. gedenkt auf diesem Gebiete neue methodische Wege zu eröffnen. Sehr gute Vorarbeit haben die Arbeiten PHILIPP's und besonders auch die englischer Diluvialgeologen (SLATER) schon geleistet.

**Edith Ebers.**

**M. Lagally:** Die Zähigkeit des Gletschereises und die Tiefe der Gletscher. (Zeitschr. f. Gletscherk. 18. Heft 1/3. 1930. 1—8.)

Verf. entwickelt, wie es möglich ist, aus Beobachtungen der Bewegung eines Gletschers an seiner Oberfläche Schlüsse auf die Tiefe des Gletschers zu ziehen. Hierzu muß man den Koeffizienten der Zähigkeit des Eises kennen. Zwei Methoden ermöglichen eine numerische Bestimmung dieses Wertes. Die Pasterze hat unterhalb der Hofmann-Hütte auf eine Strecke von fast 300 m eine Geschwindigkeit von 48—49 m im Jahr. Hieraus läßt sich eine Tiefe von 235 m berechnen. Ein Vergleich mit den Ergebnissen der seismischen Tiefenmessungen, welche im letzten Jahre auf der Pasterze vorgenommen wurden, wird ergeben, welcher Grad von Genauigkeit dem interessanten Verfahren, aus Oberflächenbeobachtungen Schlüsse auf die Mächtigkeit der Gletscher zu ziehen, zukommt.

**Edith Ebers.**

**R. T. Chamberlin:** Instrumental work on the nature of glacier motion. (Journal of Geology. 36. Nr. 1. 1928.)

Die vorliegenden Untersuchungen bezweckten, experimentell festzustellen, ob die Bewegung des Eises als die einer zähen Flüssigkeit oder als eine durch Wiederkristallisation und Abscherung bedingte aufgefaßt werden muß. Eine sorgfältig erdachte Apparatur wurde an mehreren Gletschern der Rocky Mountains und Alaskas zunächst mit völligem Mißerfolg ausprobiert. Erst nach mühsamen vergeblichen Versuchen gelang es, an alpinen Gletschern gute Resultate zu erzielen. Die Ergebnisse bewiesen innere Abscherungen von kleinem Ausmaße und damit eine gewisse elastische Starre des sich bewegenden Gletschereises; die Auffassung der Bewegung des Eises als der einer viskosen Flüssigkeit fällt für Verf. damit. In Zusammenhang mit diesen Ergebnissen kann Verf. auch die Blaubänderstruktur bringen.

**Edith Ebers.**

**E. Kraus:** Über Eisschubberge. (Herausgeg. v. Ministerium f. öff. Arb. Warschau 1930. Vortrag auf d. III. Hydrologischen Konferenz der Balt. Staaten.)

Gegen das Ende des sehr strengen Winters 1928/29 entstanden am Südrand des Rigaischen Meerbusens ganz ungewöhnlich große Eisschubberge, deren Kartierung und nähere Untersuchung zum Ausgang vorliegender Arbeit wurde. Unter Beifügung zahlreicher Bilder wird Vorbedingung, Ausbildung, regionale Lage, Bildung der Quer- und Längsspalten dieser Berge in ihrer ursächlichen Abhängigkeit von den verschiedenen Faktoren erläutert. Weiteres Material zur Beurteilung des allgemeinen Phänomens wird von den großen Schubwällen 1863 in der Pernauer Bucht, von denen 1869 bei Reval, von denen 1868 auf dem Wirzjärw-See in Livland und von anderen Vorkommen mitgeteilt.

Im zweiten Teil wird dieses Material verarbeitet. Nomenklatur, Bildungsgeschwindigkeit, Bildungsmechanik (Spaltenbildung, Wasserwirkung, Winddruck), Umfang der Schübe, Bildungsort, Bergform, Schubtransport kommen zur Besprechung. Schließlich wird der Vorgang als geologisches Naturexperiment gefaßt. Dabei konnte das Netz der gemeinen Klüfte, das Netz der irreversiblen Spalten (Blattverschiebungen und Verwerfungen), der Überschiebungsvorgang und die endliche Erstarrung in teilweise unmittlere Beziehung zu den Bauformen und Bewegungen der Erdrinde gebracht werden.

**E. Kraus.**

**Bernauer, F.:** Geologische Wirkungen des Neckareisganges im Frühjahr 1929. (Jahresber. u. Mitt. d. Oberr. Geol. Ver. N. F. 19. 1930.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 289.

**R. Koehler:** Beobachtungen an Profilen auf See-Eis. (Zeitschr. f. Geophys. 5. 1929. 314—316. 4 Abb.)

Im Anschluß an die Eisdickenmessungen von Gletschern von Mothes werden die Wellengeschwindigkeiten von See-Eis ermittelt. Anisotropes, normal auskristallisiertes Eis zeigt andere Wellengeschwindigkeiten als isotropes.

**Errulat.**

**St. Taber:** *Mechanics of Frost Heaving.* (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 88—89. Abstract.)

Mitteilung einiger Beobachtungen über die Wirkung der Ausdehnung des Wassers beim Gefrieren im Boden.

**Curt Telchert.**

**E. Blackwelder:** *Striated Boulders as Evidence of Glacial Erosion.* (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 154. Abstract.)

Verf. fand ein facettiertes und gekritztes Geschiebe in einem pliocänen Schlammstrom bei San Francisco und eine Reihe ganz nach Glazialgeschieben aussehender Gerölle im Death Valley, in beiden Fällen fern von jeder Spur glazialer Tätigkeit. Dies scheint darauf hinzuweisen, daß „gekritzte Geschiebe“ gelegentlich auch unter anderen als glazialen Bedingungen entstehen können und daß gelegentlich also bei der Bewertung solcher Funde Vorsicht am Platze ist.

**Curt Telchert.**

**B. Eberl:** *Zur Gliederung und Zeitrechnung des alpinen Glazials.* (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. 80. 1928. 107—117.)

Die diluvialen Ablagerungen auf der Lech-Ilserplatte, welche schon PENCK die Grundlagen für seine klassischen Untersuchungen über die Alpen im Eiszeitalter darboten, erwiesen sich auch für eine Spezialuntersuchung als ein sehr günstiges Arbeitsgebiet. Weniger verwickelt gebaut als andere voralpine Glaziallandschaften, ist das Lech—Ilsergebiet geeignet, allgemein wertvolle Aufschlüsse für den Ablauf der Eiszeit zu bringen. Als wichtigstes Ergebnis der Arbeit des Verf.'s kann gebucht werden, daß ein erster Moränenkranz der Würmeiszeit von einem zweiten, ausgedehnteren Vorstoß überfahren wurde. Der Nachweis dieses Vorganges gewinnt besondere Bedeutung durch seine offensichtliche Übereinstimmung mit den Ergebnissen des von MILANKOVITCH entworfenen Sonnenstrahlungsdiagramms für die Quartärzeit. Ein neuer eiszeitlicher Formenschatz, dessen Genese uns zuverlässig bekannt wird, eröffnet sich unserem prüfenden und vergleichenden Auge. Auch für die Frage nach der Entstehung von Drumlins ist ein wichtiger Beitrag geleistet. Eine regionalgeologische Bestätigung ist für die lange gehegte Vermutung geliefert, daß Drumlins irgendwie in genetischem Zusammenhang mit großen Oszillationen stehen.

**E. Ebers.**

**I. Knauer:** *Glazialgeologische Ergebnisse aus dem Isargletschergebiet.* (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 80. 1928. 294—303.)

Besonders gründlicher und umfassender Feldarbeit sind vorliegende glazialgeologische Ergebnisse aus dem Isargletschergebiet zu verdanken. Verf. hat das Blatt Landsberg a. Lech (1 : 100 000) kartiert. Mit seinen Erläuterungen versehen, wurde es von der geologischen Landesuntersuchung des Oberbergamtes München (1929) herausgegeben.

Die Ergebnisse der Untersuchung im einzelnen lassen sich in das PENCK-BRÜCKNER'sche Schema eingliedern. Von allgemeinem Interesse ist wiederum

die Aufhellung der Tatsache, daß ein ältester Moränenkranz der Würm-eiszeit (Wessobrunner Phase, W I EBERL's) von einem zweiten, kräftigeren Vorstoß des Eises überfahren wurde. Seine endmoränischen Ablagerungen sind diejenigen, welche sich am weitesten nach N vorbauen (Stoffener Phase, W II EBERL's). Auch hier eine regionalgeologische Übereinstimmung mit der MILANKOVITCH'schen Sonnenstrahlungskurve! **E. Ebers.**

**Albrecht Penck:** Salpausselkä in Oberbayern. (Fennia. 50. Nr. 28. 1928. 1—18.)

In Begleitung von WILHELM RAMSAY besuchte Verf. die große Randmoräne Finnlands, Salpausselkä genannt, an verschiedenen Stellen. Sie ist weniger wallförmig als terrassenförmig ausgebildet, mit ebener Scheitelfläche und ausgeprägtem proximalen und distalen Steilrand. Sie ist über 600 km lang und besteht aus Rollsteinablagerungen mit schöner Deltastruktur, welche eine Einschüttung in stehendes Wasser erkennen läßt. Eine ganz analoge Bildung, allerdings im Miniaturformat, fand Verf. im Fernersbachtal bei Mittenwald. Verf. faßt diese Ablagerung der Brandelalpe als in einem glazialen Stausee gebildet auf. Vermutlich entsprechen sich die beiden Ablagerungen auch zeitlich, indem der Salpausselkä dem gotiglazialen und die Brandelalp-Ablagerung dem Gschnitz-Stadium, welche beide als synchron aufgefaßt werden, zuzurechnen ist.

Randmoränen vom Salpausselkä-Typus sind in Fennoskandia mit Rollstein-Osern vergesellschaftet. Verf. betont die Verwandtschaft der Salpausselkä-Moräne mit einer Schotterterrasse, wie sie die Seeshaupter Randterrasse im Gebiete des Isarvorlandgletschers darstellt. Leider will Verf. die von ROTHPLETZ seinerzeit als Oser kartierten, in engem Zusammenhang mit der Terrasse stehenden, wallförmigen Kiesrücken nicht als Oser anerkennen, sondern sie als Bestandteile der zwischen „Toten Eis“-Massen aufgeschütteten Terrasse (nach Art einer „pitted plain“) selbst deuten. Wenn auch diese Ansicht des Altmeisters der alpinen Glazialgeologie zweifellos in der Natur der Sache stichhaltige Gründe für sich besitzt — halten doch die Ostersee-Oser den Vergleich mit den vielen kilometerlangen, ausgeprägt eisenbahndammförmigen, fennoskandischen Rollsteinosern nur schwer aus —, so darf man vielleicht doch auch das Zeugnis von MUNTHE, des eigentlichen Entdeckers und ersten Deuters der glazialen Osterseelandschaft, dagegen anführen. Auf jeden Fall ist unbestritten, daß die Ostersee-Oser in ihrer Entstehungsart den skandinavischen Osern sehr nahestehen, da sie ja, wie häufig auch diese, mit randlichen Terrassenablagerungen koordiniert sind. Auch aus didaktischen Gründen erscheint es nützlich, an den Ostersee-Osern als solchen festzuhalten, da wir im Alpenvorland ohnedies wenig genug analoge Bildungen vorzeigen können.

Auch die ehemalige Ausdehnung von Würmsee und Ammersee, wie sie ROTHPLETZ und GAMS-NORDHAGEN annahmen, wird vom Verf. bezweifelt. Die höchste spätglaziale Spiegelhöhe des Würmsees wird auf 595 m, die des Ammersees auf 550 m reduziert, wobei die Kalktuffe von Polling und Diessen in die Postglazialzeit (Litorina-Senkung) gestellt werden müssen.

**Edith Ebers.**

**R. Grahmann:** Über die Ausdehnung der Vereisungen Norddeutschlands und ihre Einordnung in die Strahlungskurve. (Ber. Sächs. Akad. d. Wiss. Leipzig. Math.-phys. Klasse. 80. 1928. 135—164.)

Vorliegender Bericht über die Fortschritte der Gliederung des norddeutschen Glazials und die Einordnung der Glieder in die MILANKOVITICH'sche Strahlungskurve stellt als zurzeitiges Endergebnis fest, daß in Norddeutschland zwei jüngere Eiszeiten vorhanden waren. Die letzte wird als Weichseiszeit identifiziert. Es scheint, als ob diese, in Kombination mit Ergebnissen der Warvenzählung, mit dem letzten Strahlungsminimum (zufolge der MILANKOVITICH'schen Kurve) vor 22 000 Jahren gleichzusetzen sei. Verf. nennt sie Eiszeit IV c. Das vorhergehende Strahlungsminimum, IV b, entspricht der Wartheeiszeit; in der alpinen Gliederung müßte diese Eiszeit mit dem Würm II-Vorstoß EBERL's, wenn dessen Einordnungen in die Strahlungskurve zutreffen, zeitlich identisch sein. Das erste starke Strahlungsminimum jedoch, welches für das Würmeiszeitalter überhaupt in Frage kommt (W I EBERL's, IV a des Verf.'s), ist in Norddeutschland nicht nachweisbar. Verf. nimmt an, daß seine Ablagerungen wieder überfahren wurden, eine Hypothese, welche sich mit den neuesten Ergebnissen der alpinen Glazialforschung (EBERL, KNAUER) sehr gut deckt, da im Voralpenland unzweifelhaft große, wieder überfahrene Endmoränengebiete (W I-Vorstoß) vorhanden sind.

Auch die, auf Grund der Strahlungskurve und der Schotterterrassensysteme Mittelddeutschlands vom Verf. postulierte Doppelung, nicht nur der Niederterrassen- und Hochterrassenschotter, sondern auch der älteren Schotter ist im alpinen Glazial bereits nachgewiesen. Westlich des Ammersees z. B. ist der Mindelschotter zu Recht von KNAUER nach seiner verschiedenen Höhenlage in einen älteren und einen jüngeren zergliedert worden.

Für die im Randgebiete auffindbaren Ablagerungen älterer Vereisungen (Saale- und Elstereiszeit) ermöglicht die von SOERGEL ausgebaute Terrassenstratigraphie ebenfalls eine Einordnung in die Strahlungskurve.

**Edith Ebers.**

Priehäusser, Georg: Die Eiszeit im Bayerischen Walde. (Abh. d. Geol. Landesunters. d. B. Oberbergamts. München 1930. 2. 47 S., 5 Taf.)

Rathsburg, Alfred: Die Gletscher des Böhmer-Waldes zur Eiszeit. (22. Bericht d. Naturw. Ges. zu Chemnitz. 1928. 65—161. Mit 15 Abb. auf 3 Taf.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 162.

— Die angebliche Vergletscherung des Erzgebirges zur Eiszeit. (22. Ber. d. Naturwiss. Ges. zu Chemnitz 1928. 46—64.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 163.

Röpke, Walter: Der Faktor Toteis in der Oberflächenbildung Mecklenburgs beim Rückzuge der letzten Vereisung. („Semesterbericht der Geograph. Vereinigung an der Universität Rostock 1927/28.“ 31—40.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 163.

**Oskar E. Meyer:** Neue Moränenfunde im Riesengebirge. (Zeitschr. f. Gletscherkunde. 18. Heft 1—3. 1930. 52—56.)

Ebenso wie es anderorts vielfach geschehen mußte, ist es nötig, auch für das Riesengebirge eine frühere Vorstellung von Dauer und Ausdehnung der Vereisung zu beschneiden. Nur Kare und Täler waren, nach dem alpinen Typus, vergletschert und nur eine Vereisung ist zuverlässig nachweisbar. Verf. hat einige bisher noch nicht bekannte Moränen, welche zwei Kare des „Steinbodens“ umschließen, aufgefunden und widmet ihnen eine kurze morphologische und theoretische Darstellung.

**Edith Ebers.**

**G. Berg:** Einige grundsätzliche Bemerkungen zu den Erscheinungen der nordischen Vereisung am Sudetenrande. (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 80. 1928. 215/224.)

Eine geologische Aufnahme am Rande der nordischen Vereisung in den Sudeten führt Verf. zur Stellung und Beantwortung einiger Probleme von allgemeinem Interesse. Am schwierigsten ist die Lösung dafür zu finden, wie das nordische Inlandeis in die Gebirgstäler bis zu beträchtlicher Seehöhe ein- und aufwärtsdringen konnte. Da die Oberfläche des Eises, als einer fließenden Masse, auch bei Aufwärtsbewegungen horizontal, ja sogar leicht entgegengesetzt geneigt bleiben muß, wäre, falls die höchste Erhebung des Eises über Skandinavien gelegen war, dort eine unwahrscheinlich große Firmächtigkeit nötig gewesen, um dieses Eindringen in die Gebirgstäler der Sudeten zu ermöglichen. Postglaziale Hebungen am Gebirgsrande kommen ebenfalls nicht in Frage. Als Arbeitshypothese kann man mit Verf. annehmen, daß die höchste Erhebung der Firmassen nicht immer über Skandinavien gelegen war. Aus meteorologischen Gründen könnte ein Gebiet maximaler Niederschläge wie eine Welle nach S gewandert sein. So könnte genügend Gefällsunterschied für das Eindringen des Eises in die Gebirgstäler zustandekommen sein.

Ganz enorm mächtige, glaziale Vorschüttungssande, welche oft nur von ganz geringmächtiger Grundmoräne überlagert werden, stellen in ihrer Entstehung ebenfalls ein Problem von weiter reichender Bedeutung dar. Sie scheinen sich aus der Abflußlosigkeit des vor dem Gletscher ansteigenden Geländes ableiten zu lassen. Dieses konnte besonders schnell sich mit auspernden Geröllen anfüllen.

Es folgen einige Problemstellungen von mehr lokaler Bedeutung, wie die Frage nach der Erklärung der steilwandigen Canyon-Talstücke, welche als epigenetisch entstanden aufgefaßt werden.

**Edith Ebers.**

**Charlesworth, J. Kaye:** The readvance, marginal kamemoraine of the South of Scotland, and some later stages of retreat. (Transact. Roy. Soc. Edinburgh. 55. Part. I. Nr. 2. 1926. 25—50. 1 Taf.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 166.

— The glacial retreat in Jar Connacht. (Proceed. Roy. Irish. Acad. 39. B. Nr. 2. 1929. 95—106. 1 Taf.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 167.

- Charlesworth, J. K.: The glacial retreat from Central and Southern Ireland. (Q. J. G. S. London. 84. 1928. 293—344. 2 Taf. 4 Textabb.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 162, 315.
- Salomon, W.: Arktische Bodenformen in den Alpen. (Sitzber. d. Heidelberger Ak. d. Wiss. 1929. 5. Abh. 31 S., 6 Abb.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 34.
- Gletscherbeobachtungen am Vadret Lischanna (Unterengadin). (Sitzber. d. Heidelberger Ak. d. Wiss. 1929. 4. Abh. 5 S. 2 Abb.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 35.
- Grozescu, H.: Morfologia Vaii Lotrului. (Zur Morphologie des Lotrutals, Südkarpathen.) (Dati de seama Inst. Geol. al Rom. VIII. 159—162. Bucarest 1926.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 41.
- Premik, Josef: Quelques remarques sur la glaciation quaternaire du Tonor en Albanie Méridionale. (Annales de la Société Polonaise de Géologie a Cracovie. 2. 1923—1924. 49—69. 1 Fig. im Text. — Polnisch mit franz. Résumé.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 45.

**A. Aleschkow:** Ein rezenter Gletscher im nördlichen Ural. (Zeitschr. f. Gletscherkunde. 18. Heft 1—3. 1930. 57—62.)

Entgegen bisherigen Annahmen gelang es einer Expedition des „Geologischen Komitees“, auch im Ural einen rezenten Gletscher nachzuweisen. Er befindet sich im Sablja-Gebirge unter 64—65 Grad nördlicher Breite.

Das Sablja-Gebirge weist alpine Formen auf und besitzt an seiner Ostseite eine Reihe schöner Kare, wo zwei Firngletscher, aber auch jene reguläre Gletscherzunge von der Expedition aufgefunden wurden. Die Gletscherzunge wird von zusammenhängenden Endmoränen umzogen, welche eine Mächtigkeit bis zu 12 m erreichen. Die jährliche Geschwindigkeit kann nach Jahreschichten usw. mit 4—5 m angesetzt werden. Ihre Entstehung verdanken die Gletscher wahrscheinlich heftigen Schneeanwehungen. Zu Ehren von ED. HOFMANN wurde der einzige bisher bekannt gewordene rezente Gletscher des Ural HOFMANN-Gletscher benannt.

**Edith Ebers.**

**W. Oetting:** Beobachtungen am Rande des Hofsjökull und Langjökull in Zentralisland. (Zeitschr. f. Gletscherk. 18. 1930. 43—51.)

Der Zweck der Reise nach Zentralisland waren morphologische Untersuchungen an den Randgebieten der beiden großen Gletschermassive. Die vorgefundenen Endmoränen dreier Eisloben des Hofsjökull bestanden aus stellen Kegeln, abgeflachten Rücken und runden Kuppen. Der dem Eis unmittelbar vorgelagerte Wall war jeweilig der höchste, was durch eine starke Eisdurchmischung des Schuttes bedingt ist. Diese drei Loben waren im Zustande des Zurückgehens, während ein vierter Lobus der 15 km langen Gletscherfront im Vorstoß sich befand. Ein Grund dieser Verschiedenheiten, etwa eine Reliefveränderung, war nicht zu erkennen.

Der Südostrand des ebenfalls besuchten Langjökull erwies sich als stationär und zeigte an einer Stelle eine Verschiebung der Endmoräne gletscher-

einwärts um 50 m. Das hier vor dem Moränenwall liegende Material ist entweder Toteis oder auch nur zusammengewehrter Schnee. Sandurflächen sind an beiden Gletschern vorhanden. Auch Kleinformen, wie Schmelzkegel, wurden studiert.

**Edith Ebers.**

**Clyde P. Roß:** Early pleistocene glaciation in Idaho. (U. S. Geol. Surv., Professional Paper. 158. G. 123—128. Washington 1929.)

An den höchsten Gipfeln wird ein grober, wenig sortierter Schutt auf eine frühpleistocäne oder spätpliocäne Vereisung zurückgeführt, welche älter sei als die beiden bisher in Idaho nachgewiesenen Vereisungen. Wenn man den Schutt auf Fluten unter mehr oder weniger aridem Klima zurückführen wolle, so müßte man so unwahrscheinliche Annahmen über die Änderung der orogenen und physiographischen Verhältnisse seit der Ablagerung des Schuttes machen, daß die Annahme glazialen Absatzes sicherer sei.

**Erlch Kaiser.**

**Reinhard, A. v.:** Über die Eiszeitspuren am Nordabhang des Kitschik-Alai. (Zs. Gletscherkd. 17. 1929 168—175. 3 Textabb.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 204.

**A. C. Lawson:** A Glimpse of Australia. (Scientific Monthly. 27. 1928. 244—259. 8 Textabb.)

Diese Arbeit beschäftigt sich zum großen Teil mit der permischen Vereisung in Australien. Obgleich dazu weder Neues noch Wesentliches gesagt wird, so sei doch auf die schönen Photographien von permischen Tilliten, Bändertonen und Gletscherschliffen wenigstens hingewiesen.

Einige Angaben finden sich über Bergbau.

**Curt Telohert.**

## Verwitterungslehre (einschl. Bodenkunde).

### 1. Allgemeines.

**Blanc k, E.:** Handbuch der Bodenlehre. — I. Bd.: Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Lehre von der Entstehung des Bodens, bearbeitet von E. BLANCK, H. FESEFELDT, F. GIESECKE, G. HAGER, FR. HEIDE, W. MEIGEN, S. PASSARGE, H. PHILIPP, K. REHORST, L. RÜGER. (Verlag Julius Springer. 1929.) — Bespr. Cbl. f. Min. 1929. B. 61—64.

— II. Bd.: Die Verwitterungslehre und ihre klimatologischen Grundlagen, bearb. von E. BLANCK, K. KNOCH, K. REHORST, G. SCHELLENBERG, J. SCHUBERT, E. WASMUND. (Berlin 1929.) — Bespr. Cbl. f. Min. 1930. B. 172—174.

— III. Bd.: Die Lehre von der Verteilung der Bodenarten an der Erdoberfläche. Regionale und zonale Bodenlehre. Bearb. von E. BLANCK, F. GIESECKE, H. HARRASSOWITZ, H. JENNY, G. LINCK, W. MEINARDUS, H. MORTENSEN, A. A. J. v. 'SIGMOND, H. STREMMER. (Berlin 1930.) — Bespr. Cbl. f. Min. 1930. B. 237—239.

- Blanck, E.:** V. Bd.: Der Boden als oberste Schicht der Erdoberfläche. Bearb. von F. GIESECKE, A. KUMM, S. PASSARGE, L. RÜGER, K. SAPPER, H. STREMMER, E. WASMUND. (Berlin 1930.)
- VI. Bd.: Die physikalische Beschaffenheit des Bodens. Bearb. von H. DENSCHE, F. GIESECKE, M. HELBIG, V. F. HESS, J. SCHUBERT, F. ZUNKER. (Berlin 1930.) — Bespr. CBl. f. Min. 1930. B. 447—448.
- Zsigmondy, R.:** Kolloidchemie, ein Lehrbuch. Fünfte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Aufl. I. Allgemeiner Teil. 246. Mit 7 Taf. u. 34 Fig. im Text. II. Spezieller Teil. 256. Mit 1 Taf. u. 16 Fig. im Text. (Leipzig, Verlag von Otto Spamer. 1925—1927. — Vgl. Bespr. CBl. f. Min. etc. 1929. A. 167—168.)
- Torrance, W.:** Desintegration of rock and Soil-forming minerals. (S. African Journ. Sci. 20. 1923. 241—255.)
- Tamm, O.:** Experimentelle Studien über die Verwitterung und Tonbildung von Feldspäten. (Chemie der Erde. 4. 1930. 420—430. 7 Kurven.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. I. 341.
- Dubrisay, René, Trillat, Jean und Astier:** Sur les suspensions de Kaolin dans divers milieux. (C. R. 189. 1929. 41—43.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. I. 287.
- Noll, W.:** Zur Kenntnis des Nontronits. (Chemie der Erde. 5. [Festschr. LINCK.] 1930. 373—384. Mit 6 Abb.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. I. 336.
- Kerr, Paul F.:** Kaolinite from a Brooklyn subway tunnel. (The Amer. Min. 15. 1930. 144—158.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. I. 338.
- Lacroix, A.:** Sur un nouveau Type alumineux de pagodite. (Bull. Soc. Franç. Min. 51. 1928. 322—345.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. I. 339.
- Schachtschabel, P.:** Über Dehydratisierung und Rehydratisierung des Kaolins. (Chemie der Erde. 4. [1930.] 395—419. 9 Abb.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. I. 339.
- Shannon, E. V.:** Sericite-lazulite pseudomorphs after orthoclase from Bolivia. (Journ. Wash. Acad. Sc. 17. 1927. 388.) — Ref. ds. Jb. 1929. I. 428.
- Maiwald, K.:** Zur Bestimmung und Deutung des Puffervermögens carbonatarmer Böden. (Kolloidchem. Beihefte. 27. 1928. 251—346.)

