

# Allgemeine Geologie.

## Allgemeines.

- Font i Sagué, Norbert († 1910): Curs de Geologia dinàmica i estratigràfica aplicada a Catalunya. Revisat i ampliat pel M. FAURA I SANS prolèg de la primera edició d'EN LLUÍS M. VIDAL. (Barcelona 1926. 370 S. Mit 306 Abb.)
- Reed, W. Maxwell: The Earth for Sam. (New York, Harcourt, Brace & Co. 387 S. Preis \$ 3.50.)
- Pirsson, L. V. and Charles Schuchert: A. Textbook of Geology Part I, Physical Geology, by the late L. V. PIRSSON. Third edition revised by WILLIAM M. AGAR, ALAN M. BATEMAN, CARL O. DUNBAR, RICHARD F. FLINT, ADOLPH KNOPF and CHESTER R. LONGWELL; revision edited by CHESTER R. LONGWELL. (New York, John Wiley & Sons, 1929. VII + 488 S. Mit 322 Abb. Preis \$ 3.75.) — Bespr. Journ. Geol. **39**. 1931. 87—89.
- Agar, W. M., R. F. Flint and C. R. Longwell: Geology from Original Sources. (New York, Henry Holt & Co., 1929. 527 S. Mit 47 Taf. u. 16 Abb. Preis \$ 3.75.) — Bespr. Journ. Geol. **39**. 1931. 187—188.
- Lahee, Frederic H.: Field Geology. 3 d ed. (New York, McGraw Hill, 1931. 789 S. Preis \$ 5.00.) — Bespr. Journ. Geol. **39**. 1931. 491—492.
- Philippson, Alfred: Grundzüge der allgemeinen Geographie. II. Bd., 2. Halbbd. Morphologie (zweiter Teil). 2. neubearbeitete Auflage. 551 S. Mit 226 Fig. (Leipzig, Akad. Verlagsgesellsch. m. b. H., 1931. Preis brosch. RM. 23.—, geb. RM. 24.80.) — Vgl. Bespr. CBl. Min. 1932. B. 543—544.

**B. von Freyberg:** Die geologische Erforschung Thüringens in älterer Zeit. Ein Beitrag zur Geschichte der Geologie bis zum Jahre 1843. Mit 11 Textabb. u. 8 Bildnissen sowie einer Zusammenstellung der geologischen Literatur über Thüringen bis 1843. (Berlin, Gebr. Borntraeger, 1932.)

Ein Rückblick über die Wege, auf welchen wir zu der heutigen Erkenntnis der Erde gekommen sind, tut sowohl dem Anfänger wie dem erprobten Forscher recht gut. Wenn nun noch dazu ein Land genommen wird, von

dem aus „in der Zeit der Entwicklung der Geologie Richtlinien gegeben wurden, die sich allgemein als fruchtbar erwiesen und über die Grenzen Thüringens hinaus Bedeutung gewannen“, so können wir daraus besonders viel lernen. Als Ende der Entwicklungsperiode geologischer Forschung wird das Jahr 1843 angenommen; die Zeit der Pionierarbeit ist beendet; die Periode der in einen großen Rahmen eingefügten Einzeluntersuchungen beginnt.

Nicht die Irrgänge der Erkenntnis werden dargestellt; viel mehr die Fortschritte, die jeweils zu verzeichnen sind, stehen im Vordergrund, dabei gesehen von der Warte der heutigen Erkenntnis. Soweit man in Einzelheiten folgen kann, hat Verf. die Lösung der Aufgabe, die er sich vorgestellt hatte, recht geschickt durchgeführt. Wir dürfen ihm dankbar dafür sein, wie er die verschiedenen Fragen der allgemeinen Geologie hervorhebt, die von Thüringen aus besonders gefördert wurden. Es kann in einer Besprechung nicht aller Einzelheiten gedacht werden. Wir dürfen aber allen versichern, die das Buch zur Hand nehmen wollen, daß sie es nicht ohne Anregung beiseite legen werden.

Auch hier ist mit Recht die Einwirkung ausgenützt, welche das Bild der Hauptförderer unserer Wissenschaft auf den Leser ausüben muß. So finden wir die Bildnisse von FR. CHRIST. LESSER 1692—1754, JOH. ERNST IMM. WALCH 1725—1778, JOH. SAMUEL SCHRÖTER 1735—1808, JOH. LUDW. HEIM 1741—1819, der schon besondere Beachtung verdient als scharfsinniger Führer zu neuzeitlicher Betrachtungsweise. [Man möchte hier auch wegen seiner ältesten „geognostischen“ Karte Thüringens von 1761 GEORG CHRIST. FÜCHEL, 1722—1773, abgebildet sehen.] JOH. KARL WILH. VOIGT 1752 bis 1821, der namentlich für die regionale Geologie besonders wirkte. Dann folgen ERNST FRIEDR. v. SCHLOTHEIM 1765—1832, KARL ERNST ADOLPH v. HOFF 1771—1837, der Begründer der Aktualitätslehre, die noch heute, mehr als 100 Jahre nach der Aufstellung, ernsteste Beachtung verdient [vgl. hierzu das Referat über die Arbeit des Ref. auf S. 613], und der zu den Begründern der modernen Geologie noch lange gezählt werden wird. [Es ist schade, daß hier wohl ein Jugendbildnis gegeben wird. Ein Bild aus späteren Jahren könnte wohl mehr sagen.] JOHANN ADOLPH FREIERSLEBEN 1774—1846, der in seiner praktischen Tätigkeit als Bergbeamter, zuletzt in Freiberg i. Sa., die Geologie mannigfach förderte, beschließt die Reihe der Abgebildeten.

Verf. darf des Dankes weiter Kreise der Fachgenossen für diesen inhaltreichen Rückblick versichert sein.

**Erich Kaiser.**

**Alfred Wegener's** letzte Grönlandfahrt. Die Erlebnisse der deutschen Grönlandexpedition 1930/31, geschildert von seinen Reisegefährten und nach Tagebüchern des Forschers. Unter Mitwirkung von Dr. FRITZ LOEWE herausgegeben von ELSE WEGENER. Mit 3 Rundbildern, 122 Abb. in Kunst- u. Kupfertiefdruck, 11 Karten, Grundrissen u. Übersichten. Vorwort von Prof. Dr. KURT WEGENER. (F. A. Brockhaus, Leipzig 1932. Preis geheftet RM. 6.70, geb. in Mattleinen RM. 8.—)

Wenn uns dies zur Besprechung eingesandte Werk auch noch nicht die letzten Ergebnisse jener hochwichtigen, ganz besonders von der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft unterstützten Expedition bringen

kann, so eröffnet es uns doch einen sehr willkommenen Einblick in die letzten Ziele dieses hochbegabten, erfolgreichen, leider so früh gerade bei der Verfolgung seiner Hauptarbeitsziele umgekommenen Fachgenossen. Eine der Hauptaufgaben war die Messung der Eisdecke nach seismischen Methoden gewesen, über deren Methodik und Ergebnisse wir einen klaren Überblick gewinnen. Aber auch über andere geophysikalische Untersuchungen, glaziologische Erfahrungen, über das Eindringen der Wärme in das Eis und über vieles andere erhalten wir doch schon Anschluß. Bei diesen wie anderen Aufgaben vorläufiger Art freuen wir uns auf die zu erwartenden Endergebnisse.

Aber noch eines füllen diese Darstellungen aus. Die meisten Darstellungen über ein durch wissenschaftliche Arbeit erschlossenes Neuland lassen den Leiter in seiner Eigenart, seine Mitarbeiter, deren Anteil an den Ergebnissen oft nur viel zu sehr zurücktreten. Und doch können wir aus der Schilderung der Tätigkeit des einzelnen recht viel lernen, können auch den Wert der Ergebnisse besser würdigen. Bei geographischen Expeditionen hat man ja schon öfter durch allgemeinere Vorbesprechungen das Interesse für die betr. Expedition wach gehalten. Aber selten ist es so gut gelungen, einen fast gleichmäßigen Überblick über die Hauptergebnisse zu bringen, trotzdem viele Expeditionsteilnehmer an der Behandlung der Einzelkapitel sich beteiligten.

**Erich Kaiser.**

**Erich Kaiser:** Der Grundsatz des Aktualismus in der Geologie. (Zs. D. Geol. Ges. 83. 1931. 389—407.)

„Ein jedes Gestein hat sich nicht zu jeder Zeit der Erdgeschichte gebildet.“ In diesem lapidaren Schlußsatz seiner bedeutsamen Abhandlung findet Verf. eindeutigsten Ausdruck dafür, daß er das, was von vielen unstreitig als die Quintessenz einer bis jetzt herrschend gebliebenen Lehrmeinung angesehen und verfochten wird, schlechtweg verneint. Wenn EMANUEL KAYSER vom Aktualismus sagt, daß er nicht das Maß, sondern das Wesen der geologischen Kraftäußerung als während der ganzen geologischen Zeit unverändert voraussetze, und diese immerhin vorsichtig abgewogene Formulierung in ihrem vollen Umfang zu Recht bestünde, so ließe sich vielleicht darüber streiten, ob der Kampfstellung, die ERICH KAISER hier nun einmal einnimmt, eine allenthalben gesicherte Basis zukomme. Wie wenig sich übrigens Verf. selbst aktualistischer Betrachtungsweise abhold zeigt, beweist er unter anderem durch die eindrucksvollen Worte, mit denen er in der Einleitung den großen Gothaer Gelehrten ADOLF v. HOFF als den eigentlichen Begründer der aktualistischen Forschungsrichtung preist. „Der Aktualitätsgrundsatz ist und bleibt eine Arbeitsrichtung“ (S. 391). Es wäre aber trotzdem irrig, zu glauben, daß es dem Verf. hier nur auf eine Ausmerzung von Übertreibungen oder Auswüchsen einer mitunter fälschlich als Theorie aufgefaßten Arbeitsmethode ankomme. Es handelt sich also hier um eine tiefgreifende und möglichst umfassende Beantwortung der Kardinalfrage, nicht so sehr ob — denn die Bejahung erscheint heute wohl unabweislich —, sondern inwieweit jene Arbeitsrichtung eine nur beschränkte Gültigkeit für die gesamte uns nur einigermaßen faßbare geologische Vergangenheit hat. In einer Zeit, wo nicht das stofflich Gewordene, das mechanisch Nebeneinanderstehende,

sondern das Raum-Zeitliche, also die Bewegung in ihrem Kräftespiel und den großen Zusammenhängen bei allen naturwissenschaftlichen Disziplinen, aber auch, soweit man dahin Einblick bekommt, bei den sog. Geisteswissenschaften bereits im Vordergrund des Interesses steht, haben wir allen Grund, uns mit den vom Verf. teils auf deduktivem, teils auf induktivem Wege angegangenen Fragen ernsthaft zu befassen.

Sind also, werden wir uns fragen müssen, in den für exogene und endogene geologische Vorgänge in Betracht kommenden Bedingungen während des uns näher erkennbaren erdgeschichtlichen Ablaufs Ereignisse eingetreten, welche die Wirkungsweise solcher Vorgänge grundlegend geändert haben können? Wer wollte bestreiten, daß dies nicht der Fall war, als die Vegetationsbedeckung weite Räume des Festlandes ergriff? Wenn wir aber die großen vegetationsfreien Festlandsgebiete alt- und präpaläozoischer Zeiten uns vergegenwärtigen wollen, beschränken wir uns mit dem Verf., schon um eine günstigere Vergleichsbasis zu gewinnen, zunächst auf die Gebiete eines niederschlagsreichen humiden Klimas. Aber nehmen wir damit nicht bereits einen Komplex von Vorstellungen in uns auf, der sich einer Kontrolle im Sinne naturwissenschaftlichen Arbeitens gleich von Anfang an entzieht? Verf. ist uns aus seinen Arbeiten, Vorträgen und Lehrsammlungen bekannt als hervorragender Kenner rezenter Wüstengebiete, und gerade die überaus vielgestaltige und teilweise vehemente Wirkungsweise der dort tätigen geologischen Kräfte auf das nackte Gestein und vegetationsarme Land hat in ihm einen namhaften Interpreten gefunden. Hier also lassen sich schon begründete Rückschlüsse ziehen, und zwar naturgemäß ganz in aktualistischer Denkweise, deren kein Naturwissenschaftler jemals ganz entraten kann und wird, was, wie bereits betont, auch durchaus im Sinne des Verf.'s liegt. Nun wissen wir aber: gerade die im Wüstengebiet so ungemein charakteristischen und in ihrem stürmischen Verlauf nicht selten katastrophalen Kraftäußerungen der Ausräumung und Aufschüttung sind dort nur episodischer Natur. Wenn wir also gleiche oder ähnlich geartete Vorgänge auf die vegetationsfreien humiden Gebiete, als für sie erst recht geltend, gedanklich übertragen, sind wir dann letzten Endes doch nicht dazu gedrängt, für beide Fälle nur graduelle, nicht aber wesentliche Unterschiede gelten zu lassen, wobei wir also mehr oder weniger unbewußt der Aktualitätslehre in dem hier mit Recht bekämpften Sinne wieder zur Geltung verhelfen? Wir stehen damit vor dem Brennpunkt jener eingangs vorgebrachten Alternative und können uns ihr, streng genommen, auch dann nicht entziehen, wenn wir für gegenwärtig verfolgbare Vorgänge verschiedener Art gleiche Wirkung, also mit anderen Worten Konvergenzerscheinungen konstatieren.

Die Antwort darauf sehe ich in den Ausführungen des Verf.'s auf zweierlei Weise gegeben. Um mich hier selbst eines scheinbar abseits gerichteten Vergleiches bedienen zu dürfen: Wir reihen die metamorphen Gesteine deshalb unter die dritte große Hauptgruppe der Gesteinswelt ein, weil wir in ihnen neugeschaffene Gesteinstypen sehen, die unter die beiden anderen Hauptgruppen einzugliedern uns im Sinne einer vernünftigen Betrachtungsweise der Natur nicht sachgemäß erschiene. Wir sind uns dabei sehr wohl bewußt, daß hierbei oft Umwandlungsvorgänge in Frage stehen, die auf die

beiden anderen Gruppen merklich übergreifen, sehen uns aber andererseits immer wieder vor die Tatsache gestellt, daß eine Steigerung oder gar Häufung der Kraftäußerungen eine Änderung der Wirkungsweise bedeuten kann und dann zu wesentlich anders gearteten Endergebnissen führt.

Von ähnlichen Gesichtspunkten aus müssen wir versuchen, den gesamten Sedimentationsprozeß in seinen großen Zusammenhängen und seinen eigenen Entwicklungsphasen zu erfassen. Dazu folgen wir den Gedankengängen, auf denen Verf. in ebenso lebendiger wie anschaulicher Weise alle wichtigeren zur Sedimentbildung führenden Kräfte in ihrer Wirkung auf die humiden Gebiete der zunächst noch pflanzenleeren und dann erst allmählich der Vegetation Eintritt gewährenden Kontinente deduziert. Die Beendigung der anfänglich vorhandenen Suprematie der physikalischen Verwitterung, die in der Deflation und der Sedimentierung feinsten Zerstäubungsmaterials vielleicht ihren bedeutsamsten Ausdruck fand, zugunsten der nun die Länder mehr und mehr beherrschenden chemischen Verwitterung mit ihrer Einwirkung der Humuskolloide auf epithermale Teile der Lithosphäre und zirkulierendes Sinkwasser wird im Gesamteffekt als eine Art Umsprung im erdgeschichtlichen Ablauf anzusehen sein, wozu noch kommt, daß die Bremsung und Regelung des Wasserkreislaufs durch die Vegetation zu einer weit größeren und schärferen Differenzierung wie auch zur Herausbildung reinerer Typen in den gerade in diesem Fall am besten in ihrer Gesamtheit zu würdigenden Schichtserien führen mußte.

Beim Beschreiten des induktiven Weges findet Verf. vor allem in den stets rätselhaft gebliebenen, als Grauwacken bezeichneten Gesteinsserien unmittelbar der Natur zu entnehmende Belege, die gerade hier, wo in der Systematik die Verquickung des stofflichen mit dem zeitlichen Klassifizierungsprinzip besonders widerspruchsvoll erschienen sein mochte, nun auch die Relativität des bekannten Satzes von der Unabhängigkeit der petrographischen Gesteinsart vom geologischen Alter wiederum dartun. Wie die einzelne Gesteinsbank der Grauwacken, welche in ihren grobklastischen Ausbildungsarten vom Verf. den unter ariden Verhältnissen gebildeten Fanglomeraten als Konvergenzerscheinung beigeordnet werden, durch Mangel an Auslese und Ordnung der Komponenten sich charakterisiert, läßt ihre wechselvolle Aufeinanderfolge erkennen, wie Anhäufungsüberschuß gegenüber dem Abtransport als eine häufige Folgeerscheinung vorherrschend mechanischer Verwitterung immer wieder in intensivster Ausräumung ein Gegengewicht fand. Dies wiederum mahnt allerdings zu einer Prüfung von Fall zu Fall, inwieweit etwa bei orogenetischen Vorgängen Zustände sich eingestellt haben können, welche denjenigen des humiden vegetationsfreien Kontinentalraumes sehr ähnlich sind.

Die weiterhin vom Verf. erörterte Steigerung des Gehalts klastischer Gesteine an mechanisch aufbereitetem Feldspat ist, insoweit sie mit zunehmendem geologischem Alter des Gesteines Hand in Hand geht, eine höchst bemerkenswerte Sache; sie wird auch bei Würdigung der kristallinen Schiefer nicht außer acht zu lassen sein, wobei Verf. die Petrologie vor eine zunächst noch sehr schwer zu bewältigende Aufgabe stellt.

Außer noch vielen andern vom Verf. als einschlägig aufgeführten Momenten verdient auch der Umstand vollste Beachtung, daß die Tonschiefer geologischer Frühzeit häufig durch einen hohen Gehalt an Alkalien, und zwar neben Kali auch an Natron sich kennzeichnen, während die tonigen Gesteine, soweit sie jüngeren, von der chemischen Verwitterung beherrschten Formationen entstammen, sich stofflich weit mehr einem der Alkalien, alkalischen Erden und färbenden Bestandteilen beraubten (sialitischen) Zustände nähern; damit geben sich jene wohl in sehr vielen Fällen als durch Entstaubung pflanzenleerer Räume äolisch zum Absatz gelangte alphetitische Deflationsprodukte zu erkennen.

Die Forschungsgeschichte lehrt, daß Anschauungen und Arbeitsrichtungen wellenförmig wechseln; es wäre aber falsch, hier nur das Auf und Ab ins Auge zu fassen. Die Welle schreitet fort, indem sie immer neue Teilchen der angenommenen Substanz in jene Bewegung einbezieht. So werden wir denn auch in dem, was Verf. durch berechtigte Kritik, sowie für weiteres Arbeiten an Positivem dargeboten hat, einen sehr entschiedenen Fortschritt erblicken dürfen.

**E. Christa.**

**Fr. Drevermann:** Meere der Urzeit. (Verständliche Wissenschaft. 16. Berlin, Julius Springer, 1932. 8°. 174 S. Mit 103 Abb. Geb. 4.80 RM.)

Für die Bearbeitung dieses Themas für diese Sammlung konnte kaum ein Geeigneterer gefunden werden, als der unlängst verstorbene Frankfurter Paläontologe, der als Leiter der wichtigsten Abteilung des Senckenbergischen Museums in der Berührung mit weitesten Kreisen interessierter Gebildeter den richtigen Maßstab dafür gewonnen hat, in welcher Auswahl, in welcher Form und mit welcher Anordnung der Stoff gebracht werden muß, wenn weitere Kreise ein wirkliches Verständnis für die Materie gewinnen sollen. So ist eine Darstellung des wichtigsten Kapitels des Paläogeographie entstanden, die für eine erste Orientierung restlos empfohlen werden kann. Der erste Teil (S. 1—93) behandelt „Die Vorgänge im Meer“, worunter auch noch die diagenetischen Umbildungen der Meeressedimente zu Gesteinen, die Versteinerungsprozesse, sowie nachträgliche Umprägungen und Verwitterungen von marinen Gesteinen gerechnet werden, während der zweite Teil (S. 94—135) die Geschichte der Meere behandelt, und der dritte Teil (S. 136—166) den „Spuren urzeitlicher Meere in der Heimat“ (Deutschland!) nachgeht. Ein sich anschließendes, 5 Seiten umfassendes Verzeichnis der Fachausdrücke wird manchen Lesern willkommen sein.

Die Abbildungen sind fast durchweg gut ausgewählt und wiedergegeben. Daß auch die von Frankfurt aus in Wilhelmshaven errichtete Forschungsanstalt „Senckenberg am Meer“ gebührend Berücksichtigung findet, wird den nicht verwundern, der weiß, wie groß des Verf.'s eigenes Verdienst an dieser Schöpfung ist, und man wird hoffen müssen, daß sein Wunsch, es möchten recht bald ähnliche Forschungsstätten auch in den Tropen entstehen, sich bald erfüllen möge (wobei Referent allerdings nicht verschweigen möchte, daß dabei doch der zahlreichen meeresbiologischen Stationen hätte gedacht werden sollen, die sich — auch in den Tropen — bereits längst mit diesen Dingen des „Werdens der Gesteine und Versteinerungen“ beschäftigen).

Ein Versehen — das gewiß eine Ausnahme ist — sei berichtigt: Das Rammelsberger Kieslager ist mittel-, nicht unterdevonisch! (S. 142.)

**K. Andréé.**

**W. von Seidlitz:** Der Bau der Erde und die Bewegungen ihrer Oberfläche. Eine Einführung in die Grundfragen der allgemeinen Geologie. (Verständliche Wissenschaft. 17. Mit 54 Abb. IX u. 152 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1932. Preis geb. RM. 4.80.)

Dem im vorhergehenden Referate besprochenen Bändchen der Sammlung „Verständliche Wissenschaft“ folgt das vorliegende Bändchen, das in seinen Hauptabschnitten behandelt: Das Gesteinsmaterial und die Gestaltung der Erdoberfläche, wobei in den geologischen Zeitfragen sogar die Dauer der Eiszeit und die Bestimmung des Alters der Erde nach dem Atomzerfall Besprechung finden. Der zweite Abschnitt „Wachsen die Berge?“ ist der Anlage des Bändchens entsprechend der wichtigste. Er bringt eben eine kurze Darstellung der Tektonik und wird ergänzt durch den dritten Abschnitt „Der Rhythmus der Erdgeschichte“. Es wird damit in diesem dritten Abschnitt der Versuch gemacht, die weitgehenden Beziehungen der Erscheinungsformen der Erde klarzulegen, was auf so beschränktem Raume durchzuführen ein großes Wagnis, aber verhältnismäßig doch recht gut gelungen ist. Zur Verdeutlichung der Fachausdrücke, die sich nicht in deutscher Sprache geben lassen, ist auch noch ein kleines Verzeichnis dieser beigelegt.

Bei diesem Inhalte des Bändchens von einer „Einführung in die Grundfragen der allgemeinen Geologie“ zu sprechen, ist etwas weit gegangen. Es ist höchste Zeit, immer wieder daran zu erinnern, daß die „exogene Dynamik“ ein wesentlicher Teil der allgemeinen Geologie ist. Davon merkt man diesem Hefte wie anderen neueren Darstellungen sehr wenig an. **Erich Kaiser.**

Willis, L. J.: The Physiographical Evolution of Britain. (London, Edward Arnold & Co., 1929. 376 S. Mit 154 Abb. u. 1 Taf. Preis 14 sh net.) — Bespr. Journ. of Geol. 39. 1931. 167—169.

**J. W. Gregory:** Der Rhythmus der Erde. (Umschau. 36. 1932. 141.)

Zunächst beschäftigt sich Verf. mit dem Aufbau der Erde. Der metallische Erdkern soll das 21fache der Gesteinskruste ausmachen. Um einen Kern von Eisen, mit Nickel legiert, läge eine Gesteinsschicht von 225 km Dicke.

Die Erdbebenwellen lehren, daß ein dichter elastischer Metallkern vorhanden ist. Drehende Bewegungen werden nicht durch die Zentralmasse der Erde weitergeleitet. Innerhalb der Barysphäre gibt es eine Zentrosphäre, die wohl den geraden Stoß, nicht aber eine Drehbewegung sich fortpflanzen läßt. Nach OLDHAM und KNOLL ist die Zentrosphäre flüssig oder gasförmig. Sie berechneten diese Masse zu  $\frac{1}{1\frac{1}{5}}$  der Masse der Erde oder den Radius auf  $\frac{1}{5}$  des Erdhalbmessers. H. JEFFREYS nimmt die Masse der Zentrosphäre zu  $\frac{1}{5}$ , den Radius zu  $\frac{1}{2}$  des Erdradius an.

Dann behandelt Verf. die Klimafrage von einst und jetzt. Das Klima hat merkliche lokale Schwankungen durchgemacht. Zur Zeit größerer Gebirgsauffaltungen wurden die Gegensätze schärfer. Wesentliche Abweichungen gegen den heutigen Temperaturdurchschnitt bestanden kaum.

Die Kreiselbewegung der Erde ist nicht gleichförmig. Sie dreht sich wie ein schlecht konstruiertes und schlecht montiertes Schwungrad. Ihre Masse ist nicht gleichmäßig zur Achse verteilt; die Pole kommen ins Schlingern. Beobachtete Polverschiebungen sind verhältnismäßig geringfügig.

Es wird nunmehr der Mechanismus der Erde und seine Beziehungen zu ihrer Bewohnbarkeit geschildert. Um die Erde für den Menschen bewohnbar zu machen, genügt es nicht, daß trockenes Land da ist. Dieses darf nicht ganz eben sein. Sonst würden Regen- und Schneefälle bald überall Moräste schaffen, zu deren Trockenlegung die Verdunstung allein nicht genügt. Hier greifen die Bewegungen der Erdkruste regelnd ein, die immer wieder zu neuen Hebungsprozessen großer Landflächen führen. Hierdurch werden eingeebnete Landstrecken wieder mehr oder weniger geneigt, so daß die niederfallenden Wassermassen einen Abfluß finden. Schafft die Entwässerung Bäche, Flüsse und Ströme, so bieten diese dem Menschen ganz besonders günstige Ansiedlungspunkte mit erhöhten Verkehrsmöglichkeiten.

Die in großen Rhythmen wiederkehrenden Bewegungen der Erdkruste fördern nutzbare Lagerstätten an die Erdoberfläche und machen sie dem Menschen nutzbar.

**M. Henglein.**

**H. Ertel:** Zur Analyse der Polfluchtkraft. (Gerl. Beitr. **32**. 1931. 38—46.)

Es wird eine neue Formel für die Polfluchtkraft abgeleitet und gezeigt, daß der oft zitierte Ausdruck von EPSTEIN fehlerhaft ist. **F. Errulat.**

**Wenceslaus Jardetzky:** Zur Frage der Polwanderungen. (Gerl. Beitr. **32**. 1931. 361—367.)

Theoretische Erörterungen über die Möglichkeit von Achsenverschiebungen in einer homogenen Kugel, auf welcher eine dünne sphärische Platte gleitet. **F. Errulat.**

**P. Niggli:** Versuch einer Charakterisierung der mineralogischen Forschung. (Schw. Min.-Petr. Mitt. **10**. 1930. 277—285.)

Es scheint, daß die Mineralogie im System der Naturwissenschaften sich in einem Knotenpunkt befindet. Trotzdem fehlt es aber nicht an Stimmen, die sie als Grenzgebiet der Physik und Chemie einerseits und der Geologie andererseits zuordnen wollen.

Das Studium der Zusammensetzung der Erdrinde führt zur Kristallart als Einheit; deshalb ist die Kristallkunde mit der Mineralogie im engeren Sinne verbunden, und die Selbständigkeit der Mineralogie als Wissenschaft im Wesen des Kristalls begründet.

Bei den Kristallen haben wir es mit Einzelwesen zu tun. Die vollständige Beschreibung dieser distinkten, für sich wahrnehmbaren Ganzheiten ist die Voraussetzung für die weitere Forschung. In diesem Sinne ist die Mineralogie eine deskriptive Wissenschaft.

Auch in einer deskriptiven Wissenschaft ist es notwendig, zu idealisieren und von zufälligen Erscheinungsformen zu abstrahieren, um zu Gesetzmäßigkeiten zu gelangen. Diese ersten Gesetzmäßigkeiten führen die Problemstellung

zur Frage nach dem inneren Aufbau, zur Anatomie der Kristalle. Dabei muß von einer phänomenologischen Individualität naturnotwendig abgesehen werden und man gelangt zur Definition, die die innere Einheit und Wesensverwandtschaft zum Ausdruck bringt.

Die große mit der Definition verträgliche innere Variabilität muß nach Prinzipien, die eine Beurteilung von am Kristall auftretenden Phänomenen erlauben, klassifiziert werden. Derartige Prinzipien sind das Symmetrieprinzip und das Korrespondenzprinzip.

Der mathematischen Variabilität steht die reelle gegenüber. Diese führt zum Artbegriff, zum Begriff der Stabilität, zu Verwandtschaftsverhältnissen, zur Chemie der Kristallverbindungen.

Die Kristallographie ist weit eher in der Lage als beispielsweise die Chemie, das Problem der Beziehung zwischen Feinstruktur und äußeren physikalischen Eigenschaften zu lösen. Hier liegt der Berührungspunkt zu den biologischen Wissenschaften, für die diese Art der Problemstellung fundamental ist. Der Übergang der Mineralogie zu den sogenannten beschreibenden Wissenschaften wird aber vollständig dadurch, daß auch räumlich jeder Kristall als Individuum betrachtet wird.

Hier kehrt die Mineralogie zu ihrer Problemstellung an sich zurück. Bei der Zusammenfassung der Einzelindividuen zu Arten und höheren Kollektivverbänden werden die Ergebnisse der Symmetrie- und Struktur-betrachtungen zu Hilfe gezogen. Das neue Problem ist das des Wachstums und der äußeren Gestalt. Trotz der Variabilität der Gestalten zeigt die Gesamtheit der Individuen einer Art eine statistisch deutlich hervortretende Eigenart. Diese (Phänotyp) läßt sich mit dem inneren Aufbau (Genotyp) in Beziehung bringen.

Das Mineral steht aber als Teil der Erdkruste in einem natürlichen Verband. Seine Gestalt ist mit den Entstehungsbedingungen verknüpft. Die Lehre von den Mineralassoziationen verwendet neben den topologischen in hervorragendem Maße physikalisch-chemische Prinzipien. Dann lassen sich durch Experiment und Vergleich und unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse die Besonderheiten einer bestimmten Mineralassoziation verstehen.

Diese treten uns aber wieder in höherem Verbande entgegen und bilden als natürliche Assoziationen bestimmter Mineralassoziationen ein neues Forschungsobjekt. So mündet vom Atom ausgehend die Mineralogie in die Geologie, die die Erde als Ganzheit in ihren zeitlichen Veränderungen betrachtet.

Die Mineralogie steht im Brennpunkt divergierender Wissenschaften. Viele Arten der Problemstellung führt sie nur in einfacher Weise vor Augen. Ausgezeichnet ist sie aber dadurch, daß sie auf beschränktem Raum größtmögliche methodische Mannigfaltigkeit darzubieten vermag. **W. Minder.**

Linck, G.: GOETHE'S mineralogisch - geologische Grundideen.  
(Forsch. u. Fortschr. Berlin 1932. S. 92—93.)

Walter, Joh: GOETHE und das Steinreich. (Ebenda. 93—95.)

**Böhm:** GOETHE und der Bergbau. (Zs. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen. Preußen. 79. 1931. B. 507—555.)

In der Jugendzeit gab des Vaters Marmorsammlung dem jungen GOETHE in Frankfurt die erste Anschauung. Auch werden ihm die Sammlungen des Hausarztes CHRISTIAN SENCKENBERG nicht unbekannt geblieben sein. Aus Kieseln von den Ufern des Mains wollte er unter Beimischung von Alkalien durch Schmelzen in einem kleinen Windofen den „Liquor silicium“ herstellen. Aus diesen alchemistischen Experimenten glaubt GOETHE mancherlei gelernt zu haben, was sich auf Kristallisation und chemische Zusammensetzung der Mineralien bezog.

Reisen in den Nordvogesen, im Saar- und Westrichgebiet brachten ihn zum ersten Male in nähere Beziehung mit der Geologie. Vom Bastberg aus überschaute er die Gegend und diese Höhe machte ihn mit ihren verschiedenen Muscheln (es waren aber Schnecken) auf die Dokumente der Vorwelt aufmerksam. In Saarbrücken wurde er in das Interesse der Berggegenden eingeweiht und die Lust zu ökonomischen und technischen Betrachtungen zuerst erregt. Die Calcinierung, Röstung und Auslaugung der Alaunschiefer, die Koksöfen, die Versuche, Öl und Harz, ja sogar den „Rus“ zu gewinnen, fesselten ihn. Am südlichen Abhang des Sulzbachtales schwelte schon seit Jahrzehnten am Ausgehenden der Flöze 13 und 11 ein Grubenbrand. Dieser Brennende Berg interessierte ihn besonders.

Es wird dann GOETHE's bergmännische Betätigung in Ilmenau, Oberschlesien, im Oberharz und Erzgebirge geschildert. Möglichst ungekannt und einsam nahm er den Oberharzer Bergbau in Augenschein, um bei den Ilmenauer Unternehmungen mitraten und miturteilen zu können. In den Jahren 1783 und 1784 vertiefte er die bergmännischen Eindrücke der ersten Harzreise, wenn auch die geologisch-mineralogischen Studien vorgingen und das Hauptinteresse bildeten.

Seine schlesische Reise hat GOETHE in einem Brief an HERDER vom 11. September 1790 als „negativ merkwürdig“ bezeichnet. Er dürfte damit die kulturellen Mängel an der Ostgrenze des Reichs und besonders in den polnischen Gegenden gemeint haben. In Tarnowitz hat er sich über Ilmenau getröstet, wo der Bergbau allerlei Schwierigkeiten zu überwinden hatte, namentlich die Bezwingung des „unterirdischen Neptun“. Oktober 1796 fiel im Martinröder Stollen in Ilmenau unerwartet ein schwerer Bruch, der die ganze Wasserwirtschaft störte. Der Ilmenauer Kupferschieferbergbau war 1802 praktisch zum Erliegen gekommen; der Martinröder Stollen wurde noch bis 1812 betrieben. GOETHE ging der Mißerfolg sehr nahe und er meint, daß sich der Ilmenauer Bergbau wohl erhalten haben würde, wenn er nicht so isoliert dagestanden hätte. Besser wäre es gewesen, wenn man auch mit dem Mansfelder Kupferschieferbergbau mehr Fühlung genommen und sich dessen Erfahrungen zunutze gemacht hätte. Mit dem Eingehen des Ilmenauer Bergwerks waren GOETHE's unmittelbare Beziehungen zum praktischen Betrieb zerschnitten, aber das Interesse am Bergbau blieb doch bei ihm lebendig, wenn ihn auch fortan in der Hauptsache geognostische und mineralogische Fragen fesselten. Wiederholt besuchte er die Zinnerzdistrikte des Erzgebirges und der große Bruch aus dem Jahre 1620 bei Altenberg

machte einen großen Eindruck auf ihn. 1810 besuchte er die Bergstadt Freiberg und besprach sich mit WERNER. Er besuchte dort auch FREIESLEBEN und den Sohn des Dichters HERDER, Bergrat AUGUST v. HERDER.

Nicht ganz 7 Monate vor seinem Tode hat GOETHE nochmals Ilmenau in Begleitung seiner beiden Enkelsöhne besucht. Auch der mittlere Bergbau wurde besucht, wobei GOETHE seine Enkel das Kammerberger Steinkohlenbergwerk befahren ließ. Die letzte fachmännische Besprechung über bergtechnische Angelegenheiten hatte GOETHE mit dem Salinendirektor GLENCK.

Zu GOETHE's Zeit war Geologie und Mineralogie enger mit dem Bergbau verknüpft als heute. Die Wissenschaft befand sich zwar erst im status nascendi und kämpfte noch mit Irrtümern und Unklarheiten. Die führenden Männer des damaligen Bergbaus, noch wenig beschwert durch die technischen, wirtschaftlichen und sozialen Probleme der Neuzeit, waren meist stark wissenschaftlich eingestellt und trieben selbständige Forschungen auf den Gebieten der Geologie und Lagerstättenkunde, die für die heutige Erkenntnis wertvolle Grundlagen geschaffen haben. GOETHE hatte das Glück, gerade mit solchen Bergleuten in engere Berührung und Freundschaft zu gelangen, die es verstanden haben, auf seine Bestrebungen in jeder Weise förderlich einzuwirken.

In GOETHE's Dichtungen sind Bilder aus dem eigentlichen Bergmannsleben nur an wenigen Stellen zu finden. Er hat diesen Stoff nur selten verwendet. Um so mehr aber ist aus seinen Darstellungen von Naturszenen, insbesondere in seiner Faust-Dichtung, herauszulesen, wie eindrucksvoll jenes Erleben der allgewaltigen Natur auf den Höhen und in den Tiefen der Berge auf sein empfängliches Gemüt gewirkt hat. Eine Auseinandersetzung zwischen Neptunisten und Vulkanisten hat GOETHE in der Szene „am oberen Peneios“ in seinem Faust eingeflochten. Die bergmännischen Bilder und Schilderungen in Wilhelm Meisters Wanderjahren enthalten einen tiefen Sinn. GOETHE erzählt, daß er eine neue Methode eronnen habe, um Blei und Silber im Schoß der Berge unmittelbar aufzufinden. Das Wie? behalte er für sich einstweilen geheim. Das Glück tut's nicht allein, sondern der Sinn, der das Glück herbeiruft, um es zu regeln. Daher kommt sein Vorschlag, statt „Glück auf“ die Worte „Sinn auf“ als Bergmannsgruß anzunehmen. Kaum ein anderer Beruf stellt an des Menschen Sinn, an die Schärfe und Aufmerksamkeit seiner Sinnesorgane so hohe Anforderungen, wie der Bergbau. Und zumal im mordernen Bergbau, wo Leistungseffekt und Gefahrenmoment ständig zugenommen haben, gewinnt das GOETHE'sche Wort „Sinn auf“ erhöhte Berechtigung.

Gerade dem Bergbau war es beschieden, GOETHE den ewigen Widerstreit zwischen theoretischem Wollen und praktischem Können deutlich vor Augen zu stellen. Das Bergwesen bedeutete für ihn eine lehrreiche Schule der Erkenntnis. Der deutsche Bergbau darf stolz darauf sein, daß auch er zu den realen Grundpfeilern gehört, auf denen die „Lebenspyramide“ dieses Großen sich aufbaut.

#### M. Henglein.

Helmholtz, H. v.: GOETHE's Vorahnungen kommender naturwissenschaftlicher Ideen; Rede, gehalten in der Generalversammlung der GOETHE-Gesellschaft zu Weimar, 11. Juni 1892. (Naturw. 20. 1932. 213—223.)

**J. Schiff:** Naturwissenschaftliche Gleichnisse in GOETHE'S Dichtungen, Briefen und literarischen Schriften. (Ebenda. 223 bis 240.)

In dem letzteren Aufsatz befaßt sich ein Kapitel mit Geologie und Mineralogie. Es werden meist Zitate gebracht, so aus dem Aufsatz GOETHE'S über den Granit, der auf die Harzreise des Winters 1777 zurückgeht, aus den Untersuchungen des Marienbader Gesteins, über die Kobaltformation von Schneeberg und über die majestätische Wünschelrute. Die letztere ist Friedrich der Große, der Nachforschungen nach Steinsalz für sein Land, allerdings damals ohne Erfolg, befohlen hatte. **M. Henglein.**

**J. Logan:** Aerial photography in geological and geophysical work. (Oil Weekly. 64, 10. S. 17. Houston 1932.)

Schöne Bilder zeigen, wie sich Salzdome, Verwerfungen, junge Erosion usw. in Luftbildern abzeichnen. Viele dieser Erscheinungen, wie die regionale Verteilung des Pflanzenwuchses, der Bodenfarbe usw., sind nur im Luftbild, nicht vom Boden aus erkennbar. **Krejci.**

**W. Sagitz:** Die Herstellung von Reliefmodellen. (Zs. prakt. Geol. 40. 1932. 30.)

Verf. bespricht 3 Wege zur Herstellung von Reliefmodellen, welche vor allem dem im Kartenlesen weniger Geübten geologische Situationen vor Augen führen sollen. Das Vorhandensein einer richtigen Karte ist Voraussetzung.

Der ersten Methode gibt Verf. den Vorzug. Mit Hilfe von Durchschlagspapier werden die Isohypsen auf einen mittelstarken Karton übertragen. Ausgewalzter Lehm wird entsprechend den Isohypsenfiguren ausgeschnitten. Das Aufeinanderlegen der Lehmscheiben muß so erfolgen, wie es die Isohypsen auf der Karte zeigen. Das Ausgleichen der Stufen zwischen den einzelnen Platten geschieht mit einem Gemisch aus Lehm und Kleie. Wenn der Lehm getrocknet ist, so kann man das Modell mit einer Farbe tönen.

Bei der zweiten schwierigeren und unpraktischen Methode verwendet man an Stelle der Lehmscheiben solche aus starker Pappe, die ausgeschnitten werden müssen. Will man die Stärke der Lehmscheiben erreichen, so muß man mehrere Scheiben schneiden.

Die dritte Methode ist die Nagelmethode, wobei die Isohypsen mit einer Ahle oder einem Nagel durchstoßen werden. Die entsprechenden Durchstichlöcher auf dem Brett, welches das Modell aufnehmen soll, werden nun benagelt. Die Nägel stehen so weit aus dem Brett heraus, wie es die entsprechende Höhe erfordert. Die Holzplatte wird dann so weit mit Lehm bestrichen, daß die Nagelkuppen gerade bedeckt werden. **M. Henglein.**

## Kontinente und Ozeane.

Kober, L. und E. R. Schmidt: Geomechanik der Erdoberfläche. (Forsch. u. Fortschr. Berlin 1932. S. Nr. 14.)

Lucerna, Roman: Das Kontraktionsbild der Erdkruste. (PETERM. Mitt. 78. 1932. 57—60.)

Martin, K.: Wann löste sich das Gebiet des Indischen Archipels von der Tethys. (Eine Fortsetzung.) (Leidsche Geologische Mededeelingen. 4. Nr. 1. Leyden. 1930. 1—8.)

**Sven:** Treibende Kräfte im Werden des Erdantlitzes. (Kosmos. 1932. 187.)

Durch mehrere Abbildungen wird die Gebirgsbildung erläutert. Verf. geht besonders auf die WEGNER'sche Vorstellung, die QUIRING'sche und AMPFERER'sche Unterströmungstheorie, sowie die Geosynklinaltheorie ein. Hebungen und Senkungen, hervorgerufen durch die Strömungen im Magma, bestimmten das erste Bild der Erdkruste. Hebungen und Senkungen großen Ausmaßes durchschüttern noch heute die immer starrer werdende Kruste, und zwar in erster Linie an den Rändern der großen Senkungsfelder, an den jetzigen oder früheren Ufern der Weltozeane. Nicht anders ist die seltsame Kette von Faltengebirgen zu verstehen, die sich zuletzt in der Tertiärzeit um die Erde spannte. Dort, wo durch jene Bewegungen Höhenunterschiede entstanden, griff die Schwerkraft ein und schuf je nach den örtlichen Bedingungen Bilder, die der einen oder der andern Theorie entsprechen. Die Isostasie suchte die Störungen wieder auszugleichen; auf der Magmaschicht treibende Landschollen brachten eine weitere Note ins Bild. Mannigfaltig wie die Züge im Antlitz der Erde sind auch die Vorgänge, die sie schufen.

**M. Henglein.**

**F. X. Schaffer:** Wandlungen der Großformen der Erdoberfläche. (Földtani Közlöny. 61. Budapest 1932. 37—50.)

Verf. versucht die Theorie von BÖHM-BÖHMERSHEIM für Erscheinungen der Erdoberfläche auszuwerten: Die plastische Sima-Schale pflanzt den Druck des sinkenden äquatorialen Wulstes hydrostatisch fort und fließt polwärts. Dadurch werden die Schollen der Erdrinde, ohne einen Druck zu erfahren, in horizontaler Bewegung polwärts mitgetragen. Dabei werden sie, im Sinne des BAER'schen Gesetzes, abgelenkt. Durch die polwärts gerichtete Bewegung können die Sedimentmassen und Sedimentationströge besonders zwischen dem 35. und 55. Breitengrade horizontal gleiten und in Falten gelegt werden. Es erfolgt kein Auffalten der Gebirge, sondern ein Hinabfließen, ein Hinabfalten, ohne Druck. O—W streichende Faltengebirge werden daher große seitliche Bewegung, darunter Überschiebungen, wenig veränderte Gesteine und gut erhaltene Fossilien aufweisen.

Zwischen den polwärts bewegten Erdschollen erfolgt eine Zusammenpressung der meridional verlaufenden Sedimentationströge und der hohe Druck bedingt petrographische Veränderungen der Gesteine. Bei Meridionalgebirgen wird vertikale Bewegung und Bruchtektonik vorherrschen.

Bei diesen rasch vor sich gehenden Bewegungen erfolgt ein Hinüberschlagen über die Ruhelage und dadurch ist oft mit einem Zurückfluten der bewegten Massen, einer Rückfaltung zu rechnen, die erst den Gleichgewichtszustand herstellt. „Da das Sinken und Auftauchen der Erdschollen in äquatorialen oder polaren Gegenden nicht ganz gleichmäßig erfolgt, so ist es begreiflich, daß schaukelnde Bewegungen um Achsen eintreten, wie es wohl

auch bei den horizontalen Bewegungen zu erwarten ist. Dies kann man an allen Epeirogenen bei den Transgressionen erkennen.“

Die Sedimente der Geosynklinalen werden — nach des Verf.'s Auffassung — in meridionaler Richtung durch seitliche Bewegung (ohne Druck), eine Art Fließen, oder in der Richtung der Parallelkreise durch Druck gefaltet und mehr oder minder verfestigt. Dann werden sie emporgehoben und an die alten, starren Schollen angeschweißt. Verf. zeigt an den Beispielen von verschiedenen Gebirgen, wie diese Vorgänge der Theorie von BÖHM-BÖHMERSHEIM entsprechen.

Nach einer kurzen Skizze der Verteilung der jungerloschenen und tätigen Vulkane werden die Vereisungen der Erde und die möglichen Ursachen derselben besprochen. Durch Hebungen einzelner Schollen lassen sich die Vereisungen leicht erklären. Die Erhebungstheorie der Vereisungen wird auch durch das Zusammenfallen der Eiszeiten mit dem Ende gebirgsbildender Phasen wertvoll gestützt.

**A. Vendl.**

**N. Stoyko:** Sur les déplacements périodiques des continents. (C. R. 194. 1932. 2225.)

Seit 1920 hat man auf verschiedenen Observatorien eine periodische Veränderung ihrer Längen festgestellt. Verf. hat die Hypothese aufgestellt, daß diese Veränderungen ihre Ursache in periodischen Verlagerungen der Kontinente mit einer annähernden Periode von 11 Jahren haben. Für die beobachteten Stationen ist die Amplitude der Verlagerungen 0,803 und 0,806. Die letzten Resultate des Jahres 1931 für das Observatorium von Washington und für diejenigen Europas, sowie die Resultate des Jahres 1930 des Observatoriums von Tokyo bestätigen diese Hypothese.

Verf. gibt eine graphische Darstellung der beobachteten Veränderungen. Für die Periode der Kontinentverlagerungen werden folgende Werte gegeben:

Washington—Europa . . . .	9½ Jahre
Greenwich—Europa . . . .	14 „
Europa—Osteuropa. . . .	10 „
Europa—Tokyo . . . .	14 „
Mittel . . . .	11,5 „

wahrscheinlicher Fehler  $\mp$  0,7.

Diese periodischen Veränderungen der Längen können verursacht worden sein 1. durch Pulsationen der Erde, wenn man sie als elastischen Körper betrachtet, 2. durch Kontraktionen und Dilatationen der Oberflächenschicht der Erde, also durch Phänomene, die selbst ihren Ursprung in den Reibungen haben, die durch die Bewegungen dieser Schicht um eine Zentrale hervorgerufen werden. Im Anhang werden hierzu Bemerkungen von E. ESCLANGON gemacht.

**M. Henglein.**

**Vergil R. D. Kirkham:** Snake river downwarp. (Journ. of Geol. 39. 1931. 456—482.)

In der Arbeit wird zunächst ein historischer Überblick über die Entwicklung der Ideen der Absenkung von Gebieten, Herausbildung von Geo-

synklinalen und Sedimentationströgen usw. gegeben. Verf. schlägt dann folgende Einteilung der Senkungsgebiete vor:

1. Geosynklinalen: Auf Kontinenten gelegen, ziemlich lang und schmal, im allgemeinen randliche [? Ref.] fortschreitende Absenkung, Ablagerung mariner Flachwasser- und terrestrischer Sedimente, Typus: Geosynklinale der Appalachen.

2. Mittelmeere („mediterraneans“): nahe an angrenzenden Kontinenten gelegen, Form relativ unregelmäßig, Ablagerung mehr von Tiefsee- als Flachseesedimenten, langsame Sedimentation, Typus: Mittelmeer.

3. Vortiefen („fore — deeps“): in Ozeanen gelegen, relativ lang und schmal, meist küstennahe, keine Flachsee-, sondern Tiefseeablagerungen, langsame Sedimentation. Typus: Tuscarora-Tief.

4. „Downwarps“. [Der Begriff könnte im Deutschen vielleicht im Gegensatz zu „upwarping“ „Aufwölbung“ mit „Einwölbung“ übersetzt werden. Ref.]

a) Kontinentale: auf Kontinenten gelegen, können jede Orientierung haben, unregelmäßig oder muldenförmig, fortschreitende Absenkung und Ablagerung terrestrischer Sedimente mit oder ohne Extrusionen oder Intrusionen von Laven. Typ: Snake River Downwarp.

b) Ozeanische: in Ozeanen fern von Kontinenten gelegen, Form unregelmäßig oder muldenförmig, geringe Ablagerung mit oder ohne Extrusionen von Laven. Typ: Cap Verde-Gebiet.

Verf. befaßt sich weiter im einzelnen mit dem Snake River-Absenkungsgebiet in Idaho. Das weit verbreitete, ziemlich dünne Rhyolithlager (genannt „tertiary late-Lava“), das im vorliegenden Gebiet vom dem Owyhee-Rhyolith gebildet wird, ist überall durch die Absenkung oder Heraushebung der benachbarten Gebiete beeinflußt worden. Die Ketten der Rocky Mountains senken sich auf jeder Seite des Senkungsgebietes gegen die Senkungsachse, die sie senkrecht zu ihrer tektonischen Achse kreuzt. Im westlichen Teil des Senkungsgebietes sammelten sich Tausende von Metern von Sedimentmaterial während der fortschreitenden Absenkung. Im östlichen Teil ergossen sich große Mengen des Snake River-Basaltes, die die Senke praktisch ausfüllten.

Das Senkungsgebiet ist augenscheinlich ein Gebiet struktureller Schwäche und hat wahrscheinlich Verwerfungen oder Grabenbrüche am Grunde und an den Flanken. Stellenweise sind die milden Biegungszonen im Gebiete durch kleine Verwerfungen gestört. Sie sind gewöhnlich in Laven zu beobachten, die von weichen, relativ unverfestigten Seeablagerungen unterlagert sind. Es gibt jedoch im ganzen zugänglichen Gebiet keine Verwerfungen, die die Größe der Verwerfungen der Basin Range oder die der nördlichen und südlichen Blockgebirge erreichen.

Stratigraphische und strukturelle Einheiten, sowie die Physiographie der alten Oberflächen konnten über das ganze Senkungsgebiet mit Sicherheit verfolgt werden, so daß das Vorhandensein einer großen Senkungszone unterhalb der heutigen Oberfläche sehr wahrscheinlich wird. **Cissarz.**

## Isostasie.

- Bowie, William:** Isostasy. (Bull. of the Nat. Research Council. Washington 1931. 78. — Physics of the Earth II: The figure of the Earth. 103—115.) — Mit „Glossary“, d. h. hier Begriffsbestimmungen der in der Lehre von der Isostasie hauptsächlich gebrauchten Ausdrücke.
- Isostasy. (E. P. Dutton Co. New York 1927. 275 S.)
- Sans Huelin, Guilermo:** La reducción isostática de nuestras estaciones de gravedad. (Mem. del Instituto Geográfico y Catastral. 15. Nr. 5. 1926. 1—18.)
- Reid, Harry Fielding:** The influence of isostasy on geological thought. (Bull. of the Nat. Research Council. Washington 1931. 78. — Physics of the Earth II: The figure of the Earth. 116—122.) — Erörtert hauptsächlich die Folgerungen, welche man aus der Lehre von der Isostasie für die Theorien der Gebirgsbildung gezogen hat. Daneben Fragen der Niveauperänderungen (Skandinavien, Nordamerika).
- Nansen, F.:** The earth's crust, its surface formes and isostatic adjustment. (Avhandl. utgitt av Det Norske Videnskaps-Akad. i Oslo. Mat.-Naturw. Klasse 1927. Nr. 12.)
- Putnam, George R.:** Isostatic compensation in relation to geological problems. (Journ. Geol. 38. 1930. 590—599.)

**Clarence E. Dutton:** On some of the greater problems of physical geology. (Bull. of the Nat. Research Council. Washington 1931. 78. — Physics of the Earth II: The Figure of the Earth. 201—211.)

Wiederabdruck des im Bull. phil. Soc. of Washington 1892. 9. 51—64 zunächst veröffentlichten Vortrages, in welchem der Begriff „Isostasie“ zum ersten Male benutzt wird.

**Erich Kaiser.**

**M. K. Hubbert and F. A. Melton:** Isostasy: A critical review. (Journ. of Geol. 38. 1930. 673—695.)

In der Arbeit wird eine Übersicht über die Theorie der Isostasie und ihre Grundlagen gegeben, besonders werden die neueren Arbeiten von F. HOPFNER referiert. Die Wissensgebiete, die bei der Untersuchung isostatischer Fragen berücksichtigt werden müssen, sind Geodäsie, Seismologie und Geologie. In bezug auf die Geodäsie, die bisher die hauptsächlichsten Grundlagen für die Theorie der Isostasie lieferte, hat HOPFNER gezeigt, daß die durch sie erhaltenen Daten für das Problem noch unzureichend sind. Die Daten der Seismologie haben nach Ansicht der Verf. nur indirekte Bedeutung für das Problem und die Daten der Geologie stehen oft in unmittelbarem Gegensatz zu den Erwartungen, die nach der Theorie der Isostasie gefordert werden sollten. Die Verf. kommen also zu dem Schluß, daß die Theorie der Isostasie heute noch auf zu schwachen Grundlagen ruht. Sie ist daher noch zu unzuverlässig, um geologische Probleme mit ihrer Hilfe zu lösen.

**Cissarz.**

**Rollin T. Chamberlin:** Isostasy from the geological point of view. (Journ. of Geol. 39. 1931. 1—23.)

In der Arbeit werden zunächst die geologischen Tatsachen, die bei isostatischen Überlegungen in Betracht gezogen werden müssen, aufgezählt. Gebirgsbildung, Einebnung, Geosynklinalbildung usw. werden vom Standpunkt geologischer Deduktionen und der Theorie der Isostasie betrachtet. Es wird ausgeführt, daß kein einzelner Typ der Kompensation und keine gleichmäßige Kompensationstiefe den Tatsachen entsprechen kann. Nur in begrenzten Gebieten von hohem Relief kann die Theorie der Isostasie geprüft werden. Verf. macht den Versuch, zu zeigen, wie geologische Prozesse bei der Gebirgsbildung wirken müssen, um die geologischen Betrachtungen gleichzeitig mit den Anforderungen der geodätischen Bestimmungen in Einklang zu bringen. Isostatische Kräfte sind im ganzen nach Ansicht des Verf.'s Ausgleich gebirgsbildender Kräfte und haben als solche ihre besondere Wirkung. Diese Wirkung hält Verf. jedoch für sekundär und untergeordnet.

**Cissarz.**

**Andrew C. Lawson:** The isostasy of the Uinta mountains. (Journ. of Geol. 39. 1931. 264—276.)

Die Haupterhebungszone der Uinta-Berge bildet eine einfache, breite Antiklinale, die im Frühtertiär eine durchschnittliche Höhe von 1,82 Meilen hatte. Diese Höhe setzt sich aus einer orogenetischen Auffaltung von 0,66 Meilen Höhe und einer zusätzlichen allgemeinen epirogenetischen Hebung des Gesamtgebietes um 1,16 Meilen zusammen. Der Kulminationspunkt des Gewölbes lag sicher noch höher, als die durchschnittliche Höhe betrug, überstieg aber wahrscheinlich 2,8 Meilen nicht. Die Auffaltung von 0,66 Meilen bedingt eine Abwärtsbewegung des Sials in das Sima von 5,94 Meilen, wenn das isostatische Gleichgewicht erhalten bleiben sollte.

Bei der Erosion verlor die Gebirgsmasse an Gewicht. Sie stieg hoch, wobei in der Tiefe wieder eine Sialmenge an Stelle des Simas trat, die im umgekehrten Verhältnis zu ihren spezifischen Gewichten stand, so daß der gesamte Block bis zur Kompensationszone stets eine konstante Masse darstellte. Unmittelbar vor der Hebung lag der oberste Teil der Point of Rock-Formation ungefähr in Meereshöhe, so daß die Differenz zwischen der Lage dieser gegebenen Fläche und der heutigen Oberfläche ein Maß für die abgetragene Masse ist. Aus dieser Berechnung ergibt sich ein prismatischer Körper von einer gleichmäßigen Mächtigkeit von 4,42 Meilen. Während dieser Abtragung hob sich das Gebirge um 3,98 Meilen und der Höhenverlust des Gebirges war 0,44 Meilen. Die übriggebliebenen heutigen Berge entsprechen einem Prisma von einer gleichbleibenden Mächtigkeit von 0,22 Meilen.

Durch das Emporsteigen wurde das Gebirge vom Plateau im N durch eine Hebung von 3,98 Meilen an der nördlichen Randverwerfung getrennt. Hierzu kam eine Absenkung des Plateaus an derselben Verwerfung um 0,6 Meilen, die durch das Gewicht der tertiären Schichten bedingt ist. Am Südrande der Hebungszone bildete sich nahe der Oberfläche eine entsprechende Flexur, die aber in der Tiefe wahrscheinlich in eine Verwerfung übergeht. Die Berge der benachbarten Yampa-Plateau-Hebungszone waren ursprünglich viel niedriger, als die Haupterhebung war. Sie sind vollständig abgetragen worden.

**Cissarz.**

II. 40\*

**J. Fowler:** The „one hundred foot“ raised beach between Arundel and Chichester, Sussex. (Q. J. G. S. London. 88. 1932. 84—99. Mit 2 Taf. u. 2 Textabb.)

Es handelt sich um das gehobene marine Diluvium von Sussex, das in 2 verschiedenen Niveaus ansteht.

Während die Brighton-Schichtplatte in 15 Fuß Meereshöhe von Brighton bis Goring (17 Meilen westlich) verfolgt werden kann, zieht sich ein zweites Band mariner Küstenablagerungen in durchschnittlich 100 Fuß Meereshöhe hin. 1 Meile westlich Arundel beginnend und bis Boxgrove (6 Meilen weiter westlich) reichend.

Das Liegende ist gewöhnlich Obere Kreide, im Hangenden folgen vielfach die terrestrischen Coombe-Ablagerungen (mit *Acheuléen* II). Marine Fauna fand sich nur bei Waterbeach. Die alte Strandlinie muß sich während der Ablagerungszeit verschoben haben. Trockentäler (Coombes) haben das Sedimentband verschiedentlich zerschnitten zu einer Zeit als auch die Coombe-Ablagerungen schon vorhanden waren. 22 Aufschlußpunkte werden im einzelnen beschrieben.

**Wetzel.**

**Thorolf Vogt:** Landets senkning i nutiden på Spitsbergen og Øst-Grønland. [Gegenwärtige Landessenkung auf Spitzbergen und Ostgrönland.] (Norsk geologisk tidsskrift. 12. 1931. 563—574. Mit 12 Fig. [hauptsächlich Photos].)

Verf. hat früher Anzeichen einer neuzeitlichen Landessenkung auf Spitzbergen beobachtet. Vorliegende Abhandlung beschreibt weitere solche Anzeichen, insbesondere Beobachtungen über die Lage alter Transiedeöfen aus der „Holländerzeit“ (1600—1650 n. Chr.), woraus sich eine Senkungsgeschwindigkeit von ca. 22 cm pro Jahrhundert ergibt. Ähnliche Beobachtungen an alten Eskimohütten auf Ostgrönland zeigen, daß auch hier eine rezente Senkung stattfindet. — Die Senkung wird auf allgemeine Klimaverschlechterung zurückgeführt, welches bedeuten würde, daß bei wachsender Eisbelastung eine schnelle isostatische Kompensierung stattfinden kann.

**Olaf Anton Broch.**

**Yanosuke Otuka:** The geological age of the drowned valleys in the shelves around the Japanese islands and the migration of strand lines during the early alluvium. (Geogr. Rev. Japan. 7. 1931. 447—458. Japanisch.)

Nach Ref. in Japan. Journ. of Geol. a. Geogr. 9. 1932. (16) lehrt die *Elephas*-Fauna, daß die japanischen Inseln einst mit dem asiatischen Kontinent zusammenhängen, während das Auftreten einer Warmwasserfauna auf den gehobenen Strandterrassen auf das Verschwinden von Landbrücken im südlichen Teile des japanischen Meeres hinweist. Dies Verschwinden der Landbrücken sei wohl gleichzeitig gewesen mit dem Untertauchen der Täler, welche auf dem die japanischen Inseln umgebenden Schelfe bestanden.

**Erich Kaiser.**

## Tektonik.

**R. W. van Bemmelen:** Magma- und Krustenundationen (eine Ergänzung von HAARMANN's Oszillationstheorie). (Handel. Zesde Ned.-Ind. Natuurwet. Congr., 22.—26. Sept. 1931. Bandoeng. Geogr.-geol. sect. 1931. 645—653. Mit 2 Fig.)

Besprochen werden zwei — auch von anderen Seiten erhobene — Bedenken gegen den Kern der HAARMANN'schen Oszillationstheorie. Zunächst daß der „Faltungstiefgang“ nicht genügend berücksichtigt wird. Doch kann man die Schwerkraft auch für Faltung in größerer Tiefe als treibende Kraft ansehen. Des weiteren die Unmöglichkeit, mit Oszillationen von einer Hubhöhe bis etwa 10 km alpine Deckenstrukturen zu erklären bei einem Gesamtausmaß ihrer Zusammenstauung von über 1000 km. Verf. nimmt darum wogenartige Deformationen der Kruste an. Wo die streifenförmigen Tumoren und Depressionen wie konzentrische Wogen zentrale Geodepressionen umgeben (Bandabecken mit Molukkenbogen, Karpathen um das ungarische Becken, Alpen um die Adria und die Po-Ebene, Apennin um das tyrrhenische Becken), scheint ein zentraler Geotumor in konzentrischen Wogen zu zerfließen, in dem an der Stelle des ursprünglichen Geotumors eine Geodepression zurückbleibt. Die vom Magma verursachten Krustenundationen (STILLE) mit rollenden Scharnieren ermöglichen eine Deckenhäufung von alpinem Ausmaße, ohne daß man Oszillationen von ungeheurer Hubhöhe anzunehmen braucht. Diese Undationen schieben zufolge der Sekundär-Tektogenese das Krustenmaterial und die Sedimente der Vortiefe vor sich her. Faßt man die Inselgirlanden der Molukken nicht mit ARGAND und BROUWER als Deckenembryonen auf, deren Weiterentwicklung zu Decken von abnormal großen superalpinen Dimensionen führen müßte, sondern als Undationen, die vom Bandabecken nach der Peripherie zu wandern, dann halten sich die zu erwartenden Überschiebungsbeträge in normalen Grenzen. Schon STILLE hat die Bikausalität der Bodenbewegungen (vgl. hierzu auch Ref. dies. Jb. 1932. II. 176—177) klar erfaßt, aber nach der Peripherie zu gerichtete Bewegungen der Undationen nicht anerkannt. Die Überschiebungsbewegungen zufolge Sekundär-Tektogenese spielen sich unabhängig von den Widerständen des Vorlandes ab.

In den vom Verf. genannten Fällen, wodurch die sekundär-tektonischen Deckenbewegungen zum Stillstand kommen, wird das sekundär-tektonogenetisch zusammengeschobene Material von den Magmawogen überholt und als morphologische Einheit aufgehoben. Durch solche Überholung des Deckensystems durch den Wogenberg können die Wurzelteile der Decken auf die Rückseite der Gebirge zu liegen kommen und ein entgegengesetztes Gefälle erhalten. Bei dieser Fassung des Undationsbegriffs kann auch die Rückfaltung der Alpenwurzel in der jüngsten insubrischen Phase erklärt werden. Die Wurzeln sind also nicht die Narben, aus denen die Decken ausgepreßt wurden, auch haben sie nicht eine „tangential Kraft“ nach der Deckenfront übertragen und sie fehlen den meisten Deckensystemen, wie auch nach der Gleitungstheorie zu erwarten ist. Wo sie aber vorkommen (Alpen), sind sie Lokal-

bildungen infolge entgegengesetzt arbeitender Sekundär-Tektogenese in einem von der Undation überholten und daher zu Gebirge gewordenen Deckensystem.