**M. W. Senstlus:** Studies of Weathering and Soil-Formation in the Tropics. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 111—112. Abstract.)

Der Verf. fand bemerkenswerte Übereinstimmung von Bodenbildung und Verwitterung in großen Höhen in tropischen Breiten mit den Erscheinungen des Flachlandes in nördlicheren Breiten. **Curt Teichert.**

**Fritz Kästner und Fritz K. Mayer:** Röntgenographische Studien an Kaolinen und Tonen. (Sprechsaal. 1930. Nr. 7. 7 S.)

Die Arbeit berichtet über Versuche einfachster Art, um zunächst einmal einen kurzen Überblick über den Verwitterungsprozeß bei Feldspaten zu erhalten, was beiläufig aus dem Titel nicht zu ersehen ist.

Als Versuchsmaterial wurden große, von ebenen Kristallflächen begrenzte Feldspate aus den Granulitbrüchen von „Amerika“ bei Penig i. Sa. und glimmerarmer, porphyrtiger Granit aus den Königshainer Bergen bei Görnitz benutzt. Das Material wurde zunächst  $\frac{1}{2}$  Jahr in feuchter Gartenerde vergraben, um die Einwirkung der Humusstoffe zu beobachten. Das Ergebnis war bei beiden Untersuchungsproben ein sehr verschiedenes. Während die pegmatitischen Feldspate den Angriffen der Bodenlösungen standgehalten hatten, zeigte der Granit starke Zersetzungserscheinungen. Er ließ sich leicht mit dem Hammer in kleine Brocken zerschlagen. Die Feldspate waren bereits weitgehend korrodiert und die Glimmer gebleicht.

Das Versuchsmaterial wurde nunmehr einer gründlichen Reinigung durch mehrmaliges Schlämmen unterzogen, so daß die Verwitterungsprodukte weitgehend entfernt wurden. Die Granitbrocken wurden daraufhin in einer großen Glasschale ins Freie gestellt und den Einflüssen der Witterung während der Monate Juni—September ausgesetzt. Das Schlämmen des Materials wurde in dieser Zeit regelmäßig alle zehn Tage wiederholt, wobei die Schlammprodukte in einem größeren Behälter gesammelt wurden.

Das ehemals frische Gestein wurde auf diese Weise in kurzer Zeit fast restlos zersetzt, so daß nur noch die Quarze übriggeblieben waren.

„Aus diesen einfachen Versuchen geht hervor, daß die Zersetzung der Feldspate eines Gesteins bereits durch die einfache Einwirkung der Atmosphären geschehen kann, ohne daß noch Säuren oder andere chemische Agenzien als vielleicht Kohlensäure einwirken müssen.“

Daß das Material dem Kaolin entspricht, ergibt sich aus einer chemischen Analyse und aus röntgenographischen Untersuchungen, die durch verschiedene Abbildungen belegt werden.

(Ogleich das Untersuchungsergebnis außerordentlich überraschend ist und allen bisherigen Erfahrungen widerspricht, wird dies von den Verfassern keineswegs erwähnt. Noch nie ist bei einem Verwitterungsversuch eine derartig schnelle Zersetzung festgestellt worden. Das Verhalten von Silikatgesteinen im Boden und an Felsoberflächen unter unserem Klima widerspricht dem Untersuchungsergebnis vollständig. Die Verf. geben leider nur eine Analyse des angeblichen Verwitterungsproduktes an, es fehlt aber eine Analyse des frischen Gesteins. Es ist daher zunächst zu vermuten, daß kein frisches Ausgangsmaterial benutzt worden ist. Ref.)

**Harrassowitz.**

## 2. Heftige Verwitterung.

**E. Kaiser:** Über eine Grundfrage der natürlichen Verwitterung und die chemische Verwitterung der Bausteine im Vergleich mit der in der freien Natur. (Chemie der Erde. 4. [1929.] 290—342. 2 Abb. im Text.)

Diese für die Erkenntnis von Verwitterungsvorgängen im allgemeinen außerordentlich wertvolle Arbeit enthält eine Fülle von Beobachtungen und experimentellen Ergebnissen, die Verf. während jahrzehntelanger Spezialtätigkeit auf dem angezogenen Gebiete sammeln konnte. Aus der Zusammenfassung der Ergebnisse sei hier folgendes angeführt:

**Chemische Verwitterung von Bausteinen:** Die Zermürbung von Bauquadern wird wesentlich bedingt durch das ständige Wandern und Wiederausscheiden löslicher Salze unter dem Einfluß des mit wechselndem Wetter wechselnden Wassergehaltes der Bausteine. Die wichtigsten Salze sind hierbei Sulfate, Carbonate, Bicarbonate und gelegentlich Chloride; neugebildete Carbonate bilden oft eine äußere harte Schale, unter welcher sich die Hauptanreicherungen der Sulfate des Ca, Mg, Na usw. bilden. Die leichtlöslichen Salze finden sich mehr im Innern der Quader; für jedes Salz ist eine optimale Ausscheidungszone vorhanden. Ein genau untersuchter verwitterter Grünsandstein vom Dom in Regensburg zeigte z. B. eine rasche Abnahme der Sulfate nach dem Innern der Quader zu, während der Chloridgehalt in dieser Richtung langsam anstieg.

Bei der Verwitterung von Kalksteinen in der  $\text{SO}_2$ -reichen Atmosphäre der Städte ist das entstehende Calciumsulfid insofern besonders wichtig, als es den Stein bald mit einer Schutzrinde umgibt, die sich nach jedem auflösenden Regenguß erneuert und sehr zur Erhaltung des Gesteins beiträgt; besonders wirksam ist diese Erscheinung bei feinporigen Kalken. Grobporige Kalke und Sandsteine mit kalkigem Zement zeigen nicht die erforderliche Geschlossenheit der Sulfithaut; sie sind in Übereinstimmung damit weniger beständig.

Durch Verwitterungsversuche wurde festgestellt, daß besonders die Kalksteine befähigt sind, chemisch wirksame Gase (vor allem  $\text{SO}_2$ ) auch aus solchen Gasgemischen zu absorbieren, in denen diese nur in starker Verdünnung enthalten sind. Austauschabsorptionen wurden beobachtet.

**Verwitterung in der freien Natur:** Außerordentlich häufig ist auf Felsen in der freien Natur die Bildung von Schutzrinden aller Art zu beobachten, nicht nur in Wüstengebieten, sondern in allen Klimaten. Man hat sich zu hüten vor Verwechslung dieser Rinden mit rein mechanisch (durch Sandschliff usw.) bedingten Polituren.

Die besonders in Trockengebieten weit verbreiteten, aber auch hier nicht überall durchgehenden Krustenbildungen sind stellenweise klimatisch bedingt, teilweise aber auch edaphisch (d. i. bedingt durch die Eigenschaften des lokalen Untergrundes, die von der allgemeinen Erscheinungsform des Gebietes abweichende Phänomene bedingen).

Eine hervorragende Rolle auch bei der Verwitterung in der freien Natur spielt die Absorption von reaktionsfähigen Gasen, selbst wenn diese (wie in der Wüste) in der Luft nur in sehr großen Verdünnungen enthalten sind; besonders wichtig ist hier die Absorption von Kohlensäure durch Carbonatgesteine.

Edaphisch bedingte Phänomene spielen eine große Rolle bei dem Auftreten konvergenter Verwitterungserscheinungen. Beispielsweise können edaphische Einflüsse „Inseln ariden Klimas“ in einem humiden Gebiet vortäuschen. Die gleichen Endprodukte der Verwitterung und Sedimentation an der Erdoberfläche können unter gänzlich verschiedenen Bedingungen entstanden sein.

**Calsow.**

**H. Harrassowitz:** Bleichungsvorgänge. (Chemie der Erde. 5. [Festschrift LINCK.] 1930. 146—164.)

Eingehend kritisch besprochen und mit Beispielen belegt werden die verschiedenen endogenen und exogenen Vorgänge, die in der Natur bei der sekundären Aufhellung von Gesteinen eine Rolle spielen. „Bleichung ist die mannigfache exogen oder endogen bewirkte, unter Abfuhr und Umbildung primärer Mineralien vor sich gehende Entfärbung von Gesteinen. Sie vollzieht sich unter Erhaltung wesentlicher Eigenschaften, die den Zusammenhang mit dem Ursprungsgestein noch erkennen lassen.“ Solche „wesentlichen Eigenschaften“ sind etwa Textur, geologische Position und chemisch-mineralogische Eigenschaften. Der Begriff der Bleichung ist gegen andere Begriffe oft schwer abzugrenzen; Verf. stellt z. B. die Gesteinsaufhellung durch kinetisch bewirkte Sericitisierung und Marmorisierung noch zu den Bleichungsvorgängen, nicht aber die entsprechende Erscheinung bei der Greisenbildung, da bei letzterer Umbildung und Stoffzufuhr eine zu große Rolle spielen.

Die folgende Tabelle gibt eine physikalisch-chemische Gliederung der wichtigsten Bleichungsvorgänge.

A. Echte Bleichungen:	Beispiele
1. Abfuhr färbender Bestandteile	
a) physikalisch	Kolloidausspülung
b) chemisch	Podsolisierung
2. Topochemische Umwandlung zu hellen Mineralien	Kaolinitisierung
meist unter Kristallabbau, Wasserzufuhr	Sericitisierung
3. Dispersitätserhöhung	Fumarolenwirkung
4. Stoffauslese während des mechanischen Transports durch Wasser.	Glassande
B. Scheinbare Bleichungen:	
1. Umkehrbar	
a) Verschiedene Feuchtigkeit	Hangende Teile von Verwitterungsprofilen
b) Umkehrbare Reduktion	Dunkle Tone
2. Umbildung zu hellen Mineralien unter mineralischer Stoffzufuhr.	Alaunfels
3. Neubildung heller Mineralien nur aus mineralischer Stoffzufuhr	Verkalkung.

Saure Reagentien, wie sie bei der Podsolisierung, der Sulfidzersetzung und bei Fumarolenwirkung auftreten, lassen das gebleichte Produkt gegenüber dem Ausgangsgestein an Tonerde verarmen, während alkalische Lösungen, wie sie bei der Siallitisierung und Sericitisierung eine Rolle spielen, zu Entkieselungen führen. Ungebundene Kieselsäure, im Rückstand und in Lösung, tritt bei allen echten Bleichungsvorgängen der Erdoberfläche und der anchimetamorphen und epizonalen Tiefenstufen in Erscheinung.

**Calsow.**

**H. Schumann:** Beiträge zur Frage der sogenannten „hohlen Geschiebe“. (Min. u. Petr. Mitt. 40. 1930. 207—220. Mit 5 Textfig.)

Die Erscheinung, daß die in Konglomeraten eingelagerten Gerölle und Geschiebe von Carbonatgesteinen nachträglich von innen her aufgelöst wurden, ist an vielen Stellen nachgewiesen worden. Verf. beschränkt sich auf die genauere Untersuchung des Materials von Lauretta (Leithagebirge) und Sattnitz (Kärnten), welche genau beschrieben, im Dünnschliff untersucht und ihrer Zusammensetzung und ihrem Aufbau nach auch analysiert werden.

An den Lauretta-Geschieben lassen sich oft 3 Zonen unterscheiden: Die äußerste (I) ist gelblichweißer Leithakalk, die mittlere (II) eine graue Geschieberinde, die innerste (III) aber eine gelbe Füllmasse. Da mit optischen Mitteln über das in den Geschieben und im Bindemittel herrschende Verhältnis  $\text{CaCO}_3 : \text{MgCO}_3$  keine Feststellungen gemacht werden können, wurde jede der 3 Zonen chemisch geprüft. Gleichzeitig wurden die dabei zur Abscheidung gelangenden, in verdünnter warmer HCl unlöslichen Bestandteile und die löslichen Sesquioxide summarisch bestimmt:

T a b e l l e.

Verbindung		I	II	III	Anmerkung
Rückstand in verd. HCl	$\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3,$ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ z. T., C	1,5 (3)	1,2 (4)	3,1 (4)	C geht durch Glühen verloren
Sesquioxyde	$\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3,$ $\text{Mn}_2\text{O}_3$	0,6 (9)	0,5 (4)	0,5 (8)	in verd. HCl löslich
Kalk	Ca O	53,6 (5)	55,5 (2)	53,3 (7)	
Magnesia	Mg O	0,6 (4)	0,7 (9)	0,4 (6)	
Glühverlust	$\text{CO}_2, \text{C}$ $\text{H}_2\text{O}$ (über $110^\circ$ )	42,8 (5)	42,9 (0)	41,7 (8)	vor dem Gebläse
Summe		99,3 (6)	100,9 (9)	99,3 (3)	
Absorptions- wasser	$\text{H}_2\text{O}$ (unter $110^\circ$ )	0,12 %	0,00 %	0,06 %	gibt keinen Anhalt für die Gebirgs- feuchtigkeit

In allen 3 Fällen handelt es sich um ziemlich reine Kalk. Bemerkenswert ist, daß die Füllsubstanz (III) nur sehr wenig MgO, aber relativ viel schwerlösliche Bestandteile enthält.

Die fraglichen Vorgänge der Auflösung von innen nach außen werden mit den neueren physikalisch-chemischen Vorstellungen in Zusammenhang gebracht. Nach diesen bilden die kalkigen Geschiebe eine feste Phase des Systems, nämlich das Gestein. Dieses steht mit der zweiten festen Phase, dem Bindemittel, das an Masse stark überwiegt, nicht im Gleichgewicht. Durch das Hinzutreten der flüssigen Phase ist eine Möglichkeit geboten, dieses Ungleichgewicht allmählich aufzuheben. Wegen der ständigen Änderung des Systems durch Fortführung von Material kommt der hierzu eingeleitete Prozeß nicht recht zum Abschluß. Die hohlen Geschiebe sind demnach nichts anderes als eine unvollständige Pseudomorphose. Hört bei einer späteren Überdeckung die dauernde Durchströmung auf, so werden, namentlich bei steigendem Druck, alle inneren Hohlräume mit der Zeit ausgefüllt.

Der erstrebte Ausgleich kann aber auch auf anderem Wege erreicht werden, auf dem einer einfachen Umkristallisation.

Daß junge Ablagerungen eine auffallende Bevorzugung derartiger Konglomerate zeigen, hat den Grund darin, daß Gesteine aus sehr alter Zeit in den meisten Fällen Gelegenheit hatten, den inneren Ausgleich auf irgendeinem Wege zu vollziehen.

**Chudoba.**

**H. Stremme:** Die Bleicherdewaldböden oder podsolige Böden. (In E. BLANCK, Handbuch der Bodenlehre. 3. Berlin 1930. 119—160. 2 Abb. 3 Taf.)

Auch dieser zusammenfassende Abschnitt in BLANCK's vielseitigem Handbuch gibt unter Heranziehung einer reichhaltigen Literatur einen Überblick über Eigenschaften, Profile, Umgestaltung, Degradation, Pflanzenvereine, chemische Zusammensetzung der einzelnen Horizonte, über die chemisch-physikalische Vorstellung der Entstehung der Bleicherdewaldböden, sowie über deren Verbreitung. Sehr beachtenswert sind die drei beigefügten Karten: Die Klimakarte der Erde nach W. KÖPPEN 1918/23, die Vegetationskarte der Erde nach A. HAYECK 1926 und die neue, hier erstmalig veröffentlichte Bodentypenkarte von W. HOLLSTEIN. Die Beziehungen der Bodentypen zu den Klimaverhältnissen wie zu den Pflanzenvereinen (-formationen) treten auf letzterer Karte nicht nur für die in diesem Abschnitte, sondern auch in anderen Abschnitten des BLANCK'schen Handbuches besprochenen Bodentypen hervor. Der kleine Maßstab der Karten (Mittelpunktsmaßstab 1 : 125 000) verhindert selbstverständlich genauere Vergleiche. Jedenfalls aber ist hier ein Versuch des Vergleiches gemacht, der uns die heutige Auffassung von der klimatologischen Entwicklung bestimmter Bodentypen in großen Zügen wiedergibt.

Einzelheiten der eingehenden Darstellung können hier nicht wiedergegeben werden.

**Erich Kaiser.**

**C. Schroeter:** Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora. (2. Aufl. Zürich, Albert Raustein, 1926. 1288 S. 316 Abb. 6 Taf.)

Die Auszüge, welche aus diesem Werke über die Bedeutung der biologischen Verwitterung durch niedere und höhere Pflanzen von G. SCHELLENBERG in E. BLANCK, Handbuch der Bodenlehre Bd. 2 (Berlin 1929) S. 254 u. f. [mit sehr lehrreicher Darstellung der Formen der Besiedelung des Felsens aller Höhenstufen] gegeben werden, veranlassen mich, auf dieses Werk noch jetzt aufmerksam zu machen. Die Angaben über den Angriff der Pflanzen auf die verschiedensten Gesteine, wie aber auch viele Standortsangaben, sind für viele Fragen der Verwitterungslehre wirklich sehr beachtenswert, ohne daß sie hier im einzelnen besprochen werden können. Etliches kann man schon aus dem Handbuch der Bodenlehre II. entnehmen.

**Erich Kaiser.**

**E. B. Branson and W. A. Tarr:** New types of columnar and buttress structures. (Bull. Geol. Soc. America. 39. 1928. 1149—1156. 2 Taf.)

Die Aufmerksamkeit wird hier auf zwei ungewöhnliche Verwitterungsformen gelenkt: Säulenbildung bei Kalkstein und Pfeilerbildung in einem Vulkanschlot.

Die erste Erscheinung wird von einem cambrischen Kalkstein in Wyoming beschrieben. Die Säulen stehen senkrecht zu den Schichtflächen, 4—6 Fuß lang und 3—12 Zoll dick. Ihre Oberfläche zeigt Streifen und Kannellierungen, meist parallel zur Säulenachse. Weiterhin treten zwischen den Säulen unebene Kegel auf, 4 Zoll an der Basis breit und 1—1½ Zoll hoch. Auch sie zeigen unregelmäßige Streifen und als Ganzes sind sie mit einer dünnen Tonhaut überdeckt. Ein drittes Strukturelement sind Styolithen [hierunter sind augenscheinlich Drucksuturen zu verstehen. D. Ref.], die parallel der Schichtung verlaufen und auch die Säulen durchsetzen. Die Länge der styolithischen Säulchen bei diesen Drucksuturen ist etwa  $\frac{1}{8}$  Zoll [= 1,7 mm, also ganz geringe Unregelmäßigkeiten, charakteristisch für Drucksuturen. D. Ref.]. Die ganze Erscheinung wird als stark entwickelte Styolithenbildung gedeutet, womit sie zweifellos zufriedenstellend erklärt ist. Wir wissen auch aus neueren deutschen Arbeiten (WEPFER, KRAUS), daß Styolithen erhebliche Größe gewinnen können. Ihre Entstehung wird in der Weise erklärt, die auch uns geläufig ist, daß nämlich die Lösung in den Schichtfugen verschieden stark an den einzelnen Stellen angreift und dadurch verschiedene Druckverhältnisse geschaffen werden, die ihrerseits wieder auf die Lösungsbedingungen einwirken.

Bei der zweiten Erscheinung handelt es sich um Pfeiler in Schloten von vulkanischen Agglomeraten und Aschen in New Mexiko. Von weitem erwecken diese Vorkommen den Eindruck, als ob man kompakten Basalt vor sich hätte. Die Säulen erreichen hier die Höhe von 100 Fuß. Diese Bildung kann entweder durch ein Zusammensacken der Masse infolge unterirdischen

Abflusses von Lava verursacht werden sein oder dadurch, daß der ganze Aschepfropf durch Lava in die Höhe gehoben wurde. Die Verf. nehmen keine Stellung in dieser Frage. Jedenfalls ist das Vorkommen ungewöhnlich.

**Curt Telchert.**

**J. E. Lamar:** Relation of Texture to the Development of Porosity by Weathering. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 167. Abstract.)

Mitteilung über interessante Beziehung zwischen ursprünglicher Gesteinstextur und der Porosität des resultierenden Verwitterungsbodens. So geben z. B. grobkörnige Kalke einen Boden von höherer Porosität als feinkörnige.

**Curt Telchert.**

**Allen, V. T.:** Petrography of the Weathered Zones of Glacial Deposits. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 85. Abstract.)

**Kerner-Marilaun, Fritz:** Ein sehr bemerkenswerter Fall von Siallitbildung in einem mediterranen Gebirgsklima. (Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. Abt. I. 137. 1928. 8. Heft. 533—540.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 57.

**W. Graf zu Leiningen:** Die Roterde (Terra Rossa) als Lösungsrückstand mariner Kalkgesteine. (Chemie der Erde. 4. [1929.] 178—187.)

Die Arbeit enthält neues analytisches und Beobachtungsmaterial zur Frage der Entstehung der echten Roterde (im Gegensatz zu den „roten Erden“ **BLANCK's** und den an beigemengten Silikatsplittern reichen Roterden).

Erschwert werden die Untersuchungen über die Roterde dadurch, daß sie meist nicht mehr auf ihrem ursprünglichen Muttergestein ruht. Gut erhaltene Roterde zeigt kein Profil; wo ein solches vorhanden ist, scheint es stets unter dem Einfluß der Vegetation entstanden zu sein.

Wahrscheinlich spielt bei der Bildung der Roterde letzten Endes die äolische Sedimentation eine erhebliche Rolle.

Die Roterden des Mittelmeergebietes und der nördlichen Kalkalpen, soweit man sie als Lösungsreste von Kalkgesteinen auffaßt, sind aklimatische Bildungen; klimabedingt sind jedoch die roten Substanzen, die einst in die Kalksteine eingeschlossen wurden. Roterde ist im heutigen Mittelmeerklima sehr gut beständig, besonders, wenn sie noch auf Kalk lagert und vegetationsfrei bleibt. Lieferanten der echten Roterde sind die rotklüftigen Kalke und das Bindemittel der Kalkbreccien, nicht dagegen die gleichmäßig rötlich gefärbten Kalke.

Vergleiche zwischen den Analysen der Roterden, zwischen den Analysen der Lösungsrückstände entsprechender Kalke und zwischen beiden Analysengruppen ergeben deutliche verwandtschaftliche Beziehungen dieser Substanzen.

**Calsow.**

**E. Blanck:** Nochmals zur Frage der Entstehung der Terra rossa als Lösungsrückstand mariner Kalkgesteine. (Chemie der Erde. 5. [Festschrift LINCK.] 1930. 43—47.)

Verf. setzt sich mit der neuerdings wieder vom GRAFEN ZU LEININGEN (siehe vorstehendes Referat) und anderen vertretenen Meinung auseinander, die Roterde sei lediglich der (in tertiärer oder rezenter Zeit gebildete) Lösungsrückstand älterer Kalkgesteine; dieser Rückstand sei während der Bildungsperiode der Kalke in der Umgebung tropischer Meere entstanden. Damit ist nach BLANCK das Problem der Roterdebildung nicht gelöst, sondern nur dieser Vorgang selbst in eine ältere Zeit verschoben. Unveränderte frische Kalkgesteine haben nie Lösungsreste, die in ihrer Zusammensetzung der Terra rossa entsprechen; um von dem Chemismus dieser Rückstände zu dem Chemismus der Roterden zu kommen, ist die Annahme einer Eisenzufuhr von außen unbedingt nötig. Diejenigen Kalkgesteine, die in feinen Adern und Spältchen „vorgebildete Roterde“ enthalten, haben diese Eisenzufuhr, wenigstens teilweise, schon durchgemacht; sie entsprechen einer Vorstufe der Roterdebildung. Der Inhalt der Spalten dieser veränderten Kalke ergibt zusammen mit ihrem ursprünglichen Lösungsrest bei der Auflösung des carbonatischen Anteils einen Teil der eigentlichen Terra rossa. Der Mechanismus der Eisenanreicherung ist vom Verf. schon im Jahre 1915 geklärt worden.

**Calsow.**

**E. Blanck und H. Keese:** Ein Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung montenegrinischer Bodenarten. (Chemie der Erde. 4. 1929. 157—166.)

Es handelt sich bei den untersuchten Proben um Oberboden und keine Bodenprofile. Es sind Gelb- und Roterden aus 1400—1500 m Meereshöhe, dann aus 600—900 m Höhe und schließlich aus dem Tiefland des Skutary-Sees. Außerdem wird noch über eine typische Roterde aus Rumänien berichtet. Von zwei Proben aus Nord-Montenegro konnte aus Mangel an Material nur die Bauschanalyse angefertigt werden, von den übrigen 4 Proben ist aber auch noch der Salzsäureauszug ausgeführt worden. Die Böden erwiesen sich als typische Roterden, in denen z. T. eine größere Menge Humus vorkommt. Sie haben einen niedrigen Gehalt an  $\text{SiO}_2$  und hohen Gehalt an  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Die starke Löslichkeit der Tone und des Eisenoxydes in Salzsäure deutet auf den mediterranen Bodencharakter hin. Sehr bezeichnend ist das starke Überwiegen der salzsäurelöslichen Tonerde über Kieselsäure. Aus den untersuchten Proben fällt nur ein Schwemmlandboden mit seinem hohen Kieselsäuregehalt von 71,81 % heraus, aber im Salzsäureauszug ist auch hier noch ein Überschuß von Tonerde und Kieselsäure zu erkennen.