**F. Musper.**

- W i l s e r, J. L.: Vergleich zweier Feinnivellements am südwestlichen Schwarzwaldrand (1874—81 und 1927—30). (Cbl. Min. 1932. B. 163—167.)
- B u c k, H. G.: Earth Flexures. („Cambridge Geological Series“. Cambridge, England, University Press. 1929. 106 S. Mit 92 Abb.) — Bespr. Journ. of Geol. **39**. 1931. 178—181.
- L e e, J. S.: Further Notes on Structural Types and Earth Movements. (Geol. Mag. **68**. 1931. 15—24. Mit 2 Textfig.)
- S u e s s, Franz E.: A Suggested Interpretation of the Scottish Caledonide Structure. (Geol. Mag. **68**. 1931. 71—81. Mit 1 Textfig.)
- B a n t o n, J. T.: On the Relations of the Chalky Boulder Clay to the Implementiferous Beds of the Pleistocene Formation. (Geol. Mag. **68**. 1931. 263—266.)
- S h e p p a r d, Dr. G.: The Western Andes and their Relation to the Tertiary Coast-Belt, Ecuador. (Geol. Mag. **68**. 1931. 481—495. Mit 3 Taf. u. 5 Textfig.)
- L a k e, Ph.: Mountain and Island Arcs. (Geol. Mag. **68**. 1931. 34—39.)
- Y e h a r a, Shingo: The nature and origin of the Sumoto trough of Setonchi. (Japan. Journ. of Geol. a. Geogr. Tokyo 1932. **9**. 187—200. Mit 4 Taf.)

**L. Kober:** Das alpine Europa, ein geologisches Gestaltungsbild. (Berlin, Borntraeger 1931.)

Kratogene und Orogene sind die großen Baueinheiten Europas, d. h. erstarrte Vorlandsschollen, zwischen denen der mobile Inhalt der mesozoischen Geosynklinalen durch die Erdkontraktion ausgepreßt und in Decken über die Ränder hinausgeschoben wird, wobei jeweils den Vorländern ein Gebirgsstamm zugeordnet ist.

Innerhalb der einzelnen Stämme lassen sich verschiedene Zonen unterscheiden, deren Verfolgung durch bestimmte Leitgesteine und Leitfazies erleichtert wird:

1. Externiden, die, wie die Helvetischen Alpen, die äußeren Randzonen der alpinen Gebirge bilden und oft auf Molasse überschoben sind. Germanische Trias, reich entwickeltes Mesozoicum, Flysch sind bezeichnend.
2. Die Metamorphiden liegen, wie etwa die penninische Zone, median im alpinen Trog und führen schieferiges Mesozoicum mit grünen Eruptiven. Oft findet man intensive Verfaltung mit Gneisen.
3. Die Centraliden sind durch das Ostalpin vertreten. Sie enthalten reiches Paläozoicum und Mesozoicum. Innercretacische Diskordanzen sind weit verbreitet. Stets sind die Centraliden über die Metamorphiden überschoben und gehen nach innen in die
4. Interniden über, in die Zwischengebirge mit alpiner Fazies, aber ohne alpine Struktur.

Das ganze Orogen ist von einem granitischen Wulst unterlagert, der auf Sima schwimmt, während der Orogenese aufschmilzt und dadurch die

	Alpen	Karpathen	Balkan	Helleniden	Dinariden	Apennin	Bet. Cordillere
Externiden	Helvetikum, Flyschzone	Flyschzone Maguradecke	Flyschbalkan	Adriatisch- jonische Zone Cukalidecke Pindos-Clonos- zone	Recoaro Flyschzone längs der Adria	Südl. Apennin	? Subbetsische Zone
Metamorphiden	Penninikum, Engadin, Tauernfenster	Paringfenster	am Eisernen Tor	Fenster von Athen ? Kykladen ? Pelagونيسches Massiv	—	Fenster von Carrara und Kalabrien	Fenster der Sierra Nevada
Centraliden	Ostalpin, Silvretadecke suv. Semmering	Pieninische Klippen Tatra, ? Bakony Ung. Mittelgeb. Siebenbürgen Erzgebirge	mit alpiner Trias	Merditadecke	Dolomiten Julische Alpen Karst	Toskaniden Liguriden	Alpujarras Rondaiden
Interniden	—	? Bakony Pannonien	Rhodope	—	—	—	—

Mobilität in den orogenen Zeiten sehr erhöht. Diese Phasen der Gebirgsbildung stimmen im ganzen mit den von STILLE angenommenen überein.

Nach diesen allgemeinen Prinzipien werden nun die einzelnen alpinen Gebirgsstämme behandelt. Die Alpen selbst werden in üblicher Weise in den alpinen und dinarischen Stamm, Ost- und Westalpen, getrennt. Die Ostalpen sind vorgosauisch über die Tauern hinwegbewegt, doch blieb innerhalb der ganzen Schubmasse die ursprüngliche Anordnung bewahrt, so daß ehemals in der Geosynklinale die Faziesbezirke der Radstätter Tauern, Bavariden, Tiroliden, Juvaviden, des zentralalpinen Mesozoicums, der Südalpen von N nach S aufeinanderfolgten. Die gleichen Zonen wie in den Alpen lassen sich nun durch die gesamten jungen Kettengebirge Europas hindurch verfolgen, die sich somit als tektonisch ganz übereinstimmend gebaut erweisen (vgl. Tabelle). Der Kaukasus wird den Externiden zugerechnet, gewissermaßen als vergrößerter Jurabogen. Bei Gibraltar dürften nach KOBER'S Ansicht die austrischen Falten ost—westlich in den Ozean hinausgelaufen sein, erst jüngere Bewegungen schufen das heutige, bogenförmig umlaufende Streichen. Ein Schlußabschnitt stellt nochmals die Hauptergebnisse zusammen und verweist dabei auf manche posthumer Beziehungen zwischen den Alpen und Varisciden.

Wie man ersieht, handelt es sich um Gedankengänge, die schon mehrfach vom Verf. dargelegt sind. Neu ist die großzügige und, man darf wohl sagen, etwas schematische Synthese, mit der alle alpinen Gebirge Europas auf die gleiche Bauformel gebracht sind. Man vergleiche nur die Sammelprofile durch Alpen, Karpathen, Dinariden oder Betiden, sie sehen einander bis auf verschwindende Unterschiede ähnlich. Man wird nicht vergessen dürfen, daß jedes Gebirge auch sein individuelles Gesicht besitzt, in diesem Sinne bildet die vorliegende Zusammenfassung hoffentlich einen Ausgangspunkt für neue Spezialforschungen.

**Brinkmann.**

**A. J. Bull:** The Convection Current Hypothesis of Mountain Building. (Geol. Mag. 68. 1931. 495—498.)

Verf. denkt an saugende Konvektionsströme im Untergrund von Geosynklinalen, so daß der Sedimentinhalt in der Mitte zusammenrutscht und sich faltet. Umgekehrt könnten aufsteigende Strömungen Kontinental-schollen auseinandertreiben. A. HOLMES hat diesen Gedanken z. T. aufgenommen und weitergeführt. (Vgl. das Ref. auf S. 633.)

**Brinkmann.**

**H. Jeffreys:** On the Mechanics of Mountains. (Geol. Mag. 68. 1931. 435—442.)

Aus Erdbebenbeobachtungen ergibt sich folgende Gliederung der Rinde:

- bis 2 km Sedimente
- „ 12 „ Granit, Dichte 2,65
- „ 32 „ ? Basaltglas, Dichte 2,85
- darunter Dunit, Dichte 3,3.

Wenn sich die Erde unter Abkühlung kontrahiert, so schieben sich die oberen leichteren Schalen übereinander und nehmen so an Dicke zu, die untere weicht im entsprechenden Betrage aus. Es entsteht ein Gebirge,

und zwar kann man berechnen, daß bei einer Verdoppelung der oberen Lagen eine Massenerhebung von 5,3 km Höhe entstehen müßte. Das entspricht ungefähr der Höhe der alpinen Ketten und führt zu dem Schlusse, daß sie durch eine Rindenverkürzung auf etwa die Hälfte gebildet wurden.

Der Zyklus der Gebirgsbildung ist demnach so zu denken: mächtige Sedimentation in der Geosynklinale stört den Wärmefluß und führt zur Überhitzung und Erweichung des Untergrundes. Der tangentielle Streß ergreift diese Schwächezonen und erzeugt eine buckelförmige Auftreibung. Dabei wird die Festigkeitsgrenze der Gesteine überschritten, sie gleiten in Deckenform von dem zentralen Wulst ab. Wie man sieht, sind manche Beziehungen zu HAARMANN'S Theorie gegeben. **Brinkmann.**

**Arthur Holmes:** Radioactivity and earth movements. (Trans. Geol. Soc. Glasgow. 18. Part III. 1928—1931. 559—606.) Vgl. S. 167.

Im ersten Teil setzt sich Verf. mit den verschiedenen bisherigen Hypothesen auseinander, die sich auf die Ursachen der Bewegungen der Erdoberfläche beziehen. Er betont, daß er selbst 1915 die Kontraktionstheorie vertreten habe, diese aber 1925 aufgab, da sie mit vielen geologischen Erscheinungen nicht in Einklang zu bringen sei. Die Gründe, die er gegen die Kontraktionstheorie vor allem anführt, sind:

1. Die Nichtübereinstimmung mit dem Vorherrschenden des Vulkanismus der Plateau-Basalte.
2. Die quantitative Unzulänglichkeit zur Erzeugung der gewaltigen Faltengebirge.
3. Die zeitliche Verteilung orogenetisch stark wirksamer Perioden.
4. Die Unwahrscheinlichkeit, daß ein auf eine 150 km dicke Schicht verteilter Druck solch relativ oberflächliche Faltungen wie die der Alpen z. B. hervorbringen sollte.
5. Die mangelnde Erklärung der marinen Transgressionen und der Geosynkinalen.
6. Die Unmöglichkeit von Kontinentaldriften.
7. Die Annahme, daß die Unterschicht so arm an radioaktiven Stoffen sei, daß deren Wärmewirkung vernachlässigt werden könne, was durch keinerlei geochemische Gründe gerechtfertigt sei.

Verf. nimmt die Schicht zwischen Kruste und Metallkern als fluid an und gibt einen Mechanismus, der ein Abgeben der überschüssigen Wärme dieser Schicht ermöglicht, damit einen Kreislauf des Materiales dieses Substratums durch Konvektionsströme bewirkend, wobei durch solche Strömungen Kontinentalverschiebungen hervorgerufen werden können. Die Energiequelle ist in den radioaktiven Stoffen dieser fluiden Schicht zu suchen, deren Wärmewirkung beim Zerfall die genannten Erscheinungen zeitigt.

Für die feste Kruste werden drei Schichten, wie sie durch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen festgelegt werden konnten, angenommen. Die äußerste Schicht wird allgemein als granitisch bezeichnet, doch umfaßt sie auch dioritische Gesteine, so daß sie in ihrer mittleren Zusammensetzung besser mit dem Granodiorit übereinstimmt. Die Dicke dieser Schicht beträgt nach JEFFREYS bei Großbritannien etwa 10 km. Die mittlere Schicht in einer Dicke von 20—25 km besteht im wesentlichen aus Amphiboliten. Die tiefste Schicht umfaßt die Eklogite und Peridotite und geht in das fluide Substratum über. Nur die kristallinen Teile werden zur Kruste gerechnet.

Als radioaktive energispendende Elemente kommen in Frage:

Uran-Familie . . . . .	mit 7900	$\times 10^{-4}$	cal/g U
Thorium-Familie . . . . .	„ 2300	$\times 10^{-4}$	„ Th
Kalium . . . . .	„ 1,24	$\times 10^{-4}$	„ K
Rubidium . . . . .	„ 2,38	$\times 10^{-4}$	„ Rb

Wegen seiner Seltenheit kann Rubidium unberücksichtigt bleiben. Kalium ist trotz der geringen Wärmeproduktion wegen seiner großen Häufigkeit den eigentlichen Radiumelementen gleichzustellen. In der folgenden Tabelle sind die Gehalte an diesen Elementen und die Gesamtwärmeentwicklung für einige Gesteine zusammengestellt.

	U	Th	K	Kal. Wärmeentwicklung pro Jahr	
	$\times 10^6$	$\times 10^6$	$\times 10^3$	pro $10^6$ g	pro $10^6$ ccm
Granit . . . . .	9,0	20,0	3,4	15,9	42,2
Granodiorit . . . . .	7,7	18,0	2,5	13,3	36,4
Diorit . . . . .	4,0	6,0	1,7	6,7	19,0
Zentral-Basalte:					
Kontinental . . . . .	3,5	9,1	1,9	7,2	20,9
Ozeanisch . . . . .	3,6	7,1	1,8	6,7	19,5
Plateau-Basalte . . . . .	2,2	5,0	0,8	3,9	11,4
Gabbro . . . . .	2,4	5,1	0,7	3,9	11,7
Eklogit . . . . .	1,0	1,8	0,4	1,7	5,8
Peridotit . . . . .	1,5	3,3	0,8	2,9	9,4
Dunit . . . . .	1,4	3,4	0,03	1,9	6,6
Meteoriten:					
Steine . . . . .	1,7	0,9	0,16	1,8	5,8
Stein-Eisen . . . . .	1,0	—	—	—	—
Eisen . . . . .	0,07	—	—	—	—

An der Erdoberfläche beträgt der Wärmeverlust pro Quadratcentimeter etwa 60 cal. Er wird wettgemacht durch die radiothermale Energie einer 14 km dicken Granitschicht oder  $16\frac{1}{2}$  km Granodiorit oder 52 km Plateaubasalt oder 60 km Peridotit. Daraus ergibt sich eine Anreicherung radioaktiver Substanz gegen die Oberfläche zu. Es darf aber daraus nicht gefolgert werden, daß das Substratum nun gänzlich frei von radioaktiven Stoffen wäre, wie das JEFFREYS getan hat. Selbst ein geringer Gehalt dieses Substratums aber wird genügen, um durch seine Wärmeentwicklung diese Schicht fluid zu erhalten. Ein Wärmerwerden dieser Schicht wird andererseits verhindert durch Kontinentalverschiebungen und ähnliches.

In dem fluiden Substratum entstehen nun Strömungen, sobald der kritische Temperaturgradient überschritten ist. Diese Strömungen werden zuerst chaotisch sein, aber schließlich einen regelmäßigen Verlauf nehmen. Der Verlauf hängt zunächst ab von der Dicke der fluiden Schicht und von ihrer Verschiedenheit an Polen und Äquator, von der Dicke der Kruste und deren Radioaktivität und endlich von der Erdrotation. Da angenommen werden muß, daß die elliptische Form der Erde bei den tieferliegenden Schalen mit größerer Dichte sich immer mehr zugunsten der Kugelgestalt verschiebt,

so wird in dem Substratum doch noch ein merklicher Unterschied in der Dicke der Schicht an Polen und Äquator vorhanden sein. Am stärksten ist die Schicht am Äquator und dadurch haben wir dort aufsteigende Strömungen zu erwarten, die sich an der Unterseite der Kruste nach N und S aufteilen. Durch dieses Abströmen nach N und S wird ferner eine gewisse gleichgerichtete Bewegung der Krustenteile entstehen. So denkt sich Verf. im wesentlichen die Entstehung des Ozeangürtels und der Geosynklinalen am Äquator.

Neben diesen planetarischen Strömungen treten zyklonische auf, die bedingt sind durch die wechselnde Radioaktivität der überlagernden Kruste, insbesondere durch die Verteilung der Kontinentalblöcke und Ozeanböden. Bei den ersteren muß die Radioaktivität größer sein. Damit ist gesagt, daß die Temperatur unter den Kontinenten in gleicher Tiefe höher sein muß als unter den Ozeanen. Dadurch werden Strömungen in dem Substratum bedingt, die gegen die Ränder der Kontinente gerichtet sind und hier dann nach unten gehen, während unterhalb der Kontinente an einer oder mehreren Stellen ein Aufwärtsstrom statt hat. Im Verlaufe dieser Strömungserscheinungen wird im Idealfall etwa folgendes Bild entstehen: Um eine im Zentrum gelegene Festlandsschwelle schließt sich ein Ozeangürtel an, der wiederum von Kontinenten umrahmt wird. Am Rande findet gleichzeitig starke Eklogitbildung statt, die die ozeanischen Tiefen erklärt (Pazifik). Daneben tritt an den Rändern dieser Kontinentalbildungen orogenetische Gebirgsbildung auf.

Ein Hauptteil der Arbeit befaßt sich sodann mit der Wiedergabe von Beispielen, von denen hier nur einiges erwähnt sei. Wie oben geschildert, verhielten sich Laurasien und Gondwanaland, die am Ende des Paläozoicums durch die radial nach außen gerichteten Strömungen in kleine Stücke zerlegt wurden, die weiter nach außen strebten und Depressionen hinter und zwischen sich ließen. In Front entstanden die Gebirgssysteme und die abgesunkenen Randgebiete. Auf der afrikanischen Seite kommt dadurch weiterhin ein allgemeines Abströmen nach N zustande, das den planetarischen Strömungen z. T. entgegengesetzt ist. Südafrika entfernt sich so aus dem Südpolargebiet und Britannien gleichzeitig aus den Tropen. Auf der pazifischen Seite dagegen tritt Südbewegung auf. An schematischen Figuren wird dies alles im Original eingehend erläutert. So findet sich darin auch die Erklärung für die Annäherung Afrikas an Europa. Die peripheren Gebirgssysteme gliedern sich der aufgestellten Hypothese gut ein. Die Ursachen der Geosynklinalbildung sind in einer Verschiebung der Amphibolitschicht zu suchen oder durch die Trennung zweier Kontinentalschollen oder das Auftreffen der Vorländer von Kontinenten (westliches Mittelmeer). In allen diesen Fällen steht die fast sialfreie Kruste unter Druck oder Zug.

Auch die Erscheinungen der Zwischengebiete zwischen zwei aufeinander zukommenden Gebirgssystemen wird erklärt und die dabei auftretenden Landbrücken und Inselgürtel. An den afrikanischen Grabentälern werden diese erläutert, während für den Rheintalgraben und das Tote Meer noch nichts Bestimmtes gesagt wird. Die Niveauänderungen großer Kontinentalmassen können durch die Konvektionsströme, die damit verbundene Massen-

bewegung, Einschmelzung und Kristallisation genügend erklärt werden. So veranlaßt ein Verdrängen der Amphibolitschicht durch den schwereren Peridotit ein Absinken um 3—4 km. Die Transgressionen finden sich im Zusammenhang mit den Driften der Kontinente.

Zum Schlusse weist Verf. noch darauf hin, daß dieser neuen Hypothese naturgemäß noch viele Mängel anhaften, daß aber die Mobilität dieser beschriebenen Zwischenschicht zwischen Kruste und Kern vorläufig die einzige Möglichkeit bietet, aus einer Ursache heraus die vielfältigen geologischen Erscheinungen zu deuten.

**Hans Himmel.**

**Andrew Leith:** The application of mechanical structural principles in the western Alps. (Journ. of Geol. 39. 1931. 625—640.)

Verf. gibt zunächst eine kurze Übersicht über die Deckentheorie in den Alpen. Er führt aus, daß diese Theorie auf stratigraphischen, lithologischen und paläogeographischen Grundlagen ruht, bemängelt aber, daß mechanisch-strukturelle Belange nahezu vollständig vernachlässigt sind [? Ref.].

Verf. führt einige Beispiele aus den bestbekannten helvetischen Decken an, bei denen nach seiner Meinung durch Beachtung mechanisch-struktureller Kriterien in Ergänzung der bisherigen Methoden leicht neue Kenntnisse gewonnen werden können. Verf. deutet allerdings an, daß es nicht sicher ist, daß sich solche Kriterien zunächst auch auf die weniger bekannten Teile der Alpen mit Vorteil anwenden lassen. Er ist jedoch der Ansicht, daß sich z. B. die Kontroversen zwischen ARGAND und SCHMIDT (1907—1909) über die Deutung der Struktur des Matterhorns leicht allein durch strukturelle Beobachtungen gelöst werden könnten, ohne daß es notwendig gewesen wäre, lithologische Vergleiche oder geometrische Projektionen in Betracht zu ziehen. Die Lösung des Problems liegt nach Ansicht des Verf.'s allein darin, daß die Differentialbewegungen von Schichten in antiklinaler Lage genau umgekehrt verlaufen, als die in den Schichten in synklinaler Lage, was an Hand der Spaltung beobachtet werden kann.

Die Probleme der Voralpen sind jedoch nach Ansicht des Verf.'s nicht so leicht zu lösen, da hier die Schichten zu oft abgesichert sind, so daß es schwer ist, genügende Anhaltspunkte für eine Deutung zu finden.

**Cissarz.**

**Heritsch, Franz:** The Nappe Theory in the Alps. Translated from the German by P. G. H. BOSWELL. (London, Methuen & Co., Ltd. 1929. 228 S. Mit 48 Abb. u. 8 Taf. Preis: 14 sh net.) — Bespr. Journ. Geol. 39. 1931. 487—488.

**Karl Krejci-Graf:** Eine analytische Lösung des Diskordanzproblems. (Zs. prakt. Geol. 40. 1932. 90.)

Als Unstetigkeitsflächen werden Flächen bezeichnet, welche die Stetigkeit der Schichtserie unterbrechen. Hinsichtlich der Lage der über bzw. unter der Unstetigkeitsfläche lagernden Schichten sind vier Fälle möglich:

1. Bikonkordanz: Die getrennten Schichten sind parallel; Unstetigkeit im engeren Sinne.

2. Konkordanz/Diskordanz: Die überlagernden Schichten verlaufen parallel der Unstetigkeitsfläche; die unterlagernden Schichten schließen mit ihr einen Winkel ein (normale Diskordanz).

3. Diskordanz/Konkordanz: Die überlagernden Schichten schließen mit der Unstetigkeitsfläche einen Winkel ein, die unterlagernden Schichten sind zu ihr parallel (Anlagerungsdiskordanz).

4. Bidiskordanz: Sowohl über- als unterlagernde Schichten schließen mit der Unstetigkeitsfläche einen Winkel ein.

Pseudokonkordanzen ergeben sich bei stärkerer Faltung sich plastisch verhaltender Schichten. Die Faltung trachtet, die Schichten parallel zu stellen.

Der Diskordanzwinkel ist jener Winkel, den die beiderseits der Unstetigkeitsfläche liegenden Schichten miteinander einschließen. Der Winkel, den die Schichten mit der Unstetigkeitsfläche einschließen, ist der Unstetigkeitswinkel. In Fall 2 und 3 ist er gleich dem Diskordanzwinkel. In Fall 1 sind die Unstetigkeitswinkel der über- bzw. unterlagernden Schichten von derselben Größe, aber entgegengesetzter Richtung. In Fall 4 ist der Diskordanzwinkel gleich der Summe der beiden Unstetigkeitswinkel.

Nach Beobachtung der Fallwinkel  $\varphi'$ ,  $\varphi''$  zweier diskordanter Schichten und des Winkels  $\beta$  zwischen den Fallrichtungen dieser Schichten kann der Diskordanzwinkel  $\delta$  in folgender Weise berechnet werden:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{\operatorname{tg} \varphi'}{\operatorname{tg} \varphi'' \sin \beta} - \operatorname{cotg} \beta, \operatorname{tg} \xi = \operatorname{tg} \varphi' \cos \alpha = \operatorname{tg} \varphi'' (\cos \alpha - \beta) \\ \operatorname{tg} \omega' &= \operatorname{tg} \varphi' \sin \alpha \cos \xi, \operatorname{tg} \omega'' = \operatorname{tg} \varphi'' \sin (\alpha - \beta) \cos \xi \\ \delta &= \omega' - \omega'' \end{aligned}$$

Rechnet man mit Logarithmen, so verwendet man ein Schema, das vom Verf. beigegeben wird. Es wird ein Beispiel einer Berechnung gegeben. Der Fallwinkel  $\varphi$  erscheint in einer Vertikalebene, die mit der durch die Falllinie gelegten Vertikalebene den Winkel  $\alpha$  einschließt, als Winkel  $\xi$ .

**M. Henglein.**

**Kurt Beyer:** Trigonometrische Berechnungen zur genaueren Bestimmung orogener Diskordanzwinkel. (Zs. prakt. Geol. 40. 1932. 33—53.)

Die orogenen Diskordanzen bilden ein unentbehrliches Moment bei der Ermittlung der Zeitlichkeit gebirgsbildender Vorgänge. Neben dem Alter und der Art interessiert vor allem das Ausmaß der ein winkliges Schichtabstoßen bedingenden Küstenbewegungen, über das im wesentlichen die Größe des Diskordanzwinkels Auskunft gibt. Größere Diskordanzwinkel werden im allgemeinen starke, alpinotype Faltungen vermuten lassen, während kleinere auf schwache Krustenbewegungen germanotyper Art hindeuten. Eine epirogene Diskordanz wird infolge der Geringfügigkeit des Diskordanzwinkels meist erst in der transgressiven Auflagerung auf verschiedenalterige Formationsglieder zum Ausdruck kommen. Auch bei orogenen Diskordanzen kann dies der Fall sein, nämlich in germanotyp-prätransgressiv gefalteten Gebieten, wie z. B. in den Nordsudeten oder im nördlichen Harzvorland.

Infolge der meist unvollkommen aufgeschlossenen Erdoberfläche ist es nun nicht immer leicht, den wahren (absoluten) Diskordanzwinkel zu ermitteln. Nur in den seltensten Fällen wird der gemessene (relative) Diskordanzwinkel (Maßwinkel) mit dem wahren ident sein.

Da der Maßwinkel 1. von der Lage des Prä- und Poststreichens zueinander, 2. von der Größe des Postfallwinkels und schließlich 3. von dem Richtungsverhältnis beider Phasenwinkel abhängt, werden wir naturgemäß bei einer Winkeldiskordanz II. Ordnung drei Hauptfälle zu unterscheiden haben.

I. Prä- und Poststreichen sind gleichgerichtet.

- a) Phasenwinkel fallen gleichsinnig ein.
- b) „ „ „ widersinnig ein.

II. Prä- und Poststreichen bilden einen Winkel miteinander, der größer bzw. kleiner als ein Rechter ist.

- a) gleichsinniges, b) widersinniges Einfallen der Phasenwinkel.

III. Prä- und Poststreichen stehen senkrecht zueinander.

- Der Anschnitt kann erfolgen in der Richtung: 1. des Poststreichens, 2. senkrecht zum Poststreichen und 3. quer zum Poststreichen.

Mit diesen sich daraus ergebenden 15 Anschnittmöglichkeiten scheint die Anzahl der vorkommenden Fälle erschöpft. Verf. geht nun zur speziellen Betrachtung der Berechnung von Diskordanzwinkeln über, wobei drei Hauptfälle beschrieben werden.

In einer tabellarischen Übersicht werden die gewonnenen Methoden zur Ermittlung orogener Diskordanzwinkel aus einem Maßwinkel zusammengestellt, wo sich zunächst zeigt, daß die Richtung der Phasenwinkel die Formeln nur insofern beeinflusst, als bei gleichsinnigem Einfallen, d. h. bei gleichgerichteten Öffnungen der Fallwinkel  $\beta$  bzw.  $\varphi$  zu  $90^\circ$  addiert, bei widersinnigem Einfallen, d. h. bei entgegengesetzt gerichteten Öffnungen der Fallwinkel, von  $90^\circ$  subtrahiert wird. Alle anderen Formelemente bleiben dagegen erhalten.

Es werden noch einige Aufgaben und deren Lösungen gegeben. Die Berechnungen und allgemeinen Betrachtungen zeigen zur Genüge, daß man nur unter Kenntnis der gesamttektonischen Verhältnisse des Diskordanzgebietes imstande sein wird, aus dem Maßwinkel den absoluten Diskordanzwinkel genauer zu ermitteln.

**M. Henglein.**

**P. Kühn:** Elastizität und Plastizität des Gesteins und ihre Bedeutung für Gebirgsdruckfragen. (Glückauf 1932. 68. Nr. 8. 185—190.)

Verf. gibt folgende Zusammenfassung: Nachdem die herrschende Anschauung über die Wirkungsweise des Gebirgsdruckes kritisch beleuchtet worden ist, versuchen die folgenden Ausführungen in allgemeiner Darstellung bruchhafte und bruchlose Gebirgsdruckerscheinungen als Folge der elastischen und plastischen Eigenschaften des Gesteins zu erklären.

**H. Schneiderhöhn.**

**George W. Bain:** Spontaneous rock expansion. (Journ. of Geol. 39. 1931. 715—736.)

Gewisse Marmore in Vermont und Tennessee zeigen spontane Ausdehnung. Sie zerspringen, wenn sie durch den Steinbruchbetrieb an die Tagesoberfläche gelangen. Verschiedene Arten von Rissen lassen sich unterscheiden: Schalenrisse, die das Gestein bogenförmig durchsetzen, ferner häufiger Säulenrisse, die meist etwa 45° zur Horizontalen liegen. Erstere können nur durch lateralen Druck hervorgerufen sein, der eine Aufwölbung verursachte.

Verf. stellte zahlreiche Messungen und Beobachtungen über das Auftreten und die Entstehung dieser Risse an. Sie ergaben teils elastische Expansion, teils verzögerte oder Hysteresis-Expansion. Verf. nimmt an, daß die Zusammenpressung der Marmore, auf der die latente Spannung beruht, auf die Faltung der Gesteine während der Taconic-Faltungsperiode zurückzuführen ist.

**Cissarz.**

**Stephan Taber:** The problem of the Bartlett trough. (Journ. of Geol. 39. 1931. 558—563.)

Der Bartlett-Tiefseeegraben, der in flachem, gegen N gerichtetem Bogen vom Golf von Honduras ostwärts zum Gonaive-Golf zwischen den beiden westlichen Halbinseln von Haiti reicht (1570 km Länge, größte Tiefe 6412 m), ist nach Ansicht des Verf.'s zur Klärung der Frage der Tiefseeegräben besonders geeignet, da er jungen Datums ist, beiderseits von Land umgeben ist, und da keine Flüsse vorhanden sind, die in großem Ausmaß Festlandsmaterial in ihn hineinbringen.

Der Graben ist tektonischen Ursprungs. Nahezu alle größeren Erdbeben im Gebiete des Grabens hatten in den letzten vier Jahrhunderten ihren Ursprung in zwei Gebieten, einmal entlang der nördlichen Grenze des Grabens entlang der Südküste von Kuba hinein in das große nördliche Tal von Haiti, das andermal entlang der südlichen Grenze des Grabens hinter der Nordküste von Jamaika über das große südliche Tal von Haiti. Diese Erdbeben zeigen, daß die Verwerfungen des Grabens heute noch tätig sind. Der jähe Steilabfall auf beiden Seiten des Grabens spricht mehr für Verwerfung als für Faltung. Die bisherigen Lotungen zeigen große flache Gebiete in den mittleren Teilen des Troges, sowie Rücken- und Seitentröge am Hauptabfall, wo auch die größten Tiefen gelotet wurden. Die beiden wichtigsten Seitentröge verlaufen in die beiden großen nördlichen und südlichen Täler von Haiti. Geologische Untersuchungen konnten im Grabengebiet bisher nur wenig angestellt werden. Verf. hält es aber nicht für ausgeschlossen, daß die große magmatische Aktivität des Gebietes während des Tertiärs, wobei enorme Massen von Material aus dem Erdinneren an die Oberfläche kamen, wodurch dort ein Schwinden der Masse stattfand, für die Trogbildung verantwortlich zu machen ist.

**Cissarz.**

**I. B. Crosby:** Further evidence of Keystone faulting. (Journ. of Geol. 38. 1930. 184—186.)

Der Ausdruck „Keystone“-Verwerfung wurde von W. O. Crosby für schmale Grabenbrüche verwandt, bei denen zu erkennen war, daß der abgesunkene Block plötzlich auf beiden Seiten zugleich niedergebrochen war. Gegen diese Annahme wandte sich St. Taber (*Journ. of Geol.* **35**. 577—606). Besonders wurde eingewandt, daß derartige Brüche nur in Neuengland gefunden wurden, also gerade in einem Gebiet von äußerst geringer Seismizität. Inzwischen konnte aber ein entsprechender Grabenbruch auch am Westufer des St. Maurice-Flusses in Quebec gefunden werden. Der abgesunkene Block hat im Grundriß dreieckige Gestalt. Die Breitseite ist ca. 100 Fuß lang, die Gesamtlänge des Blocks ca. 300 Fuß. Der Block ist am schmalen Ende ca. 50 Fuß, am breiten nur etwa 10 Fuß eingesunken. **Cissarz.**

**Paul H. Price:** The Appalachian structural front. (*Journ. of Geol.* **39**. 1931. 24—44.)

Die Strukturfront der Appalachen wird durch eine verhältnismäßig schmale Zone gekennzeichnet, östlich deren die Gesteine weitgehend zerstückelt, gefaltet und verworfen sind, während sie westlich der Zone nahezu horizontal liegen. Diese Strukturzone zeigt Verf. in verschiedenen Profilen durch das Gebiet. Sie liegt beinahe parallel der Achse des Sedimentations-troges, der im Gebiete vom frühen Silur bis zum Ende des Pottsville vorhanden war. Die „Strukturfront“ folgt also einer alten Schwächezone der Erde. Der Typus der Brüche wurde durch die Form des Beckens, die Art der Schichten und ihre stratigraphische Stellung beherrscht. **Cissarz.**

**W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht:** The pre-carboniferous exotic boulders in the so-called „Caney shale“ in the northwestern front of the Ouachita Mountains of Oklahoma. (*Journ. of Geol.* **39**. 1931. 697—715.)

In einem dünnen Schieferband, das zwischen den dichten Jackfork-Sandstein und die intra-Ouachita-Formation zwischengelagert ist, finden sich in einer etwa 100 Meilen langen Zone im nordwestlichen Teil der Ouachita Mountains in Oklahoma zahlreiche große Blöcke fremder Gesteine. Es findet sich hier Material aller Gesteine der präcarbonischen Arbuckle-Folge, also Gesteine, die der Ouachita-Serie vollkommen fremd sind. Es handelt sich meist um dichte Kalke, teilweise Sandsteine, kieselige und kalkige Schiefer. Präcambrische Gesteine fehlen. Die Mehrzahl der Blöcke ist aus dem Schiefer ausgewittert. Durch den Fossilinhalt konnten folgende Formationen unter dem Material bestimmt werden: Cambroordovicischer Arbuckle-Kalk, ordovicischer Simpson- und Viola-Kalk, silurischer Sylvan-Schiefer und Chimneyhillolith, devonische Kieselschiefer, einige Schiefer von Sycamore- (Unter-Mississippi-) Alter, kalkige Schiefer mit Morrow-Fossilien und ein Crinoidenkalk mit einer Wapanucka- (Morrow-) Fauna. Die Größe der Blöcke schwankt von ca. 3 cm Durchmesser bis zu Blöcken von 20 : 200 m oder mehr. Alle sind mehr oder weniger gerundet. Der Schiefer, in dem die Blöcke liegen, ist stellenweise, aber nicht überall, mylonitisiert.

Alle bisherigen Beobachter hielten diese Blöcke für sedimentär, d. h. sie nahmen an, daß sie von den Ausbissen der Arbuckle Mountains durch

schwimmendes Eis in ihr Sedimentationsgebiet gebracht wurden. Gestützt wurde diese Annahme dadurch, daß ein Teil der Blöcke gekritzelt ist. Gegen die Annahme spricht nach Ansicht des Verf.'s eine Anzahl schwerwiegender Gründe: Einmal sind die Blöcke für einen Transport in schwimmendem Eis viel zu groß. Ferner fehlen alle faunistischen und floristischen Anzeichen für eine Vereisung des Gebietes während des Mississippi oder des Unteren Pennsylvan. Schließlich müßte, auch wenn man die Möglichkeit des Transportes durch schwimmendes Eis annimmt, dann während des Mississippi in den Arbuckle Mountains eine Gebirgsbildung angenommen werden. Denn ohne Gebirgsbildung wäre es kaum möglich gewesen, daß Material einer Schichtenfolge von 15 000 Fuß Mächtigkeit unmittelbar zutage ansteht, um vom Eis abtransportiert zu werden. Auch für eine derartige Gebirgsbildung in dieser Zeit fehlen alle Anzeichen.

Verf. nimmt daher an, daß die Blöcke durch tektonische Bewegungen an ihren heutigen Platz gebracht worden sind, daß sie also gewissermaßen eine tektonische Moräne im Sinne AMPFERER's darstellen, die auf beträchtliche Entfernung nach N geschleppt wurde. Die Gesteine stammen von den Ketten der zugedeckten nordöstlichen Verlängerung der Arbuckle Mountains oder der mehr südlichen Ketten des Wichita-Systems, deren Bildung den Überschiebungen der Ouachita Mountains vorlief. Deckenelemente, die übereinandergeschoben wurden, führten die Bruchstücke entlang einer zwischen- gelagerten Scherzone mit sich. Auch bei diesen rein tektonischen Vorgängen tritt eine Kritzung der Bruchstücke ein.

Cissarz.

**Perry E. Raymond and Willard Bradford:** A structure section across the Canadian Rockies. (Journ. of Geol. 39. 1931. 97—116.)

Neue Beobachtungen, die neue Ergebnisse brachten, wurden entlang der Canadian Pacific-Bahlinie in den kanadischen Rocky Mountains angestellt. Diese Beobachtungen werden beschrieben und aus ihnen die geologische Geschichte des Gebietes abgeleitet.

Das heutige Gebiet der Purcell- und Selkirk-Berge war wohl vom Prä-cambrium bis zur Trias die meiste Zeit ein Land mit geringem Relief. Im Oberen Cambrium und im Mississippian wurde es wahrscheinlich kürzere Zeit überflutet, wurde aber im Mittleren Ordoviciem, Spätsilur und Früh-devon herausgehoben.

Östlich dieses Gebietes trat während des Unteren Cambrium eine schmale Geosynklinale auf, die während des Mittleren und Oberen Cambrium erweitert wurde und zu dieser Zeit ein Gebiet umfaßte, das das der heutigen Rocky Mountains etwas überstieg. Während des Ordoviciem und des Silurs wurde das Geosynklinalegebiet verkleinert, schließlich kurze Zeit ganz trocken gelegt, dann aber wieder weit überflutet, so daß im Mitteldevon das Meer wohl bis zum kanadischen Schild reichte. Während des Restes des Paläozoicum rückte der Ostrand des Meeres ständig weiter nach W. Die größte Sedimentmächtigkeit wurde daher im Gebiete des Lake Louise abgelagert und alle paläozoischen Sedimente mit Ausnahme des Devons und Carbons keilen gegen O aus.

In der Trias wurden schlammige Kalke und Schiefer abgelagert, die im Gebiete um Banff am mächtigsten sind und nach O rasch auskeilen. Faunen der Unteren Trias herrschen vor. Die Geosynklinale umfaßte damals wohl das Gebiet der heutigen Selkirk, Purcell und Rocky Mountains. Während des gesamten Jura herrschten wohl ziemlich dieselben Bedingungen. Im späten Jura oder der frühen Kreide wurde das Gebiet der Selkirk- und Purcell-Berge gehoben und tauchte auf. Es wurden die Sedimente der Unterkreide (Kootenay) abgelagert, die im O des Gebietes um Banff rasch auskeilen. Während der Mittelkreide fand wie im Devon eine zweite große Überflutung von ganz Zentralkanada statt. Hierbei wurden die mächtigen Kreideschichten im östlichen Teil der Rockies abgelagert. Es ist allerdings anzunehmen, daß der tiefste Teil der mesozoischen Geosynklinale etwas weiter östlich lag, als der der paläozoischen. Während der Mittleren und Oberen Kreide wurde die Senkung durch kurze Auftauchperioden unterbrochen, auf die dann schließlich eine allgemeine Hebung während des Endes der Kreide folgte. Jedoch zeigen auch die jüngsten Kreidesedimente, obwohl sie vorwiegend terrestrisch sind, gelegentlich marine Einbrüche. Bei der endgültigen Hebung des Gebietes, die wohl im Eocän stattfand, wurde wohl zunächst ein großes Gewölbe gebildet. Jüngere Sedimente fehlen im Gebiete.

In der Arbeit wird weiterhin ein Überblick über die Tektonik des Gebietes gegeben. Der östliche Teil der Rockies stellt eine Art Blockverwerfungsgebiet vor, dessen westliche Grenze durch die Johnston-Verwerfung dargestellt wird. 11 mehr oder weniger große Verwerfungen finden sich in einem Gebiete von 35 Meilen im Streichen; 6 davon haben eine Sprunghöhe von 6000 Fuß oder mehr, nur 2 eine geringere als 1000 Fuß. Manche konnten auf 50—60 Meilen verfolgt werden, keine weniger als 10 Meilen. Alle fallen steil ein und der Überschiebungsbetrag ist gering. Viele laufen am Ende in Falten aus. Echte Schuppenstruktur ist also nicht vorhanden.

Westlich der Sawbacks bis zum Van Horne-Gebirge, also über ein Gebiet von 25 Meilen im Streichen findet sich eine Zone von Antiklinalen und Synklinalen mit gelegentlichen Verwerfungen und flachem Einfallen. Von diesen stellt die Bow-Antiklinale unmittelbar nördlich Lake Louise die höchste Erhebung der Geantiklinale der Rocky Mountains vor. Die Heraushebung betrug mindestens 30 000 Fuß.

In den Van Horne-Bergen tritt die erste einer Reihe von östlich fallenden Überschiebungen auf. Im Gebiete zwischen diesen Bergen und den Gipfeln der Dog Tooth-Berge, einem Gebiete, das 15—20 Meilen groß ist, ist das Einfallen meist sehr steil nach O gerichtet. Die Schichten sind eng gefaltet und etwas nach W überkippt. Das Gebiet umfaßt den westlichen Teil der Van Horne-Berge, die Beaverfoot- und Briscoe-Berge, den Einschnitt (trench) der Rocky Mountains und die Ostflanke der Dog Tooth-Berge. **Cissarz.**

**Louis Dubertret:** Les formes structurales de la Syrie et de la Palestine; leur origine. (C. R. 195. 1932. 66.)

Die von BLANCKENHORN beschriebenen Strukturformen von Syrien und Palästina werden vom Verf. eingehender geklärt. Die festen Massive und Depressionen haben bald die Charaktere von Kuppeln und Synklinalen,

bald die von Horsten und Gräben. Sie resultieren aus Deformationen des Sockels; die Sedimentbedeckung hat sich nur sekundär gefaltet. Die Massive und großen Brüche folgen der Mittelmeerküste; aber der primäre Sockel läßt sich darüber hinaus gegen W verfolgen. Das Ganze der Massive und verworfenen Tafeln ist nur ein Rest einer alten schwachen Zone. Die Massive können nicht direkt bei der Orogenese der taurischen Geosynklinalen losgerissen worden sein. L. KOBER vergleicht den Libanon und den Anti-Libanon mit dem Jura, den Jordangraben mit dem Rheingraben und endlich Palästina und das Transjordanland mit dem Schwarzwald und den Vogesen. E. KRENKEL denkt an eine Faltengirlande, die von Ägypten bis zum Taunus führt und die äußerste Grenze eines Faltenlandes bildet, ursprünglich größer, jetzt sich direkt an die taurische Geosynklinale anhaftend. Diese Girlande wurde jenseits durch afrikanische Brüche getrennt. Dagegen nähern sich die Tatsachen mehr den Gedanken von BAYLEY WILLIS und W. v. SEIDLITZ. Ersterer sucht die Entstehung der Struktur in den Deformationen des Sockels; letzterer meint, daß eine Tafel die syrischen Massive der Faltenzonen trennen sollte und daß ein Gleiten des Sockels längs des Jordans stattgefunden hat, also eine Blattverschiebung.

Verf. unterscheidet drei Brüche im östlichen Mittelmeer: den afrikanischen Sockel, den arabischen und den des Sinai, welch letzterer im W durch den Bruch des Suezkanals, im O durch den Golf von Akaba, das Tote Meer, den Jordan, dann durch eine Linie, die sich von N gegen Beirut verfolgen läßt, begrenzt ist. Die Dislokation des ursprünglichen Kontinents kann sich beziehen: 1. auf ein Gleiten des Sinaiblocks von 160 km gegen S längs seiner Ostgrenze, 2. auf eine Drehung des afrikanischen Sockels um  $6,4^{\circ}$  im Sinne des Uhrzeigers um ein im Ionischen Meer gelegenes Zentrum. Diese Bewegungen erklären die vielfachen Strukturformen von Syrien und Palästina. Der Bruch des Kontinents ging der Faltenbildung SSW—NNO voraus. Die Linie Palmyre—Damas—Jericho kennzeichnet die Grenze der Höhenregionen des Sockels. Dann kam der Bruch von N nach S im nördlichen Syrien, dann NNO—SSW dem Libanon entlang, dann ein neuer N—S von Beirut nach Akaba. In der Libanonzone wurde der Sockel zusammengedrückt und bildet zwei große Falten: den Libanon und den Anti-Libanon. Südlicher gleitet der Sinaiblock dem arabischen Sockel entlang.

Die vorgeschlagene Hypothese bezüglich der Entstehung Syriens und und Palästinas unterstützt die einer Abdrückung des afrikanischen Sockels, die hervorging aus Spannungen, die sich zwischen dem alten Afrika und Eurasien entwickelt haben. Sie koordiniert die großen Strukturlinien und eine Menge stratigraphischer und tektonischer Einzelheiten.

**M. Henglein.**

**Louis Dubertret:** L'évolution structurale des États du Levant sous mandat français. (C. R. 194. 1932. 1964.)

Zwei Struktureinheiten stehen in dem beschriebenen Gebiet gegenüber:

1. Der syrische Sockel, der sich bis zur Linie Souédié—Antioche—Marach erstreckt, bedeckt von Sedimenten und gebildet von Falten längs der Küste: Djebel Akra, Massiv Alaouite im O von Lattaquié, Libanon und Anti-Libanon,

endlich die Berge von Judäa in den unter englischem Mandat stehenden Gebieten.

2. Eine Hügelkette außerhalb des Taurus, der Kizil Dag, südlich Alexandrette und Amanus im NO. Sie ist charakterisiert durch eigenartige Bildungen im Taurus und durch Schubdecken.

Eine Decke von Gabbros und Serpentin, 1200—1500 m mächtig, überragt von unregelmäßigen Fetzen von Radiolariten, hüllt den Kizil Dag und Amanus ein, um den syrischen Sockel auf etwa 30 km Tiefe wieder zu bedecken. Sie erreicht endlich Lattaquié, le Nahr el Kebir im N und Afrine Sou. Im Amanus erscheinen nacheinander unter den grünen Gesteinen:

a) Graue, feingebankte Radiolarienkalksteine mit Textilarien, Globigerinen und *Rosalina linnei* LMK. Diese Senonkalke gleichen den Plattenmarmoren der Alpen. b) Ein mächtiger Komplex grauer, dolomitischer Kalke, rote und grüne Schiefer und Sandsteine, die an alpinen Lias und Trias erinnern. Der Djebel Akra, aus Jura und Kreide bestehend, nimmt am syrischen Sockel teil und erscheint im Fenster inmitten der Decke. Das Obere Senon (Maestrichtien?) ist transgressiv auf der Decke und endigt mit Niveaus mit großen Ratiolitiden. Es wird bedeckt von Kalken und eocänen Breccien, dann von miozäner Molasse in den Depressionen. Die Entstehung der Decke geschah also im Unteren Senon.

Der syrische Sockel ist sanft gewellt im Innern und im O. Die Küstenregion ist gefaltet. Die Faltung kann vom Jura ab verfolgt werden. Im Kimeridge—Portland bedeckt ein wenig tiefes Meer die Küstenregion, also Tafelland. Im Neocom taucht das Gebiet auf, während Libanon und Antilibanon um das Niveau des Meeres schwanken. Dann im Aptien und Albien erheben sich Transgressionen; Bewegungen folgen nach. Eine neue, allgemeine Transgression zeigt sich im Cenoman und ist dauernd. In der südlichen Küstenregion scheint die Besetzung bis Ende Senon fortzubestehen mit dem Versuch einer kleinen Heraushebung. Im südlichen Syrien scheint ein See sich gebildet zu haben, entsprechend der Ablagerung der Decke der grünen Gesteine. Das Maestrichtien (?) scheint direkt auf dem Unteren Turon zu ruhen.

Ein Auftauchen tritt Ende Senon ein. Das Mittlere Eocän transgrediert auf erodiertem Senon. Es ist wenig deformiert und hat merkbar dieselbe Ausdehnung. Im Oberen Eocän vollzieht sich eine neue Heraushebung, die von Deformationen begleitet ist. Dann scheint eine Burdigaltransgression sich ausschließlich über das Nordende des Sockels zu erstrecken, während die helvetische Transgression die Küstenregion und das ganze südliche Syrien bedeckt. Die endgültige Heraushebung vollzieht sich am Ende des Vindobonien und wird von Deformationen begleitet. Im Quartär tritt Vulkanismus auf, der die Falten an der syrischen Küste zerbricht. Die Struktur des Gebiets ist so weitgehend verändert worden und hat ihr heutiges Aussehen erhalten.

M. Henglein.

**Bayley Willis:** Living Africa. (New York, McGraw-Hill Book Co. 1930. XV + 320 S. Mit Photos, Skizzen und Zeichnungen vom Verf. und von MARGARET D. B. WILLIS. Preis: \$ 4.—.)

Nach der Besprechung im Journ. Geol. **39**. 1931. 687—689 muß dies dem Referenten bisher nicht zugängliche Buch besondere Bedeutung haben für die Deutung der Tektonik Ostafrikas im einzelnen, aber darüber hinaus für die allgemeine Tektonik.

**Erich Kaiser.**

**Jean Lacoste:** Sur l'état du problème tectonique pré-rifain et rifain méridional: possibilités de coordination. (C. R. **194**. 1932. 1589.)

Das tektonische Problem im südlichen Riff in der Gegend des Rarb und Prérif ist die Frage nach der Natur der Dislokationen. Das südliche Riff kann nicht die Wurzeln einer Prérifdecke bilden. Vom Rarb gegen Cuezane und NO findet man häufig, selbst an sehr südlichen Stellen, Kreide in Diskordanz unter dem Nummulitique. Sowohl im Prérif als im Rarb traten in der Trias Ereignisse ein, ähnlich wie in der autochthonen Trias des N. Es ist heute schwer, in diesen zwei Gegenden tangentielle Bewegungen anzunehmen. DAGUIN hat im Prérif Obere Kreide festgestellt und BOURCART die Diskordanz Kreide—Eocän erkannt und die Hypothese einer antenummulitischen Orogenese aufgestellt. Indem beide Autoren die Phosphathorizonte und Sandsteine des Eocän beschreiben, können diese Niveaus als die wirkliche stratigraphische Basis des Eocän angesehen werden. Es dürfte sich nicht um Decken nach dem Alpenstil handeln, da im Prérif keine Wurzeln sind. In der Gegend von Moulay Bouchta im südlichen Riff, welche als Vorgebiet des Prérif und Rarb gilt, hat Verf. den autochthonen Charakter des Nummulitique festgestellt. Es handelt sich hier nicht um übereinandergelegte Decken, sondern um geneigte Falten und entwurzelte Schuppen. Die Bildung erfolgte in der Kreide.

**M. Henglein.**

**E. de Martonne:** Essai de synthèse morphologique des Carpatés. (C. R. **194**. 1932. 1177.)

Die Einheit der Karpathen erscheint zweifelhaft, wenn man sowohl das Relief wie auch die Geologie in Betracht zieht. Es gibt keine kontinuierlichen Zonen wie in den Alpen. Isolierte kristalline Massive sind Tatra, Rodna und Transsylvanische Alpen und Teile mesozoischer Formationen. Nur die Flyschzone geht fast von einem Ende zum andern und bildet den Außensaum. Die NW-Karpathen bieten hinter einer Front von Flyschketten ein Mosaik kleiner Massive und kleiner Becken, die im S unter Neogen und vulkanischen Decken endigen. Die SO-Karpathen zeigen ein großes Tertiärbecken, das in Hügel zerschnitten (Transsylvanisches Becken) und von einem sehr heterogenen Gebirgsbogen umgeben ist, isoliert vom Danubischen Becken durch den massiven Komplex des Bihar und begrenzt von Eruptivmassiven.

Indessen herrscht doch eine morphologische Einheit der Karpathen, die man auf Grund der geologischen Studien in den rumänischen Karpathen ermitteln konnte. So ist zunächst die kontinuierliche Flyschzone, die nur in Oltenien verschwindet, überall von analoger Fazies und Richtungen bezüglich der Falten und Schuppen, die nach außen gestoßen und bis ins Neogen gehoben sind. Im Innern des Bogens herrschen überall Überschiebungsdecken

aus der Vortertiärzeit, deren Oberfläche durch Erosion gestaltet wurde und auf denen an vielen Stellen noch normal das Eocän transgrediert.

Eine fossile Fastebene, bedeckt mit lateritischen Eluvionen und Nummulitenschichten darüber, hat Verf. im Bihormassiv festgestellt, ebenso im Rodna im NO des Transsylvanischen Beckens, allerdings weniger ausgebreitet, weil mehr disloziert.

Die Geschichte der inneren Karpathenregion im Tertiär ist überall durch eine frühe Zerstückelung, wie sie in den Alpen nicht bekannt ist, gekennzeichnet. Die vulkanische Tätigkeit ist während des Unteren und Mittleren Neogen sehr intensiv. Auf der Externzone treten Falten und Schuppen auf, welche das Volumen vermehren, besonders auf der Front von Muntenie zwischen Prahova und Seret. Die Bildung hat bis ins Quartär gedauert und setzt sich vielleicht heute noch fort.

Die Ebene der Tisza bietet heute noch das Bild, welches das Transsylvanische Becken vor der Erosion gehabt haben muß.

Trotz der Verschiedenheit im Anblick und der Zerstückelung herrschte eine einheitliche Gebirgskette, die von den Alpen sehr verschieden ist, weil sie seit dem Ende des Neogen in eine Phase des Zerfalls eingetreten ist, welchen weder die lokalen Bewegungen der internen Zone, noch der Fortschritt der Front der Flyschfalten der Externzone aufgehalten haben.

Verf. bemerkt, daß die östlichen Alpen (Steiermark und Kärnten) den Karpathen gleichen; so hat das Gebiet der Blöcke (Koralpe, Saualpe usw.) und der Becken (Klagenfurt, Lavantal usw.) dieselben Tertiärauffüllungen und Dislokationen, dieselben Plattformen der Erosionsetagen und dieselben hydrographischen Anomalien. Vom morphologischen Gesichtspunkt gehen die Karpathen bis zum Meridian von Klagenfurt. Die inneralpinen Wiener Becken wären mehr intrakarpatische Becken.

**M. Henglein.**

**A. Földvári:** Pontische Bewegungen im Budaer Gebirge und Strandlinie des oberpontischen Sees bei Budapest. (Földtani Közlöny. 61. Budapest 1932. 51—63. Ungarisch mit deutschem Auszug.)

In der Umgebung von Budapest sind die unterpontischen Sedimente bloß an einigen Stellen vorhanden. Dort, wo sie fehlen, lagert das Oberpontische diskordant auf den sarmatischen Schichten. Daraus schließt Verf. auf eine Terrainerhebung und, damit verknüpft, auf eine Denudationsperiode. Die Strandlinie des emporgetauchten Festlandes konnte durch die litoralen Sedimente des oberpontischen Sees festgestellt werden. Auf dem erhobenen Gebiete wurden schon früher pontische Festlandsedimente beschrieben. Die vom Verf. entworfene paläogeographische Karte zeigt die Verhältnisse an der Grenze des Unteren und Oberen Pontikum in der Umgebung von Budapest.

Die Erhebung wurde von denselben Kräften hervorgerufen, die auch die in nordsüdlicher Richtung verlaufenden Bruchlinien bei Budapest verursachten. Laut Forschung des Verf.'s entstanden diese Bruchlinien nach dem Unteren Pontikum. Nach stratigraphischen Beobachtungen ist das ungarische Untere Pontikum mit der mäotischen Stufe identisch. Die beschriebenen Bewegungen fallen danach mit STILLE's attischer Periode zusammen.

**A. Vendl.**

**H. Reich:** Tektonik und Erdmagnetismus in der Priegnitz. (Zs. D. Geol. Ges. 82. 1930. 720.)

Es wird hier von einem nördlich des Elbeknies in der Priegnitz magnetisch festgestellten 40 km langen und 25 km breiten Störungskörper kurz berichtet, welcher in seiner N—S-Richtung als einer alten Störungszone zugehörig betrachtet wird und bei auffallender Richtungsänderung der Moränenzüge, insbesondere aber auch der fließenden Gewässer auf junge Hebungstendenz schließen läßt.

**E. Christa.**

**Rudolf Wager:** Über Vorkommen von Quarzsanden in Gesteinsklüften der mittleren Schwäbischen Alb und daran anknüpfende Fragen des Kartswassers. (Jahresber. u. Mitt. Oberrhein. geol. Verein. N. F. XXI. 1932. 95.)

Verf. gibt Beobachtungen und Überlegungen über die Fragen, die an diese Sandvorkommen anknüpfen, nachdem er eine kurze Darstellung der Meinungen früherer Autoren zusammengestellt hat. Es werden einige Quarzsandvorkommen in Klüften und Spalten besprochen, die in einer Lage von etwa 200 m unter der Hochfläche der Schwäbischen Alb (Uracher Gegend) durch die zum Neckar hin entwässernden Täler angeschnitten sind. Die Art der Vorkommen und ihr Mineralbestand deutet eine Füllung der Spalten durch das sandige Material im Mittel—Obermiocän an. Das Sandmaterial stammt aus den oberschwäbischen miocänen Ablagerungen und ist von dort durch Luftströmungen in das Gebiet der mittleren Alb gebracht worden. Die Kluftsandsteine bestehen in der Hauptsache aus Quarzkörnern, denen z. T. in jeweils verschiedenem Maße andere Mineralien, Bohnerze, Lehme, Gerölle, Fossilfragmente usw. beigemengt sind. An Schwermineralien von sandigem Lehm auf der Fläche des Randecker Plateaus sind bereits von BRÄUHÄUSER Disthen, Rutil, Zirkon, Turmalin, Andalusit, Granat und Spinell bestimmt worden. Dazu kommen noch Magnetit, Biotit und sehr untergeordnet Olivin. Manche der Mineralien stammen aus Tuffen der mittelschwäbischen Vulkane. Aus der Zusammensetzung des Schweregemengenteils heraus ergibt sich die Möglichkeit, Kluftsandsteine mit vulkanischer Beimengung von solchen ohne vulkanische Substanzen zu trennen. Das Fehlen des Feldspats weist auf einen Transport durch den Wind hin. Auch daß die Sandsteine sich an keine Höhenlage orographischer oder stratigraphischer Art halten ist ebenfalls ein Argument für den Windtransport. Auch die bis in den Weißen Jura  $\beta$  hinabreichenden Sandvorkommen von sehr wahrscheinlich primärer Füllung sprechen durchaus gegen einen Wassertransport. Auch die meist säuberliche Trennung von Sanden und Lehmen in den Klüften läßt auf eine Sedimentation aus Luft schließen.

Verf. beschäftigt sich weiter mit dem Ausgangsmaterial und glaubt sich vielleicht Moos anschließen zu dürfen, der eine Aufarbeitung von Sanden burdigalischer Meeresmolasse annimmt.

An die tiefe Lage der Vorkommen werden einige Überlegungen über Karstwasserverhältnisse zur Zeit der Sedimentation der Kluftfüllungen angeknüpft: ein zeitweilig in der Uracher Gegend bis in das Niveau des Weißen Jura  $\beta$  hinabreichender Karstwasserspiegel ist wahrscheinlich. Von dieser

Lage des Karstwasserspiegels, der gegenüber der heutigen etwa 200 m tiefer ist, ausgehend, werden Rückschlüsse auf den Grad der Kippung der mittleren Albtafel gezogen. Diese dürfte mindestens 3—5° stärker als heute gewesen sein.

Vielleicht demonstriert sich in den Bewegungen des mittleren Albkörpers die Sonderstellung des Vulkangebietes von Urach—Kirchheim innerhalb der Gesamtafb, die bereits für die Zeit des Dogger nachgewiesen ist.

Ein umfangreiches Schriftenverzeichnis ist der Abhandlung beigegeben.

**M. Henglein.**

## Vulkanotektonik.

**Hermann Harrassowitz:** Beobachtungen an Basaltdurchbrüchen. (Fortschr. d. Geol. u. Pal. Herausgeg. von W. SOERGEL. 11. [DEECKE-Festschrift.] Berlin 1932. 25—42.)

An dem Beispiel der bei Gießen verfolgbareren Basaltlinien wird gezeigt, daß bei nicht bis zur Tagesoberfläche durchgebrochenen [steckengebliebenen] Basaltdurchbrüchen deren Umgrenzung abhängig von den Texturflächen des Nebengesteins ist. In den flachgelagerten, nachgiebigen Schichten des Zechsteins erfolgte flache Aufwölbung des Daches. Innerhalb der steilstehenden Grauwacken aber ist die Raumbildung in ähnlicher Weise mechanisch abhängig von den Schichtflächen wie bei großen Intrusivkörpern. „Das Nebengestein wurde abgestaut und in reichem Maße vom Eruptivgestein aufgenommen, z. T. erfolgte Breccienbildung, wie sie auch an anderen Durchbrüchen bekannt ist.“

An der bekannten Wettenberglinie bei Gießen (vgl. Abb. bei EM. KAYSER, Lehrb. d. Geologie 6. Aufl. 1921. II. 127) ist eine Verwerfung in Richtung der zahlreichen Basaltdurchbrüche (zahlreicher als bei EM. KAYSER angegeben) nicht feststellbar. Das Streichen der meisten Durchbruchpunkte ist spitzwinklig zum Gesamtstreichen der Ausbruchpunkte. „Das eigenartige Auftreten wird durch Fiederklüfte im Sinne der Experimente von CLOOS erklärt.“

Solche Fiederklüfte („Verformungsrichtungen“ bei Horizontalverschiebungen CLOOS'scher Experimente) seien von besonderer Bedeutung zur Deutung von mitteldeutschen Basaltlinien, die nicht mit einer Verwerfung zusammenhängen.

Endlich wird besonders erörtert, ein wie enger Zusammenhang zwischen Intrusionsform und Nebengestein besteht. „Insbesondere finden sich, wie dies SALOMON ähnlich vom Adamello beschrieb, Schmalgänge nur im plastischen Nebengestein, wie Oberer Buntsandstein, Unterer Muschelkalk, Mittlerer Keuper.“ [Wenn Verf. einmal in der Diamantenwüste Südwestafrikas Bd. 1 nachgesehen hätte, dann würde er erfahren haben, daß ich dort mancherlei Erfahrungen über Gangintrusion und Nebengestein gesammelt habe, deren Kenntnisnahme auch für die Untersuchungen des Verf.'s wichtig gewesen wäre. Ref.] Verf. betont, daß das gefaltete Gebirge mit seinen stark zusammengepreßten und verschiedenartigen Gesteinen die Entwicklung von zentralen Eruptionspunkten aus begünstige. Selbst Schlotgänge treten dort zurück.

[Das gilt in dieser Allgemeinheit nicht. Wieder in Diamantenwüste, Bd. 1, habe ich gezeigt, daß innerhalb gefalteten Gebirges gerade die verschiedene Sprödigkeit und Plastizität zu weitgehenden Unterschieden der Injektionsform führe, und daß man gerade im gefalteten Gebirge die Unterschiede starker, mittlerer und fehlender „Injektionsfreudigkeit“ besonders zu beachten habe. Ref.]

Erich Kaiser.

## Vulkanismus.

Gadow, H.: Jorullo. The history of the volcano of Jorullo and the reclamation of the devastated district by animals and plants. (99 S. Mit 3 Abb. u. Kartenskizze. Cambridge University Press. 1930.)

**C. G. S. Sandberg:** Het zoogenaamde caldera-probleem. [Das sogenannte Calderaproblem.] (Geol. & Mijnb. 10. 's Gravenhage 1931. 83—89. 92—94. 107—109. 118—121. Mit 3 Fig.)

Ehe man das Problem der Entstehung einer Caldera anfaßt, muß man ihr Wesen eindeutig kennen. Das wurde bislang nicht genügend beachtet. Verf. versucht nun eine Klärung des Problems und behandelt die Streitfrage aufs neue. Vor allem werden die Schriften R. W. VAN BEMMELEN's einer eingehenden Kritik unterworfen. Seine Berechnung des Volumens des hypothetischen unterirdischen Massendefekts wird zurückgewiesen und der Wert ihrer Ergebnisse für nichtig erklärt. Selbst wenn durch Ausblasung ein unterirdischer Massendefekt im Sinne des genannten Autors entstanden und auch durch Einsturz des Dachs wieder ausgeglichen wäre, so ist nach dem Verf. der wiederholt daraus gezogene Schluß, daß das Volumen der durch den behaupteten Einsturz gebildeten Caldera gleich sein müsse dem des „ausgeblasenen Massendefekts“, doch keineswegs berechtigt. Die angegebene Übereinstimmung zwischen den Volumina der „ausgeblasenen Eflata“ und der Caldera kann darum auch kein, noch viel weniger ein schöner, Beweis für die Grundlage der „Leerblasungs-Einsturztheorie“ VAN BEMMELEN's sein.

Bis vor kurzem verstand man unter dem Calderaproblem nicht das über das Wesen, sondern über die Entstehungsweise der Caldera, obwohl vom Wesen nur sehr unbestimmte Begriffe in der Vulkanologie herrschten. Vergleicht man im einzelnen die Merkmale einer „Caldera“ [Verf. geht hierbei vor allem auf die von WING EASTON aufgestellten ein, vgl. Ref. dies. Jb. 1931. II. 678] mit den für einen Krater gültigen, so ergibt sich nach dem Verf., daß in der Form zwischen beiden keine wesentlichen Unterschiede bestehen, daß vielmehr die vorhandenen Unterschiede nur gradueller Art sind. Damit, daß also eine Caldera nur ein großer Krater ist, gibt es auch ein bestimmtes Grenz- oder Übergangsgebiet zwischen beiden. Darum spricht Verf. von dem „sogenannten“ Calderaproblem.

„Caldera“-bildende Einstürze im Sinne der Einsturztheorie wurden bisher nirgends in der Welt beobachtet. Was F. A. PERRET nach der Vesuveruption von 1906 in der damaligen Kraterhöhle gesehen hat, steht nicht im Einklang mit dieser Theorie, ganz abgesehen von der Tatsache, daß die im Fuß eines Schuttkegels durch wirklichen Einsturz verursachte Caldera in ihrem vollen Umfang zum Eruptionskanal des erneut aufgedrungenen Magmas wurde.

Viele als calderabildende Erscheinungen erklärte, nach Ausbrüchen häufig erfolgende Abstürze an der Mündung von Eruptionskanälen sind nur als Folgen der Anpassung der betreffenden Materie an neue Gleichgewichtsbedingungen zu deuten, wobei der Krater eine verhältnismäßig sehr geringe und meist nur zeitliche Vergrößerung erfahren kann.

**F. Musper.**

**C. A. van den Bosch:** Het ontstaan van caldera's. [Die Entstehung von Calderen.] (Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 2de reeks., 49. Leiden 1932. 100—106. Mit 1 Abb.)

Obwohl durch KEMMERLING, einen früheren Anhänger der „Zellentheorie“ WING EASTON's, die er erst ausbaute, doch in neuerer Zeit verlassen zu haben scheint, angefochten, scheint die eigene Auffassung des ersteren in letzter Zeit prinzipiell nicht von der Anschauung des Verf.'s abzuweichen. Jedenfalls steht es gerade bei vielen großen charakteristischen Calderen gar nicht fest, daß vielfache Kraterrohrwanderung der Calderenbildung vorausging (Tengger, Batur, Idjen, Rindjani) und daß, wo in beschränktem Maße solches Wandern erfolgte oder gleichzeitig verschiedene Eruptionspunkte auftraten (Tengger?), die gebildete Caldera damit zusammenhing. Da ferner von einer Zellenstruktur oder Schwächung des Vulkanbaus an keinem Vulkan, dessen Inneres man studieren konnte, irgend etwas beobachtet wurde, kann die Theorie WING EASTON's und KEMMERLING's nicht befriedigen, so wenig wie die Ausblasungszylinder-Einsturztheorie von ESCHER und die der Identität von Krater und Caldera von SANDBERG.

Die Theorie des Verf.'s dagegen beruht nach ihm nur auf bekannten und ganz natürlichen Erscheinungen und kann alle bisher bekannten Caldereneigenschaften ungezwungen erklären. Sie stellt sich in Kürze folgendermaßen dar:

Große Calderen entstehen durch Einsinken eines Teils des Vulkankörpers oder der Umgebung und des Untergrunds bis in den Magmaherd infolge Druckverminderung im Herd, wodurch dessen Dach den Halt verliert und durch das Gewicht der darauf lastenden Masse einsinkt. Die Druckverminderung ist die notwendige Begleiterscheinung zweier Ursachen:

1. Sinken des Magmaniveaus im Herd durch Abströmen des Magmas in benachbarte Teile der Erdkruste. Dies kann die Folge tektonischer Kräfte in der Kruste und vulkanischer Kräfte sein, die auf physikalisch-chemische Zustandsänderungen des Magmas selbst zurückzuführen sind. Sinken kann auch diese Veränderungen direkt begleiten. Calderenbildung dieser Art wird meist schrittweise verlaufen.

2. Entfernung gewaltiger Magma Massen aus dem Herd als Asche und Bimsstein während einer explosiv paroxistischen Eruption, die wiederum in der Entgasung des Magmas entweder als Abkühlungs- und wahrscheinlich Alterserscheinung des Herds (Wärmeverlust) oder als Einleitung tektonischer Druckverminderung begründet ist. Calderenbildung, nun in der Regel katastrophal, wird die Folge davon sein können.

Die zweite Erklärung kommt nach Verf. für die großen charakteristischen Calderen in erster Linie in Betracht. Eine Kombination beider muß jedoch ebenfalls möglich sein.

**F. Musper.**

**C. G. S. Sandberg:** Nogmaals het zoogenaamde „Caldera“-vraagstuk. Een laatste woord aan C. A. v. D. Bosch. [Nochmals die sog. Calderafrage. Ein letztes Wort an C. A. v. D. Bosch.] (Natuurk. Tijdschr. v. Ned.-Indië. 92. Batavia—den Haag 1932. 25—33.)

Scharf polemisch gehaltene Erwiderung und Verteidigung gegen die Angriffe VAN DEN BOSCH's in „Nog eens: de calderavorming“ (vgl. Ref. dies. Jb. 1932. II. 200) gegen die Schriften des Verf.'s „De caldera-strijdvraag“ (1931. II. 335) und „Het zoogenaamde caldera-probleem“ (1932. II, d. Heft, 649). Verf. meint hier, an Hand der genannten Schrift v. D. BOSCH's die letzten Zweifel daran, daß die von diesem sowie von VAN BEMMELEN vertretene „Auffassung über die Entstehungsweise einer Erscheinung, die weder er noch sonst jemand, der die ‚Caldera‘ als genetisch von einem Krater verschieden betrachtet, hat definieren können, völlig fiktiv ist und darum auf keinerlei reeller Grundlage beruht“, beseitigen zu können und an einigen Beispielen zeigen zu sollen, daß v. D. BOSCH zur Beurteilung einer so grundsätzlichen geologischen Frage, wie sie die Calderafrage darstellt, nicht genügend Sachkenntnis besitze.

**F. Musper.**

**C. A. van den Bosch:** Naar aanleiding van het hiervoor afgedrukte artikel van Jhr. C. G. S. SANDBERG. [Aus Anlaß des zuvor abgedruckten Artikels von Jhr. C. G. S. SANDBERG.] (Ebendort. 34—38.)

Eine Aussprache über die Rechtmäßigkeit der Fragestellung hinsichtlich des Calderaproblems durch unzweideutig erklärbare Tatsachen scheint bisher nicht möglich zu sein. Manche sehen in der Tatsache der mindestens scheinbaren, schon lange erkannten Identität der großen und kleinen vulkanischen Becken (Calderen eventuell und Krater) eine Stütze für den Glauben an die auch genetische Identität. Nur SANDBERG sieht darin einen unumstößlichen Beweis, der zugleich sein einziger ist, aber nach ihm genügt. Die Mehrzahl der Vulkanologen steht diesem Beweis wegen der sehr großen Ausmaße vieler Becken skeptisch gegenüber und ist davon überzeugt, daß äußerliche Identität allein nicht genügt, daß vielmehr das Studium des Inneren der Calderen und ihres Untergrundes zu einer anderen Auffassung leiten können.

Bezüglich der Einwände SANDBERG's gegen die Ausführungen des Verf.'s über das Idjen-Hochland und die Knebel-Caldera werden weitere Erklärungen gegeben.

**F. Musper.**

**R. W. van Bemmelen:** Over de genetische classificatie van negatieve vulkaanvormen, tevens antwoord op SANDBERG's „Het zoogenaamde calderaprobleem“. [Über die genetische Klassifikation negativer Vulkanformen, zugleich Antwort auf SANDBERG's „Das sog. Calderaproblem“.] (Geol. & Mijnb. 10. 's Gravenhage 1932. 187—193.)

Der im Titel genannte Aufsatz SANDBERG's veranlaßt den Verf., nochmals kurz den genetischen Standpunkt und das Prinzip der Leerblasungs-Einsturztheorie (vgl. Ref. dies. Jb. 1930. II. 348—350) des Verf.'s auseinanderzusetzen, um keine Mißverständnisse mehr aufkommen zu lassen.

SANDBERG's Lösung der Calderafrage erscheint dem Verf. zu simplizistisch. Wohl unterscheiden sich gewisse große Depressionen im Gipfel eines Vulkans in ihrer äußeren Form nur graduell, nämlich durch größere Ausmaße, von typischen Kratern. Um jedoch zu einer Einsicht in das Wesen und die Entstehung zu kommen, ist es unzweckmäßig, wenn man sich nur „klassische“ Calderaformen als Untersuchungsobjekte wählt und nicht auch solche komplizierteren Baus.

Nach dem Vorschlag von NEUMANN VAN PADANG wäre ein Krater eine durch Explosion und eine Caldera eine durch Einsturz verursachte vulkanische Depression. Da es oft nicht festzustellen sein wird, ob der Massendefekt durch Ausschießen oder Einsturz erfolgte, spricht man nach Verf. in solchen Fällen neutraler von einer negativen Vulkanform. Eine rein morphologische Definition, wie sie WING EASTON für eine Caldera gab, befriedigt nicht. Der von diesem Autor gemachte Vorwurf, daß Verf., wenn er die zu dieser Gruppe gehörenden negativen Vulkanformen Calderen nennt, nur Calderen bespricht, wie er sie auffasse, wird zurückgewiesen, da von zahlreichen modernen Vulkanologen der Calderabegriff ebenfalls weiter gefaßt wird als von WING EASTON. Besonders TANAKADATE rechnet morphologisch sehr verschiedenartige Formen zu den Calderen und nimmt für sie Einsturz als allgemeine Entstehungsursache an; er unterscheidet auf Grund morphologischer Unterschiede für die japanischen Calderen drei Typen, nämlich den Krater-, Depressions- und Conca-Typus. Da bei einer genetischen Einteilung der negativen Vulkanformen sich indessen Krater und Caldera gegenüberstehen, möchte Verf. den verwirrenden Ausdruck „Krater-typus“ der Calderen durch „Zentraler Typus“ ersetzen. Die negativen Vulkanformen (vgl. hierzu Ref. dies. Jb. 1931. II. 336) teilt er darum ein:

Entstanden durch Ausschießen	{	Krater	{	Zentraler Typus
		Maare		Depressions-Typus
„ „ Einsturz oder Einsinken		Caldera	{	Conca-Typus.

Wenn bei einer durch Einsturz oder Einsinken entstandenen Depression das unterirdische Massendefizit nur zu einem kleinen Teil durch Eruption des Magmas zustande gekommen sein kann und größtenteils die Folge von unterirdischem Wandern des Magmas ist, dann hat man es mit einer vulkanotektonischen Depression zu tun (vgl. Ref. dies. Jb. 1931. II. 675).

Der Einwand SANDBERG's, daß, wer Steilwände als genetische Eigenschaft von Calderen bestreitet, damit das einzige Kennzeichen in Abrede stellt, das als „Nabelmarke“ des hypothetischen Einsinkens gelten könnte, wodurch die Caldera dann entstanden wäre, wird widerlegt.

Das letztere geschieht auch mit SANDBERG's kritischen Bemerkungen zur Leerblasungs-Einsturzhtheorie, vor allem seine Kritik über die Berechnungen des Volumens des ausgeworfenen Materials, sowie der negativen Vulkanform im Gebiet des Pg. Semoet (vgl. vorgeanntes Ref.). Offenbar hat SANDBERG das Wesentliche dieser Berechnungen nicht begriffen. Es

ist doch selbstverständlich, daß bei der Berechnung des Volumens der negativen Vulkanform nicht das gegenwärtige, sondern ursprüngliche Volumen des oberirdischen Massendefekts zugrunde gelegt wurde. **F. Musper.**

**M. Neumann van Padang:** Die Beziehungen zwischen Anfang und größter Kraftentfaltung eines vulkanischen Ausbruches. (Handel. Zesde Ned.-Ind. Naturwet. Congr., 22.—26. Sept. 1931. Bandoeng. Geogr.-Geol. Sect. 1932. 670—679. Mit 1 Fig.)

Es ist zu erwarten, daß bei einem Vulkanausbruch im Anfang der größte Widerstand zu überwinden ist und daß die Spannungen zu Beginn am stärksten sind, weil sie bis zu solcher Größe anwachsen müssen, daß sie den Widerstand zu brechen vermögen; alsdann brauchen sie nur noch die Kraft zu besitzen, das Magma hoch zu bringen oder zu zerstäuben. Nun zeigt es sich aber, daß sich bei den bestbekannten Ausbrüchen die größte Kraftentfaltung nicht am Anfang äußert.

Sehr deutlich war diese eigenartige Erscheinung beim Merapi-Ausbruch von 1930, wo der katastrophale Paroxysmus erst etwa einen Monat nach dem Einsetzen der erhöhten Tätigkeit (22./23. November) erfolgte. Der Ursprung der starken Tätigkeit vom 18./19. Dezember 1930 ist nicht in äußeren Umständen zu suchen, sondern in einem veränderten Zustand des Magmas selbst, und zwar in seinem größeren Gasgehalt (vgl. hierüber auch Ref. dies. Jb. 1931. II. 340). Ähnliches ereignete sich am Merapi 1920. Zwar hat KEMMERLING die großen Abstürze vom 12. Oktober als eine Folge vorangegangener heftiger Regen angesehen, doch hält Verf. es für wahrscheinlicher, daß ihre Ursache eine erhöhte Eruptivtätigkeit  $2\frac{1}{2}$  Monate nach dem Beginn des Ausbruchs war.

Als weitere Beispiele werden die Ausbrüche der Montagne Pelée von 1902, des Krakatau von 1883 (hierzu wird bemerkt, daß das Fehlen von Erdbeben in der Umgebung der Sundastraße vor und während der Katastrophe vom 26./28. August darauf hinweist, daß das Magma damals plötzlich aus großer Tiefe aufgestiegen ist) und von 1927—1930, sowie des Vesuv von 1906 besprochen.

Verf. versucht das genannte Phänomen zu erklären. Sicherlich tritt, besonders in dünnflüssigen Magmen, durch Druckentlastung eine plötzliche starke Kristallisation ein, wobei viel Gas frei wird, und kann dies zur Gasphase (PERRET) führen. Die Gasphasen des Krakatau 1883, des Vesuv u. a. beruhen vielleicht allein auf dieser plötzlichen Kristallisation. Für die vielen kleinen Gasphasen und dazwischen liegenden Ruheperioden und das darauf folgende ruhige Ausfließen des Magmas beim Merapi genügt diese Erklärung nicht. Die große Unregelmäßigkeit in dessen explosiver Tätigkeit muß vielmehr auf die ursprünglich schon ungleiche Gasverteilung im tätigen Magma zurückgeführt werden. Die Merapi-Ausbrüche werden ohne weiteres verständlich durch Annahme einer infolge Abkühlung entstandenen Verschiedenheit in der physikalischen Zusammensetzung, die in zähen Magmen schwer ausgeglichen wird.

Die genannte Erkenntnis ist von praktischer Bedeutung für den Warndienst in Vulkangebieten. Eine ständige Bewachung und ein gut organisierter Nachrichtendienst sind jedoch erforderlich, da das gasreiche Magma, d. h. der Höhepunkt des Ausbruchs, sich unter Umständen schon nach wenigen Stunden geltend macht.

**F. Musper.**

## Geophysik.

### 1. Allgemeines.

Gamburtzeff, G.: Geological interpretations of magnetometric and gravimetric observations with the aid of apparatus for mechanical calculations. (Journ. Applied Physics. 5. 227—235. 6. 62—67. Moskau 1929. Russisch.)

Daly, R. A.: Nature of certain discontinuities in the earth. (Bull. Seismol. Soc. Amer. 20. Nr. 2. Washington 1930. 41—52.)

**E. Tams:** Das große sibirische Meteor vom 30. Juni 1908 und die bei seinem Niedergang hervorgerufenen Erd- und Luftwellen. (Zs. Geophys. 7. 1931. 34—37.)

Der Meteorsturz ereignete sich am 30. Juni 1908, 0 Uhr 15 Min. mittl. Greenwicher Zeit, an dem Aufschlagpunkte  $61^{\circ}$  n. und  $101,3^{\circ}$  ö. Greenw., im Bezirke des Oberlaufes der steinigen Tunguska, 1000 km nordnordwestlich von Jakutsk. Die von der russischen Expedition aufgedeckten Spuren werden kurz beschrieben. Mikroseismische Registrierungen der Einschläge erfolgten in Irkutsk, Taschkent, Tiflis, Hamburg, Jena (5230 km). Die Luftdruckwellen sind von WHIPPLE noch auf Mikrobarogrammen von sechs meteorologischen Stationen in Südengland erkannt worden. Die erste Welle wurde erregt durch den Durchgang des Meteors durch die Atmosphäre, die zweite durch den Aufschlag. Anschließend an diesen Meteorfall wurde mehrfach nächtliches Leuchten am Nordhimmel beobachtet, das auf Refraktion an den vom Meteor zurückgelassenen Staubwolken zurückgeführt wird.

**F. Errulat.**

Stetson, H. T.: The variation of latitude and the moon's position. (Nature. 123. 1929. 127. — Science. 19. 1929. 17.)

Lambert, W. D., Frank Schlesinger and E. W. Brown: The variation of latitude. (Bull. of the Nat. Research Council. Washington 1931. 78. = Physics of the Earth II: The figure of the Earth. 245—277.)

**W. D. Lambert:** The shape and size of the earth. (Bull. of the Nat. Research Council. Washington 1931. 78. = Physics of the Earth II: The figure of the Earth. 123—150.)

Geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnisse von der Form der Erde. Heutige Bestimmungsmethoden. Bestimmung der heutigen Erdgestalt durch Schweremessungen. Bestimmung der Abplattung der Erde durch Mondbeobachtungen.

**Erich Kaiser.**

- Lambert, W. D.: The figure of the earth and the new International Ellipsoid of Reference. (Science. 63. 1926. 242.)  
 — The figure of the earth and the parallax of the moon. (Astron. J. 38. Nr. 908. 1928. 181.)

**J. Bartels:** Geophysical Stereograms. (Naturw. 20. 1932. 336. — Terrestrial magnetism and atmospheric electricity; Ref. von A. PREY.)

Die gewöhnlichen ebenen Kurven reichen nicht aus zur Darstellung der Phänomene, die sich im dreidimensionalen Raum abspielen. Es wird eine stereoskopische Darstellung empfohlen. Es werden einige Diagramme besprochen, welche als lose Blätter beigelegt sind, so daß man sie zerschneiden und in ein Stereoskop geben kann. Die gegebenen Beispiele behandeln hauptsächlich Darstellungen aus dem Gebiet des Erdmagnetismus, bis auf das letzte, welches die Windrichtung in verschiedenen Höhen nach Beobachtungen in Apia (Samoa) zeigt. Das beigelegte Beispiel bringt die Verteilung der magnetischen Stationen auf der Erde. Die Parallelkreise sind durch Punktreihen markiert. Im Innern der scheinbar durchsichtigen Kugel sieht man die geographische Polarachse NS, eine fiktive Achse AB, welche der Richtung einer homogenen Magnetisierung der Erde entspricht und endlich die Verbindung der beiden magnetischen Pole PP, in denen die Inklination  $90^\circ$  beträgt. Diese Linie geht nicht durch den Mittelpunkt der Erde, sondern in einer Entfernung von 1140 km daran vorbei. **M. Henglein.**

Muschketow, D. and P. Nikiforoff: Gravimetric and seismic expedition to Central Asia. (C. R. Acad. des Sciences de l'URSS. 1929. 499—502.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1932. III. 37—38.

**Sherwin F. Kelly:** Geophysics in Exploration: Prospect and Retrospect. (Engg. and Min. Journ. 131. 1931. 11—12.)

Die Urteile der Praxis über die Anwendbarkeit geophysikalischer Schürfmethode stehen noch sehr unter dem Einflusse jeweiliger Erfolge oder Mißerfolge. Zu großen Pessimisten zeigt Verf., daß der Geophysiker am geeigneten Objekt und bei Fragen, deren Lösung den geophysikalischen Methoden technisch möglich ist, sowohl dem Bergmanne wie dem Geologen außerordentlich gute Dienste leisten kann. **Fr. Buschendorf.**

**I. Friedländer:** Vulkanologie und Geophysik. (Gerl. Beitr. 32. KÖPPEN-Bd. I. 1931. 113—133.)

Die Schrift legt dar, welche Gebiete der Vulkanologie geophysikalischer Spezialuntersuchung bedürfen. Es handelt sich dabei um Aufnahmen topographischer, stereophotogrammetrischer und geodätischer Art, durch welche Formänderungen und Bewegungen festgelegt werden müssen. Magnetische und gravimetrische Messungen lassen Rückschlüsse auf Magmenbewegungen zu. Bei meteorologischen Beobachtungen handelt es sich um die Abhängigkeit der Wettererscheinungen von der vulkanischen Tätigkeit (Wolken- und Niederschlagsbildung, Verdunkelungen, Änderungen der Temperatur und

Luftfeuchtigkeit), wie um die sehr umstrittene Beeinflussung vulkanischer Erscheinungen durch meteorologische Faktoren (Rauchfahne, Einfluß von Luftdruckschwankungen und Regenperioden auf die vulkanische Tätigkeit). Seismische Untersuchungen dürften durch Reflexionsbeobachtungen die Lage tieferer Massen von anderen elastischen Konstanten bestimmen lassen, auch die Ermittlung der Tiefenlage von Gasexplosionen und Dislokationsvorgängen erscheint hiermit möglich. Da Erschütterungen auch großer Herdtiefen bei Vulkanen erkannt sind, bedürfen diese eingehender seismischer Beobachtung. Die Beobachtung der akustischen Erscheinungen und ihre Fixierung sowie der geothermischen Verhältnisse, die noch einer erheblichen methodischen Verbesserung bedürfen, können über Vorbereitung und Eintritt vulkanischer Eruptionen wesentliche Aufschlüsse bringen. Weiterhin wird noch Anregung zu optischen und elektrischen Beobachtungen gegeben.

**F. Errulat.**

**F. Leprince-Ringuet:** Le développement de l'électricité dans les mines et les conditions de sécurité de son emploi. (Ann. Min. XX. 1931. 321—364.)

Es wird auf die Entwicklung der Anwendung der Elektrizität bei unterirdischen Arbeiten in Deutschland, England und Frankreich hingewiesen.

**M. Henglein.**

## 2. Schweremessung.

- McLintoek, W. F. P. and James Phemister: I. A gravitational survey over the buried Kelvin Valley at Drumry near Glasgow, and II. A gravitational survey over the Pentland Fault, near Porto Bello, Midlothian, Scotland. (Summary of the progr. of the Geol. Surv. for 1928. 2. 1—28. London 1929.)
- — A gravitational survey over the Swymmerton Dike, Yarnfield, Staffs. (Ebenda, for 1927. 1—14. 1928.)
- Jones, J. H. and R. Davies: The measurement of the second derivatives of the gravitational potential over a buried anticline. (Monthly Notices, R. Astron. Soc. Geophys. Suppl. 2. Nr. 1. 1928. 1—32.)
- Oltay, Karl: Die Genauigkeit der mit der Eötvös'schen Drehwage durchgeführten relativen Schwerkraftmessungen. (Geod. Arb. d. Baron R. v. Eötvös'schen geophys. Forschungen. 3. 1928. Budapest.)
- Miller, A. H.: Gravity in Western Canada. (Publ. of the Dominion Observatory. 8. Nr. 9. 1929. 245—329.)
- Swick, C. H.: Determination of „g“ by means of the free swinging pendulum. (Bull. of the Nat. Research Council. Washington 1931. 78. = Physics of the Earth II: The figure of the Earth. 151—166.)
- Barton, Donald C.: Gravity measurements with the Eötvös torsion balance. (Ebenda. 167—190.)
- Shaw, H.: Interpretation of gravitational anomalies. (Am. Inst. Mining Met. Eng. Techn. Publ. 178. 1929.)
- Lancaster-Jones, E.: The computation of gravitational effects due to irregular mass distributions. (Monthly Notices R. Astron. Soc. Geophys. Suppl. 2. Nr. 3. 1929.)

- Jeffreys, H.: An application of the free air reduction of gravity. (GERL. Beitr. **31**. 1931. 378—386.)
- Hirsch, Paul: Das Pendel mit oszillierendem Aufhängepunkt. (Zs. f. angew. Math. u. Mech. **10**. Berlin 1930. 41—52.)

**E. Lancaster-Jones:** Fundamental principles of gravitational method of prospecting. (Trans. Inst. Mining and Met. London. **38**. 1929. 304.)

Als wichtigster Faktor für gravimetrische Untersuchungen kommt die relative Masse des gesuchten Körpers, sein Massenüberschuß und seine Umgebung in Frage. Eine Tabelle zeigt, wie groß dieser Massenüberschuß sein müsse, um den betreffenden Störungskörper nachweisen zu können. Es wird behauptet, daß bei einer Tiefe von 30,5 m die relative Masse 2000 t, bei 305 m die relative Masse 2 000 000 t übersteigen müsse. Es wird weiter auf die Einflüsse der Oberflächengestaltung und der Dichteverteilung in den hangenden und liegenden Schichten der gesuchten Einlagerung hingewiesen.

**M. Henglein.**

**H. Galbrun:** La prospection gravimétrique du sous-sol. (Ann. Min. XX. 1931. 355—424.)

Zunächst wird über die Schwere im allgemeinen und über die Formeln zur Berechnung berichtet, dann über die Torsionswaage, den Schweregradient, die Richtung und die Intensität der Schwere in einem der Erdoberfläche benachbarten Punkt, über die topographische Korrektur und Isogramme.

Als Beispiel werden zwei gravimetrische Prospektionen beschrieben. Beide bieten einen ziemlich verschiedenen Charakter dar gegenüber den Prospektionen, die gewöhnlich angewandt werden. Die letzteren bezwecken stets, die ausgedehnten Strukturen festzulegen.

**M. Henglein.**

**G. R. Putnam:** Isostatic compensation in relation to geological problems. (Journ. of Geol. **38**. 1930. 590—599.)

Die Bedeutung der Resultate von Schweremessungen zur Untersuchung geologischer Probleme wird deutlicher, wenn man berücksichtigt, daß vollständige Isostasie unmöglich ist. Die Annahme vollständiger lokaler Isostasie führte zu beträchtlichen Irrtümern in bezug auf die Deutung von Schwereanomalien in Gebirgen. Die horizontale und die vertikale Verteilung der isostatischen Kompensation stehen miteinander in Beziehung und sollten zusammen betrachtet werden. Die Tatsache regionaler anstatt lokaler Isostasie hat große Bedeutung für geologische Probleme. Die Ergebnisse von Schweremessungen kommen unter dieser Voraussetzung besser mit anderen geologischen Beobachtungen in Einklang.

**Cissarz.**

Lambert, W. D.: Note on PREY's Article: Zur Frage nach dem isostatischen Massenausgleich in der Erdrinde. (GERL. Beitr. **30**. 1931. 239—240.)

**F. Ackerl:** Das Geoid. I. Vorbereitende Untersuchungen. (GERL. Beitr. **19**. 1931. 22, 273—335. Mit 11 Fig. u. 2 Taf.)

Verf. wendet die von HOPFNER neuerdings weitergeführte Theorie von BRUNS auf das gesamte bisher vorliegende gravimetrische Beobachtungs-N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. Referate 1932. II.

material an. Als Reduktionsverfahren wird das von A. PREY angegebene verwandt: alle Massen im Außenraume des Geoids werden entfernt, der Arbeitspunkt von seiner natürlichen Höhe bis auf das Geoid hinunter verschoben, die anfangs entfernten Massen wieder in ihre ursprüngliche Lage gebracht. Bei Vernachlässigung der topographischen Korrektur, deren Berechtigung näher erörtert wird, ergibt sich als Schwere auf dem scheinbaren Niveausphäroid der Wert  $g = g' - 2b + \Delta$ , wenn  $g'$  der tatsächlich gemessene Wert,  $\Delta$  die Freiluftkorrektur,  $b$  der BOUGUER'sche Reduktionswert ist. Verf. zeichnet nun nicht, wie es gewöhnlich geschieht, die Linien gleicher Schwereabweichung gegen die auf dem CLAIRAUT'schen Niveausphäroid herrschende Normalschwere  $\gamma$ , sondern Linien gleicher Schwerkraft auf der Niveaufläche Null, die er leider auch kurz Geoid nennt. Diese auf zwei Dezimalen abgerundeten Werte trägt Verf. zu einer Weltkarte 1: 20 000 000 zusammen, für die als topographische Unterlagen die Karten aus STEELER's Handatlas dienen. Für die ozeanischen Werte lagen die U-Bootmessungen von VENING MEINESZ vor. Besondere Versuche zeigten, daß selbst in Gebirgsgegenden durch etwa neu hinzutretende Stationen nur geringe Verschiebungen des Gesamtbildes zu erwarten sind. Nach erstmalig strenger Interpolation wurden dann die Linienzüge in Einzelheiten der Erfahrung nach umgeändert und den aus der Karte ersichtlichen Geländeformen angepaßt. Neue Gebirgsstationen dürften sich danach den in den Spezialkarten angegebenen Werten innerhalb  $\pm 5 \cdot 10^{-2}$  cm/sec<sup>-2</sup> anpassen. Auf Ozeanen und besonders in äquatorialen Gegenden ist jedoch beim Hinzutreten neuer Stationen mit Änderungen zu rechnen. Als Beispiele der so erhaltenen Spezialkarten von  $g$  sind die von Süditalien, Spanien—Portugal, Japan, Vorderindien, der Schweiz, der Malaiischen Inseln und eine Weltkarte beigegeben. Allgemein ergibt sich, daß auf der nördlichen Halbkugel bei Erhebungen der  $g$ -Linien polwärts (zu kleine  $g$ -Werte), bei Senken äquatorwärts (zu große  $g$ -Werte) abgelenkt werden (Pyrenäen, Sierra Nevada—Mittelmeer). Im Malaiischen Archipel interessiert besonders die Feststellung starker Minima südlich der Philippinensenke in der Molukkensee, in der Ceramsee und nordöstlich der Timorgruppe.

Auf die vom Verf. erstmalig entworfene Erdkarte der Linien gleicher Schwere sei besonders hingewiesen. Verf. benutzt diese Karte zur Bestimmung des HOPFNER'schen „scheinbaren“ Niveausphäroids. Aus den Werten der Karte werden für Parallelkreisstreifen von je 5° die Mittelwerte  $g_1$  gebildet, die dann mit Hilfe einer Verbesserung der CLAIRAUT'schen Formel die Konstanten dieses Niveausphäroides ergeben. Die zu diesem Niveausphäroid gehörigen Werte  $\gamma'$  geben mit den reduzierten Werten die scheinbaren Schwerestörungen ( $g - \gamma'$ ), die gleichfalls in Sonderkarten und einer Weltkarte dargestellt sind. Es ergibt sich, daß diese Störungen in kontinentalem Gebiet negativ, im ozeanischen Gebiet positiv sind. Außerdem sind positiv in kontinentalem Gebiet: das nördliche zentrale bis westliche Afrika, Süditalien, Nordosteuropa, Zentralasien, das zentrale Südamerika. Die Besprechung der scheinbaren Schwerestörungen an Hand der Spezialkarten führt zu einer Reihe topographisch-orographischer Einzelheiten. Aus den von BRUNS und HOPFNER entwickelten Formeln versucht Verf. dann die

Größe  $N$  der Abweichungen zwischen Geoid und Niveausphäroid zu berechnen. Es ist  $N = \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{\gamma} (g - \gamma')$ , wenn  $a$  der Erdradius,  $\gamma'$  der Schwerewert auf dem wahren Niveausphäroid. Unter Zubilligung von 50 % Fehlermöglichkeit schätzt Verf. den Durchschnittswert von  $N$  für die maximale Undulation des Geoids auf  $\pm 1000$  m, beschränkt auf wenige Stellen der Erde; es seien als extreme Werte genannt: — 2800 m (Himalaja) und + 2000 m (Stiller Ozean). Der Wert  $N = \pm 1000$  m kann als sicher angenommen werden. Aus den scheinbaren Schwerestörungen erhält man die Werte der wahren Störungen, bei denen die durch die Abweichungen zwischen Geoid und Niveausphäroid hervorgerufenen Fehler beseitigt sind, durch Multiplikation mit  $-\frac{1}{3}$ . Danach wären die Kontinente positive Störungsgebiete (Überschüsse), die Ozeane negativ (Massendefekte). Das auffallende Verhalten der scheinbaren Schwerestörungen über Festländern und Meeren kann dennoch ohne besondere Annahme über die Massenlagerung im Erdinnern erklärt werden.

**F. Errulat.**

Flotow †, A. v., A. Berroth und H. Schmehl: Relative Bestimmung der Schwerkraft auf 115 Stationen in Norddeutschland, und  
Kossmat, F.: Schwereanomalien und geologischer Bau des Untergrundes im norddeutschen Flachlande. (Veröffentl. d. Preuß. Geodätischen Instituts. [N. F.] 106. Potsdam 1931. 100 S. Mit 7 Fig. im Text u. 2 Anomalienkarten.)

**A. Bentz** und **K. Jung**: Drehwaagemessungen im Ries bei Nördlingen. (Zs. f. Geophys. 7. 1931. 1—21. Mit 9 Abb.)

Im ersten Teil gibt A. BENTZ eine geologische Einführung in das Riesproblem unter Darstellung der Lagerungsverhältnisse, der Riesentstehungshypothesen und der geologischen Deutung der Drehwaagemessungen. Danach ist die Hohlform des Rieses durch Explosion entstanden, während am Rande durch jüngere Senkungen starke Veränderungen hervorgerufen sind. Der eigentliche Sprengtrichter besitzt wesentlich geringeren Durchmesser, als aus geologischen Befunden zu erwarten war.

Im zweiten Teile gibt A. JUNG Bericht über seine Drehwaagemessungen, die in der Riesebene mit den Pendelbeobachtungen (ANDING, ZIMMER, SCHÜTTE) gut im Einklang stehen. Die Daten reichen zur Bestimmung von Lage und Form des eigentlichen Trichters aus. Es ergibt sich eine Tiefe des Trichters von  $1\frac{1}{2}$  km, ein Böschungswinkel von 10—15°. Das von HAUSMANN festgestellte Minimum der magnetischen Vertikalintensität fällt mit einer Zone des Schwereminimums zusammen, die sich von N nach S in das Ries hinein erstreckt.

**F. Errulat.**

**R. Herrmann**: Variszische Züge der Schwereverteilung im Gebirgsbau Südwest- und Mitteldeutschlands. (Zs. Deutsch. Geol. Ges. 81. 1929. 292—293.)

Eine durch die Senke von Zabern, den Kraichgau und Taubergrund, das südöstliche Harzvorland und die Niederlausitz markierte Schwereüberschußzone, als unmittelbares Hinterland der varistischen Sedimentärzone

betrachtet, wird hier als Abstau- und Wurzelgebiet im Sinne der Deckentheorie aufgefaßt, womit zugleich die geophysikalische Betätigung eines Deckenbaues jenes Sedimentärbereiches gegeben wäre. Die vorerst noch vorbehaltene Deutung einer nordwestlich anschließenden, von Alperstweiler bis Dessau ins Auge gefaßten kristallinen Zwischenzone läßt sich vermuten. Im Anschluß an die Gebirgsbildung sowohl von Senkung als auch von sedimentärer Auffüllung betroffen, wäre nach Auffassung des Verf.'s die Wurzelzone mit ihren sämtlichen als Reste der varistisch-alpinotypen Schwereverteilung angesprochenen Dichteüberschüssen gegenüber der thermisch-untertriassischen Umgebung in teilweise tieferer Lage zurückgeblieben.

Die Möglichkeit, durch geophysikalische Untersuchungsmethoden dem unsichtbaren Untergrunde nachzuspüren, ist wohl eine der schönsten wissenschaftlichen Errungenschaften, deren die moderne Geologie teilhaftig werden konnte. Es eröffnet sich damit ein vielseitiger Forschung dienendes unermeßliches Feld, das aber, sofern es fruchtbringend werden soll, sorgfältigster und planmäßiger Bestellung bedarf.

**E. Christa.**

**L. Eblé et G. Gibault:** Valeurs des éléments magnétiques à la station du Val-Joyeux (Seine-et-Oise) au 1. janvier 1932. (C. R. 194. 1932. 1008.)

Die Mittel aus den stündlichen Ablesungen (im ganzen 1488) am Magnetograph Mascart werden von der Station Val-Joyeux zusammengestellt:

		Sekularänderung
Deklination . . . . .	10° 43,5'	— 11'
Inklination . . . . .	64° 43,7'	+ 1,4'
Horizontal-Komponente . .	0,19634	— 0,00003
Vertikal-Komponente . . .	0,41590	+ 0,00037
Nord-Komponente . . . . .	0,19291	+ 0,00009
West-Komponente . . . . .	0,03654	— 0,00062
Gesamtstärke . . . . .	0,45992	+ 0,00034

Die Sekularänderung von Januar 1931 hat denselben Wert.

**M. Henglein.**

**R. Vajk:** Die Probleme des regionalen Gradienten. (Bányászati és Kohászati Lapok. 65. Budapest 1932. 229—236 und 253—260. Ungarisch, mit sehr kurzem deutschen Resumé.)

Die Arbeit ist für die Interpretation der mit der Drehwaage bestimmten Messungsergebnisse von Bedeutung. Nach Besprechung der Nachteile der Mittelgradient-Methode teilt Verf. ein neues Verfahren für die Bestimmung des regionalen Gradienten mittels der Gradient- und  $\Delta g$ -Kurven mit. Ferner wird eine Methode zur Bestimmung der Lage des Mittelpunktes von Salzdomen und Lakkolithen für den Fall mitgeteilt, in dem die Charakteristiken der gravimetrischen Anomalien dieser geologischen Gebilde durch einen regionalen Gradient gestört sind und nur die Richtung des regionalen Gradienten bekannt ist. Auch eine kurze, exakte Methode für die Konstruktion der regional korrigierten Isogammen wird veröffentlicht.

**A. Vendl.**

Belluigi, A.: Ancora sulla depressioni gravimetriche nella valle parana. (Atti della R. Acad. naz. dei Lincei 1931. [6.] 14. 497—500.)

**P. Lejay et R. Goudry:** Mesures de gravité faites au moyen de l'appareil HOLWECK-LEJAY. (C. R. 194. 1932. 1632.)

Mit dem früher beschriebenen Apparat (s. Ref. 1931. II. 634) haben die Verf. neue Messungen im Juni bis August ausgeführt und den Wert auf die Temperatur von 15° bezogen. Sie fanden  $g$  für Lausanne 980,589, Breteuil 980,941 und Dünkirchen 981,170 cm. Es zeigt sich, daß  $g$  proportional der Änderung von  $R$  ist.  $R = \frac{2T}{T'}$ , woselbst  $T$  die Periode des freien Pendels,  $T'$  die des Schwerependels ist. Die Werte von  $R$  sind für Lausanne 1,005580, für Breteuil 1,003624 und Dünkirchen 1,002313.

Die Verf. erhielten aus den auf den Stationen sich ergebenden Resultaten die Formel:

$$g = 980,941 \text{ cm} - 177,32 \text{ cm} (R - 1,00362).$$

Mit Hilfe dieser Formel haben die Verf. eine Anzahl Schwerebestimmungen in Ornans, Besançon, Charleville, Calais und anderen Orten berechnet und mit den beobachteten verglichen. Eine zweite Serie von Beobachtungen wurde im Monat Oktober gemacht. Die Formel für dieses  $g$  ist

$$980,572 \text{ cm} - 161,67 \text{ cm} (R - 1,00569).$$

**M. Henglein.**

**R. Schwinner:** Die Schwere am Ostrand des Fennoskandischen Schildes. (GERL. Beitr. 34. 1931. 436—472. Mit 2 Fig. u. 1 Taf.)

Auf Grund der Arbeiten des Finnischen Geodätischen Institutes, neuerer russischer Messungen und der Tabellen von BORRAS wird eine Karte der BOUGUER'schen Anomalien von Finnland, Nordwestrußland und den baltischen Randstaaten entworfen. Die Isogammen sind nicht schematisch interpretiert, sondern nach bekannter Methode des Verf.'s, soweit es möglich und notwendig erschien, der geologischen Linienführung angepaßt. Nach Darstellung des Aufbaus werden die Schwereverhältnisse in ihren Beziehungen zum störenden Material, zur Tektonik und zu epirogenetischen Vorgängen besprochen, wobei, abgesehen von den Granitmassiven, die Betrachtung sich erst auf das rein Qualitative beschränkt. Die Granite zeigen Minder-schwere, nur der finnische Zentralgranit ergibt eine in ihrer Ursache nicht aufgeklärte Ausnahme hiervon. Die Züge des karelischen Gebirges in Ostfinnland sind im Schwerebilde als positive Störung gut zu erkennen; am Omega-See ist eine weitere Zone karelischer Schiefer jedoch negativ gestört. Das südfinnische Gebirge ist in der Zentralzone durch eine positive Störung gekennzeichnet, die bei Hangö nach S umbiegt und auf das estnische Schwereplus hinweist, das bis Pskow nach SO streicht. Im einzelnen wird versucht, die Züge des karelischen Gebirges zu rekonstruieren. Die Frage isostatischer postglazialer Landhebung wird vom Verf. entschieden verneint, denn der dann zu fordernde allgemeine Massendefekt, umgeben von einem Ringe

positiver Störungen, ist nicht vorhanden. Positive und negative Züge folgen der Tektonik und nicht den großen Formen der vom Inlandeise entlasteten Zone.

#### F. Errulat.

**H. Reich:** Die Bedeutung der finnischen Schwere-messungen für die angewandte Geophysik. (GERL. Beitr. Erg.-H. 2. 1931. 1—13. Mit 1 Karte.)

Die finnischen Schwere-messungen geben das Bild eines Gebietes, das seit dem Präcambrium keine Orogenese mehr durchgemacht hat, und dessen Orographie keine Störungen des durch das Kristallin bedingten Schwerebildes verursacht. Selbst die Störung im Zuge des Salpausselkä ist nur durch tiefer liegende Massen erklärbar. Die negativen Störungen der Rapakivi-Zonen sind genetisch gut erklärbar, erstaunlich ist aber die Tatsache, daß seit der Bildungszeit keine regionale Kompensation eingetreten ist. Die Zone der postbottnischen Migmatite verdankt ihre positive Anomalie wohl dem kräftigen Zusammenschube während der Faltung. Entgegen der Ansicht von R. SCHWINNER glaubt Verf. die durch Eisisostasie bedingte Schwereverteilung bis zu einem gewissen Grade erkennen zu können; die Abweichungen sieht er als nur lokaltektonisch bedingt an. Die Küstengebiete weichen mit ihren negativen Störungen wesentlich von dem sonstigen Schwere-bilde der Küsten ab. Diese Verhältnisse lassen sich vielleicht durch Zunahmen der Mächtigkeit der sialischen Schichten an der Küste erklären.

#### F. Errulat.

**R. Schwinner:** Das Schwereprofil der Tauernbahn. (GERL. Beitr. 29. 1931. 352—416. Mit 5 Abb.)

Verf. deutet die Ergebnisse der Schwere-messungen von 1910—1912 längs der Bahnstrecke Salzburg—Spital, sowie auf dem westlich gelegenen Parallelprofil Lienz—Rauris auf die großen Züge der Massenverteilung hin. Die zu den Reduktionen notwendigen Werte der Gesteinsdichten werden nach den vorliegenden Verhältnissen eingehend diskutiert und die BOUGUER'schen Anomalien korrigiert, soweit andere Werte zugrunde gelegt werden müssen. Das Profil der BOUGUER-Anomalie zeigt den bekannten alpinen asymmetrischen Massendefekt. Zur Klärung der Frage nach der isostatischen Lagerung der Massen berechnet Verf. aus Längs- und Querprofil das Volumen des Gebirgskörpers. Es ergibt sich, daß der Sialblock, der das Tauerngebirge zwischen Salzach und Draulinie trägt, ungefähr 10 km tiefer in den simatischen Untergrund eintauchen muß als der Block des Vorlandes. Dabei wird der Nordabfall dieses Massendefektes in zwei Stufen von je 5 km Höhe unterteilt. Aus diesem Modell ergeben sich die folgenden Auftriebsverhältnisse: im nördlichen Teile der Nordrampe sowie auf der Südrampe übersteigt der Auftrieb die Last um ca. 48 kg/cm<sup>2</sup>. Im Draugebiet liegt eine Überlast von ca. 100 kg/cm<sup>2</sup> vor, im eigentlichen Tauerngebiet ergibt sich ein Auftrieb von ca. 10 kg/cm<sup>2</sup>. In der unteren Grenzfläche sind Druckgradienten von mehreren Kilogramm auf 1 km Entfernung durchaus möglich und notwendig, wenn merkliche horizontale Massenverschiebungen im Substratum vorkommen sollen, wie sie Voraussetzung für Hebung und Senkung der Krustenblöcke

sind. Die Hauptzüge der Gebirgsoberfläche verraten beträchtliche jüngere Hebung auf der Nordseite der Tauern, im S ergeben sich Zeichen junger Senkung. Beides steht in Übereinstimmung mit der gefundenen Verteilung von Last und Auftrieb.

Bei der Berechnung der Tauchtiefe betont Verf. die Anschauung, daß eine konkrete, auch geologisch vertretbare Darstellung der Massenverteilung wichtiger sei als das Ergebnis einer Ausgleichsrechnung, die nur zulässig wäre, wenn es sich um rein zufällige, unsystematisch verteilte Anomalien handeln würde. Er nimmt eine Tiefe von 30 km an, gestützt auf Berechnungen von HEISKANEN und auf seismischen Beobachtungen, die auf einen Dichtesprung in dieser Tiefe schließen lassen. Um die Massendefekte horizontal abzugrenzen, zerlegt Verf. das Profil in eine Anzahl von Schollen, deren Ränder durch bekannte Zonen gegeben sind. Die südliche Grenze wird danach durch die Draulinie gebildet, in der die Sial—Sima-Grenzfläche von 30 km im S auf 40 km absinkt (Drauzugstufe). Im N der Zentralalpen liegt die eine Stufe etwa im Zuge der Salzach und trennt diese von der Grauwackenzone. Die zweite Stufe entspricht dem Alpenrand. Von allen drei Störungen wird sehr steiles Einfallen angenommen. Es gelingt so, das gemessene Schwereprofil darzustellen. Am Nordrande weichen zwei Stationspaare wesentlich durch + -Anomalie ab. Das Stationspaar Berchtesgaden—Hallein muß durch Intrusion basischer Magmen gestört sein, die auch sonst geologisch nachweisbar erscheinen. Die lokale Störungswirkung der Tauerngranite ist im Schwerebilde an den sehr hohen Gradienten zu erkennen. Die asymmetrische nördliche Lage des Minimums deutet darauf hin, daß der Nordrand gegenüber dem S vertieft liegen muß, etwa als eine nordwärts eintauchende Linse oder ein im N lotrecht in Tiefen bis zu 20 km eintauchender Granitstil. Auch geologisch ließe sich diese Deutung, entgegen den von STAUB angenommenen Profilen, wahrscheinlich machen. In den Annahmen über Dichte und Dimension der Störungskörper muß man hart an die Grenze des geologisch und geophysikalisch Erlaubten gehen und mit Vorstellungen arbeiten, die den größten Nutzeffekt geben.

Die in der Alpentektonik angenommene Ausplättung der Deckenelemente ist auf Grund des Schwerebildes zu ersetzen durch eine mehr kubistische Abgrenzung der Komplexe. Diese Überlegungen führen zur Ablehnung der im Gefolge der Kontraktionstheorie erscheinenden Bewegungsbilder und ergeben ein Bild vorwiegend auf- und absteigender Massen, wie sie vom Verf. in seiner Fortführung der Unterströmungs- und Verschluckungstheorie (1920) herausgestellt sind. Die Fortführung solcher Profilaufnahmen, für die Richtlinien gegeben werden, erscheint notwendig. **F. Errulat.**

**Pavel Savitsky:** Schweremessungen und Geologie von Mittelasien. (GERL. Beitr. 30. 1931. 277—280.)

Wenn auch kein direkter Zusammenhang zwischen dem Alter der Formationen und den Schwerewerten vorhanden ist, so kann doch schon vermutet werden, daß mit den alten intrusiven kristallinen Massiven positive, mit den jüngeren Altersstufen negative Anomalien verbunden sind. Es werden die Anomalien für die einzelnen Gebiete angegeben.

**F. Errulat.**

**Walter Kauenhowen:** Drehwaage-Messungen an der amerikanischen Golfküste und ihre geologische Bedeutung. (Zs. Deutsch. Geol. Ges. 83. 1931. 731.)

In diesem am 4. November 1931 in der wissenschaftlichen Sitzung zu Berlin gehaltenen Vortrage berichtet Verf. über sehr erfolgreiche, mit photographisch registrierenden Drehwaagen gemachte Messungen an tektonischen Störungen verschiedenster Art, und zwar unter besonderer Hervorhebung einer auf diesem gravimetrischen Weg zustande gekommenen Ermittlung der gesamten Südgrenze der zurzeit als das größte Ölfeld der Welt geltenden Lagerstätte in Osttexas. Besonderes Interesse fand auch an einem der vom Vortragenden mit hereinbezogenen Salzstock die hier aufgetretene Gradient-Umkehr, wie sie nach bisherigen Erfahrungen bei kappenförmiger, besonders mächtiger Sedimentbedeckung des Minerallagers beobachtet wird.

E. Christa.

### 3. Erdmagnetismus.

**L. A. Adams und J. W. Green:** The influence of hydrostatic pressure on the critical temperatures of magnetization for iron and other materials. (Phil. Mag. 12. 1931. 361—380. Mit 5 Fig.)

Die Verf. untersuchen die Druckeffekte auf die Magnetisierung von Eisen, Nickel, Nickelstahl, Magnetit und Meteoreisen aus dem Cañon-Diablo-Vorkommen, mit Rücksicht auf die Bedeutung, die ein solcher Effekt auf die Magnetisierung des Erdkernes haben müßte. Druckerhöhung bis zu 2000—3000 Bar ergab keinen deutlichen Einfluß auf den Abfall der Magnetisierbarkeit (CURIE'scher Punkt). Danach wäre der Nickeleisenkern trotz hohen Druckes infolge hoher Temperatur ohne Bedeutung für das permanente Erdfeld. Die Frage, wie sich die Verhältnisse bei Drucken von mehreren Millionen Atmosphären gestalten mögen, bleibt aber offen.

F. Errulat.

**W. Stern:** Über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen hoher Frequenz im bergfeuchten Gebirge. Zur Frage ihrer geoelektrischen Anwendbarkeit. (Ergänzungshefte für angewandte Geophysik. 1931. I. 437.)

Die Anwendbarkeit elektromagnetischer Wellen hoher Frequenz ( $N = 1-3 \cdot 10^7$  Hertz) zum Aufschluß und zur Lokalisierung von Dishomogenitäten der Leitfähigkeit des Untergrundes wird untersucht. Es wird gezeigt, wie durch Bestimmung der Schwingungsrichtung und Schwingungsamplitude durch das Gebirge gestrahlter elektromagnetischer Wellen geeignet hoher Frequenz, die in ihrer Ausbreitung noch mit hinreichender Strenge den optischen Gesetzen folgen, Aufschluß über den Aufbau des Gebirges gewonnen werden kann. Aus Reflexionen kann das Vorhandensein einer Diskontinuitätsfläche der Leitfähigkeit oder der Dielektrizitätskonstanten hergeleitet werden, zu deren Tiefenbestimmung auf Interferenz und Peilung beruhende Meßverfahren und Auswertungsformeln angegeben werden. Die

zur Erzeugung der Wellen, ihrem Empfang und zur Messung der Bestimmungsstücke erforderliche Apparatur wird ausführlich beschrieben.

Zur Ermittlung der erreichbaren Maximaltiefe wurde in praktischen Geländemessungen der Absorptionskoeffizient des Gebirges als Funktion der verwandten Frequenz für verschiedene Parameterwerte der Schichtmächtigkeit für Braunkohle bestimmt und für andere Materialien unter Zugrundelegung der entsprechenden spezifischen Widerstände extrapoliert. Die Minimaltiefe, d. i. die kleinste Schichtentfernung im Verhältnis zur gewählten Wellenlänge, aus der eine Reflektion der Welle stattfindet, wurde zu  $> 2\lambda$  ermittelt.

Auf Grund dieser Ergebnisse konnte eine Apparatur entwickelt werden, die den praktischen Anforderungen genügt. Mit ihr wurden einwandfreie und wohldiskutierbare Reflektionen am Grundwasserspiegel erhalten. Vorausgreifend wird eine geplante konstruktive Verbesserung angegeben, die durch automatische Drehung des Peilrahmens in einem zeitlich definierten Gange und durch photographische Registrierung des Effekts jeden subjektiven Meßfehler ausschaltet.

Das Schaltschema des Dipolenders, sowie des Rahmensenders, dessen Aufstellung mit Modulationsgerät und die technische Ausführung des Rahmensenders, sowie die Empfänger sind abgebildet. **M. Henglein.**

**P.-L. Mercanton:** Inversion de l'inclinaison magnétique aux âges géologiques. Nouvelles constatations. (C. R. 194. 1932. 1371.)

Verf. hat 1931 auf einer Reise nach dem östlichen Grönland natürliche magnetische Laven gesammelt, sowie tertiäre Basalte von Schottland und den Färöer, jüngere Laven von Island. Vom Kap Brewster, am Eingang in den Scoresbysund, konnten wegen Polareises keine Gesteine entnommen werden.

Es wurden die Dichten, Magnetisierung und die Inklination bestimmt:

1. Insel Mull, Hot de Calve; tertiärer Basalt, Dichte 3,0, australische Inklination  $17^\circ$  und mit regelmäßigem Magnetismus. 2 Würfel zeigen eine boreale Inklination und schwachen Magnetismus.

2. Färöer, Vestmanhavn, Stroemoe. a) In Meereshöhe Dichte 2,9, australische Inkl.  $52^\circ$ , magnetisch. b) In 75 m Höhe Dichte 3,0; schwacher Magnetismus, boreale Inkl.  $60^\circ$ . c) In 130 m Höhe Dichte 2,95. Regelmäßigen und bemerkenswerter Magnetismus; austral. Inkl.  $65^\circ$ . Der Labrador dieser Gesteine ist sehr basisch (65—70 % Anorthit); viel Chabasit in Hohlräumen, ziemlich kaolinisiert; der Magnetit ist manchmal limonitisiert. d) In 150 m Höhe Dichte 2,6, Hohlräume. Regelmäßiger Magnetismus; austr. Inkl.  $49^\circ$ . e) In 220 m Höhe Dichte 3,06. Magnetismus schwach, boreale Inkl.  $51^\circ$ .

3. Thorshavn, Stroemoe, Färöer. Basalt, zur Hälfte aus Pyroxen bestehend, Dichte 3,05. Magnetismus äußerst schwach. Ein anderer Basaltwürfel mit 60 % Anorthit zeigt bemerkenswerten Magnetismus; austr. Inkl.  $76^\circ$ .

4. Akureyri, Nordisland. Deklination des Ortes  $30^\circ$ . Dichte 3, boreale Inkl.  $74^\circ$ .

5. Almannaajaudu Thingvellir, Westisland. Basalt mit Hohlräumen. Starker Magnetismus, Dichte 2,86, boreale Inkl.  $79^\circ$ .

6. Caillou de Hvamsey, Hvalfjord, Westisland. Kompakter, junger Basalt mit Dichte 2,9, bemerkenswerter Magnetismus, boreale Inkl. 54°.

**M. Henglein.**

**W. Ahrens:** Ergebnisse erdmagnetischer Untersuchungen im Vulkangebiet des Laacher Sees in der Eifel. (Zs. D. Geol. Ges. 83. 1931. 667.)

Eine genauere magnetische Einmessung erwies sich nach dem hier vorliegenden Bericht auch bei einer Tuffbedeckung von über 30 m als durchführbar; dabei zeigten manche der Tuffe, selbst solche trachytischen Charakters, bei höherem Eisengehalt und entsprechender Mächtigkeit sehr erhebliche, von denjenigen des Basalts jedoch immer noch wohl unterscheidbare Störungswerte.

**E. Christa.**

**H. Reich:** Ergebnisse regional-magnetischer Forschung in der Eifel. (Zs. D. Geol. Ges. 83. 1931. 646–653. Mit 2 Textabb.)

Handelt es sich darum, ein regionales Bild vom kristallinen Untergrund in den großen Zügen zu bekommen, so ist im sedimentären Deckgebirge, da hier selbst große Materialverschiedenheiten erfahrungsgemäß von äußerst geringer magnetischer Wirkung sind, ein Flachland wie die norddeutsche Tiefebene der gegebene Boden für solche Forschungen regional-magnetischer Art. Daß aber die Schwierigkeiten, die sich im Mittelgebirge durch die lokalen, etwa von Eruptivgesteinen und deren Tuffen ausgehenden Anomalien ergeben, ebenfalls nicht unüberwindbar sind, hat Verf. durch seine Untersuchungen in der Eifel und dem benachbarten Hohen Venn bewiesen.

Bei den Anschlußmessungen an das bestehende Netz ergab sich vor allem, daß der Unterschied in der Vertikalkomponente des erdmagnetischen Feldes zwischen Potsdam und dem Rheinland während der vorausgegangenen 30 Jahre um 400 Einheiten der Vertikalintensität größer geworden ist. Während nun bei der stets zu erwartenden zeitlichen Änderung der erdmagnetischen Elemente die Veränderungen über weite Gebiete hin nahezu gleich verlaufen, so daß auf einer Deklinationkarte für die einzelnen Kurven nur die Zahlenwerte sich ändern, stellte sich hier heraus, daß, verglichen mit Potsdam, die Vertikalintensität im deutschen O und in den Alpen zugenommen, im W aber stark abgenommen hatte, hier sogar so weit, daß im S des Schwarzwaldes eine Änderung des Vorzeichens eintrat. Die stärkste relative Abnahme aber betraf, als einem Teil des in Mitleidenschaft gezogenen westlichen Variscicum, das Gebiet der Eifel. Eine Neuvermessung erster Ordnung des gesamten norddeutschen Staatsgebiets ist bereits geplant. Sollten diese säkularen Veränderungen durch Massenverschiebungen in großer Tiefe bedingt sein, so hätte man, wie Verf. mit Recht betont, in magnetischen Messungen ein Mittel zur Verfolgung tiefmagmatischer Vorgänge.

Bei Ermittlung der regional-magnetischen Anomalien der untersuchten rheinischen Gebiete bestand eine Hauptschwierigkeit in der Abtrennung der durch die oberflächennahen jungvulkanischen Gesteine bedingten Störungseffekte; ja sogar der Wirkungsbereich der elektrischen Bahnen vermochte die Messungswerte zu beeinträchtigen. Immerhin hat sich die

Großstruktur des Untergrundes durch das magnetische Messungsverfahren einigermaßen enthüllt.

Leider ist nach dem beigegebenen Übersichtskärtchen des Neuwieder Beckens der weitere Verlauf der Isanomalen-Kurven noch nicht überall ermittelt. Trotzdem ist eine magnetische Sattelachse mit positiver, vermutlich durch einen kristallinen Sattelkern bedingter Vertikalintensität bereits deutlich zu erkennen. Diese über Linz hinweg NNO streichende Zone schneidet das varistische Generalstreichen spitzwinklig, scheint aber der Sattellinie der Siegerner Schichten zu folgen und ein älteres Strukturelement des Rheinischen Schiefergebirges abzubilden. Auch die beiderseits folgenden Muldenzonen entsprechen mit ihren, wie zu erwarten war, negativen Werten trotz mancher Unstimmigkeiten in den Details geologisch hier feststellbaren, weit hin sich erstreckenden Sedimentationsräumen.

Eine ganz besonders scharf ausgeprägte Achse mit positiven Werten streicht über den Hohen Venn, nach Ansicht des Verf.'s eine Wirkung der Randfazies des bis jetzt nur an einem kleinen granitischen Aufschluß im NO des Gebirges zutage gehenden plutonischen Kerns einer cambrisch-silurischen Schichtaufwölbung.

**E. Christa.**

**Fr. Cechura:** Geomagnetische Untersuchung des Kontaktes von Algonkium und Granit bei Pífibram. (Rozpravy II. tř. Čes. Akad. XXXIX. Nr. 10. Sep. S. 1—14. 2 Beil. Čechisch, französische Zusammenfassung im Bull. intern. de l'Ac. de Sci. de la Boh. 1929.)

Verf. hat mit dem SCHMIDT'schen Variometer (zwei Instrumente) die Vertikalkomponente des Erdmagnetismus in der geologisch gut bekannten und neu kartierten Gegend südöstlich von Pífibram gemessen. In der studierten Gegend verläuft die Grenze zwischen dem Algonkium (nachspilitische Stufe) und dem mittelböhmischem Granitmassiv. Aus dem Verlauf der Isodynamen und daraus konstruierten Profilen ergibt sich, daß der Kontakt beider erwähnten Einheiten durch Minimum der Vertikalkomponente gekennzeichnet ist. Einige Ursachen lokaler Störungen werden dabei näher diskutiert.

**Fr. Ulrich.**

**H. Reich:** Magnetisches Schürfen auf Rot- und Brauneisenerze. (Zs. Deutsch. Geol. Ges. 83. 1931. 502—509.)

Verf. gibt in seinen Ausführungen, die er in wünschenswertem Maße mit Tabellenmaterial belegt, Aufschluß über die Grenzen, die dem magnetischen Verfahren nach dem heutigen Stande der Meßtechnik noch gezogen sind, sobald Erze von geringer magnetischer Suszeptibilität in Frage kommen. Während beim Magneteisen, dessen hohe Eignung zur Methode magnetischen Schürfens außer Zweifel steht, jenes Wertmaß sich zwischen 1,0 und 0,1 CGS-Einheiten bewegt, beträgt es bei den meisten anderen Erzen kaum mehr als ein Tausendstel davon, so daß man bei magnetischen Messungen nicht mit der genannten Einheit, sondern mit  $10^{-5}$  als Einheitsfaktor zu operieren pflegt. Dabei schwanken diese Werte innerhalb der wichtigen Gruppe der ferrioxydischen und der oxyhydratischen Eisenerze zwischen 4 und rund  $300 \cdot 10^{-5}$ . Für die Haupttypen sedimentären Begleitgesteins

reichen sie hinwiederum mit ihrem Maximum  $9,08 \cdot 10^{-5}$ , das sich auf einen hier wohl etwas eisenschüssigen, weil an sich diamagnetischen Sand bezieht, über die Untergrenze jener Erze nicht unerheblich hinaus, während das Maximum für Eruptivgesteine zu  $430 \cdot 10^{-5}$  selbst die für einen Elbaer Hämatit ermittelte Obergrenze noch beträchtlich übersteigt. Die für Basalte angegebene Schwankung zwischen 68 und  $225 \cdot 10^{-5}$  ist ebenfalls beachtenswert. Vielfach sind relativ hohe Werte bei den geringmagnetischen Eisenerzen durch Beimengung von Ferrit-Mineralien oder durch stärkere Beteiligung des Ferrooxydes mitbedingt. Bei dieser Sachlage kann es nicht mehr überraschen, wenn innerhalb eines basaltischen Gesteinskomplexes auftretende limonitische Verwitterungslagerstätten in negativen Werten sich äußern und gerade dadurch magnetischer Messung wieder zugänglich werden. Auch fällt ins Gewicht, daß bei horizontaler Lagerung des Erzkörpers die bei schwachem Magnetismus allein in Frage kommenden Maxima der Vertikalintensität nur an den Rändern sich geltend machen, und bei steilem Einfallen, wo die Wirkung nordmagnetischer Lagerteile in negativen Werten sich kundgeben kann, Komplikationen mancherlei Art sich einzustellen pflegen, so daß für brauchbare Messungen die wachsende Tiefe die vierfache Mächtigkeit des Lagers nach H. REICH nicht übersteigen darf. Ganz besonders schwierig gestalten sich unter der angenommenen Voraussetzung die Messungen innerhalb des Bereichs von Sedimenten, zumal die normale Amplitude der magnetischen Tagesvariation dieselbe Größenanordnung wie die festzustellenden Störungen aufzuweisen pflegt. Etwas günstiger gestalten sich die Verhältnisse bei den wichtigen carbonatischen Eisenerzen, deren magnetische Suszeptibilität einigermaßen höhere Normalwerte zeigt. Auch läßt sich, wie Verf. annimmt, nach den bisher festzustellenden technischen Fortschritten eine Vervollkommnung des Instrumentariums auch für das magnetische Verfahren erhoffen.

**E. Christa.**

**Donald C. Barton:** Torsion balance survey of Esperson Salt Dome, Liberty Co., Texas. (Bull. Am. Ass. Petr. Geol. 14. 1930. 1129.)

Die Verwendung von Drehwaagenmessungen und die bei ihrer Durchführung und Analyse zu beachtenden Gesichtspunkte werden am Beispiel des Esperson Salt-Domes behandelt. Mehrere Dome sind verhältnismäßig dicht beieinander in dem untersuchten Gebiet. Es konnten somit die bei der Interferenz der von den einzelnen Domen ausgehenden Störungsfelder bewirkten Anomalien an Hand eines Beispiels diskutiert werden.

**M. Henglein.**

**F. Burmeister:** Erdmagnetische Vermessung der Rheinpfalz. Nebst einem Anhang von **O. M. Reis:** Geologische Deutungsversuche. (Veröff. d. Erdphysikal. Warte München. 1932. 1927/28. 50 S. Mit 4 Karten.)

Das Netz umfaßt 60 Stationen in ca. 10 km Abstand, an denen D, H und J gemessen wurde. Die Messungsvorgänge und Ergebnisse werden ausführlich dargestellt. 4 Karten geben die regionale Verteilung von D, H und J

für 1928, O sowie die Störungen von Z in Isodynamen von 50  $\gamma$  im Maßstab 1 : 300 000. Die Störungen sind relativ gering und betragen kaum  $\pm 200 \gamma$ . Nach der Deutung von O. REIS weist die positive, varistisch gerichtete Störung von Weißenburg—Steinfeld—Ludwigswinkel auf die Streichrichtung des tieferen Untergrundes der Pfalz, ohne Rücksicht auf die Orographie, hin. Auch für die anderen positiven Gebiete von St. Martin—Ramberg—Wilgarts-wiesen kommt nur das vorober- oder altcarbonische Grundgebirge in Betracht. Im Nordpfälzer Berglande ist die Regellosigkeit der positiven und negativen Störungen im Verhältnis zu den bekannten Erzgebieten auffällig.

**F. Errulat.**

**H. Reich:** Ergebnisse regional-magnetischer For-schung in der Eifel. (Zs. Deutsch. Geol. Ges. 83. 1931. 646—653. Mit 2 Fig.)

Der Unterschied Potsdam—Rheinland ist in 30 Jahren um ca. 400  $\gamma$  größer geworden, die Vertikalintensität nimmt im Vergleiche zu Potsdam in Westdeutschland ab, in Ostdeutschland zu. Abnahme zeigt das ganze Varistikum mit Ausnahme von Schlesien und das Nordseegebiet, Zunahme das Gebiet der Alpen und der Ostsee. Die Ursache dieser Erscheinungen könnte (wie es auch A. SCHMIDT schon angedeutet hat) in Materialverschiebungen im Untergrunde liegen.