Die rumänische Roterde schließt sich den anderen durchaus an.

**Harrassowitz.**

**A. Eichinger:** Die Entstehung der Roterden und Laterite. (Zs. f. Pflanzenernährung u. Düngung. 8. H. 1. 1926. 1—13.)

In wärmeren Gebieten der Erde sind große Flächen mit Roterde und Laterit bedeckt, die sich vor allen Dingen durch starke Anhäufung von Eisen-

und Tonerdehydroxyden auszeichnen. Der Laterit ist agronomisch gut zu charakterisieren, durch seine absolute Unfruchtbarkeit und seine geringe wasserhaltende Kraft. (Als Laterit sind hierbei mit WOHLTMANN sehr stark zersetzte Roterden zu verstehen, die schlackigen Eisenkonkretionen brauchen nicht als bestimmtes Merkmal des Laterites betrachtet zu werden.) Die tropischen Roterden sind, trotz ihrer äußerlichen Gleichartigkeit agronomisch sehr verschieden, wie schon KOERT durch die Bezeichnung jüngere und ältere Roterden angedeutet hat. Für die Entstehung der Roterde hat VAGELER durch Anwendung der Kolloidchemie neue Gesichtspunkte gebracht. Die bei der Zersetzung der Gesteine entstehenden wässerigen Silikatlösungen werden hydrolytisch in freies Alkali und Aluminiumkieselsäure gespalten. Die Aluminiumkieselsäure wird weiter in solförmige Aluminiumhydroxyde und solförmige Kieselsäure gespalten. Die Auswaschung der Kieselsäure hängt mit der basischen Reaktion in den Tropen zusammen, weil das Kieselsäuresol unter diesen Umständen beständig ist. Nach einer Erörterung darüber, daß die VAGELER'sche Deutung nicht ausreicht, kommt Verf. auf eine neue, die an Arbeiten von SAHLBORN anschließt: die positiv geladenen Eisenhydroxyd- und Aluminiumhydroxyd-Sole werden im Boden durch kapillare Wirkungen ausgefällt; das negativ geladene Kieselsäuresol kann die Kapillaren des Bodens durchlaufen, ohne ausgefällt zu werden. Wenn aber ungesättigte Humuskolloide entstehen, dann wird Eisenhydroxydsol im Boden beweglich. Es war nun festzustellen, ob auch in den Tropen eine Wanderung des Eisens und Aluminiums möglich ist, und unter welchen Umständen eine solche überhaupt in Frage kommt, m. a. W. ob in den Tropen überhaupt saure Humusstoffe entstehen können. An sich wird ja auch im regenreichen Urwald der Tropen Humus nur in verschwindendem Maße gebildet. Der Boden ist bedeckt von einer ganz schwachen Laubschicht, den Resten der abgefallenen Blätter der letzten Zeit, darunter liegt der nackte Roterdeboden, der nur relativ geringe Mengen von Humus enthält. Je höher man aber in das Gebirge hinaufsteigt, desto dunkler wird der Boden, bis die rote Färbung oft einer schwarzen weicht und Humus angehäuft werden kann. Im übrigen können Humusanhäufungen in den wärmeren Teilen auch dadurch entstehen, daß organische Substanzen durch Regen in Vertiefungen zusammengespült werden.

Da mit zunehmender Wärme auch die chemische Zersetzung des Bodens schneller vor sich geht, wird in einem Teil der Böden sehr starke Entbasung vorherrschen. Infolgedessen ist anzunehmen, daß in den schlechten Roterden und Lateriten ungesättigte Stoffe nachzuweisen sind, nicht aber in den besseren Roterden, in denen durch die chemische Zersetzung noch dauernd Basen abgespalten werden. Bei einer Ausschüttelung einer jüngeren, agronomisch sehr guten Roterde, einer schlechteren, älteren und einer unfruchtbaren lateritischen Roterde mit Ammoniak ergab sich, daß in der jüngeren Roterde nur wenig ungesättigter Humus vorhanden war, ganz im Gegensatz zu den anderen Proben.

Um einen Maßstab für die ungefähre Menge an ungesättigtem Humus in den verschiedenen Roterden zu haben, wurde mit einer Lösung von Na-

triumazetat geschüttelt und mit Natronlauge auf freie Essigsäure titriert, d. h. es wurde die hydrolytische Azidität festgestellt. Es ergab sich auf diese Weise ein sehr geringer Wert in der basenarmen lateritischen Roterde und ein sehr geringer Wert in der basenreicheren jüngeren Roterde.

Es zeigt sich dabei, daß diese Methode für die Beurteilung der Böden sehr wichtig ist. In regenreichen Gebieten der Tropen gibt die Vegetation keinen Anhaltspunkt für die Güte. In Usambara findet sich ein gleichmäßiger und einförmiger, sehr üppiger Urwald. Nach dem Abtreiben des Urwaldes erkennt man aber bald, wie sehr verschieden der Boden ist, daß basenreiche neben vollständig unfruchtbaren, basenarmen liegen. Die außerordentlich weit erstreckten Wurzeln der Bäume, die fortdauernde Nährstoffzufuhr durch abfallende Blätter usw. ermöglicht, daß der Urwald, wenn auch nur sehr langsam, heranwächst und sich immer wieder regeneriert. Nach dem Abholzen bedeckt sich der Boden nur noch mit einer äußerst kümmerlichen Gras- und Buschflora. Hieran ist nicht etwa ein nachträgliches Abspülen von Boden schuld. An einem Beispiel wird noch belegt, daß durch das Abholzen der Charakter des Bodens nicht verändert worden ist.

Wenn in subtropischen Gebieten auf Kalken Roterden vorkommen, so hängt dies mit denselben Erscheinungen zusammen, weil der Boden infolge des Kalkgehaltes immer alkalisch ist.

**Harrasowitz.**

**J. B. Srivenor:** Laterite. (Geol. Mag. 67. 1930. 24—38.)

Die Bezeichnung Laterit wurde ursprünglich von F. BUCHANAN auf ein in den Tropen gewöhnliches Verwitterungsprodukt der Gesteine angewendet. Sie wurde später auf verschiedene andere Umwandlungsprodukte übertragen, welche zu den ursprünglich damit bezeichneten Produkten nur sehr entfernte Beziehungen haben. Vor dem allzu freien Gebrauch der Bezeichnung „Laterit“ ist daher zu warnen.

**F. Machatschki.**

**E. Dittler:** Die Bauxitlagerstätte von Gánt in Westungarn. (Berg- u. Hüttenmännisches Jahrbuch. 78. H. 2. 1930. 45—51. 2 Fig.)

Nach kurzen Untersuchungen unter Hinweis auf die Arbeiten anderer Autoren ist in der Arbeit vor allen Dingen das Ergebnis von Dünnschliffuntersuchungen von Bedeutung. Die meisten Bauxite sind rot, doch findet sich insbesondere ein technisch wertvoller gelber Bauxit. Häufig ist Terra rossa beigemischt [?]. Die Bauxite von Gánt sind meist amorphe Gemenge von Tonerdehydraten und Eisenoxyden. In allen Schliffen findet sich das von BOEHM als röntgenographisch subkristallin befundene, gelartige Tonerdemonohydrat, der Böhmit ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). Für dieses Tonerdemonohydrat scheint dem Verf. der Name Böhmit besser als der seinerzeit von KRIPATIČ eingeführte Name Sporogelit zu passen. Der Böhmit kann als eine labile Vorstufe zum monoklinen Diaspor angesehen werden, sein subkristalliner Charakter ist eine logische Folge des raschen Kristallinwerdens

ursprünglich als Ton ausgefällter Hydrate. (Da der Verf. Böhmit teils als gelartig, teils als Tonerdehydratgel bezeichnet, wird damit ohne weiteres klar, daß der von ΚΙΣΠΑΤΙΟ empfohlene Name Sporogelit unbedingt beibehalten werden muß. Nach den üblichen Nomenklaturregeln wäre der Name übrigens auch dann beizubehalten, selbst wenn er falsch gewählt wäre. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß ΚΙ ΠΑΤΙΟ das in der vorliegenden Arbeit besprochene Monohydrat gemeint hat. Ref.)

Unter dem Binokularmikroskop wurde versucht, aus dem rein weißen Bauxit von Gánt das Tonerdehydratgel herauszupräparieren und auf seine Identität mit Böhmit zu untersuchen. Der Wassergehalt wich mit dem Wert 14,50 nur wenig von dem theoretisch geforderten Wert 14,99 ab. Ein von J. BOEHM in Freiburg angefertigtes Röntgenogramm ergab vollkommene Identität mit dem des Bauxites von Les Baux. Offenbar ist in den weißen Bauxiten dieses Hydrat in sehr reiner Form enthalten. Ganz untergeordnet findet sich Diaspor, Hydrargillit fehlt nahezu. Neben sehr wenig Quarz finden sich weiter Eisenoxydhydrate und höchstwahrscheinlich auch wasserfreier Hämatit. Limonit und Xanthosiderit wechseln. Pyrolusit und Psilomelan sind häufig.

Die Eisenoxydhydrate zeigen nach den Dünnschliffuntersuchungen eine sehr starke Wandlungsfähigkeit. Sie durchziehen bald in dendritenförmigen Ästen das als Grundmasse vorhandene Alumogel, bald bilden sie wolkenartige Schlieren um dieses oder liegen lagenförmig in das erstere eingebettet. Auch pisolithische Partien kommen vor. (Sie spielen in einem bestimmten Horizont sogar eine sehr große Rolle. Ref.)

Über die chemische Zusammensetzung orientieren 6 neue Analysen verschiedenfarbiger Bauxite und außerdem eine einer ungarischen Arbeit entnommene Tabelle. (Diese beiden Tabellen stehen in Widerspruch zu einander, da in den neuen Analysen der Gehalt an  $TiO_2$  und besonders der Glühverlust viel zu klein ist. Verf. weist selbst darauf hin, daß viele Bauxite von Gánt noch wasserärmer wären als das Monohydrat. Ein Bauxit mit 82,15 %  $Al_2O_3$  weist nur einen Glühverlust von 6,87 % auf, d. h. also, daß die Hälfte des erforderlichen Wassers überhaupt fehlt. Es bleibt damit keine andere Möglichkeit, als anzunehmen, daß hier ein allitisches Material ohne Wasser, d. h. Korund, vorliegt. Die Analysen stehen damit in vollständigem Widerspruch zu allen bekannten Bauxitanalysen. Dem Referenten liegen viele hundert Bauxitanalysen von Gánt vor, die sowohl nach Titangehalt als auch Glühverlust durchaus mit der Tabelle 2, aber nicht mit den angeführten neuen Analysen übereinstimmen. Hier muß also ein Fehler vorliegen, von dem freilich zunächst nicht gesagt werden kann, an welcher Stelle er sitzt. Ref.)

Die rote Färbung ist nicht nur durch den Eisenoxydgehalt, sondern auch durch den Wassergehalt der Eisenoxyde und die Korngröße der kolloiden Teilchen bedingt. Mit zunehmender Korngröße und steigendem Wassergehalt ändert sich der Farbton von hellrot zu dunkelbraun, ohne daß der Eisengehalt eine wesentliche Änderung erfährt, wie die chemische Prüfung und die Dünnschliffuntersuchung ergibt.

Es folgt dann in der Arbeit eine ausführliche Erörterung der Entstehung des Bauxites. Bauxite können entstehen:

1. durch chemische Verwitterung verschiedenster Eruptivgesteine (Laterit-Theorie). „In den Tropen bildet sich hierbei Laterit, in unseren Breiten Bauxit (Bauxite des Vogelsberges, Auvergne usw.).“ (Dieser Satz kann doch wohl nicht anders verstanden werden, als daß die Allite des Vogelsberges heutzutage entstehen. Aus den Lagerungsverhältnissen ist aber längst bekannt, daß diese ursprünglich einmal aufgestellte Ansicht nicht den Tatsachen entspricht. Ref.)
2. Aus tonigem Kalkstein und Dolomit entstehen Terra rossa-artige Bildungen, die zunächst die verhärtete Oberfläche gleichmäßig bedecken, im Laufe geologischer Epochen aber durch die Tätigkeit des Wassers in Senken eingespült wurden und „hier eine diagenetische Umlagerung zu Bauxit durchmachten (Terra Rossa-Theorie)“.

Im Zusammenhang mit BAUER möchte Verf. als Bauxit mehr oder weniger reine Aluminiumhydroxyd-Gesteine bezeichnen, während im Laterit Eisenoxydhydrat vorwaltet. „Das gegenseitige Verhältnis Al : Fe ist hierbei ungefähr das gleiche wie im frischen Gestein. Enthielt dieses vornehmlich Al wie im Granit oder Gneis, so ergibt sich bei der Verwitterung ein mehr oder weniger reines, unter Umständen sogar weißes Aluminiumhydroxyd (Bauxit). Tritt im Ursprungsgestein das Aluminium- gegenüber dem Eisenoxyd in den Hintergrund, so können durch den Prozeß der lateritischen Verwitterung unter Umständen neben Laterit sehr hochprozentige Eisenerze entstehen, wie z. B. in dem Serpentin von Cuba. Zwischen Bauxit und Laterit gibt es somit alle Übergänge und die starre schematische Trennung von H. HARRASSOWITZ wird dem Tatbestande kaum gerecht.“ (In diesen Sätzen ist, wie überhaupt auf der ganzen Seite 49, zunächst vollständig übersehen, daß, wie vom Ref. deutlich ausgeführt, es sich beim Laterit um zwei ganz verschiedene Dinge handelt. Einerseits um einen an Ort und Stelle entkieselten Zersatz und zweitens um tonerde- und eisenreiche Gesteine, die durch Wanderung zur Oberfläche entstehen. Die von HARRASSOWITZ eingeführte Trennung von Bauxit und Laterit ist unter ganz anderem Gesichtspunkt erfolgt. Wenn Verf. in der Arbeit schreibt, er könne sich der von HARRASSOWITZ gegebenen Erklärung, „Laterite seien Hydrargillitgesteine, Bauxite seien Diasporgesteine“, nicht anschließen, so kann Ref. nur feststellen, daß sich eine derartige Angabe in keiner einzigen Arbeit von HARRASSOWITZ befindet. Ref.)

Nach der Laterit-Theorie sieht man in den Bauxitvorkommen fossile Lateritdecken. Ein Vergleich der chemischen Zusammensetzung z. B. der indischen Laterite mit europäischen Bauxiten läßt keine wesentlichen Unterschiede erkennen. (Ein Überblick über die zahlreichen Analysen der indischen Laterite, wie etwa in dem Buche von Fox, ergibt ohne weiteres, daß sich diese vor allen Dingen durch ihren hohen Wassergehalt fast ausnahmslos von europäischen Bauxiten unterscheiden. Ref.) Lateritische Zersetzung bedingt bei hoher Temperatur und zeitweise reichlichem Niederschlag unter

Abwesenheit von Humus hydrolytische Zersetzung der Silikatgesteine. Der so entstandene Laterit bleibt entweder an Ort und Stelle, wo er entstanden ist, liegen, unter Beibehaltung der ursprünglichen Struktur des Muttergesteines, oder er wird durch Wasser und Wind abtransportiert und findet sich als alluvialer Laterit auf sekundärer Lagerstätte. (Wenn diese Angabe richtig wäre, müßte man doch im Bauxit auch einmal Laterit-Bruchstücke finden, die noch die Struktur der ursprünglichen Silikatgesteine aufweisen. Verf. übersieht freilich dabei, daß, wie schon oben erwähnt, die Tonerdeeinlagerung im Laterit durch Wanderung zur Oberfläche eintreten kann. Ref.) Im folgenden wird in bekannter Weise auseinander gesetzt, daß in den Tropen bei einem Jahresmittel über 20° unter Einfluß starker Befeuchtung und starker Hydrolyse alkalische Reaktion eintritt. „Urwald und damit Humus verhindert die hydrolytische Aufspaltung, indem das mit Humusbildung reichliche Auftreten von Kohlensäure Reaktionen begünstigt, welche die hydrolytisch-alkalische Wirkung des Wassers wieder rückgängig machen.“ (Für das Zustandekommen der Hydrolyse wird die bekannte Arbeit von RAMANN 1921 zitiert. RAMANN hat hier aber gerade ausgeführt, daß das Auftreten von CO<sub>2</sub> alkalische Reaktionen bedingt. Ref.) „Genau so wie in den Tropen ist auch in den semihumiden Mittelmeergebieten in der trockenen Jahreszeit bei tiefem Grundwasserstand alkalische Reaktion des Wassers möglich, während in den Feuchtperioden aus dem allerdings nur spärlichen Humus sich entwickelnde organische Säuren bei gleichzeitig hohem Grundwasserstand Eisen und Aluminium wieder an die Oberfläche bringen, worauf schon von A. LACROIX und später von H. HARRASSOWITZ hingewiesen wurde.“ (Auf die Mitwirkung von organischen Säuren bei dem Aufsteigen der Sesquioxide zur Oberfläche ist nur von HARRASSOWITZ hingewiesen worden. Im übrigen hat aber weder HARRASSOWITZ noch LACROIX behauptet, daß in den semihumiden Mittelmeergebieten ein derartiger Vorgang stattfindet. Auch die spätere Behauptung, daß LACROIX gefunden hätte, daß sich in den Tropen niemals Laterit aus Kalkrückstand bildete, ist von diesem Autor nie aufgestellt worden. Ref.) In den Tropen ist nun Laterit anscheinend nur auf Silikatgesteinen bekannt. In den Mittelmeergebieten sind Roterden die verbreitetsten Bodenbildungen, und zwar sind sie immer an Kalk gebunden. Die Roterden sind Aluminium-Kieselsäurekomplexe von allophanoider Beschaffenheit. „Es ist aber auch schon freie Tonerde vorhanden, so daß wir schließlich einen großen Teil der heutigen Terra rossa-Bildungen als auf dem Wege zur Lateritbildung stehengebliebene Roterden ansehen können. Durch langandauernde Einwirkung der Atmosphärien auf diese Roterden unter tropischen Verhältnissen könnten schließlich lateritische Bildungen entstehen. Beobachtet sind derartige Übergänge noch nicht.“ Vermutlich kann durch starke alkalisch und klimatisch bedingte Reaktion aus Terra rossa durch weitere Aufspaltung Bauxit gebildet werden. Eine sichere Entscheidung, ob die Laterit- oder Terra rossa-Theorie für Gánt in Frage kommt, will Verf. nicht treffen, indem er auf die wechselnde Meinung verschiedener Autoren hinweist. Der Meinung von HARRASSOWITZ, daß nur jene Roterden Bauxite geworden wären, die eine

dynamo-metamorphe Beeinflussung durchgemacht hätten, will sich Verf. nicht anschließen. Es erscheint ihm fraglich, daß die zentralen ungarischen Gebiete wenig gestört sind, „um so mehr, als H. HARRASSOWITZ für die zu ‚Monohydrallit‘ tektonisch umgewandelten Roterden zum Teil vortertiäres Alter anzunehmen sich veranlaßt sieht“. (Dem Verf. ist es vollständig entgangen, daß die Bauxitlagerstätte von Gánt außerordentlich stark gestört ist. Das gesamte ungarische Eocän hat einseitigem Druck unterlegen, der sich in der Gánter Lagerstätte in deutlichen Überschiebungen äußert. Freilich bedingt das Auftreten des starren Hauptdolomites im Untergrund, daß keine Faltenüberschiebungen auftreten konnten. Die Angabe von HARRASSOWITZ, daß als Zeichen dieses Druckes im ungarischen Eocän keine Weichkohlen vorkommen, hat Verf. vollkommen übersehen. Im übrigen wird durch den Schluß des zitierten Satzes der Eindruck erweckt, als hätte HARRASSOWITZ für verschiedene Roterden im Gegensatz zu anderen Autoren ein vortertiäres Alter angenommen. Hierzu kann nur festgestellt werden, daß bei keinem einzigen Allitvorkommen durch HARRASSOWITZ eine Aenderung der von anderen Autoren vorgenommenen Alterseinreihung versucht worden ist. Vortertiäre Bauxite sind aus den verschiedensten Gebieten bekannt geworden. Ref.)

Harrassowitz.

**A. Laubenheimer:** Kaolinbergbau im nordwestsächsischen Porphyrgbiet. (Dissertation Freiberg/Sa. 1929. 161—217. Mit 12 Abbildungen.)

In der vorwiegend technisch eingestellten Arbeit werden zuerst grundlegende Angaben über die mineralogisch, geologisch, lagerstättenkundlich und genetisch wichtigen Fragen des Kaolinbergbaus gemacht. In der Frage der Entstehung schließt sich Verf. durchaus an HARRASSOWITZ an. Kaolin wird als ein nichtentmischtes, meist autochthones Zersatzgestein bezeichnet, während demgegenüber Ton ein entmischtes, immer allochthones Sedimentgestein darstellt. Der von LINCK und HARRASSOWITZ angewandten Bezeichnung des Gesteins mit „Kaolinit“ und des Minerals mit „Kaolin“ will sich Verf. nicht anschließen, weil dies nach den in der Technik eingebürgerten Begriffen praktisch nicht mehr durchgeführt werden könne. [Es ist aber dabei zu berücksichtigen, daß die Technik den Begriff Kaolin sowohl für das rohe wie für das geschlämte Material anwendet. Da das geschlämte Material aber eine starke Anreicherung des fraglichen Minerals darstellt, das sich von dem rohen Gestein weitgehend unterscheiden kann, bezeichnet die Technik tatsächlich zwei verschiedene Massen mit demselben Namen. Infolgedessen entspricht „Kaolinit“ als Gesteinsbegriff dem rohen Kaolin der Technik und „Kaolin“ als mineralischer Begriff entspricht dem geschlämmten und aufbereiteten „Kaolin“ der Technik. Ref.]

Das Kaolinvorkommen des nordwestsächsischen Porphyrgbietes wird unter Beigabe von Karten, Profilen und Ansichten beschrieben. Bei der geologischen Untersuchung sind die genetischen Vorkommen besonders zu beachten. Kornmächtigkeit und Qualität von Kaolinlagerstätten werden ausschlaggebend durch den Erhärungsgrad der alten Kaolindecke bedingt.

Unter den technischen und wirtschaftlichen Angaben interessiert besonders eine generelle Zusammenstellung aller Aufbereitungsmöglichkeiten für Kaolin.

Harrassowitz.

**T. V. M. Rao:** A study of bauxite. (Min. Mag. 21. 1928. 407—430.)

Verf. gibt zunächst eine historische Übersicht der Nomenklatur. Aus dieser ergibt sich, daß die Bezeichnungen Laterit und Bauxit in sehr verschiedenem und auch irreführendem Sinne angewandt worden sind. Zu einem ähnlichen Ergebnis führt der nächste Abschnitt „Lateritization“, welche die verschiedenen Theorien über die Entstehung des Laterites behandelt. Der Hauptwert der Arbeit aber liegt in dem neuartigen Verfahren, der Lösung des Problems dadurch näher zu kommen, daß die verschiedenen geologischen Vorgänge im Laboratorium nachgebildet wurden, d. h. frischer Basalt zunächst analysiert wurde, sodann bis zu neun Monaten dem Einfluß verschiedener chemischer Agenzien ausgesetzt und hiernach wieder analysiert wurde. Die Ergebnisse sind so interessant, daß sie hier wiedergegeben werden sollen:

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	51,20	71,32	63,42	48,84	50,30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	14,60	3,96	3,40	18,25	17,93
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,56	4,79	9,18	10,61	11,85
FeO . . . . .	8,13	0,26	0,85	0,76	0,75
MgO . . . . .	4,40	0,22	6,20	5,42	2,21
CaO . . . . .	10,35	8,06	11,48	9,32	9,85
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3,23	1,09	2,01	2,48	2,03
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,82	0,85	1,76	1,19	0,93
H <sub>2</sub> O + . . . . .	2,11	9,42	1,01	2,07	2,51
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,96	0,42	1,81	1,16	1,50
CO <sub>2</sub> . . . . .	0,04	0,01	0,03	0,24	0,16
	100,40	100,40	100,15	100,34	100,02
		VI.	VII.	VIII.	IX.
SiO <sub>2</sub> . . . . .		50,63	50,98	44,19	41,55
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .		15,68	15,34	13,56	15,26
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .		11,01	12,06	11,30	15,29
FeO . . . . .		0,79	0,79	0,94	0,68
MgO . . . . .		4,76	4,75	16,56	11,47
CaO . . . . .		9,66	9,44	8,46	8,70
Na <sub>2</sub> O . . . . .		2,60	3,06	2,06	1,35
K <sub>2</sub> O . . . . .		0,74	0,42	0,36	0,17
H <sub>2</sub> O + . . . . .		2,39	2,40	1,68	3,20
TiO <sub>2</sub> . . . . .		1,17	0,94	0,83	1,49
CO <sub>2</sub> . . . . .		0,08	nil	0,29	0,40
		99,51	100,18	100,23	99,56

- I. Frischer Basalt vom Giants Causeway, Co. Antrim.
- II. Der gleiche Basalt, 6 Monate mit Schwefelsäure behandelt.
- III. No. II, 3 Monate lang mit Alkalicarbonaten weiterbehandelt.
- IV. Basalt I, 9 Monate mit Alkalicarbonaten behandelt.
- V. Basalt I, 9 Monate mit Kohlendioxyd behandelt.
- VI. Basalt I, 9 Monate mit destilliertem Wasser behandelt.
- VII. Basalt I, 9 Monate mit Humussäure behandelt.
- VIII. Dolerit (Lokalität unbekannt).
- IX. Dolerit (VIII), 6 Monate mit Wasserdampf und Kohlendioxyd unter Druck behandelt.

Den Vorgang der Lateritbildung als Ergebnis dieser Experimente drückt Verf. in folgender Weise aus:

Aluminiumsilikate + Alkalicarbonate + Wasser → Alkalisilikate + mit Wasser verbundene Aluminiumcarbonate.

Mit Wasser verbundene Aluminiumcarbonate → mit Wasser verbundene Aluminiumoxyde (Bauxite) + Kohlendioxyd.