Regionale Aufnahmen zeigen, daß das Neuwieder Becken negativ gestört ist. Die Erklärung hierfür kann nicht im jungen Vulkanismus und der Bruch-tektonik gesucht werden, sondern darin, daß großräumige Synkinal- und Sedimentationsräume regional negativ gestört sind. Hier wird das negative Gebiet von zwei positiven Sattelachsen westlich Linz und zwischen Gerolstein und Mayen flankiert, deren Streichen SSW—NNO nach QUIRING der ältesten Anlage des Rheinischen Gebirges folgt. Im Hohen Venn wurden zwischen Monschau und Lammersdorf starke positive und negative Störungen in Z gefunden, die auf einen oberflächennahen Granitkörper in Randfazies zurück-geführt werden.

**F. Errulat.**

**Somers:** Anomalies of vertical Intensity. Cor-relation of the anomalies of vertical of the Earth's Magnetic Field with the Regional Geology of North America. (Colorado School of Mines Magazine 1930/31.)

Die Zusammenhänge von geologischem Bau und magnetischen Anomalien werden auf Grund einer Karte der magnetischen Anomalien der Ver-einigten Staaten und Mittelamerikas und einer Liste der Stationen erörtert. Es läßt sich im allgemeinen eine brauchbare Übereinstimmung beider fest-stellen, wenn auch lokale Verhältnisse gelegentlich das Bild trüben. Es zeigt sich im einzelnen, daß sedimentäre Lagen oft viel stärker die magnetischen Verhältnisse beeinflussen, als meist angenommen wird und daß Diluvial-ablagerungen bei geeigneter Zusammensetzung oft das Bild einseitig be-stimmen können.

**M. Henglein.**

#### 4. Elektrogeophysikalische Methoden.

- Geyger, W.: Die geoelektrischen Untersuchungen mit Wechselstrom. (Zs. Hochfrequenztechn. **34**. 1930. 184—190. 228—233.)
- Heine, W.: Einige Überslagsrechnungen zu den Phasenverhältnissen im Potentialfeld bei geophysikalischen Bodenuntersuchungen mit Wechselstrom mittlerer Frequenz. (Ergänzungshefte f. angew. Geophys. **1**. 1930. 156—164.)
- Haller, G. P.: The use of geoelectrical methods underground. (Mining Journ. **14**. Nr. 9. 1930. 11 u. 30.)
- Shaiderov, A.: On the results of the electrical prospecting in the region of Novo-Grozny. (Azerbeidjanskoe Neftianoe Khoziaistov. **10**. Nr. 9. 1930. 78—85.)

**R. D. Hofmann:** Bushveld, Transvaal, South Africa. Summaries of results from geophysical surveys. (Am. Inst. Min. and Met. Eng. Techn. Publ. Nr. 369. 1930.)

Es wird an Beispielen gezeigt, in welchem Maße die Wirtschaftlichkeit elektrischer Bodenuntersuchungen von der Eigenart der gesuchten Erze, ihrer Struktur und von den allgemeinen Arbeitsbedingungen im Untersuchungsgebiet abhängig ist. In Kanada, das eine starke Bedeckung, hohe Löhne und hohe Grundwasserstände hat, ist die elektrische Methode wirtschaftlich viel günstiger gestellt als in Südafrika, wo die Kosten für Schürfungen sehr niedrig sind und das Wasser meist nicht stört. **M. Henglein.**

**Sherwin F. Kelly:** Electrical methods for subsoil investigation. (Proc. Brooklyn Eng. Club. **28**. III. 1930. 22.)

An einer Anzahl von Beispielen wird die wirtschaftliche Bedeutung der Anwendung elektrischer Gleichstrom-Forschungsmethoden zur Aufsuchung von Erzlagerstätten, Verwerfungen, Strukturen, Salzdomen und zur Bestimmung der Dicke rezenter Schwemmland-Bedeckungen über gewachsenen Felsen gezeigt.

Auf die Theorie der Messungsmethode geht Verf. nicht näher ein.

**M. Henglein.**

**E. G. Leonardon:** Electrical exploration applied to geological problems in civil engineering. (Am. Inst. Min. and Met. Eng. Techn. Publ. Nr. 407. 1931.)

Für die Bestimmung des Aufbaus der obersten Erdschichten wird die gute Verwertung elektrischer Gleichstromuntersuchungen gezeigt. Verf. berichtet über drei praktisch durchgeführte Bestimmungen der Form von aufgefüllten Flußtätern, die für den Bau eines Tunnels und für sonstige Ingenieurarbeiten von Interesse war. **M. Henglein.**

#### 5. Erdbebenkunde.

- Hodgson, Ernest A.: Bibliography of Seismology, Oktober, November, Dezember 1929. (Publ. of the Dominion Observatory. **10**. Nr. 4. Ottawa, F. A. Acland, 1930.)

- Daly, R. A.: Progress in American seismology. (Proc. Eastern Sect. Seismol. Soc. America. Washington 1930. 65—70.)
- Brockamp, B. and H. Mothes: Seismische Untersuchungen auf dem Pasterzengletscher. (Zs. Geophys. 6. Braunschweig 1930. 482—500.)
- Lee, F. W. and J. H. Swartz: Resistivity measurements of oil bearing beds. (U. S. Bureau of Mines, Techn. paper. Washington 1930. 12 S.)
- McComb, H. E.: Progress report on development on seismological instruments. (Transact. Americ. Geophys. Union. 12. Ann. Meeting. 1931. 74—75. Mit 2 Fig.)
- Reynolds, W. H.: Report on the construction of a three drum seismograph-recorder. (Ebenda. 76—77. Mit 2 Fig.)

**E. Kohlschütter:** Übereinen leichten im Preußischen Geodätischen Institute gebauten Zweipendelapparat. (Verh. der 5. Tagung der Balt. Geodät. Komm. Helsinki 1931. 213—214. Mit 2 Abb.)

Beschreibung eines für die grönländische Inlandeisexpedition bestimmten besonders leichten Instrumentes.

**F. Errulat.**

- Leet, L. Don: Some characteristics of Rayleigh-Wave records on seismograms of distant earthquakes. (Proc. Eastern Sect. Seism. Soc. of America. Washington 1931. 60.)
- McComb, H. E.: A Tilt-Compensation seismometer. (Proc. Eastern Sect. Seismological Soc. of America. Washington 1930. 60—63.)
- Repetti, W. C.: Installation of new seismographs at the Manila observatory. (Proc. Eastern Sect. Seismolog. Soc. of America. Washington 1930. 63—65.)
- Heck, N. H.: The Earthquake, a joint problem of the seismologist and engineer. (Proc. Eastern Sect. Seismolog. Soc. of America. Washington 1930. 42—46.)

**Raymond Maillet:** La prospection séismique du sous-sol. (Ann. Min. XX. 1931. 287—341.)

Im ersten Teil werden die technischen Methoden, die Untersuchungen horizontaler, eingeschalteter und geneigter Schichten behandelt.

Der zweite Teil enthält eine Beschreibung der Apparate, der dritte Beispiele der Anwendung im Gelände, auch zur Feststellung von Salzdomen.

Viele Zeichnungen und Berechnungen, sowie die nötigen Formeln und deren Ableitungen sind beigegeben.

**M. Henglein.**

**R. Stoneley:** On deep focus Earthquakes. (GERL. Beitr. 29. 1931. 417—435. Mit 4 Abb. u. 3 Taf.)

Die Amplituden der Oberflächenwellen nehmen mit zunehmender Herdtiefe sehr schnell ab; die P, PP, S, SS usw. haben bei sehr großer Herdtiefe sehr große Amplituden, es existieren dann keine L und M.

**F. Errulat.**

**William Bowie:** Sur une cause possible des tremblements de terre ne se manifestant pas à la surface du globe. (C. R. 194. 1932. 507.)

Es gibt eine große Anzahl von Erdbeben, welche keine wahrnehmbare Bewegung hervorrufen. Man kann keinen Bruch an der Oberfläche erkennen. Derartige Erdbeben finden ohne Zweifel in verschiedenen Tiefen statt. Es ist nun eine noch ungelöste Frage, ob sie unter der unteren Grenze der Erdrinde sich vollziehen. Die Anhänger der Isostasie glauben, daß Erdbeben nicht ihren Sitz unter der Erdrinde haben können; denn in dieser Zone muß die Materie einen schwachen Viskositätsgrad besitzen. Wenn es anders wäre, könnte das isostatische Gleichgewicht nicht stattfinden.

Jedenfalls hält sich das Gleichgewicht während der Erosion und infolgedessen bewegt sich der untere Teil der Erdrinde nach oben als Folge des Zuflusses gegen die Erdrinde der darunter gelegenen Massen. Auf die Länge senkt sich eine ganze Zone durch die Erosion. Einer Erosion von 5000 kann eine Hebung der Erdrinde von etwa 4000 entsprechen. In irgendeiner späteren Epoche kann sich das Erosionsgebiet senken im Verhältnis zur Kontraktion, die aus dem Verlust an Wärme stammt. Wenn sich die Erdrinde um 4000 gehoben hat, wird die Temperatur ungefähr 200° über der normalen sein. Mit dem Wärmeverlust und der Kontraktion sollte die gehobene Masse danach streben, sich den nicht beeinflussten Grenzen zu entziehen. Die Kontraktion strebt, kubisch zu sein und infolgedessen müssen hier unter der Oberfläche parallel verlaufende Spalten auf den Achsen der beeinflussten Zone sich bilden.

Der Sitz der Aktion, welche diese Phänomene bewirkt, muß sich in der Erdrinde befinden. Die Spalten können mit losgebrochenem Material der Nachbarschaft oder durch die Intrusion von darunter gelegenen Material ausgefüllt sein, welches plastisch werden kann bei Verminderung des Druckes oder durch Prozesse, die sich auf die Bildung von Erzgängen und Spalten beziehen.

Solche Erdbeben, entstanden aus Kontraktionen oder Ausdehnungen, können in den letzten Erosionsperioden eines Gebietes oder während der Sedimentation entstehen, wenn die Oberfläche sich zu senken begonnen hat.

**M. Henglein.**

Jeffreys, H. H.: The Formation of Low Waves (Querwellen) in a two-layer Crust. (GERL. Beitr. 1931. 336—350.)

Ito, Tokunosuki: Über Oberflächenwellen. (I. Mitt.) (GERL. Beitr. 30. 1931. 366—407.)

**N. A. Critikos:** Über die Ursachen der mikroseismischen Bodenunruhe von 4—8 sec Periode in Athen. (Zs. Geophys. 7. 1931. 22—26. Mit 1 Abb.)

Mikroseismische Unruhe wird in Athen hauptsächlich im Winter und bei starken Winden beobachtet. Amplituden und Perioden sind abhängig von der Windstärke, von der Größe des vom Winde überstrichenen Gebietes, sowie von der Dauer des Windes. Scirocco gibt trotz starker Brandung an den südlichen und westlichen Küsten Griechenlands nur geringe oder gar keine Bodenunruhe. Westwinde geben starke, Nordwinde die stärkste Unruhe.

**F. Errulat.**

**S. Navarro-Neumann:** Un petit grain blanc, enregistré par des Séismographes. (Zs. Geophys. 7. 1931. 26—33 Mit 3 Abb.)

Eine Bö vom 3. Juli 1930 bewirkte in Granada die Aufzeichnung einzelner Wellen von ca. 2 Min. Periode, 2 mm Amplitude. Als Ursache wird der schnelle Luftdruckwechsel angesprochen. **F. Errulat.**

**Serese, F. J.:** The thermal and elastic properties of Elinvar: A study of an Elinvar spring in the Galitzin vertical seismograph at Kew observatory. (Journ. Scient. Instruments. 6. London 1929. 385—392.)

**A. W. Lee:** The effect of geological structure upon microseismic disturbance. (Monthly Not. Roy. Astr. Soc. Geophys. Suppl. 3, 2. 1932. 83—104.)

Die von GUTENBERG angegebenen Beziehungen zwischen der Amplitude der Bodenunruhe und dem Untergrund befriedigen nicht, da starke Verschiedenheiten der Amplituden der Unruhe bei gleichartigem Untergrund benachbarter Stationen vorliegen. Pfeilerschwankungen kommen als Ursache für diese Verschiedenheiten nicht in Frage. Unter Benutzung der Methode von LOVE wird die Wellenausbreitung für kompressible Schichtung untersucht. Unter Annahme von Wellen vom Rayleigh-Typ werden für Schichten von Ton, Sandstein, Kalkstein, Granit relative horizontale und vertikale Amplituden für Tiefen von 0—2 km Tiefe berechnet. Es zeigt sich, daß für die horizontale Komponente die Amplituden mit der Tiefe rasch abnehmen, daß bei der vertikalen die Abnahme erst nach geringer Zunahme erfolgt. Das Maximum liegt für Ton bei ca. 0,4, für Sandstein bei 0,6, für Kalkstein bei 0,7, für Granit bei 1,4 km, wenn  $T = 2\pi$  gesetzt wird. Bei gleicher relativer Energie pro Wellenlänge ergeben die Oberflächenamplituden das Verhältnis für Granit : Kalkstein : Sandstein : Ton wie 1,0 : 1,89 : 2,42 : 3,72. Bei Sedimentdecken, die in Mächtigkeiten bis zu 1 km über Granit lagern, entspricht die Wellenlänge mehr der im Granit, als der dem Sediment eigentümlichen. Die Änderung mit der Mächtigkeit der Decke wird wenig vom Material der Decke beeinflußt; das Verhältnis der horizontalen zur vertikalen Komponente an der Erdoberfläche wird durch Material und Mächtigkeit bedingt. Bei Schichten unter 1 km ist dieses Verhältnis positiv und wächst mit der Sedimentmächtigkeit. Die Einwirkung der Decke auf die horizontale Komponente ist stärker als auf die vertikale. Die theoretischen Ergebnisse werden an den Beobachtungen von 15 Stationen geprüft, deren Untergrundsverhältnisse den verschiedenen obigen Annahmen entsprechen, und als plausibel befunden. Bei Stationen auf älterem Untergrund ergibt sich Übereinstimmung mit dem Rayleigh-Typ. Die Variationen von Ort zu Ort hängen von geologisch-geographischen Bedingungen ab. Mit wachsender Entfernung werden die Perioden größer. **F. Errulat.**

**A. W. Lee:** Microseismic disturbance in Great Britain during 1930, January. A comparison of the records of seven observatories. (Monthly Not. Roy. Astr. Soc. Geophys. Suppl. 3, 2. 1932. 105—116. Mit 4 Fig.)

Der Gang der Unruheamplituden ist an den englischen Stationen gleichmäßig; die mittlere Korrelation beträgt 0,8. Die Perioden sind weniger eng korreliert.

**F. Errulat.**

**G. Krumbach:** Seismogrammformen und Vorgänge im Herdgebiet. (GERLAND's Beitr. **30**. 1931. 351—365. Mit 5 Fig.)

Seismogramme von herdgleichen Beben zeigen oft weitgehende Identität oder zum mindesten gruppenweise Übereinstimmung. M. HAZEGAWA und F. NEUMANN haben Versuche unternommen, die Schwingungsrichtung der Vorläuferwellen mit Auslösungsvorgängen im Herde in Verbindung zu bringen. Die Seismogramme von Beben mit tiefem Herde (300—400 km) zeigen scharfe P und S bei großen Zeitdifferenzen in Herdnähe, die Amplitude der Hauptphase ist meist kleiner als die der S, die Dauer der Aufzeichnungen gering. Hierbei sind zwei Typen zu unterscheiden: A. Amplitude der P ist groß gegenüber der der S und der Hauptwellen. B. Die P sind zwar scharf, aber sehr klein. In Japan ist beobachtet worden, daß in der Zone tiefer Bebenherde gerade die Epizentren der letzten großen Katastrophen gelegen haben, die aber einwandfrei als Beben mit flachem Herde bestimmt werden konnten. Es besteht die Möglichkeit, daß beide Bebenarten in ursächlichem Zusammenhang stehen. Die Beobachtung der tiefen Herde stellt die Mikroseismologie vor neue Probleme, da die Laufzeitkurve für mittlere Herdtiefen von 55—30 km nicht mehr allgemein verwendet werden kann. Auch die Zuverlässigkeit makroseismischer Herdbestimmungen ist dadurch in Frage gestellt. Eine mikroseismische Bestimmung von Herd und Herdtiefe ist nur mit umfangreichem Material von nahen Stationen bei großer Zeitgenauigkeit möglich. Die von V. CONRAD vermutete ausgezeichnete Tiefenlage der Herde bei 25—30 km deutet darauf hin, daß nicht ein Dislokationsvorgang die primäre Ursache der Beben sein kann; mehr noch muß das bei Tiefen von ca. 300 km der Fall sein. Man wird thermische Ursachen in Betracht ziehen müssen. Verf. erinnert an den von BRANCA gegebenen Begriff der magmatischen Erdbeben und die von ihm als Erdbebenursache herangezogenen Vorgänge wie Explosion, Intrusion und Kristallisation. Es mehren sich auch die Zeichen für das Zusammentreffen seismischer und vulkanischer Vorgänge (CRITIKOS). Neben diesen gibt es rein tektonische Beben flacher Herde, die unter Einfluß tellurischer Kräfte ausgelöst werden können und eine gewisse Periodizität zeigen. Zur Deutung der Umwandlungsvorgänge in der tieferen Erde weist Verf. auf die Anschauungen über die radioaktiven Prozesse nach HOLMES hin, durch welche subkrustale Strömungen von zähflüssigem Magma ermöglicht werden könnten. Hier müssen zur Deutung der Vorgänge im Herde seismische Spezialstudien am Diagramm einsetzen. Neben den einheitlichen Einflüssen der Tiefe treten als formende Faktoren auf: der Einfluß des Stationsuntergrundes, des Wellenweges und vor allem der des Epizentralgebietes.

**F. Errulat.**

**E. Wanner:** Beiträge zum Studium der PS-Phase und Mächtigkeit der Molasse unterhalb Zürich. (GERL. Beitr. **32**. 1931. 231—241. Mit 7 Fig.)

Aus Einsätzen i, die bei Nahbeben 0,6 Sek. nach P eintreffen, errechnet Verf. aus bekannten Geschwindigkeiten ( $V = 4,7$  km/sec für das Grundgebirge, 2,2 km/sec für die Molasse) die Tiefe der Molasse unter Zürich zu 1,6—2,2 km. Die Einsatzverzögerung durch die Deckschicht nimmt Werte an, die zu berücksichtigen sind.

**F. Errulat.**

**O. Somville:** Nouvelles observations sur l'onde PL. (GERL. Beitr. 33. 1931. 31—34. Mit 5 Fig.)

Verf. gibt weitere Beispiele für das Auftreten der PL. Die Laufzeiten sind für südeuropäische Herde wesentlich geringer als für nordatlantische und isländische Herde.

**F. Errulat.**

**A. Sieberg:** Untersuchungen über Erdbeben und Bruchschollenbau im östlichen Mittelmeergebiet. Ergebnisse einer erdbebenkundlichen Orientreise. (Denkschr. d. med.-nat. Ges. Jena. 18. Lief. 2. 161—273. Mit 65 Abb. u. 2 Karten. Jena 1932.)

Verf. berichtet über seine makroseismischen Studien auf dem Balkan, in Kleinasien, Palästina, Ägypten, auf den Ägäischen Inseln und in Griechenland im Jahre 1928. Nach der monographischen Darstellung von 2 großen Orientbeben (26. Juni 1926 nahe Rhodos und 11. Juli 1927 in Palästina) gibt er eine zusammenfassende Übersicht über die gesamte Erdbebenaktivität im östlichen Mittelmeergebiet. Er bedient sich dabei einer von ihm als Kraftfeldmethode bezeichneten Arbeitsweise, welche „die Erdbebenaktivität als die räumliche und zeitliche Summe aller Erdbebenkraftfelder . . . in ihren Wirkungen an der Erdoberfläche und an ihren naturbedingten Ursachen“ auffaßt. Sie geht von dem Oberflächenbilde, also den Isoseisten und tektonischen Linien aus und ermittelt die Herde, die geologisch bedingten Störungsstellen. Als Material dienten dem Verf. dabei Erdbebenkataloge, die geologische Literatur und die eigenen Ermittlungen bei seiner Bereisung der Schüttergebiete. Der dritte Abschnitt behandelt den Bruchschollenbau des ganzen Gebietes, in welchem er eine Fülle von Leitlinien, erschlossen aus der Verteilung von Herden und Schüttergebieten, vulkanischen Zentren, bekannten oder von ihm vermuteten Verwerfungslinien, Leitlinien des submarinen Bodenreliefs zu einem Gesamtbilde zusammenfaßt. Das seismische Bild wird im wesentlichen von Bruchbewegung bestimmt, und durch die Ausdehnung der Schüttergebiete der einzelnen Beben können verdeckte Störungszonen erkannt werden. So betont Verf. den von NEUMAYR und BLANCKENHORN vermuteten Zusammenhang zwischen dem östlichen Randbrüche der Kykladen und dem Einbrüche des Suezgolfes, die Existenz des Levantinischen und Lybischen Längsbruchsystems, das, vom Wardargraben herkommend, sich in Richtung NNW—SSO erstreckt und als Westgrenze der asiatischen Schollen angesprochen wird. Das seismisch beweglichere Element sind die Querbrüche, besonders dort, wo Kreuzungen von Längs- und Querbrüchen nachgewiesen oder zu vermuten sind. Die Hauptvulkane der südlichen Ägäis bezeichnen solche Kreuzungsstellen. Von seismischer Bedeutung ist vor allem der Rhodeser Hauptbruch vom nördlichen Kreta

bis zum östlichen Rhodos; er schneidet den tertiären Faltungsbogen, der den Südpeloponnes mit Karien verbindet, quer durch. Auch der Bauplan des nordöstlichen Afrikas trägt Gitterstruktur infolge der Durchsetzung mit erythräisch (SO—NW) und somalisch (SW—NO) gerichteten Brüchen. Verf. widerspricht der Ansicht, daß die ostafrikanischen Brüche und das Rote Meer mit dem Golf von Akaba und Syrischen Graben eine einheitlich durchlaufende Bruchzone bilden; es handelt sich vielmehr um eine Vielzahl von Einzelbrüchen verschiedener Entstehungsart und -zeit, die bei ihrem Fortschreiten bereits vorhandene Brüche überschneiden und in Gitterform aufeinanderstießen. Vor allem bestehen keine genetischen Zusammenhänge zwischen dem ostafrikanischen Graben und dem Einbruch des Roten Meeres.

Die Energieausbreitung der levantinischen Riesenbeben folgt vor allem einer Leitzone von ca. 3500 km Länge, die sich von einer westadriatischen und kalabrisch-sizilianischen Linie her über die Ionischen Inseln, Kythera, Nordkreta nach dem Rhodosherde hin erstreckt und über eine submarine Lybische Linie mit der Nillinie und der Syrischen Linie verbunden ist.

Über den Rahmen des Themas hinaus fügt Verf. einen Abschnitt mit allgemein geodynamischen Erörterungen an, in welchem er seine Erfahrungen über Erdbebenschäden und deren Verhütung mitteilt. In einem Versuche über die Mechanik tektonischer Vorgänge und deren Bedeutung für die Erzeugung von Erdbebenenergie betont er die vorherrschende Bedeutung von Verwerfungsvorgängen und der mit ihnen verbundenen gleitenden Reibung als häufigste und leistungsfähigste Energiequelle. **F. Errulat.**

**P. A. Loos:** Über die Beziehungen zwischen dem katastrophalen Edbeben von San Rafael vom 30. Mai 1929 einerseits und den zerstörenden Beben vom 14. April 1927 und 1./2. Dezember 1928 andererseits. (GERL. Beitr. 32. KÖPPEN-Bd. I. 1931. 208—222. Mit 1 Karte.)

Bei etwa 33° s. Br. geht durch die Cordillere eine seismisch wie tektonisch bemerkenswerte Trennungslinie. Der seismisch viel regere nördliche Teil zeigt starke Bruchfaltung; die der Cordillere hier östlich vorgelagerte Präcordillere hat der Auffaltung Widerstand entgegengesetzt. Der stetige Druck führte auch zur Zerstückelung der Präcordillere sowie der vorgelagerten Ebene, in der die heutigen Hauptschütterlinien liegen. Südlich von 33° ist die Faltung normal, ohne Bruchzerstückelung, die seismische Tätigkeit im allgemeinen minimal. Dabei zeigt sich eine z. T. enge Verbundenheit mit vulkanischen Eruptionen und eine ausgesprochene Tendenz zur Wanderung der Herde erst von N nach S und dann quer über die Cordillere nach SO. Verf. stellt dabei folgende Etappen fest: 1. 14. April 1927: Lostrennung des Nordblockes (69,6° W, 32,5° S). 2. Auflockerung des Südblockes an der Westflanke. 3. 3.—13. Aug. 1927, 22. März 1928, 5. April 1928: Loslösung der Ostflanke. 4. 1./2. Dez. 1928: Umbiegung und Abwanderung der geodynamischen Tätigkeit quer über die Cordillere, vulkanische Tätigkeit. 5. 30. Mai 1929: Schließung des Herdweges um den südandinen Block herum. Das Epizentrum des Bebens (68,15° W, 34,9° S) gehört einem N—S-Längs-

brüche an. Aus dem Vergleiche der Registrierungen der einzelnen Beben an der Station Zürich schließt Verf., daß die Intensitäten der südandinen Großbeben auf argentinischer Seite geringer als auf der chilenischen sind. Die Herde auf der pazifischen Seite liegen tiefer; die Kraftquelle der Gebirgsbewegung liegt in großer Tiefe zwischen dem schweren Sima des pazifischen Untergrundes und dem leichteren, beweglicheren Sial des amerikanischen Kontinents.

**F. Errulat.**

**H. Witte:** Beiträge zur Berechnung der Geschwindigkeit der Raumwellen im Erdinnern. (Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-phys. Kl. 1932. 199—241. Mit 10 Abb.)

Verf. untersucht die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit des HERGLOTZ-WIECHERT'schen Satzes auf die Berechnung der Geschwindigkeit der Erdbebenwellen im Erdinnern und berechnet auf Grund der von H. JEFFREYS 1931 und 1932 veröffentlichten Laufzeiten der P und S die Geschwindigkeiten. Es ergeben sich Änderungen derselben in Tiefen von  $900 \pm 50$  und in ca. 2600—2700 km. Die Kurve der P stimmt am besten mit der von B. GALITZIN 1919 gegebenen überein. Eine Neigungsänderung der Kurve bei ca. 1500 km Tiefe erscheint unsicher. Die von B. GUTENBERG angegebenen Diskontinuitäten bei ca. 1300, 1900 und 2300 km werden nicht gefunden. Die Kurve der S ist bei 1000 km Tiefe deutlich geknickt. Von 2700 km Tiefe an nimmt die Geschwindigkeit der S nicht mehr zu. Die bisher in 2500 km angenommene Diskontinuität macht sich in keiner Weise bemerkbar. Auffallend ist, daß die POISSON'sche Konstante hiernach im Bereiche von 700 bis 1500 km Tiefe eine wesentliche Abnahme aufzuweisen scheint.

**F. Errulat.**

**C. E. Adams und J. Henderson:** Seismology of New Zealand. (The New Zealand official year book 1931. 1—8. Mit 2 Fig.)

Darstellung der regionalen und zeitlichen Verteilung der Beben (Jahres- und Tagesgang).

**F. Errulat.**

## Geochemie

(hier nur allgemeine Fragen).

**J. H. L. Vogt:** On the average composition of the earth's crust, with particular reference to the contents of phosphoric and titanitic acid. (Über die durchschnittliche Zusammensetzung der Erdkruste mit besonderer Berücksichtigung der Phosphor- und Titansäuremenge.) (Skrifter Vid.-Akad. Oslo 1931. I. 7. 1—48. Englisch.)

Ein Versuch zur Berechnung der mittleren chemischen Zusammensetzung der Erdkruste, wobei im Gegensatz zum Verfahren von CLARKE die feldgeologischen Mengenverhältnisse der analysierten Gesteine berücksichtigt werden.

Es wird zuerst das ungefähr parallele Ansteigen und Fallen des  $P_2O_5$ - und  $TiO_2$ -Gehaltes der Eruptivgesteine, auf den gewöhnlichen Gesetzen der

Kristallisationsdifferentiation beruhend, hervorgehoben. Das durchschnittliche Mengenverhältnis ist  $1 \text{ TiO}_2 : \frac{1}{3} \text{ P}_2\text{O}_5$ . Weiter wird nachgewiesen, daß der Phosphorsäuregehalt älterer Durchschnittsberechnungen zu hoch ausgefallen ist, weil die Anzahl der analysierten basischen und intermediären Gesteine relativ groß ist. Ähnliches gilt auch für andere Komponenten. Eine eingehende Diskussion führt zu folgender mittleren Zusammensetzung der Eruptivgesteine:

$\text{SiO}_2$ . . . . .	64,9
$\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . .	15,55
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .	2,15
$\text{FeO}$ . . . . .	2,5
$\text{MgO}$ . . . . .	2,45
$\text{CaO}$ . . . . .	4,3
$\text{Na}_2\text{O}$ . . . . .	3,45
$\text{K}_2\text{O}$ . . . . .	3,65
$\text{TiO}_2$ . . . . .	0,55
$\text{P}_2\text{O}_5$ . . . . .	0,175
Diverse . . . . .	0,3
Summe . . . . .	100,0

Es wird weiter eine genaue Übereinstimmung der mittleren chemischen Zusammensetzung von Eruptiven und Sedimenten (abgesehen vom  $\text{Na}_2\text{O}$ -Gehalt) angenommen — auch betreffs  $\text{P}_2\text{O}_5$  (und  $\text{TiO}_2$ ).

**Olaf Anton Broch.**

**L. Cayeux:** Manières d'être et diffusion de l'acide phosphorique dans les formations sédimentaires anciennes. Conséquences. (C. R. 194. 1932. 1769.)

Es wird zunächst das Vorkommen von Phosphor in verschiedenen Sedimenten einiger Formationen erwähnt. E. DUVILLIER (Mém. Soc. Sc. Lille, 4. ser. 3. 1877) hat 56 Analysen verschiedener Gesteine von den Glimmerschiefern bis ins Oligocän gegeben und hat im Paläozoicum bei 8 Arten 0,064 bis 0,11 %  $\text{P}_2\text{O}_5$  gefunden. Nach F. W. CLARKE ist der mittlere Gehalt in den Sedimenten Amerikas 0,17 % in 78 Schiefen, 0,07 in 624 Sandsteinen, 0,04 in 345 Kalksteinen, die nicht zum Bauen brauchbar sind, und 0,42 in 494 Kalksteinen, die als Bausteine Verwendung finden. Analoge Feststellungen zeigen die Küstensedimente und Tiefseeablagerungen. Der Globigerinenschlamm enthält 0,19—2,80 %  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Diese Angaben zeigen, daß die Phosphorsäure in Sedimenten jeden geologischen Alters vorkommt. Es werden 3 Hauptarten des Vorkommens in Sedimentgesteinen unterschieden:

1. Phosphor bildet einen wesentlichen Teil organischer Reste, wobei er nur durch mikrochemische Reaktion sich erkennen läßt.

2. Er ist in einer merkbaren Form, besonders im Zustand wie in den sedimentären Phosphatlagerstätten, als detritischer Apatit und Apatit metamorphen Ursprungs.

3. Er ist in einem bis heute noch nicht bekannten Zustand. Die Analysen lassen nicht erkennen, ob er von Phosphormineralien, von Organismen oder von beiden stammt.

Verf. schlägt eine der Analyse vorangehende mikroskopische Untersuchung vor, um sich von der Abwesenheit von Phosphatmineralien und organischer Reste zu versichern. Die Untersuchungen beziehen sich dann nur auf Gehalte der dritten Art. Verf. hat in 7 Analysen devonischer Gesteine aus den Ardennen 0,070—0,37%  $P_2O_5$  gefunden, in 17 von silurischen und cambrischen Gesteinen Frankreichs 0,070—0,245%  $P_2O_5$ ; 7 Analysen von Schieferen, Sandsteinen und Quarziten aus dem Präcambrium von Laize (Calvados), welche niemals eine Spur von Fossilien gezeigt haben, ergaben 0,116—0,347%; die zwei höchsten Gehalte 0,325 und 0,347 beziehen sich auf die sehr feinen Schiefer von Bretteville-sur-Laize. Auch verschiedene Gesteine des Algonkium aus der Gegend der großen amerikanischen Seen enthalten Phosphor. Diese sich in allen analysierten Gesteinen bekundende Phosphorsäure ist u. d. M. nicht wahrzunehmen. Mit  $HNO_3$  gelöst, ergibt die Lösung, mit Ammoniummolybdat behandelt, eine Menge von Kristallen des Phosphormolybdats. Den Versuch kann man auch mikrochemisch vornehmen.

Verf. hält das Vorkommen der Phosphorsäure in Gesteinen für eine ins äußerste getriebene Diffusion. Der Ursprung des Phosphors ist auf Organismen zurückzuführen. Wenn heute sich in Sedimenten  $P_2O_5$  findet, so ist daraus zu schließen, daß sie organische Substanzen geführt haben, auch wenn solche heute nicht mehr nachweisbar sind. Demnach würde das azoische Präcambrium der Normandie durch den Gehalt an  $P_2O_5$  bestätigen, daß Organismen ehemals vorhanden waren. Ebenso würde im amerikanischen Algonkium bereits Leben geherrscht haben. **M. Henglein.**

**J. Plotnikow:** An Kohlenstoffmangel wird die Menschheit zugrunde gehen. (Umschau. 36. 1932. 281.)

Verf. gibt den Kohlenstaub in Billionen Tonnen an:

1. Gebunden in Steinen als Carbonat, ohne Meeresboden	15 000
2. Gelöst im Ozean . . . . .	20
3. Im Boden als Kohle, Erdöl usw. . . . .	3
4. Frei in der Luft . . . . .	0,6
5. Gebunden in Pflanzen . . . . .	0,3
6. Menschen und Haustiere . . . . .	0,001

Durch den Vulkanismus wird ein geringer Teil des gebundenen Kohlenstoffs periodisch der Atmosphäre wieder zugeführt. Die Technik sorgt für das schnelle Verschwinden der Kohlenstoffvorräte im Boden. Verf. glaubt, daß die biologische Entartung des Kohlenstoffs nicht verhindert werden kann. In den ersten Entwicklungsstadien der Erde war der  $CO_2$ -Gehalt der Atmosphäre viel höher; jetzt ist er nur 0,03%. Sie ist zur Bildung der Carbonate in den Gebirgen, in der Erde, zur Bildung der Muschelschalen usw. verwendet worden. Dieser Prozeß geht unaufhaltsam weiter. Verf. glaubt, daß die Hauptgefahr für die Menschen die Gesteine und Muschelschalen sind!

**M. Henglein.**

## Klima und geologische Vorgänge.

Lösche, Heinrich: Lassen sich die diluvialen Breitenkreise aus klimabedingten, diluvialen Vorzeitformen rekonstruieren. (Aus d. Archiv d. Deutschen Seewarte. 48. Hamburg 1930. Nr. 7. 39 S. Mit 4 Taf.)

Kaiser, Erich: Der Grundsatz des Aktualismus in der Geologie. (Zs. d. D. Geol. Ges. 83. 1931. 389—407.) — Vgl. das Referat auf S. 613 dieses Heftes.

Wegener, K.: Pflanze und Tier in Carbon und Gegenwart. (GERL. Beitr. 32. KÖPPEN-Bd. I. 1931. 27—28.)

Chu, Choching: Climatic changes during historic time in China. (GERL. Beitr. 32. KÖPPEN-Bd. I. 1931. 29—37.)

**R. Meyer:** Klima und Klimaänderungen. (GERL. Beitr. 32. 1931. 418—427.)

Zur Definition des Klimas als mittleren Zustand der Atmosphäre gehört notwendig die Berücksichtigung des Zeitabschnittes, da das Klima eine Funktion von Lage und Zeit ist. Damit rückt der Begriff der Klimaschwankungen in ein neues Licht. **F. Errulat.**

**W. Köppen:** Schwankungen der Sonnenstrahlung seit 135 000 Jahren und deren Folgen. (GERL. Beitr. 31. 1931. 231—239. Mit 1 Fig.)

Deutung eines Teiles der von M. MILANKOVITSCH mitgeteilten Daten über die Änderungen der während der kalorischen Halbjahre der Erde in den letzten 600 000 Jahren zugestrahlten Wärmemengen. **F. Errulat.**

**M. W. Senstius:** Laterites and polar migration. (GERL. Beitr. 32. 1931. 134—140. Mit 1 Fig.)

Lateritische Roterden am Ostufer des Schwarzen Meeres, allgemein für rezent gehalten, führt Verf. auf das Spättertiär zurück. Die Erklärung der von den heutigen abweichenden klimatischen Verhältnisse wird auf die WEGENER'sche Theorie zurückgeführt. **F. Errulat.**

**W. Halbfaß:** Ein Beitrag zu der Frage: Trocknet die Erde aus? (GERL. Beitr. 32. 1931. 173—191.)

Verf. stellt die Argumente zusammen, die gesondert für aride und humide Gebiete für oder gegen die Annahme zunehmender Austrocknung sprechen. In ariden Gebieten läßt nachweislich zunehmende Trockenheit sich meist auf die Einflüsse menschlicher Tätigkeit zurückführen. Im humiden Gebiet tritt dieser Einfluß auch stark hervor. Als bekanntes Beispiel sei die starke Inanspruchnahme des Grundwasservorrates zur Wasserversorgung der Großstädte und die Senkung des Grundwasserspiegels durch Flußregulierungen genannt. Es ist zu befürchten, daß fehlerhafte Wasserwirtschaft zu schweren Schäden führt. **F. Errulat.**

**E. v. Szádeczky-Kardoss:** Die Intensitätsveränderungen der Salzbildung. (Földtani Közlöny. 60. 1930. 34—55. Ungarisch mit deutschem Auszug. Mit 6 Textfig.)

Auf Grund der bekannten sedimentogenen Salz- und Gipsablagerungen hat Verf. die relativen Mengen der Salzvorräte der Erde nach Bildungsalter bestimmt. Die Mittelwerte der Salzmengen nehmen vom Cambrium bis zur Gegenwart zu. Diese Tatsache wird durch den Verf. als eine Folge der diagenetischen Auswaschung aufgefaßt. Infolge der ursprünglichen Schwankung der Salzbildungsintensitäten während der geologischen Epochen zeigen die Salzmengen eine schnelle Schwankung (im geologischen Sinne). Diese beiden Faktoren wurden getrennt untersucht und aus den vorhandenen Daten wurden die Kurven der diagenetischen Auswaschung und der Salzbildungsintensitäten konstruiert. (Abszissen die geol. Perioden, Ordinaten die ausgewaschenen, resp. die tatsächlich vorhandenen Salzmengen.)

Aus dem Vergleich der Salzbildungsintensitäten und der orogenetischen Perioden hat sich herausgestellt, daß die Gesamtsalzbildungsintensität der Erde sich annähernd mit den Gesamtintensitäten der Orogenese gerade proportional verändert. Die orogenetischen Intensitäten wurden nach DACQUÉ STILLE und SCHUCHERT dargestellt. Namentlich zeigen die Gesamtsalzbildungsintensitäten im Verlaufe der Perioden vorherrschender Regressionen die höchsten Werte, in den Perioden vorherrschender Transgressionen die kleinsten Werte. Transgressionen und Regressionen wurden nach den Angaben von STILLE in Betracht gezogen. Der Zusammenhang der Orogenese und der Intensität der Salzbildung wird überwiegend durch die paläoklimatischen Veränderungen bedingt, indem die klimatischen Verhältnisse bekanntlich auch mit der Orogenese in engstem Zusammenhang stehen. In diesem Sinne wirken die morphologischen Faktoren, die Faktoren des Vulkanismus, die Veränderungen der astronomischen Verhältnisse und der Sonnenfleckenaktivität und die Veränderungen der Abtragungen.

A. Vendl.

**V. Nikolaev et S. Kosmann:** Sur l'acide borique du lac salé de Tchokrak. (C. R. [Doklady] Acad. Sci. URSS. 1930. 485—488. Russ.)

In der natürlichen Salzsole und im Schlamm des Tschokrakschen Sees in der Krim (17 km SW von der St. Kertsch) ist Borsäure entdeckt worden.

Die Analyse der natürlichen Salzsole beträgt:

$$d \frac{25}{25} = 1,306 \text{ bei } t = 28^{\circ}$$

Ionen		Salze	
Cl' . . . . .	15,63	MgSO <sub>4</sub> . . . .	9,35
SO <sub>4</sub> " . . . . .	7,46	MgCl <sub>2</sub> . . . .	5,27
Mg" . . . . .	5,74	KCl . . . . .	2,35
K . . . . .	1,23	NaCl . . . . .	5,43
H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> . . . . .	0,30	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> . . .	0,46
Trockenrest bei 130° . . . .	33,34	Summe . . . .	32,86

Koeffizient der Metamorphisation  $\frac{\text{MgSO}_4}{\text{MgCl}_2} = 0,61.$

Bei der Verdampfung der natürlichen Salzsole ändert sich der Borsäuregehalt in ihr fast gar nicht, jedenfalls wird er nicht größer. Offenbar scheidet der Borax bei der Verdichtung teilweise in Form von borsauerm Magnesium aus, teilweise aber wird sie in den Kristallen mit der absorbierten

natürlichen Salzsole aufgehalten (hinsichtlich der Kristalle  $MgSO_4 \cdot 6 H_2O$  ist festgestellt worden, daß sie bis 15 % flüssiger Salzsole zurückhalten). Nach Ausführung einer Analyse der Sedimente stellten die Verf. fest, daß die konzentrierte natürliche Salzsole schon bei 25° Borax in ein fünfhydratiges Salz sich verwandelt, während dieser Übergang gewöhnlich bei 60° stattfindet.

**O. Schubnikowa.**

**Douglas Orr and D. R. Grantham:** Some Salt Lakes of the Northern Rift zone. (Geol. Surv. Departm., Tanganyika Territory. Short Paper. 8. Daressalam, Government Printer, 1931. 23 S. Mit 3 Karten. Preis 4 sh.)

Diese mir zurzeit nicht zugängliche Schrift enthält nach einem Referat von FRITZ JÄGER (Koloniale Rundsch., Berlin 1931. 383) die Untersuchung von fünf oftmals austrocknenden Seen des einstigen Deutsch-Ostafrika auf Abbauwürdigkeit der Salzkrusten: Basoda-, Balangda-, Balangdalulu- (Balangida der deutschen Karten), Singida- und Eyassi- oder Njarasa-See. Diagramme der Salzanalysen vieler Fundorte.

Auf die Frage der Verf., warum die Salzkrusten am Bette des einmündenden Sbitiflusses, der sie, so oft er fließt, auflösen muß, entstehen, antwortet JÄGER auf Grund seiner südwestafrikanischen Erfahrungen: „Eine Salzionablagerung liefert um so reichlicher Salzkrusten, je stärker die vorübergehende Durchfeuchtung gewesen ist.“

**Erich Kaiser.**

**Kirk Bryan:** Solution-Faceted Limestone Pebbles. (Americ. Journ. Science. 5. Ser. 18. 1929. 193—208.)

In den ariden Gegenden von Montana, Neumexiko und Texas, die noch 20—50 mm Niederschläge im Jahr erhalten, sind Steine gefunden worden, die, soweit sie an dem Erdboden herausragen, abgetragen worden sind. Diese Kalke werden durch die gelegentlichen Regengüsse oberflächlich aufgelöst, so daß eine fast ebene Fläche entsteht, die in der Regel nur in der Mitte einen kleinen Buckel aufweist. Ein Teil des Kalkes wird an der Unterseite des Steines in körnig-kristalliner Form wieder ausgeschieden, ähnlich den Kalksintermassen in Flüssen. Die Oberfläche ist etwas rau und zeigt feine Ätzungserscheinungen, so daß diese Facetten nicht durch Windschliff entstanden sein können. Die Steine müssen nach Ansicht des Verf.'s mindestens 2—3000 Jahre an Ort und Stelle liegen, bevor sie diese Flächen ausbilden und er sieht in ihnen ein Kriterium für alte Landoberflächen, wenn sie in der richtigen Lage erhalten sind, im anderen Falle zum mindesten einen Beweis für gemäßigt arides Klima.

**Pratje.**

Schultz, Arved: Morphologische Beobachtungen in der östlichen Karakum-Wüste (Turkestan) 1927. (Zs. Geomorphol. 3. 1928. 249—294. Mit 27 Abb. u. 12 Taf.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1932. III. 36—37.

Weber, W.: Wanderung von Trocken-Deltas in Ferghana. (Westnik Geol. Komitet. 1. 1928. 42—46. Russ.) — Bespr. dies. Jb. 1932. III. 37.

Korjinsky, D.: Skulpturinselberglandschaft und die Wasserbecken der Region von Ekibastuz (Kasakstan) und ihre Entstehung. (Bull. geol. and prospect. service. 49. Moskau-Leningrad 1930. 925—953. Mit 2 Taf. u. 1 Karte.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1932. III. 26—28.

- Trinkler, Emil: 1. Die Zentralasien-Expedition 1927/28. Geographische und archäologische Ergebnisse. (Deutsche Forschung. Berlin 1929. 25 S. Mit 11 Abb.)
- 2. Bericht über die geographischen Ergebnisse meiner Expedition nach Zentralasien 1927/28. (Verh. u. Wiss. Abh. 23. Deutscher Geographentag 1929. 71—83. Breslau 1930.)
- 3. Die Lobwüste und das Lobnor-Problem auf Grund der neuesten Forschungen. (Zs. Ges. Erdk. Berlin 1929. 353—369.)
- 4. The Ice-Age on the Tibetan Plateau and in the adjacent regions. (Geogr. Journ. 75. 1930. 225—232.)
- 5. Explorations in the Eastern Karakoram and in the western Kunlun. (Geogr. Journ. 75. 1930. 505—515.)
- 6. Morphologische Studien aus den Hochregionen Zentralasiens. (Zs. Geomorph. 6. 1931. 45—57.)
- Vgl. Bespr. zu 1—6: dies. Jb. 1932. III. 30—32.
- Gams, H.: Die vegetations- und klimageschichtliche Bedeutung der Alpenseen und Alpenmoore. (Forschungen u. Fortschr. Berlin 1932. 8. 197.)
- Taylor, G.: The limits of the Australian Desert. (GERL. Beitr. 33. 1931. 16—30. Mit 2 Fig.)

## Wasser und seine Wirkungen.

### 1. Allgemeines; Überblick; Untersuchungsmethoden.

- Lulofs, H. J.: Aristoteles over de Zee. Specimen van antieke hydrographie. (Geogr. en geol. Mededeelingen, Utrecht 1930. Physiograph.-geologische Reeks. 4. 52 S.)
- Hahne, Earl: Ein Beitrag zur Wüschelrutenfrage. (Cbl. Min. 1932. B. 138—143.)

**Diéner:** Etude sur l'origine des eaux souterraines. (Annals des services techniques d'Hygiène de la ville de Paris. Paris 1931. 23 S. Mit 13 Abb.)

Verf. hält die Untersuchungen über den Ursprung des unterirdischen Wassers für sehr wichtig, besonders wegen der Erschließung der Trockengebiete in Nordafrika. Er wendet sich gegen die Lehre von der ausschließlichen Speisung des Grundwassers durch unterirdische Kondensation, die er irrtümlich als deutsche Schule bezeichnet, obwohl gerade in Deutschland die Speisung des Grundwassers durch die Niederschläge durch sorgfältige Arbeiten nachgewiesen worden ist. Zur Klärung der einschlägigen Gesetze hat er eine Anzahl von Geräten gebaut, die er beschreibt. **Koehne.**

**Krul:** Geologisch en hydrologisch onderzoek by waterbouwkundige werken. (Mededeelingen van het Rijsbureau voor Drinkwatervoorziening. Mededeeling Nr. 10. 44 S. Mit 23 Abb.) — (Zuvor erschienen in dem Wochenblatt „De Ingenieur“ 1931. Nr. 34.)

Der Leiter des Reichsbüros für Wasserversorgung Hollands gibt hier einen sehr lehrreichen Einblick in die Verwendung von Geologie und Grundwasserkunde bei Wasserbauwerken. **Koehne.**

**van Leer:** Work starts on a National Hydraulik Laboratory in Washington. (Eng. News Record. 1931. Nr. 31. 996—998. Mit 2 Abb.)

In Washington wird ein großes hydraulisches Laboratorium mit umfassender Bücherei gebaut.

**Koehne.**

**Lehr:** Der Wert systematisch durchgeführter hydrologischer Untersuchungen. (Gesundheits-Ingen. 1931. 7. H. 103—109. Mit 11 Abb.)

**J. Behr:** Die Bedeutung der Geologie für die Erschließung unserer unterirdischen Wasserschatze. Vortrag, gehalten auf der Berliner Tagung des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene. (Pumpen- und Brunnenbau, Bohrtechnik. 28. Jg. 1932. Nr. 2. 41—45.)

Gemeinverständliche Darstellung.

**Koehne.**

**Reinau:** Über die Wasserbestimmungsmethode in Böden mittels Alkohols (Sprits) besonders nach der Methodik von HOLLDACK-NITZSCH. (Fortschritte der Landwirtschaft. 7. Jg. 1932. H. 7. 198—204.)

Das Verfahren dient dazu, rasch zahlreiche Einzelbestimmungen auszuführen und so Mittelwerte über Wasser- und Luftgehalt des Bodens in Raumteilen zu gewinnen. Es dürfte eine große Zukunft haben.

**Koehne.**

**Herrmann:** Das Grundwasser nach dem in Preußen geltenden Recht und die dazu ergangene Rechtsprechung. (Mitteil. d. Deutsch. Wasserwirtsch. u. Wasserkraftverb. e. V. Berlin 1931. 32 S.)

Für Nichtjuristen bestimmte Zusammenfassung über:

Begriff und Wesen des Grundwassers.

Das Eigentum am Grundwasser.

Die rechtliche Behandlung des Grundwassers vor dem Wassergesetz.

Die Befugnisse des Grundeigentümers.

Die Beschränkungen der Verfügungsgewalt des Grundeigentümers, und zwar:

Schutz des Grundwasserstandes; die Wasserläufe und ihre Benutzung; mittelbare Ableitung<sup>1</sup> nebst Verpflichtung des Wasserwerksunternehmers, sich an den Kosten von Staubecken zu beteiligen; entgegenstehende Rechte Dritter; „Quellenschutz“ (gemeint ist Schutz von Mineral- und Thermalquellen für Heilzwecke); Schutz fremder Brunnen, Quellen, Grundstücke und des Wasserstandes von Wasserläufen und Seen, Aufstau des Grundwasserstroms, Verunreinigung, Fortleitung, Verleihung, Sicherstellung, Ausgleich, Bergbau.

**Koehne.**

<sup>1</sup> Hier ist die Auslegung HERRMANN's anfechtbar.

## 2. Oberflächenwasser.

### a) Stehendes Wasser.

**Joh. Enge:** Der Anstieg des Toten Meeres 1880 bis 1900 und seine Erklärung. (Zum Klima der Türkei. Heft 4. Leipzig-München 1931.)

Es wird gezeigt, daß die Seespiegelschwankungen auf Schwankungen der Niederschläge zurückzuführen sind.

**F. Errulat.**

**Kaare Münster Ström:** Der tiefste See Europas. (PETERM. Mitt. 1932. Heft 1/2. 14.)

Verf. hat bei seinen limnologischen Arbeiten an westnorwegischen Seen im Hornindalsvatn eine Maximaltiefe von 514 m ausgelotet. Derselbe See war schon früher mit 486 m gemessener Tiefe der tiefste See Europas.

**J. Denner.**

**C. Kaßner:** Die Seespiegelschwankungen des Ostrowsees in Makedonien. (GERLAND's Beitr. f. Geophys. 35. H. 3/4. 1932. 357.)

Der etwa 100 km westlich von Saloniki liegende Ostrowsee zeigt seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts beobachtete auffallende Schwankungen des Seespiegels. NAUMANN hielt dieses An- und Abschwellen des Sees für ein Beispiel zu den BRÜCKNER'schen Klimaschwankungen. Hochwasser war z. B. in den Jahren 1801, 1825, 1836, 1859, 1862, 1875, 1886, Niedrigwasser um 1850, 1870, 1893. Verf. zeigt an Hand von Vergleichen und Untersuchungen der Niederschläge und Wasserstände des Ostrowsees, daß die Jahre der Schwankungen des Sees nicht mit der BRÜCKNER'schen Schwankung zusammenpassen. Aus der Beobachtung, daß vielfach Anstiege des Sees mit Regenmangel und umgekehrt Sinken des Seespiegels mit starken Herbstregen zusammenfallen, kommt Verf. zu der Erklärung, daß die unterirdischen Abflußlöcher sich zeitweise verstopfen und je nach Festigkeit des Pfropfens durch den entsprechenden Druck des mehr oder minder hohen Wasserstandes geöffnet werden.

**J. Denner.**

**August Thienemann:** Grundwasserschwankungen in Norddeutschland. (Naturw. 20. 1932. 426.)

Der Garrensee bei Ratzeburg mit 0,178 qkm und 23 m größter Tiefe ist ein extrem kalkarmer, schwach saurer Lobelia-Isoëtes-See. Nach seinem Planktongehalt ist er schwach eutroph, nach seiner Farbe schwach mesohumous. Im Hochsommer fällt die große Durchsichtigkeit und blaue Farbe auf. Der kalkarme Tiefseeschlamm aber ist braun; er ist eine koprogen umgestaltete Dygyttja. Wie kann sich eine typische Dygyttja in einem See von blaugrüner Farbe bilden? Untersuchungen ergaben, daß bei höher gelegenem Wasserspiegel, wo ein Uferstreifen unter Wasser lag und Birken, Erlen, Fichten dem Wasseranstieg zum Opfer gefallen und abgestorben waren, das Seewasser mit Humusstoffen angereichert wurde, die es braun färben und z. T. als Dy ausfallen. Der See macht also dystrophierende Perioden durch, während deren sich das braune Tiefesediment ablagerte.

Auch der *Pinnsee* bei Möllen von 0,07 qkm Größe und 9 m Maximaltiefe zeigte 1931 charakteristische Veränderungen seiner limnologischen Verhältnisse. Er ist ein ganz kalkarmer Isoëtes-See mit *Holopedium gibberum*. Seine Farbe war früher grün bis schwach braungrün. Aus dem schwach sauren See war im Sommer und Herbst 1931 ein extrem saurer geworden. Die Ursache hierfür war wiederum ein starker Anstieg des Seespiegels, der große *Sphagnum*-Bestände im Ufer, vor allem der einen Bucht, unter Wasser gesetzt, sowie Uferbäume, insbesondere Kiefern und Birken, zum Absterben gebracht hat.

Prüft man die Niederschlagsverhältnisse der verschiedenen Gegenden, in denen die geschilderte Erscheinung auftritt, so ergibt sich ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Niederschlag und Grundwasseranstieg. Voraussetzung für den Grundwasseranstieg sind Abflußlosigkeit oder schlechte Abflußverhältnisse des betreffenden Gebietes. Rein geologische Verschiebungen im Untergrund mögen stellenweise in Betracht zu ziehen sein.

In limnologischer Beziehung liegt die Bedeutung der Grundwasserspiegelschwankungen — abgesehen von der Bildung neuer und der gelegentlichen Vereinigung sonst getrennter Gewässer — in der Erkenntnis, daß innerhalb weniger Jahre bestimmte Seen ihren Charakter in bezug auf Humosität und Azidität hochgradig verändern können. Das mahnt zur Vorsicht bei der Beurteilung des Typus eines Sees auf Grund einmaliger Untersuchung.

Durch die geologische Bedeutung der Wasserstandsschwankungen rückt die Bildung unserer deutschen Braunkohlenlager und die Entstehung der Stubbenhorizonte in ihnen erscheint in neuem Licht. Man braucht nicht mehr große Klimaschwankungen zu ihrer Erklärung heranzuziehen. Es genügen dafür relativ kurzfristige Klima- und damit Grundwasserstandsschwankungen von einer Größenordnung, wie wir sie gegenwärtig beobachten können.

**M. Henglein.**

Adler, H. und H. Schütte: A note on the chemical composition of *Chara* from Green Lake, Wisconsin. (Tans. Wisc. Ac. of Sci. Arts a. Letters. 24. 1929.)

Brehm, V.: Einführung in die Limnologie. (Biolog. Studienbücher. Berlin, Julius Springer, 1930.)

Hutchinson, G. E.: The hydrobiology of arid regions. An account of recent investigations on the animal life in temporary waters in arid parts of northern Africa and the Transvaal. (The Yabe Scientific Magazine. 5. 1931.)

Kol, E.: Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szegedin (Ungarn). (Verh. d. intern. Vereinigung f. theor. u. angew. Limnologie. Stuttgart 1931. 5.)

Lönnesblad, Georg: Über Sauerstoffabsorption des Bodensubstrates in einigen Seetypen. (Botaniska Notiser. Lund 1930.)

— Zur Kenntnis der Chemie einiger Humussees. (Arch. f. Hydrobiologie. Stuttgart 1931. 22.)

— Der Sauerstoffhaushalt des dystrophen Seetypus. (Lund Universitets Årskrift. Avd. II. 1931.)

- Naumann, Einar: Die Eisenorganismen. Grundlinien der limnologischen Fragestellung. (Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. **23**. 1930.)
- Limnologische Terminologie. (ABDERHALDEN's Handb. d. biolog. Arbeitsmeth. Berlin u. Wien 1930—1931. Auch selbständig erschienen Berlin u. Wien, Urban u. Schwarzenberg, 1931.)
- Ruttner, Fr.: Hydrographische und hydrochemische Beobachtungen auf Java, Sumatra und Bali. (Archiv f. Hydrobiologie. Suppl.-Bd. 8. 1931.)
- Die Schichtung in tropischen Seen. (Verh. d. Intern. Vereinigung f. theor. u. angew. Limnologie. Stuttgart 1931. 5.)
- Rylov, W. M.: Einige Resultate der limnologischen Untersuchungen am Kardywatch-See (nordwestlicher Kaukasus). (Arch. f. Hydrobiologie. Stuttgart 1931. **22**.)
- Thienemann, A.: Tropische Seen und Seetypenlehre. (Arch. f. Hydrobiologie. Suppl.-Bd. 9. 1931.)
- Wasmund, E.: Lakustrische Unterwasserböden (Seeablagerungen der nördlichen humiden Breiten). (Handb. d. Bodenlehre, herausg. v. E. Blanck. **5**. Berlin 1930. 97—189.)
- Wirtschaftliche Bedeutung der Seeböden. (Ebenda. **10**. Berlin 1932. 129—137.)
- Morton, F.: Thermik und Sauerstoffverteilung im Hallstätter See. (Arch. Hydrobiol. **23**. 1931. 115—156.)

**L. Varga:** Die physikalisch-chemischen Verhältnisse von dem Fertő-(Neusiedler) See. (Hidrologiai Közlöny. [Zs. f. Hydrologie.] **11**. Budapest 1932. 21—42, 60—66.)

Der Fertő-See ist ein Tieflandsee von auffallender Seichtheit: bei einer Flächenausdehnung von 350 km<sup>2</sup> beträgt die Tiefe kaum 60—70 cm; Tiefen von 1,5—2 m gehören zu den Seltenheiten. Auch die Erscheinungen der säkularen Austrocknung und Wiederauffüllung sind kennzeichnend (Katawothrischer See).

Verf. untersuchte die Veränderungen der Temperatur, der Wasserstoffionenkonzentration und der elektrischen Leitfähigkeit. **A. Vendl.**

**Denzaburō Miyaji:** Vertical distribution of hydrogen ion concentration (p<sub>H</sub>) in eutrophic lakes during the stagnation period. (Chikyū. **12**. 1929. 404—412. Japanisch.)

Nach kurzem Auszug in Japan. Journ. of Geol. a. Geogr. Tokyo 1931. **9**. (5) wurde die größte Azidität in vielen eutrophen Seen Japans nicht am Boden, sondern in einer mittleren Zone gefunden. **Erich Kaiser.**

**Denzaburō Miyaji:** The basin form of Lake Gō-no-ike, Ibaraki. (Chikyū. **14**. 1930. 1—5. Japanisch.)

Nach dem Auszug in Japan. Journ. of Geol. a. Geogr., Tokyo 1931. **9**. (5) sollen in einem kleinen, 1,7 qkm großen und maximal 2,3 m tiefen See schmale, aber lange, 1 m unter den normalen Seeboden hinunterreichende Rinnen auf Erosion durch Strömungen zu beziehen sein, welche im Winter durch Nordwestwinde hervorgerufen werden. **Erich Kaiser.**

**Shinkichi Yoshimura:** Contributions to the Knowledge of the stratification of iron and manganese in lake water of Japan. (Japan. Journ. of Geol. a. Geogr. Tokyo 1931. 9. 61—69.)

Enthält zahlreiche Angaben über die vertikale Verteilung von Sauerstoff,  $p_{\text{H}}$ , Kieselsäure, Eisen und Mangan in einer Reihe japanischer Seen.

**Erich Kaiser.**

- Kikuchi, K.: A comparison of the diurnal migration in eight Japanese lakes. (Mem. Coll. Sci. Kyoto. Imp. Univ. Ser. B. Nr. 5. 1930. 27—74.)
- Matsudaira, Y.: On hydrogen sulphide dissolved in natural water. (Sea and Air. Kobe 1929. 9. 88—90. Japanisch.)
- Miyadi, D.: Vertical distribution of hydrogen ion concentration in eutrophic lakes during the stagnation period. (Globe, Kyoto 1929. 12. 404—412. Japanisch.)
- Studies on the bottom fauna of Japanese lakes. 1. Lakes of Shinano Province. (Jap. Journ. Zool. 3. 1931. 201—257.)
- Studies on the bottom fauna of Japanese lakes. 2. Mountain lakes of the tributaries of the River Tone with special reference to azoic zone. (Ibid. 259—297.)
- Tanaka, A.: Limnological studies of lakes in Northern Japan Alps. Tokyo 1930.
- Watanabe, M.: The amount of oxygen dissolved in lake water of Hange-tuko. (Geogr. Rev. Japan. Tokyo 1931. 7. 363—384. Japanisch.)
- The amount of free carbon dioxide in lake water of Hangetuko. (Ibid. 613—627. Japanisch.)
- Yoshimura, S.: Physico chemical properties of the lake water of Hangetu-ko. (Geogr. Rev. Japan. Tokyo 1928. 4. 1006—1013. Japanisch.)
- Limnological reconnaissance of Tanega-ike, Tottori. (Ibid. 5. 1929. 961—984. Japanisch.)
- Horizontal distribution of dissolved oxygen and hydrogen ion concentration in several Japanese lakes. (Geophys. Mag. 3. 1930. 27—35.)
- Physico-chemical and biological reconnaissance of volcanic lakes in Southern Kyûsyû. (Geogr. Journ. Japan. Tokyo 1930. 42. 381—387, 450—461, 656—665. Japanisch.)
- Contribution to the knowledge of hydrogen ion concentration of the lake water in Japan. (Proc. Imp. Acad. Tokyo 1931. 7. 195—197.)
- Seasonal variation of iron and manganese in the water of Takasukanuma, Saitama. (Jap. Journ. Geol. a. Geogr. 8. 1931. 269—279.)
- Contribution to the knowledge of the stratification of iron and manganese in lake water of Japan. (Ibid. 9. 1931. 61—69.)
- Water temperature and dissolved oxygen of various subaqueous basins in Akimoto-ko, Fukushima. (Arch. f. Hydrobiol. 23. 1931. 279—283.)
- Hydrogen ion concentration of lake water of Japan. (Geogr. Rev. Japan. Tokyo 1931. 7. 848—876, 943—969. Japanisch. — Soll bald auch in englischer Sprache veröffentlicht werden.)
- Contributions to the knowledge of nitrogenous compounds and phosphate in lake water of Japan. (Prov. Imp. Acad. Tokyo 1932. 8. 94—97.)

Yoshimora, S.: Vertical distribution of the amount of sulphate dissolved in the water of lakes Suigetu and Hiruga with special reference to the origin of hydrogen sulphide in their bottom water. (Geophys. Mag. 4. 1932.)

**Shinkichi Yoshimura:** On the Dichotomous Stratification of Hydrogen Ion Concentration of Some Japanese Lake Waters. (Japanese Journ. of. Geol. a. Geogr. Tokyo 1932. 9. 155—185.)

Eine doppelte Schichtung von  $p_H$  erscheint in den weichen Seewässern Japans und in einigen Seen Wisconsins.

Das Hypolimnion in solchen Seen ist stark gepuffert im Vergleich mit dem Epilimnium. Dies verhindert eine Verminderung von  $p_H$ , während in dem mittleren Teil des Metalimniums mit wenig gelöstem O  $p_H$  rasch abnimmt infolge der Bildung freier  $CO_2$ .

Quellwasser tragen kaum zur Vermehrung der Alkalinität der Tiefenwasser bei.

Eisen und Mangan-Carbonate spielen die Hauptrolle für die besondere Vermehrung der Alkalinität der Seewasser Japans, wenn auch Calcium- und Magnesium-Carbonate einigen Einfluß haben.

Daß eine  $p_H$ -Schichtung nie in harten Seewässern, ohne gelösten O in ihrem Hypolimnion, wie in Norddeutschland und Wisconsin, entdeckt worden ist, liegt an der guten Pufferung infolge reichen Calcium- und Magnesiumgehaltes.

## 2. Fließendes Wasser; Erosion und fluviatile Sedimentation.

Meinzer, O. E.: Outline of methods for estimating ground-water supplies. (U. S. Geol. Surv. Water Supply Paper. 638 C. Washington 1932. 99—144.)

Grover, H. C.: Contributions to the hydrology of the United States, 1938. (U. S. G. S. Water Supply Paper. 597. Washington 1930. 350 S. Mit 23 Taf. u. 20 Abb.)

Simpson, H. E.: Geology and ground-water resources of North Dakota. With a discussion of the chemical character of the water, by H. B. RIFFENBURG. (U. S. G. S. Water Supply Paper. 598. Washington 1930. 312 S. Mit 3 Taf. u. 10 Abb.)

McGlashan, H. D.: Surface water supply of the San Joaquin River Basin, California, 1895—1927. (U. S. G. S. Water Supply Paper. 636 D. Washington 1930. VI + 168 S.)

Follansbee, Robert: Upper Colorado River and its utilization. (U. S. G. S. Water Supply Paper. 617. Washington 1930. XV + 394 S. Mit 13 Taf. u. 5 Fig.)

Kinison, H. B.: The New England flood of November, 1927. (U. S. G. S. Water Supply Paper. 636 C. Washington 1930. IV + 55 S. Mit 13 Taf. u. 6 Abb.)

McGlashan, H. D.: Surface water supply of Pacific slope basins in southern California, 1894—1927. (U. S. G. S. Water Supply Paper. 636 E. Washington 1930. VI + 50 S.)

- Stearns, H. T.: Geology and water resources of the middle Deschutes River Basin, Oreg. (U. S. G. S. Water Supply Paper. **637** D. Washington 1931. 125—220.)
- Renick, B. C.: Geology and ground-water resources of western Sandavol County, New Mexico. (U. S. G. S. Water Supply Paper. **620**. Washington 1931. VI + 117 S. Mit 11 Taf. u. 3 Abb.)
- Surface water supply of the United States. (U. S. Geol. Surv. Water Supply Paper.) [Aufführung anschließend an dies. Jb. 1931. II. 353.]
- Part I. North Atlantic Slope Drainage Basins. 1927 (**641**. Washington 1931. VII + 188 S. Mit 1 Abb.). 1928 (**661**. Washington 1931. VII + 235 S. Mit 1 Abb.). 1929 (**681**. Washington 1931. VIII + 253 S. Mit 1 Abb.). 1930 (**696**. Washington 1932. VIII + 280 S. Mit 1 Abb.).
- Part II. South Atlantic Slope and eastern Gulf of Mexico Basins. 1927 (**642**. Washington 1931. V + 103 S.). 1928 (**662**. Washington 1932. V + 129 S.). 1929 (**682**. Washington 1932. VI + 118 S. Mit 1 Abb.).
- Part III. Ohio River Basin. 1927 (**643**. Washington 1931. VII + 216 S. Mit 1 Abb.). 1928 (**663**. Washington 1931. VIII + 245 S. Mit 1 Abb.).
- Part IV. St. Lawrence River Basin. 1928 (**664**. Washington 1931. V + 119 S.). 1929 (**684**. Washington 1931. V + 123 S.). 1930 (**699**. Washington 1932. V + 125 S. Mit 1 Abb.).
- Part V. Hudson Bay and Upper Mississippi River Basins. 1927 (**645**. Washington 1931). 1928 (**665**. Washington 1931. V + 109 S. Mit 1 Abb.). 1929 (**685**. Washington 1932. V + 147 S. Mit 1 Abb.).
- Part VI. Missouri River Basin. 1928 (**666**. Washington 1931. VII + 207 S.). 1929 (**686**. Washington 1932. IX + 290 S. Mit 1 Abb.). 1930 (**701**. Washington 1932. IX + 302 S. Mit 1 Abb.).
- Part VII. Lower Mississippi River Basin. 1928 (**667**. Washington 1931. IV + 80 S. Mit 1 Abb.). 1929 (**687**. Washington 1931. IV + 88 S. Mit 1 Abb.). 1930 (**702**. Washington 1932. V + 115 S. Mit 1 Abb.).
- Part VIII. Western Gulf of Mexico Basin. 1928 (**668**. Washington 1931. V + 123 S. Mit 1 Abb.). 1929 (**688**. Washington 1932. V + 133 S.). 1930 (**703**. Washington 1932. V + 131 S. Mit 1 Abb.).
- Part IX. Colorado River Basin. 1928 (**669**. Washington 1931. IV + 96 S.). 1929 (**689**. Washington 1931. V + 105 S. Mit 1 Abb.).
- Part X. The Great Basin. 1928 (**670**. Washington 1931. V + 95 S. Mit 1 Abb.). 1929 (**690**. Washington 1932. III + 86 S.).
- Part XI. Pacific Slope Basins in California. 1927 (**651**. Washington 1931. IX + 299 S.). 1928 (**671**. Washington 1931. IX + 304 S.). 1929 (**691**. Washington 1931. IX + 294 S. Mit 1 Abb.).

- Part XII. North Pacific Slope Drainage Basins. A. Pacific slope basins in Washington and upper Columbia River Basin. 1927 (652. Washington 1931. V + 111 S.). 1928 (672. Washington 1931. VI + 138 S.). 1929 (692. Washington 1932. VII + 190 S. Mit 1 Abb.). 1930 (707. Washington 1932. VII + 196 S. Mit 1 Abb.)
- B. Snake River Basin. 1926 (633. Washington 1931. VI + 263 S.). 1927 (653. Washington 1931. VI + 230 S. Mit 1 Abb.). 1928. (673. Washington 1931. VI + 172 S. Mit 1 Abb.). 1929 (693. Washington 1931. VI + 183 S. Mit 1 Abb.)
- C. Pacific Slope Basins in Oregon and lower Columbia River Basin. 1927 (654. Washington 1931. VI + 241 S.). 1928. (674. Washington 1931. IX + 294 S. Mit 1 Abb.).

- Bryan, Kirk: Historic evidence on changes in the channel of Rio Puerco, a tributary of the Rio Grande in New Mexico. (Journ. of Geol. 36. 1928. 265—282.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1931. III. 931.
- Vologdin, A.: The Uis Irrigation System. The Koibal Steppe, Minusinsk Distr. Hydrogeological Note. (Trans. geol. and prosp. Service of USSR. 41. 1931.)
- Terletski, B.: The Balkhash-Alakul Basin. Hydrogeological description of the Northern Djety-su. (Trans. geol. and prosp. Service of USSR. 105. 1931.)
- Markov, K. K.: Development of the relief in the northwestern part of the Leningrad District. (Trans. geol. and prosp. Service of USSR. 117. 1931.)

**Marcellus H. Stow:** Calcareous Concretions in Streams Near Lexington, Virginia. (Americ. Journ. Science. 5. Ser. 20. 1930. 214—216.)

In den Flüssen von Virginien treten stellenweise kleine, erbsen- bis eigroße Kalkkonkretionen auf, die aus einem Kern bestehen, um den sich eine meist gleich dicke Kalkschicht abgesetzt hat (3—4 mm). Als Kern tritt sehr verschiedenes Material auf. Selbst unverfestigte Massen von lockerem Sand wurden in zwei Fällen beobachtet. Häufig sind es auch Zweige. Der Kalk besteht aus verschiedenen Schichten, die aber niemals radialstrahlig gebaut sind. Die Größe der Konkretionen richtet sich nach dem Kern. Sie treten nur in den Flußläufen auf, die das ordovicische Kalkgebiet entwässern. Für die Entstehung konnte eine Mitwirkung von Algen nicht nachgewiesen werden und Verf. glaubt daher, daß sie auf anorganischem Wege durch die Bewegung und Entlüftung des kalkreichen Wassers gebildet werden. Sie sind sicher neu gebildet, da ähnliche Konkretionen in den anstehenden Kalken nicht vorkommen.

**Pratje.**

**Wilhelm Pfeifer:** Die Herkunft von Kieselhölzern in diluvialen und rezenten Neckarschottern. (Jahresb. u. Mitt. Oberrh. geol. Ver. N. F. XXI. 1932. 12—14.)

Das Rotliegende muß als ursprüngliches Lager für Kieselhölzer in Neckarschottern ausscheiden, weil die Wasserläufe zur Diluvialzeit noch nicht

das Rotliegende angeschnitten hatten. Die Steinach und der Laxbach bei Hirschhorn haben sich wohl in das mittlere Rotliegende eingeschnitten, das aber seiner vulkanischen Natur nach wohl kaum Kieselhölzer enthält. Die in Frage kommenden Kieselhölzer entstammen wohl ausnahmslos dem Stubensandstein der Keuperhöhen Nordostwürttembergs. Sie wittern infolge ihrer Härte aus dem Sandstein heraus und werden häufig als Lesesteine in Feld und Wald gefunden. Besonders häufig sind sie im Raume Sulzbach-Murr, Hall, Gaildorf. Meist sind sie grau, gelb, braun, seltener blau angelauten oder ganz schwarz. Die Holzstruktur ist in der Regel sehr gut erhalten; Astknorren sind nicht selten.

Aus ihrer ursprünglichen Lagerstätte im Stubensandstein gelangten die Hölzer in die Wasserläufe. Sie sind die härtesten und widerstandsfähigsten Gerölle, die der Neckar führt und können als leitend für die Neckarschotter angenommen werden. Neben kleinen Stücken kommen auch solche von größeren Ausmaßen vor.

**M. Henglein.**

**Amy M. Thwaites:** Recent stream intercision. (Journ. of Geol. 39. 1931. 653—654.)

Verf. beobachtete in den Jahren 1925—1929 am Michigan-See bei Two Creeks, Manitowoc County, Wisconsin, die Verlegung einer Bachmündung durch Rückverlegung des Seeufers. Hierbei wurde ein 15—20 Fuß hohes, aus Ton bestehendes Kliff durchschnitten. Mai 1925 wurde die beginnende Anzapfung an einer kleinen Bresche bemerkt, die im Kliff durch einen kleinen Bach gebildet wurde. Von November 1925—1928 lag der Seespiegel tief, so daß der Bach der aktive Teil war. Mai 1929 stieg der Seespiegel, die Wogen unterspülten das Kliff und zerstörten den Rücken zwischen See und Bach. Infolgedessen tritt der Bach heute ca. 500 Fuß weiter südlich in den See als bisher. Die verschiedenen Durchschneidungsstadien werden durch Photos belegt.

**Cissarz.**

### 3. Unterirdisches Wasser.

#### a) Grundwasser und Quellen.

**Wettstein und Hug:** Das schweizerische Grundwasserrecht. (Schweizer. Wasserwirtschaftsverb. Verbandsschr. Nr. 17. 1931. 88 S.)

Die Schotter in breiten Tälern führen große unterirdische Abflussmengen, die für die Wasserversorgung wichtig sind und deren Nutzung daher behördlich geregelt werden mußte. Die einschlägigen Bestimmungen darüber sind mitgeteilt.

**Koehne.**

**J. Versluys:** The problem of dry or unsaturated strata. (Kon. Akad. Wetenschappen Amsterdam. Proc. 34. Nr. 5. 1931.)

Sog. undurchlässige Schichten sind nicht absolut undurchlässig. Man hat stets eine relative, vom Porenvolumen abhängige Undurchlässigkeit. In den Antiklinalen tritt eine Ansammlung von Erdöl und Erdgas auf, weil

die überlagernden Schichten für Wasser durchlässiger sind als für Öl. So läßt sich auch das Vorkommen von Erdöl in kleinen örtlichen Synklinalen erklären.

**M. Henglein.**

**H. Scupin:** Eine Tiefbohrung auf Wasser im Porphyrdes Petersberges bei Halle (Saale). (Zs. prakt. Geol. 40. 1932. 21—26.)

Der Porphyrkegel des Petersberges mit 250,2 m Höhe wurde von einem Wünschelrutengänger als wasserführend in 38—46 m Tiefe angegeben. Obwohl Verf. abgeraten hat, wurde weitergebohrt und tatsächlich in fast 130 m Tiefe ein besseres Wasser mit 12 cbm stündlich gefunden. In 66 m Tiefe enthielt auftretendes Wasser viele gelöste Stoffe. Die Menge war nicht ausreichend.

Der Petersberg gehört der sog. Hallischen Mulde an, die sich aus Obercarbon und Unterrotliegendem aufbaut. Das letztere beginnt mit einer mächtigen Decke eines Porphyrs mit großen Feldspateinsprenglingen; dann folgen etwa 100 m Schichtgesteine (Zwischensediment) im tieferen Teil mit Steinkohlen Manebacher Alters, oben rote Letten, Sandsteine und Konglomerate, über die sich dann die Decke des sog. Jüngeren Hallischen oder Petersberger Porphyrs mit kleinen Feldspateinsprenglingen legt. Er wurde in der Sennewitzer Tiefbohrung mit etwa 60 m Deckenmächtigkeit durchsunken und so wäre bei der Petersberger Bohrung, die 30 m unter dem Gipfel angesetzt war, zu erwarten gewesen, daß in etwa 30 m Tiefe das Unterrotliegende erreicht würde. Hier hätte man Wasser mit artesischer Spannung erwarten dürfen. Unter Berücksichtigung des Fallwinkels errechnet Verf. eine größere Mächtigkeit des Petersberger Porphyrs. Er ist mit 161 m Tiefe (inkl. 31,27 m bis zum Gipfel) noch nicht durchsunken und man muß wohl annehmen, daß man sich in der Nähe der Ausbruchsstelle befindet. Im Porphyr sind drei Systeme von Klüften. Im ersten Kluftsystem, dessen Wasser an einer alten Steinbruchwand ausfließt, stammt das Wasser aus dem Porphyr, wobei die fast senkrechten beiden anderen Klüfte das Niederschlagswasser auf das erste Kluftsystem herabsinken lassen.

Der jüngere Porphyr des Petersberges ist nur in ganz beschränktem Maße als wasserführendes Gestein zu betrachten. Wenn anderweitig im Porphyr der Hallischen Mulde Quellen, auch Solen, auftreten, so handelt es sich nicht um Grundwasser des Porphyrs, sondern um Wasser in breiteren Porphyrspalten, das aus einem anderen Wasserhorizont stammt, also allochthones Wasser. Die ganz unregelmäßige Zu- und Abnahme der Wassersäule im Bohrloch zeigt, daß es sich nicht nur um Porphyrwasser handeln kann. Das Kluftwasser steigt aus dem Zwischensediment auf.

Es werden verschiedene Wasseranalysen aufgeführt, die allerdings nicht vollständig sind, da sie hygienischen Zwecken dienten. Doch können die einzelnen Wässer unterschieden werden.

**M. Henglein.**

**Emil Rutsatz:** Die hydrologischen Verhältnisse in der Umgebung des Wasserwerkes Opladen. (Das Gas- und Wasserfach Nr. 31. 1932. 627.)

Auf Veranlassung der Wasserrecht-Verleihungsbehörde sind die hydrologischen Verhältnisse im Rheintal nordwestlich der Wuppermündung für das Opladener Wasserwerk untersucht worden. Dreijährige Grundwasserbeobachtungen sind bearbeitet und in drei Grundwasserhöhen-schichtenplänen die Verhältnisse geklärt worden. Der beschriebene Fall ist ein schönes Beispiel für das Wechselspiel zwischen Rhein- und Grundwasserstand. Normalerweise tritt das Grundwasser in diesem Gebiet, wo es von NO her dem Rhein zufließt, im Rhein aus. Bei hohem Rheinwasserstand (vgl. Höhengschichtenplan 1. Dez. 1930, Abb. 6) tritt Rheinwasser in's Grundwasser über, ebenso Wupperwasser, es bildet sich also eine rückläufige Bewegung nach einer Grundwassermulde, deren Achse etwa parallel dem Rheinstrom verläuft. Fällt der Rheinwasserspiegel wieder, so stellt sich allmählich die alte Fließrichtung des Grundwassers und der Austritt des Grundwassers in den Rhein wieder ein.

**J. Denner.**

**H. Scupin:** Zur Kenntnis der Fließgeschwindigkeit des Grundwassers. (Zs. prakt. Geol. 39. 1931. 173.)

Die Geschwindigkeit ist von dem durchströmten Gestein bzw. Boden und dem Gefälle abhängig. Als Höchstfall wäre eine Stundengeschwindigkeit von rund  $\frac{1}{3}$  m bei 7‰ Gefälle zu verzeichnen, während als Untergrenze eine Stundengeschwindigkeit von etwa  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$  m bei 2 ‰ Gefälle bliebe.

Verf. teilt nun einen Fall mit, bei dem sich eine ganz ungewöhnlich große Fließgeschwindigkeit ergab. Es wurde ein Versuch angestellt, der zur Feststellung des Weges für das Wasser nach einem Keller eines Hauses in Leimbach am Harz dienen sollte und dabei gleichzeitig wertvolle Aufschlüsse über die Fließgeschwindigkeit brachte. Der praktische Zweck war der, Zusammenhänge nachzuweisen, nicht aber die Fließgeschwindigkeit zu messen. So ist nur in einem Fall eine genauere Zeitermittlung erfolgt, in einem zweiten, und zwar bei einem Färbeversuch nur ein Maximalzeitraum, also eine Mindestgeschwindigkeit festgestellt worden.

Es wurde eine Stundengeschwindigkeit von 16 m bei 11 ‰ Durchschnittsgefälle in tonigem Sande, ein Betrag, der die obengenannten Zahlen ganz außerordentlich übertrifft, festgestellt. Dieser hohe Betrag erklärt sich offenbar dadurch, daß der Boden hier in einer ursprünglichen Flutrinne, wenn auch schon vor vielen Jahren, aufgefüllt war, ohne daß dies an der Oberfläche irgendwie kenntlich wird. Auch das Füllmaterial ist natürlicher Verwitterungsboden des Oberrotliegenden. In der Richtung dieser alten Flutrinne, deren Fassung auch schon lange nicht mehr besteht, wie durch die Bohrungen bewiesen wird, dürfte sich der Grundwasserstrom auf deren oberen Terrasse bewegen, an deren nordöstlichem Ende er dann mit ziemlich starkem Gefälle nach unten hin abfließt. Eine Färbung durch Uranin ergab eine gut zu den vorhergehenden passende Beobachtung.

Es wurde auch festgestellt, daß das Wasser nicht den näheren Weg über die tieferliegende Terrasse genommen hat, da die dortigen Bohrlöcher trocken blieben.

**M. Henglein.**

**B. Brandt:** Erosionsformen des Grundwassers. (Fortschr. d. Geol. u. Pal., herausgeg. von W. SOERGEL. 11. [DEECKE-Festschr.] Berlin 1932. 327—341.)

Es wird zunächst gezeigt, daß auch bei einem einheitlichen Grundwasserhorizonte entweder zahlreiche oder nur einzelne Grundwasseraustritte vorhanden sind, daß also bei lockeren Böden (etwa diluviale Böden oder solche ähnlicher Struktur) mindestens eine sehr starke Beteiligung linienförmiger Wasserbewegung an der Bodenentwässerung anzunehmen ist. An der einzelnen Quelläffnung zeigt sich als Erosionswirkung die Bildung von Nischen und die Unterschneidung der Pflanzendecke und damit eben die Bildung der Nische mit Überhang (Halbhöhle).

Im Lockerboden können sich aber auch Kanäle größerer Längenausdehnung bilden. Diese hängen aber in ihrer Existenz von der Standfestigkeit der Wandungen ab. Die Erosionswirkung reicht in lockerem, homogenem Boden ganz allgemein nicht sehr tief in das Innere hinein. — Anders ist es aber, wenn das Wasser Eisen auflöst und als Limonit oder Brauneisen ausgeschieden wird. Dies kann bankförmig erfolgen, aber auch röhrenförmig, so daß das Wasser dann diesen Röhren folgt. Beispiele werden aus dem Tale der Weißen und Schwarzen Desse im Isergebirge beigebracht. Es fand sich auch ein stockwerkartig aufgebautes System von Hohlformen mit festen Wandungen, das, im einzelnen mannigfaltig gestaltet, die mächtigen lockeren Aufschüttungen der Talsohle durchsetzt. Solche Brauneisenrohrsysteme können die ganze unterirdische Wasserzirkulation beherrschen.

**Erich Kaiser.**

**S. Finály:** Analysis of the water of the Government Boring Nr. 2 at Hajduszoboszló. (Hidrologiai Közlöny. [Zs. f. Hydrologie.] 11. Budapest 1932. 123—125.)

Die II. Bohrung bei Hajduszoboszló hat eine Tiefe von 2032 m erreicht. Die Röhren wurden später bis 1621,25 m aufgezogen. Die gasführenden Schichten liegen bei 1112 m. Die herausgeflossene Wassermenge beträgt 1700 m<sup>3</sup> pro Tag, die Gasmenge 3200 m<sup>3</sup>. Temperatur des herausfließenden Wassers: 77° C (Lufttemperatur während der Messung: 23,5°). 1000 g Wasser enthält 5,7457 g Salz, und zwar: NaCl = 4,4227, KCl = 0,0307, KBr = 0,0404, KJ = 0,0106, NaHCO<sub>3</sub> = 0,8655, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = 0,1753, CaSO<sub>4</sub> = 0,0049, SrSO<sub>4</sub> = 0,0004, Ca(BO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> = 0,0397, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> = 0,0570, MgH(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> = 0,0343, FeH(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> = 0,0022, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> = 0,0620.

Das Gas besteht aus folgenden Komponenten in Vol.-%: 91,4 CH<sub>4</sub>, 0,5 CuHm, 7,5 CO<sub>2</sub>, 0,5 O<sub>2</sub>.

**A. Vendl.**

Maucha, R.: Chemical analysis of the waters of Cave Agytelek. (Hidrologiai Közlöny. [Zs. f. Hydrologia.] 11. Budapest 1932. 126—130.)

**G. v. Csegezy:** L'eau souterraine de la presqu'île de Tihany et le sondage actuel. (Hidrologiai Közlöny. [Zs. f. Hydrologie.] 11. Budapest 1932. 130—136.)

Die Arbeit enthält die Resultate der chemischen Analysen von 9 Brunnen- und Quellenwasserproben, ferner von 7 Wasserproben aus verschiedenen Horizonten einer 65,69 m tiefen Bohrung bei der Ortschaft Tihany am Balatonsee.

**A. Vendl.**

**G. v. Csegezy:** Die Grundwässer von Szeged und Umgebung vom hygienischen Gesichtspunkt. (Hidrologiai Közlöny. [Zs. f. Hydrologie.] 11. Budapest 1932. 67—73.)

Verf. untersuchte chemisch-analytisch (und bakteriologisch) 34 Brunnenwasser. Aus den Ergebnissen der Analysen ergibt sich das folgende Resultat: Das Grundwasser im Gebiet von Szeged ist sehr hart und es führt Glaubersalz, Bittersalz und Kochsalz. Die Grundwässer der Umgebung sind aber soda- und kochsalzhaltig und ziemlich weich. An einzelnen Stellen sind brauchbare Glaubersalz und Kochsalz enthaltende Bitterwässer anzutreffen. Auch Jod wurde in einem Brunnen nachgewiesen.

**A. Vendl.**

**T. Gedeon:** Hydrologische Beobachtungen aus dem südöstlichen Teil des Véstegebirges. (Hidrologiai Közlöny. [Zs. f. Hydrologie.] 11. Budapest 1932. 73—87.)

Im südöstlichen Teil des Véstegebirges (50 km südwestlich von Budapest) lassen sich zwei Grundwasserhorizonte unterscheiden: 1. das Karstwasser des Grundgebirges (Trias-Hauptdolomit), 2. das Grundwasser in den tertiären Schichten. Chemische Zusammensetzung und Temperatur des Karstwassers sind an den verschiedenen Stellen schwankend. Der Grundwasserspiegel des Karstwassers liegt zwischen 138 und 155 m ü. d. M. Unter den tertiären Bildungen enthalten die eocänen, oligocänen und pontischen Schichten mehr oder weniger Grundwasser.

In der Ortschaft Zámoly wurde in den pontischen Sanden aufgestapeltes CO<sub>2</sub>-Gas angebohrt.

**A. Vendl.**

### b) Auflösung und Absatz.

**W. Stern u. A. Löhnberg:** Karsthydrologische Untersuchungen. (PETERMANN's Mitteilungen 1932. Heft 1/2. 5.)

Mit Hilfe geophysikalischer Methode sind zum ersten Male Untersuchungen über unterirdisches Wasser des Karstes im derzeit trockenen Zicknitzer See (Südslawien) angestellt worden. Es gelang, Schichtgrenzen und Grundwasserniveaus bis auf 90 m Tiefe nachzuweisen. Die hier mit Erfolg angewandte Methode soll angeblich auch allgemein auf die Ermittlung von grundwasserführenden Bodenschichten in Trockengebieten ausgedehnt werden können.

**J. Denner.**

Stone, Ralph W.: Pennsylvania Caves. (Pennsylv. Topogr. a. Geol. Surv. Bull. 93. 1930. 63 S.)

Pohl, E. R. and others: Cave Number. Six articles on caves. (Journ. of the Tennessee Acad. of Sci. July 1930.) — Bespr. Journ. Geol. 39. 1931. 601—603.

**Lendel:** Natürliche und künstliche Quellsalze im Lichte neuester Forschung. (Zs. f. Kurortwissensch. 1. 1931. 123—124.)

Zwischen natürlichen Quellsalzen und künstlichem Ersatz zeigten sich bemerkenswerte Unterschiede, die auch physiologisch wirken. **Koehne.**

**V. Frolow:** Regime des sels dissous dans les eaux souterraines de la région de Palmyre. (C. R. 194. 1932. 2153.)

Mit Hilfe der von LEEDS und NORTHAUP konstruierten elektrolytischen Brücke wurde die gelöste Salzmenge bestimmt. Es wurden die Schwefelquelle von Palmyre, die Brunnen von Ain Béida, 34 km westlich Palmyre und von Moumbata, 50 km östlich Palmyre, untersucht. Es wird eine graphische Darstellung gegeben, deren Resultate eine Veränderung erkennen lassen von einer Periode von 6 Monaten. Sie ist viel mehr hervorgetreten in den Brunnen.

Es wird folgende Erklärung für die Erscheinungen gegeben:

Das Ernährungsgbiet der unterirdischen Wässer der Gegend von Palmyre umfaßt die Salinen von Djéroud und Palmyre. Außerdem erscheinen die Auswitterungen im Djebel ech Charki, südlich Kariatine; zwischen Palmyre und Sakkarie bahnt sich besonders ein Austritt salzhaltiger Wasser. Der Regen übt außerdem eine jahreszeitliche Änderung aus. Die Regenperiode ist von November bis Ende April.

Dieselbe Reserve ernährt die beiden Brunnen und die Quelle. Der unterirdische Ausfluß zeigt sich im allgemeinen Sinne W—O, aber die Diaklasen der Quelle von Palmyre lassen das Wasser mit viel größerer Geschwindigkeit zirkulieren als durch die verschiedenen Gebiete, welche die Brunnen ernähren.

Es scheint, daß die Menge der gelösten Salze bei Moumbata immer stärker ist als bei Ain Beida, während das Frühlingsminimum von Ain Beida mit dem von Palmyre vergleichbar ist. **M. Henglein.**

**T. T. Quirke:** Spring pits; sedimentation phenomena. (Journ. of Geol. 38. 1930. 88—91.)

Am Südufer des Maple-Sees bei Orrville findet sich eine kleine Stelle mit sandigem Strand, die allseitig von nahezu wasserundurchlässigem Diorit umgeben ist. In Zeiten großen Regenfalls wird der Sandstrand mit Wasser gesättigt und hinter dem Strand bilden sich kleine Teiche. Im extrem regenreichen Sommer 1928 trat ein Teil des überschüssigen Wassers an den Seiten und an der Oberfläche des Strandes unter dem, infolge Überflutung des Strandes vergrößerten, Wasserspiegel in Form von Quellen hervor. Hierbei entstanden kraterartige Eintiefungen im Sande, die beim späteren Rückzug des Wassers zutage traten. Die Größe der Sandkörner war in der Mitte der Krater am größten, am Rande am kleinsten. Die Eintiefungen hatten gewöhnlich einen Durchmesser unter 2 Fuß, ihre Wände lagen ca. 5 Zentimeter über dem Sandspiegel, die tiefste Stelle lag ca. 10 Zentimeter unter diesem, so daß die Gesamttiefe ca. 15 Zentimeter beträgt. **Cissarz.**

**W. Biese:** Über das Auftreten eines Kalkcarbonates in den Südharzer Gipshöhlen. (Jb. Preuß. Geol. Landesanst. 51. 1930. 595—600. Mit 1 Textfig.)

Eine ganze Anzahl von Höhlen des Südharzer Gipsgebietes weisen Ansammlungen stehenden Wassers — Tümpel und kleine Teiche — auf, an deren Oberfläche Häute von Kalkcarbonat ausgeschieden werden. Verf. beschreibt die Vorkommen von Heimkehle, Questen- oder Heckershöhle, Numburghöhle, Barbarossahöhle, Klinkerbrunnen, Kelle, Jettenhöhle, Marthahöhle und Gängertalshöhle. Das Wasser der Höhlenteiche zeichnet sich durch Klarheit aus. Die an der Oberfläche schwimmende Schicht weist in ihrer Ausbildung auf den verschiedenen Tümpeln gewisse Unterschiede auf. Manchmal bildet die Schicht keine zusammenhängende Decke, vielmehr treiben auf der Oberfläche perlschnurartige Gebilde, die aus 3—4 rundlichen, aber unregelmäßig begrenzten Fladen von je 4—5 cm Durchmesser bestehen. Die fladenförmigen Gebilde sind außerordentlich dünn; beim Versuch des Herausschöpfens zerfließen sie durch den Wasserdruck über dem Schöpfer in einzelne kleine Partikel. Die Schichten auf den Tümpeln können auch zeitweilig verschwinden.

Die Entstehung der Kalkcarbonat-Häute wird nur soweit diskutiert, wie sie sich aus den Fundumständen ergibt. Die minerogenetische Bearbeitung wird von anderer Seite durchgeführt werden. Da die Heimkehle das weit-aus beste Material geliefert, wird die Diskussion der dortigen Verhältnisse in den Vordergrund gestellt. Die für die Bildung des Kalkcarbonates nötige Kohlensäure wird von dem Grundwasser aus den Humusstoffen der Verwitterungsrinde entnommen.

**Chudoba.**

### c) Tiefenwasser (einschl. Mineralquellen).

**O. Michler:** Woher kommt der Karlsbader Sprudel? (Mitt. d. Ver. d. Naturfreunde in Reichenberg. Jg. 54. 1932. 3—51. Mit 1 Fig. u. 1 Karte.)

Die Thermen von Karlsbad sind bekanntlich das Musterbeispiel juveniler Quellen und es ist daher um so bemerkenswerter, als an diesem klassischen Orte neustens wieder sehr begründete Einwände gegen diese scheinbar gesicherte Annahme erfolgen.

Zunächst wird der Nachweis geführt, daß die Wässer ihrem Chemismus nach nicht aus dem Granit — aus welchem sie aufdringen —, sondern aus Basalten stammen. Mit den tertiären Bewegungen am Südrand des Erzgebirges war bekanntlich eine intensive vulkanische Tätigkeit verbunden (Duppauer Gebirge bei Karlsbad, zahlreiche Einzelvulkane in der näheren Umgebung). Noch heute zeigt der Horner Berg, ein Basaltvulkan westlich Karlsbad, Kohlensäureexhalationen. Das ganze Gebiet ist weiterhin von einem Netz tiefgreifender Störungen durchzogen, deren Kenntnis für die ganze Frage nach der Herkunft der Thermen von Bedeutung ist.

Als juvenil betrachtet Verf. vor allem die Kohlensäure, während die meisten anderen Substanzen sich zwanglos aus den Basalten ableiten lassen. Das Wasser ist vados, das Einzugsgebiet die Südabdachung des Erzgebirges.

Von hier bringt es — also aus dem Granit — seine radioaktiven Substanzen mit, die ja basischen Magmen meist fehlen.

Das Wasser gelangt auf Spalten in die Tiefe und kommt in Berührung mit noch hochtemperierten Basalten. Hier erfolgt die Mineralisation. Die Wege des Wassers für den Aufstieg können hier nicht wiedergegeben werden, ohne auf lokale Einzelheiten einzugehen. Es möge nur bemerkt sein, daß auch hierfür sehr gut begründete Vorstellungen gegeben werden.

Von besonderem Interesse sind auch die vom Verf. erörterten Zusammenhänge zwischen vulkanischer Tätigkeit und der Tektonik des Karlsbader Grabens.

L. Rüger.

**O. Michler:** Über die Unabhängigkeit der Zettlitzer Kaolingrubenwässer von den Karlsbader Heilquellen. (63 S. Mit 1 Karte. Karlsbad 1930. Im Verlag des Verf.'s.)

Wie in jedem Quellschutzgebiete oft die Interessensphären gegeneinanderstehen, so ist dies auch bei dem Thermenschutzgebiet von Karlsbad der Fall, dessen Bestimmungen tief in die bergbaulichen Interessen der zahlreichen Kaolin- und Braunkohlengruben eingreifen.

Die wichtigste Bestimmung, welche speziell den Kaolingruben nördlich von Karlsbad auferlegt ist, ist das generelle Verbot, mit ihren Bauen ein bestimmtes Niveau zu unterteufen („Normalhorizont 367,2 m-Niveau der Einmündung der Tepl in die Eger bei Karlsbad“). Die Festlegung dieses Niveaus erfolgte vor etwa 50 Jahren unter der Annahme, daß die NNW streichende Thermalspalte durch den sie querenden Egerfluß angeschnitten wird und die Quellschüttung somit von diesem Niveau abhängig sei. Verschärft wurde weiter die Frage dadurch, daß stellenweise bei den Grubenbauen erhebliche Wassermengen angetroffen wurden, die gewisse Ähnlichkeit mit den thermalen Wässern besitzen.

Auf Grund eingehender Darlegungen über den tektonischen Bau sowie den Chemismus der Quellen gelingt es dem Verf., nachzuweisen, daß die Wässer der Kaolingruben nicht von den im S gelegenen Karlsbader Thermen gespeist werden, sondern ein eigenes, im N gelegenes Einzugsgebiet besitzen. Den gesetzlichen Bestimmungen über die Beschränkung des Bergbaues im Bereich des Quellschutzgebietes wird damit der Boden entzogen.

L. Rüger.

Pfaffenholz, C.: Les sources minérales d'Eli-sou. (Bull. geol. and prospect. service. Moskau-Leningrad 1930. 49. 667—682. Russisch m. franz. Zusammenf.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1932. III. 25.

**A. Frank - Kameneckij et V. Koncevič:** Sur la chimie des sources thermales de la Transbaikalie du Nord. (C. R. [Doklady] Acad. Sci. URSS. 1931. 19—26. Russisch.)

Die Thermen von Nordtransbaikalien sind in mehr als 30 Gegenden entdeckt worden; Ausgangspunkte des Wassers gibt es noch viel mehr.

Sie können in 2 große Gruppen geteilt werden: 1. die Baikalische — auf dem östlichen Ufer des Baikalsees, die mit der Gorjatschinskaja-Quelle am Flusse Turka beginnt und mit der Hakusskaja bei dem See Frolicha endet;

Tabelle 1.

Die chem. Zusammensetzung des Wassers der Thermalquellen von Nordtransbaikalien (in g/l).

	Die Benennung der Quellen						
	Kulln- nye Bolota	Kargin- skij <sup>1</sup>	Alln- skij <sup>1</sup>	Urin- skij <sup>1</sup>	Turkin- skij <sup>2</sup> I	Turkin- skij <sup>2</sup> II	Chakus- skij <sup>3</sup>
	Die Temperatur in C°						
	59,2°	74,6°	72,2°	52,4°	54,43°	43,7°	43,5°
Reaktion { Lackmus Phenol- phthalein } Metylorange	neutral	—	—	—	—	neutral	neutral
	sauer	—	—	—	—	alkal.	alkal.
	alkal.	—	—	—	—	alkal.	alkal.
H <sub>2</sub> S . . . . .	?	—	—	—	—	—	—
NH <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	Spur	—	—	—	—	—	—
Na <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Abdampfrückstand							
bei 110° C. . . . .	0,4780	0,9947	0,4249	0,4164	0,5233	0,4848	0,3359
bei 180° C. . . . .	0,4680	—	—	—	—	0,4819	0,3317
Glührückstand . . . . .	0,4408	—	—	—	—	0,4719	0,3193
Glühverlust . . . . .	0,0372	—	—	—	—	0,0129	0,0166
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0,1486	0,3857	0,1619	0,1215	0,1709	0,0943	0,0712
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,0412	0,0096	0,0042	0,0043	—	0,0339	0,0226
CaO . . . . .	0,0112	0,0267	0,0030	0,0041	0,0341	0,0847	0,0241
MgO . . . . .	0,0046	0,0010	Spur	0,0011	0,0053	0,0008	0,0020
MnO . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
FeO . . . . .	0,0024	0,0018	0,0043	0,0014	—	—	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,0053						
SO <sub>3</sub> . . . . .	0,0964	0,3516	0,0397	0,0870	0,2176	0,1603	0,1175
Cl . . . . .	0,0310	0,0473	0,0173	0,0127	0,0161	0,0264	0,0056
CO <sub>2</sub> (gebunden) . . . . .	0,0484	0,0959	0,0875	0,0915	0,0228	0,0220	0,0154
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,0840	0,0737	0,1042	0,0943	0,0565	0,0772	0,0630
Summe der Mineralbestandteile	0,4731	0,9933	0,4221	0,4179	0,5233	0,4996	0,3218
	In Prozenten						
Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O . . . . .	40,2	39,7	39,3	30,4	32,7	25,7	29,2
CaO + MgO . . . . .	3,3	2,7	0,7	1,2	7,4	17,2	8,1
SO <sub>3</sub> . . . . .	20,3	35,5	9,5	20,8	41,7	32,1	36,6
Cl . . . . .	6,6	4,6	4,0	3,1	3,0	5,2	1,5
CO <sub>2</sub> (gebunden) . . . . .	10,1	10,1	20,4	22,0	4,4	4,4	4,7
SiO <sub>2</sub> . . . . .	18,0	7,4	24,2	22,5	10,9	15,5	19,8

<sup>1</sup> W. K. KOTULSKIJ: Die Quellen von Nordtransbaikalien. Natürliche Produktionskräfte in Rußland (KEPS). Herausgeg. von der Akad. d. Wiss. Petrograd 1920. IV. Nr. 40. S. 95. (Russisch.)

<sup>2</sup> A. G. FRANK-KAMENETZKIJ und N. M. WAKSBERG: Hydrochemische Untersuchungen der heißen Quellen am Baikalsee. C. R. Acad. Sci. URSS. 1928. S. 23 (deutsch) und Ref. dies. Jb. 1929. II. 434.

2. die Bargusinische zerfällt in eine links- und rechtsufrige und dehnt sich von der Urinskaja-Quelle im Oberlauf des Flusses Uro (linker Nebenfluß des Bargusins) bis zum Flusse Mogaj (linker Nebenfluß des Flusses Zipa) und vom Fluß Turka bis zum Fluß Katera (linker Nebenfluß der Oberen Angara).

Verf. führt die wichtigsten Thermen an und gibt ihre Temperatur und geographische Lage. Die Ausgangspunkte des Wassers finden sich hauptsächlich inmitten der Granite, seltener in kristallinen Schiefen. In den Basalten gibt es keine Thermen. Verf. gibt eine neue Analyse der Quelle von den Kulinyne Bolota (Sümpfen), die sich in dem Ustj-Bargusinischen Bezirk befindet. Zum Vergleich sind in der Tabelle I Analysen einiger anderer Quellen, die der Literatur entnommen sind, angeführt.

Tabelle 2.

Die Quelle Kulinyne Bolota. Salztabelle (wahrscheinlicher Bestand).

Salze	g/kg	%	Salze	g/kg	%
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0,1364	28,08	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	0,0223	4,57
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> . . . . .	0,0724	14,99	Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	0,0162	3,34
NaHCO <sub>3</sub> . . . . .	0,0682	14,04	CaSO <sub>4</sub> . . . . .	0,0085	1,34
KHCO <sub>3</sub> . . . . .	0,0512	10,54	Al(HCO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> . . . . .	0,0218	4,49
NaCl . . . . .	0,0511	10,52	Fe(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	0,0061	1,25
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0,0316	6,51	Summe . . . . .	0,4858	

Die Quellen der Kulinyne Bolota sind besonders interessant, weil sie mit dem Wasser Lösungen schwerer Metalle (Zn, Fe, Mn) an die Oberfläche bringen. Diese lagern sich in dem Schlammniederschlag der Sümpfe als Sulfide ab<sup>1</sup>. Man hat genügenden Grund, zu behaupten, daß wir hier ein Stadium der in unserer Zeit vor sich gehenden Entstehung der polymetallischen Lagerstätten haben.

Der vorherrschende Komponent der nordtransbaikalischen Quellen ist das schwefelsaure Natrium (50—75 % des trockenen Rückstandes). Der andere, mehr oder weniger wichtige Komponent ist die Kieselsäure. In der Mehrzahl der Quellen findet man auch Schwefelwasserstoff. Die allgemeine Mineralisation der Quellen liegt in recht engen Grenzen (322—523 mg/l). Die Thermen zeichnen sich durch sehr hohe Temperatur aus (bis 80°). Von dem balneologischen Standpunkt sind die Thermen des Nordtransbaikaliens typische Akrothermen, da sie sich durch verhältnismäßige Beständigkeit der Temperatur und der Mineralisation (nicht mehr als 1 g auf 1 kg H<sub>2</sub>O) und durch die Abwesenheit von As, Li, Ra und größerer Mengen von H<sub>2</sub>S auszeichnen.

**O. Schubnikowa.**

<sup>1</sup> A. W. NIKOLAIEW: Bargusin-Quellen und ihre Mineralbildungen. Trav. Mineral. Mus. Acad. Sci. URSS. 1929. 3. 50. (Russisch.)

#### 4. Technisch-hydrologische Fragen.

**Dornedden:** Die Wasserversorgung der deutschen Gemeinden mit 15 000 und mehr Einwohnern im Jahre 1928. (Zentralbl. f. d. ges. Hygiene. 25. Nr. 1/2. 1931. 1—11.)

Auf eine Umfrage des Reichsgesundheitsamts anworteten 334 Gemeinden. Davon wurden 212 ganz mit Grundwasser aus Brunnen, 71 teilweise mit solchem versorgt. An Quellaustritten gewannen das Grundwasser 32 (bezw. 59) Gemeinden. Fast neun Zehntel des Gesamtwasserbedarfs wird aus Grundwasser gedeckt, der Rest hauptsächlich aus Talsperrenwasser. (Anscheinend ist dabei das durch künstliche Grundwasseranreicherung gewonnene Wasser dem Grundwasser zugerechnet.)

**Koehne.**

**Dantscher und Reindl:** Wasserkraft-Jahrbuch 1930/31. (Mit 114 Abb. im Text. Verlag G. Hirth A.-G., München, Herrenstr. 6—10.)

Der Inhalt gliedert sich in 5 Abschnitte, von denen der erste die Entwicklung der Wasserkraftnutzung in Deutschland, Schweiz, Italien, Frankreich, Norwegen, Finnland, Tschechoslowakei, Kanada und Japan behandelt. Abschnitt II gilt den Grundlagen für die Ausnützung und Verwertung der Wasserkräfte. In Abschnitt III, Ausbau der Wasserkräfte, dürften den praktischen Geologen besonders die Geschiebeführung der Flüsse interessieren. Abschnitt IV behandelt Wasserkraftmaschinen.

**J. Denner.**

Beschreibung des Oberamts Leonberg. Herausgeg. vom Württemb. Statistischen Landesamt. Abschnitt Klima und Witterung. (S. 48—88.)

Literaturangabe und ausführliche meteorologische Beobachtungen. Vergleiche mit Beobachtungsergebnissen benachbarter meteorologischer Stationen.

**J. Denner.**

**Gubelmann:** Die Wasserversorgung der Stadt Bern. (Wasser und Gas. 22. Jahrg. Nr. 2. 15. Okt. 1931. 70.)

Beschreibung der geschichtlichen Entwicklung der Wasserversorgung Berns. Die heutige zentrale Wasserversorgung erfolgt 1. aus einer Anzahl von 1869—1896 erbauten Fassungsanlagen, die bis zu 10 km vom Stadtzentrum entfernt liegen. Sie liefern Quellwasser aus einem reichen Quellgebiet kleinerer und größerer Quellen, die im Laufe der Jahre gefaßt und der Versorgung zugeleitet wurden. Die Bodenbedeckung der Anlagen besteht teils aus Kulturland, teils aus Wald. Die Anlagen liefern 23 000 m<sup>3</sup>/Tag.

2. Aus einer Wasserfassungsanlage in Emmental, rund 36 km vom städtischen Reservoir entfernt. Diese Anlage liefert 36 000 m<sup>3</sup>/Tag Wasser, und zwar Talgrundwasser aus einem 197 km<sup>2</sup> großen Einzugsgebiet. Der Wasserverbrauch ist von 250 l pro Kopf und Tag im Jahr 1900 auf 560 l pro Kopf und Tag im Jahr 1930 gestiegen.

**J. Denner.**

**O. Sprung:** Das neue Wasserwerk der Stadt Potsdam bei Eiche. (Das Gas- u. Wasserfach. 1931. H. 6. 1052—1059. Mit 17 Abb.)

In der Voraussicht einer Erweiterung der bestehenden zwei Wasserversorgungsanlagen der Stadt Potsdam wurden bereits 1915 systematische hydrologische Untersuchungen in der Umgebung begonnen. Im W von Sanssouci ergab sich zwischen dem Dorf Eiche und dem Wildpark an der Berlin—Potsdam—Magdeburger Bahnlinie günstigstes Gelände für das neue Wasserwerk III. Zahlreiche Tiefbohrungen erwiesen einen günstigen geologischen Aufbau des Geländes. Eine errechnete Zutageförderung von 20 000 m<sup>3</sup>/Tag Wasser ist durch einen Dauerpumpversuch bestätigt worden. Bei dem Pumpversuch hatte sich bei einer Entnahme von 54 l/sek. nach 9 Tagen der Beharrungszustand des abgesenkten Grundwasserspiegels eingestellt. Zunächst wurden nach Ausbau der Anlage nur 5000 m<sup>3</sup>/Tag gefördert. Beantragt sind 10 000 m<sup>3</sup>/Tag. Die Werksanlagen sind in einigen Teilen ausgebaut für eine Fördermenge von 20 000 m<sup>3</sup> in Anbetracht späterer Erweiterungen. Das geförderte Wasser bedarf der Enteisung und Entmanganung durch Belüftung des Rohwassers mittels Horndüsen und nachfolgender Grob- und Feinfiltration. Das Werksgelände ist unbewohntes Gebiet, teils Wiesengelände, teils mit Baumgehölz bestanden. Die Wasserentnahme (5000 m<sup>3</sup>/Tag) erfolgt aus 8 Rohrbrunnen in Abständen von rund 30 m, Tiefe 20—30 m unter Gelände. Die Brunnen sind teils an eine westliche, teils an eine östliche Nebenleitung angeschlossen. Als Brunnenfilter sind gewebelose Hartsteinzeug-Glockenfilter (10 m lang, je 1 m zusammengesetzt) von 200 m l. W. verwendet. an die sich 200 mm weite kupferne Aufsatzrohre anschließen. Die Filter sind von doppelter Kieslage umschüttet, jeder Brunnen ist mit innerem und äußerem Meßrohr versehen. Die Heberleitungen münden in einen Sammelbrunnen von 4 m l. W. und 11 m l. Tiefe. Zur Enteisung wird das Rohwasser zerstäubt, fällt dann auf die Grobfilter (Schichthöhe 0,6 m mit Kies von 2—3 mm Korngröße) und gelangt von da zu den Feinfiltern (0,6 m Schichthöhe, Kies mit 0,5—1 mm Korngröße). Filtergeschwindigkeit in den Grobfiltern 2,2 m, in den Feinfiltern 3,6 m stündlich. Das enteiste Wasser sammelt sich in einem Reinwasserbehälter von 350 m<sup>3</sup> Inhalt, von wo es dann mittels Kreiselpumpen in die Druckleitung gelangt.

**J. Denner.**

**O. Zumbach:** Das Wasserwerk Polchow der Städtische Wasserwerke A.G. Stettin. (Das Gas- u. Wasserfach. Nr. 13. 75. Jahrg. 1932. 236—248.)

Die Pumpen wurden so gebaut, daß der etwa 2 m unter Flur liegende Grundwasserspiegel um 10 m abgesenkt werden kann. Bei 6 m Absenkung wurden 12 000 cbm/Tag gefördert.

**Koehne.**

**Marnitz:** Über das Verhalten eines schlickhaltigen Sandes bei Durchfluß von Wasser. (Diss. Techn. Hochschule Danzig und Bautechnik 1930. H. 45.)

Pumpversuche im Urstromtal der Weichsel und Versuche im Laboratorium. Verdichtungen durch Umlagerung der feinen Teile. **Koehne.**

**Lauenstein:** Das neue Wasserwerk der Stadt Paderborn. (Das Gas- u. Wasserfach. 30. Jan. 1932. 75 Jg. Nr. 5.)

Seit 1523 wurde die Stadt aus den Paderquellen versorgt, die 6—8 m<sup>3</sup>/sek liefern, aber zuweilen verseucht wurden. Im Jahre 1929/1930 wurde ein neues Wasserwerk im unbesiedelten Waldgelände der sandigen Senne erbaut. Die Brunnenreihe liegt zwischen Lippe und Strothe und sollte nach den Berechnungen von PRINZ 6000 m<sup>3</sup>/Tag liefern. Tatsächlich konnten wenige Tage nach Betriebseröffnung nur noch 2000 m<sup>3</sup>/Tag gefördert werden. Durch Verlängerung der Brunnenreihe auf 714 m steigerte man die Ergiebigkeit auf 3000 m<sup>3</sup>/Tag. Dann errichtete man eine Parallelfassung, die sich nicht bewährte, da sich beide Brunnenreihen gegenseitig stark beeinflussten. Endlich legte man Sickerteiche an, die insgesamt 6000 m<sup>2</sup> bedecken und in die man Lippewasser einleitete. Damit konnte man 6000 m<sup>3</sup>/Tag brauchbaren Wassers gewinnen.

Die Lippe hat hier keine Nebenflüsse. Ihre Wasserführung nimmt aber von der Quelle bis zum Zusammenfluß mit der Pader durch unterirdische Zuflüsse ständig zu.

Die 35 Brunnen sind etwa 14 m tief und 21 m voneinander entfernt.

**Koehne.**

**Maibaum:** Wasserversorgung der Stadt Tilsit. (Das Gas- u. Wasserfach. Nr. 27. 1932. 548.)

Bis 1890 erfolgte die Wasserversorgung der Stadt Tilsit aus Einzelbrunnen. 1880—1890 Bau eines Wasserwerks, Flußwasserwerk am Memelstrom. 1902 mußte dieses Werk erweitert werden durch Aufstellung eines Rohwasserbehälters von 1000 m<sup>3</sup> Inhalt. Häufige Verschmutzung des Memelwassers und die Gefahr der Verseuchung von Rußland her erschwerten eine einwandfreie Wasserversorgung. Außerdem verursachten Frostbildungen unliebsame Störungen. Man ging daher zur Verwendung von Grundwasser über. Bohrungen auf dem rechten Memelufer ergaben in 15—18 m Tiefe gutes Trink- und Gebrauchswasser. 1910—1911 Bau des neuen Grundwasserwerks. Das Wasser wurde aus 38 Brunnen entnommen, auf die Enteisungsanlage gefördert, über Siebbleche zur Belüftung geleitet und über Holzhornden gerieselert. Von einem Absitzbecken aus floß das Wasser durch Vor- und Nachfilter dem Reinwasserbehälter zu. Das Werk blieb bis 2. Juli 1929 in Betrieb. Die Abtrennung eines Teils des Memellandes vom Reich durch den Versailler Vertrag brachte das Grundwasserwerk in ausländisches Gebiet, es mußte daher ein neues Werk südlich der Memel gebaut werden. Nach langen Bemühungen hatten Bohrungen auf Wasser in der Nähe des Rennplatzes bei 29 m Teufe in der Kreide Erfolg. Weitere Bohrungen waren im Stadtwaldgebiet erfolgreich. In dem aus Kreideschichten und darüberliegenden aus Geschiebemergel und sandigkiesigem Diluvium aufgebauten Gebiet liegen zwei Wasserhorizonte, im oberen Diluvium und in der Kreide, beide getrennt durch den bis 18 m mächtigen Geschiebemergel. Die wasserführende Kreidezone ist 39—51 m mächtig, das Wasser stieg unter natürlichem Druck bis 7 m unter Tag an. Ein dreimonatiger Probeversuch an 4 Rohrbrunnen bei etwa 150 m<sup>3</sup>/h Förderung unter Beob-

achtung des Grundwasserstandes im oberen Horizont ergab günstige Verhältnisse. Verbindung der Tiefbrunnen durch Heberleitung kam nicht in Frage, der abgesenkte Wasserspiegel lag beim Probetrieb 17—18 m unter Tag. Es wurden 14 Tiefbrunnen mit elektrisch angetriebenen Tiefbrunnenpumpen von je 25 m<sup>3</sup> Stundenleistung eingerichtet. Das 0,5 mg/l Eisen enthaltende Wasser wird enteisenet. Gesamtleistung der Anlage von 400 m<sup>3</sup>/Stunde.

**J. Denner.**

Untersuchungsausschuß der Sektion für Hydrologie der Amerikanischen Geophysikalischen Gesellschaft. (Wasser u. Gas. 22. Jg. Nr. 19/20. 1932. 830.)

Genannte Sektion hat neun ständige Untersuchungsausschüsse angekündigt, von denen jeder laufend einen Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Hydrologie zu geben hat. Es gibt folgende Ausschüsse: 1. A. f. Schnee, 2. für Gletscher, 3. für Verdunstung, 4. für Versickerung und Wasserabgabe, 5. für strömendes Wasser, 6. für Physik der Bodenfeuchtigkeit, 7. für unterirdisches Wasser, 8. für die Dynamik der Ströme, 9. für die Chemie des natürlichen Wassers.

**J. Denner.**

Württ. Innenministerium, Abt. für Straßen- und Wasserbau. Flußbeschreibung: Steinlach, Echaz und Erms. (1932. Mit 25 Beilagen.)

Die eingehende Beschreibung gliedert sich in I. Gebietsgröße, Bewaldung und Durchlässigkeit, Längen-Breiten-Höhenverhältnisse, II. Geologische Verhältnisse, III. Klimatische Verhältnisse, IV. Abflußvorgang, V. Wasserwirtschaft.

**J. Denner.**

**Viesonn:** Die Tauchpumpen in den Wasserwerken von Frankfurt a. Main. (Das Gas- u. Wasserfach. Heft 9 vom 27. Febr. 1932. 158—164. Mit 8 Abb.)

Die Tauchpumpen werden nur bei Spitzenbedarf verwendet. Sie fördern je 33 l/sek und senken den Spiegel um 11 m ab.

**Koehne.**

**Roth:** Über den gegenwärtigen Stand und künftigen Ausbau der Pariser Untergrundbahn. (Die Wasserwirtschaft. 1932. Nr. 9/10. 107—118, insbesondere 113—114.)

Die Seine wurde mit Schildvortrieb unter Preßluft unterfahren, wobei hier und da ein Luftstrahl durch das Flußbett und das Flußwasser hindurch an die Oberfläche schoß, ein Beweis, daß das Flußbett an zahlreichen Stellen durchlässig ist. Der Gesamtabstand zwischen Tunnelscheitel und Flußsohle beträgt nur 4 m, davon sind die unteren 2 m Kalkstein.

**Koehne.**

**Schmitz:** Versinkende menschliche Siedlungen in der Grenzmark Posen—Westpreußen. (Grenzmärkische Heimatblätter. 8. Jg. 1. H. 1932. 60—65.)

N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. Referate 1932. II.

Verf. bespricht zunächst die Verhältnisse in den Dörfchen Kaza und Pechlüge (Kr. Schwerin), die durch Steigen des Wasserspiegels in Not geraten sind. In Pechlüge mußten die wenigen dort wohnenden Kleinbauern abziehen. Kaza will man künstlich entwässern. Ein ähnliches Ansteigen des Wasserspiegels hat man in den Senken in den Forsten bei Schneidemühl beobachtet. In allen Fällen, in denen man ein so starkes Steigen des Wasserspiegels beobachtet hat, handelt es sich um Gebiete ohne oberirdischen Abfluß. Das Steigen ist auf außerordentlich hohe Niederschläge in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren zurückzuführen; die Abholzung von Waldflächen kann es höchstens örtlich in unbedeutendem Maße vermehrt haben. Es ist mehr als 100 Jahre her, seit ähnlich hohe Wasserstände dagewesen sind.

**Koehne.**

**Cramer:** Die Bedeutung der Tiefbohrungen für die oberschlesische Wasserversorgung. (Pumpen- u. Brunnenbau, Bohrtechnik. 28. Jg. Nr. 3. 1932. 75—77.)

Kurze Zusammenfassung.

**Koehne.**

**A. Jendrassik — K. Bolberitz:** Die Wasserleitungen Ungarns. (Hidrologiai Közlöny. [Zs. f. Hydrologie.] 11. Budapest 1932. 88—122.)

Die Arbeit ist ein zusammenfassender Bericht über die vorhandenen Wasserleitungen.

**A. Vendl.**

**Schonnop, K. E.:** Rabaissement de la nappe d'eau par tubes filtrants, pour les fondations, en terrains aquifères. (Génie civil, juillet 1930. Paris.)

**Toit, A. L. du:** Bore-Hole Water Supplies in the Union of South Africa. (Proc. S. A. Soc. Civ. Ing. 1928.) — Angeführt nach F. DIXEY, Water Supply, London 1931. 337.

**Jennings, A. C.:** Irrigation and Water Supplies in Southern Rhodesia. (S. A. Journ. Sci. 29. 1927.)

## Eis und seine Wirkungen.

### 1. Junge Gletschergebiete.

**St. Taber:** The mechanics of frost heaving. (Journ. of Geol. 38. 1930. 303—317.)

In der Frage der Schwellung des Bodens durch Frost wurde nach der alten Theorie angenommen, daß diese Schwellung auf der Volumenvergrößerung des gefrorenen Bodens beruht. Diese Theorie beruhte auf Versuchen, die in geschlossenen Systemen gemacht wurden. Feldbeobachtungen und neuere Versuche ergaben jedoch, daß Böden, die einem Gefrieren unter normalen Bedingungen unterworfen werden, sich gewöhnlich wie offene Systeme verhalten.

Verursacht das Gefrieren gesättigter Böden nur geringe oder keine Schwellung, so wurde ein Teil des Wassers in Poren des Bodens unterhalb der Gefrierzone gepreßt, wo es Luft austrieb oder komprimierte. Starke

Bodenschwellung entsteht dann, wenn Wasser durch den Boden gesogen wird und nun Lagen von abgeschiedenem Eis bildet. Diese Eislagen wachsen an Dicke besonders dadurch, daß Wassermoleküle in die feine Zone gezogen werden, die sich zwischen den wachsenden Eiskristallen und dem unterlagernden Boden findet. Das Wasser wird hierbei unter hohe Spannung gesetzt, da schwere Oberflächenlasten gehoben werden können und da beträchtliche Kräfte nötig sind, um Wasser durch undurchlässige Tone zu pressen.

Die Schwellung wird durch den im Wasser erreichbaren Tensionsdruck und durch ein Abwärtsachsen der Eiskristalle in Poren des Bodens begrenzt. Beide Faktoren erklären wahrscheinlich auch die rhythmische Bänderung, die durch abwechselnde Lagen von Eis und Ton entsteht.

In dichten, gut verfestigten Tönen entspricht die Schwellung an der Oberfläche der gesamten Dicke der Eislagen. Der Wassergehalt des Tones zwischen den Eislagen bleibt hier nahezu konstant, die Schwellung ist gleichmäßig und anhaltend. Der Ton ist in der Nähe der untersten Eislage weich, da sich hier viel ungefrorenes Wasser findet. Die Härte des Bodens wächst jedoch in Richtung auf die Oberfläche hin, wo die Temperatur niedrig ist und das Gefrieren längere Zeit anhält.

Die Versuche ergaben weiter: 1. Die Schwellung ist in Tönen größer als in Sanden, obwohl ein Teil des Wasserinhaltes in ersteren nicht gefriert, während bei Sanden in der Gefrierzone praktisch alles Wasser in Eis verwandelt wird. 2. Trotzdem sich Wasser beim Gefrieren ausdehnt, kann das Gefrieren von gesättigten Tönen von Schrumpfungsrissen begleitet sein, da Wasser den Tönen zum Aufbau der Eislagen entzogen wird. 3. Die Schwellung ist nach oben gerichtet, mehr deshalb, weil dies die Richtung der Wärmeleitung ist, als deshalb, weil es sich um die Richtung geringsten Widerstandes handelt. 4. Versuche mit anderen Flüssigkeiten als Wasser ergaben, daß für die Bestimmung des Druckes, der in offenen Systemen beim Gefrieren erreicht wird, der Siedepunkt der gefrierenden Flüssigkeit wichtiger ist als deren Gefrierpunkt.

**Cissarz.**

**W. Soergel:** Diluviale Frostspalten im Deckschichtenprofil von Ehringsdorf. (Fortschr. d. Geol. u. Pal., herausgeg. v. W. SOERGEL. 11. [DEECKE-Festschr.] 439—460.)

Zwei Keilspalten, welche z. T. in recht verwickelter Weise (Abb.) mit Löß allein oder von diesem in Wechsellagerung mit anderen älteren, umgelagerten Absätzen ausgefüllt sind, werden eingehend recht sorgfältig analysiert; sie werden verglichen mit den Beobachtungen von LEFFINGWELL an rezenten Keilspalten (N-Alaska) und mit den Darlegungen von SCHOSTAKOWITSCH über den ewig gefrorenen Boden Sibiriens (vgl. ds. Jb. 1930. II. 430). Es ergibt sich, daß auch das periglaziale Gebiet Deutschlands während der Eiszeiten ein Klima gehabt habe, das dem der heutigen arktischen Gebiete recht ähnlich gewesen ist. Die Dimensionen der Ehringsdorfer Keilspalten weisen allerdings darauf hin, daß sowohl die Intensität des Frostes nicht so groß gewesen ist und geben uns auch keinen Anhaltspunkt für eine Bestimmung der Mächtigkeit des Dauerfrostbodens. Dieser hat jedenfalls

II. 45\*

in dem mitteldeutschen periglazialen Gebiete eine geringere Tiefe als in dem heutigen arktischen Gebiete erreicht, welche beschränktere Tiefenwirkung in einer geringeren Intensität und wohl auch einer geringeren Dauer der winterlichen Frostperiode ihre Ursache hatte.

Auch heute werden noch stattliche Frosttiefen erreicht (1928/29 Sababurg bei Göttingen 1,5 m, Weimar 1,4 m, Kaiserstuhl über 1 m).

Die Keilspalten besitzen eine besondere stratigraphische Bedeutung. Sie zeigen z. B. Reste sonst ganz abgetragener Gesteinslagen.

Viele Einzelangaben regional-geologischer Bedeutung.

**Erich Kaiser.**

**A. Kumm:** Zur Frage der Eispseudomorphosen aus dem Muschelkalk. (Geol. Rundsch. 1930. 21. 50—55. Mit 1 Taf.)

Auf den Schichtflächen von Gesteinen aus älteren geologischen Formationen werden des öfteren eisblumenähnliche Gebilde beobachtet, die in der Regel als Abdrücke von Eiskristallen gedeutet werden. An einem dem Muschelkalk entstammenden Handstück unbekanntem Fundortes beschreibt Verf. ähnliche mehr oder weniger radialstrahlig angeordnete, lanzettförmige Gebilde, die insbesondere an den Längsrändern mehrfach jene eigenartige Zähnelung oder Fiederung aufweisen, wie sie MÜGGE als charakteristisch für gewisse Eiskristallbildungen bezeichnet. Eine subtile Würdigung der gesamten Morphologie jener komplexen Erscheinung, gestützt u. a. durch eine bei der Spärlichkeit der Substanz sehr mühevoll chemische Untersuchung, führt den Verf. zu dem Endergebnis, daß es sich hier ziemlich sicher um eine metagenetische Ausscheidung von Gipskristallen an der Grenzfläche einer auf toniger Unterlage ruhenden, spärlicher sulfidischer Bestandteile nicht entbehrenden Kalksteinschicht handelt.

**E. Christa.**

**G. A. Thiel:** A correlation of marl beds with types of glacial deposits. (Journ. of Geol. 38. 1930. 717—728.)

Ein Studium der in den Sumpfgeländen von Minnesota abgelagerten Mergel zeigt, daß in Gebieten gewisser Typen von Glazialablagerungen, die stets die Kalklieferanten für die Mergelbildung sind, sich mehr Ablagerungen von Mergeln finden, als in Gebieten anderer Typen von Glazialablagerungen. Sieht man von den speziellen Faktoren ab, die die Ausfällung von  $\text{CaCO}_3$  in Seewässern bedingen, und berücksichtigt man nur die Geländebeziehungen zwischen den verschiedenen Typen von Glazialablagerungen und den mit ihnen verknüpften Mergelablagerungen, so können folgende Verallgemeinerungen gemacht werden: Die größte Anzahl und die größten Mächtigkeiten von Mergelablagerungen finden sich in den Gebieten, in denen grobe Schuttsande („outwash sands“) und Kiese vorkommen. In Moränengebieten finden sie sich im Zusammenhang mit den sandigen und steinigen Moränen der sog. „roten Drift“ viel mehr Mergelablagerungen, als im Zusammenhang mit den kalkigen und tonigen Moränen der jungen „grauen Drift“, obwohl die letzteren absolut mehr Kalk enthalten als die ersteren. Nur wenige Mergelablagerungen finden sich in Seebecken, in Gebieten mit Tonboden und in feinen Schuttsanden. Unregelmäßige Oberflächengestaltung der Moränengebiete unterstützt die Bildung von Mergelablagerungen.

**Cissarz.**

- Spitaler, R.: Zur Chronologie des Eiszeitalters. (GERLAND's Beitr. zur Geophys. 1932. 35. 102—112.)
- Die Sonnenbestrahlung und die Temperaturverhältnisse während des Eiszeitalters. (Ebenda. 395—407.)
- Die zeitliche Gliederung der quartären Eiszeit. (Forschungen u. Fortschritte. Berlin 1932. 8. 246—247.)

**I. Hesemann:** Das Glazialdiluvium Dänemarks, Hollands und Norddeutschlands vom geschiebekundlichen Standpunkt aus. (Geolog. Rundsch. 22. 1931. 145—155.)