Es folgt eine Beschreibung verschiedener Lateritvorkommen, und zwar von: Indien, Britisch-Guiana, Goldküste, Irland und Frankreich.

Die folgenden vom Verfasser gemachten Analysen sind neu:

	5	12	15	54
SiO <sub>2</sub> . . . . .	1,52	1,90	2,04	25,26
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	55,56	58,83	55,20	14,49
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,18	2,89	3,97	34,85
MnO . . . . .	n. b.	n. b.	n. b.	9,02
MgO . . . . .	0,11	0,11	0,11	0,18
CaO . . . . .	0,41	0,74	0,71	0,30
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0,30	2,75	0,72	0,17
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,44	0,70	0,46	0,21
H <sub>2</sub> O + . . . . .	28,85	27,06	24,65	14,22
TiO <sub>2</sub> . . . . .	8,76	5,33	11,69	1,13
	100,13	100,31	99,55	99,83

No. 5 Westcarp, Samnapur, Central Provinces, Indien.

„ 12 Ridge of Nauga, Belgaum, Bombay, Indien.

„ 15 NW of Samnapur, Central Provinces, Indien.

„ 54 Varkala, Travancore, Indien.

	7a	7	17	22b	29
SiO <sub>2</sub> . . . . .	1,13	44,54	1,18	0,61	0,61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	60,62	34,78	58,47	64,99	59,69
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,26	1,22	6,27	2,89	10,61
MnO . . . . .	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
MgO . . . . .	0,21	nil	0,09	0,14	0,33
CaO . . . . .	0,66	0,44	0,40	0,63	0,44
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0,27	0,27	0,34	0,84	n. b.
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,37	0,35	0,08	0,06	n. b.
H <sub>2</sub> O + . . . . .	32,73	17,92	32,26	27,87	23,97
TiO <sub>2</sub> . . . . .	1,58	0,26	1,27	2,40	4,05
Total . . . . .	99,83	99,78	100,36	100,43	99,70

	32	37	33	60	61
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,69	21,29	7,03	3,09	1,90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	56,31	46,64	49,37	67,10	76,05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10,72	2,58	5,78	7,79	1,87
MnO . . . . .	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	0,03
MgO . . . . .	0,33	0,09	0,20	0,14	0,15
CaO . . . . .	0,46	0,71	1,07	1,27	0,56
Na <sub>2</sub> O . . . . .	n. b.	0,26	Spur	0,45	0,38
K <sub>2</sub> O . . . . .	n. b.	0,26	Spur	0,14	0,33
H <sub>2</sub> O + . . . . .	29,78	+ 23,80 — 2,12	30,43	17,73	15,30
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,85	4,08	6,22	2,52	3,34
	99,14	99,71	100,10	100,23	99,91

7a Demerara, Britisch-Guiana.

7 Britisch-Guiana (Lokalität unbekannt).

17 Bepo Khini, Sefwi Bekwai, Goldküste.

22b Ejuanema, Goldküste.

29 Spitze des Mt. Ejuanema, Goldküste.

32 Spitze des Mt. Ejuanema, Goldküste.

37 Ballintoy, Co. Antrim, Nord-Irland.

33 Straid, Ballynure, Co. Antrim, Nord-Irland.

60 Le Valare, Foix, Ariège, Frankreich.

61 Brignoles, Var, Frankreich.

6 weitere, jedoch an anderer Stelle veröffentlichte Analysen von Basalten (Indien und Britisch-Guiana) vergleichen die Zusammensetzung der ursprünglichen Gesteine und des lateritischen Umwandlungsproduktes, sowie die Differenzen zwischen beiden.

Weitere Abschnitte behandeln die Mineralzusammensetzung des Laterites, sowie die Sphärolithstruktur in Lateriten.

Als die wesentlichsten Ergebnisse gibt Verfasser:

1. Der Prozeß der Lateritbildung besteht in der Einwirkung von Alkali-carbonaten auf die Aluminiumsilikate der Gesteine, wenn mit Wasser verbundene Aluminiumcarbonate gebildet werden; da diese Verbindung instabil ist, verwandelt sie sich in mit Wasser verbundene Aluminiumoxyde, die in Form von Bauxit abgesetzt werden. Dies bildet zusammen mit den unzersetzten Mineralien des Gesteines den Laterit.
2. Bauxit ist ein bestimmtes Mineral von der Zusammensetzung eines Aluminiumhydrats.
3. Gibbsite, wenn in Lateriten vorhanden, ist sekundärer Entstehung, durch Wasseraufnahme des Bauxites.
4. Diaspor kommt niemals in Lateriten vor, da die Bedingungen der Lateritbildung allein zu seiner Bildung nicht genügen.

5. Feldspat, Glimmer, Disthen, Turmalin, Hämatit, Magnetit, Limonit, Pyrit, Ilmenit, Rutil, Anatas und Titanit, primären und sekundären Ursprungs, sind definitiv in Lateriten nachgewiesen worden.

Die Arbeit enthält 5 Photographien und Textfiguren.

**H. P. T. Rohleder.**

**W. Hoppe:** Untersuchungen über Verwitterung und Bodenbildung des Muschelkalkes der Umgebung von Jena. (Chemie der Erde. 5 [Festband Lincck.] 1930. 165—181.)

Die gelegentlich der bodenkundlichen Aufnahme des Lehrgutes Zwätzen bei Jena aufgenommenen Bodenprofile, die den verschiedensten Horizonten des Muschelkalkes angehören, wurden der chemischen und der mechanischen Analyse unterworfen. Im ganzen wurden 7 Profile untersucht.

Der auffälligste Verwitterungsvorgang ist in allen Fällen die Entkalkung, die (bei relativ kalkarmen Ausgangsgesteinen) bis zur vollständigen Kalkfreiheit der Böden führen kann. Die entstehenden Böden sind trotz des aus ihrem Feinerdeanteil resultierenden schweren, tonigen Charakters oft von dem Verhalten leichter Böden, was durch ihren Gehalt an (oft aufgepflügten) Steinen und den meist klüftigen Untergrund bedingt ist. Nur die auf den kalkarmen Tonplatten des oberen Muschelkalkes befindlichen Böden sind wirklich schwer, dabei kalt und träge.

Die Bodenprofile zeigen keinen einheitlichen Charakter; es sind teils die Profile von Humuscarbonatböden, teils Podsolprofile, teils Zwischenstufen. Die Podsolisierung ist wegen des restlichen Kalkgehaltes der Böden meist im Anfangsstadium stehen geblieben.

**Calsow.**

**Malychef, V.:** Sur les sols podsoliques du nord-ouest de la Tunisie. (C. R. 184. Paris. 1927. 466.)

**V. Agafonoff:** Sur quelques sols rouges de Cochinchine. (Compt. Rend. 187. 1928. 428—431.)

In Suzannah, Anloc und Camtien sind rote Böden aus Basalt entstanden. Die Verwitterung besteht im progressiven bis nahezu völligen Verschwinden von Magnesia, Auslaugung von Alkalien, Kalk und in Oxydation des größten Teils von  $\text{FeO}$  zu  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Konstitutions- und hygroskopisches Wasser sind reichlich; der Gehalt an  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{TiO}_2$  ist beinahe verdoppelt. Olivin wird in roten Bowlingit umgewandelt, der durchsichtig ist und variable Dichte und Brechung aufweist, aber immer kleiner als die des Olivin. Ein wenig später beginnt die Zersetzung von Plagioklas und Augit. Wenn aller Olivin in Bowlingit umgewandelt ist, beginnt die Bildung von Bauxit und die Verwandlung des Bowlingits in Stülpnosiderit. Der rote Boden besteht aus amorphen Körnern von 0,1 Mikron Durchmesser, welche sich zu Sphärolithen anhäufen. In der Masse finden sich auch Quarzkörner und manchmal kleine Stückchen von Bowlingit, Magnetit und Doelterit.

## Analysen:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO <sub>2</sub> . . . .	30,98	27,30	43,14	50,46	29,18	29,96
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	27,65	26,65	19,00	15,00	24,91	28,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	19,54	21,72	13,94	3,06	18,06	18,61
FeO . . . . .	1,85	2,26	1,85	7,96	2,26	1,66
MgO . . . . .	0,32	Spur	2,23	7,32	Spur	Spur
CaO . . . . .	0,32	0,44	1,72	8,72	1,00	0,48
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0,12	0,27	1,28	2,93	0,19	0,21
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,24	0,24	1,12	1,45	0,13	0,20
TiO <sub>2</sub> . . . . .	3,18	3,82	2,10	1,82	4,20	3,62
MnO . . . . .	0,39	0,31	0,36	0,18	0,49	0,33
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,22	0,11	0,24	0,44	0,49	0,28
H <sub>2</sub> O + . . . .	12,41	12,18	7,44	0,76	15,94	13,18
H <sub>2</sub> O — . . . .	2,54	2,79	5,89	0,24	3,62	3,02
Cl . . . . .	0,09	0,06	0,05	—	0,04	0,06
	99,85	100,15	100,36	100,34	100,41	100,34.

1. Rote Erde von Anloc, 0,50 m Tiefe. 2. In 5,50 m Tiefe. 3. Zersetzter Basalt, ebendaher, 9,50 m Tiefe. 4. Basalt von Suzannah (Anal. A. LACROIX). 5. Rote Erde in 1—50 cm. 6. Ebensolche in 50—60 cm Tiefe, beide von Suzannah.

Durch Zersetzung des Basaltes entstehen auch tonige Eisenkonkretionen von pisolithischer Struktur, Bienhoa genannt. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt ist 57,85 % und 1,64 FeO, 10,80 SiO<sub>2</sub>, 11,25 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2,52 TiO<sub>2</sub>, 12,36 H<sub>2</sub>O.

**M. Henglein.**

**Ch. E. A. Harloff:** Over het kruipen vanden bodem in het Noordelijk deel van het Regentschap Bandjarnegara. [Über Erdfließen im nördlichen Teil der Regentschaft Bandjarnegara.] (De Mijning. 11. 1930. 96—101. Mit 4 Fig.)

Die Erscheinung des Erdfließens ist aus tropischen Gebieten wenig bekannt. Verf. will hier darunter verstanden wissen von Wasser durchtränkte lokale Schuttströme, die sich längs talartiger Depressionen abwärts bewegen. In Tropengegenden, wo rasche Denudation und schnelle Bildung einer lixivischen Verwitterungskruste in hohem Grade zusammenwirken, ist ein Kriechen des Verwitterungsbodens an den meisten Talhängen zu beobachten.

Bei Bandjarnegara (Mitteljava) kommen intensiv verfaltete, dünn-schichtige Schiefer- und Mergeltone, mergelige Sandsteine und Aschentuffe des Eocäns vor, die von einem kompakten, mächtigen Paket andesitischer Breccien, Konglomerate und Sandsteine (m<sup>1</sup> VERBEEK) bedeckt werden, das stellenweise sehr flache Lagerung zeigt. Das Ganze ist mehrfach von Andesit und Dioritporphyrit durchbrochen. Die primäre Ursache des Erdfließens ist in der Auslaugung des Kalkbindemittels der eocänen Sedimente zu suchen, die rascher verläuft als die Verwitterung des Gesteins, das in

kleine parallelepipedische Stücke zerfällt. Dieses Material bewegt sich als Soliflux an der Oberfläche fort, selbst noch bei Geländeneigungen von 2°. Blöcke der genannten Eruptiva von Faustgröße bis 2000 m<sup>3</sup> Inhalt werden mit fortbewegt, einige derselben, bis 1200 m<sup>3</sup> Inhalt, legten über ein etwa 11° geneigtes Gelände einen Weg von 7 km zurück. Der Tiefgang der Solifluktion belief sich auf 0,5 m bei einer Geländeneigung von 8° und mindestens 4 m bei einer solchen von 22°. Sekundäre Ursachen der Bewegungen sind: Entwaldung des Gebiets, verjüngte Erosion der Flüsse, Druck der hangenden Breccienmassen auf den widerstandsärmeren Untergrund und das Vorhandensein eines Quellhorizonts zwischen den Breccien und dem Eocän.

#### F. Musper.

**M. M. Leighton, P. MacClintock and H. R. Wanless:** Further Work on the Profiles of Weathering of the glacial Drift Sheets of Illinois and their Application to the Study of the Underclays of Coal. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 84—85. Abstract.)

Studien von Verwitterungsprofilen in schwach entwässerten Gebieten.

#### Curt Telchert.

**Jasper L. Stuckey:** The mineralogy of some deposits of kaolinized volcanic ash from the Slate Belt of North Carolina. (The Amer. Miner. 15. 1930. 253—258.)

Die Schiefer des Slate Belt in Nord-Carolina umfassen neben Strömen von Rhyolith, Dacit, Andesit usw. Lagen von vulkanischen Aschen und Tuffen dieser Gesteine. Im südöstlichen Teil des Slate Belt in der Gegend von Moore, Montgomery und Richmond finden sich Lager von grauem bis weißem Ton, der gewöhnlich als Kaolin bezeichnet wird. Nach unten gehen diese Lager in massives oder geschiefert Material über. Solche Lagerstätten sind von RIES und BAYLEY beschrieben worden. Hier wird über sieben Proben berichtet, die z. T. entlang dem Drowning Creek, westlich von Eakle Springs, entnommen sind (1—5), in Randolph County, westlich Staley (6) und in Granville County nördlich Stem (7). Alle Vorkommen liegen in sauren vulkanischen Aschen und Tuffen. Die Proben wurden auf Korngröße, mikroskopische Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung untersucht.

Überall erwies sich der Ton als Verwitterungsrückstand. In den Proben 1 und 2 traten neben Quarz und Feldspat geringe Mengen Epidot, Kaolinit, Sericit und Eisenoxyde auf. Die drei übrigen Proben dieses Vorkommens, die einem Steilhang des Flusses entnommen waren, enthalten reichlich Kaolinit neben Quarz, Halloysit, Sericit, Hydroglimmer, Rutil und Titanit. Das Material von Staley zerfiel in der Hand zu Pulver, das vor allem Quarz und Sericit neben spärlich Kaolinit und Rutil aufwies. Ähnlich verhielt sich Probe 7. Diese Verschiedenheit in der mengenmäßigen Mineralführung läßt Schlüsse auf den Grad der Metamorphosierung zu. Die Proben 6 und 7 sind stärker beansprucht worden und weisen deshalb vor allem Sericit auf,

in den die übrigen Materialien umgewandelt wurden, während sonst Kaolin als schließliches Verwitterungsprodukt auftritt. Die chemische Analyse ergab (G. R. SHELTON):

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
SiO <sub>2</sub> . . . .	59,90	64,70	70,40	74,40	75,70	73,20	67,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .	29,20	26,00	22,00	19,20	19,10	18,70	22,90
Glühverlust .	7,90	5,50	4,60	4,40	4,60	4,72	3,30
Na <sub>2</sub> O . . . .	—	—	—	—	—	—	2,01
K <sub>2</sub> O . . . .	—	—	—	—	—	—	5,64
Summe . . .	97,00 <sup>1</sup>	96,20	97,00	98,00	99,40	96,62 <sup>2</sup>	100,95

Hans Himmel.

### 3. Fossile Verwitterung.

**P. W. E. Vageler:** Kritische Betrachtungen zur Frage der „fossilen“ Böden und der tropischen Verwitterung. (Zs. f. Pflanzenernährung u. Bodenkunde. 10. H. 4. 1928. 193—205.)

In der bodenkundlichen Literatur der letzten Jahrzehnte ist der früher unbekannte Begriff des fossilen Bodens auffällig in den Vordergrund getreten. Fossile Böden sind sicher vorhanden. Ob aber die Einführung des Begriffes fossil in dem Umfang, wie er sich allmählich einzubürgern beginnt, voll berechtigt ist, scheint doch erst der Untersuchung bedürftig zu sein. Als fossil werden vielfach oberflächlich anstehende Böden bezeichnet, für deren Bildung der heute wirksame Klimafaktor lokal nicht geeignet zu sein scheint, in erster Linie Laterit und Löß und dabei besonders angebliche lateritische Bildungen tieferer Bodenhorizonte. Es erscheint infolgedessen eine Betrachtung des Verwitterungsvorganges von Bedeutung, je nachdem ob er unter Beteiligung oder Nichtbeteiligung von Organismen verläuft.

Der Verwitterungsprozeß rein anorganischer Natur ist als hydrolytische Verwitterung bekannt. Er verläuft bei alkalischer, erst in den letzten Endstadien neutraler bis leicht saurer Reaktion. Es entstehen dabei drei Gruppen von Verwitterungsprodukten:

1. lösliche Salze, besonders auch Alkali-Silikate,
2. sehr reaktionsfähige, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Base und gebundenes Wasser enthaltende Substanzen in kolloidaler Verteilung,
3. reaktionsschwache, basenarme Stoffe, ähnlicher Zusammensetzung wie 2.

Die Gruppe 2 wird von GANSSSEN als zeolithische Silikate bezeichnet, während STREMMER u. a. in ihnen nur Gelgemische, Allophanoide sehen. Gruppe 3 ist nach GANSSSEN ein kaolinitisches Silikat, während STREMMER hier die Bezeichnung Feldspatrestton verwendet. Gruppe 3 bedeutet in sich anscheinend

<sup>1</sup> Im Original irrtümlich 97,10.    <sup>2</sup> Ebenso 96,12.

im gemäßigten Klima ein Endstadium, während aus Gruppe 2 unter tropischem Klima reines Tonerdehydratgel entsteht. Eine Entscheidung darüber, ob es sich um chemische Verbindungen oder Gelgemische handelt, wird erst durch Röntgenaufnahmen zu treffen sein. Das in den Ausgangsmineralien enthaltene Eisen tritt als Eisenoxydhydratgel in Erscheinung und verliert nach den Tropen hin seinen Wassergehalt. Untersuchungen an Gelberden zeigen, daß mit zunehmender Meereshöhe neben Eisenoxydhydraten ein Eisensilikatgel eine erhebliche Rolle spielt. Die bei der Verwitterung neu entstehenden Kolloid-Komplexe sind teils positiv, teils negativ geladen.

Zusammenfassend läßt sich die hydrolytische Verwitterung wie folgt darstellen: An dem Ort in Gelform fixiert bleiben, bei genügend langer Zeit allmählich kristallin werdend, die Hydroxyde des Aluminiums und Eisens, ferner Quarz und in Resttonen und Eisensilikaten ein Teil der Kieselsäure. Löslich werden die Alkalien, ein großer Bruchteil der alkalischen Erden und die Hauptmenge der gebundenen Kieselsäure. So stellt der zunächst als humid-subtropisch zu betrachtende Boden eine mehr oder weniger nährstoffreiche, rote, braune oder gelbe Bodenart dar, die nebeneinander verschiedene Silikat-Komplexe, Eisensilikate, sowie freies Aluminiumhydroxyd und  $\text{SiO}_2$  enthält. Bei hohen Temperaturen entsteht daraus der Laterit, der nur noch aus Sesquioxiden und unter Umständen sogar nur noch aus Aluminiumoxydhydrat besteht. Nach Unterschreitung der Schwelle der für die Ausflockung nötigen Basenkonzentrationen werden die Gele der Sesquioxyde wiederum peptisiert. In Trockenzeiten steigen sie in die extrem basenarmen Schichten der Oberflächennähe ungehemmt auf und können sich hier unter hoher Temperatur und durch Verdunstung irreversibel koagulieren. Der typisch entwickelte Laterit liegt also an der Grenze des humiden Gebietes gegen das aride, unter Savanne und allenfalls Monsunwald. In einer kleinen Tabelle werden die bodenklimatischen Faktoren vom Urwald bis in die Savanne klargestellt. Das Produkt von Sickerwassermenge und Temperatur der Bodenoberfläche wird als Verwitterungsfaktor bezeichnet.

Es ist anzunehmen, daß unter Urwaldgebieten in tieferen Horizonten infolge der dauernden Auswaschung gleichfalls Roterde und schließlich typischer Laterit, aber unter Fehlen einer geschlossenen Konkretionsdecke vorkommen. Infolgedessen ist aus dem Auftreten von lateritischen Roterden und Lateritlagen unter sonst unpassendem Klima keineswegs auf vorzeitliche Bildung zu schließen. Man kann annehmen, daß gelegentlich die Erdwärme in größeren Tiefen unter der Oberfläche die gleichen Zersetzungsprodukte verursacht, wie sie an der Tagesoberfläche unter größerer Bestrahlung möglich sind. Nur wenn ein Lateritprofil durch eine Anreicherungszone abgeschlossen ist, ist die Möglichkeit gegeben, daß bei Überlagerung durch anderes Material von Fossilität gesprochen werden kann. Dabei muß freilich beachtet werden, daß es sich nicht um freigelegtes Sumpferz handelt, das im tropischen Süßwasserlitoral, wie z. B. in riesigem Umfang am Viktoriasee, gebildet ist. Infolge des mindestens seit dem Tertiär praktisch ungestörten Ablaufes der bodenbildenden Prozesse ist es freilich schwierig,

wo für den Begriff Fossilität die Grenze zu ziehen ist. Schon die große Mächtigkeit tropischer Roterden weist auf die Schwierigkeit der Grenzziehung hin.

Als zweite Form der Bodenbildung stellt sich die Humus-Kohlensäure-Verwitterung dar. Sie verläuft bei saurer Reaktion, bedingt durch die reichliche Anwesenheit von Kohlensäure, organischen Säuren und teilweise auch von Schwefelsäure, die aus der Zersetzung der Eiweißsubstanz der organischen Reste stammt. Gleichzeitig ist dabei die Möglichkeit von Reduktionsprozessen gegeben. Das Ergebnis dieser Verwitterung ist Wegfall der Alkalien, der alkalischen Erden und des Eisens, unter Zurücklassung von Tonerde- und Eisensilikaten und Kieselsäure. Infolge der leichten Oxydierbarkeit der Ferro-Verbindungen entstehen unter diesen Umständen trotzdem noch oberflächlich entwässerte Ferrioxyle, mit anderen Worten: Rot-, Braun- und Gelberden, die als silikatische Bildungen mit den lateritischen meist verwechselt werden. (Vom Ref. als siallitische und allitische Gesteine unterschieden.) Der Unterschied dieser beiden Gruppen ist sehr wichtig, weil die silikatischen Erden Basen stark absorbieren können, während dies bei den lateritischen nicht der Fall ist.

Auf Sumatra oder Banka findet man unter siallitischen Roterden ausgedehnte Kaolinlager als bezeichnende Tiefenverwitterung, während rezente Oberflächenlaterite vollständig fehlen. An einem Profil wird gezeigt, wie die Wasserstoffionenkonzentration von oben nach unten steigt, während die Austauschazidität, wie leicht zu verstehen ist, sich umgekehrt verhält.

Mit wenigen Worten geht Verf. schließlich noch auf Löß ein und hebt hervor, daß der Kalkgehalt des Lößes mit dem ariden Klima zusammenhängt. In den Randsteppen und temporären Sumpfbeckern der Wüsten West- und Mittelfrikas, in den flachen taufeuchten Depressionen der Issa- und Danakiländer, in den teilweise von Seen erfüllten Riesensenken des zentralen Asien lagern noch heute die Staubstürme ihre Ladung ab und bilden Böden, die man nicht anders als Löß bezeichnen kann.

(Ref. kann sich den Ausführungen des Verf.'s im wesentlichen anschließen. Die Ausführungen haben dadurch einen besonderen Wert, daß Verf. durch jahrelange Tätigkeit mit den verschiedensten Gebieten der Tropen vertraut ist und durch ihn eine Fülle von leider meist nicht veröffentlichten Bodenuntersuchungen ausgeführt worden ist.)

**Harrassowitz.**

**Robert J. Anderson:** The Russian Bauxite Deposits. (Mining Magazine. 41. Nr. 1/2. 1929. 8 Fig.)

Die Arbeit beschäftigt sich mit den Alliten, die im Distrikt von Tikhvin im Gouvernement Cherepovetz gelegen sind. Die russische Literatur (19 in russischer Sprache erschienene Arbeiten) und eigene Beobachtungen liegen zugrunde. Das Vorkommen ist das einzige abbauwürdige in Rußland und befindet sich auf einem ungefähr 30 km langen, sich nordsüdlich erstreckenden Streifen. Die Allite haben hier untercarbonisches Alter und stellen die ältesten bekannten der Erde dar. [Es ist freilich falsch, wenn Verf. behauptet, daß andere carbonische Allite nicht bekannt wären. Ref.]

Das unterlagernde *Oberdevon* besteht aus Tonen, Sanden, auch aus Sandsteinen. Die Tone herrschen im oberen Teil vor: es handelt sich um eine Denudationsfläche.

Das durch Calamiten, Stigmarien und *Lepidodendron* gekennzeichnete *Untercarbon* stellt sich als ein sandiger, toniger Komplex dar. Wechselagerung von Sand und Ton liegt vor. Auch feuerfeste Tone mit dünnen Kohlenlagen kommen gelegentlich vor. In den Sanden, die manchmal zu Sandsteinen oder Quarziten verfestigt sind, findet sich Kreuzschichtung. Die Sande können auch durch Eisenoxyd verkittet sein. Der ganze Komplex umfaßt 15—30 m. Im oberen Teil herrschen helle Sande vor, der tiefere Teil ist charakterisiert durch diagonal geschichtete Sande und geringe Linsen von feuerfesten Tonen. Im unteren Horizont kommen die Allite und tonerdereichen Tone in unregelmäßigen Massen vor. Der allitführende Horizont setzt oft aus Pflanzen, insbesondere Stigmarien, sind in ihm häufig. Über dem sandig-tonigen Horizont liegen untercarbonische Kalke mit *Productus giganteus*. Der untere, 8 m mächtige Teil der Kalke ist stark tonig. Im Ausstich sind die Allitlagerstätten meist durch glaziale Schichten überlagert.