Verf. betont zunächst den Wert der Geschiebeforschung für die sonst vorwiegend morphologisch orientierte Glazialgeologie. Für die nordeuropäische Vereisung sind die nordischen Geschiebe kristalliner und sedimentärer Natur die wichtigsten. In den Ablagerungen der ersten, der Elster-Vereisung, wiegen in Norddeutschland die ostfennoskandischen, in Dänemark und auf Sylt die norwegischen Gesteine vor. Aus den sich ergebenden Einzelheiten kann man ableiten, daß zwei selbständige Gletscher bestanden haben müssen, ein aus Norwegen kommender und ein weit mächtigerer aus Schweden und Lappland. Während der zweiten, der Saale-Vereisung, herrscht die längste Zeit über der norwegische auf Kosten des fennoskandischen Gletschers vor.

Im Gegensatz zu diesen Verhältnissen enthält dann das jüngere Diluvium im allgemeinen eine ziemlich gleichmäßige Mischung aller Geschiebe. Auch der sog. „Flintkoeffizient“, das Verhältnis der Anzahl der Kreidefeuersteine zur Anzahl der kristallinen Geschiebe, ist bedeutend als Kennzahl für die Ablagerungen der verschiedenen Vereisungen. **Edith Ebers.**

**A. M. Girmounsky:** Versuch einer vergleichenden Zusammenstellung der westeuropäischen, amerikanischen und russischen Schemen für die Gliederung der Quartärzeit. (Zeitschr. f. Gletscherk. 19. Heft 1/3. 1931. 28—48.)

Verf. stellt zunächst fest, daß das alpine Gliederungsschema der Eiszeiten von PENCK-BRÜCKNER gegenüber anderen Versuchen sich am besten durchsetzen konnte. Für die Gliederung der Postglazialzeit sind ihm die Arbeiten DE GEER's und diejenigen von BLYTT, SERNANDER, MUNTHE, SAURAMO maßgebend. Die untere Grenze der arktischen Periode SERNANDER's müßte zwischen Würm- und Bühlepoche verlegt werden. Verf. diskutiert weiter verschiedene unbefriedigende Einteilungsversuche von HAUG und OSBORN. SOERGEL's auf MILANKOWITSCH's astronomische Berechnungen begründete Einteilung nimmt, wie bekannt, 11 Erkaltungs- und 10 wärmere Zwischenepochen an. Für Norddeutschland wurden von WOLDSTEDT 1927 und GRAHMANN 1928 5 Eiszeiten angenommen. 1929 erkannte WOLDSTEDT nur mehr 4 Eiszeiten an. ANTEVS erkennt 1928 eine der maximalen Würmphase synchrone Phase und 4 Stadien, welche Rückzugsstadien des Würmeises entsprechen. Von russischen Schemen erläutert Verf. dasjenige von PAWLOW. Zu dem im Grunde beibehaltenen PENCK-BRÜCKNER'schen Schema fügt dieser Autor noch eine Neowürmstufe hinzu. Er identifiziert seine Vereisungsepochen mit den mediterranen Terrassensystemen. Weitere Gliederungsepochen mit den mediterranen Terrassensystemen. Weitere Gliederungsepochen mit den mediterranen Terrassensystemen. Weitere Gliederungsepochen mit den mediterranen Terrassensystemen.

derungsversuche stammen von JAKOWLEW und PRAWOSLAWEW. REINHARD stellt 1928 das kaukasische, alpine, rheinische und nordeuropäische Diluvium zusammen. GIRMOUNSKY selbst benennt die Quartärzeit Anthropogen und teilt diese Ära in 3 Perioden: Postpliocän, Pleistocän und Holocän, ein. Die erste Periode umfaßt Günz und Mindel mit zwei Interglazialepochen, die zweite Riß, Würm und das PAWLOW'sche Neowürm und zwei Interglazialepochen. Die dritte Periode sind die SERNANDER'schen Epochen mit Aussonderung der gegenwärtigen „Mya-Epoche“.

Verf. erörtert weiter einige Grundfragen der quartären Stratigraphie. Was die Grenze zwischen Pliocän und Postpliocän betrifft, so sieht GIRMOUNSKY sie zu Anfang der Günz-Vereisung, wo eine gewaltige klimatische Änderung kosmischen Ursprungs eintrat. Das Resultat jener großen Anspannung zur Überwindung der Lebenshindernisse in der biologischen Welt wurde das Erscheinen des Menschen.

In Übereinstimmung mit der französischen Schule (HAUG) und der amerikanischen (GRABAU) will Verf. die ganze Posttertiärzeit als „Ära“, nicht als „Periode“ betrachtet wissen, da dieser Zeitraum der Erdgeschichte eine kosmische Grenze habe. Diese Ära wäre als Anthropogen oder Anthropozoicum zu bezeichnen.

Die Benennung „Postglazialzeit“ wird als Überbleibsel monoglazialistischer Anschauungen vom Verf. abgelehnt, zumal es nicht möglich ist, den damit bezeichneten Zeitabschnitt für die verschiedenen Länder in Übereinstimmung zu bringen. Verf. wählt daher die Bezeichnung Holocän für die allerletzten Abschnitte der Erdgeschichte und zieht die Grenze zwischen Pleistocän und Holocän nach DE GEER am Ende der finiglazialen Phase. Diese Grenze ist durch das Verschwinden der charakteristischen pleistocänen Säugetiere in Europa und Nordamerika, durch den Übergang von Paläolithikum zu Neolithikum und einen scharfen Klimawechsel charakterisiert. Die Entstehung auch dieser Grenze muß in kosmischen Ursachen begründet sein. Alles, was in Deutschland bisher für postglazial galt, müßte demnach noch zum Pleistocän gestellt werden.

Die Grenze von Postpliocän und Pleistocän geht unter der maximalen Riß-Epoche durch.

Verf. betrachtet weiter kritisch Einteilungsversuche und heutige Terminologie in der Glazialgeologie unter Betonung seines eigenen erfreulich induktiven Standpunktes. In einer ausführlichen Tafel stellt er zum Schluß die wichtigsten Gliederungsversuche der Quartärzeit in Ost-Westeuropa und Amerika zusammen.

**Edith Ebers.**

Kiderlen, Helmut: Firnmulden auf der Schwäbischen Alb. (CBL. Min. 1932. B. 133—138.)

Wunderlich, E.: Der Nordrand der Vereisung im oberschwäbischen Rißgebiet. (Festschr. d. T. H. Stuttgart. Zur Vollendung ihres ersten Jahrhr. 1829—1929. 460—475. 1 Abb. Berlin, Springer, 1929.) — Ref. dies. Jb. 1932. III. 183—184.

- Krauß, K.: Untersuchungen im Grenzgebiet und dem Vorland der größten Gletschervorstöße zwischen Biberach und Riß und dem Bussen. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. Stuttgart 1930. 26. 1—33.) — Ref. dies. Jb. 1932. III. 184—185.
- Wagner, G.: Beitrag zur Geschichte des Schmiech-Blautals. (Jahresber. u. Mitt. Oberrhein. geol. Ver. N. F. 20. 84—90. Stuttgart 1931.) — Ref. dies. Jb. 1932. III. 185.
- Hellaakoski, Aaro: On the transportation of the materials in the Esker of Laitila. (Fennia. 52. Nr. 7. 41 S.) — Ref. dies. Jb. 1932. III. 194—195.

**H. Schrepfer:** Glazialprobleme im westlichen Hochschwarzwald. (Ber. der Naturforsch. Ges. zu Freiburg i. Br. 31. 1931. 1—48.)

Die Glazialphänomene im Schauinsland- und Belchengebiet sind verhältnismäßig geringfügig; im östlichen Hochschwarzwaldgebiet ist die Moränendecke aber sehr mächtig.

In seinem Gebiete kennt Verf. eine Reihe von Fragmenten alter Landformen. Besonders gut entwickelt sind Rumpfflächenreste in 4 Niveaus. Die alten Reliefformen sind konstant in der Höhenlage, die Erhebungen haben konvexe Hangprofile und die Formen sind unabhängig vom inneren Bau. Als Piedmontflächen dürfen die alten Landformen aber nicht gedeutet werden. Diese Landformen, welche der heutigen Denudation entzogen sind, haben jungtertiäres Alter. Stellenweise findet sich auf ihnen eine bis zu 8 m mächtige Verwitterungsrinde aus präglazialer Zeit, auf der gelegentlich auch Grundmoräne liegt.

Die glaziale Erosion auf den Höhen war nicht sehr wirksam, da das Plateau eis nur wenig Bewegung hatte.

Die Täler zeigen eine Reihe von Eigentümlichkeiten: stufenförmige Längsprofile, bei welchen vorwiegend nur in der Mittelzone glaziale Einwirkung neben den Formen junger Erosionsarbeit erkennbar ist. Typische U-Täler sind sehr selten. Die Oberzone der Täler stellt in breitsohligen Mulden- und Wannentälern Überreste der jungtertiären Flachlandschaft dar. Talrudimente sind überall vorhanden. Die Formen der Talschlüsse sind mannigfaltig, Kare selten.

Sämtliche Moränen sind frisch und deuten auf eine einmalige Eiszeit. Grundmoräne ist die verbreitetste Glazialbildung. Die Höhenlage der maximalen Gletscherenden war zwischen 500—800 m. **Edith Ebers.**

Lais, Robert: Die postglazialen Sedimente einer Höhle am Isteiner Klotz in Baden. (Fortschr. d. Geol. u. Pal., herausgeg. von W. SOERGEL. 11. [DEECKE-Festschr.] Berlin 1932. 415—438.) Regional-geologisch!

Schuh, Fr.: Interglaziale Ablagerungen im südlichen Mecklenburg. (Fortschr. d. Geol. u. Pal., herausgeg. von W. SOERGEL. 11. [DEECKE-Festschr.] Berlin 1932. 376—414.) Regional-geologisch!

**W. Schmidle:** Die Drumlinhügel des diluvialen Rheingletschers. (Fortschr. d. Geol. u. Pal. 11. DEECKE-Festschr. 1932.)

Die Beschreibung, welche Verf. von den Drumlins des Rheingletschers gibt, schließt sich in ihren Ergebnissen eng an das bisher schon Bekannte

an. Ein sehr tiefgehender Aufschluß in dem Drumlin Galgenhölzle in der Nähe von Überlingen lieferte gute Einblicke in die innere Struktur eines typischen Bodensee-Drumlins. Er besteht aus Grundmoränenbeton, in welchen in diesem Falle ein Elbsandband eingelagert ist und der direkt auf der Molasse aufliegt. Das Elbsandlager zeigt Pressung und Stauchung, ein Ergebnis der subglazialen Erosion, welche den Hügel formte. Die akkumulative Phase des Drumlins, die Anhäufung seines Materials, verlegt Verf. in diesem Falle wie in dem der Bodensee-Drumlins überhaupt in eine frühere Periode der Vereisung. Verf. kommt selbst bereits zu dem Schluß, daß es sich hier nicht um Ablagerungen der Riß-Eiszeit handeln kann, wie auch schon erwogen wurde, sondern höchstens um Grundmoränen-Material aus einer älteren Würmeiszeit (W. I. EBERL's, KNAUER's usw.).

Es folgen Mitteilungen über Lage, Form, Zahl, Häufigkeit der Drumlins, Richtung der Drumlin-Achsen, die wertvoll genug sind, aber nichts wesentlich Neues mehr bringen können. Als minimale Eisdicke für Bildung von Drumlins kann Verf. aus verschiedenen Beobachtungen heraus 200 m veranschlagen.

**Edith Ebers.**

**S. A. Andersen:** The waning of the last continental glacier in Denmark as illustrated by varved clays and eskers. (Journ. of Geol. 39, 7. 1931. 609—624.)

Die vorliegende Arbeit bringt Untersuchungen aus dem südöstlichen Seeland über die dort sehr bedeutende Toteisphase der Abschmelzzeit. Die Grenzlinie zwischen der bis zu 50 Meilen breiten Toteiszone und der des sich noch bewegenden Eises ist von größter Bedeutung. Entlang und innerhalb dieser Linie wurden Moränenrücken abgelagert und Drumlins und Eskers gebildet.

Die Bändertone in Dänemark sind erst vor kurzem erfolgreich gemessen worden, obwohl DE GEER's erste Forschungen schon 25 Jahre zurückliegen. Die Warven in den dänischen Eisrandseen sind aber während 3 Sommermonaten, einige davon in einer einzigen Nacht, abgesetzt worden und sind keine Winterschichten. So sind 400 Warven, über welche DE GEER 1926 berichtete, Warven von nur 20 Jahren. Infolgedessen ist nach Verf. DE GEER's Zeitfestsetzung des Eisrückzuges aus Dänemark bis heute nicht nur nicht bewiesen, sondern seine Zahl ist sicherlich zu hoch gegriffen.

Die Esker (Oser) des südöstlichen Seeland sind sehr oft assoziiert mit Tunneltälern, welche letztere ihre Entstehung noch der Zeit verdanken, wo das Eis in Bewegung war und die subglazialen Ströme stark erodierten. Später häuften sie statt dessen Material in den Eskern an. Am inneren Aufbau der gewundenen Esker erkennt man den winterlichen Charakter der Ablagerungen in der Gegend der Windungen, während dazwischen die von DE GEER so genannten Oszentren aus sommerlichem Material höher angehäuft liegen. Verf. kann daraus ableiten, daß vier parallele Esker eines bestimmten Abschnittes innerhalb 10 Jahren aufgebaut wurden und daß Linien, welche die entsprechenden Windungen verbinden, Winterlinien sind. Jede der Eskerwindungen enthält ein Kesselloch, welches durch winterliche Eispfropfen an der jeweiligen Mündung des Schmelzwassertunnels, dem die Esker entstammen, entstand.

Die genaue Datierung jener 10, durch die Entstehung der 4 Esker gekennzeichneten Jahre möchte Verf. durch weitere Warvenforschung ermöglichen; ebenso möchte er die Winterlinien nach Schweden und Deutschland hinein weiter verfolgen.

**Edith Ebers.**

**Ole T. Grönlie:** Breer i Balsfjorden. (Gletscher im Balsfjord, Troms, Nordnorwegen.) (Norsk geologisk tidsskrift. 12. 265—289. Mit 14 Fig. Norwegisch.)

Oberflächenformen, Geschiebmaterial und Gletscherschrammen zeigen, daß die Eiskecke der Eiszeit seinerzeit mindestens 1300 m betrug — Nunatakter sind wahrscheinlich nicht vorhanden gewesen. Die Eisbewegung wurde von den großen Tälern dirigiert. In der Gegend von Balsfjord kann man deshalb (trotz der kontinuierlichen, mächtigen Eiskecke des ganzen Landes) von einem „großen Balsfjordgletscher“ sprechen, wobei freilich nicht beantwortet werden kann, ob vor der Zeit dieser großen Eiskappe noch ältere Vereisungen mit Interglazialzeiten existiert haben. Deutliche Spuren einer jüngeren — und zwar nicht so mächtigen — Vereisung („der letzte Balsfjordgletscher“) sind aber als Oberflächenformen, Rand- und Seitenmoränen (mehrerer Stufen), fluvioglaziale Ablagerungen zu sehen. An Hand einer detaillierten Beschreibung dieser Erscheinungen wird in der Abhandlung der ganze Abschmelzungsprozess verfolgt. — Es werden auch Fossilien beschrieben, welche wahrscheinlich einer Interglazialzeit entstammen.

**Olaf Anton Broch.**

**J. Rekstad:** En oversikt over de kvartaere avleiringer i grensestrøket som omfattes av kartbladene Hvaler, Aremark og Boksjö. (Übersicht über die Quartärablagerungen der Meßblätter Hvaler, Aremark, Boksjö an der Grenze gegen Schweden, Südostnorwegen.) (Norsk geologisk tidsskrift. 12. 1931. 475—485. Mit 1 Karte. Norwegisch.)

Beschreibung von Moränen, Gletscherschrammen, erratischen Blöcken (einige sind sicher mit Treibeis transportiert worden) und von marinen Ablagerungen und deren Fauna.

**Olaf Anton Broch.**

**Halvor Rosendahl:** Bidrag til Varangernesets geologi. (Beitrag zur Geologie der Varanger-Halbinsel, Finnmark, Nord-Norwegen.) (Norsk geologisk tidsskrift. 12. 1931. 487—506. Norwegisch.) Mit 1 Karte u. 3 Profilen.

Die Karte (Meßblatt Z 4 Nesseby) im Maßstab 1 : 200 000 entspricht ca. 950 km<sup>2</sup>. Ihr Zentrum liegt etwa 70° 13' n. L. und 28° 45' ö. Br. (Greenwich). Ein Teil des Gebietes ist früher von HOLTEDAHL kartiert worden. Innerhalb des Gebietes finden sich Aufschlüsse der Varanger-Formation mit ihren bekannten Tilliten.

Die Schichtfolge (an verschiedenen Aufschlüssen aber etwas variabel — siehe Orig.) bei Skipagurra—Mortensnes: Präcambrium, Diskordanz, grauer Sandstein und Schiefer (Klubfjell-Serie), Diskordanz (Gletscherschrammen), Nessebysandstein mit Dolomitskonglomerat und Tillit, Schubfläche, roter und grüner Schiefer mit Dolomit, roter und grüner Sparagmit

mit Dolomitreccie, Tillit, Schubfläche, hellgrauer Quarzit, Diskordanz (Gletscherschrammen), grauer Tillit.

Die Varangerformation ist wahrscheinlich gleichzeitig mit der süd-norwegischen („eocambrischen“) Sparagmitformation. — Die Tillithorizonte gehören wahrscheinlich alle der gleichen Eiszeit an. (Überschiebungen!) Verf. faßt die präquartäre geologische Geschichte folgendermaßen zusammen:

Auf der Denudationsfläche der präcambrischen Südvaranger-Formation ruht eine Formation von Sandstein, dolomithaltigem Schiefer und z. T. reinem Dolomit. Die Überreste dieser Formation finden sich jetzt als roter und grauer Schiefer mit Dolomit, Porsanger- und Tana-Sandstein, Klubb-fjell-Serie usw. — Auf diese Reste folgen ohne merkliche orogenetische Diskordanz jüngere Tillite. Diese zeigen, daß große Gebiete des Landes eisbedeckt waren. Die Verhältnisse lassen sich insofern mit denjenigen der quartären Eiszeit vergleichen. — Die verhältnismäßig dünnen Sedimente, welche bisweilen auf dem Tillit ruhen, gehören zur Zeit der Tillitablagerung. — Während der Ablagerung der kaledonischen Sedimente lag die Varanger-Halbinsel außerhalb der kaledonischen Geosynklinale; deshalb wurden hier keine jüngeren Sedimente abgelagert. Die kaledonische Orogenese spürt man aber deutlich. Als der Porsanger-Sandstein auf die Hyolithus-Zone (Cambrium) überschoben wurde, wurden die älteren Bildungen über den Tillit geschoben. Innerhalb der überschobenen Decke fand auch eine Verschiebung des oberen Quarzites statt, mit weiter entfernter Wurzelregion.

Das Quartär: Während der Eiszeit war die Varanger-Halbinsel eine Insel, ihre Eisdecke aber mit dem Inlandeis zusammenhängend. Die Eisbewegung war gegen NO gerichtet. Randmoränen fehlen, weil sich die Eisdecke bis ins Meer an der Nordseite ausbreitete. Als die Eiskappe der Insel bei der Abschmelzung von derjenigen des Festlandes getrennt worden war, war sie schon beinahe „tot“ und nicht imstande, Randmoränen zu bilden. Es entstand eine Drumlin-Landschaft. Die Drumlins sind hier sehr klein. Verf. bezeichnet sie mit dem Lokalnamen Miofta (lappisch). Sie sind durch hydrostatischen Gletscherdruck auf die mit Wasser gesättigte mobilisierte Bodenmoräne gebildet, nicht durch Gletscherbewegung. Eine Miofta kann von Ringwällen umgeben sein, sie kann auch halbmondförmig (Barkhan-ähnlich) sein. Diese Formen markieren die Grenzen der Eisreste später Stadien der Abschmelzung. — Die marine Grenze liegt auf etwa 92 bis 86 m (bis 55 m?). Unterhalb dieser Grenze finden sich viele Strandlinien, von denen die meisten Regressionslinien ohne epirogenetische Bedeutung sind. Unter den wirklichen Transgressionslinien treten besonders spätglaziale (entsprechend der *Yoldia*-Linie) und postglaziale (entsprechend der *Tapes*-Linie) hervor. Strandbildungen und Terrassenbildungen (mit Fossilien) der *Tapes*-Zeit, nebst Steinzeitwohnplätzen werden beschrieben. Fossilführende Ablagerungen älterer (kälterer) Zeit sind in diesem Gebiet nicht gefunden worden. — Auf S. 504 findet sich eine tabellarische Zusammenstellung von Höhenzahlen von Steinzeitfunden mit entsprechenden *Tapes*-Strandlinien, spätglazialen Strandlinien und marinen Grenzen.

**Olaf Anton Broch.**

- Romer, E.: Tatrzańska epoka lodowa. (Die Eiszeit in dem Tatra-Gebirge.) (Prace Geograficzne. 11. 1—86. Karte, Fig. Zusammenf. in engl. Sprache. Lwów 1929.)
- The iceage in the Tatra Mts. (Mém. Acad. polon. Sc. cl. sc. math. nat. 1. 1—259. Cracovic 1929. Englisch.)
- Halicki, B.: Dyluwjalne rhodowacenie polnocnyok Stoków Tatr. (Die diluviale Vereisung am Nordabhang des Tatra-Gebirges.) (Panslw. Inst. Geol. Sprawozdania. 5. 377—354. Warschau 1930.)

**G. Slater:** Studies on the Rhone Glacier, 1927. The Structure of the Ice in a Compressed Zone on the South-Eastern Part of the Glacier. (Proc. of the Roy. Soc. B. 106. 1930. 203—215.)

Die Untersuchungen am Rhone-Gletscher über die Eisstruktur und die Beziehung zwischen Lufttemperatur und Abschmelzrate des Eises ergaben eine zapfenförmige Bewegung des komprimierten Randeises; die Spalten repräsentieren Spannungsgebiete, die aus der Ablenkung der Bewegungsrichtung des Eises von SW nach S hervorgehen. Druckentlastung in lateraler und longitudinaler Richtung erfolgte durch die Pressung des Eises nach innen gegen die Spannungszonen auf der einen Seite und Aufsteigen des Eises an Gleitflächen auf der anderen.

**Edith Ebers.**

**G. Slater:** Studies on the Rhone Glacier, 1927. The Relationship between the Average Air Temperature and the Rate of Melting of the Surface of the Glacier. (Quart. Journ. of the Roy. Meteorolog. Soc. 55. Nr. 232. 1929. 385—393.)

Als weiteres Ergebnis seiner Untersuchungen über den Rhone-Gletscher kann Verf. buchen, daß eine Beziehung zwischen der durchschnittlichen Lufttemperatur und der Oberflächen-Abschmelzrate des Eises besteht. Die Anwendung dieser Gesetzmäßigkeit auf die Probleme der pleistocänen Vereisung ist interessant.

Interglazialperioden, welche auf eine regionale Klimabesserung hinweisen, ließen die Akkumulation von Schnee und Eis in den Sammelbecken zurückgehen. Die Ablationsrate war währenddessen derartig bedeutend, daß regionale Anhäufungen von Eis von 1000—2000 Fuß Mächtigkeit in einigen wenigen Jahrhunderten entfernt werden konnten. Dies steht in Kontrast zu der nach Jahrtausenden rechnenden Zeit, welche das Eis benötigte, um regionale Gebiete zu überziehen.

**Edith Ebers.**

**R. von Klebelsberg:** Die eiszeitliche Vergletscherung der Apenninen. (Zeitschr. f. Gletscherkunde. 20. Heft 1/3. 1932. 52—65.)

Die eiszeitliche Schneegrenze in den Abruzzen lag nach Ansicht des Verf.'s und italienischer Geologen nicht tiefer als bei 1600 m. Weiter südlich in den Apenninen untersuchte Verf. das Massiv des Monte Pollino, welches im SW Tarents noch eine Höhe von 2271 m erreicht. Es finden sich hier deutliche Moränenablagerungen, die Endmoränen dreier kleinerer Gletscher. Andere, ihrem Aussehen nach unter Umständen auch glazial zu deutende Formen blieben zweifelhaft, da in jenen Gebieten glaziale mit

Karstformen zu verwechseln sind. Die Schneegrenze ist bei etwa 1900 m anzunehmen. Das Sila-Massiv noch weiter im S zeigte keinerlei glaziale Bildungen mehr, so daß man es wohl am Monte Pollino mit den südlichsten Moränenablagerungen im Apennin zu tun hat. **Edith Ebers.**

**G. Slater:** The Structure of the Bride Moraine, the Isle of Man. (Proc. of the Liverpool Geol. Soc. 15. 1931. 284—296.)

Die Nordspitze der Insel Man ist besonders geeignet, die extrainsulare Drift zu studieren. Sie ist von Moränenrücken durchzogen, welche der Cromer-Moräne Norfolks, der Moräne von Moen-Loenstrup in Dänemark und den Moränen Rügens in ihrer Struktur entsprechen. Moränen dieses Typs entstammen stagnierenden Gletschern zur Zeit der Besserung der klimatischen Bedingungen während des Abschmelzens. Die innere Struktur jener Moränen ist zugleich ein Beitrag der Geologie zur Physik, da sie aufzeigt, wie sich differential fließendes Eis bei der Überwindung von Hindernissen verhält. Es kommt ein Aufpflasterungsprozeß wie bei der Entstehung von Drumlins zustande. Stratigraphisch zeigen die Kliffaufschlüsse des nördlichen Teils der Isle of Man drei Schichten. Es sind zwei Geschiebelehne mit einer dazwischenliegenden Schichtserie von Sanden, Kiesen und Tonen, welche infolge ihrer weiten Verbreitung und ihrer lithologischen Ausbildung als interglazial angesehen werden können. Die unteren Sandschichten sollen dabei der Entgletscherung, die oberen Tonschichten dem Packeis des wieder vorrückenden Gletschers zuzuschreiben sein. **Edith Ebers.**

**G. Slater:** The Structure of the Drumlins exposed on the South Shore of Lake Ontario. (New York State Museum. Bull. 281. 5—19.)

Die klassischen Ontario-See-Drumlins wurden vom Verf. einer erneuten Untersuchung unterzogen, speziell die besonders typischen Drumlin-Zentren von Sodus Point, Fairhaven und Oswego. Die Aufschlüsse sind für gewöhnlich Querschnitte durch die proximalen, der ehemaligen Eisfront zugewandten Enden der Drumlins. Ein Kern harten Geschiebebetons geht meist über in geschichtetes Material, das aus Tonen, Lehmen, Geschiebelehm mit Sandlinsen besteht. Ersterer bot später vorrückendem Material Widerstand, so daß es sich an bestimmten Gleitflächen ablagerte. Longitudinaler und lateraler Druck wurde wirksam. Die Drumlinform ist eine „geometrische Struktur“, welche ein Gleichgewichtsgebiet für Drucke aus verschiedenen Richtungen darstellt. Sie ist ein interessantes physikalisches Problem.

Diese Ergebnisse decken sich mit denjenigen, welche in den letzten Jahren in Deutschland und England über Drumlins erzielt wurden. Die „geometrische Struktur“ wurde hier als Stromlinienkörper bezeichnet und auch die Zusammenwirkung von Akkumulation und Erosion beim Bildungsprozeß der Drumlins wurde hier mehrfach betont. **Edith Ebers.**

Brigham, Albert Perry: Glacial Geology and Geographic Conditions of the Lower Mohawk Valley. (New York State Museum Bull. 280. 1929. 133 S., 72 Abb., Karte.)

- Rutherford, Ralph L.: Two interesting boulders in the glacial deposits of Alberta. (Journ. of Geol. **36**. 1928. 558—563.) — Vgl. Bespr. ds. Jb. 1931. III. 634.
- Flint, R. F.: Eskers and crevasse fillings. (Amer. Journ. of Sci. **15**. 1928. 410—416.) — Bespr. ds. Jb. 1931. III. 937.
- Pleistocene terraces of the lower Connecticut valley. (Bull. Geol. Soc. America. **30**. 1928. 955—984.) — Bespr. ds. Jb. 1931. III. 937.
- The stagnation and dissipation of the last ice sheet. (The Geograph. Review. **19**. 1929. 256—289. Mit 25 Abb.) — Bespr. ds. Jb. 1931. III. 937.
- The classification of glacial deposits. (Amer. Journ. of Sci. 1930. **19**. 169—176.) — Bespr. ds. Jb. 1931. III. 938.
- The origin of the Irish „Eskers“. (Geogr. Review 1930. **20**. 615—630.) — Bespr. ds. Jb. 1931. III. 638.

**Morris M. Leighton:** The Peorian Loess and the Classification of the Glacial Drift Sheets of the Mississippi Valley. (Journ. of Geology. **39**, 1. 1931. 45—54.)

Verf. weist nach, daß der Peorian-Löß, der unserem „jüngeren Löß“ entspricht, nicht einer Interglazial-Epoche entstammt, sondern der Zeit des frühen Wisconsin. Das meist als selbstständige Vergletscherung angesehene Iowan, das Liegende des Peorian-Lößes, stellt er ebenfalls noch zum Wisconsin und faßt es als dessen ersten Vorstoß überhaupt auf. Er erzielt auf diese Weise Übereinstimmung der nordamerikanischen Klassifikation der Eiszeiten mit der europäischen.

Seine Einteilung lautet nun:

Wisconsin (mit Iowan)	Würm
Sangamon	Würm-Riß-Interglazial
Illinoian	Riß
Yarmouth	Riß-Mindel-Interglazial
Kansan	Mindel
Aftonian	Mindel-Günz-Interglazial
Nebraskan	Günz.

**Edith Ebers.**

**M. Sauramo:** Zur Frage des inneren Baus des Salpausselkä in Finnland. (Zs. f. Gletscherkunde. **19**. Heft 4—5. 1931. 300—314.)

Nach der Beschreibung des prächtigen Querschnitts von Lahti durch den südlichen Salpausselkä, die große Doppelwall-Randbildung Finnlands durch BRENNER und TANNER 1930 folgt nun eine analoge Beschreibung eines Querschnittes durch den nördlichen Rücken. Es handelt sich um den ebenfalls durch die neue Bahnlinie Helsinki—Heinola gewonnenen Einschnitt von Vierumäki. In der Nähe dieser Stadt ist der nördliche Salpausselkä vorwiegend ein ebenes Plateau, das nur 15—20 m über seine Umgebung herausragt. Seine Breite liegt zwischen 300 m und 2 km. SAURAMO's, des Verf.'s, Beobachtungen ergaben, daß der nördliche Salpausselkä in seinem nördlichen Proximalteil aus Moräne, im südlichen Distalteil dagegen aus

fluvioglazialen, mit 25—40° gegen S einfallenden Schichten besteht. Das Material der letzteren wird immer feiner im Korne, je weiter distalwärts die Schichten liegen. Sie haben durchaus den Charakter eines Deltas, dem aber die Deckschichten fehlen. Im Mittelteil lagert die fluvioglaziale Schichtserie überall auf der Moräne auf. SAURAMO hebt den Unterschied in der Auffassung hervor, der sich heute mit der Anschauung von LEIVISKÄ, dem Monographen des Salpausselkä (1920), ergibt. LEIVISKÄ deutete diese gewaltige Randbildung des finnischen Würmeises als „Queros“. Bei dem stark moränischen Charakter der Ablagerung im ganzen ist diese Bezeichnung nicht zulässig. Der fluvioglaziale Teil der Bildung enthält auch moränische Einlagerungen. Der moränische Proximalteil dagegen zeigt schwächere horizontale Sand- und Kieseinschichtungen. Im Querschnitt von Lahti sind analoge Einlagerungen kiesiger Grundmoränenschollen schuppenartig gegen den Gletscher einfallend angeordnet. Verf. bringt diese Strukturen sehr gut in Verbindung mit dem PHILIPP'schen Abscherungsmechanismus bei der Eisbewegung. Sie stellen auch den wesentlichsten Unterschied der Querschnitte von Lahti und Vierumäki dar, die sonst sehr gut übereinstimmen.

Dem Salpausselkä können Bildungen in Dänemark, Norddeutschland, den Alpen und auf Spitzbergen gleichgestellt werden. Jedoch lagern sich hier dem randmoränischen Anteil keine Deltas, sondern Sand- und Schotterflächen an, da in den letztgenannten Gebieten die Salpausselkä-artigen Aufschüttungen auf dem Land und nicht im Wasser zustande kamen.

**Edith Ebers.**

**Williams H. Hobbs:** Loess, pebble bands, and boulders from glacial outwash of the Greenland continental glacier. (Journ. of Geol. 39. 1931. 381—385.)

Verf. machte eine Anzahl von Beobachtungen über Bildung von Geröllzonen, Löbentstehung usw. auf der Grönlandstation Mt. Evans der Michigan-Universität. Im Gebiete der Station wehen alle Winde, darunter sehr häufige heftige Stürme vom Inlandeise her nach außen. Wo eine Eiszunge von der Eismasse ausgeht, bildet sich ein flacher Talboden aus, durch den während der warmen Periode das Schmelzwasser abfließt. Blöcke von Eis fallen in dieser Periode von der randlichen Tauzone des Gletschers ab und die vom Eis mitgeführten Gesteinsblöcke und Gerölle werden in das Tal hineingetragen. Dieser Talboden mit dem Material ist nun je nach der Temperatur teils vollkommen von Wasser überflutet, teils fließen in ihm nur einzelne Wasseradern, teils liegt er ganz trocken. In den Trockenzeiten wird nun von diesem Talboden das feinere Material durch den Wind fortgeführt, wobei richtige, heftige Sandstürme, wie sie sonst nur aus Wüstengebieten bekannt sind, zahlreich auftreten. Das gröbere Material bleibt hierbei zurück, so daß sich eine oberflächliche Lage bildet, die nahe der Eisgrenze aus groben Geröllen, weiter weg aus Kiesen besteht. Das durch den Wind fortgeführte Material wird in großen Dünen und löbartigen Bildungen abgelagert, die sich mehrere Meilen von der Eisgrenze entfernen können.

Verf. weist in diesem Zusammenhang auch auf die Geröllagen hin, die sich auf den Geschiebemergeln in Iowa usw. vorfinden und deren Erklärung bisher Schwierigkeiten machte.

**Cissarz.**

**George F. Kay:** Origin of the pebble band on Iowan till. (Journ. of Geol. **39**. 1931. 377—380.)

Im Gebiet der Iowa-Drift im nördlichen Iowa überlagert geringmächtiger peorischer Löß häufig ein deutliches Geröllband an der Oberfläche des Iowa-Geschiebemergels. Wo das Geröllband fehlt, überlagert Löß den Geschiebemergel unmittelbar. Wo der Löß fehlt, ist der Geschiebelehm ca. 5 Fuß tief ausgelaugt. An Stellen, wo der Löß mächtig genug ist, ist der Geschiebelehm frisch, wo er geringmächtig ist, ist Geschiebelehm zusammen mit dem überlagernden Löß verwittert, einerlei ob das Geröllband zwischengelagert ist oder nicht.

Das Geröllband wurde auf zwei Arten erklärt. ADEN und LEIGHTON sowie Verf. nehmen an, daß das Geröllband als grobes Rückstandsmaterial schwacher Wind- und Wassererosion aufzufassen ist, die vor Ablagerung des Lößes stattfand, daß aber der Zeitunterschied zwischen Geröllbildung und Lößablagerung gering war. LEVERETT vermutet dagegen, daß das Geröllband vorwiegend durch eine mehrere Fuß tiefe Erosion des Iowa-Geschiebemergels durch fließendes Wasser während des langen Sangamon-Intervalls entstand.

**Cissarz.**

**Morris M. Leighton:** The Peorian loess and the classification of the glacial drift sheets of the Mississippi valley. (Journ. of Geol. **39**. 1931. 45—53.)

In Amerika wird die Glazialzeit im allgemeinen folgendermaßen eingeteilt:

- Wisconsin-Glazial
- Peoria-Interglazial
- Iowa-Glazial
- Sangamon-Interglazial
- Illinois-Glazial
- Yarmouth-Interglazial
- Kansas-Glazial
- Aftonia-Interglazial
- Nebraska-Glazial.

Das Peoria-Interglazial wurde stets als das kürzeste Interglazialstadium betrachtet. Neue Untersuchungen führen Verf. zu dem Ergebnis, daß das Peoria-Stadium zu kurz war, um als besonderes Interglazialstadium herausgehalten zu werden. Kalkiger Peoria-Löß liegt auf kalkiger Iowa-Drift. In Illinois überlagerte das Wisconsin-Eis den peorischen Löß, ehe er verwitterte. Auf diesem Löß beruht die Heraushaltung des Peoria-Interglazials. Seine Bildungszeit war aber so kurz, daß Verf. es für nötig hält, die Iowa-Eisinvansion als erstes Stadium des Wisconsin-Glazials zu betrachten. Bei dieser Annahme läßt sich einerseits eine natürliche Einteilung des Wisconsin-Glazials finden, die den verschiedenen Eiszentren entspricht, und andererseits

eine Einteilung des Pleistocän in Amerika finden, die mit der europäischen Einteilung übereinstimmt. Es entsprechen sich demnach:

Stadium	in Amerika	in Europa
Viertes Glazial . . . . .	Wisconsin (einschl. Iowa)	Würm
Drittes Interglazial . . . . .	Sangamon	Würm-Riß
Drittes Glazial . . . . .	Illinois	Riß
Zweites Interglazial . . . . .	Yarmouth	Riß-Mindel
Zweites Glazial . . . . .	Kansas	Mindel
Erstes Interglazial . . . . .	Aftonia	Mindel-Günz
Erstes Glazial . . . . .	Nebraska	Günz
		<b>Cissarz.</b>

**Robert W. Sayles:** Bermuda during the ice age. (Proc. Amer. Ac. Arts and Sci. 66. 1931. Nr. 11. 381—467. Mit 13 Taf.)

Bermuda umfaßt heute mit seinen etwa 150 Inseln  $19\frac{1}{4}$  Quadratmeilen. Die höchste Erhebung beträgt 200 Fuß. Die Vegetation ist teilweise sehr üppig. Rezente Dünenbildung ist selten. Die noch vorhandenen Inseln liegen am Südostrand einer submarinen Plattform von etwa elliptischem Umriß mit den Durchmessern  $22\frac{1}{2}$  und  $10\frac{1}{2}$  Meilen. Südwestlich davon liegen zwei weitere kleinere Gebilde gleicher Art, die nicht ganz das Meeresniveau erreichen, die Challenger — und die Argus-Bank.

Der Sockel Bermudas ist vulkanischen Ursprungs und wird hauptsächlich aus Melilithbasalt gebildet. Er ist vermutlich vortertiär. Der Basaltsockel wird überlagert von einem teils sehr festen Kalk, der äolischen Ursprungs ist und vom Verf. demnach zur Gruppe der Äolianite gerechnet wird. Er besteht aus Muschelschalen-Bruchstücken von durchschnittlich  $\frac{1}{2}$  mm Größe ( $\frac{1}{10}$ —2 mm). Eingeschaltet in die Äolianite finden sich dünnere Lagen fossiler Böden. Die so gegebenen stratigraphischen Horizonte werden genauer beschrieben und im Anschluß daran eine Reihe von Fundpunkten unter eingehender Darstellung aufgeführt.

Ein größerer Abschnitt befaßt sich mit den Fossilien der einzelnen Böden. Eine Zuordnung zu einzelnen Formationen war jedoch nicht möglich. Es steht lediglich fest, daß sie ins Tertiär oder Quartär gehören. T. H. CLARK stellte 26 Spezies von Schnecken fest, die zur Auffindung der einzelnen Horizonte am dienlichsten sind. Von der Gattung *Poecilozonites* sind 12 Spezies in den fossilen Böden gefunden worden. Die Foraminiferen, die von J. A. CUSH AN und L. BARTLETT untersucht wurden, sind seit dem Pliocän wenig verändert und erlauben keine Zuordnung zu bestimmten Zeiten.

Petrographisch wurden die fossilen Böden und die Äolianite durch E. S. LARSEN geprüft. Die Ergebnisse sind im Original in einer Tabelle zusammengestellt. Der in HCl unlösliche Rückstand von 9 Äolianiten betrug im Durchschnitt 0,008 %. In den fossilen Böden ist er sehr verschieden, von 0,001—4,3 %. Er ist größer in den tiefroten Böden, gering in den heller gefärbten. Aus der hier gegebenen Tabelle, die die durchschnittliche Zusammensetzung der unlöslichen Rückstände von 37 Bodenanalysen und

9 Äolianitanalysen gibt, ist ersichtlich, daß die fossilen Böden von den Äolianiten abstammen.

	Böden	Äolianite		Böden	Äolianite
Quarz . . . . .	32	37	Titanit . . . . .	2	Spur
Pyroxene . . . . .	27	10	Brauner Granat . . . . .	1	3½
Perowskit . . . . .	21	15½	Roter Granat . . . . .	½	1
Magnetit . . . . .	7	5	Hydrargillit? . . . . .	—	3½
Orthoklas . . . . .	4	18½	Plagioklas . . . . .	1	—
Glas . . . . .	3½	6	Sonstige . . . . .	1	—
			Summe . . . . .	100	100

Um einen Kubikfuß der beschriebenen Böden zu bilden, ist die Verwitterung und Aufarbeitung von 100 Kubikfuß Kalk notwendig, wie aus den gefundenen Zahlen berechnet werden kann. Die Bildung eines Fußes der Böden dürfte wohl etwa 60 000 Jahre beansprucht haben. Von den gefundenen Mineralbruchstücken können manche, wie Quarz, Orthoklas, roter Granat, Zirkon, Turmalin, Rutil, Muscovit, Hornblende, nicht aus dem vulkanischen Sockel Bermudas stammen. Es ist möglich, daß diese Mineralien durch Vögel oder durch Orkane zugeführt wurden. Auch durch Meerespflanzen kann eine weite Verfrachtung mineralischer Stückchen erfolgen. Von Ferry Road, St. George, werden zwei Analysen von Böden (House anal.) gegeben.

	blaßroter Boden	roter Boden		blaßroter Boden	roter Boden
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,59	28,68	CO <sub>2</sub> . . . . .	39,56	2,03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,39	26,24	TiO <sub>2</sub> . . . . .	Spur	1,58
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,36	12,09	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,01	0,50
MgO . . . . .	1,00	1,72	SO <sub>3</sub> . . . . .	0,56	0,26
CaO . . . . .	50,81	3,13	Cl . . . . .	1,63	0,28
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,21	0,77	MnO . . . . .	—	0,25
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,19	0,73	H <sub>2</sub> O . . . . .	4,06	21,80
			Summe . . . . .	100,37	100,06

Der letzte Abschnitt beschäftigt sich ausführlich mit der geologischen Geschichte der Inselgruppe. Am Ende des Tertiärs bestand ein Vulkansockel, der einge hundert Fuß unter dem Meeresspiegel lag. Mit dem Beginn des Pleistocän wurden den Ozeanen gewaltige Wassermengen zur Bildung der kontinentalen Eiskappen entzogen und die Strandlinie der Bermudas fiel dadurch maximal bis 260 Fuß unter den heutigen Meeresspiegel. Während dieser Zeit wurden nun die vom Meer freigelegten Teile mit Kalkschalen bedeckt und die scharfen Winde türmten riesige Dünen auf, die noch heute gut nachgewiesen werden können. Schmolz am Ende jeder Eiszeit die Eiskappe ab, so wurden auch wieder weite Teile der Bermudas vom Meere bedeckt und da die Winde nachließen, konnte sich bald eine Vegetation ansiedeln und zur Bildung der fossilen Böden beitragen. Diese Bedingungen hielten wohl Zehntausende von Jahren an.

Auf diese Weise ist es möglich, auch in Bermuda die vier Eiszeiten und die drei Interglazialzeiten wieder zu finden. Allerdings konnte die Nebraska-Eiszeit ebensowenig wie die Aftonian-Interglazialzeit sichergestellt werden, aber es ist möglich, daß sich Bermuda im Aftonian gar nicht über den Meeresspiegel erhob. In der Kansas-Eiszeit bildeten sich die großen Dünen des Walsingham-Äolianites und im Yarmouth-Interglazial erhoben sich die Inseln wahrscheinlich noch höher als heute. Dabei entstanden die marinen Belmont- und Devonshire-Kalke Bermudas. Im Illinoian-Glazial wurde der Pembroke-Äolianit zusammengetragen. Damit war das alte Bermuda geschaffen, der Kern des jüngeren kleineren Bermuda, wie wir es heute kennen. Die Abtragung erfolgte in der kurzen Sangamon-Zwischeneiszeit. Auch die Wiskonsin-Eiszeit mit ihren drei Vorstößen und den zwei Interglazialen läßt sich mit den Bildungen auf den Inseln parallelisieren. Die mit dem endgültigen Abschmelzen der diluvialen Eismassen verbundene Erhöhung des Meeresspiegels gab schließlich dem heutigen Bermuda die Gestalt. In historischer Zeit erfolgte wohl noch ein Zurückgehen des Meeresspiegels um etwa 12 Fuß, was an der gehobenen Strandlinie festgestellt werden kann und an Höhlen, in denen sich noch Seewasser findet. Durch Höhlen läßt sich auch ein etwa 60 Fuß tieferer Meeresspiegel nachweisen.

Ein ausführliches Verzeichnis des Schrifttums vervollständigt die Arbeit.

**Hans Himmel.**

**W. Wetzel:** Beitrag zur Kenntnis des patagonischen Geschiebemergels. (Zs. Geschiebeforsch. 7. 1931. 145—149.)

Geschiebemergelproben, gesammelt am Südwestufer der Llanquihue-Sees in Südhile, werden sedimentpetrographisch untersucht unter Beifügung einiger glazialmorphologischer Angaben über das Fundgebiet, das von jungglazialen Landschaften Norddeutschlands zunächst nur dadurch abzuweichen scheint, daß die glazialen Sedimente (Blockpackungen, Geschiebemergel, Bändertone usw.) von äolovulkanischen Ablagerungen leicht überdeckt sein können. Auch die glazialen Sedimente scheinen bei äußerlicher Betrachtung kaum Besonderes zu bieten. Indessen zeigt die chemische Prüfung Kalkfreiheit gerade des frischen Geschiebemergels, der also nur faziell als Geschiebe-, „Mergel“ gelten darf. Ferner ergibt sich, daß er viel schwerer zerlegbar ist als norddeutsche Äquivalente und einen enormen Gehalt an Schwermineralien, zumal in seiner Feinsandfraktion, enthält. Die vom Verf. andernorts eingeführte und methodisch begründete Berechnungsart der „Schwermineralienzahl“ führt im vorliegenden Falle auf 39 % gegenüber maximal 4 % bei norddeutschen Geschiebemergeln.

Alle diese Besonderheiten erklären sich daraus, daß der von den diluvialen Andengletschern sedimentierte Glazialschutt ganz vorwiegend aus zerlegten jungen und meist basischen Eruptivgesteinen besteht, wie unter Anführung der mineralogischen Einzelheiten und Heranziehung der über die benachbarten Andenvulkane bekannten petrographischen Daten erläutert wird.

Bei der mechanischen Analyse erweist sich der Geschiebemergel als relativ steinreich und tonarm, besitzt aber hinsichtlich der Korngrößenkurve gleich den meisten norddeutschen das Merkmal, daß neben der großen Ton-

fraktion eine andere quantitativ hervortretende Korngrößenfraktion vorhanden ist, die an der Grenze Feinsand—feiner Mittelsand steht.

Die diluvialen Andengletscher haben aber auch zentralandines, nämlich altkristallines Gesteinsmaterial transportiert und ihrer Grundmoräne einverleibt, freilich in ganz zurücktretenden Quantitäten.

Verwitterungsart und morphologischer Erhaltungszustand müssen entsprechend der besonderen petrographischen Zusammensetzung Abweichungen von den norddeutschen Verhältnissen aufweisen. Für größere Gebiete Patagoniens werden indessen gerade die an dem untersuchten Material vorgefundenen Eigentümlichkeiten charakteristisch sein. **Autoreferat.**

## 2. Alte Vereisungen.

**Michele Gortani:** Deriva dei continenti e periodi glaciali. (Intern. Geol. Congr. C. R. of the 15. Session, South Africa, 1929. 2. Pretoria 1930. 67—73. Englische Zusammenfassung.)

Die diluviale Vereisung mit ihren großen Interglazialen Schwankungen kann weder durch WEGENER's Kontinentalverschiebung noch durch die ihr nahestehenden Theorien (GUTENBERG, STAUB) der Wanderung der Kontinente erklärt werden.

Man kann aber auch in der Kontinentalverschiebungshypothese keinerlei Erklärung für präquartäre Vereisungen finden.

Die Kontinentverschiebung führt nur im Zusammenhang mit kosmischen Einflüssen zu Änderungen des irdischen Klimas. **Erich Kaiser.**

Norin, Erik: Preliminary note on an occurrence of late palaeozoic tillite in the Kuruk—Tagh Mountains, Sinkiang, China. (Bull. geol. soc. China. 9. 1930. 93—94. Mit 1 Abb.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1932. III. 33—34.)

## Bedeutung der Organismen.

**Gino Bargagli-Petrucci:** Sull' origine biologica dei depositi di ferro e di solfo. (Intern. Geol. Congr. C. R. of the 15. Session, South Africa, 1929. 2. Pretoria 1930. 309—314. Mit 1 Taf. Französische Zusammenf.)

Aus der Fähigkeit mancher Mikroorganismen, sich mit einer Brauneisenhaut zu umziehen, hatte man geschlossen, daß die sedimentären Brauneisenabsätze alle durch Mikroorganismen ausgeschieden seien, selbst dann, wenn es sich um sehr eisenarmes Wasser handle und auch dann, wenn man nichts von den Mikroorganismen feststellen konnte. Zurückführung der Genese dieser Ablagerungen auf rein physikalisch-chemische Vorgänge erschien aber mindestens genau so schwierig.

Die Frage wird aber vereinfacht durch den Nachweis anderer Mikroorganismen, welche selbst bei sehr eisenarmem Wasser das Eisen in kolloidales Brauneisen überführen, das sich langsam am Boden des Wassers absetzt. Als Typus wird *Bacillus ferrigenus* angesehen, welchen Verf. bereits aus den toskanischen Boraxlagern isoliert hat. Ähnliche Erscheinungen sollen in der Natur weit verbreitet sein; die „terre de sienne“ und der Lagonit

der toskanischen Boraxlager seien auf diesem Wege ebenso wie manche Eisenabsätze zu erklären.

*Bacillus ferrigenus* wirke auf Schwefelsalze so, daß freier Schwefel abgesetzt werde.

**Erich Kaiser.**

**E. Ornorato:** Sulla natura e genesi biogenica della Pelagosite. (Ebenda. 315—319. Engl. Zusammenfassung.)

Pelagosit sei eine Zusammenhäufung von Aragonit mit sehr unreinen fadenartigen Kristallen, hervorgerufen durch anorganische Salze und Tangzersetzung mit teilweise faserig-strahliger konzentrischer Struktur biochemischer Entstehung.

**Erich Kaiser.**

**J. P. Arend:** Le mélange originel des minerais oolithiques lorrains-luxembourgeois. (C. R. 195. 1932. 34.)

Die Natur und die Entstehung der in Frage kommenden Mineralien wurde bereits früher vom Verf. behandelt (siehe Ref. dies. Jb. II. 1932). Es wurde auf einen thermalen Ursprung der Eisenabsätze hingewiesen. Nur diese Art der Bildung kann die notwendigen physikalisch-chemischen Bedingungen verwirklichen. Auf derselben Verwerfung wie bei Hayingen stiegen bei Mondorf stark eisenhaltige heiße Wässer empor, die radioaktiv und reich an Argon und Helium sind. Bei der ersten Berührung mit der Luft setzen diese Wässer pro Kubikmeter 9 g Eisenkalk ab. Eine weitere Berührung mit der Luft gibt einen neuen Niederschlag von 6,7 g, also zusammen 15,7 g. Diese entsprechen für die Quellen von Mondorf allein einer jährlichen Ablagerung von 2600 kg Eisen. Eine üppige Fauna setzte sich in diesen temperierten und mineralisierten Wässern fest. Die Mollusken, Crinoiden und Foraminiferen bilden einen Teil der Kalksubstanz in Lösung, während die Fische und andere Wirbeltiere die Phosphate zurücklassen und anhäufen. Die Kalk-eisenphosphatmischung von ziemlich konstanter Bildung und Zusammensetzung wird durch die Küstenmergel verdünnt. Die mehr oder weniger intensive Denudation durch Oberflächenwasser und tektonische Bewegungen lieferte die Tonerde und Kieselsäure. Für das Becken von Esch gibt Verf. folgende Zusammensetzung:

	Eisenhaltige Schicht	Mergel	Mollusken	Fische	Grüne Schicht
SiO <sub>2</sub> . . . . .	6,52	51,46	0,42	0,07	14,30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	76,94	4,42	0,23	0,16	24,18
FeO . . . . .	0,23	—	—	—	18,50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—	22,74	0,07	0,47	4,60
CaO . . . . .	3,42	0,81	52,06	6,79	12,30
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,04	Spur	0,15	6,83	1,40
flüchtige Substanz .	11,58	14,34	46,43	84,55	0,19

Die grüne Schicht von Esch dürfte ein Gemenge von 71,8 Teilen eisenhaltiger Absätze und 24,5 Teilen Mergel, 23 Teilen Mollusken und 25 Teilen Fischen und andern Wirbeltieren darstellen.

**M. Henglein.**

## Das Meer und seine Wirkungen.

- Hopfner, F.: Die Gezeiten der Meere. (In Handbuch der Experimentalphysik. 25. 2. Teil. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., 1931. 689—801.)
- Rude, G. T.: Introduction to: Tides, Ocean and Earth. (Bull. of the Nat. Research Council. Washington 1931. 78. — Physics of the Earth II: The Figur of the Earth 3—18.)
- Doodson, A. T.: Tidal Theory. (Ebenda. 19—39.)
- Schureman, Paul: Tidal Computations and Predictions. (Ebenda. 40—49.)
- Marmer, H. A.: Mean Sea-Level. (Ebenda. 50—67.)
- Lambert, W. D.: Earth Tides. (Travaux de la Section de géodésie. Rap. gén. établis à l'occasion de la 3<sup>me</sup> assemblée général à Prague. Paris 1929.)
- Earth Tides. (Bull. of the Nat. Research Council. Washington 1931. 78. — Physics of the Earth II: The figure of the Earth. 68—80.)
- Tidal Friction. (Ebenda. 81—99.)
- The importance from a geophysical point of view of a knowledge of tide in the open sea. (Union Géodésique et Géophysique Internationale. Sect. d'Océanographie. Bull. 11. 1928. 52.)

**J. H. F. Umbgrove:** The Amount of the Maximal Lowering of Sea Level in the Pleistocene. (Proc. 4. Pacific Science Congr. Java 1929. II a. 105—113.)

Zwischen DALY und DAVIS bestehen Gegensätze in der Ausdeutung der gleichmäßigen Lagunentiefen. DALY will sie durch Aufsitzen der Riffe auf der diluvialen (pleistocänen) Abrasionsterrasse erklären, während DAVIS und Verf. meinen, daß das Gleichgewicht zwischen Sedimentationsgeschwindigkeit und Abtransport durch Strömungen die Tiefen der Lagunen schafft. Will man das Ausmaß des Untertauchens im Pleistocän feststellen, muß man in seitdem ruhig gebliebene Gebiete gehen, wie es die Südchina-See, die Java-See und die Straßen von Malakka sind. Die Topographie dieses Sundaschelfes zeigt, wie Verf. an Hand von Kärtchen wahrscheinlich macht, daß die pleistocänen Flüsse in der Nähe der 100-m-Isobathe mündeten und daß daher die maximalen Änderungen des Meeresspiegels etwa 100 m betragen haben müssen. Der angenommene untermeerische Verlauf der alten Flüsse ist jedoch nicht in allen Fällen überzeugend.

**Pratje.**

**J. H. F. Umbgrove:** The Influence of the Monsoons on the Geomorphology of Coral Islands. (Proc. 4. Pacific Science Congr. Java 1929. II a. 49—54.)

Die verschiedenen Formen der Koralleninseln werden auf die vorherrschenden Winde zurückgeführt. Die Inseln, die in den stets einseitig gerichteten Passatwinden liegen, sind meist sichelförmig gebaut mit der konvexen Seite gegen den Wind. Die Inseln in den Gebieten der zweiseitig wechselnden Winde, der Monsune, zeigen je nach Lage verschiedene Formen, die an Beispielen aus der Java-See erläutert werden. Entweder sind die Inseln

beiden Windrichtungen preisgegeben oder sie bekommen durch die Nähe einer großen Insel Schutz für eine Richtung oder durch entsprechende Lage für beide Richtungen. Der Einfluß zeigt sich am deutlichsten in der Anordnung der Rifftrümmer, dem Korallensand und dem gröberen Korallenkies (coral-shingle). Dieser wird in Wällen an der Luvseite aufgeworfen, jener liegt an der Leeseite sehr viel weiter verbreitet. Dichte Vegetation kann bei etwas älteren Inseln die Trümmer festlegen. Kärtchen geben Beispiele für die drei Möglichkeiten.

**Pratje.**

**Shinkichi Yoshimura, Narao Yoshii and Shigeichi Kojima:** Annual variation of water temperature, salinity and dissolved oxygen in Aburatsubo Bay. (Geogr. Rev. Japan. 6. 1930. 1243—1268, 1466—1481. Japanisch.)

Nach Auszug in Japan. Journ. of Geol. a. Geogr., Tokyo 1931. 9. (7—8) schwankte die Temperatur an der Oberfläche von 13—26°, der Salzgehalt zwischen 31‰ und 35‰. Das jährliche Schwanken des Salzgehaltes hing vom Niederschlag ab. Höchster Salzgehalt im Winter bei geringem Niederschlag und niedrigster Salzgehalt im Herbst zu Zeiten starker Regen.

Der Salzgehalt in der Bucht zeigte schichtweise Änderung, abhängig vom zufließenden Flußwasser. Demgemäß fiel die Temperatur auf 6 m Tiefe oft um 4°, da Durchmischung gering war.

**Erich Kaiser.**

**Paul Chauchard:** Sur les facteurs de variation de pouvoir réducteur de l'eau de mer. (C. R. 194. 1932. 1256.)

Aus den Untersuchungen zeigt sich ein Einfluß der meteorologischen Verhältnisse. Bei schönem Wetter hält sich das Reduktionsvermögen zwischen 10 und 14, bei schlechtem zwischen 15 und 30; in der Übergangszeit ergaben sich die Resultate entsprechend. Man kann sagen, daß das Reduktionsvermögen ein ziemlich stabiles Gleichgewicht zwischen den Oxydationen und den Reduktionen charakterisiert, die im Innern des Meeres stattfinden. Das Gleichgewicht kann durch meteorologische Bedingungen gestört werden. Solche Veränderungen beeinflussen sicherlich die marinen Lebewesen, so daß die Veränderungen nicht nur ein ozeanographisches, sondern auch ein biologisches Interesse bieten.

**M. Henglein.**

**Heinz Lottau:** Seiches des Frischen Haffes. (Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. 60. 1932. 229—240. Taf. 36.)

Verf. untersuchte an Hand der Pegelaufzeichnungen im Seetief bei Pillau die freien Schwingungen oder Seiches des Frischen Haffs, das mit seiner flußartig langgestreckten Gestalt (es entspricht in wesentlichen Teilen dem ehemaligen Unterlauf des Pregels! Ref.) zu einer solchen Erörterung besonders geeignet erschien. Unter den verschiedenen periodischen Wasserbewegungen, mit denen sich auch Schwingungen der Wassermassen des Pillauer Tiefs selbst und auch der Danziger Bucht kombinieren, treten besonders rund einstündige Seiches hervor. Verf. hält es für sehr wahrscheinlich, daß nicht nur das gerade am Pillauer Schreibpegel in erster Linie sich auswirkende „Pillau-Heiligenbeiler“ Teilbecken des Haffs als Schwingungs-

körper anzusprechen ist, sondern ähnliche Bewegungen auch bei den anderen Teilbecken, in welche das Haff zerfällt, angenommen werden müßten. Doch erhebt sich hier die Frage, wo hier Ursache, wo Wirkung zu suchen ist. „Bedingte eine mehrknotige Haffseiche in Verbindung mit Querseiches die heute beobachtbare Aufteilung des Haffbeckens oder läßt eine durch andere Gründe verursachte nahezu symmetrische Verteilung von Einschnürungen zufällig einzelne Schwingungskörper entstehen?“ Verf. glaubt gewisse Gründe dafür beibringen zu können, daß eine bisher wohl unterschätzte Bedeutung der Seiches für die Sedimentation und damit auch die Morphologie von Wasserbecken bestehen könnte, will aber die Untersuchung der Frage, wieweit sich eine örtlich begünstigte Aufteilung des Haffes oberflächlich und hydrobiologisch durch Verkräutungsfelder äußert, die ihrerseits eine etwaige Neigung zur Verlandung fördern dürften, einer späteren Zeit vorbehalten.

**K. Andréé.**

**L. Lecornue et Charles Richet:** Disque rhéométrique, appareil simple pour mesurer rapidement la vitesse descourants. (C. R. 194. 1932. 501.)

Es wird ein Apparat zur Messung der Meeresströmungen beschrieben. Es wird gezeigt, daß für ein und dieselbe Strömung der Winkel mit der Fläche und dem Bleigewicht sich ändert bei den früheren Apparaten. Die Verf. machten zahlreiche befriedigende Messungen mit ihrem Apparat. Die Strömungsgeschwindigkeit war durch die Dauer des Laufes irgendeines Schwimmers auf einem genau gemessenen Raum gegeben. Es wurde für eine Strömung von 8 m pro Minute eine Winkelabweichung von 3° und für 18 m pro Minute eine solche von 6° gefunden. Wenn auch diese Resultate annähernd gut sind, so kann man sie mit einer genauer graduierten Scheibe verbessern.

**M. Henglein.**

**Gerhard Castens:** Tiefenstromgeschwindigkeiten im Nordatlantischen Ozean. (Annalen der Hydrographie etc. 60. 1932. 39—41.)

Aus den Beobachtungen der Dana-Expedition versucht Verf. die Geschwindigkeiten der Wassermassen des Ozeans in den verschiedenen Tiefen zu berechnen, die auch für die Sedimentation von ausschlaggebender Bedeutung sind. Auf 36° N hat er in 2000 m Tiefe eine Geschwindigkeit von 3,6 km in 24 Stunden festgestellt, die etwa einer Geschwindigkeit von 4,2 cm in der Sekunde entspricht. In den übrigen Tiefen sind die Werte meist etwas geringer, gehen aber fast nie unter 3 cm hinunter. In den obersten Wasserschichten wurden Geschwindigkeiten von annähernd 5½ cm errechnet. Das sind Werte, die wesentlich größer als diejenigen sind, die man früher in den Ozeanen glaubte annehmen zu müssen.

**Pratje.**

Wegner, Th.: Unter Gezeiteneinwirkung entstandene Wellenfurchen. (Cbl. Min. 1932. B. 31—34. Mit 3 Abb.)

Evans, O. F.: Old beach markings in the Western Wichita Mountains. (Journ. of Geol. 37. 1929. 76—82. Mit 4 Abb.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1931. III. 933.

Cooke, C. Wythe: Correlation of coastal terraces. (Journ. of Geol. 38. 1930. 577—589.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1931. III. 634.

## Diagenese.

**Laurence L. Smith:** Solution depressions in sandy sediments of the coastal plain in South Carolina. (Journ. of Geol. **39**. 1931. 641—652.)

Entlang der inneren Grenze der Küstenebene von Südcarolina finden sich in tertiären Sanden zahlreiche kleine Eintiefungen. Ihre Größe wechselt von 100—800 m Durchmesser und 4—20, durchschnittlich 8 Fuß Tiefe. Sie haben gewöhnlich rundliche, manchmal auch ovale Form. Einige enthalten heute noch Wasser, andere sind entleert, führten aber früher auch Wasser.

Verf. nimmt an, daß die Eintiefungen durch Auslaugung der unterlagernden Sande entstanden sind. Sie waren zunächst als kleinere Depressionen im Gelände vorhanden, in denen der Pflanzenwuchs besonders üppig war. Bei der Verwesung dieses Pflanzenmaterials bildeten sich Säuren, die lösend auf die unterlagernden Schichten wirkten, wodurch hier Material weggeführt wurde und die Eintiefung weiter vertieft wurde. Bei dem Lösungsvorgang wurde besonders Eisen und Tonerde weggeführt. Durch Bohrungen konnte festgestellt werden, daß der Eisengehalt der Sande unmittelbar unter der Eintiefung geringer war (0,77 %), als unter deren Rand (2,87 %). Es konnten in der Umgebung der Eintiefungen auch Zonen gefunden werden, in denen das weggeführte Eisen wieder abgesetzt wurde. **Cissarz.**

**L. Cayeux:** Les accidents magnésiens du Bassin de Paris, envisagés dans leurs rapports avec les ruptures d'équilibre du fond des mers. (C. R. **194**. 1932. 504.)

Verf. beschäftigt sich mit dem Phänomen der Umwandlung der weißen Kreide in magnesiumhaltige Kreide vom physikalischen und chemischen Standpunkt aus.

Zu zwei verschiedenen Epochen der Oberen Kreide war das Pariser Becken von Gleichgewichtsbrüchen betroffen worden, die tiefe Spuren in der Kreide hinterließen. Die Ablagerungen am Ende des Turons waren sehr beeinflußt in ihrem physikalischen und chemischen Charakter durch eine Störung, die sich im N von Frankreich, in der Normandie und in England bemerkbar machte. Daraus resultierte eine Neigung zum Auftauchen, worauf sich die Bildung der gelben und harten, schwach magnesiumhaltigen Kreide und von Kalkphosphat bezieht (Cambrésis und Umgebung von Lille). Der zweite, bedeutungsvollere Bruch entspricht der großen Transgression des campanischen Meeres. In der Kreide fand ein Stillstand der Sedimentation statt, ein Hartwerden und eine Durchtränkung des Bodens, sowie Bildung des Kalkphosphats. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieses Phänomen, welches dem Absatz der Kreide mit *Micraster cor anguinum* ein Ende gemacht hat, eine der Ursachen der Umwandlung in magnesiumhaltige Kreide sein mag.

Das Pariser Becken bietet zwei interessante Magnesiakreidegebiete bei Bimont (Oise) und Étretat (Seine-Inférieure). Beide sind die Folge von Bewegungen, welche die Sedimentation unterbrochen und lokale Diskordanzen geschaffen haben. Eine bestimmte Tatsache ist, daß mächtige Bildungen von Mg-Kreide mit *M. cor anguinum* auf Antiklinalen lokalisiert sind, die am

Ende der Kreideepoche gebildet wurden. So nimmt bei Beynes (Seine-et-Oise) die Kreide den Gipfel einer wichtigen Antiklinalfalte ein. Die große Entwicklung der dolomitischen Sande der Gegend von Mantes fällt zusammen mit dem Durchgang der Seineantiklinale; in der Nachbarschaft sind dolomitische Sande auf der Spur einer anderen Antiklinalfalte angesammelt (Bueil, Ivry-la-Bataille). Großen Umfang nimmt die Umwandlung in Mg-Kreide in der Gegend von Montcornet, Aisne, an.

Es läßt sich feststellen, obwohl nicht immer um die Brüche herum die Mg-Kreide sich anordnet, daß die bekanntesten und wichtigsten Fundorte günstige Argumente bieten, daß die Magnesiumaufnahme in dem Teil des Pariser Beckens stattfand, wo Brüche sich mit dem Maximum der Häufigkeit und Größe gezeigt haben.

Es ist anzunehmen, daß die Falten schon auf dem Grund des Kreidemeeres, also unterseeische Falten waren. Demnach wäre das Pariser Becken schon am Ende des Campanien gefaltet gewesen. Verf. sieht in den Antiklinalfalten einen der großen Faktoren der Entstehung der Magnesiakreide des Pariser Beckens, die sich zur Tertiärzeit bildete. **M. Henglein.**

**Herbert P. Woodward:** Paleozoic cherts of west-central Virginia. (Journ. of Geol. **39**. 1931. 277—287.)

Kieselschiefer und Flintgesteine sind wichtige Bestandteile der Mehrzahl der paläozoischen Kalke in Westzentral-Virginia. Das Auftreten dieser Kieselgesteine ist verschieden. Sie finden sich als Knollen oder kleine knollige Massen, als dünne zusammenhängende Lager oder Linsen im Gestein oder als mehr oder weniger unregelmäßige feste Massen verschiedener Gestalt. Sie treten fast ausschließlich im Zusammenhang mit kalkigen oder dolomitischen Gesteinen auf und führen teilweise verkieselte Fossilreste.

Zur Klärung der Entstehung dieser Kieselgesteine sind folgende Beobachtungen von Wichtigkeit: Die Kieselmassen treten besonders reichlich in den abgetragenen Teilen der Schichten auf, während sie in frischen Zonen derselben Formation fehlen. Sie sind ferner nicht horizontbeständig, scheinen jedoch gewisse topographische Formen der Gesteinsoberfläche zu bevorzugen. Kieselmassen finden sich weiter meist im Hangenden der Formationen, d. h. sie treten meistens unmittelbar unter einer Diskordanz oder einer alten Abtragungsfläche auf. Schließlich gehen die Kieselzonen nach unten gewöhnlich in nicht kieselige Kalke über und die Fossilien der Kalke sind oft nur randlich verkieselt. Weiterhin bilden die Kieselmassen die ursprüngliche Textur der Kalke ab. Ferner finden sich die Massen in der cambro-ordovizischen Gruppe in begrenzten Gebieten gewöhnlich in einer und derselben Höhenlage und fehlen in Lagen, die höher oder tiefer liegen, als diese.

Aus all diesen Gründen schließt Verf., daß die Kieselmassen im vorliegenden Gebiete epigenetisch sind und daß ihre Entstehung mit der Oberflächenverwitterung in Zusammenhang steht. **Cissarz.**

**J. V. Howell:** Silicified shell fragments as an indication of unconformity. (Bull. amer. assoc. petrol. geol. **15**, 9. Tulsa 1931. 1103—1104.)

Kalkschalen verkieseln in Oberflächenschutt und Zersatz, mit typischen Kieselringen (Beekit-Ringen) an der Schalenoberfläche. Verf. fand diese Erscheinung nur an paläozoischen Schalen [Ref. an obercretacischen Inoceramen im Diluv Wolhyniens, ferner an Kalken unbekannter Herkunft in den Sanden des Budweiser Beckens]. Ähnliche Verkieselungen wurden in Bohrproben unter Unstetigkeitsflächen gefunden. Anzeichen subaerischer Verwitterung.

**Krejci.**

**H. Douvillé:** Sur la formation des silex. (C. R. 194. 1932. 1285 bis 1289.)

Nach CAYEUX (Mém. de la carte géol. dét. Fr. 1929) bestehen die Feuersteine der Kreide aus kryptokristallinem Chalcedon, stellenweise ersetzt durch faserigen Chalcedon und sog. sekundären Quarz. Die Kristallisation der Kieselsäure blieb schwer zu erklären. Verf. geht auf die Löslichkeit bezw. Unlöslichkeit des  $\text{SiO}_2$  in Wasser ein. Nach CAYEUX kommt das Silicium der Sedimente von Organismen, wie es in den lebenden Zellen in fein verteilten Partikeln, als Mizellen, die regelmäßig im Protoplasma gruppiert sind, vorkommt. Die Kieselsäure verläßt häufig z. B. die Kieselschwämme, wo sie durch Calcit ersetzt wird. Die Kieselsäure wird zu einem Gel, das kristalline Form annimmt und zu Feuerstein wird. So sind Seeigel silifiziert worden. Das Kieselsäuregel, das sich im Kreideschlamm absetzt, hat genau die ganze Höhlung des Fossils ausgefüllt. Wenn sich die Kieselsäure im Feuerstein hauptsächlich als Chalcedon absetzt, ist sie kryptokristallin; wenn aber das Gel in einen leeren Raum eindringt, können die Mizellen freier kristallisieren und bilden den faserigen Chalcedonit oder sogar Quarzprismen. So findet man in der Kreide von Frécamp oder Petites Dalles nicht selten im Innern des Feuersteins mit Quarzkristallen ausgekleidete Geoden oder warzenartigen Chalcedon.

Die Mühlsteine zeigen dieselbe Zusammensetzung wie die Feuersteine der Kreide. Man hält sie für den Rückstand eines  $\text{SiO}_2$ -reichen Kalksteins aus Süßwasser. Verf. hat die Mühlsteine von Beauce über oligocänen Sanden in der Gegend von Ville-d'Avray untersucht, die inmitten von Tonen und Sanden vorkommen. Manchmal bilden sie mehr oder weniger abgerundete wirkliche Feuersteine, die in ihrer Form an die Kreidefeuersteine erinnern. Es kommen gänzlich isolierte Kugeln von 0,34 bis 0,65 m Durchmesser vor. Sie zeigen deutlich, daß der Kalk, aus dem sie hervorgingen, eine ziemlich große Mächtigkeit gehabt haben muß. Diese Feuersteine haben sich aus einem zirkulierenden Gel von kolloidaler Kieselsäure gebildet, welche aus Diatomeen und Characeen stammt. U. d. M. zeigt das Gestein zahlreiche kleine Geoden von regelmäßigen Formen, dessen Wände aus warzenförmigem Chalcedon bestehen. Darauf sitzen noch kleine Quarzkristalle.

Verf. schließt aus den Untersuchungen, daß kolloidale Kieselsäure zur Bildung von Feuerstein und Mühlstein beitrug, die in den lebenden Zellen im Zustand von Mizellen entstand. Nach dem Tode in den Sedimenten haben sich Pseudolösungen und Gele gebildet, die in den noch weichen Ablagerungen zirkulierten und später die charakteristische kristalline Form des Feuersteins annahmen. Diese Betrachtungen gelten auch für andere Substanzen, besonders für Pyrit.

**M. Henglein.**

**S. Klein:** Über Entstehung und Alter primärer Hornsteinvorkommen in Böden und im Untergrund der dem Frankenjura benachbarten Landoberflächen des oberen bunten Keupers. (Jahresber. u. Mitt. Oberrh. geolog. Ver. N. F. 21. 1932. 116—132.)

Verf. bespricht zunächst die bisherige Anschauung, die Problematik der Genesis, und wendet sich dann der weiteren Problemstellung zu. Er sieht die Keuperhornsteinbildung von neuem als ein Problem an, dessen vollkommene Lösung auch befruchtend auf andere petrogenetische und morphologische Untersuchungen einwirken kann. Ein allgemeiner Vergleich der Verbreitungs- und Ausbildungsweise der Keuperhornsteine östlich und westlich des Frankenjura wird gemacht und primäre Vorkommen der Keuperhornsteine westlich des Frankenjura geschildert. Es folgt dann ein Deutungsversuch der epigenetischen Bildungsweise der sog. Keuperhornsteine. Verf. hält es für kaum beweisbar, daß die Keuperhornsteine Frankens und der Oberpfalz syngenetisch mit den Sedimenten des oberen bunten Keupers entstanden seien, somit Restschotter dieser Schichten darstellen.

Auf Grund eingehender Beobachtungen glaubt Verf. mit sehr großer Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, daß die noch auf primärer Lagerstätte nachweisbaren Keuperhornsteinhäufungen zwar aus Muttergestein stammen, das der oberen bunten Keuperzeit angehörte, jedoch erst seit dem Jungtertiär unter besonderen biologischen Einflüssen der Pflanzendecke auf den Untergrund gebildet wurden. Hierbei dürfte auch die Entstehung großer Mengen von Ammoniumsalzen, insbesondere Ammoniumbicarbonat, durch Bodenbakterien eine Rolle gespielt haben. Erdalkalicarbonat und von der Feldspatzersetzung herrührende Alkalien scheinen bei der Bildung der Keuperhornsteine westlich des Frankenjura gemeinsam beteiligt gewesen zu sein. Dagegen läßt sich die Carbonatbeteiligung für die Entstehung eines Teiles der Oberpfälzer Vorkommen nicht genügend nachweisen. Die Carbonate dürften die aktive Hornsteinbildung auch durch ihr Neutralisationsvermögen indirekt günstig beeinflußt haben.

**M. Henglein.**

**W. Horatio Brown:** Centripetal Concretions. (Americ. Journ. Sc. 5. Ser. 18. 1929. 433—436.)

Im südlichen Arizona kamen aus permischen (?) Kalken beim Anwittern kugelige Körper aus Kieselsäure von 2—10 mm Durchmesser zum Vorschein. Verf. erklärt sich die Entstehung dieser Bildungen folgendermaßen: In Spalten dringt rhythmisch Kieselsäure ein und diffundiert in den Kalk hinein. Zunächst sind die Wände des Kieselsäurekörpers den Spalten parallel, beim weiteren Vordringen nehmen sie immer mehr Kugelform an. Die äußere Grenze gegen den Kalk ist sehr scharf. Im Inneren findet ein allmählicher Übergang statt. Die von TODD vorgeschlagene Bezeichnung „Exkretionen“ wird abgelehnt und lieber der zwar in sich widerspruchsvolle, aber doch treffende Ausdruck „Zentripetale Konkretion“ benutzt.

**Pratje.**

**Axel Born:** Über zonare Gliederung im höheren Bereich der Regionalmetamorphose. (Geol. Rundsch. 21. 1930. 1—14.)

Die Systematik der metamorphen Gesteine in ihrem gegenwärtigen Entwicklungsstadium läßt kaum erhoffen, daß wir in absehbarer Zeit zu einer wirklich befriedigenden Lösung dieses wohl schwierigsten lithologischen Problems gelangen werden. Auch die neuerdings mit Erfolg unternommenen Versuche, alle Einzelprobleme der Metamorphose, sorgfältigst gesichtet und überprüft, zu einer Art Lehrgebäude zu fügen, lassen es zweifelhaft, ob ein weiterer Ausbau der petrographischen Systematik als des schematischen Endausdruckes unseres gesicherten positiven Wissens (ROSENBUSCH) noch weiterhin ein Hauptarbeitsziel petrographischer Forschung darstellen soll. So mag es denn zunächst überraschen, wenn in der vorliegenden Arbeit eine zonare Gliederung, bezogen auf Verschiedenheiten einer für die höheren Gesteinsbereiche in Betracht kommenden Regionalmetamorphose, zu einem Arbeitsprogramm erhoben wird. Schon der Begriff Regionalmetamorphose, den man rein arbeitshypothetisch als immerhin brauchbar wird gelten lassen können, fällt unter allen für Gesteinsmetamorphose verwendeten Bezeichnungen als die dem inneren Wesen nach unbestimmteste auf.

Der vom Verf. ins Auge gefaßte Erdrindenbereich beginnt oberhalb oder (gegen die Erdoberfläche hin gedacht) außerhalb jenes Gesteinsbereiches, den die Petrographie seit GRUBENMANN als Epizone anzusehen sich bemüht. Innerhalb dieses Raumes stellt nun A. BORN der „tangentialen Pressung“, wie sie die faltungsorogenetischen Zonen charakterisiert, als Agens den reinen Belastungsdruck oder, konkreter gesprochen, dessen offensichtliche Vorherrschaft gegenüber. Für die Belastungsmetamorphose kommen nur zwei Faktoren, das Gravitationsfeld und der geothermische Gradient, als maßgebend in Betracht. Der metamorphe Effekt in faltungsorogenetischen Zonen kennzeichnet sich demgegenüber sowohl im großen wie im kleinen durch das Bewegungsbild. Die beiden genannten Faktoren sind aber auch da nicht ausgeschaltet; nur fragt es sich, ob bei der Orogenese die „tangentiale Pressung“, wie der Verf. es hier anzunehmen scheint, den alleinigen neu hinzutretenden Faktor darstellt. Mit tangentialer Pressung verknüpft sich die Vorstellung eines mehr oder weniger horizontalen Anschubs, ausgeübt von einer unnachgiebigen Masse gegen eine leichter mobilisierbare Gesteinszone. Wir sehen einerseits in den ganz großen Gebirgen der Erde marine Sedimente zu den bedeutendsten Höhen emporgehoben und werden andererseits nicht annehmen wollen, daß die Sedimentation vor den heutigen küstennahen Tiefseegräben Halt macht. Es besteht daher, wie allein schon das zufällige Bild des obersten Rindenprofils aus unserer Gegenwart ersehen läßt, ein enormer Spielraum für vertikale Verlagerung sedimentärer Schichten. Dies muß zumal in Stadien, wo Orogenese sich aus geosynklinaler Sedimentationsphase heraus entwickelt, auch Gleitungen auslösen, die neben dem Viskositätsgrade der Gesteinsmasse wiederum vom Schwerefeld beherrscht sind und am Gesteine selbst in sehr ähnlichen, dem Wesen nach überhaupt gleichen Differentialbewegungen wie im Falle eines tangentialen Anschubs sich äußern. Dazu kommt, daß bis zu Rindentiefen, wie sie unseren feldgeologischen Wahrnehmungen überhaupt noch zugänglich sind, auch reiner Belastungsdruck in Anbetracht der überall vorhandenen Ausweichmöglichkeit und der stofflichen Inhomogenität der belasteten Materie zu Fließ-

bewegungen führen muß, deren Geschwindigkeitsmaß mit der beschleunigten Wirkung der vor unseren Augen sich abspielenden Abtragungsvorgänge keinesfalls verglichen werden darf. Schon insoferne erscheint mir auch die Heranziehung des maschinellen Druckversuchs an druckfester Gesteinsprobe zum Zwecke einer Feststellung der Obergrenze hydrostatischer Zustände in der Erdkruste nicht beweiskräftig. Es handelt sich m. a. W. nicht allein um die Frage, ob wir überhaupt bei zunehmender Rindentiefe mit Gesteinen, die ganz frei von orogenetischem Streß geblieben sind, rechnen dürfen und tangential nur schwach beanspruchte Krustenteile zur Ermittlung des vertikalen Metamorphosegradienten auszuscheiden in der Lage sind. Gerade das wichtige Beispiel von den Tonschiefern oder Glattschiefern, deren s-Flächen als präorogenetisch betrachtet werden, zeigt so recht die kinematisch wesensverwandte Wirkung von tangentialer Pressung und Belastungsdruck. So scheinen sich die Schwierigkeiten zunächst ins Ungemessene zu steigern. Und doch dünkt uns die Aufgabe, die sich Verf. hier gestellt hat, durchaus begründet und bis zu gewissen, vom Verf. selbst hinreichend betonten Grenzen durchführbar.

Für die hier allein in Betracht kommenden Arten regionaler Metamorphose sind in der vorliegenden Arbeit nur zwei allerdings besonders reaktionsfähige Gesteinsarten eingehender behandelt, die Tongesteine und die Kaustobiolithe. Letztere sind im Aufbau der Lithosphäre zwar nur in verschwindendem Maße beteiligt, zeigen aber gegenüber den p-t-Bedingungen des äußeren Feldes jedenfalls das Maximum der Reaktionsgeschwindigkeit. Schlechthin Derivate organischer Substanz stellen sie zumal in der Form von Ölen und Erdgasen den denkbar größten Gegensatz zu den die Erdrinde fast ausschließlich zusammensetzenden silikatischen Massen dar — alles Momente, die für die Beurteilung einer regional-metamorphen vertikalen Zonenfolge ins Gewicht fallen; lassen sie doch erkennen, in welchem hohem Maße die Variabilität der stofflichen Zusammensetzung für die Intensität der Metamorphose mitbestimmend ist. Von großem Interesse ist eine im pennsylvanischen Kohlengebiete vom rein wirtschaftlichen Gesichtspunkt der Ölhöflichkeit aus gewonnene zonare Tiefengliederung, welche nach einer, wenn auch nur Näherungswerte erfassenden tabellarischen Übersicht ersehen läßt, wie mit dem steigenden Kohlenstoffgehalt der verschiedenen Kohlearten das Auftreten von Lagerstätten der Kohlenwasserstoffe sukzessive abnimmt, wie bei mehr als 70 % fixem Kohlenstoff überhaupt weder Öl noch Gas zu erwarten ist und bei weniger als 50 % fixem C — etwa im Niveau der Braunkohle — die leichteren Öle durch spezifisch schwerere ersetzt werden, wie schließlich in offensichtlicher Korrelation mit diesen Wandlungen der Kaustobiolithe sich zonenweise auch die Metamorphose der Tongesteine vollzieht.

Bei diesen Sedimentbildungen pelitischen Charakters aber ist außerhalb des Bereichs der Gesteinsmetamorphose i. e. S. der allmähliche Übergang von knetbarem Ton zu Tonschiefer als eine allgemeine, meist an die Zunahme der Rindentiefe gebundene Erscheinung schon seit lange bekannt. Da läßt sich nun in der Tat nach den Untersuchungsergebnissen der vom Verf. hier vertretenen Arbeitsrichtung für den Bereich plastischen Tons

als vorläufiger Näherungswert eine Mindesttiefe von 600 m annehmen. Bisher immer wieder als Ausnahmefälle betrachtete Vorkommen wie der blaue Ton des estnischen Untercambriums fallen nach Angabe des Verf.'s unter den dort anzunehmenden Lagerungsverhältnissen noch innerhalb dieses Tonbereiches. Unterhalb jener Grenze macht sich bei den Tongesteinen, wie kaum zu bestreiten, neben einer Lagentextur mit glanzlosen s-Flächen ein bröckeliger Zerfall immer deutlicher bemerkbar. Wenn aber die bunten Letten und Mergel unseres mittleren Keupers, die vom Verf., auf württembergische Gebiete bezogen, bereits zu der Zone der „Bröckelschiefer“ (im petrographischen Sinn) gerechnet werden, so läßt sich das mit meinen eigenen allerdings mehr in Franken gemachten Beobachtungen, wonach diese Schichten bei hinreichendem Zutritt von Wasser leicht erweichen und sich als quellbar erweisen, also jene Eigenschaften besitzen, deren Fehlen für Bröckelschiefer als typisch gilt, nur schwer in Einklang bringen. Es wären hier vielleicht noch schärfere Merkmale für mechanische Deformierbarkeit aufzustellen. Andererseits läßt sich natürlich nichts darüber aussagen, inwieweit das carbonatische Gerüst der genannten Tongesteine eine zementierende Wirkung ausübt. Und schließlich ließe sich — ein oft zu erwartendes Verhängnis für Untersuchungen solcher Art — auch unter der Voraussetzung reiner Belastungsmetamorphose immer wieder als Gegeneinwand anführen, daß die meist unbekannte jeweilige geologische Dauer der Belastung auf das Gefügebild des Gesteines von unterschiedlichem Einfluß gewesen sein kann.

Noch schwieriger, sei es mit, sei es ohne Einbeziehung einer faltungsogenetischen Einwirkungsmöglichkeit, gestalten sich die Verhältnisse für die Umgrenzung der dritten Zone, wo unter Voraussetzung reinen Belastungsdrucks „horizontal texturierte“ Schieferung des Tonen als maßgebend erachtet wird. Nach Feststellungen, wie sie R. A. DALY bei günstigerem Oberflächenrelief an cretacischen Schichtserien in Britisch-Columbien gemacht hat, nimmt Verf. hier schätzungsweise 8000 m als Untergrenze gegen die Epizone (i. S. GRUBENMANN's) an. Außer rein mechanischer Einregelung aller blättchenförmigen Kristallkomponenten des tonigen Gesteins wird man hier bereits weitgehend mit Rekristallisationserscheinungen zu rechnen haben. Doch handelt es sich hier meist um nicht fedorowierbare Korngrößen, wofür aber nach neueren Gefügeuntersuchungen BRUNO SANDER's die Röntgenmethode am Dünn- oder Anschliff zum Ziele führen kann. Nach Mitteilung des Verf.'s in der hier referierten Arbeit sind röntgenometrische Untersuchungen nach dieser Richtung hin bereits in Gang.

#### E. Christa.

**A. Kumm:** Symmetrische Stylolithen, Guilielmites und Druckzapfen. (Geol. Rundsch. 19. 1928. 448—463. Mit 2 Textfig.)

In einer Studie über „Symmetrische Stylolithen“, erschienen Geol. Rundsch. 1928 S. 26 und referiert dies. Jb. 1928 S. 330, berichtet E. KRAUS über eigenartige, im kurländischen Zechstein auftretende, teilweise doppelkegelförmige Bildungen, deren äußere Gestalt im Zusammenhang mit vorhandenen Riefungserscheinungen auf fröhdiagenetischen Wachsdrucksdruck an der Kegelformbasis befindlicher Konkretionen zurückgeführt wird. Gegen die dort vertretene Auffassung richtet

sich in erster Linie die hier vorliegende Abhandlung. Verf. sucht darin den Nachweis zu erbringen, daß es sich dort um sog. *Druckzapfen* handeln müsse, die früher zuweilen als *Guilielmites* bezeichnet wurden und die in der Regel da zu erwarten seien, wo „sedimentierte“ und in nachgiebiger Gesteinsschicht eingebettete Knollen (*Geoden*), also nicht *Konkretionen*, infolge ihres Widerstandes gegen ein Zusammenpressen oder Zusammensitzen des umgebenden Schichtkomplexes *Abgleitbewegungen* des umschließenden Mediums auszulösen imstande sind. Gegen Druck besonders widerständige, feine Einschlüsse in der gleitenden Gesteinsmasse können hierbei an den Außenflächen der Knollen *Striemen* erzeugen, die Verf. folgerichtig den *Harnischen* gleichstellt und zur *Styrolithen*riefung ausdrücklich in Gegensatz bringt. Ein solcher Mechanismus ist durchaus denkbar und wird auch vom Verf. durch eine schematische Zeichnung anschaulich gemacht. Für *Geoden* als „sedimentierte“ Gebilde wird vom Verf., wie auch seine Zeichnung wiedergibt, flachlinsenförmige Gestalt als charakteristisch angesehen. Die weiterhin beigegebene Abbildung einer als *Druckzapfen* bezeichneten Kalkgeode aus dem *Opalinus-Ton* (!) von Goslar zeigt nun an der zu einem abgestuften Körper anscheinend umgestalteten Geode eine demgemäß zonenartig absetzende Striemung, welche durchweg gleichsinnig und parallel der vertikal gestellten Längsachse verläuft und enge gleichmäßige Riefenabstände aufweist. Der Vorstellung eines Abgleitens an der Geodenaußenwand oder auch einer Abscherung durch den angenommenen Zusammenschub widerspricht dieses Bild ganz und gar. Die hier zum Ausdruck kommende Art des mechanischen Verhaltens erinnert viel eher an die eines ausgezogenen Fernrohrs. Bei geodenartigen nicht weniger wie bei konkretionären Fremdkörpern müßte zumal bei flachlinsenförmiger Gestalt dieser Körper die Striemungsrichtung zum mindesten auch eine ausgesprochen *horizontale* Komponente erkennen lassen, während in dieser Hinsicht hier zwischen horizontal und vertikal geradezu ein auffälliger *Hiatus* besteht.

Ob zwischen den „sedimentierten *Geoden*“ und den jedenfalls diagenetischen, vielleicht aber auch metagenetischen *Styrolithen* eine so scharfe Trennung, wie Verf. sie hier im Auge hat, überhaupt möglich ist, sei dahingestellt. Daß *Geoden* als fertig ausgebildete Körper zum Absatz gelangen, wird wohl von niemand angenommen; demnach dürften zu ihrer Entstehung — vgl. mein gleichzeitig erstattetes Referat zu dem Aufsatz von *HILDEBRAND* — in stofflicher Hinsicht jedenfalls ähnliche Isolierungsprozesse führen wie bei denjenigen Gebilden, die allgemein und einwandfrei als *Konkretionen* gelten. Auch die vom Verf. so lebhaft bekämpfte Anschauung von *WENK*, daß Gesteinslagen innerhalb eines größeren Schichtverbandes von völlig abweichender stofflicher Beschaffenheit durch Auflösung und konkretionäre Umlagerung sich unter Umständen zu perlschnurartig angeordneten *Geoden* diagenetisch zusammenballen, hat manches für sich.

Nicht geringe Schwierigkeiten verknüpfen sich freilich mit einer Vorstellung, die von den mechanisch den *Styrolithen*bildungen aufgeprägten Merkmalen ausgeht und *erzwungene Streckungen* eines *intonigen* Medium eingebetteten widerständigen Fremdkörpers aus ihnen

folgert. Wenn übrigens das Wachstum einer Konkretion in allen Fällen ganz oder teilweise für die Stylolithenbildung verantwortlich gemacht werden könnte, so wäre die charakteristische scharfe Abgrenzung der kegel- oder zylinderförmigen Gebilde gegen die unmittelbare Nachbarschaft, wie auch das Fehlen von mehr oder weniger lateral orientierten Übergangsformen immerhin noch ein ungelöstes Probleme. Auch müßte sich dort, wo Konkretionen noch in ihrem ursprünglichen Zustande erhalten geblieben sind, bei beobachteter Einseitigkeit der Wachstumsrichtung eine Regelung nach Richtungen oder Ebenen bevorzugten Kristallwachstums ermitteln lassen. Wenn man nun aber mechanische Streckung für möglich oder gegeben hält, wird man jedenfalls zu berücksichtigen haben, daß plastischer Ton in allseits gespanntem Zustande sich druckfester verhält als eine ohne jede Ausweichmöglichkeit mechanisch ebenso beanspruchte Masse feinstkörnigen Sandes. Daß die Unterschiede in der Deformierbarkeit aller geologischen Körper demnach sehr von deren mineralischen Zusammensetzung abhängen, ist ebenso bekannt, wie die Tatsache bedeutender Massenverlagerungen innerhalb des sedimentären Schichtverbandes bei Aufquellungen oder bei nachträglich erfolgter, unter Volumenzunahme vonstatten gegangener Kristallisation. Auch an die eigenartige Wirkung hochgespannter Gase auf Schichtplatten sei in diesem Zusammenhange erinnert, wie andererseits auch der Entwicklung von Gasen in sedimentärem Gestein, etwa verursacht durch die Zersetzung organischer Beimengungen, vielleicht eine größere umformende und umwandelnde Rolle zuzumessen ist, als dies bisher geschah. Dabei ist der seitliche Widerstand eines weithin sich erstreckenden Sediments jedenfalls ungleich größer als ein mehr oder weniger lokalisierter oder sonstwie ungleichmäßig wirkender Belastungsdruck. Wäre in der Natur etwa der Fall eines porösen, vertikal wirkenden Druckkolbens nur ganz annähernd verwirklicht, so wäre eine durch die Natur vorgezeichnete Ausweichrichtung vertikal nach oben für unlagernde Bewegungen ohne weiteres gegeben.

(Vgl. die hier folgende Referierung des R. HERRMANN'schen Vortrages, der Ähnliches berührt.)

**E. Christa.**

**R. Herrmann:** Die physikalische und stratigraphische Deutung der Tutengesteine. (Zs. Deutsch. Geol. Ges. 80. B. 1928. 273—274.)

Unter Zusammenfassung der Tutenmergel und Nagelkalke werden hier Zugspannungen, die in der Längsachse dieser Gebilde wirken, für deren Entstehung verantwortlich gemacht. Die Mantelflächen — wohl auch die gerieften Austriebsflächen (d. Ref.) — sind durch Scherung erzeugt, der sich die Kristallisation fügte. Die jeweilige Spannungsursache ist verschieden und — wie m. E. auch gewisse Verschiedenheiten der Ausbildung — vom petrographischen Verbands abhängig. Geodenartiges Auftreten in Tonen wird auf die mit Aufquellung verbundene Abgabe von Wasser durch organische Kolloide (Kohle und Sapropel) zurückgeführt.

**E. Christa.**

## Sedimentgesteine.

1. Allgemeines; Untersuchungsmethoden;  
einzelne Bestandteile.

**Tickell, Frederick G.:** The Examination of Fragmental Rocks. (Stanford University Press. 1931. X + 127 S. Mit 35 Zeichnungen u. 26 Abb. Preis \$ 5.—.) — Man beachte die kritische Besprechung in Journ. Geol. **39.** 1931. 603—605, wobei auf manche Mängel der Darstellung hingewiesen wird.

**P. G. Nutting:** Physical analysis of oilsands. (Bull. amer. assoc. petrol. geol. **14,** 10. Tulsa 1930. 1337—1350.)

Methoden zur Bestimmung der Korngröße, Dichte und Porosität, Durchlässigkeit, Fehlerquellen. **Krejci.**

**Erich Wasmund:** Entwicklung und Verbesserung der Entnahmeapparatur für Bodenproben unter Wasser. (Arch. f. Hydrobiol. **23.** 1931. 646—662. Mit 1 Taf.)

Verf. teilt die Instrumente zur Untersuchung des Seebodens in 5 Gruppen ein: einseitig schabende Dredschen, doppelseitig schabende Bagger, stechende und baggernde Greifer, stechende Ventillote und zylindrisch drehende Bohrer. Er gibt eine Übersicht über die bisher benutzten, den einzelnen Gruppen zugehörigen Apparate mit Beispielen ihrer Entwicklung. Etwas ausführlicher werden die Bodenbohrungen behandelt. Die vom Verf. vorgenommene Änderung des EKMAN-BIRGE-Greifers wird begründet: Das Stechgreiferprinzip. Ein möglichst vollzähliges Literaturverzeichnis ergänzt die Zusammenfassung. **Pratje.**

**C. Burri:** Sedimentpetrographische Untersuchungen an alpinen Flußsanden. I. Die Sande des Tessin. (Schweiz. Min. u. Petr. Mitt. **9.** 1929. 205—240.)

Zur sedimentpetrographischen Erkenntnis der tertiären Molasseablagerungen des schweizerischen Mittellandes können derartige Untersuchungen an rezenten Sanden wesentlich beitragen, da die Transportverhältnisse, die Transportdistanzen und auch das Ausgangsmaterial gleich oder doch ähnlich waren.

Längs des Tessintales wurden 27 Sandproben entnommen in Abschnitten von 3—4 km. Waren die Zwischenräume geringer, geschah dies aus petrographischen Gründen (Gefällstufen, Nebenflüsse).

Der mechanischen Analyse liegt die Korngrößeinteilung von BOSWELL zugrunde mit 7 Korngrößeabstufungen. Die Trennung erfolgte bis zu MS mit Sieb, von da an mit dem KOPETZKY-Schlammapparat. Die Resultate werden auf zwei Arten graphisch dargestellt.

1. Der prozentuale Anteil der einzelnen Körnerklassen wird durch nebeneinanderstehende Streifen versinnbildlicht, deren Länge zusammen 100 % ergibt.

2. Übersichtlicher ist die Darstellung in einem rechtwinkligen Koordinatensystem mit den Logarithmen der Korngröße als Abszissen und der Summe der Prozente, deren Korngröße größer ist als die betreffende Abszisse, als Ordinaten.

Beide Darstellungsarten ergeben deutlich zwei Typen, die sich durch die mehr oder weniger starke Beteiligung der groben Korntypen unterscheiden, wobei der Typus II dem idealen Stand näher kommt (besteht fast nur aus einer Kornart). Der Typus I mit größeren Varietäten findet sich im Oberlauf, an Gefällestufen oder an der Mündung von Nebenflüssen, die frisches Material bringen.

Die Trennung der Mineralien erfolgte durch Bromoform und mit dem Elektromagneten. Quantitative Mengebestimmungen wurden an grünblauer Hornblende, Granat, Staurolith durchgeführt. Die Konzentration der Hornblende nimmt längs des Flusses beinahe stetig ab, diejenige des Granates dagegen zu bis zu einem Maximum, dann ab, um schließlich mehr oder weniger konstant zu werden. Der Staurolithgehalt ist immer gering. Die Ursache zu diesem verschiedenen Verhalten von Granat und Hornblende liegt in ihrem Auftreten. Grüne Hornblende kommt nur im oberen Tessintal vor (Tremolaserie, Pioramulde). Ihre Konzentration muß also immer abnehmen. Die Zunahme resp. Stetigkeit des Granatgehaltes zeigt, daß immer neuer Granat in ungefähr demselben Verhältnis wie anderes Material hinzukommen muß. Tatsächlich sind auch im unteren Tessintal verschiedene Granatvorkommnisse bekannt.

Zur Untersuchung der Mineralverteilung auf die verschiedenen Körnerklassen diene wieder die blaugrüne Hornblende. Wenn dieselbe im Oberlauf alle Körnerklassen besetzte, so verschwindet sie allmählich in den größeren Klassen, um schließlich nur noch von MS—FS abwärts aufzutreten.

Die Form der Körner ist angular bis subangular. Quantitativ sind die Formverhältnisse der einzelnen Mineralien nicht faßbar. Verf. schlägt eine Mineraleinteilung nach Härte und Spaltbarkeit vor, die hier gute Dienste leisten könnte.

In großen Zügen ist auch eine Herkunftsbestimmung der in den Tessiner Sanden gefundenen Mineralien möglich.

**W. Minder.**

**P. Krusch:** Kieselschiefer, Lydit und Verkieselungshornsteine. (Zs. Deutsch. Geol. Ges. 80. B. 1928. 32—33.)

In Bemerkungen zu einem Vortrage von E. PICARD über das Algonkium von Rotstein äußert sich Verf. über die Nomenklatur wichtigerer kieselsäurereicher Sedimente. Danach sind Kieselschiefer, wie schon der Name andeutet, nur feinschichtig, meist hell gefärbt und fast ausschließlich aus Quarz bestehend, Lydite dagegen parallelepipedisch sich absondernde, beim Zerschlagen in gleicher Weise brechende, weiße bis schwarze und oft radiolarienführende Gesteine. Als Verkieselungshornstein wären zu bezeichnen massig gefügte, muschelrig bis splitterig brechende Gesteine, deren ursprüngliche Struktur durch Verquarzung meist völlig zerstört ist, so daß Streich- und Fallrichtung des umgewandelten Gesteins sich in der Regel nicht mehr feststellen läßt.

**E. Christa.**

Edelman, C. H.: On the recognition of volcanic material in sedimentary rocks by means of heavy mineral investigation. (Proc. Kon. Ac. v. Wetensch. te Amsterdam. **34**. 1931. 488—491.)

**L. Cayeux:** Existence de nombreux grains de quartz, d'origine éolienne, dans l'Ordovicien des environs de Leningrad. (C. R. **194**. 1932. 1535.)

Das Ordovicium der Umgegend von Leningrad führt außer dem Reichtum an Glaukonit auch in zwei verschiedenen Niveaus äolische Ablagerungen. Nach F. SCHMIDT wird ein 0,30—3 m mächtiger glaukonitischer Sand von einem glaukonitischen Kalk von 3,6—12 m Mächtigkeit überlagert.

Quarz tritt in drei verschiedenen Arten auf:

1. Zahlreiche Körner, zuckerkörnig, auch kugelig mit bis 0,5 mm Durchmesser; die meisten haben ungefähr 0,4 mm. Die Oberfläche ist wie bei denen der Dünen der Gascogne fein geschuppt.

2. Eckige Körner, weniger groß und häufig als die äolischen Ursprungs.

3. Quarzstaub mit Körnern oft unter 1  $\mu$  Durchmesser.

Diese Zusammensetzung entspricht keineswegs derjenigen eines ausgesprochen marinen Sandes. In Wirklichkeit bildet der Quarz mit abgerundeten Körnern ein Fremdprodukt. Denselben Kontrast beobachtet man in einem glaukonitischen Kalk von Jambourg, nur mit dem Unterschied, daß die äolischen Produkte häufiger sind und 0,6 mm Durchmesser haben.

Die mikroskopische Untersuchung der Sedimente liefert wertvolle Beiträge über das Regime der alten Meere und über die atmosphärischen Verhältnisse. Im baltischen Gebiet waren in der silurischen Atmosphäre ziemlich wichtige Bewegungen, die die Sandkörner transportierten und ein Aussehen gaben, dessen äolischer Charakter viel mehr zerschnitten ist als bei dem Material unserer großen Saharadünen.

Verf. erinnert daran, daß A. G. NATHORST an der Basis des Cambriums in Vestgötland Kiesel mit Facetten beschrieben hat, die äolischen Ursprungs sind.

**M. Henglein.**

**O. Ansheles** und **B. Tatarski:** Über Regeneration von Feldspäten in Sanden. (Bull. of the geol. and prospect. Service of USSR. **50**. Leningrad 1931. 412—414.)

Die bis jetzt beschriebenen Fälle der Entstehung sekundärer Feldspäte in Sedimenten unter gewöhnlichen Bedingungen (wobei Kontaktmetamorphismus und die Einwirkung von Eruptivmassen ausgeschlossen waren) bezogen sich auf kalkige Sedimente. Verf. berichtet in vorliegender Schrift zum ersten Male über eine Regeneration von Feldspäten in einem sandigen Material.

Der untersuchte devonische Sand stammt aus dem Fluß Lovat. Der Hauptgemengteil des Sandes bildet Quarz. In kleineren Mengen kommen Muscovit und Feldspat, grüner Biotit und braune Eisenoxyde vor. Der grüne Biotit ist das charakteristische Mineral der devonischen Sande, die durch Eisenoxyde gewöhnlich hellbraun gefärbt sind.

In der Schwerefraktion, die mit Hilfe von Bromoform ausgeschieden wurde, sind folgende akzessorische Mineralien festgestellt: undurchsichtige blei-

graue Mineralien (sie wurden nicht näher untersucht), Granat, Apatit, Rutil, Turmalin, Staurolith, Disthen und Kollophanit. Die Fraktion 0,25—0,05 mm lieferte 0,20 % der schweren Mineralien, die in folgendem Verhältnis stehen.

Carbonate wurden nicht festgestellt. Die Feldspäte machten in dem leichteren Teil derselben Fraktion (0,25—0,05) etwa 10 % aus. Der größte Teil (65 %) der Feldspatkörner besitzt drei gut ausgebildete Flächen. Das Innere dieser Feldspäte unterscheidet sich scharf von ihren randlichen Teilen.

Erzminerale . . . . .	72
Granat . . . . .	8
Zirkon . . . . .	6
Apatit . . . . .	4
Rutil . . . . .	4
Turmalin . . . . .	3
Staurolith . . . . .	2
Disthen . . . . .	1
Kollophanit . . . . .	Spuren

Der innere Teil ist abgerundet, infolge der Verwitterung trübe und durch Eisenoxyde verunreinigt, im Gegensatz zu dem Randsaum der Kristalle, der ganz frisch und durchsichtig ist. Die Auslöschung vollzieht sich auf beiden Teilen nicht gleichzeitig. Alle Beobachtungen führen zu dem Schluß, daß der äußere Saum der Feldspatkörner später gebildet wurde, nachdem diese bereits gerundet und z. T. verwittert waren. Der Unterschied in den optischen Eigenschaften weist auf die Verschiedenartigkeit des chemischen Bestandes der betreffenden Teile hin.

Die genauen Messungen an zwei Kristallen zeigten, daß es sich hier um Kalifeldspäte, Mikroklin und Orthoklas handelt. **N. Polutoff.**

**L. Hawkes and J. A. Smythe:** Garnet-Bearing Sands of the Northumberland Coast. (Geol. Mag. 68. 1931. 345—362. Mit 1 Textfig.)

An der Küste von Northumberland sind schon vor langer Zeit interessante Sandfunde gemacht worden, die die Aufmerksamkeit der Verf. aufs neue erregten. Die durch Wasser und Wind in gewissem Sinne aufbereiteten und konzentrierten Sande enthalten außer Quarz bis zu 90 % schwere Mineralien, wie Zirkon, Granat, Rutil, Monazit, Anatas, Turmalin, Sphen, Baryt, begleitet von Augit, Hornblende, Idokras, Wollastonit und andere Mineralien. Die zahlreich entnommenen Proben wurden durch Behandlung mit Bromoform getrennt in schwere (magnetische und unmagnetische Bestandteile) und leichte Fraktionen. Außerdem erfolgte eine Trennung durch Sieben der Sande und der durch Bromoformtrennung erhaltenen magnetischen Bestandteile. Zahlreiche Tabellen geben eine Übersicht über die Korngrößen und prozentualen Anteile der verschiedenen Mineralien von den einzelnen Fundpunkten der Northumberlandküste wieder. Einige Granatfraktionen wurden analysiert und ergaben folgende Teilkomponenten: Almandin 68,1, Pyrop 22,2, Andradit 7,1, Spessartit 2,6. **O. Zedlitz.**

**Benjamin Gildersleeve:** Some stages of the disintegration of glauconite. (The Amer. Miner. 17. 1932. 98—103.)

Die glaukonitischen Sedimente der Aquia-Formation (Untereocän) von Virginia und Maryland wurden untersucht. Es sind teils richtige Grünsande, teils Grünsandmergel. Im allgemeinen sind sie nicht verfestigt bis auf die Phosphatkonkretionen. Silifizierte Schichten finden sich in der Nähe von Stafford Court House und Brooke. Verfestigte Partien trifft man noch an den Steilufern des Aquia Creek dicht an der Mündung.

Allgemeines über die Grünsande, ihre Begleitminerale und die Entstehung des Glaukonits wird vorausgeschickt. Die hier beschriebenen Grünsande sind hell- bis dunkelgrün, wenn frisch, fleckig braun, wenn verwittert. Als Begleiter finden sich vor allem Quarz, dann Muscovit, Magnetit, Feldspat und Schalenbruchstücke. Die mit vorkommenden Fossilien sind:

*Turritella mortoni* CONRAD  
*Lunatia marylandica?* CONRAD  
*Calyptrea aperta* SOLANDER  
*Strepsidura subscalarina* HEILPRIN  
*Tudicla?*

*Meretrix ovata* CONRAD  
*Panopea elongata* CONRAD  
*Phenacomya petrosa* CONRAD  
*Cucullaea gigantea* CONRAD  
*Ostrea spec.*

Der Glaukonit kommt in den Sedimenten als unregelmäßige Körner in einer opalartigen Grundmasse vor, die mit zahlreichen Quarzstücken durchsetzt ist. Die Größe der Körner übersteigt nur selten 1 mm. Es finden sich rundliche und länglich gestreckte Körner. Meist sind sie vielfach zerbrochen, wobei die Bruchlinien unregelmäßig verlaufen. Entlang der Risse kann man deutlich eine Umwandlung zu Limonit wahrnehmen, die manchmal schon das ganze Korn ergriffen hat. Es wird angenommen, daß die Risse der Glaukonitkörner bei der Verwitterung und durch den Druck des wachsenden Eisenhydroxydes entstehen.

**Hans Himmel.**

**A. A. L. Mathews:** Origin and growth of the Great Salt Lake Oolithes. (Journ. of Geol. 38. 1930. 633—642.)

Seit ROTHPLETZ das Gebiet des Großen Salzsees besuchte, wurde angenommen, daß die dort entstehenden Oolithe von Organismen, z. B. Algen, gebildet wurden. Neuere Untersuchungen des Verf.'s ergaben jedoch, daß die Oolithbildung auch auf anorganischem Wege möglich ist.

Das Klima des Seegebietes ist gemäßigt-arid. Es besteht eine Regenperiode von Ende September bis Mai und ein kurzer, sehr heißer und trockener Sommer, in dem starke Verdunstung stattfindet. Hierbei wird der Seespiegel oft mehr als 1 m erniedrigt und es entsteht ein flaches, feuchtes, schlammiges Ufer. Im Frühsommer streichen heftige, wechselnde Winde über den See und halten das Wasser in ständiger Bewegung.

In der Verdunstungszone am Ufer entstehen auf der Schlammoberfläche die meisten Oolithe. Es wird unter diesen Bedingungen etwas Kohlensäure abgegeben und Calciumcarbonat fällt aus, sammelt sich um Fremdkörper und bildet nun Ovoide.

Die Ovoide, die auf dem Boden des Sees gefunden wurden, sind nur sehr klein im Gegensatz zu den in der Verdunstungszone gebildeten. Verf. nimmt

daher an, daß diese Ovoide im frühen Bildungsstadium in das Wasser gerollt sind, daß aber so gut wie gar kein weiteres Wachstum innerhalb des tieferen Wassers mehr stattgefunden hat.

Im Gegensatz dazu werden die Ovoide, die aus den flachen, feuchten Uferzonen ausgewaschen werden, von einer dünnen kapillaren Wasserhaut umhüllt, die lösliche Salze enthält. Gase, einschließlich Schwefelwasserstoff, der an und für sich mit der Oolithbildung nichts zu tun hat, wirken auf sie ein. Sie werden durch den Wind umhergerollt, wobei sie gerundet und poliert werden. Sie werden hierbei wieder mit Seewasser angefeuchtet und dann der Sonnenwärme unterworfen, die sie wieder austrocknen läßt. Der Wachstumsprozeß hält so lange an, bis das Gebilde durch den Wind auf das Land gebracht werden und hier dem Einfluß der calciumbicarbonathaltigen Wässer entzogen werden.

Der Bildungsprozeß wird wesentlich durch den Temperaturunterschied zwischen dem Wasser im Schlamm und dem in der kapillaren Haut der Ovoide befindlichen, der über 20° C betragen kann, unterstützt. Es kann hierdurch Calciumcarbonat als feine amorphe Aragonithaut auf den Ovoiden abgeschieden werden. Schwefelwasserstoff beeinflusst diesen chemischen Prozeß nicht.

In der kalten Jahreszeit geht wahrscheinlich der amorphe Aragonit in kristallinen Kalkspat über, so daß also der zonale Aufbau der Ovoide auf jahreszeitlichen Änderungen beruhen würde: Im Sommer Wachstum als amorpher Aragonit, im Winter Umwandlung der im Sommer gebildeten Zonen in kristallinen Kalkspat.

**Cissarz.**

**J. W. Ockermann:** A petrographic study of the Madison and Jordan sandstones of southern Wisconsin. (Journ. of Geol. 38. 1930. 346—353.)

Die Madison-Jordan-Sandsteinzone bildet einen Teil der spätcambrischen Formationen des oberen Mississippiales. Diese Sandsteine wurden petrographisch untersucht. Die Mineralien wurden in schwere und leichte Komponenten mittels Bromoform (spez. Gew. 2,9) geteilt. Die leichten Minerale bilden die Hauptmenge und bestehen hauptsächlich aus Quarz und Feldspat. Die schweren Mineralien bestehen zu mehr als 75 %, meist sogar mehr als 85 %, aus Granat. Hinzu kommen geringe Mengen von Zirkon und Turmalin, akzessorisch Epidot, Rutil, Staurolith, Disthen und Anatas. Der Zirkongehalt in den Sandsteinen von Madison ist ca. 8%, in den Gesteinen vom Jordan 11—15 %. Der Turmalingehalt im Madisongebiet liegt um 1%, er steigt in den Gesteinen des westlichen Wisconsin bis 10 %.

Verf. nimmt an, daß die schweren Mineralien aus aufgearbeiteten älteren Sedimenten stammen. Die Untersuchung führt zu dem Ergebnis, daß Madison und Jordansandstein nicht zwei verschiedenen Formationen entsprechen, sondern ein und derselben angehören. Die Verschiedenheit im Sedimentmaterial beruht darauf, daß sich die Sedimentationsbedingungen im westlichen Teil von Wisconsin etwas von denen im östlichen Teil unterscheiden.

**Cissarz.**

**P. G. Sheldon:** Pyramidal jointing in shales. (Journ. of Geol. 38. 1930. 625—632.)

In den Hamiltonschiefern, südlich von Crowbar Point am Cayuge-See, wurden mächtige Schieferlagen beobachtet, die deutlich pyramidenartig angeordnete Absonderungsflächen zeigen. Unterlagert werden die Schiefer von einer Lage grober Konkretionen, deren Vorkommen sicher einen Einfluß auf die Bildung der ungewöhnlichen Absonderungsform hatte. Die Absonderungsflächen bilden einen Winkel von ca.  $45^\circ$  mit der Vertikalen. Sie verdanken ihre Entstehung einer Anzahl besonderer Bedingungen.

Allgemein ergibt sich aber aus ihrer Deutung, daß Bruchbildung leichter eintritt, wenn eine Streßkomponente tensional ist und eine andere zusammenpreßt, als wenn sowohl der größte, als auch der kleinste Streß zusammenpressend wirken. Die pyramidenartigen Teilungsflächen sind Brüche, auf denen nur äußerst geringe oder gar keine Reibung stattfand. Es fehlte also Druck, der senkrecht zu den Bruchflächen wirkte. Es scheint eine Art von Bruchflächen zu geben, die offen sind oder wenigstens die Tendenz haben, sich als Teilungsflächen zu öffnen. Sie stehen also in einem gewissen Gegensatz zu Verwerfungen, die von Harnischbildung begleitet werden.

In dem vorliegenden Gebiet konnten 6 Arten von solchen Teilungsflächen gefunden werden, die alle als Brüche aufgefaßt werden, gegen die kaum normaler Druck zur Bildungszeit wirkte. Tangentialer Streß war bei den meisten von ihnen vorhanden, aber die besonderen Bedingungen bewirkten, daß so gut wie keine Gleitung auf ihnen stattfand.

**Cissarz.**

**S. Yonemura:** Outline of the Oceanographical Works carried on by the Hydrographic Department of the Imperial Japanese Navy in the Recent Years. (Proc. 4. Pacific Science Congr. Java 1929. II. a. 35—48.)

Durch das große Erdbeben vom 1. September 1923 waren die Gebäude der Hydrographischen Abteilung der japanischen Marine und damit fast alle bis dahin gesammelten ozeanographischen Daten, soweit sie nicht veröffentlicht waren, vernichtet worden. Dafür sollte Ersatz geschaffen werden, der sich zu erweiterten Forschungen ausgewachsen hat.

Die Küstenvermessung und die der Gewässer war einschließlich der japanischen Kolonien bereits 1917 beendet, doch die großen Erdbeben 1923, 1925 und 1927 gaben Veranlassung, in den betroffenen Gebieten Neuvermessungen vorzunehmen. Dabei haben sich 1923 in 1300 m Tiefe Absenkungen bis zu 180 m ergeben. Die Seekarten sind von Faden auf Meter umgestellt.

Auch die Tiefsee rings um die japanischen Inseln ist genau vermessen worden und läßt manche interessante geologische Einzelheit erkennen. Hinzu kommen neue Karten von den Mariannen-, Karolinen- und Marschall-Inseln. Die Sedimente, die bei den Lotungen gewonnen werden, werden regelmäßig und systematisch untersucht. Leider sind die laufenden Veröffentlichungen darüber oft nur japanisch.

Blauschlicke, Grünschlicke treten bis zu 4000 m Tiefe auf. Vulkanische Schlicke und Sande finden sich auf den untermeerischen Rücken. Kalkschlamm und Sande liegen im Flachwasser der Koralleninseln. Globigerinenschlamm kommt in 2000—4000 m Tiefe bei den Karolinen- und Marschall-Inseln und vereinzelt auch weiter nördlich vor. Pteropodenschlamm wurde

zum erstenmal im Nordpazifik gefunden. Roter Ton ist in Tiefen über 4000 m weit verbreitet mit Übergängen zu Globigerinenschlamm einerseits und Blauschlick andererseits. Die chemisch-physikalischen Untersuchungen des Seewassers auf Temperatur, Salzgehalt, Dichte und pH-Konzentration geben z. T. Anhalt für den Wasseraustausch und dementsprechend für die Strömungen in diesem Gebiet. Oberflächenströmungen wurden durch zahlreiche Flaschenposten und durch Schifffahrtsnachrichten erschlossen, während die tieferen Ströme an 3 Stellen direkt gemessen wurden, in 100 m Tiefe bei einer Gesamttiefe von 152 m wurden 0,3 Seemeilen festgestellt. Die ozeanischen Ströme sind von den Gezeitenströmungen zu trennen, von denen die letzteren in Meerengen erhebliche Geschwindigkeiten (bis 10,5 Seemeilen) erreichen können. Die Arbeit stellt eine interessante Zusammenfassung der neueren Forschungsergebnisse dar und ist durch ein ausführliches Schriftenverzeichnis vervollständigt.

**Pratje.**

## 2. Junge Sedimente (in der Bildung).

Eckis, Rollin: Alluvial fans of the Cucamonga District, Southern California. (Journ. of Geol. **36**. 1929. 224—247. Mit 7 Abb.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1931. III. 932.

Pratje, O.: Die Einwirkung der Wassereigenschaften auf die Ablagerungen in der Deutschen Bucht. (Forschungen u. Fortschr. Berlin 1932. 8. 208—209.)

**A. C. Trowbridge:** Building of Mississippi-Delta. (Bull. amer. assoc. petrol. geol. **14**, 7. Tulsa 1930. 867—901.)

Das Mississippi-Delta erstreckt sich wahrscheinlich nicht aufwärts von Baton Rouge und ist wahrscheinlich jünger als Citronelle (Pliocän). Beschreibung des Deltas mit schönen Luftbildern; Siebanalysen der Sedimente.

**Krejci.**

**R. A. Steinmayer:** Phases of sedimentation in Gulf Coastal Prairies of Louisiana. (Bull. amer. assoc. petrol. geol. **14**, 7. Tulsa 1930. 903—916.)

Kärtchen des Mississippi-Flußsystems. Beschreibt die Sedimente nach der Umgebung.

**Krejci.**

**M. Dobrzanskaja:** Die Alkalinität des Wassers im Schwarzen Meer. (Bull. de L'Académie des Sciences de L'URSS. Physikalisch-matemath. Klasse. 7. Serie. 1930. 351—362. Mit 1 Fig. Russisch mit einer englischen Zusammenfassung.)

Während der hydrographischen Expeditionen im Schwarzen Meer in den Jahren 1925—1927 wurde u. a. auch die Alkalinität nach der Methode von RUPPIN bestimmt. Es wurde festgestellt, daß zwei Zonen deutlich voneinander zu unterscheiden sind, von denen die erste von 0—200 m und die andere von hier bis zum Boden reicht. In der oberen Zone ist eine deutliche Abnahme des Kalkgehaltes zunächst festzustellen, um gegen die untere Grenze hin etwas zuzunehmen. In der unteren Zone findet eine Zunahme

bis zum Boden statt. Diese Verhältnisse werden aus den hydrographischen Eigenarten des Schwarzen Meeres erklärt. Eine Zirkulation der Wassermengen findet nur in den oberen 200 m statt. Die Änderungen in der oberen Schicht sind darauf zurückzuführen, daß sich das Flußwasser hier oben ausbreitet und daß in den etwas größeren Tiefen sich die Salze am meisten anreichern. Die Zunahme in der tieferen Zone, die ihren Höhepunkt am Boden erreicht, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß Sulfate reduziert werden. Bei dieser Reduktion werden sie in Carbonate und Sulfide umgewandelt. Diese Verhältnisse sind für die Sedimentation von großer Bedeutung, da auf diese Weise am Boden sehr viel mehr Kalk zur Verfügung steht, als in normalen Meeren. Weiter ist die Tatsache von Interesse, daß die von BRENNER für die Ozeane berechnete Konstante des Verhältnisses von Alkalinität zum Chlorgehalt für das Schwarze Meer nicht gilt und daß hier erhebliche Schwankungen für dieses Verhältnis auftreten.

**Pratje.**

**F. J. Pettijohn:** Petrography of the beach sands of the southern Lake Michigan. (Journ. of Geol. 39. 1931. 432—455.)

15 Sandproben wurden vom Strande entlang der Ufer des Michigansees in Illinois, Indiana und dem südwestlichen Michigan entnommen. Diese Proben werden petrographisch beschrieben, ihre textuellen Kennzeichen, Carbonatgehalt, Gehalt und Häufigkeit der schweren Mineralien untersucht und graphisch dargestellt. Die Umgebung des Sees besteht aus Glazialablagerungen und Sanddünen.

Die Untersuchung ergab, daß die Sande des östlichen und westlichen Ufers des Sees in ihrer Textur verschieden sind. Das Größenmaximum der Sande des westlichen Ufers liegt bei  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  mm, während das der Sande des östlichen Ufers bei  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$  mm liegt. Zudem führen die Sande des westlichen Ufers oft etwas Schluff oder eine Spur Ton. Ferner ist der säurelösliche Carbonatgehalt der Sande des westlichen Ufers wesentlich höher als der des östlichen. Auf beiden Ufern nimmt er jedoch nach S hin ab.

Der Gehalt an schweren Mineralien ist in fast allen Proben für Strandsande ungewöhnlich hoch, 0,5—7,5 %. Der Gehalt geht dem Carbonatgehalt nahezu parallel. Da die absolute Menge der schweren Mineralien in der Mehrzahl der Proben nahezu gleich war, bestimmte Verf. die relativen Häufigkeiten. Als Vergleichsbasis wurde die Häufigkeit von Granat benutzt, weil dieser relativ spät zerstört wird, leicht erkennbar ist und in allen Proben in genügender Menge vorhanden war, um nicht allzu große Fehler in der Mengenermittlung zu erhalten. Berechnet wurde der Gehalt nach der Formel:

$$A : B = 100 : x,$$

worin A der durch Auszählen gefundene Granatgehalt, B der durch Auszählen gefundene Gehalt des zu bestimmenden Minerals und x entsprechend die relative Häufigkeit dieses Minerals im Verhältnis zu 100 Granat ist. Auf dieser Berechnungsgrundlage ergab sich folgende Häufigkeitsverteilung der Schwermineralien: Augit nimmt auf dem westlichen Ufer nach S hin stark ab, auf dem östlichen ist er überhaupt nicht sehr reichlich, nimmt aber ebenfalls noch nach S hin ab. Hornblende und Epidot nehmen auf der Westseite

zunächst nach S hin ab, steigen aber schließlich wieder an. Auf der Ostseite nehmen sie nach S langsam zu. Zirkon und Hypersthen zeigen im Verhältnis zu Granat keine bemerkenswerte Zu- oder Abnahme. Die Eisenerze scheinen auf beiden Ufern unter gleichzeitiger Zunahme von Leukoxen und anderen Umwandlungsprodukten abzunehmen.

Diese Unterschiede in der Zusammensetzung der verschiedenen Proben können auf Unterschieden im Ausgangsmaterial oder in Unterschieden in dem Material beruhen, das durch Flüsse, die auf beiden Seiten in den See mündeten, mitgebracht wurde. Der Unterschied kann auch auf verschiedener Intensität der Wellenwirkung auf beiden Ufern im Zusammenhang mit der vorherrschenden Windrichtung beruhen. Verf. nimmt an, daß wechselnde Wellentätigkeit zusammen mit Windtätigkeit die Hauptursachen für die Verschiedenheit der Sande sind.

**Cissarz.**

**Gerald R. Mac Carthy:** Coastal Sands of the Eastern United States. (American Journ. of Science. 5. Ser. 22. 1931. 35—50.)

An der ostamerikanischen Küste des Atlantischen Ozeans wurden zu gleicher Zeit an 13 verschiedenen Punkten Sandproben entnommen und untersucht. Die Untersuchung bestand darin, daß sie gesiebt wurden und daß, um die Ergebnisse miteinander vergleichen zu können, mittlere Korngrößen errechnet wurden. Aus je drei benachbarten mittleren Korngrößen wurde nochmals ein Mittelwert errechnet, um nach Möglichkeit alle örtlichen Einflüsse und Zufälligkeiten auszuschneiden. Beim Vergleich der mittleren Korngrößen zeigte sich, daß sie, von bestimmten Punkten der Küste an gerechnet, über eine größere Erstreckung lineare Beziehungen zu der Entfernung von diesen Punkten zeigten. Im allgemeinen war an der ganzen Küste eine Südbewegung der Sande festzustellen. Doch örtlich zeigten sich immer wieder Abweichungen in den Korngrößen, die nach N abnahmen. Das Material der Küstensande wird einmal von der Zerstörung des Hinterlandes hergeleitet, dann aber auch aus einer Erosion des Meeresbodens, der eine vielleicht zu große Bedeutung zugeschrieben wird. Die Aufarbeitung des Meeresbodens soll an Stellen der Küste, wo keine Zerstörung des Hinterlandes stattfindet, gröberes Material liefern, das von hier aus mit dem Küstenstrom verteilt wird. Als Beweis für die submarine Erosion wird die Verteilung von Glaukonit angegeben, die sich auf keine andere Weise erklären läßt. Der Kalkgehalt der Proben ist im allgemeinen um so größer, je gröber die Sande sind. Es scheint nach Anschauung des Verf.'s, daß die Sande in den einzelnen Küstenabschnitten verharren und vor allen Dingen Flußmündungen nicht zu überschreiten vermögen, daß sie somit stets lokalen Ursprungs sind. Das steht allerdings im Widerspruch mit den Beobachtungen, die an der deutschen Nordseeküste gemacht werden konnten.

**Pratje.**

**M. V. Klenova:** Die Sandablagerungen der Tschesskaja-Bai. 4. Liefg. 4. 1928. 11—24. Taf. I. Mit deutscher Zusammenfassung.)

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den sandigen Sedimenten der Tschesskaja-Bai (STIELER's Handatlas zeigt die Schreibweise Tscheschkaja-

Bai), jener nur in den nördlichen äußeren Teilen mehr als 50 m Tiefe erreichenden Bucht des nördlichen Eismeres, welche östlich der Halbinsel Kanin die nordwestlichen Ausläufer der Timankette ingressionsartig durch- und unterbricht. Verf. rechnet diese Bucht zu den Ingressionsbusen KRÜMMEL'S, sagt aber, daß auch die Gezeiten einen wesentlichen Einfluß auf ihre Ausgestaltung ausgeübt haben.

Das anstehende Gestein des Timans wird vor der östlichen und westlichen Küste bei Ebbe teilweise sichtbar. Im allgemeinen aber sind die Küsten niedrige Flachküsten und bestehen aus sandigen und lehmigen Ablagerungen des Quartärs.

Die untersuchten Sedimente wurden während der 10. Expedition des Wissenschaftlichen Meeresinstitutes mit dem Petersen-Greifer erbeutet und mit Hilfe von Sieben der mechanischen Analyse unterworfen, wobei mit J. V. SAMOJLOFF als Grenzwerte der Fraktionen 2 mm, 1 mm,  $\frac{1}{2}$  mm, 0,25 mm, 0,10 mm genommen wurden. Verf. stellt einen Vergleich an mit den H. BAKER'schen Typen von Fluß-, Delta- und Meeressanden, zwischen denen die Sedimente der Bucht in ihrer Zusammensetzung hin und her fluktuieren. Das Auftreten der gröberen Abarten längs der West- und der Ostküste der Bucht ist wahrscheinlich auf die hier vorbeistreichenden Gezeitenströme zurückzuführen. Beim Zusammentreffen dieser beiden Bänder gröberen Sandes im südlichsten Teile der Bucht wird, im Gefolge der gegenseitigen Vernichtung der mechanischen Kraft der Gezeitenströme, das Korn um einen Grad, bis auf mittlere Korngröße, herabgesetzt, und diese schiebt sich auch bis in die Mitte der Bucht hinein, um zwar in den größeren Tiefen noch feinerem Sand Platz zu machen. Auffällig ist, daß sich noch weiter draußen, unmittelbar nördlich des 68. Breitengrades und zwischen dem 47. und 48. Längengrade, wieder grober Sand einstellt trotz Tiefen von über 50 m. Ob hier schon ein Einfluß von seiten der Insel Kolgudjew sich kundtut?

Zertrümmerte Molluskenschalen sind besonders zahlreich im Umkreis der im zentralen Teile der Bucht gelegenen *Mytilus*-Bank. Der Kalkgehalt der Proben geht bis 41 % hinauf. Geschiebe sind zahlreich vorhanden; ihre prozentmäßige Beteiligung am Aufbau des Sedimentes steht in keiner Beziehung zu der wesentlich auf die Beeinflussung seitens der Gezeitenströmungen zurückgehenden Zusammensetzung aus den übrigen klastischen Komponenten, sondern ist abhängig von der Losreißung der Geschiebe vom Ufer, wobei vor allem das Ufereis, der Eisfuß, der vom Ufer losgerissen wird und dann weiter die Geschiebe verfrachtet, Bedeutung gewinnt.

K. Andréé.

**W. Bavendamm:** Die mikrobiologische Kalkfällung in der tropischen See. Bericht über die mikrobiologischen Ergebnisse einer im Jahr 1930 von den Universitäten Princeton und Rutgers (USA.) unternommenen Forschungsreise nach den Bahama-Inseln. (Archiv f. Mikrobiologie. 3. 1932. 205—276.)