Die Allite sind als umgelagerte Laterite zu betrachten. Durch Flüsse sind lateritische und tonige Ablagerungen ausgewaschen worden und z. T. gelöst in Becken abgesetzt. Das gelöste Material wurde in den Becken niedergeschlagen, wahrscheinlich unter Mitwirkung von Humussäure. Feldspatführende Gesteine des Oberdevons werden das Muttergestein geliefert haben. Von verschiedenen russischen Autoren wird im Anschluß an die (längst verlassenen. Ref.) Theorien von du Bois Mitwirkung von Schwefelsäure behauptet. Die Allite sollen anstehend aus Tonen des Untercarbons entstanden sein. Durch Oxydation von Pyrit soll Aluminiumsulfat entstanden sein, aus dem dann durch Reaktion mit dem Kalk Aluminiumhydroxyd ausgefällt wurde. Zum Beweis wird darauf hingewiesen, daß Pyrit in untercarbonischen Kohlen sehr häufig wäre, daß Pseudomorphosen von Eisenoxyd nach Pyrit häufig auftreten, und daß die erwähnte Eisenoxydverkittung der Sande auf die Zersetzung ursprünglicher Pyritlagerstätten zurückzuführen sei. Aluminiumsulfat ist oft vorhanden. (Dies würde eigentlich auf das Gegenteil hindeuten. Ref.) Schließlich soll das Vorkommen von Kalkspat in Alliten und allitischen Tonen die fraglichen Reaktionen ermöglicht haben.

Nach russischen Autoren soll diese Theorie folgende Beobachtungen erklären:

- a) Das Vorkommen von Allit und allitischen Tonen nicht nur im Gebiet von Tikhvin, sondern allgemein im Gebiet des Moskauer Beckens. Allit und allitische Tone kommen im ganzen Moskauer Becken und in anderen Gebieten vor. Das Moskauer Carbon enthält beträchtliche Mengen von Pyrit, die an der Oberfläche oxydiert sind.
- b) Die Beschränkung des Allites auf ein bestimmtes stratigraphisches Niveau.

- c) Das Vorkommen großer Mengen von Eisenoxyd und Zementierung von Sanden dadurch, die mit den Alliten in demselben Horizont verbunden sind.
- d) Die zellige Struktur der Allite.
- e) Die oolithische Struktur mancher Allite kann erklärt werden als sekundäre Ausfüllung von Hohlräumen durch Eisen- und Aluminiumhydroxyd, Calcit und andere Aluminium-Mineralien. Die Oolithe zeigen eine Abnahme der Kristallisation von außen nach innen.
- f) Das vollständige Fehlen von Kaolinit und Vermiculit in den besten Alliten wird durch die Intensität und lange Dauer der angenommenen Reaktionen erklärt.
- g) Das Vorkommen von Rutil, Turmalin und Zirkon im Allit und in den Tonen kann durch die Widerstandsfähigkeit dieser Mineralien erklärt werden.

ANDERSON vermag sich aber dieser Meinung nicht anzuschließen. (Ref. möchte darauf hinweisen, daß, wie er dies für andere, ähnliche Lagerstätten schon ausgeführt hat, die Einwirkung von Schwefelsäure und Zersetzung von Pyrit nur als sekundär zu betrachten sind.)

Mineralogisch ist das Tonerdehydrat zumeist als Sporogelit und sehr selten als Hydrargillit entwickelt. Der Wassergehalt von rund 14 % weist darauf hin. Der Brechungsindex ist 1,57—1,68. Der Allit von geringerer Qualität weist Kaolinit auf, der in dem besseren Allit fehlt. In dem geringwertigen Allit kommen feine Glimmerblättchen und Vermiculit vor. Fein verteilter Quarz, auch Gips, Alunit, Hämatit, Pyrit und sehr selten Chlorit wurde gefunden.

Die Farben des Allites gehen von Weiß über Kreß bis Violett. Der Struktur nach ist der Allit teils porös, teils kompakt und dann oft oolithisch entwickelt. 12—14 % gebundenes Wasser sind vorhanden.

Die allgemeine Zusammensetzung ist folgende:

$\text{Al}_2\text{O}_3$  45—70 %,  $\text{SiO}_2$  2—30 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  3—25 %,  $\text{TiO}_2$  1—3 %, Glühverlust 12—40 %.

Je nach dem verschiedenen Kieselsäuregehalt werden verschiedene Sorten von Allit unterschieden. Allgemein kann man sagen, daß die hier vorkommenden Allite durch einen geringen Wassergehalt (Verf. spricht allerdings von einem mittleren Gehalt, Ref.), einen hohen Gehalt an  $\text{SiO}_2$  und einen hohen Eisengehalt gekennzeichnet sind.

Eine ganze Reihe Vorkommen wird unter Beigabe von Schurfkarten und Profilen im einzelnen beschrieben. Im ganzen wird die vorhandene Menge an Allit auf 4,1 Millionen Tonnen geschätzt, zu denen ungefähr die gleiche Menge tonerdereiche Tone kommt.

Am Schlusse wird kurz auf andere russische Allitvorkommen hingewiesen.

Harrassowitz.

**Alfred Bilharz:** Hornsteingänge bei Gaggenau im Murgtal. (Bad. Geol. Abhandlungen. Jg. 1. H. 1. 1929. 45—50. Mit 6 Abb.)

In den Gneissteinbrüchen am Hummelberge südlich von Gaggenau waren in früheren Jahren zahlreiche kleine Hornsteingänge im Gneis zu sehen. In den Hornsteingängen waren häufig Reste von Gneis und rotliegendem Material eingebettet. Die Hornsteinmasse geht in das dem Gneis aufliegende Mittlere Rotliegende über. Aus dem Übergang ergibt sich, daß es sich um die Zeit des Mittleren Rotliegenden handelt. Das Rotliegende zeigt an der Basis oft eine ausgesprochene Grundbreccie. Manche Spalten sind nicht mit Hornstein, sondern mit Rotliegend-Material angefüllt. Von großen Spalten aus ist die Hornsteinmasse manchmal auch in die feinsten Spältchen der verwitterten kristallinen Schiefer eingedrungen und hat diese stark durchsetzt. Es findet auch eine vollständige Durchdringung statt.

Aus dem Hornsteingang beim Hilbertsloch ergibt sich, daß die Bildung im Oberrotliegenden schon abgeschlossen war, da der Hornsteingang als Geländerippe in das Oberrotliegende hineintritt. (Der Verf. gibt für die Entstehung der Gänge keine besondere Erklärung. Nachdem aber vom Ref. gerade vom Hummelberg bei Gaggenau nachgewiesen werden konnte, daß typisch aride Verwitterung vorliegt, darf man wohl unbedenklich die beschriebenen Verkieselungen als Anzeichen des ariden Klimas deuten. Die Feuchtigkeit war damals so groß, daß Kieselsäure in größerer Menge wandern konnte. Wenn Verf. auf das Blatt Baden Nr. 67 der Geologischen Spezialkarte von Baden 1 : 25 000 hinweist, so muß hervorgehoben werden, daß den Teilnehmern an der Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft im Jahre 1929 Exemplare des Blattes ausgeteilt wurden, daß das Blatt aber noch immer nicht erschienen ist, eine für den weltberühmten Kurort sehr bedauerliche Tatsache. Ref.)

**Harrassowitz.**

**Hertha-Else Krauß:** Chemische Untersuchungen über rote Triasmergel. (Chemie der Erde. 4. 1929. H. 2. 20 S.)

Nach einem kurzen Überblick über die bisherigen, nur spärlichen Arbeiten folgen die chemischen Analysen von vier Triasmergeln, sowie einem Rotmergel und einem Mergel aus dem Mittleren Rotliegenden, sämtlich aus Süddeutschland. Es wurden zunächst Bauschanalysen durchgeführt, in denen leider nur  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , Erdalkalien,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O} +$  und  $\text{H}_2\text{O} -$  bestimmt wurden. Es wurden außerdem von allen Fundpunkten Salzsäureauszüge und Schwefelsäureauszüge ausgeführt, wie sie in den Arbeiten von HARRASSOWITZ angewandt werden. Bei allen Analysen wird das molekulare Verhältnis angegeben. Die Rückstände wurden mikroskopisch untersucht, doch sind keine ausführlichen Beschreibungen angegeben.

Die im Salzsäureauszug löslichen Teile werden als Allophane betrachtet. Das molekulare Verhältnis  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 : \text{H}_2\text{O}$  bewegt sich zwischen den Grenzen 1 : 2,7 : 1, 1 : 3,39 : 2,17. Das Verhältnis  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$  (von HARRASSOWITZ als ki bezeichnet) ist ziemlich ähnlich. Der Wassergehalt wechselt freilich. Von diesen Stoffen wird auf Eisenoxyd, Carbonate, Kaolin, Quarz,

Feldspat und unlösliche Silikate berechnet. Allerdings sind Alkalien nicht bestimmt, so daß die Feldspatberechnungen nur als unvollkommen bezeichnet werden.

Ein Vergleich mit Laterit kommt bei den vorliegenden Analysen nicht in Frage. Eher soll die Zusammensetzung von Karstroterden als ähnlich zu bezeichnen sein. Um den Vergleich durchzuführen, werden von den neuen Analysen die klastischen Bestandteile, sowie die Mengen an kristallisiertem  $\text{CaCO}_3$  und  $\text{MgCO}_3$  ausgeschieden und mit der Roterde verglichen.

Es ergibt sich, daß die Mergel einen mehr oder weniger beträchtlichen Gehalt an Allophanen, Kaolinen, Quarz und Feldspäten aufweisen. Im Rotliegenden ist der Gehalt an Kaolin am höchsten, im Keuper, speziell im Gipskeuper am niedrigsten. Der Abnahme an Kaolin geht eine starke Zunahme an Allophan-Substanz parallel, nur ist der Allophangehalt im Rotliegenden außerordentlich gering. Da die Allophane als Gemenge zu betrachten sind, so sollen die roten Triasmergel als roterdeähnliche Verwitterungsprodukte mit allitischem Charakter zu bezeichnen sein. Dies widerspricht einer Angabe von HARRASSOWITZ, daß die Keupergesteine keine Möglichkeit eines Vergleiches mit Laterit zulassen. [Hier liegt ein vollständiges Mißverständnis vor, da auch HARRASSOWITZ keine andere Auffassung über Allophane besitzt. Im übrigen muß Ref. hervorheben, daß die Grundlage des ganzen Vergleichs von Roterde und Triasgesteinen falsch ist. Verf. geht davon aus, daß die Roterde angeblich so gut wie keine klastischen Bestandteile besitzen soll. Dies ist aber falsch, wie sich bei Berücksichtigung der Roterde-Literatur ohne weiteres ergibt. Infolgedessen werden ungleichwertige Analysen miteinander verglichen. Im übrigen hat Ref. vor kurzem in der gleichen Zeitschrift darauf hingewiesen, daß für die fragliche Roterde ein bestimmter Quotient  $k_i$  im Salzsäureauszug kennzeichnend ist. Es ist auch gar nicht berücksichtigt, daß die angeblichen Allophane doch nicht auf primären Lagerstätten liegen und umgelagert sind und jetzt selbst schon klastische Bestandteile des Sedimentes darstellen. Sediment und Boden können nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden.]

**H. Harrassowitz.**

**Eduard Merkle:** Chemische Untersuchungen über die Sedimente des unteren und mittleren Lias. (Dissertation. Stuttgart 1929. 29 S. Mitt. a. d. Mineral.-Geol. Institut d. Techn. Hochschule in Stuttgart, Nr. 11.)

Die Arbeit verfolgt den Zweck, auf Grund eines Vergleiches der chemischen Natur von Keupergesteinen mit der liassischer Sedimente festzustellen, welcher Art die klimatischen Verhältnisse zur Zeit des Unteren und Mittleren Lias gewesen sind. Bisherige Arbeiten darüber liegen nicht vor. Bei Durchführung qualitativer Analysen, die die üblichen Substanzen, darunter Na und Kalium, in ganz geringen Mengen nachgewiesen haben, wurden Bauschanalysen und Säureauszüge nach der von HARRASSOWITZ benutzten Methodik hergestellt. In den Bauschanalysen wurden nur  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,

CaO, MgO und H<sub>2</sub>O bestimmt. Im Salzsäureauszug sind nur SiO<sub>2</sub> und Sesquioxyde bestimmt. Durch graphische Darstellungen wird ein Überblick über die durch die Analysen festgestellten Tatsachen gegeben. Es stellt sich dabei heraus, daß sich der Gehalt an Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> proportional zu SiO<sub>2</sub> verhält. Auch in der Schwefelsäurelösung zeigt sich im allgemeinen ein proportionales Verhalten von löslicher Tonerde und Kieselsäure. Außerdem besteht eine Beziehung zwischen dem angeblichen Allophanbestandteil mit den als Kaolinbestandteil zu wertenden Prozenten Tonerde + Kieselsäure.

Wie in der Arbeit von H.-E. KRAUSS über Triasmergel werden die Bauschanalysen von Roterden mit denen der Liassgesteine nach Abzug des schwefelsäureunlöslichen Teiles und der Carbonate verglichen. (Auf S. 21, Zeile 1 muß es „Schwefelsäureunlöslichem“ an Stelle von „Schwefelsäurelöslichem“ heißen.) Die Analysen werden nun im einzelnen mit bestimmten Roterden verglichen und die Verhältnisse Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : SiO<sub>2</sub> : H<sub>2</sub>O zum Vergleich gesetzt. Es ergibt sich nach dem Verf. eine große Ähnlichkeit im chemischen Bestand der Liassedimente mit Roterde und Keupermergel und es wird daher auf ähnliche klimatische Bildungsbedingungen geschlossen.

[Gegen die Schlüsse der vorliegenden Arbeit ist ganz genau dasselbe einzuwenden, wie gegen die der Arbeit von H. E. KRAUSS. Auch hier wird behauptet, daß die Roterde so gut wie gar keine klastischen Bestandteile besäße. Hätte MERKLE eine Untersuchung über den bezeichnenden Quotienten  $k_i$  im Salzsäureauszug angestellt, so hätte er feststellen können, daß er sehr viel größer ist als in den Keupergesteinen. Im Keuper ist  $k_i$  HCl 2,7—3,39, im Lias aber 7,6—16,5. Ref. sieht auch in den chemischen Untersuchungen von MERKLE keine Veranlassung, auf tropisches Klima zu schließen.]

H. Harrassowitz.

**Fritz-Erdmann Klingner:** Ein siallitisches Verwitterungsprofil der Jurazeit aus Oberösterreich. (Zs. d. Deutsch. Geol. Ges. 81. 1929. 369—381.)

In einer Tiefbohrung wurde unter Dogger folgendes Profil gefunden, von dem freilich nicht alle Bohrkerne vorlagen, so daß Mächtigkeiten nicht angegeben werden konnten:

unter einem hangenden, festen, dunkelkirschroten Gestein kam ein mürbes, gebleichtes, rötlich und grün geflecktes Gestein vor, das in frischen Quarz-Biotit-Diorit überging.

Aus Dünnschliffuntersuchungen ergab sich, daß der Diorit nicht mehr vollständig frisch war, so daß die zonar gebauten Plagioklase in der Mitte zersetzt waren. In dem gebleichten Gestein war Plagioklas in Kaolin umgewandelt, in größerer Menge war hier Muscovit und etwas Kalkspat gebildet worden. Der Perthit ist noch recht frisch und weit weniger zersetzt als der Plagioklas. Der Biotit ist gebleicht. Das mikroskopische Bild des hangenden, dunkelkirschroten Gesteins ist sehr einfach. Von Dioritstruktur, Feldspat und Glimmer ist nichts mehr zu erkennen, nur der Quarz ist geblieben. Zwischen den Quarzkörnern liegen

büschelförmige Aggregate von Kaolin und Striemen von einem roten Eisen-  
erz. Ganz selten bemerkt man noch einige Muscovitschüppchen und Feld-  
spatreste. Die Farbe ist ein echtes, sehr trübes Rot und keineswegs etwa  
Kreß, wie dies bei Lateriten und Roterden vorkommt.

„Rein aus dem äußerlichen Bild dieser drei Verwitterungsstadien“  
schloß Verf. auf ein Lateritprofil mit Zersatz- und Anreicherungszone. Um  
dies zu belegen, sind Bauschanalyse, Salzsäureauszug, Schwefelsäurelösliches  
und Schwefelsäureunlösliches ausgeführt worden. Neben der ausführlichen  
Wiedergabe der Analysen sind die von HARRASSOWITZ eingeführten Quo-  
tienten berechnet worden (im frischen Gestein ist ba aber nicht 6,94, sondern  
0,83). Es ergibt sich aus diesen, daß der Quotient ki in der Zersatzzone gegen-  
über dem frischen Gestein praktisch nicht verändert ist. Eine gewisse Ent-  
basung ist freilich eingetreten. Ganz anders verhält sich die Anreicherungs-  
zone. In ihr sind die Basen sehr stark reduziert, so daß Erdalkalien und  
Alkalien zusammen nur 0,19 % ausmachen, so daß der Quotient ba auf  
0,02 herabsinkt. Der wichtige Quotient ki im Salzsäureauszug ist im frischen  
Gestein am kleinsten und in der Anreicherungszone am größten. Aus einer  
Betrachtung der Analysen kommt Verf. zu folgender Zusammensetzung  
der Anreicherungszone: 38 % Quarz, 50 % Kaolin, 10 % Limonit, 2 %  
Doelterit. Es hat sich also in der Anreicherungszone kei n Tonerdehydrat  
gebildet, wie das bei echter Lateritisierung der Fall ist. Verf. versucht trotz-  
dem eine Einordnung in die von HARRASSOWITZ aufgestellten Lateritprofil-  
typen und glaubt zwischen die Zonen A und B einreihen zu können. Wesent-  
lich ist dabei, daß der Quotient ki im Schwefelsäureauszug sehr gering ist.  
Allerdings bezieht sich der Quotient nicht auf das n ur schwefelsäurelös-  
liche Material, von dem Verf., entgegen dem Gebrauch, das vorher in Salz-  
säure gelöste Material nicht abgezogen hat.

Unter Benutzung des gewonnenen Ergebnisses folgt eine Erörterung über  
das Klima zur Doggerzeit. Es wird behauptet, daß es sich um semihumide  
Zeiten handelte.

In einem Anhang wird darauf hingewiesen, daß die frühere Annahme  
KOERT's einer lateritisierten Landoberfläche im Jura des Wiehengebirges  
nach neuen Arbeiten anderer Autoren nicht zu Recht besteht.

(Ref. muß den Ausführungen des Verf.'s leider vollständig widersprechen.  
Die Zuordnung eines Verwitterungsprofils zum Laterit kann nur erfolgen,  
wenn freie Tonerde nachgewiesen ist. Da dies nicht der Fall ist, kann also  
von Laterit nicht gesprochen werden. Verf. hat daher zwar den Titel der  
Arbeit richtig gefaßt, indem er nur von Siallit spricht, aber er versucht im  
Text trotzdem, eine gewaltsame Einpressung in das Schema der Lateritbil-  
dung vorzunehmen. Wenn er dabei auf den geringen Quotienten ki im Schwe-  
felsäureauszug hinweist, so hätte er sich aus der Benutzung anderer in-  
zwischen erschienener Arbeiten überzeugen können, daß er auch außerhalb  
des Lateritgebietes sehr gering sein kann. Aber noch andere Tatsachen  
sprechen gegen die Auffassung des Verf.'s. In der Zersatzzone, die über-  
haupt nur als sehr mäßig zersetzt zu bezeichnen ist, und keineswegs mit

tropischem Zersatz übereinstimmt, ist überhaupt keine Entkieselung nachweisbar, während sie stark feststellbar sein müßte. Die Entkieselung in der Anreicherungszone ist nur gering, so daß K den Wert 0,61 besitzt, wie ja im Zersatz möglich wäre. Der Quotient  $k_i$  im Salzsäureauszug steigt vom frischen Gestein über den Zersatz bis zur Anreicherungszone. Tatsächlich müßte aber in der Zersatzzone der geringste Wert auftreten. Sehr auffällig ist der Gegensatz in der geringen Entkieselung und der außerordentlich starken Entbasung in der angeblichen Anreicherungszone. Die Entbasung stimmt mit tropischen Verhältnissen überein, aber die Entkieselung ist viel zu gering, so daß die Quotienten  $k_i$  und  $b_a$  in einer Beziehung auftreten, wie sie bei Böden sonst nicht erscheint. Es muß überhaupt die Frage aufgeworfen werden, ob die Bezeichnung Anreicherungszone gewählt werden kann, da jedenfalls Eisen und Tonerde nur recht wenig zugenommen haben. Gegen Lateritisierung spricht dann weiter die Farbe und die Neubildung von Muscovit und Kalkspat.

Das Profil soll keine irgendwie geartete mechanische Umlagerung im bodenkundlichen Sinne erfahren haben. Wenn dies richtig wäre, müßte in der Anreicherungszone irgendeine Andeutung der Originalstruktur noch vorhanden sein. Dies ist aber tatsächlich nicht der Fall. Die zwei Dünnschliffbilder der Anreicherungszone erwecken im Gegenteil den Eindruck, daß es sich um ein tektonisch beanspruchtes Gestein handelt. An anderer Stelle weist der Verf. auf Druckerscheinungen in dem Diorit und am hangenden Sedimentgestein hin. Vermutlich dürfte die ganze Erscheinung damit zusammenhängen und sich dadurch die Differenzen erklären, die gegenüber Verwitterungserscheinungen festzustellen sind.)

Harrassowitz.

**W. H. Bryan:** Fossil Laterite from Southern Queensland. (Nature. 1929. Nr. 3127. 124. 512.)

Die kurze Mitteilung bezieht sich auf ein Vorkommen westlich von Brisbane, das sich in einem Savannenwald befindet. Im Jahr fallen hier 1200 mm Niederschläge, davon 825 mm zwischen November und April. Ein typisches Profil ist das folgende:

Rotbrauner Boden mit deutlich krümeliger Struktur . . . . .	76 cm
Ziegelroter Boden mit krümeliger Struktur . . . . .	107 cm
Roter Boden mit runden, schwarzen Eisenkonkretionen . . . . .	69 cm
Rot- und weißgefleckter Horizont mit Eisenkonkretionen . . . . .	107 cm
Rotbrauner und purpurroter, netzförmiger und zelliger Eisenstein, teilweise mit weißem Ton gefüllt.	

Da der oberste Horizont der am wenigsten lateritisierte ist, ist die Frage aufzuwerfen, ob es sich um einen fossilen Laterit handelt. Allerdings geht Verf. noch von der alten GLINKA'schen Idee aus, daß sich der Laterit in Gebieten stärkster Durchfeuchtung bildet.

Harrassowitz.

## 4. Bodenkunde.

Comber, N. M.: An Introduction to the Scientific Study of the Soil. (London 1927.)

Geßner, H.: Der WIEGNER'sche Schlämmapparat und seine praktische Anwendung. (Kolloid.-Zs. 38. 1926. 115.)

Jannert, H.: Neue Methoden zur Bestimmung der wichtigsten physikalischen Grundkonstanten des Bodens. (Landw. Jahrbücher. 66. 1927. 425.)

**P. W. E. Vageler:** De Analysemethoden van het Agrogeologisch Laboratorium van het Proefstation voor Thee, te Buitenzorg. (Algemeen Landbouw-Syndicaat, Batavia. Nr. 2. 1928. Archief voor de Theecultuur in Nederlandsch-Indie, Uitgave van het Proefstation voor Thee te Buitenzorg. 79.—201. 8 Fig.)

In den Tropen spielt die Bodenuntersuchung eine andere Rolle als im gemäßigten Klima. Die Verwitterung ist eine viel weitgehendere und der Mineralbestand des Bodens gibt eine viel klarere Auskunft über seine praktische Verwendbarkeit, als dies bei uns der Fall ist. In der vorliegenden Arbeit werden die verschiedenen Analysenmethoden dargestellt. Von besonderem Interesse ist dabei die mineralogische Übersicht, die manches Neue bringt. Die Trennung der Mineralien nach dem spezifischen Gewicht wird durchgeführt und es folgt schließlich eine Einteilung der tropischen Böden.

Die Arbeit ist dadurch von Bedeutung, daß der Verf. eine große Erfahrung in zahlreichen tropischen Gebieten besitzt. Ein großer Teil der Ergebnisse der Arbeit ist inzwischen in den „Grundzügen der tropischen Bodenkunde“ verwandt worden.

**Harrassowitz.**

Hager, G.: Die Methoden zur Untersuchung der Bodenkolloide und ihrer Eigenschaften. (Handbuch d. biologischen Arbeitsmethoden, herausgeg. von ABDERHALDEN. Abt. XI. T. 3. H. 2. Berlin und Wien, Urban und Schwarzenberg.)

Vilensky, D.: Concerning the principles of a genetic soil classification. (Contributions to the study of the soils of Ukraina. 6. 120. Charkov 1927.)

Marbut, C. F.: A scheme for soil classification. (Proc. I. Intern. Congr. Soil Sci. 4. 1928. 1—31.)

Riecc, T. D.: Should the various categories in a scheme of soil classification be based on soil characteristics or on the forces and conditions which have produced them. (Proc. I. Intern. Congr. Soil Sci. 4. 1928. 108.)

Terzaghi, K. v.: Principles of final soil classification. (Public. Roads. 7. Nr. 3. May 1927.)

- K ö h n, M.:** Beiträge zur Theorie und Praxis der mechanischen Bodenanalyse. (Landwirtsch. Jahrbücher. 67. Berlin 1928. 485.)
- S c h u c h t, F.:** Entstehung, Einteilung der Böden. (Handbuch d. Landwirtschaft. Berlin 1928.)

**O. v. Linstow:** Bodenanzeigende Pflanzen. (Abh. Pr. Geol. Landesanst. N. F. H. 114. Mit 1 Taf. u. 2 Textfig.)

Die vorliegende, umfangreiche Arbeit gibt einen Überblick über diejenigen Pflanzen, die mehr oder weniger auf Böden bestimmter chemischer Zusammensetzung angewiesen sind oder solche wenigstens bevorzugen. Ferner sind diejenigen Pflanzen zusammengestellt, die bestimmte chemische Bestandteile aus dem Boden auszuziehen und in sich anzureichern imstande sind. — Das Werk stellt eine zweite, erheblich erweiterte Auflage einer 1924 erschienenen Arbeit des gleichen Verfassers dar. („Die natürliche Anreicherung von Metallsalzen und anderen anorganischen Verbindungen in den Pflanzen. Versuch einer Übersicht über bodenanzeigende Pflanzen.“)

**G. Fischer.**

**H. Stremme:** Das Verhalten des Sulfatschwefels in einigen Bodentypen. (Chemie der Erde. 5. [Festschrift LNCK.] 1930. 254—259.)

Die fortlaufende Untersuchung des von SCHROEDTER beschriebenen Schwefelsäure enthaltenden Grundwasserbodens vom Königstal bei Danzig (siehe Ref. ds. Jb. 1929 II. 428) ergab, daß der Schwefelwasserstoff- und Schwefelsäuregehalt des Bodens, von dem Humusbestimmungen,  $pH$ -Bestimmungen und Wasserauszugsanalysen für verschiedene Glieder des Profils mitgeteilt werden, je nach dem Charakter der vorausgegangenen Witterungsepoche sehr starken Schwankungen unterworfen ist. So konnte im Juli 1929 nach einem feuchten Frühjahr bei hohem Grundwasserstand in den obersten Profilgliedern starke Schwefelsäurebildung, darunter viel Schwefelwasserstoff, nachgewiesen werden. Eine darauf folgende 8wöchige Trockenperiode brachte Schwefelwasserstoff und Schwefelsäure zum Verschwinden; drei dann folgende nasse Wochen brachten den Grundwasserstand wieder zum Steigen, genügten aber nicht, um deutliche Mengen von löslichen Schwefelverbindungen entstehen zu lassen. Der Vergleich der Verhältnisse des Danziger Bodens mit russischen Böden zeigt, daß von diesen ein unter Brache liegender Podsolboden die größte Verwandtschaft mit dem erstgenannten zeigt, daß aber das Verhalten der Schwefelsäure in den verschiedenen Bodentypen ein sehr abweichendes ist.

**Calsow.**

**Laurent Rigotard:** Rôle du soufre dans la formation de la terre végétale. (C. R. 190. 1929. 199—201.)

Der Schwefel stammt von Metallsulfiden, meist aus Pyrit, der an der Luft oxydiert und in Sulfat umgewandelt wird. Die Analyse eines fruchtbaren Bodens an der Grenze des Massives von Oisans in den französischen Alpen

ergibt 2,90 ‰  $\text{SO}_2$ , 6,78 Stickstoff, also viel Humus. Es wurden weitere 19 Analysen von Böden angefertigt, um die Beziehungen zwischen der Entwicklung der Vegetation und dem Gehalt an Sulfaten zu zeigen.

Die Rolle des Schwefels in der Ackererde ist folgende:

1. Zersetzung der Gesteine, welche ihn in einem Mineral enthalten.
2. Chemische Veränderung der Gesteine.
3. Entwicklung der Organismen, welche zur Bildung pflügbarer Böden beitragen.

**M. Henglein.**

**Hans Jenny:** Relation of temperature to the amount of nitrogen in soils. (Soil Science. 27. Nr. 3. March 1929. 169—188. 10 Fig.)

Aus der mit einer Reihe von interessanten Kurven ausgestatteten Arbeit, deren Ergebnisse auch in dem folgenden Referat wiedergegeben werden, kann festgestellt werden, daß sie sich auf Klimazusammenhänge einer Bodeneigenschaft gründet, die bisher derartig noch nicht untersucht worden ist. Es finden sich deutliche Beziehungen zwischen Temperatur und Gesamtstickstoffgehalt. Der Logarithmus des Stickstoffgehaltes variiert umgekehrt zur Temperatur. Das Kohlenstoff-Stickstoffverhältnis in der organischen Substanz scheint mit wechselnder Temperatur geringer zu werden.

**Harrassowitz.**

**Hans Jenny:** Klima und Klimabodentypen in Europa und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. (Beiheft Bodenkundliche Gesellschaft. 1. 1929. Nr. 3. 139—189. Mit 10 Fig.)

Die Bedeutung der Arbeit geht über den angegebenen Titel hinaus. Ein größeres Analysenmaterial liegt zugrunde und erlaubt, recht interessante klimatische Schlüsse zu ziehen. Der Boden ist eine Funktion des Klimas. Die bodenkundlich wichtigsten Klimafaktoren sind: Niederschlag, Verdunstung und Temperatur. Niederschlag und Verdunstung lassen sich zu einer einzigen Größe vereinigen, die vielfach Befeuchtung genannt wird. Es ergibt sich dann die Gleichung

$$\text{Boden} = f(\text{Befeuchtung, Temperatur}).$$

Die Befeuchtung und die Temperatur müssen als zwei unabhängige Variable betrachtet werden, die sich nicht durch eine einzige Zahl ausdrücken lassen. Man kann aber zu sehr interessanten Ergebnissen kommen, wenn man in der Gleichung je eine der Variablen konstant hält.

In zwei graphischen Darstellungen werden die Gruppen von etwa 1000 Gesamt-Stickstoffanalysen verschiedener Böden aus USA., einerseits nach Temperatur und andererseits nach Befeuchtung wiedergegeben. In den verschiedenen Feuchtigkeitsregionen nimmt der mittlere Stickstoffgehalt des Bodens für je 10° Temperaturabnahme zwei- bis dreimal zu. Durch Auszeichnung von Kurven für Gebiete gleicher Befeuchtung bei Darstellung der Temperaturfunktionen und umgekehrt gewinnt das Ergebnis noch an Bedeutung.

Im folgenden werden nun zunächst die Befeuchtungs- und Temperaturkarten von Europa und den Vereinigten Staaten miteinander verglichen, und zwar werden Karten der Regenfaktoren nach LANG und Karten des N.-S.-Quotienten nach MEYER veröffentlicht. Allgemein kann gesagt werden, daß die Vereinigten Staaten in bezug auf jährliche Befeuchtung und Temperatur mannigfaltigere und regelmäßigere Verhältnisse aufweisen als Europa. Infolgedessen sind manche Typen in Europa nicht vertreten, die in Amerika vorhanden sind.

Bei der Besprechung der amerikanischen Böden wird zunächst darauf hingewiesen, daß zwar die Böden arider und humider Gebiete analytisch scharf getrennt werden könnten, daß aber die wichtige Trockengrenze noch nicht mit vollständiger Sicherheit bekannt ist. Die wichtigsten Bodentypen werden an Hand von Profilbeschreibungen und chemischen Analysen ausführlich besprochen und zwar: graue Wüstenböden, braune Halbwüstenböden und Kastanienerden, Tschirnosem, Prärieböden, braune Waldböden, Podsole, Gelb- und Roterden und schließlich Laterit. Die chemischen Analysen sind Bauschuntersuchungen und erstrecken sich auf wechselnde Tiefen. Leider ist, wie bei den meisten amerikanischen Profilen, das frische Gestein nicht mit untersucht.

Da es in den Vereinigten Staaten möglich ist, Böden über weite Strecken gleichmäßig zu verfolgen und Gebiete einheitlicher Temperatur herausgehoben werden können, ist es von besonderem Wert, hier über die Zusammenhänge einzelner Bodentypen klar zu werden. Von besonderem Interesse ist eine Darstellung nach den Quotienten  $k_i$  und  $b_a$ . Es ergibt sich eine deutliche  $k_i$ -Temperaturbeziehung bei den kolloiden Verwitterungstonen. Es scheint, daß der Wert 2 bei der Temperatur von ungefähr  $16^\circ$  erreicht wird, wenn man semi-humide und humide Gebiete betrachtet. Die Werte für  $b_a$  nehmen mit steigender Temperatur ab, doch ist die Streuung größer als bei  $k_i$ . Von ROBINSON und HOLMES ist festgestellt worden, daß ein Quotient  $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  sich deutlich mit der Regenmenge ändert, aber eine Temperaturbeziehung nicht vorliegt. (Aus einer ausführlichen Untersuchung kolloider Verwitterungstone, die Ref. mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft durchführen konnte, ergibt sich, daß sich sowohl Temperatur- wie Befeuchtungszusammenhänge ganz ausgezeichnet feststellen lassen. Die Beziehungen sind aber nicht so eindeutige, wie man ursprünglich glaubte. Es kehren vielmehr dieselben Werte unter verschiedenem Klima wieder. Ref.)

Am Schluß der Arbeit werden Jahres-Befeuchtungswerte und Jahrestemperaturen aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika zusammengestellt.

HARRASSOWITZ.

**Hans Jenny:** The nitrogen content of the soil as related to the precipitation-evaporation ratio. (Soil Science. 29. Nr. 3. 1930. 193—206. 6 Fig.)

—: An equation of state for soil nitrogen. (Journ. of Physical Chem. 34. 1930. 1053—1057. 1 Fig.)

In der Reihe seiner Arbeiten, die die klimatische Verteilung des Stickstoffgehaltes wiedergeben sollen (s. d. vorhergehende Besprechung), stellen die beiden obigen Arbeiten einen außerordentlich wichtigen Fortschritt dar, da die Beziehungen nach verschiedenen Richtungen exakter herausgearbeitet werden. In den ausgewählten Gebieten gleicher Temperatur stellt sich heraus, daß der Stickstoffgehalt in den Prärielandschaften logarithmisch mit dem Befeuchtungsfaktor wechselt; in den subtropischen Gebieten ist diese Beziehung nicht vorhanden. Es ist auch eine Verschiedenheit zwischen Waldböden und Prärielandschaften festzustellen.

Nachdem diese Beziehungen allgemein festgestellt sind, lag es nahe, mathematische Beziehungen darüber zu entwickeln, wie die einzelnen Faktoren zueinander stehen. Aus der Formel lassen sich die oben dargestellten allgemeinen Beziehungen ablesen. Ein Vergleich der berechneten und beobachteten Daten zeigt, daß eine genügende erste Annäherung in den Formeln schon zu erzielen ist.

**Harrassowitz.**

**Hans Jenny:** Gesetzmäßige Beziehungen zwischen Bodenhumus und Klima. (Naturwissenschaften. H. 41. 18. Jg. 1930. 859—866. 8 Fig.)

Die fragliche Arbeit enthält eine kurze Zusammenfassung der in den vorstehenden Referaten besprochenen Arbeiten. Es ist sehr wertvoll, daß ein Überblick über die Arbeiten, die wohl zum erstenmal ganz exakte Zusammenhänge zwischen Klima und einem Bodenbestandteil wiedergeben, nun in deutscher Sprache erschienen ist.

**Harrassowitz.**

**Münchsdorfer, F.:** Bodenkarte Bayerns 1 : 400 000 mit Erläuterungen (19 S.). (Herausgeg. v. d. Geol. Landesuntersuchung d. Bayerischen Oberbergamtes, München 1929.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 172.

**Erb, L.:** Über die Bodenverhältnisse der Viehweiden im Hochschwarzwald. (Mitt. d. bad. geol. Landesanst. 10. 1929. 261—289. Mit 1 Taf. und 1 Textfig.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 290.

**Otto Diehl:** Die geologisch-bodenkundlichen Verhältnisse des hessischen Riedes. (Denkschr. ü. d. Generalkulturpl. f. d. Verbesserung d. Wasser- u. Bodenverhältnisse im gesamten hessischen Ried. III. Abschn. 12 S.)

Das hessische Ried, als grundwasserhohes Gebiet zwischen Rhein und Odenwald, gelangt auf allgemeiner Grundlage zur Darstellung. Das fragliche Gebiet wird auf einer in Schwarzdruck wiedergegebenen Übersichtskarte dargestellt. Auf ihr ist die Unterscheidung der verschiedenen jugendlichen Bildungen von besonderer Bedeutung.

**Harrassowitz.**

**Wolff, W.:** Über den Boden von Schleswig-Holstein. (Schleswig-Holstein-Hansische Monatshefte. 2. Lübeck 1927.)

- Möller, G.: Über Bleicherde- und Ortsteinböden im mittleren Holstein und ihre Kulturfähigkeit. (Diss. Hamburg 1927.)
- Braun-Blanquet, J. u. H. Jenny: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. (Denkschr. Schweiz. naturf. Ges. 63. II. Zürich 1926.)
- Wiegner, G.: Neuere Bodenuntersuchungen in der Schweiz. (Schweiz. landw. Mh. 1927. H. 8.)
- Winkler, A.: Die Bodenbeweglichkeit und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft, aufgezeigt an Beispielen aus der Oststeiermark. (Fortschritte der Landwirtschaft. 17. Jahrg. 1927.) — Ref. ds. Jb. 1929. III. 365.
- Über Bodenverhältnisse in der Oststeiermark. (Fortschritte der Landwirtschaft. 3. Jg. Heft 6. 15. März 1928. 11 S., 1 Textfig.) — Ref. ds. Jb. 1929. III. 365.
- Agafonoff, V.: Les zones des sols de France. (Rev. Botan. appliquée et d'agriculture coloniale. 7. 1927. Nr. 72. 513.)
- Alonso de Illera, A.: Die Verteilung der landwirtschaftlichen Hauptbodenarten und der Bodentypen in Spanien. (Ernährung d. Pflanze. 23. 1927. Nr. 24.)
- Bontschew, G.: Verteilung der Bodentypen Bulgariens und der europäischen Türkei. (Ernährung d. Pflanze. 23. 1927. Nr. 18. 281.)
- Stebutt, A.: Bodenkarte Jugoslawiens. (Ernährung d. Pflanze. 11. 1927.)

**E. Blanck** und **H. Keese**: Ein Beitrag zur Kenntnis der Zusammenetzung montenegrinischer Bodenarten. (Chemie der Erde. 4. [1929.] 157—166.)

Die Arbeit gibt in einer Reihe von Bauschanalysen, HCl-Auszugsanalysen und mechanischen Analysen nach ATTERBERG die Charakteristik verschiedener montenegrinischer Oberflächenböden, die sich als (mitunter humusreiche) Rot- oder Gelberden erweisen. Anhangsweise ist eine rumänische Roterde besprochen.

1. Podgor, nördlich Žabljak (nordmontenegrinische Hochfläche). Humose, wenig typische Roterde; vielleicht auch Gelberde.
2. Nedajno, Westrand des Sušica-Cañon (nordmontenegrinische Hochfläche). Typisch gefärbte Roterde. Spaltenfüllung im Triaskalk.
3. Polje von Nikšić (Karst). Nicht kultivierter, gelbbrauner Schwemmlandboden.
4. Banjani (Karst). Humoser, kaffeebrauner Dolinenoberboden, kultiviert.
5. Banjani (Karst). Roterde von einem bewaldeten Hang unweit Probe 4.
6. Obzovica, südlich Cettinje (Karst). Lichtbraungelber, kultivierter Dolinenoberboden.
7. Crmnica-Ebene, unterhalb Sotonići (Skutarisee-Tiefebene). Lichtroter, kultivierter Schwemmlandoberboden vom Rand der Ebene.

8. Crmnic a - Ebene, unterhalb Sotonići (Skutarisee-Tiefebene). Hellbrauner kultivierter Schwemmlandoberboden aus der Mitte der Ebene.
9. Spuž, Becken von Danilovgrad (Skutarisee-Tiefebene). Hellgelblichbrauner, kultivierter Schwemmlandoberboden.
10. Vezir - Brücke bei Podgorica (Skutarisee-Tiefebene). Typische, blutrote Roterde auf Spalten des Kreidekalks.

Bauschanalysen, auf wasserfreie Substanz umgerechnet:

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	57,57	40,67	45,36	42,37	50,71
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,64	0,57	0,04	0,04	0,06
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10,75	26,62	12,48	20,64	23,11
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	6,23	16,40	5,41	2,43	10,86
Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	—	—	—	—	—
CaO . . . . .	1,65	1,11	11,79	1,26	0,67
MgO . . . . .	1,53	0,22	3,35	0,82	0,20
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,74	1,34	2,54	1,77	1,02
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,25	1,32	1,48	1,63	1,61
SO <sub>3</sub> . . . . .	Sp.	Sp.	0,08	0,17	0,05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,46	0,32	0,09	0,23	0,04
Glühverlust . . . .	18,23	11,81	—	—	—
CO <sub>2</sub> . . . . .	—	—	9,65	0,22	0,07
Humus . . . . .	—	—	0,40	6,11	0,61
Hydratwasser . . .	—	—	7,47	21,67	10,82
(N) . . . . .	—	—	(0,10)	(1,03)	(0,06)
Summe . . . . .	100,05	100,39	100,14	100,36	99,83
	6.	7.	8.	9.	10.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	49,66	73,71	56,51	46,27	57,77
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,04	0,02	0,03	0,05	0,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	19,58	7,51	12,98	7,38	15,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	9,74	6,55	7,87	6,64	10,09
Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	—	—	—	Sp.	0,27
CaO . . . . .	2,05	2,78	4,44	16,03	4,10
MgO . . . . .	0,27	0,12	0,16	0,94	0,27
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,10	1,85	1,86	2,81	2,56
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,51	1,72	2,33	2,63	2,33
SO <sub>3</sub> . . . . .	0,06	0,04	0,05	0,11	0,14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,21	0,09	0,13	0,12	0,23
Glühverlust . . . .	—	—	—	—	—
CO <sub>2</sub> . . . . .	1,61	0,37	2,64	12,61	0,51
Humus . . . . .	5,77	0,83	0,62	1,22	0,59
Hydratwasser . . .	8,42	3,70	10,66	3,52	6,43
(N) . . . . .	(0,37)	(0,10)	(0,10)	(0,12)	(0,08)
Summe . . . . .	100,02	99,29	100,28	100,33	100,48

Die Untersuchung der Mediterran-Roterde aus Tušnad (Comitat Salaj, Siebenbürgen) hatte folgendes Ergebnis:

SiO<sub>2</sub> 62,41; TiO<sub>2</sub> 0,50; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12,76; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7,11; Mn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 0,52; CaO 0,79; MgO 2,82; K<sub>2</sub>O 2,23; Na<sub>2</sub>O 0,67; SO<sub>3</sub> Sp.; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,08; Glühverlust 10,44; (Feuchtigkeit) (4,91°); Summe 100,33 %.

Diese schön rot gefärbte Erde zeigte beim Aufbewahren das auch sonst schon beobachtete Ausbleichen zu gelber Färbung. **Calsow.**

**L. I. Prassolov:** Über Braunerde der Krim und des Kaukasus. (Chemie der Erde. 4. [1930.] 461—474.)

Verf. beleuchtet zunächst die Stellungnahme westeuropäischer und russischer Bodenkundler zu der Braunerde im Sinne RAMANN's, die einen Übergang vom semihumiden Tschernosem zum extremhumiden Podsol bildet.

Im Krimgebiet ist typische Braunerde auf Waldböden besonders auf Südhängen im mittleren Gebirgstheil entwickelt, während sehr schattige Nordhänge echte Podsolböden tragen. Von den grauen Waldböden des Nordens sind die krimischen Braunerden durch Farbe und kloßartigen, nicht nußartigen Zerfall äußerlich unterschieden.

Von 4 Braunerdeprofilen wird die chemische Zusammensetzung angegeben. Typisch ist hoher Humusgehalt und große Adsorptionsfähigkeit. Wegen analytischer Einzelheiten ist das Original einzusehen.

Aus dem Kaukasus sind von den verschiedensten Lokalitäten Böden beschrieben worden, die zum mindesten den Braunerden im RAMANN'schen Sinne sehr nahestehen; sie scheinen mitunter den Übergang von Podsolböden zu Böden des Gelbroterdetyps zu charakterisieren.

Die Klassifizierung der beschriebenen Böden als Braunerden steht nicht im Widerspruch mit der in Westeuropa üblichen Klassifizierung, sondern bildet eine Ergänzung zu dieser. **Calsow.**

**Coert, J. H.:** Some notes about soils derived from the Keloet-Volcano. (Fourth Pacific Science Congress. Java 1929. Excursien E. 2 a.) — Vgl. das Referat über CH. E. STEHN: Keloet auf S. 357 ds. Bds.

**J. van Baren:** Microscopical, physical and chemical studies of limestones and limestone-soils from the east indian archipelago. (Comm. Geol. Inst. of the Agric. Univ., Wageningen, Holland, No. XIV. 1918. With 1 Map, 13 plates, 33 Microphotographs and 30 chemical analyses.)

Eine sehr große Anzahl von Bodenprofilen wird in der fraglichen Arbeit ausführlich untersucht. In jedem Fall werden klimatische Daten, die Ergebnisse verschiedenster physikalischer und chemischer Untersuchungen (Bauschanalysen) wiedergegeben und jeweils die Quotienten ki und ba berechnet. Besonders hingewiesen sei auf die mikroskopisch-mineralogische Untersuchung in den einzelnen Fraktionen. Die Ergebnisse werden in verschie-

denen Tabellen dargestellt. Besonders wichtig ist eine große graphische Übersicht über die mineralogische Zusammensetzung der frischen Kalke und der Böden. Dabei ist von Bedeutung, daß man feststellen konnte, daß in den Kalken neugebildete Mineralien auftreten. Es wird auch eine kleine Übersichtstabelle über den möglichen Ursprung von Mineralien und Kalken wiedergegeben. (Über Neubildung von verschiedensten Mineralien in Kalken, die Ref. auf anchimetamorphe Bedingungen zurückführen möchte, ist schon eine größere Anzahl von Angaben in der Literatur vorhanden. Es ergibt sich dabei, daß die Mineralien eines Sedimentgesteines in bezug auf ihre Entstehung jeweils eine besondere Einordnung zu erfahren haben, die am besten unter Benutzung ähnlicher Ausdrücke geschieht, wie sie in der Lagerstättenlehre gebräuchlich sind. Die Bezeichnungen authigen und allothigen, die so oft gebräuchlich sind, genügen nicht. Ref.)

Von Bedeutung ist, daß sich weder bestimmte chemische Beziehungen zwischen Klima und Boden feststellen lassen, noch rote Farben vorherrschen. Die untersuchten Kalksteinböden hängen nur von dem Kalkstein und seinen Eigenschaften ab. Der Kalkboden ist ein edaphischer Boden.

Am Schluß der Arbeit werden Bemerkungen mit genauen Angaben über gefundene, neugebildete Mineralien und allgemeine Ausführungen über die Benutzung mineralogischer Untersuchungen von Sedimentgesteinen und Böden gemacht. In Abbildungen wird eine Reihe von mikroskopischen Bildern von Mineralien wiedergegeben. In einem Anhang werden noch einige Untersuchungen von Kalkböden auf Barbados beschrieben. Die Fundpunkte der untersuchten Böden sind auf einer Karte dargestellt. (Bei den untersuchten Böden lassen sich auf Grund der Bauschanalysen keinerlei Ergebnisse über den Gang der Verwitterung der Kalke gewinnen. Ref. möchte aber darauf hinweisen, daß die Untersuchung von Salzsäureauszügen unter besonderer Berücksichtigung des Quotienten  $k_i$  zu außerordentlich wertvollen Ergebnissen führt, die bald zu einer Darstellung gelangen werden. Ref.)

**Harrassowitz.**

**Henri Ehrat:** Sur la nature et l'origine des sols de Madagascar. (C. R. 189. 1929. 1561—1563.)

Die alten Eruptivgesteine, die metamorphen und kristallinen Schiefer geben Veranlassung zur Bildung lateritischer Böden. Diese bestehen aus einem Gemenge von Ton und Aluminium- und Eisenhydraten. Die niedrigeren Temperaturen der hohen Gebirge und die geringen Regenmengen im S verhindern die Lateritisierung der Gesteine. Aus den lateritischen Böden sind die nahrhaften Stoffe entfernt.

Im Gegensatz zu den alten Gesteinen des kristallinen Massivs bilden die rezenten vulkanischen Gesteine keinen Lateritboden, sondern Tone. Der Laterit verlangt zur Bildung außer einem günstigen Klima noch andere Bedingungen, die man augenblicklich noch nicht kennt.

Die Mergel und Tone, selbst in der Nachbarschaft des lateritischen kristallinen Massivs in sehr humider Gegend, lateritisieren sich niemals.

**M. Henglein.**

**H. H. Bennett:** Some comparisons of the properties of humid-tropical and humid-temperate american soils; with special reference to indicated relations between chemical composition and physical properties. (Soil Science. 21. 1926. 349—374. 3 Fig., 7. Taf.)

Die Ausführungen gründen sich auf chemische Analysen mittelamerikanischer Bodenprofile. Besonderer Wert ist auf die Betrachtung des Quotienten  $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  gelegt. In den Tropen können zwei Gruppen unterschieden werden:

1. „Friable soils“, bei denen der genannte Quotient kleiner als 2 ist. Es handelt sich um diejenigen Böden, die den höchsten Gehalt an Eisen und Aluminium und den geringsten an Kieselsäure besitzen. (Aus den Bauschanalysen geht schon ohne weiteres hervor, daß es sich hier um lateritische Böden handelt, da oft ein Überschuß von Tonerde über Kieselsäure festzustellen ist. Ref.)
2. „Plastic soils“, bei denen das Verhältnis gleich oder größer als 2 ist. Die fraglichen Bodentypen sind steif und plastisch und haben den Charakter von Lehm und Ton. (Die Benutzung des Quotienten  $k_i$ , also des molekularen Verhältnisses von Kieselsäure zu Tonerde allein läßt den Unterschied noch sehr viel besser und mineralogisch einwandfreier erkennen. Die Gruppe 2 stellt siallitische Böden dar, bei denen freie Tonerde höchstens in geringer Menge vorhanden ist und reversible Kieselsäure-Tonerde-Gele den Hauptbestandteil bilden. Gruppe 1 stellt allitische Böden dar. Die in Frage kommenden Gele sind irreversibel und erteilen dadurch dem Boden seinen besonderen Charakter. Ref.)

Das gebundene Wasser steigt, wie mit einer graphischen Darstellung belegt wird, mit den Mengen von Kieselsäure und Tonerde. Der Gehalt an Wasser nimmt mit steigenden Mengen von Sesquioxiden ab. An einigen Analysen nordamerikanischer Böden wird gezeigt, daß dort ganz ähnliche Prozesse vor sich gehen und daß der Hauptunterschied in den Südstaaten gegen das tropische Mittelamerika nicht so sehr in der Art als im Grad der Verwitterung liegt.

**Harrassowitz.**

**D. G. Vilensky:** Principal features of distribution of soils and vegetation in the United States. (Die Verteilung der Böden und der Vegetation in den Vereinigten Staaten.) (Soil Research, 1. 1928. Nr. 2. 108—137. 13 Fig.)

Die Arbeit gründet sich auf die Exkursion bei Gelegenheit des Internationalen Bodenkundlichen Kongresses in Amerika und hebt unter Beigabe verschiedener Übersichtskärtchen die Hauptzüge der Verteilung hervor. Ausführlich werden Orographie, Klima und Vegetation besprochen. Bei den Bodentypen wird hauptsächlich auf diejenigen zurückgegriffen, die bei der Exkursion begangen wurden.

**Harrassowitz.**

**S. S. Neustruev:** Genesis of Soils. (Acad. of Sc. of the Union of the Soviet Socialist Republics Russian Pedological Investigations. Lenin-grad 1927. 98 S.)

Nach kurzem Überblick über den Begriff Boden werden zunächst die Faktoren der Bodenbildung besprochen: das Klima, die Bedeutung der Muttergesteine und des Reliefs, die Rolle der Organismen. Kurz wird auch die Bedeutung der Zeit berücksichtigt.

In dem zweiten Absatz werden die einzelnen Bodentypen besprochen. Es werden unterschieden: Laterit, Gelb- und Braunerden, Podsol, Tschernosem, Steppenböden, Alkaliböden, Sumpfböden. Die Arbeit gibt insgesamt einen ausgezeichneten Überblick über die russische Auffassung der Böden. Bodenprofile und chemische Analysen sind in der Arbeit nicht wiedergegeben. Das ausführliche Literaturverzeichnis gibt fast ausnahmslos nur russische Arbeiten wieder.

**Harrassowitz.**

## Sedimentgesteine.

**Knight, S. H.:** Festoon Cross. Lamination. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 86. Abstract.)

**P. D. Trask and C. C. Wu:** Free Sulfur in Recent Sediments. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 89—90. Abstract.)

In allen untersuchten Sedimentproben von weit verschiedenen Lokalitäten wurde freier Schwefel gefunden, und zwar 22 bis 104 Teile im 100 000. Freier Schwefel ist wahrscheinlich ein Bestandteil aller modernen Sedimente.

**Curt Teichert.**

**C. Swartzlow:** Oolitic Rock of Secondary Origin. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 168. Abstract.)

Mitteilung über einen sandigen Oolith, dessen Ooide sich auf sekundärer Lagerstätte befinden. Dies wird angezeigt durch den Charakter des Gesteins, durch die Tatsache, daß Ooide von verschiedener Größe und verschiedener Struktur zu finden sind u. a.

**Curt Teichert.**

**H. S. Mc Queen:** Insoluble Residues as a Guide in Stratigraphic Studies. (Missouri Bureau of Geol. and Mines. 56th. Biennial Report. 1929—1930. Appendix 1. 32 S. 12 Taf.)

Die Aufgabe, die der Verf. sich setzt, ist eine verhältnismäßig beschränkte: Wie kann man zu einem Vergleich nicht fossilführender Bohrkerne und zu ihrer stratigraphischen Verwertung über weit entfernte Gebiete gelangen? Es braucht nicht besonders betont zu werden, von welchem außerordentlichen Wert die exakte Beantwortung einer solchen Fragestellung für die verschiedensten Zweige der angewandten Geologie und die Erforschung vieler Lagerstätten ist. Die amerikanische Ölindustrie z. B. hat schon lange

die Mikropaläontologie in weitem Umfange in ihren Dienst gestellt und die Art und Weise, wie heutzutage etwa Bryozoen und Ostracoden in den Dienst der praktischen Forschung einbezogen worden sind, hat außerhalb Amerikas noch keine Parallele. Man sehe sich daraufhin nur das ganz aus den Kreisen der Ölforschung hervorgegangene „Journal of Paleontology“ an! Aber auch diesen verfeinerten paläontologischen Methoden ist eben durch den Fossilgehalt eine Grenze gesetzt.

Ein Schritt darüber hinaus wird in vorliegender Arbeit gemacht, die die Befreiung der vergleichenden Untersuchungsmethoden von der Paläontologie anstreben und vor allen Dingen auch greifbare Resultate ohne die Paläontologie zu liefern imstande ist. Das ist jedenfalls der Eindruck, den man aus dem Studium dieser Arbeit erhält.

Die Untersuchungsmethode ist natürlich denkbar einfach. Sie besteht nur im eingehenden Studium des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes der Sedimentproben. Ohne daß wir hier den vielen angeführten Einzel Tatsachen in allen Zügen nachgehen können, sei nur einiges Charakteristisches angeführt. Sehr wichtig sind z. B. die häufigen Abdrücke von Dolomitekristallen in Feuerstein, vom Verf. „dolocasts“ genannt. Diese Erscheinung hat sich als durchaus horizontgebunden herausgestellt und gute stratigraphische Vergleiche erlaubt. In ihrem Auftreten sind sie an dolomitische Formationen gebunden.

Ein weiteres sehr wichtiges Charakteristikum sind Kieseloolithe. Hier kann man zwei Typen unterscheiden. Das eine Mal hat die Kieselsäure nur dolomitische Oolithe ersetzt, die dolomitische Matrix ist geblieben. Beim zweiten Typ handelt es sich um sandige Dolomite oder Sandsteine mit dolomitischem Bindemittel, bei denen die Kieselsäure zunächst das Bindemittel verdrängt und die Sandkörner umkleidet hat, oft aber auch schon bis zu gewissen Graden die Sandkörner selbst verdrängt hat.

Die vom Verf. studierten Formationen umfassen nur das ozarkische und kanadische System im Sinne von E. O. ULRICH. Die von einer Reihe vorzüglicher Abbildungen erläuterten Spezialuntersuchungen können hier nicht ausführlich abgehandelt werden.

Wir müssen uns dem Schluß zuwenden. Verf. schreibt: „Es ist ganz offenbar, daß jede Untersuchung, wodurch fossilere Bohrkern ihrer Formation nach bestimmt und dann über beträchtliche Entfernung verglichen werden können, von unschätzbarem Wert für Untergrundstudien ist.“ Die Profilserien und Profilvergleiche, die Verf. gibt, lassen es als sicher erscheinen, daß hier ein sehr aussichtsvoller Weg sich eröffnet. Handelt es sich doch nicht allein um die Möglichkeit horizontaler Vergleiche, sondern auch vertikaler Unterscheidung zwischen makroskopisch gleichartig ausgebildeten Sedimenten verschiedener Zonenzugehörigkeit. Die Literatur über diese Methoden ist noch sehr klein, aber es ist sicher, daß ihre Anwendung vielerorts für praktische wie wissenschaftliche Probleme fruchtbar sein wird.

**Curt Teichert.**

**G. B. Barbour:** The loess in China. (Ann. Rep. Smithsonian Institution for 1926. Washington 1927. 279—296. 6 Taf.)

Die Herkunft des Namens „Löß“ sucht der Verf. im Rheinland. [Bekanntlich ist der Ursprung dieses Wortes noch nicht so eindeutig geklärt.] Neben den bekannten Lößvorkommen Europas bedeckt dieses Sediment weite Flächen in Nordamerika, und zwar in den Staaten Ohio, Indiana, Illinois, Iowa, Kansas, Nebraska, Missouri und Mississippi. In Asien bedeckt der Löß nach v. TILLO eine Fläche von 511 150 Quadratmeilen, das sind 3 % der Oberfläche des gesamten Kontinents. WALTHER hat die gesamte Lößmasse auf 40 000 Kubikkilometer geschätzt.

In China sind nun verschiedene andere Ablagerungen oft mit Löß verwechselt worden und so stößt man immer wieder auf die Angabe ungläublicher Mächtigkeiten (so RICHTHOFEN's Schätzungen bis zu 1600 Fuß!). In Wirklichkeit dürfte die wahre Mächtigkeit des echten Löß nie über 60 m hinausgehen. Aus dieser Tatsache resultieren auch erhebliche Fehlschätzungen im Alter des Lößes. Eine weitere Quelle für unrichtige Angaben über Lößmächtigkeit ist die Tatsache, daß der Löß oft alte Täler bedeckt hat und man dann die Täler für jung hielt und ihre Tiefe einfach als Mächtigkeit der Lößdecke ansah.

Zwei neue Lößanalysen werden von China gegeben:

	Löß von Wei-ning, Kansu	Löß von Tai-yuan, Shansi
SiO <sub>2</sub> . . . .	59,30	61,23
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	11,45	11,35
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	2,32	3,50
FeO . . . .	1,55	1,20
TiO <sub>2</sub> . . . .	0,60	0,70
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . .	0,20	0,18
CaCO <sub>3</sub> . . . .	14,90	13,40
MgCO <sub>3</sub> . . . .	4,58	3,95
Na <sub>2</sub> O . . . .	1,80	1,65
SO <sub>2</sub> . . . .	0,20	0,20
H <sub>2</sub> O . . . .	0,96	0,64
K <sub>2</sub> O . . . .	2,17	2,10

An Fossilien enthält der chinesische Löß nur einige kleine Landschnecken, verschiedene Säugerknochen und *Strutiolithus*-Eier.

Von chinesischem Löß sind nunmehr auch einige chemische Analysen gemacht worden, welche hier veröffentlicht und mit anderen Lößanalysen verglichen werden. Ich stelle die wichtigsten Resultate hier zusammen. Die aus Europa und Amerika herangezogenen Analysen sind die folgenden:

Die Proben 1—6 sind von folgenden Fundorten:

1. Löß von Honau, 2. Löß vom Rheintal, 3. Löß von Neubad, Schweiz,
4. Schlick vom Mississippi bei Memphis, 5. Löß von Kansas, 6. Schlick von Wespig Water.

Interessant ist der Vergleich der Schlick- mit den Lößanalysen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	64,22	58,97	71,09	81,13	69,66	86,96
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	18,1	9,97	16,78	8,52	12,71	4,96
CaO . . . . .		4,25		2,92	4,89	2,86
MgO . . . . .	6,31	11,31	1,81	0,31	1,09	0,71
Na <sub>2</sub> O . . . . .	2,09	2,04	—	0,39	1,28	0,43
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,22	0,84	0,23	0,52	1,17	1,07
TiO <sub>2</sub> . . . . .	—	—	—	0,78	1,72	0,69
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	—	0,11	0,08	0,15	0,07
N . . . . .	—	—	—	0,11	0,23	0,11
CO <sub>2</sub> . . . . .	4,1	11,08	0,80	—	—	—
MnO <sub>2</sub> . . . . .	Spuren	—	—	—	—	—
H <sub>2</sub> O bei 110°. . . . .	0,73	—	—	—	—	—
Verlust . . . . .	1,81	—	—	—	—	—

In der mineralogischen Untersuchung konnte bestimmt nachgewiesen werden: Quarz, Biotit, Orthoklas, Plagioklas, Hornblende, Kaolinit und Apatit. Weitere Mineralien sind vorhanden, aber nicht sicher bestimmbar.

Die mechanische Analyse ergab folgende Resultate (untersucht an zwei Proben, von denen hier nur eine wiedergegeben wird):

- a) Prozentsatz von Sand und Schlick beim Absetzen . . . . . 80,01 %  
 Prozentsatz von Ton . . . . . 19,46
- b) Siebung:  
 Körner über 0,1 mm Durchmesser . . . . . 2,15  
 Körner unter 0,1 mm Durchmesser . . . . . 97,85
- c) Mikrometeruntersuchung:

Klasse	Mittlere Teilchengröße	%
Feiner Sand . . . . .	0,13 mm	1,59
Sehr feiner Sand . . . . .	0,065 „	27,44
Schlick („silt“) . . . . .	0,033 „	50,97
Ton . . . . .	0,0035 „	20,00
		90,90.

Über die Bodeneigenschaften des Lößes, über seine Lage und Verbreitung in Nordamerika und Europa braucht an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Wichtiger ist die Frage der lößähnlichen Formationen in China.

Da sind zunächst die Hipparion-Schichten, die wahrscheinlich auch von RICHTHOFEN z. T. als Löß angesprochen worden sind. Zwischen diesen und dem Löß besteht allerdings manchmal keine scharfe Grenze, da es sich um eine ebenfalls kontinentale Bildung bei Steppenklimate handelt, deren Alter jedoch Jung-Miocän bis Alt-Pliocän ist. Sie wird gelegentlich als „roter Ton“ beschrieben, jedoch ist dieser Ausdruck in den meisten Fällen nicht sehr treffend.

In Teilen von Kansu gibt es weiterhin mächtige kontinentale Ablagerungen von roten Sanden und Geröllen, die die *Hipparion*-Schichten direkt überlagern und deren Alter als pliocän anzunehmen ist. Feuchtere Bedingungen sind angezeigt durch die San-Men-Schichten, welche den Löß direkt unterlagern und von pleistocänem Alter sein dürften. Die Sang-kan Ho-Schichten, mit Mollusken, sind von lokaler Verbreitung und ebenfalls älter als der Löß.

Jünger als der Löß ist der umgelagerte Löß und das Alluvium.

Das Alter des Lößes kann man erstens durch seine eigene Fauna auf direktem Wege zu bestimmen suchen und zweitens durch Bestimmung des Alters der liegenden und hangenden Schichten. Beide Methoden geben keine vollständig exakte Lösung an Hand. Verf. möchte glauben, daß seine Ablagerung am ehesten mit den letzten Stadien der Eiszeit gleichzeitig gewesen ist. Bezüglich der Herkunft des Lößes schließt sich der Verf. der Meinung an, daß die Wüstengebiete Chinas als Ursprungsort anzunehmen sind.

Die Standfestigkeit des Lößes wird nach einer neuen noch nicht veröffentlichten Theorie von C. P. BERKEY erklärt. Danach ist der Löß niedergefallen auf Steppe, und zwar so allmählich, daß die Vegetation mit der wachsenden Lößdecke mitwachsen konnte. Auf diese Weise ist der gesamte Löß ursprünglich von einem festen Wurzelgewebe durchzogen gewesen, dessen organische Spuren erst langsam im Laufe der Zeit verschwunden sind. Die Verfestigung, die dadurch erreicht worden war, blieb. Diese Ansicht bedeutet eine Modifikation der ursprünglichen Wurzeltheorie RICHTHOFEN's.

Die Arbeit, die in mancher Beziehung eine wertvolle Bereicherung der Lößliteratur darstellt, ist mit einer Reihe sehr guter Photographien illustriert.

**Curt Telechert.**

**W. H. Twenhofel:** Magnitude of the sediments beneath the deep sea. (Bull. Geolog. Soc. America. 40. 1929. 385—402.)

Verf. tritt der Anschauung entgegen, daß die Sedimentation in der Tiefsee von 3000 und mehr Metern so langsam sei, daß nur ganz geringe Mächtigkeiten entstehen. Diese Anschauung besteht nach Ansicht des Ref. in ihrem ersten Teile wohl zu Recht, muß aber durch die zur Verfügung stehenden Zeiträume nicht notwendigerweise geringe Sedimentdicke zur Folge haben. Da wir über die Sedimentationsgeschwindigkeit bisher so gut wie nichts wissen, versucht TWENHOFEL durch theoretische Überlegungen eine Zahl hierfür zu bekommen, die der Größenordnung nach stimmen könnte. Das Material der Tiefseesedimente ist organisch und anorganisch. Die Foraminiferen scheinen aber erst seit der Kreide in größerem Maße an dem Aufbau teilzunehmen (Begründung wird leider nicht gegeben. Der Ref.), ebenso sollen Diatomeen und Radiolarien erst nach dem mittleren Mesozoicum in größerer Menge zu den Sedimenten beigetragen haben. Die leichte Löslichkeit der Diatomeenschalen ist nicht berücksichtigt, die es verständlich macht, daß alte Diatomeengesteine nicht bekannt sind und ebensowenig

die aus Radiolarien aufgebauten Lydite, wie auch leider verschwiegen wird, welche fossilen Ablagerungen als echte Tiefseesedimente angesehen werden können.

Das anorganische Material wird durch das Wasser und den Wind der Tiefsee zugeführt, wobei die Staubzufuhr in Zeiten geringerer Vegetation erheblich größer gewesen sein muß. Der Absatz ist mehr oder weniger gleichmäßig in der ganzen Tiefsee und es wird als Einheit das Gebiet der Roten Tone angenommen. Bei der Annahme nach Literaturangaben, daß 1500 tons in einer Kubikmeile suspendiert sind, die sich absetzen können, kommt er insgesamt auf 234 000 000 000 tons über den Tiefseegebieten, das ist etwa  $2\frac{1}{2}$ mal so viel, wie die Ströme dem Meere zuführen sollen. Von diesem Material soll sich sehr vorsichtig auf drei verschiedenen Wegen geschätzt ein Fuß Material in 87 100 Jahren absetzen, das entspricht etwa einem Jahresabsatz von  $\frac{1}{8700}$  mm. Das heutige Tiefseeareal ist bekannt, doch war es nicht immer gleich. In prädevonischer Zeit soll es keine oder doch keine größere Tiefsee gegeben haben, dabei wird J. WALTHER zitiert, und demnach müssen unter den späteren Tiefseeabsätzen mächtige Flachwasserablagerungen liegen. Die Zeit seit dem Beginn des Devons wird mit rund 300 Millionen Jahren angenommen. Bis zum jüngeren Mesozoicum wurden hauptsächlich unlösliche und unzersetzte Stoffe sedimentiert, dann erst kamen die Kalkschalen hinzu und Verf. meint, daß die meisten, wenn nicht alle Tiefseesedimente erhalten sind. Dabei übersieht er nach Ansicht des Ref. die am Meeresboden innerhalb der Sedimente vorgehenden Umsetzungen und die tektonischen Bewegungen. Aus den bisher gewonnenen Zahlen läßt sich die Dicke der Sedimente berechnen, die 3750 Fuß = rund 1250 m unlösliche und unzersetzte Materie ausmacht. Wenn man nichts für Porenvolumen und Wasser ansetzt, müssen auf der Erde 80 Millionen Kubikmeilen gleich rund 330 Millionen Kubikkilometer von diesem Material vorhanden sein. Zu den genannten Mächtigkeiten kommen dann einmal noch die Kalk- und Kieselskelette der Organismen hinzu und die ganz alten Flachwasserablagerungen unter den Tiefseesedimenten. Es werden dann noch Schätzungen über die Mächtigkeiten der Flachwasserablagerungen angestellt sowie die Versuche angeführt, aus dem Salzgehalt der Sedimente und des Ozeans das Gesamtvolumen der Tiefseeablagerungen zu berechnen.

Dann werden die verschiedenen Tiefseesedimente in ihrer Gesamtmenge berechnet und verglichen und es wird ihr Gehalt an organischem Kalk und entsprechender Kieselsäure geschätzt (295 bzw. 50 Millionen cbkm), die sie neben der Substanz des Roten Tiefseetons enthalten (330 Mill. cbkm). Verf. geht dabei von der wohl richtigen Voraussetzung aus, daß überall, wenn die namengebende Substanz fehlte, Roter Tiefseeton als anorganischer Rest übrigbleiben würde. Doch seine weitere Voraussetzung, daß die Sedimente gleichmäßig und in ihrem Kalkgehalt unverändert bis unten hin sind, ist bewußt unrichtig und entsprechend sind die Zahlen nur als grobe Anhaltswerte anzusehen. Die Sedimente auf den Kontinenten über dem Meeresspiegel entsprechen nur wenig als 50 % der anorganischen Bestandteile der Tiefseesedimente oder 27—28 % der Gesamtmenge.

Da Verf. glaubt annehmen zu müssen, daß planktonische kalkabscheidende Foraminiferen erst verhältnismäßig spät auftreten, muß die Menge des Kalkes und damit die Gesamtmenge der Tiefseesedimente von 675 Mill. cbkm auf mindestens 460 Mill. cbkm, wenn nicht auf noch weniger vermindert werden. Durch die geologisch junge Anreicherung von Kalk in der Tiefsee wird den Flachwassersedimenten immer mehr Kalk entzogen und es muß die Möglichkeit ins Auge gefaßt werden, daß schließlich die Gesteine der Kontinente nur noch wenig Kalk enthalten werden. **Pratje.**

**Reynolds, Doris L.:** Some New Occurrences of Authigenic Potash Feldspar. (Geol. Mag. 66. 1929. 390—399. Mit 7 Textfig. und 1 Taf.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. I. 303.

**R. J. Montgomery and R. J. Watson:** Fire Clay, Kaolin, and Silica Sand Deposits of the Mattagami and Missinaibi Rivers. (37th Ann. Rep. Ontario Dept. of Mines. 37. Pt. VI. 1928. Toronto 1929. 81—120. 5 Textfig.)

Die beiden im Titel genannten Flüsse sind die Quellflüsse des in die James-Bay fließenden Moose River, dessen ganzes Flußgebiet in den letzten Jahren Gegenstand eingehendster Erkundungen und Untersuchungen gewesen ist. Die vorliegende Arbeit ist eine Zusammenstellung der Fundorte von feuerfesten Tonen, Kaolin und Quarzsanden im erwähnten Gebiet. Von fast allen Proben werden chemische oder Schlämmanalysen gegeben. Einleitend einige allgemeine Bemerkungen über die Bildung der untersuchten Produkte. **Curt Telchert.**

**Hubert Grewe:** Die rationelle Analyse der feuerfesten Tone durch Schwefelsäureaufschluß. (Archiv für das Eisenhüttenwesen. 3. Heft 1. 1929.)

Da die chemische Gesamtanalyse von Ton keinen Aufschluß über Zahl und Art des Mengeninhaltes der Mineralien gibt, führte man seither die sog. rationelle Analyse durch, deren Aufschluß mit Schwefelsäure erfolgt. Dabei geht die siallitisch gebundene Tonerde und Kieselsäure in Lösung und der unlösliche Rückstand wird als aus Quarz und Kalkfeldspat bestehend angenommen. Bei Anwendung verschiedener Methoden ergeben sich verschiedene Werte, da der nach dem Aufschluß verbleibende Rückstand nicht stets aus Kalkfeldspat und Quarz besteht. Eine Nachprüfung verschiedener Verfahren zeigt, daß der Schwefelsäureaufschluß nach SEGER-BERDEL die sicherste Untersuchungsart liefert. Für die Abscheidung der Kieselsäure kommt eine Arbeitsweise nach KREILING in Frage. Es wird schließlich eine genaue Arbeitsvorschrift gegeben. **Harrassowitz.**

**F. Allam:** Beitrag zur Kenntnis der Beeinflussung der Dispersität des Tones durch Elektrolyte. (Chemie der Erde. 5. [Festschrift LINCK.] 1930. 276—318. 7 Abb.)

Durchlässigkeitsversuche und Flockungsversuche (letztere unter Anwendung von am fremden Kation gesättigtem Material) wurden durchgeführt. Die Ergebnisse werden kritisch mit den Ergebnissen älterer Arbeiten verglichen. Auf die Einzelheiten der Versuchsgestaltung und -ergebnisse kann hier nicht eingegangen werden.

Die stark hydratisierten einwertigen Kationen, ebenso auch Hydroxylionen setzen die Durchtropfgeschwindigkeit herab, wirken also dichtschlammend, während wenig hydratisierte einwertige und die zwei- und mehrwertigen Kationen eine Erhöhung der Durchlässigkeit bewirken. Ausnahmen bilden  $\text{NH}_4$ - und H-Ion; Calciumhydroxyd bewirkt anfänglich ein Dichtschlamm.

In allen Filtraten mit  $\text{pH} < 4,1$  konnte Aluminium nachgewiesen werden; es wird durch die beim Austausch entstehenden H-Ionen in Lösung gebracht. Kationen mit großem Eintauschvermögen liefern Filtrate mit hoher Wasserstoffionenkonzentration bei kleiner Filtriergeschwindigkeit.

Die Ergebnisse der Flockungsversuche bestätigen die HOFMEISTER'sche Ionenreihe. Die Wertigkeitsregel gilt für verdünnte Suspensionen, während in konzentrierten Suspensionen die Wirkung des flockenden Kations durch das ausgetauschte Kation beeinflusst wird, wenn es sich nicht um dreiwertige oder Schwermetallkationen handelt.

Werden an Aluminium gesättigte Tone mit Neutralsalzlösungen behandelt, so wird in Filtraten mit  $\text{pH} < 4,1$  gelöstes Aluminium beobachtet.

Mit stark hydratisierten Kationen aufgeladene Suspensionen sind gegen koagulierende Elektrolyte empfindlicher als mit schwach hydratisierten Kationen aufgeladene Tone; dies steht im Gegensatz zu den Beobachtungen WIEGNER's.

Das Zitratanion wirkt der Koagulation entgegen, was am besten bei Lithiumzitrat zu beobachten ist. Freie Zitronensäure wirkt in niedrigen Konzentrationen stabilisierend, in höheren dagegen ausflockend. **Calsow.**

**C. W. Correns:** Über einen Basalt vom Boden des Atlantischen Ozeans und seine Zersetzungsrinde. (Chemie der Erde. 5. (Festschrift LINCK.) 1930. 76—86. 2 Abb.)

Gelegentlich einer Greiferlotung der Meteorexpedition wurde auf  $1^{\circ} 56' \text{ S}$ ,  $12^{\circ} 40,7' \text{ W}$  aus 2000 m Tiefe von felsigem Untergrund ein 62,7 g schweres Stück Basalt gehoben. Es handelt sich um ein wulstiges Oberflächenstück eines submarinen Ergusses von olivinführendem Plagioklasbasalt (Anorthitgehalt der Feldspäte 70—80 %). Unter einer dünnen, durch Diffusion und Ausflockung von Eisen- und Mangansalzen entstandenen Schutzrinde findet sich eine palagonitartige, aus braunen Krusten, unzersetzten Glasresten, einzelnen Plagioklasen und Olivinen bestehende Zersetzungsrinde, deren Art von subaerisch entstandenen Zersetzungsrinden wesentlich verschieden ist. Ihre Entstehung wird auf die Einwirkung des Seewassers auf die heiße Lava zurückgeführt. Die chemische Analyse von hypokristallin-porphyrischem Kern und glasieriger Rinde ergab:

	Kern	Rinde
SiO <sub>2</sub> . . . . .	49,54	36,36
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,78	0,91
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16,47	16,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,30	16,56
FeO . . . . .	7,55	0,93
MnO . . . . .	0,19	1,25
CaO . . . . .	11,43	6,77
MgO . . . . .	7,91	4,86
Na <sub>2</sub> O . . . . .	2,62	2,01
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,30	0,94
H <sub>2</sub> O — . . . . .	0,27	6,26
H <sub>2</sub> O + . . . . .	0,95	6,31
BaO . . . . .	0,17	—
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,04	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,08	0,13
NaCl . . . . .	—	1,15
Summe . . . . .	100,60	

(Analytiker: BENDIG.)

Der Basalt gehört einem essexit-gabbroiden Magma an; sein schwach atlantischer Charakter (atlantisch mit pazifischem Einschlag) ist dem Charakter der bekannten Ergußgesteine des mittleren Atlantischen Ozeans gut angepaßt. Beziehungen zu den von der Challengerexpedition im Pazifischen Ozean gedredgten Basalten werden angedeutet.

(Auf S. 82, Zeile 18 muß es heißen „und bei der man nicht annehmen kann“; in der 3. und 6. Spalte der Analyisentabelle S. 83 ist jeweils statt der 0 ein + zu setzen.)

**Calow.**

**H. Gams:** Die Fortschritte der Seestratigraphie. (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 80. 1928. 94—101.)

Verf. kann über sehr erfreuliche Fortschritte der quartären Geologie, besonders in Schweden, berichten. Neue Arbeiten von THOMASSON beweisen, wie fruchtbar die Verbindung von Pollenanalyse und Diatomeen-Analyse in dieser Hinsicht ist. 'Die Entwicklungsgeschichte der Ostsee kann in ihren Einzelheiten nochmals einer Revision unterzogen werden; schon heute ergibt sich, daß die Ancyclus-Zeit der subarktischen und nicht der borealen Süßwasserphase der Ostsee entspricht.

**Edith Ebers.**

Judinson, P.: Die wichtigsten Strukturerscheinungen der Rohstoffe für Silikatsteine. (Feuerfest. 5. Jahrg. Heft 10. Okt. 1929. 165.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. I. 200.

Möhl, R.: Zur technischen Analyse der Tone mit Hilfe des Mikroskops. (Sprechsaal. 62. 1929. Nr. 40. 731.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. I. 205.

- Richter, Rud.: „Sandkorallen“-Riffe in der Nordsee. (Aus „Natur und Museum“. 57. Ber. SENCKENBERG, Naturf. Ges. Frankfurt a. M. 1927. 49–62. 10 Textabb.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 99.
- Voss, Reimar: Die paläogeographische Verbreitung des Rogensteins im deutschen Unteren Buntsandstein. (Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. Heft 107. 15 Abb. 1 Karte. Berlin 1928.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 283.
- Gensser, Karl: Zur Stratigraphie und Chemie des Mittleren Muschelkalks in Franken. (Geol. u. paläontol. Abh. N. F. 17. Heft 4. 111 S., 4 Abb., 8 Taf. Jena 1930.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 283.

**H. Wieseneder:** Studien an Sanden des niederösterreichischen Marchfeldes. (Min. u. Petr. Mitt. 40. 1930. 303–324. Mit 5 Textfig.)

Vorliegende Abhandlung gewährt einen Einblick in die Zusammensetzung, in den Grad und in die Art der Aufbereitung von Sanden, die einen längeren Flußtransport mitgemacht haben. Außerdem wird der Umlagerung dieser Sande durch den Wind ein Augenmerk zugewendet, wobei die Flugsandbildungen südwestlich von Gänserndorf besonders untersucht werden.

Bei den Untersuchungen wurde nicht nur ein qualitatives, sondern auch ein quantitatives Erfassen der Gesetzmäßigkeiten versucht. Mit Hilfe petrographischer und chemischer Methoden wurde der Mineralbestand der grob- und feinkörnigen Donausande, der Flugsande und die jeweilige quantitative Zusammensetzung bestimmt. Die geologische Beobachtung lehrt, daß die Dünen(Flug-)sande aus den Donausanden durch geringfügige Umlagerungen entstanden sind. Die Tabelle der Trennungen nach dem spez. Gewicht, die hier wiedergegeben ist, läßt erkennen, daß die Gruppe der schweren Minerale konstant ist.

Tabelle.

	Grober Donausand	Lößähnlicher Sand	Dünensand
Gruppe der schweren Minerale	1	1	1
Muscovit-Calcit . . . . .	13	20	3
Quarz . . . . .	72	70	88
Feldspat . . . . .	14	9	8

Die Windstärke genügte, um die Komponenten des Donausandes zu erfassen, eine eigentliche Saigerung fand nicht statt. In der Glimmergruppe ist die Abnahme auf die Zerreibung des Glimmers beim Windtransport zurückzuführen.

**Chudoba.**

Milon, Y.: Présence de la glauconie dans les sables pliocènes de Betragne. (C. R. 189. 1929. 10004.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 316.

Couvreur: Craie bréchoïde de Plaisir (Seine-et-Oise). (C. R. 189. 1929. 257—258.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 316.

**L. Cayeux:** Les Roches Sédimentaires de France (Roches Siliceuses). (Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France, Paris 1929. Imprimerie Nationale. 696 S. 17 Fig. im Text und 30 Taf. in Heliogravure, mit 120 Abb.)

Mit der „Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires“, welche in einem Textband und einem Bilderatlas mit 56 Tafeln einen Überblick über die Untersuchungsmethoden, die Mineralarten, die organischen Komponenten, kurz über Bausteine und Struktur der Sedimentgesteine gibt, hat CAYEUX im Jahre 1916 ein Werk begonnen, dessen zweiter Teil nunmehr in dem obengenannten Buche vorliegt.

Der zweite Teil behandelt, wie der Titel besagt, die kieseligen Sedimentgesteine, insbesondere jene, die in Frankreich auftreten. Aus dem Inhalt des umfassenden Buches seien folgende Teile hervorgehoben.

I. Die Kieselgesteine detritischer Herkunft, und zwar sowohl jene unverfestigter, als auch verfestigter Art. Zunächst wird die Klassifikation der klastischen Komponenten gegeben, wobei aber in der Gliederung der Korngrößen ein Angleichen an die internationale Normung der Bodenkunde leider vermißt wird. Ferner wird der Versuch gemacht, für die gröberen Bestandteile eine genetische Gliederung nach marinen, fluviatilen, glazialen und äolischen Sanden zu machen. Ähnlich wird auch für die feineren Bestandteile der klastischen Quarzkomponente verfahren. Quarzstaub und Schlamm werden als marin fluviatil und äolisch unterschieden. Bei den verfestigten Gesteinen dieser Reihe werden Konglomerate und Sandsteine mit ihrem verschiedenen Bindemittel besprochen. Insbesondere die Opalsandsteine, Chalcedonsandsteine und die verschiedenen Arten der Sandsteine mit Quarzbindemittel. Man vermißt dabei allerdings die Berücksichtigung der fremdländischen Literatur, die Arbeiten über die Einkieselung KALKOWSKY'S, über das ergänzende Zement von KLEMM, die Spezialarbeiten über Quarzite und die Einkieselung von FREYBERG, E. KAISER und anderen.

Im II. Teil werden die Kieselgesteine behandelt, deren Kieselsäure im wesentlichen organischen Ursprungs ist. Für die weitere Gliederung wird das Auftreten von Organismenresten, jener der Schwämme, Radiolaren und Diatomeen berücksichtigt. Reine organische Bildungen werden solchen, die mit klastischem Material gemischt sind, einander gegenübergestellt und die letzteren je nach dem Vorherrschen der einen oder der anderen Komponente besonders benannt. So gibt es Sandsteine mit Radiolarien, Gaizes mit Schwammnadeln, Radiolarien usw., Spongolithe, Radiolithe, Diadomite und endlich, um auch die rezenten Gruppen zu erwähnen, Schwammnadel-Schlamm, Radiolarien-Schlamm, Diatomeen-Schlamm. Einer besonderen Erläuterung bedarf hier der Ausdruck „gaizes“. Darunter werden in Frankreich Gesteine verstanden, die aus kieseligen Organismenresten bestehen, die in einem Substrat von Opalkieselsäure liegen, wozu noch klastische Komponenten und Glaukonit treten können. Sie stellen eine wenig homogene Bildung von Gesteinen verschiedener Färbung und von

mehr oder weniger poröser Struktur dar (vgl. auch „Lexique pétrographique“ in: VIII. Congrès géologique international 1900. F. II. S. 1101). Wir können sie mit einem Teil unserer Hornsteine, besser aber wohl mit den Kieselsäure-Geliten vergleichen. (Siehe ds. Jb. 1929. Referate II. S. 6. M. Storz, Über neuartige Gesteine usw.)

Der III. Teil behandelt endlich die Kieselgesteine, deren Herkunft hauptsächlich chemischer Natur ist. Verf. macht für die Herkunft der chemisch niedergeschlagenen Kieselsäure ausschließlich die Organismen verantwortlich. Für die Gliederung dieser Gesteine dient die mineralische Zusammensetzung des Substrates und die Art des Wassers, in dem sie gebildet wurden. Das Substrat kann kieselig (1), carbonatisch (2), mergelig-tonig (3) und sulfatisch (4) sein. Das Wasser, in dem der Absatz erfolgte, ist für 1 das Meer, für 2 Meer-, Lagunen- oder Süßwasser, für 3 und 4 Lagunenwasser. In 1 bilden sich globuläre Kieselgesteine und Chert (Konkretionen aus Chalcedon und Opal), in 2 Silix (feuerstein-, flint-, hornsteinartige Typen), ferner Chaille (faustgroße linsenartige Konkretionen), Phtanite (kompakte Kieselgesteine aus kryptokristallinem Quarz, plattig, von wechselnder Färbung), die CAYEUX als Silixite bezeichnet. Ferner verschiedene Silix-Gesteine örtlicher Art, Travertin siliceux und Meulière (Mühlstein-quarzite). Für 3 werden aufgeführt Silix ménilite (Opal ménilite) und endlich für 4 Opalite (Opallager), Quarzolith (Quarzgesteine mit teils rosettenförmigem Quarz) und Quarzinite (Quarz-Quarzinführende Gesteine). All diese angeführten Typen werden nach ihrem Mineralvorkommen eingehend nach ihrer genetischen Stellung und in ihren Lokalvorkommen eingehend behandelt. Zahlreiche Mikroabbildungen vermitteln eine gute Vorstellung über den Feinbau dieser Gesteine. Zweifellos sind unter diesen Gesteinen aber auch eine größere Zahl von verkieselten Gesteinen enthalten, was in den Ausführungen CAYEUX' keineswegs eingehend berücksichtigt wird, wie überhaupt der Ausdruck „Verkieselung“ kaum erscheint, ebensowenig damit gerechnet wird, daß auch die Verwitterung der Silikate, außer den aufgelösten kieseligen Fossilien, kieselige Absätze bedingt.

So bleibt das groß angelegte Werk im wesentlichen das, was es vor allem auch sein soll, eine eingehende Beschreibung der Kieselgesteine Frankreichs, an dessen Berücksichtigung man allerdings bei ähnlichen Arbeiten, da es gute Vergleichspunkte gibt, nicht vorübergehen darf, wenn auch die genetischen Gesichtspunkte nicht ohne weiteres übertragen werden dürfen.

Als eine große Hilfe ist das gegebene Bildmaterial zu bewerten, das besser als Worte über den Bau der betreffenden Gesteine Auskunft gibt. Leider fehlt ein Schlagwortregister.

Nach dem in die deutsche Literatur immer mehr eindringenden Einteilungsprinzip würde der erste Teil die rein klastischen und eingekieselten Kieselgesteine behandeln, der zweite und dritte Teil die durch Sedimentation kieseliger Bestandteile hervorgerufenen Neubildungen, die Kieselimente, in denen aber, wie bereits bemerkt, auch die nicht angeführte Gruppe der erst sekundär durch die Verkieselung entstandenen Kieselgesteine teilweise enthalten wäre.

Max Storz.

Double, I. S.: The Microscopic Characters of Certain Horizons of the Upper Chalk. (Journ. Roy. Micros. Soc. 1927.)

Doyen, A.: Heavy minerals in Lower Tertiary sands of Campine. (Ann. Soc. géol. Belge. 48. 1925. 37—38.)

— Sur la distribution des éléments lourds dans quelques sédiments anciens. (Ann. Soc. géol. Belge. 49. 1926. 48—49.)

— Sur la distribution des éléments lourds dans les sables heersiens. (Ann. Soc. géol. Belge. 49. 1927. 187.)

**E. M. Kindle:** The Intertidal Zone of the Wash, England. (Rep. of the Committee on Sedimentation, 1928—1929. Research Council. Nr. 92. Washington, D. C. 1930. 5—21. 5 Abb.)

Die Wash kann man etwa als englisches Äquivalent des Jadebusens bezeichnen; deshalb sind von vornherein Sedimentationsuntersuchungen in diesem für aussichts- und aufschlußreich anzusehen. Die Arbeit des amerikanischen Verf.'s, obwohl nur kurz, enttäuscht nicht.

Die Sedimentation des Wash ist entschieden marin und nicht ästuarisch. Die Flüsse bringen nur unbedeutliche Mengen von Sedimenten herbei, was z. B. dadurch bewiesen wird, daß selbst große Überflutungen der Marschen keine nennenswerten Sedimentmengen hinterlassen. Alles Material der Bucht wird durch Küstenströmungen von Norden zugeführt.

Die Bodentopographie der Wash zeigt einen tiefen mittleren Kanal, der durch die Gezeitenströmungen ausgewaschen ist. Verf. macht mit Recht darauf aufmerksam, daß das Bestehen solcher Kanäle an Gezeitenküsten nicht immer auf Flußtätigkeit zu Zeiten früherer Landhebung zurückgeführt werden braucht.

Der Rand der Bucht wird im allgemeinen von *Cardium edule* besiedelt, die nahezu die gesamte Ebbezone besetzt. Eine weitere Zone wird von einem röhrenbauenden Wurm, *Branchiomima vesiculosum*, eingenommen. Verf. bezieht sich auf die RICHTER'sche Erklärung für *Scolithus* und ähnliche Formen im Devon und weist auf ein ebensolches Vorkommen im Carbon von British Columbia hin. Andere Gebiete der Ebbezone sind von *Mytilus edulis* und *Macoma balthica* besiedelt.

Von den Sedimenten wird besonders die Existenz eines sehr schwarzen Sandes hervorgehoben, den Verf. nicht recht erklären kann. Bakterienwirkung oder Reduktionsvorgänge sollen dabei nicht in Frage kommen.

In den feinen Sanden konnte eine Bänderung beobachtet werden. Dem Verf. scheint für die Frage nach der Entstehung dieser Bänderung die Tatsache wichtig zu sein, daß bei jedem Trockenlaufen die Oberfläche des Schlicks austrocknet. Hat dieser Vorgang irgend etwas mit der Entstehung der Bänderung zu tun, so würde diese also durch die Gezeiten bedingt sein. Es gab jedenfalls keinen Anhaltspunkt für eine jahreszeitliche Entstehung der Bänderung.

Die schönste Abbildung in der Arbeit ist eine Fliegeraufnahme eines Teils der Wash, die den Elbestrand mit riesigen Rippelmarken zeigt.

**Curt Teichert.**

**E. Kraus:** Über Schichtkrümmungen. (Teil VI der Studien z. ostbaltischen Geologie. Korr.-Bl. des Naturf. Ver. zu Riga. 1930.)

Die Arbeit beschreibt oberflächennahe Krümmungen von Bändertonen und anderen Tonbänken (Masuren, Jokela in Finnland, Steiermark, Kimberley in Südafrika) und führt sie auf den Wechsel von Wasserdurchtränkung und Austrocknung zurück. Dabei bilden sich Spalten im Sediment, auf denen sich die austrocknenden Teilschichten jeweils nach oben krümmen.

**E. Kraus.**

**E. Kraus:** Über Schwimmspuren im Sediment. (Teil VII der Studien zur ostbalt. Geologie. Korr.-Bl. d. Naturf. Ver. zu Riga. 1930.)

Es werden die Absprun- und Kratzspuren beschrieben und abgebildet, welche in ganz seichtem Tümpel von Fröschen in einer Höhle in Lettland geschaffen werden. Die Spuren lassen sich mit solchen im Rotliegenden und im Buntsandstein vergleichen.

**E. Kraus.**

**V. Sermlagin:** Materials to the petrography of the sedimentary rocks of North Caucasus. (Bull. du Comité géologique 1929. 48. Nr. 10. Léningrad. 13—39. Russisch mit englischem Auszug.)

Das Material wurde dem Verf. im Herbst 1927 von Herrn N. P. RENN-GARTEN zur Untersuchung übergeben und bestand aus einer Sammlung von klastischen oolithischen, dolomitisierten und bituminösen Kalken, die von N. P. RENN-GARTEN im Assatal im Jahr 1912 und längs der militär-grusinischen Straße zwischen Redant und Festung Dscherach im Jahr 1917 und 1927 gesammelt wurde. Die Gesteine gehören dem oberen Jura und der unteren Kreide (Valangien) an. Der Valangien ist durch organogene und sandige Kalksteine vertreten. Die organogenen Kalksteine bestehen aus zwei Typen: 1. Trümmerkalk, aus Fragmenten des Gesteins bestehend, zwischen welchen Foraminifera, Fragmente von Pelecypodenschalen und Echinodermata festgestellt wurden. 2. Feinkörniger Kalk, der ausschließlich aus einem Calcitaggregat besteht. Der sandige Mergel, der die Unterlage des Valangiens bildet, ist frei von organischen Resten. Das terrigene Material in diesem Gestein besteht ausschließlich aus Quarzkörnern. Die oberjurassischen Gesteine bestehen aus mehr verschiedenen Typen von Kalksteinen. Die Titonstufe ist durch alternierende Trümmerkalksteine, pseudo-oolithische und sandige Kalksteine vertreten. Hauptsächlich sind folgende Mineralien vorhanden: Quarz und einzelne Körner von Zirkon und Turmalin. Die sandigen Kalksteine bilden den Untergrund der Titonstufe. In dem Kimmeridgien finden wir eine Entwicklung von klastischen, pseudo-oolithischen und sandigen Kalksteinen. Die Lusitanische Stufe ist durch eine mächtige Serie von oolithischen und dolomitisierten Kalksteinen vertreten. Die Anwesenheit einer primären oolithischen Textur und einer marinen Fauna in den Dolomiten deutet auf eine sekundäre Natur der Dolomitisation hin. Die Gesteine, die zum Oxford gerechnet werden, sind durch bituminöse Kalksteine, bis 1% organischen Stoff enthaltend, vertreten. Zwischen diesen Kalksteinen sind Konkretionen

und Linsen vom schwarzen Feuerstein (0,41 % org. Stoff enthaltend) in großer Menge zu beobachten. Diese Kalksteine sind durch organogene und sandige Kalksteine, sowie durch einen feinkörnigen Dolomit (analog dem Assadolomit) unterlagert.

Zum Schluß macht Verf. den Versuch einer Rekonstruktion der physikalisch-geographischen Verhältnisse der genannten Gegend:

1. Nach einer kurzen Periode bildete die Transgression des Meeres in der Oxfordzeit ein ziemlich tiefwässeriges Meerbecken. Im Anfang dieser Zeit wurde das Meer durch die  $H_2S$ -Fermentation nicht berührt, die letztere entwickelte sich später in den tiefsten Teilen des Beckens.

2. In der Lusitanischer Zeit entsteht eine starke Seichtigkeit des Meeres, bei der Anwesenheit eines warmen Klimas, was durch die Entwicklung der oolithischen Kalksteine mit nachher kommender Dolomitisation derselben bewiesen werden kann.

3. Kimmeridgien. Fortsetzung derselben Verhältnisse, die in Lusitanian stattgefunden haben.

4. Titon. Die sandigen Ablagerungen und die Breccien des unteren Titons deuten auf eine „andische“ orogenische Phase hin, die im ganzen Kaukasus weit verbreitet ist. Nach dieser Phase kam eine Transgression des Meeres, durch welche die Zufuhr des terrigenen Materials wieder vermindert wurde; das Meer bleibt aber seicht bei den Verhältnissen, die denen der modernen Sandbänke analog sind. Die Bildung des sandigen Materials in den Ablagerungen des oberen Titons deutet auf eine Schwankung der Uferzone hin.

5. Valangien. Die Anwesenheit von sandigen Mergeln in den Ablagerungen des unteren Valangiens und die Überlagerung durch feinkörnigen Kalkstein mit einer Rudistenfauna und nachher die Erscheinung eines sandigen Materials wieder deuten auf eine fortsetzende Schwankung der Lage der Uferlinie hin.

**P. P. Suetschinsky.**

Scrivenor, J. B.: Radiolaria bearing rocks in the Malay Peninsula. (De Mijningenieur. 10. Bandoeng 1929. 238—239.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 83.

Harloff, Ch. E. A.: Over radiolarienhoudende gesteenten in het Praetertiair van Loh Oelo (Midden-Java). (Über radiolarienhaltende Gesteine im Prätertiär van Loh Oelo, Mitteljava.) (De Mijningenieur 10. Bandoeng 1929. 240—243.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 84.

Krol, L. H.: Radiolarienhoudende gesteenten van Borneo. (Radiolarien führende Gesteine von Borneo.) (De Mijningenieur. 10. Bandoeng 1929. 243—249.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 85.

Nash, James M. W.: Radiolarienhoudende Gesteenten van Sumatra. (Radiolarienführende Gesteine von Sumatra.) (De Mijningenieur 10. Bandoeng 1929. 249—255.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 85.

Umbgrove, J. H. F.: De koraalriffen der Duizend-eilanden (Java-zee). (Die Korallenriffe der Tausend Inseln, Java-See.) (Dienst van den Mijnbouw in Nederlandsch-Indie. Wetenschappelijke mededeelingen Nr. 12.

- Bandoeng 1929. Engl. Zusammenfassung. 47 S. Mit 11 Textfig., 3 Karten und 3 Taf. Preis 2,50 Gulden.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 81.
- Freie, A. J.: Sedimentation in the Anadarko basin. (Oklahoma Geol. Surv. Bull. 48. Norman 1930. 80 S., 1 Taf., 13 Abb.)
- Suffel, G. G.: Dolomites of Western Oklahoma. (Oklahoma Geol. Surv. Bull. 49. Norman 1930. 155 S., 17 Taf., 12 Abb.)

**V. H. Jones:** Contributions to the Mississippi Delta by Sediments of the Red River. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 165. 1930. Abstract.)

Untersuchung über den Beitrag des Red River in Texas zur Sedimentführung des Mississippi. **Curt Telchert.**

Wentworth, Ch. K.: Method of Computing Mechanical Composition Types in Sedimentation. (Bull. Geol. Soc. America. 40. 771—790. 8 Textabb. New York 1929. [No. 4. erschienen Mai 1930.]

**M. Blacks:** Great Bahama Bank - a Modern shelf Lagoon. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 109—110. Abstract.)

Kurzer Bericht über Studium an rezenten Oolithen und intraformationalen Konglomeraten auf den Bahama-Inseln. **Curt Telchert.**

**R. C. Moore:** Sedimentation Cycles in the Pennsylvanian of the Northern Mid-Continent Region. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 51—52. 1930. Abstract.)

Mitteilung über die Sedimentationszyklen im Pennsylvanian von Kansas, Nebraska und Nord-Oklahoma, die aus Folgen von Kalksteinen und tonigen oder kalkigen Schiefen bestehen. Der Ursprung dieser Zyklen scheint dem Verf. ungewiß. **Curt Telchert.**

Moore, R. C.: Environment of Pennsylvanian life in North America. (Bull. amer. Assoc. Petrol. Geol. 13. Nr. 5. 1929. 459—487.) — Vgl. Ref. ds. Jb. 1930. III. 59.

**A. A. L. Mathews:** Origin and Growth of the Great Salt Lake Oolites. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 113. Abstract.)

Ein Studium der Oolithe des Großen Salzsees zeigte, daß ihr zonares Wachstum den jährlichen klimatischen Schwankungen des Gebiets entspricht. Die Zonen stellen Niederschläge von amorphem oder kristallinem Aragonit oder Calcit dar. Das Wachstum findet im Frühsommer statt, wenn der Temperaturanstieg am größten ist. **Curt Telchert.**

**W. O. Thompson:** Petrologic Study of Sandstone at the Nevada State Prison. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 153. Abstract.)

Mitteilung über einen Sandstein mit Stilbit als Bindemittel.

**Curt Telchert.**

**J. E. Hoffmeister:** Erosion of Elevated Fringing Coral Reefs. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 112—113. Abstract.)

Verf. vermutet, daß verschiedene Lagunen und Barrierenriffe mehr durch unterirdische Auslaugung als durch andere Vorgänge entstanden sind.

**Curt Teichert.**

**R. M. Field:** Paleocceanography of Limestene Seas. (Bull. Geol. Soc. America. 41. 1930. 110—111. Abstract.)

Als Ergebnis von Sedimentationsstudien auf den Bahama-Inseln werden einige Sätze über die Bildung von Kalkstein und Dolomit aufgestellt, die aber keine neuen Ansichten darstellen.

**Curt Teichert.**

**St. G. Bergquist:** The Occurrence of Glauconite in the Hermansville Formation of Alger County, Michigan. (Pap. Michigan Acad. Soc. Arts and Lett. 12. Ann Arbor, Mich. 1930. 231 bis 237.)

Einige Mitteilungen über Vorkommen von Glaukonit, der sich vielleicht als Leithorizont herausstellen könnte. Zwei neue Analysen, allerdings nicht von reinem Glaukonit, sondern nur von stark glaukonithaltigem Kalkstein:

	%	%
SiO <sub>2</sub> . . . . .	53,80	49,90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,75	} 10,30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,96	
FeO . . . . .	1,07	—
MgO . . . . .	7,98	7,83
CaO . . . . .	11,40	12,93
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,00	—
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,52	1,90
Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> . . . . .	—	0,15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	0,40
CO <sub>2</sub> . . . . .	nicht best.	16,28
SO <sub>3</sub> . . . . .	—	1,02
H <sub>2</sub> O . . . . .	—	—

**Curt Teichert.**