Die für die marine mikrobiologische Kalkbildung hochwichtige Arbeit enthält folgende Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Es wird eine ausführliche und kritische Übersicht über die bakteriologische, geologische, chemisch-physikalische und hydrobiologische Literatur

gegeben, die über das Problem der mikrobiologischen Kalkfällung in der tropischen See vorliegt. Durch die zusammenfassende Darstellung der einzelnen Disziplinen ist die Möglichkeit gegeben, die zahlreichen Irrwege, die die Forschung gerade auf diesem Gebiet gegangen ist, aufzudecken und weitere Mißverständnisse zu vermeiden.

2. Es werden vom mikrobiologischen Standpunkt aus neue Beobachtungen mitgeteilt, die während der Forschungsreise über die ökologischen Verhältnisse in den Gewässern der Bahama-Inseln angestellt wurden.

3. Durch direkte mikroskopische Untersuchungen des Kalkschlammes läßt sich an gewissen Stellen der Bahama-Inseln eine typische sapropelische Lebewelt, ein Kalksapropel, feststellen, das sich in der Hauptsache aus Schwefelbakterien und Blaualgen zusammensetzt.

Zahlreiche Formen werden identifiziert und es wird dabei für *Beggiatoa mirabilis* ein neuer Standort festgestellt.

4. Im experimentellen Teil werden zunächst Keimzahlen für aerobe und anaerobe Bakterien angegeben, die sich nicht, wie bisher üblich, auf das Meerwasser, sondern auf den Schlamm beziehen. Besonders ausgesuchte und genau beschriebene Probeentnahmestellen sowie verschiedene Tiefenschichten finden dabei erstmalig Berücksichtigung.

Die Bakterienzahlen ergeben bemerkenswerte Unterschiede, die zusammen mit anderen Tatsachen zu der Ansicht führen, daß nicht die offene See, sondern Lagunen, Buchten oder Mangrovesümpfe einen geeigneten Platz für die mikrobiologische Kalkfällung darstellen.

Die meisten Bakterien (16 Millionen in 1 g Schlamm) treten im Kalkschlamm der Mangrovesümpfe auf, die ideale Bakterienstandorte darstellen.

5. Diese Angaben werden durch die Kultivierung und Identifizierung wichtiger Bakteriengruppen, die zum ersten Male in den Gewässern der Bahama-Inseln gefunden wurden, bestätigt.

Neben Schwefelbakterien werden besonders agarlösende Bakterien, Cellulosebakterien, Harnstoffbakterien, sulfatreduzierende Bakterien und stickstoffbindende Bakterien näher studiert, die alle direkt oder indirekt an der Kalkfällung beteiligt sind.

6. Auf Grund dieser Untersuchungen und unter Berücksichtigung der vorliegenden Literatur wird mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß die Kalkfällung in der tropischen See vor allen Dingen ein mikrobiologischer Prozeß ist, wenn es auch eigentliche Kalkbakterien nicht gibt.

Wie die einzelnen Bakteriengruppen bei der Calciumcarbonatfällung zusammenarbeiten, welche Formen voraussichtlich die Hauptrolle spielen und wie die chemisch-physikalischen Faktoren zu verwerthen sind, wird in der Diskussion der Ergebnisse eingehend erörtert.

7. Für weitere Untersuchungen werden überall Anregungen gegeben und Vorschläge für die Verbesserung der Methodik gemacht.

**H. Schneiderhöhn.**

**W. H. Bradley:** Cultures of Algal Oolites. (Americ. Journ. Sc. 5. Ser. 18. 1929. 145—148.)

Zu der immer noch ungelösten Frage nach der Entstehung der Oolithe versucht Verf. durch Versuche an Blaualgen einen Beitrag zu liefern. Er

züchtete *Nostoc caeruleum* LYNGBE und brachte sie in Wasser, das reichlich gelösten Kalk enthielt. Nach einem Jahr waren die Kolonien stark verkalkt und Dünnschliffe zeigten, daß in alle Zellen, auch in die älteren, feinsten Kalkteilchen eingelagert worden waren. Äußerlich glichen sie Oolithen, doch weist ihr Feinbau weder konzentrische noch radialstrahlige Strukturen auf, sondern gleicht eher den Girvanellen. Somit ist nur gezeigt, daß Algen kugelige Kalkgebilde schaffen können, doch wird hiervon die Frage nach der Entstehung der echten Oolithe in keiner Weise berührt. **Pratje.**

**J. Verwey:** Depth of Coral Reefs and Penetration of Light. With Notes on Oxygen Consumption of Corals. (Proc. 4. Pacific Sc. Congr. Batavia. Java. 2 a. 277 ff.)

Verf. hat Sauerstoffbestimmungen, Sichttiefenmessungen und Feststellungen der Tiefe des Lichteinflusses an Korallenriffen gemacht. Es scheint Licht nötig zu sein, damit die Riffe wachsen können. Mangel an Licht würde Algenmangel, Mangel an Sauerstoff, Zunahme der Kohlensäure und damit Lösung von Kalk, ungenügende Klärung der Abfallprodukte und keine Algennahrung für einen Teil der Tiere des Riffes bedeuten. Aus den Sichttiefenmessungen, die ein Maß für die im Wasser enthaltene Trübe sind, hofft Verf. bei vermehrten Messungen Beziehungen zur Tiefe der lebenden Riffe herauszubekommen. Der Zunahme der Trübe entspricht eine Abnahme des Lichtes und diese muß nach Ansicht des Verf.'s bei dauerndem Auftreten eine Begrenzung des Tiefenwachstums zur Folge haben. Die internationale Literatur ist weitgehend berücksichtigt worden und ein ausführliches Verzeichnis ist zum Schluß beigefügt. **Pratje.**

Yonge, C. M.: A Year on the Great Barrier Reef. (London and New York, Putnam's, 1930. 240 S., 17 Abb., 69 Taf., 6 Karten. Preis: \$ 6.00.) — Bespr. Journ. Geol. 1931. 39. 489—490.

**G. A. V. Stanley:** Physiographic Investigations in Queensland with Reference to the Great Barrier Riff. (Americ. Journ. of Science. 5. Ser. 16. 1928. 45—50.)

Das Große Barrier Riff ist etwa 2000 km lang und wird für Erklärungsversuche zweckmäßig in verschiedene Zonen aufgeteilt: 1. die echten Atolle, 2. das eigentliche Barrier-Riff, 3. der Inselkranz mit den Saum-Riffen, 4. die Küstenebene mit den Küstenketten und 5. im weiteren Sinn auch das Hochland von Ost-Australien. Verf. hat sich hauptsächlich mit dem eigentlichen Riff und den Inseln befaßt und kommt in bezug auf die Entstehung des Großen Barrier-Riffs zu folgenden Ergebnissen:

Nach langer Abtragungszeit wurde im Präglazial durch Absinken und Zerbrecen des östlichen Queensland die heutige Küstenlinie geschaffen. Im Diluvium erfolgte eine Absenkung des Seespiegels und dadurch entstanden an einzelnen Inseln heute untergetauchte Kliffs. Am eigentlichen Barrier-Riff sind keine wesentlichen Einflüsse der Ozeanspiegelsenkung nachzuweisen. Das Riff hat sich hauptsächlich erst postglazial entwickelt. Im Diluvium dürften Riffe südlich unter 17° S durch die damals herrschenden klima-

tischen Bedingungen gefehlt haben und erst nördlicher können sie sich seit präglazialer Zeit durchgehend weiter entwickelt haben. Die Riffe sind auf dem Schelf von Ost-Australien aufgebaut und die Frage nach der Entwicklung des Riffs ist die nach dem Ursprung des Schelfs. Er wird durch Flexuren und Verwerfungen und als Zone langandauernder Senkung erklärt, auf die sich beträchtliche Mächtigkeiten rezenten Materials abgelagert haben. Darunter dürften im nördlichen Teile Reste von präglazialen Riffen sein.

**Pratje.**

**R. M. Field:** The Great Bahama Bank. Studies in Marine Carbonate Sediments. (Americ. Journ. of Sc. 5. Ser. 16. 1928. 239 bis 246.)

Die von dem verstorbenen DREW wieder ins Rollen gebrachte Erforschung der Ausscheidungsmöglichkeit von  $\text{CaCO}_3$  durch Bakterien oder durch chemische Ausfällung hatte den Verf. veranlaßt, zunächst die Arbeitsstätten von DREW auf den Tortugas zu besuchen. Später (Dezember 1927) wurden die Bahamas aufgesucht und dort eine breite, nur bis 7 m tiefe Zone mit fast reinem Kalkschlamm angetroffen. Diese Große Bahama-Bank wird nun als Große Bahama-Lagune bezeichnet, obgleich sie nicht durch eine Barre, sondern nur durch die geringen Tiefen von der Florida-Straße getrennt ist. Es konnte noch keine Entscheidung gefällt werden, ob der Kalkschlamm „Drewit“ durch Bakterientätigkeit oder als Verwesungsfällungskalk oder rein chemisch niedergeschlagen wurde. Verf. vermutet das mittlere und sieht in den Ablagerungen die Bedingungen verwirklicht, wie sie uns wiederholt in paläozoischen Schichten begegnen. Die echten heutigen Korallenriffe sind in ihrer Art etwas ganz Junges und haben daher in den fossilen Ablagerungen wenig Parallelen. Auch die Lagunen-Sedimente hinter den Korallenriffen, die sich in stark stagnierenden Wassermassen abgesetzt haben, sind abweichend. Da bei unruhigem Wetter der weiche Drewit das ganze Wasser trübt und bei ruhigem Wetter noch 7—8 Tage braucht, um sich wieder zu setzen, so interessiert die Bodenfauna, die diese sich immer wiederholende Eindeckung verträgt. Von besonderem Interesse ist auch die Tatsache, daß, abgesehen von großer Küstennähe, niemals im Drewit Oolithe gefunden wurden, trotzdem sie auf der benachbarten Insel kreuzgeschichtet auftraten. Verf. vermutet, daß sie heute im humiden Klima nicht mehr entstehen und nur durch Aufarbeitung wieder in den Schlamm hineingekommen sind. Dem Referenten scheint aber auch die Möglichkeit gegeben, daß hier entsprechende Verhältnisse wie im Great Salt Lake vorliegen, wo die Oolithe nur im flachsten Wasser entstehen und dann durch das Wandern über die Kalkschlammfläche wachsen. Die verschiedenen Probleme sollen auf einer weiteren Expedition nachgeprüft werden, die inzwischen stattgefunden hat.

**Pratje.**

**G. A. F. Molengraaff:** The Coralreefs in the East Indian Archipelago, their Distribution and Mode of Development. (Proc. 4. Pacific Science Congr. Java. 1929. 2 a. 55—89. Mit 3 Karten und ausführlichem Schriftenverzeichnis.)

Verf. gibt zunächst eine klare, übersichtliche allgemeine Zusammenfassung über die Entstehungsmöglichkeiten der Korallenriffe, ihr Verhalten bei Seespiegeländerungen und über ihre Einteilung. Er unterscheidet Saumriffe, Barrierriffe und Atolle als Haupttypen. Beim Untertauchen der Unterlage der Korallenriffe haben hauptsächlich drei Erscheinungen mitgewirkt: 1. das Ansteigen des Seespiegels am Ende des Diluviums um 60—150 m, das die Entwicklung aller heutigen Barrierriffe und Atolle beeinflußt hat, 2. langsame Senkungen durch Schwereüberschüsse entsprechend der Isostasie, die erhebliche Ausmaße annehmen können und wahrscheinlich entscheidend für die Entstehung der Riffe der echten ozeanischen Inseln sind; 3. orogenetische Bewegungen, die an den Kontinenträndern und den unechten ozeanischen Inseln die Ausbildung von Korallenriffen beherrschen. Die verschiedenen Korallengruppen werden eingehend betrachtet, die Tiefe der Lagunen als Senkungsmindestmaß benutzt und durch Beispiele aus der niederländisch-indischen Inselwelt belegt. In einer Karte des Gebietes sind mit verschiedenen Farben einmal die Saumriffe und Pseudo-Barrierriffe und Pseudoatolle eingetragen, dann die Barrierriffe und Atolle, deren Entwicklung durch die pleistocänen und postpleistocänen Schwankungen des Seespiegels beeinflußt werden, und schließlich diejenigen, die hauptsächlich durch Faltungserscheinungen zustande gekommen sind. Ferner wurden drei Gebiete durch Linien abgetrennt: 1. die unstabile, orogenetisch aktive Region, die das Gebiet zwischen Neu-Guinea und Borneo und die südlichen Teile von Java und Sumatra umfaßt, 2. die Küsten der Sunda- und Java-see, die weniger aktiv sind und ebenso 3. die Arafurasee, die nach Australien und dem großen Barrierriff hinüberführt. Die Inseln des Sundaschelfes, des Spermondeschelfes (südwestlich von Celebes) und des Sahuschelfes (zwischen Neu-Guinea und Australien) sowie im S der Macassar-Straße und bei Sumatra werden unter den genannten einheitlichen Gesichtspunkten untersucht. Ein gutes Literaturverzeichnis und Karten und Skizzen ergänzen die anregende Arbeit.

**Pratje.**

**G. A. F. Molengraaff:** The recent sediments in the seas of the East-Indian Archipelago with a short discussion on the condition of those seas in former geological periods. The Coralreefs in the East Indian Archipelago, their distribution and mode of development. (Proc. of the Fourth Pacific Science Congr. Java 1929. 989—1021.)

Verf. faßt alle früheren Untersuchungen, die im Ostindischen Archipel sich mit Grundproben beschäftigt haben, zusammen und versucht so, einen Überblick über Bodenbedeckung zu geben. Es fällt ihm auf, daß in den Tiefseebecken gelegentlich sehr plötzlich in den Tiefen der Kalkgehalt völlig aufhört oder doch jedenfalls sehr stark abnimmt. Da man im allgemeinen die Auflösung des Kalkgehaltes am Boden auf Strömungen zurückführen muß, so scheint hier ein Widerspruch vorhanden zu sein, da normalerweise in die tieferen Teile der Tiefseebecken keine Strömungen von außen eindringen können. Um diesen Widerspruch zu erklären, nimmt Verf. Stromwirbel an, die sich in dem Becken selber ausbilden. Unter dem tiefsten Teil der Becken

ist die geothermische Tiefenstufe sehr viel kleiner als am Rande der Becken und dadurch kann in den tiefsten Teilen nach seiner Ansicht eine Erwärmung des Seewassers stattfinden, die ausreicht, um einen aufwärts gerichteten Strom zu erzeugen. Von den Seiten her fließt Wasser nach, so daß eine Wirbelbewegung vorhanden ist, die so weit hinaufreicht, wie das Wasser sonst strömungsfrei sein würde. Der Referent glaubt nicht, daß die Temperaturunterschiede ausreichen werden, um einen derartigen Strom zu erzeugen, da an der Oberfläche des Meeresbodens doch eine sehr schlecht wärmeleitende Schicht vorhanden ist. Die Arbeit wird ergänzt durch eine Zusammenstellung der bisherigen Bodenproben, in der Länge und Breite, Tiefe, Kalkgehalt und Kieselsäuregehalt, soweit bekannt, so wie die allgemeine Bezeichnung angegeben sind.

**Pratje.**

**M. J. Risbeck:** Quelques remarques sur l'allure des récifs frangeants en Nouvelle Calédonie. (Proc. of the Fourth Pacific Sc. Congr. Java 1929. 787—795.)

Verf. beschreibt verschiedene Korallenriffe, die Neukaledonien begleiten, und unterscheidet auf den Riffen verschiedene Zonen, die je nach Art des Riffs wechseln. Der höchste Teil besteht in der Regel aus abgestorbenen Korallen, die Zone der lebenden Tiere schließt sich meist seewärts an. Hinter dem Riff und gelegentlich auch am Fuße des Riffs befindet sich eine Zone aus Korallensanden. Die tieferen Teile der Riffe werden zeitweilig aus Kalkalgenzonen gebildet, die sich scharf von den mit Korallen besiedelten Zonen abtrennen.

**Pratje.**

**P. Marshall:** Coral Reef Rock. (Proc. of the Fourth Pacific Sc. Congr., Java 1929. 863—867.)

In den Korallenriffen des Pazifischen Ozeans treten *Lithothamnium*-Zonen auf, die der Brandung ausgesetzt sind und von denen Stücke losgerissen und zerrieben werden. Der feine Kalksand, der aus *Lithothamnium*-Resten, aus Stücken von *Halimeda*, von Korallen, von Foraminiferen und anderen Organismen besteht, wird durch ein kalkiges Bindemittel verkittet. Diese Kalkkrusten sind in der Regel faserig ausgebildet und scheinen aus Aragonit zu bestehen, der sich verhältnismäßig schnell in körnigen Calcit umwandeln kann. Es ist dabei nicht nötig, daß sich über dem Aragonit größere Mengen anlagern, die Umwandlung kann an der Oberfläche stattfinden. Gelegentlich wird der Calcit der Korallenfelsen in Dolomit umgewandelt. Diese Umwandlung ist eine allmähliche und kann nicht dadurch erklärt werden, daß diejenigen Kalkteile herausgelöst werden, die dolomitfrei sind. Es scheint vielmehr die Umwandlung vom Meerwasser auszugehen und ihr Grad mit der Zeit zusammenzuhängen, die der Kalk dem Meerwasser ausgesetzt ist.

**Pratje.**

**H. Gerth:** The Evolution of Reefcorals during the Cenozoic Period. (Proc. 4. Pacific Science Congr. Java 1929. 2 a. 333—350.)

Die eigentlichen Riffkorallen sind an enge Lebensbedingungen gebunden, an warmes, flaches Wasser, frei von Trübungen und reich an Nah-

rung und Salzen. Heute unterscheiden wir zwei große Verbreitungsgebiete: das indo-pazifische mit 60 Gattungen und das atlantische mit nur 26 Gattungen, von denen 21 auch in der anderen Region gefunden werden. Von den heutigen Arten sind jedoch keine den beiden Gebieten gemeinsam. Im Känozoicum können wir 4 Regionen unterscheiden: Westindien, Mittelmeer, Indien und das Malaiische Gebiet, die alle im Alttertiär eine reiche Riff-Fauna hatten, die sich aus der mesozoischen entwickelte. Zwischen den Gebieten haben gute Meeresverbindungen bestanden, denn eine große Zahl der Gattungen ist ihnen gemeinsam. Der Austausch war wahrscheinlich entlang der Tethysküste sehr umfangreich. Im jüngeren Tertiär wurden die Verbindungen erschwert oder ganz unterbrochen, nur das indische und malaiische Gebiet blieben noch in Beziehung zueinander. Die übrigen waren isoliert und im Mittelmeer machte sich auch die Klimaverschlechterung bemerkbar, die schließlich zu einem völligen Verschwinden der Rifff Korallen führte. Im westindischen Gebiet merkte man kaum etwas davon und erst in sehr junger Zeit wurde von dort aus die Ostküste von Südamerika und die Westküste von Afrika besiedelt.

Heute ist die Nordgrenze der Riffe 32° N, im älteren Tertiär war sie 51°, im Miocän 49° N, im Diluvium war sie sehr viel südlicher. Auf der Südhalbkugel sind die Funde viel seltener, so daß dort die Zahlen sehr unsicher sind. Die Riffbildung hat auch im Diluvium nicht ganz aufgehört, wenn sie auch sehr beschränkt war.

Der Hauptteil der Arbeit untersucht die verschiedenen Gattungen und ihr Auftreten zeitlich und räumlich und zeigt, welche wichtige Rolle die Kenntnis der Korallen auch für die paläogeographischen Beziehungen hat.

#### Pratje.

**Harry Stephan Ladd:** Vatu Lele, an elevated submarine Bank. (Americ. Journ. Science. 5. Ser. 19. 1930. 435—450.)

Die kleine Insel Vatu Lele in der Fidschigruppe sollte ein schiefgestelltes Atoll gewesen sein. Die eingehenden Untersuchungen des Verf.'s haben jedoch festgestellt, daß es sich um eine submarine vulkanische Bank handelt, auf der Kalke abgelagert wurden, und die dann ruckweise bis über den Meeresspiegel emporgehoben wurde. Bei der Bildung der Kalke haben Korallen anscheinend keine irgendwie wichtige Rolle gespielt. Heute ist die Insel dagegen allseitig von Korallenriffen umgeben, die an der Westseite ein Saumriff und an der Ostseite ein Barrier-Riff bilden und dort eine Lagune abschließen. Das Saumriff besteht in seiner äußersten Zone aus lebenden Korallen, während der Hauptteil des Riffes hauptsächlich von Kalkalgen gebildet wird. Die Kalkalgen nehmen auch breitere Zonen hinter dem Riff gegen das Land ein und werden schließlich noch einmal durch einzelne Korallen abgelöst. Auf dem Barrier-Riff sind die Korallen häufig und der Boden der Lagune besteht hauptsächlich aus Sand und Tang. Einzelne lebende Korallen kommen auch hier vor. Die Geschichte der Insel wird in 7 Abschnitte eingeteilt. Sie begann mit Aufschüttung von vulkanischem Material, das einen aus größeren Tiefen aufsteigenden Kegel bildete. Dieser Kegel wurde zu einer submarinen Bank abgetragen, auf der sich Kalke absetzten. Darauf

erfolgte erneut Lieferung von vulkanischem Material, an die sich eine ruckweise Hebung des Gebietes anschloß, wobei die Westseite bis auf 25 m über dem Meeresspiegel gehoben wurde, während die Ostseite gerade den Meeresspiegel erreichte. Auf der Insel setzte nunmehr subaerische und marine Erosion ein und es bildeten sich die beiden genannten Riffe. Seitdem scheint sich der Meeresspiegel gesenkt zu haben, denn der Küstensaum der Insel besteht aus Riffkalken, die über dem Meeresspiegel liegen. **Pratje.**

**J. A. Fleming and J. P. Ault:** Cruise VII of the Carnegie 1928—1931 in the Pacific and Indian Oceans. (Proceedings of the Fourth Pacific Science Congress. Java 1929. 547—560.)

In der Beschreibung der VII. Kreuzfahrt des Schiffes Carnegie in den Jahren 1928—31 wird u. a. auf S. 555 mitgeteilt, was sie an neuen submarinen Rücken vor der Küste von Ecuador gefunden haben. Der eine Rücken liegt auf 1° 32' S und 82° 16' W und hat den Namen Carnegie-Rücken bekommen. Eine Bodenprobe bestand aus Obsidian und Globigerinenschlamm. Ein weiterer Rücken wurde auf 25° 0' S und 82° 15' W gefunden, der mit grauweißem Globigerinenschlamm bedeckt war. Dieser Rücken erhielt den Namen Merriam-Rücken. Die Expedition hat auch an anderen Stellen Grundproben mit der Meteorlotröhre heraufgeholt, die bisher noch nicht untersucht und veröffentlicht worden sind. Sowohl diese Proben wie auch die Echolotzahlen werden bei den zahlreichen Kreuzfahrten des Schiffes unsere Kenntnisse vom Boden der Ozeane wesentlich erweitern. **Pratje.**

**Erik G. Moberg:** The Interrelation between Diatoms, their chemical Environment and upwelling Water in the Sea of the Coast of southern California. (Proc. 4. Pacific Science Congr. 2 a. 309—316.)

Auf Grund von Untersuchungen, die in 10 Meilen Entfernung von der südkalifornischen Küste ausgeführt wurden, versucht Verf., den Einfluß der Wassereigenschaften auf die Häufigkeit der Diatomeen zu erfassen. Die Diatomeen nimmt er als häufigste, wichtigste und bestbekannte der photosynthetischen Organismen an. Als Wassereigenschaften wurden Temperatur, Salzgehalt, Dichte, ferner der Gehalt an CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> und PO<sub>4</sub>, dann die pH-Konzentration und die Lichtintensität ausgeschieden. Vor allen Dingen legt Verf. Wert auf die Beziehungen zum Licht und außerdem zu den Strömungen, die das Wasser zu mischen vermögen oder die tieferes Wasser als Auftriebwasser an die Oberfläche bringen. Diese Fragen interessieren auch den Sedimentpetrographen, denn die Diatomeen mit der guten Erhaltungsmöglichkeit der dickeren Schalen bilden diese Wassereigenschaften in den Sedimenten ab. Zu eindeutigen Ergebnissen kommen die Untersuchungen nicht. Vielleicht glückt es, durch Fortsetzung der Forschungen die Vielheit der Einflüsse zu entwirren. **Pratje**

**L. Cayeux:** Interprétation des dépôts de phosphate de chaux, dragués sur l'Agulhas-Bank, au Sud du Cap de Bonne-Espérance. (C. R. 194. 1932. 926.)

Von den Phosphatkonkretionen, die sich heute in den marinen Sedimenten ansammeln, sind die der Agulhas-Bank entlang dem Kap der Guten Hoffnung am wichtigsten, weil sie eine wirkliche Kalkphosphatlagerstätte bilden und die Bildung des Calciumphosphats in den alten Meeren erklären lassen. Verf. gibt folgende Erklärung für die Ablagerung der Agulhas-Bank:

1. Die Sedimente, die heute auf der Agulhas-Bank und ihren Rändern abgesetzt werden, bestehen aus typischen grünen Sanden und z. T. aus diesen ganz fremden Produkten, aus umgearbeitetem Material. Knollen, die dem Kalkmuttergestein entlehnt sind, führen auf Ablagerungen, welche in viel größeren Tiefen entstanden sind, als wo sie gefunden wurden. Es wurde gewissermaßen Material pelagischen Ursprungs in ein terrigenes Sediment gebaggert. Zu der unterseeischen Umarbeitung kommt noch eine unterirdische Verheerung. Eine Knolle, aus 304 m bei der Station Vasco de Gama gebaggert, besteht aus zwei Gesteinen, nämlich aus Kalkphosphat mit Foraminiferen und Bryozoen und aus einem typischen Grünsand, dessen Bestandteile durch Kalkphosphat zementiert sind. Phosphatkalk und Grünstein sind durch eine Zerstörungsfläche getrennt, und zwar erkennt man, daß der Kalk zerstört wurde. Eine Probe, die am Kontakt der beiden unterseeischen Bildungen losgelöst wurde, hat einen wirklichen Gleichgewichtsbruch gezeigt, wonach ein terrigenes Sediment einen Tiefseekalk überlagert hat. Eine Bewegung von großem Ausmaß hat die verschiedenen Kalktypen bis zum Globigerinenschlamm ergriffen. Diese Bewegung hat der Kalkablagern ein Ende gemacht und die Bildung der grünen Sande vermehrt. Sie hat Erosionserscheinungen, Losreißen, Entführung und Umrührung der Materialien hervorgerufen. Die Phosphatisierung fügt sich in diesen Erscheinungskomplex ein, dessen Äquivalent wir in den alten Phosphatsedimenten wiederfinden, immer in enger Verbindung mit der Entstehung großer submariner Umwälzung. Augenscheinlich geht die Entstehung des Phosphatknollens der Agulhas-Bank von Grenzen der heutigen Zeiten aus. In Wirklichkeit bildet die submarine Ablagerung der Agulhas-Bank auf irgendeine Art das letzte Ende der wichtigen Folge von Phosphatablagerungen, die sich staffelförmig nahezu vom einen bis zum anderen Ende aller geologischen Zeiten aufstellen. Ein genaues Alter kann für die Agulhas-Bank nicht angegeben werden, zum mindesten Pleistocän, vielleicht auch Tertiär.

Die Ablagerung der Agulhas-Bank kann jedoch noch nicht die Phosphatbildung der alten Sedimentserie erklären, dagegen die mesozoischen und tertiären Kalkphosphate. Die Bildung von Phosphatkonkretionen zur Jetztzeit erscheint dem Verf. noch nicht geklärt. **M. Henglein.**

**J. H. F. Umbgrove:** Tertiary Sea-connections between Europe and the Indo-Pacific Area. (Proc. 4. Pacific Science Congr. Java 1929. 2 a. 91—104.)

Da in den Schichten des Tertiärs der indopazifischen Inseln teilweise noch keine Fossilien gefunden wurden, die eine sichere Einteilung parallel der europäischen gestatten, sind auf Grund von Foraminiferen die Stufen a—g ausgeschieden worden. Die Stufen a und b dürften dem Eocän, c und d dem Oligocän, e—g dem Miocän entsprechen. Aus den Foraminiferen wird, wie

im einzelnen auseinandergesetzt wird, geschlossen, daß bis zur Mitte des Eocän eine offene Meeresverbindung zwischen Europa und dem Malaiischen Archipel, der Tethys, bestanden hat, die im Oberen Eocän und vom Miocän ab unterbrochen war. Im Oligocän sind noch wiederholt europäische Arten in das indische Gebiet eingedrungen, vielleicht geschah es nicht unmittelbar, sondern auf Umwegen über Britisch-Indien. Viele Formen des jüngeren Tertiärs haben sich seit dem älteren Eocän autochthon entwickelt, wie sie sich auch in Europa in gleicher Weise an Ort und Stelle weiterbildeten. Andere Gattungen sind neu entstanden und bleiben auf das indische Gebiet beschränkt, da keinerlei Verbindung mit Europa mehr besteht. Wieder anderen gelang es, im Oligocän vorzudringen und sich dann weiterzuentwickeln, so daß ähnliche Formen noch später in Europa und im Malaiischen Archipel auftreten können. Das indopazifische Gebiet wurde nicht nur von Europa, sondern auch von der zerfallenden Tethys losgelöst und entwickelte sich im jüngeren Tertiär als selbständiges Gebiet.

**Pratje.**

**E. A. Joseph Kania:** Precipitation of Limestone by submarine Vents, Fumaroles and Lava-Flows. (Americ. Journ. Science. 5. Ser. 18. 1929. 345—359.)

Ausgehend von fossilfreien Kalken in Britisch-Kolumbien, die zwischen submarinen Lavaströmen lagen, untersuchte Verf. die Frage, ob durch die vulkanischen Erscheinungen eine Ausfällung von Kalk stattfinden kann. Da das Seewasser unter normalen Verhältnissen mit Kohlensäure praktisch gesättigt ist und außerdem  $\text{CaCO}_3$  in großen Mengen darin gelöst ist, glaubt er, daß durch die Erwärmung und durch die Bewegung des Wassers bei submarinen Lavaergüssen Kalk ausgefällt werden muß. Er versucht, nachzuweisen, daß die Kohlensäure nur einen verhältnismäßig kleinen Teil der ausgestoßenen Gase darstellt und meinte, daß sie nur verhältnismäßig wenig sich im Wasser lösen wird. Diese Anschauung bezweifelt Ref. Durch umfangreiche Rechnungen stellt er fest, daß durch einen Lavastrom von 50 qkm Fläche und 30 m Mächtigkeit und bei einer Temperatur von  $900^\circ\text{C}$  und den bei den Ausbrüchen erzeugten Gasmengen 191 Kalklinsen von 150 m Durchmesser und 15 m Mächtigkeit abgeschieden werden können. Dabei sollen die Gase der Eruption 90 % des Kalkes, die Lava allein 10 % verursachen. Wenn man weiter annimmt, daß ein Krater während 1 Million Jahre immer wieder nur Gas abgibt, so kann durch die Erwärmung des Seewassers durch diese Gase eine Kalkdecke von 300 m Mächtigkeit auf einer Fläche von 18 000 qkm abgeschieden werden. Die Menge des kondensierten Wasserdampfes entspricht einem Meere von 300 m Tiefe und einer Fläche von 4500 qkm.

Es sollen nun nicht alle Kalklager, die fossilfrei sind, auf diese Weise erklärt werden, sondern es wird in der Hauptsache an diejenigen Kalkvorkommen gedacht, die linsenförmig zwischen Lavaströmen eingeschlossen sind, und die besonders in den ältesten Schichten häufiger vorkommen.

**Pratje.**

### 3. Ältere Sedimente (nur in Auswahl).

Barbour, G. B.: The Loess of China. (Smithsonian rep. for 1926. Washington 1929. 279—296. Mit 6 Taf., Abb.)

Weyl, Richard: Studien zur vergleichenden Sedimentpetrographie der norddeutschen Tertiärmeere. (Cbl. Min. 1932. B. 157—163.)

W. H. Bradley: Non-Glacial Marine Varves. (American Journ. of Science. 5. Ser. 22. 1931. 318—330.)

Ausgehend von der Definition, die DE GEER den Warven gegeben hat, indem er sie als jahreszeitliche Schichten, die aber nicht glazialen Ursprungs zu sein brauchen, bestimmt, hat Verf. in paläozoischen, mesozoischen und känozoischen Schichten Ablagerungen angetroffen, die er entsprechend deuten will. Es handelt sich meist um Schiefer, die reich an organischem Material sind; die einzelnen Bänder sind zwischen 0,025 und 0,40 mm dick. In der Regel besteht kein Unterschied in der Korngröße. Die Bänder werden in der Hauptsache durch eine Anreicherung von organischen Substanzen bedingt. Er untersucht die Frage, ob die organischen Substanzen sich mehrfach im Jahr anreichern können, wie etwa zum erstenmal im Frühjahr nach der Entwicklung der Diatomeen und dann wieder im Herbst beim allgemeinen Absterben der Organismen. Doch kommt er zu dem Ergebnis, daß wir in der Anreicherung nur allgemein die Sommerzeit zu sehen haben, während die Winterzeit die ärmeren Schichten ergibt. Voraussetzung für diese Definition ist die Annahme, daß wir jeweils klimatische Unterschiede in den vergangenen Zeitepochen gehabt haben müssen. So meint er, daß es nicht nötig ist, so große Unterschiede wie heute als Vorbedingung für die Anreicherung der organischen Substanzen anzunehmen. Vielmehr genügt eine verschiedene Einstrahlung der Sonne, die Unterschiede in der Wassertemperatur und im Salzgehalt bedingt. Es ist auffällig, daß diese Bänderungen bisher nur in gemäßigten Breiten gefunden sind, und er glaubt diese Lage mit der früheren Lage in Einklang bringen zu dürfen. Falls sich die Ausdeutung der Bänder als zu Recht bestehend erweist, so können daraus wichtige Schlüsse auf die Zeitdauer der Sedimentation und damit auf die Dauer einzelner Zeitepochen gezogen werden. **Pratje.**

Oliver R. Grawe and James S. Cullison: A study of sandstone members of the Jefferson City and Cotter formations at Rolla, Missouri. (Journ. of Geol. 39. 1931. S. 305—330.)

In der Arbeit sollen petrographische Unterscheidungsmerkmale zwischen dem basalen Cotter-Sandstein und dem Jefferson City-Sandstein des Ozarkiums, die im Gebiet um Rolla zusammen vorkommen, gefunden werden. Die Untersuchung ergab, daß strukturelle Untersuchungen ein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal der beiden Gesteine abgab, besonders dann, wenn derartige Untersuchungen Hand in Hand mit dem Studium der Verbandsverhältnisse im Felde ging. Auch zur Deutung lokaler stratigraphischer Fragen war die Strukturuntersuchung von Nutzen. Untersuchungen über Kornform und über den Anteil an schweren Mineralien waren hier als Unterscheidungs-

merkmale nicht verwertbar. Untersuchungen dieser Art waren jedoch zur Ableitung der geologischen Geschichte der Sandsteine wertvoll.

Die Sandsteine, die ursprünglich aus gut klassierten und gerundeten Körnern bestanden, stammen vorwiegend aus präexistierenden Sedimenten und wurden in einem flachen Meere abgelagert. Die Gesteine wurden nach der Ablagerung durch Grundwassereinflüsse verändert. Die einzelnen Quarzkörner wuchsen weiter und einzelne Sulfide, ähnlich denen, die die Blei-Zinklagerstätten des Gebietes aufbauen, wurden zugeführt. **Cissarz.**

**W. A. P. Graham:** A textural and petrographic study of the cambrian sandstones of Minnesota. (Journ. of Geol. 38. 1930. 696—716.)

Die stratigraphische Gliederung der obercambrischen Formationen in Minnesota beruhte bisher auf paläontologischen Untersuchungsmethoden. Verf. versucht in der vorliegenden Arbeit stratigraphische Vergleiche auf Grund sedimentpetrographischer Untersuchungen zu ziehen. Die Untersuchungen wurden besonders an folgenden Horizonten durchgeführt: 1. Dem Frankoniasandstein, einem dickbankigen, feinkörnigen Sandstein, der gelegentlich Glaukonit führt. An der Basis und im Hangenden des Sandsteines findet sich lokal eine konglomeratische Zone. 2. Den St. Lawrence-Schichten, feinkörnige Serien von dolomitischen Kalken, wechsellagernd mit mehr oder weniger sandigen Schiefen. Auch hier findet sich lokal ein Basiskonglomerat. 3. Dem Jordansandstein, der besonders gegen das Hangende hin Kreuzschichtung aufweist und lokale Tonlagen enthält.

Von all diesen Horizonten wurden in vertikaler Richtung alle 4—6 Fuß Proben entnommen. Diese wurden auf nassem und trockenem Wege getrennt, strukturell und mikroskopisch untersucht. Die Untersuchung hatte folgende Ergebnisse:

Eine Horizontierung der Gesteine auf Grund der Korngröße der Gemengteile ist nicht durchführbar. Ebenso gibt die Kornform keine Anhaltspunkte für eine Horizontierung. Die Vergesellschaftung der spezifisch leichten Minerale, Lösungserscheinungen und sekundäres Wachstum der Gemengteile sind in allen Horizonten gleichartig. Ebenso gibt der Gehalt an schweren Bestandteilen nur in gewissen Fällen Anhaltspunkte für einen Schichtenvergleich. Auch die Einschlüsse sind sowohl in den leichten wie auch in den schweren Bestandteilen der Gesteine nahezu dieselben. Verf. kommt daher zu dem Ergebnis, daß im vorliegenden Gebiet eine paläontologische Untersuchung doch noch die besten Horizontierungsmöglichkeiten liefert.

Sedimentpetrographische Untersuchungen in bezug auf die Korngröße der schweren Mineralien allein können allerdings gewisse Vergleichsmöglichkeiten der Schichten bieten. Von besonderer Bedeutung werden die schweren Mineralien für vergleichende Untersuchungen in all den Fällen, in denen die Mineralien verschiedener Schichtkomplexe aus Erosionsmaterial verschiedener Gesteinsarten stammen oder wo Sedimente verschiedenem Zerstörungsgrad unterworfen wurden.

In bezug auf die Sedimentationsbedingungen im untersuchten Gebiet ergab sich, daß die Gesteine sich in einem langsam absinkenden Meeresbecken

abgelagert haben, in dem der Sedimentationsvorgang sehr kontinuierlich stattfand. Zeitweise wurde das Becken lokal mit Sedimentmaterial völlig aufgefüllt und es entwickelten sich Kreuzschichtung, Rippelmarken und Schlammrisse. Die Sedimentationsbedingungen waren in dem gesamten Gebiete außerordentlich ähnlich: Bildungen im flachen Wasser, in dem die Sandkörner weit transportiert werden konnten. Der hohe Grad der Abrollung und Klassierung des Materials spricht dafür, daß entweder präexistierende Sedimente wieder aufgearbeitet wurden, oder daß das Material stark durch Wind, Wasser oder Wellen aufbereitet wurde. Klassierung im Wasser herrschte wohl bei der Aufarbeitung vor.

**Cissarz.**

Baturin, W. P.: 1. Petrography of the sands and sandstones of the productive series. 50 S. Mit 8 Taf. — 2. Physicogeographical conditions of the productive series. 46 S. Mit 5 Taf. (Trans. Azerbaidjan Petroleum Investigation Institute. Bull. 1. Baku 1931. Russisch mit englischer Zusammenfassung.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1932. III. 23—24.)

**P. G. Sheldon:** Some Sedimentation Conditions in Middle Portage Rocks. (Amer. Journ. of Sci. 5. Ser. 15. 1928. 243—252.)

Die Middle Portage Rocks sind Ablagerungen des Oberen Devons und werden vom Verf. im Staat New York auf ihre Sedimentationsbedingungen untersucht. Er deutet sie als absinkende Deltabildungen, die zeitweilig über die Gezeitengrenze emporgeragt haben und dabei Trockenrisse bekamen. Strömungen werden in den Wellenfurchen und vor allem in Strömungslinien erkannt und ihrer wahrscheinlichen Richtung nach festgelegt. Der zyklische Wechsel von mächtigeren Sandsteinen und dünnen Schieferlagern in manchen Horizonten wird auf jahreszeitliche oder periodische klimatische Änderungen zurückgeführt. Einzelne Stürme dürften zu kurz gewesen sein, dagegen kann die Wasserführung des Flusses oder eine Änderung in der Benutzung der Mündungsarme wohl Änderungen in den unmittelbar vorgelagerten marinen Sedimenten hervorgerufen haben.

**Pratje.**

**J. E. Carman and E. O. Schilhahn:** The Hillsboro sandstone of Ohio. (Journ. of Geol. 38. 1930. 246—261.)

Der Hillsboro-Sandstein in Ohio ist ein feinkörniger Sandstein mit gut gerundeten Körnern, der zu 95 % aus Quarz besteht. Akzessorisch treten etwas Turmalin, Granat und Zirkon, sämtliche gut gerundet, hinzu. Ca. 85 % des Quarzes zeigen orientierte Weiterwachsungen jüngerer  $\text{SiO}_2$  nach Art des Kristallsandsteins.

Der Hillsboro-Sandstein findet sich in zwei Arten von Ablagerungen, die gleiche Mineralzusammensetzung und Struktur zeigen, entweder schichtig auf den Niagara- oder Greenfield-Dolomiten oder als Sandsteinmassen, die Füllungen in Hohlräumen innerhalb der Niagara- oder Greenfield-Dolomite bilden. Letztere wurden bisher als sandige Zwischenlagen in den Dolomiten aufgefaßt. Diese Vorkommen liegen jedoch nie tiefer als 25 Fuß unter der silur-devonischen Erosionsfläche, die hier die Greenfield- und Niagara-Dolomite schneidet. Es wird daher von den Verf. angenommen, daß das

Sandmaterial während der Erosion der Dolomite in die Hohlräume eingewaschen wurde.

Der Hillsboro-Sandstein findet sich in einem Hiatus, der vom Greenfield-Dolomit des Obersilurs bis zum Ohioschiefer des Oberdevons dauerte. An den Rändern der Sandsteinmassen findet sich nun ein dunkler Schiefer, der seiner Art nach fast dem Ohioschiefer entspricht, woraus nach Ansicht der Verf. hervorgeht, daß der Hillsboro-Sandstein unmittelbar vor dem Ohioschiefer im Oberdevon abgelagert wurde.

Der Hillsboro-Sandstein ähnelt in allen Eigenschaften außerordentlich dem Sylvana-Sandstein des tiefsten Devons in Ohio. Er stellt wahrscheinlich die feineren Teile des Sylvana-Sandsteins vor, die während der Silurdevonischen Erosionsperiode, die im Highland County bis ins Oberdevon reichte, nach S transportiert wurden.

**Cissarz.**

**Ch. W. Merriam:** Notes on a Brittle-Star Limestone from the Miocene of California. (Amer. Journ. of Sci. 21. 1931. 304—310.)

In der Nähe des Arroyo-Grande in Kalifornien wurde in Sandsteinen und Schiefen eine größere Kalklinse gefunden, die zuerst aus weißem kristallinischem Kalk zu bestehen schien. Bei der Verwitterung stellte sich heraus, daß sie sich in der Hauptsache aus Schlangensteinen zusammensetzte, die größtenteils zerfallen waren und deren Armglieder die kristallinische Natur des Kalkes bedingten. Die chemische Analyse ergab einen Magnesiumcarbonatgehalt von weniger als 0,5 % in allen Proben. Rezente Ophiuren enthalten zwischen 9 und 15 % Magnesiumcarbonat, doch scheint beim Fossilwerden in der Regel eine größere Menge verloren zu gehen, denn man trifft später selten mehr als 2 % an. Diese Veränderung bringt es leider mit sich, daß man aus dem Magnesiumgehalt nicht mehr auf die Wassertemperatur schließen kann; bei den lebenden Tieren ist er in kühlerem Wasser geringer als in wärmerem. Heute noch leben die Ophiuren in der Regel in großen Massen vergesellschaftet, doch sind derartige Ablagerungen selten fossil anzutreffen. Die umgebenden Sandsteine deuten auf Entstehung im flachen Wasser hin und dieser Ophiurenkalk paßt sich gut in das Bild ein.

**Pratje.**

**J. Folprecht:** Die Sphärosiderite. (Sborník Přírodovědecké společnosti v Moravské Ostravě V. Sep. 1—4. Mit 2 Taf. u. 1 Textfig. Čechisch.)

Die Abhandlung enthält die morphologische Beschreibung einiger charakteristischen Durchschnitte der Pelosiderite, welche im Ostrau-Karwinaer Revier in gewissen Horizonten reichlich auftreten. Besondere Aufmerksamkeit wird einem Exemplar gewidmet, welches im Grubenfelde des *Ida-Schachtes* in *Hrušov* gefunden wurde und an *Annularia geinitzi* erinnernde Struktur besitzt.

**F. Ulrich.**

**F. J. Pettijohn:** Imbricate arrangement of pebbles in a precambrian conglomerate. (Journ. of Geol. 38. 1930. 568—573.)

In der Arbeit wird das Imbricatgefüge (dachziegelartiges Übereinanderliegen der einzelnen Gemengteile) gewisser Lager eines präcambrischen

Konglomerates, des Abram-Konglomerates bei Sioux Lookout im westlichen Ontario, beschrieben. Es handelt sich um grobe Konglomerate, geröllreiche Arkosen und dicke Arkosenbänke. Gerölle von Graniten, Grünsteinen, Grünschiefern, Dioriten und Diabasen bauen neben Quarz die Gesteine auf. Sind die Gerölle flach, so liegen sie häufig nicht parallel der Dach- und Sohlfläche der Schichten, sondern sind 35—40° gegen diese geneigt.

Diese Tatsache erwies sich als geeignet, um die geologische Struktur des Gebietes zu deuten. Wurden nämlich die Schichten beim Faltungsprozeß überkippt, oder wurden sie isoklinal gefaltet, so muß die Orientierung eines Teiles der Gerölle in verschiedenen Beziehungen zum Streichen der Schichten stehen.

Ferner deutet sedimentpetrographisch nach Ansicht des Verf.'s das Imbricatgefüge auf fluviatile Entstehung der Sedimentgesteine hin, falls dieses Gefüge große Gleichmäßigkeit zeigt, so daß also andere Entstehungsarten für die Gesteine ausgeschlossen werden können.

Im vorliegenden Falle konnte durch Untersuchung der verschiedenen Orientierung der Gerölle gezeigt werden, daß die Schichtkomplexe eine strukturelle Einheit bilden, daß es sich also nicht um enggefaltete Synklinale mit eingefalteten anderen Sedimenten handeln kann. **Cissarz.**

**M. G. Filipesco:** Sur les accidents siliceux des couches de Tisaru (Flysch des Carpathes roumaines). (C. R. 194. 1932. 624.)

Unter dem Namen „Schichten von Tisaru“ hat S. ATHANASIU den Flysch der Ostkarpathen beschrieben. Es handelt sich um Konglomerate, Sandsteine und mergelige Kalkgesteine. Zwischen den letzteren befinden sich Hornsteinhorizonte von 5—80 cm Mächtigkeit und von grauer, rötlicher und grünlicher Farbe. Einige Mergelkalkgesteine sind ausnahmsweise reich an Radiolarien, während sonst u. d. M. Foraminiferen, Bryozoen, Echiniden, Ostracoden, Lamellibranchiaten und Melobesier zu erkennen sind. Dort, wo die Kieselsäure reicher wird, finden sich Stacheln von Schwämmen und Radiolarien; die Gesteine gehen sogar in Radiolarien über.

Verf. hat aus den Untersuchungen dieser Gesteine die Tatsache festgestellt, wie schon L. CAYEUX im Jahr 1897, daß die Obere Kreide ebenso reich an Radiolarien sein kann wie die der älteren Formationen oder das Tertiär.

Die Kieselgesteine der Schichten von Tisaru, die dem Typus Chert angehören, sind auf die Mergelkalke beschränkt, die reich an Schwammstacheln und Radiolarien sind oder nur die letzteren enthalten. Diese Kieselorganismen haben also eine wichtige Rolle bei der Bildung des Chert gespielt.

Wenigstens zum größten Teil ist das Silicium organischen Ursprungs. Primäre Kieselsäure in der Form des Opals, von Schwammstacheln und Radiolarien wurde aufgelöst und diese Organismen, einmal in Kalk verwandelt, scheinen einen geringeren Widerstand gegen die Silifizierung zu bilden als die ursprünglich kalkhaltigen Organismen. In den Fällen, wo eine Übersättigung der Lösung mit Calciumcarbonat stattfand, wurden Calcitthomboeder gebildet.

Sehr wahrscheinlich wurden die Phänomene des Austauschs von Kieselsäure und Calcit beeinflußt durch physikalisch-chemische Gleichgewichtsänderungen, die durch Bewegungen des Meeresbodens hervorgerufen wurden.

**M. Henglein.**

**J. H. Bonnema:** Bijdrage tot de Kennis van de Coprolithen uit de Kunrader Formatie (K) en het Maastrichtsch Tufkrijt (M). (Natuurhistorisch Maandblad. 19. Jahrg. Nr. 2. 28. Febr. 1930. 23—25. Mit 2 Taf. u. 2 Textfig.)

Verf. beschreibt aus der obersten Kreide von Südlimburg 1—2 mm lange, mehr oder minder abgerundete und zumeist zylinderförmige Gebilde, die schon seit über 50 Jahren bekannt sind und zuerst für Koprolithen von Fischen gehalten wurden. Sie stimmen aber so auffallend mit den aus rezenten glaukonitischen Sedimenten durch MURRAY & PHILIPPI beschriebenen Echinodermenfäzes überein, daß Verf. nicht daran zweifelt, daß auch die fossilen Gebilde die gleiche Bedeutung besitzen. Ihr Gehalt an phosphorsaurem Kalk stimmt übrigens auch gut damit überein, daß sie, wie in den rezenten Sedimenten, so auch in der südlimburgischen Kreide zusammen mit Glaukonit auftreten.

**K. Andréé.**

**Josef Kluger:** Rätselhafte Sandsteinkugeln. (Umschau. 36. 1932. 172.)

In dem Quadersandstein des Heuscheuergebirges finden sich regellos verteilt Kugeln, die manchmal durch eine dünne Schicht feinen Staubsandes von dem umgebenden Gestein getrennt sind. Oft fehlt diese Zwischenschicht und die Kugeln sind mit dem Sandstein fest verbunden. Sie sind von großer Härte, sehr wetterbeständig und besitzen Form und Größe einer Billardkugel. Verf. sieht in diesen rätselhaften Sandsteinkugeln zu Stein gewordene Eier riesiger Schildkröten, die im Kreidemeer gelebt haben sollen. Die Kugeln wurden auch in zusammenhängenden Klumpen von mehreren Stücken gefunden. Verf. hält die Kugeln für ein Gegenstück zu den berühmten Funden von versteinerten Dinosaurier-Eiern in der Wüste Gobi. Hauptfundort der Kugeln sind die Felswände des Steinbruchs bei Wünschelburg.

**M. Henglein.**

**E. Hildebrand:** Über die chemisch-physikalischen Bedingungen der Knollenkalkbildung. (Zs. Deutsch. Geol. Ges. 80. A. 1928. 308—342.)

Unter Knollenkalkbildung werden hier nicht nur die Flaser- und Knotenkalk, sondern auch die sog. Kramenzelkalk und der obertriassische Wellenkalk verstanden. Die verschiedenen Meinungen über die Entstehung dieser sedimentären Ausbildungsformen stehen sich, wie in einem gedrängten Überblick gezeigt wird, in zwei bereits unter sich erheblich divergierenden Gruppen gegenüber, die man als syngenetische und als posthume Theorie bezeichnen mag. Die „Flasertextur des Wellenkalks“ zum Ausgangspunkt nehmend, sieht Verf. in dem gesamten Erscheinungskomplex ein einheitliches Problem, dem er auf rein chemisch-physikalischem Wege ohne prinzipielle Heranziehung geologisch-exo-

gener Bedingtheiten beizukommen sucht. Es resultiert in der Fragestellung, auf welche Weise die beiden Hauptkomponenten jenes schlechtweg als „Mischgestein“ betrachteten Sediments, der Kalk und der Ton, sich isolieren. Die offenbar gleichzeitig zur Sedimentation gelangenden mechanisch vermengten Stoffe bilden ein disperses System, das nach beendigtem Absatz ohne weiteres Zutun chemisches Gleichgewicht zu erreichen sucht. Leitende Faktoren in dem nun beginnenden Entmischungsprozeß sind Löslichkeit und Oberflächenenergie der beteiligten Stoffe. Da die Oberfläche fester Teilchen mit abnehmender Korngröße zunehmen muß, besteht die allgemeine Tendenz, durch Verkleinerung der Oberfläche auf dem Wege der Agglutination die Oberflächenenergien zu verringern. Gerade an kolloidalen Körpern wie den Tonen zeigt sich die Oberflächenwirkung besonders stark, und die Beweglichkeit oder Wanderungsfähigkeit der leicht löslichen Stoffe, hier vornehmlich der Carbonate, erscheint dadurch erschwert, wäre sogar bei allzu starkem Vorwalten des Kolloids je nachdem gänzlich unterbunden. Jedes System übt nun gegen das andere einen bestimmten, durch den Wert seiner Oberflächenspannung bedingten inneren Widerstand aus, der es vom anderen abzuschließen trachtet. Und eben dieses Entmischungsbestreben wird sich solange aktiv auswirken, als durch die Gegenwart von Wasser die Lageänderung der kleinsten Teilchen gewährleistet ist. Bleibt diese Voraussetzung noch nach der Gesteinsverfestigung durch Gewässerzirkulation erfüllt, so setzt sich der Entmischungsprozeß und damit die Bildung aller konkretionären Erscheinungen weiterhin fort. Den gesamten bisherigen Werdegang dieser Gesteinstypen subsumiert Verf. unter den Begriff der Diagenese, während alle weiteren, zumeist auf exogene Kräfte zurückführbaren Änderungen am Gestein ausschließlich einer später etwa noch einsetzenden Gesteinsmetamorphose i. e. S. nicht mehr ihr, sondern der metagenen Phase zuzurechnen wären.

Beherrscht durch das Massenwirkungsgesetz, ist die meist auch von Kristallwachstum begleitete Bildung von Konkretionen aller Art ein von innen heraus zwangsläufiger Vorgang und insoferne in der Tat nicht ganz unähnlich der Erstarrung eines magmatischen Gesteins. Sein relativ rascher Ablauf wird durch das beobachtete Beispiel eines mit den geschilderten Merkmalen der Diagenese behafteten, also typischen Wellenkalkblockes dargetan, der als marin verdriftetes Fragment deutlich sichtbar mit verlagerten s-Flächen in normalem Wellenkalk eingebettet liegt — übrigens ein schwer zu widerlegendes Argument dafür, daß die Wellenkalktextur nicht erst durch metagene Einwirkung mechanischer Art zustande kam (!).

Da die zu offensichtlicher Konkretionsbildung führende Entmischung des Sediments nur unter gewissen Voraussetzungen erfolgt, welche nicht allein in bestimmten Maßen des stofflichen Mischungsverhältnisses, sondern auch in der Beteiligung eines die Löslichkeit verringernenden Salzgehaltes, ferner in der Reaktion von Sapropelbeimengungen, in Temperatureinflüssen und sonstigen Begleitumständen physikalischer Art begründet sind, darf man das Konkretionsphänomen, wie auch die Natur uns lehrt, keineswegs in allen kalkig-tonigen Gesteinen erwarten.

Bis hierher mögen die Gedankengänge des Verf.'s unser Erklärungsbedürfnis durchaus befriedigen. Wir können es auch verstehen, wenn über die Oolithbildung hinaus bei den Konkretionserscheinungen den organischen Bestandteilen des Sediments eine nur katalysatorartige, beschleunigende oder auch impfende, aber nicht prinzipiell notwendige Rolle zugesprochen wird. Ich denke dabei an das eigenartige Großoolithgefüge ladinischer Kalke, welches der Form nach mit seinen oft höchst seltsamen zonaren Verschlingungen so eine Art Mittelding zwischen Oolithstruktur nebst Liesegang-Erscheinung und typisch konkretionären Wulst- oder Knollenbildungen darstellt. Die moderne Kohlenpetrographie hat uns mit überraschenden Fließphänomenen im Gefüge der Kaustobiolithe bekannt gemacht. Sollten bei der fast restlosen Beseitigung der organischen Substanz aus jenen massig entwickelten reinen Riffkalcken etwa ähnliche figurativ sich abbildende Bewegungsvorgänge physikalischer Art für das heutige Gefügebild mitverantwortlich zu machen sein?

Andererseits bliebe, sofern es wirklich gelänge, alle vom Verf. hier ins Auge gefaßten Konkretionserscheinungen der Sedimente gewissermaßen auf ein einheitlich wirkendes und allein den Ausschlag gebendes Prinzip der Kolloidchemie zurückzuführen, gerade die so sehr einer Begründung bedürftige, ganz erstaunliche Vielseitigkeit des Gesamtphänomens noch unerklärt. Abgesehen von den Kramenzelkalcken, wovon ein offenbar beträchtlicher Teil makroskopische Regelung der Kalkpartikel erkennen läßt und die Anzeichen mechanischer Mitwirkung an der Stirne trägt, gibt es beispielsweise für die Schlangenwulstbildungen des Oberen Muschelkalks immer noch keine völlig zureichende Motivierung dieses Formenelements. Das sinnfälligste und durch seine außerordentliche Verbreitung und beispiellose Monotonie besonders bedeutsame Phänomen ist aber der vom Verf. zum Hauptgegenstand seiner Betrachtung gemachte triassische Wellenkalk. Ein hervorstechendes Merkmal an diesen gleichmäßig dünn gebankten Gesteinslagen mit ihren gefurchten oder grobrunzeligen Schichtflächen ist die scharen-, teilweise sogar systemhafte Anordnung jener merkwürdig unruhigen Wellung, angesichts deren man von der Vorstellung eines die Sedimentation gleichmäßig beeinflussenden flüssigen Mediums nicht loskommt. Hier erscheint mir die Argumentierung, daß „die Entmischung schichtweise erfolgte“ und nur dadurch in fortgesetzter Folge eine Knollenlage die nächst jüngere in deren Formung beeinflußt habe, konstruktiv, während gegen die synchrone Formgestaltung im Wellenkalk, soweit sie vom Verf. rein zeitlich gedacht ist, kaum etwas einzuwenden ist, zumal auch im anisischen Muschelkalk das ähnlich gestaltete Schichtflächenrelief selbst bei steiler Schichtaufrichtung sich völlig unabhängig vom orogenetischen Faltenbilde erweist.

E. Christa.

**Hans Schneiderhöhn:** Aufbereitungsversuche mit oolithischen Eisenerzen der *Macrocephalus*-Schichten bei Gutmadingen (Baden) und ihre sedimentpetrogenetische Bedeutung. (Fortschr. d. Geol. 11. [DEECKE-Festschrift.] Berlin 1932. 147—181.)

Die Eisenoolithe wurden daraufhin untersucht, ob sie sich durch Quellen des tonig-mergeligen Bindemittels aufbereiten ließen. Im ganzen wurden 50 Proben untersucht, die einerseits chemisch analysiert wurden und die ferner in ihre natürlichen Bestandmassen zerlegt wurden. Dies geschah durch Stehenlassen mit Wasser und Aufteilen durch Siebe in 5 Fraktionen. Die einzelnen Fraktionen wurden, um die Grundlagen zur Aufbereitung zu bekommen, wieder chemisch analysiert und dadurch wurden interessante Beziehungen aufgedeckt, die sich sedimentpetrographisch und sedimentgenetisch auswerten ließen. Die Oolithe entstanden aus Eisenhydratgelen, die andere Stoffe absorbierten und schalige Konkretionen bildeten. Das Bindemittel, der feine hochdisperse Kalkschlamm, scheint bei seiner biochemischen Ausfällung feine Ton- und Quarzteilchen mitgerissen zu haben. In den größeren Kornklassen sind ebenfalls biochemische Kalkmassen, aber höheren und anderen Lebensbedingungen entsprechend. Die Sedimentationsbedingungen sind in der ganzen Zone vertikal die gleichen geblieben und dehnen sich auch horizontal über mehrere Quadratkilometer aus. Die Hauptelemente (Fe, Ca, Mg, Si, Al) und auch die untergeordneten (P, As, Vd, Ti, S) zeigen „Konzentrationskerne“. Einige sind hauptsächlich in den Oolithen konzentriert, andere in oder an den Fossilresten. So deckte die Differentialdiagnose eine Mannigfaltigkeit von iondispersen und kolloiddispersen, anorganischen und biochemischen Vorgängen auf. Die statistisch einwandfreien Mittelzahlen wurden durch systematische Großaufbereitungen gewonnen und diese Methode wurde auch zur wissenschaftlichen Erforschung von Sedimentgesteinen empfohlen.

**Pratje.**

### Morphogenesis (in Auswahl).

- Adams, George J.: The streams of the coastal plain of Alabama and the Lafayette problem. (Journ. of Geol. **37**. 1929. 193—203. Mit 4 Abb.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1931. III. 924.
- Willard, Bradford: Stream history in and about Kicking Horse Pass. (Journ. of Geol. **38**. 1930. 619—624. Mit 1 Abb.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1931. III. 925.
- Russel, W. L.: Drainage alignment in the western Great plains. (Journ. of Geol. **37**. 1929. 249—255.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1931. III. 925/6.
- Shrock, Robert R.: The Klintar of the upper Wabash valley in Northern Indiana. (Journ. of Geol. **37**. 1929. 17—29. Mit 6 Abb.) — Vgl. Bespr. dies. Jb. 1931. III. 930/1.
- Lin, Hsu Jui: The inverted stream of Sunglinkou, eastern Sik'ang. (Bull. of the Geol. Soc. of China. **11**. 1931. 55—59.)
- Bakker, F. P.: Einige Probleme der Morphologie und der jüngsten geologischen Geschichte des Mainzer Beckens und seiner Umgebung. (Geogr. en geol. Mededeelingen. Utrecht 1930. Physiographisch-geologische Reeks. **3**. 112 S.)

**A. Göhringer:** Zur Tektonik des mittleren Schwarzwaldes. „Das Schonachtal, ein tektonisches Tal.“ (Fortschr. d. Geol. u. Pal., herausgeg. von W. SOERGEL. **11**. [DEECKE-Festschr.] Berlin 1932. 501—510.)

Im Sinne der DEECKE'schen Untersuchungen über den Zusammenhang von Oberflächenformen (Talbildung) und Tektonik wird gezeigt, daß das Schonachtal bei Triberg im Schwarzwald durch eine Zerrüttungszone im Granit bedingt ist. Zum Beweise werden Aufschlüsse mit Rutschstreifen (Harnischen), Zerrüttung des Granites und die Wasserführung herangezogen.

**Erich Kaiser.**

**Ludwig Erb:** Die Tektonik des Hegaus. (Fortschr. d. Geol. u. Pal., herausgeg. von W. SOERGEL. 11. [DEECKE-Festschr.] Berlin 1932. 511—520.)

In dieser mehr zur regionalen Geologie gehörenden Arbeit wird die Verbindung der einzelnen Störungen im Bodenseegebiet zum Bondorfer Graben näher diskutiert unter Streichung mancher Angaben früherer Zeit. In einer interessanten Lagerungsskizze des Hegaus ist einmal die Obergrenze des Massenkalks (Weißjura  $\epsilon$ ) konstruiert, andererseits die Grenzfläche Dicken-  
tuff: Molasse angegeben. Namentlich die letzteren Ziffern führen zu einer Darstellung der heutigen Oberflächenverhältnisse in ihrer Abhängigkeit vom Bau des Untergrundes.

**Erich Kaiser.**

**Frank A. Craft:** The Physiography of the Shoalhaven River Valley. (Proc. Linnean Soc. of New South Wales. 56. Sydney 1931. 99—132. Mit 4 Taf. u. 10 Abb.)

Eingehende, spezielle Darstellung der Entstehung der Oberflächenformen von historisch geologischem Gesichtspunkte aus.

**Erich Kaiser.**

**Harry M. Fridley and John P. Nölting jr.:** Peneplains of the Appalachian plateau. (Journ. of Geol. 39. 1931. 749—755.)

Die Ketten des östlichen Teiles des Appalachenplateaus in West-Virginia und Pennsylvanien zeigen bemerkenswerte Gleichheit in der Höhenlage. Viele Gipfel der Ketten sind breit und werden in nahezu allen Fällen durch widerstandsfähige carbonische Sandsteine und Konglomerate gebildet. Verf. stellt im Gebiet eine Reihe von morphologischen und geologischen Profilen auf, die deutliche Anzeichen für das Vorhandensein einer Fastebene ergaben. Diese Fastebene ist aber deutlich jünger als die, die durch die Gipfel weiter im O angedeutet wird. Letztere ist die Kittatiny-Fastebene, die über die höchsten Ketten der gefalteten Appalachen gelegt werden kann. Die jüngere, tiefere, die sich in West-Virginia, West-Pennsylvanien und Süd-New York verfolgen läßt, wird Allegheny-Fläche genannt. **Cissarz.**

**Karl Ver Steeg:** Warping of the Appalachian peneplains. (Journ. of Geol. 39. 1931. 386—392.)

Die Harrisburg-Fastebene der Appalachen zeigt stets eine deutliche Neigung gegen SO. Es wurde daher bisher angenommen, daß die Fläche während der Hebung der Appalachen aufgewölbt worden sei. Verf. ist jedoch der Ansicht, daß die Annahme einer solchen Aufwölbung zur Erklärung nicht notwendig ist. Die Harrisburg-Fläche zeigt überall Neigung gegen die Flüsse hin. Verf. hält es für durchaus möglich, daß die Hebung der Fläche im N,

W und NW weitgehend eine normale Hebung ohne Aufwölbung oder Neigung ist.

Im westlichen Pennsylvanien fehlen alle Anzeichen für häufigere Flußanzapfungen, die vorhanden sein müßten, wenn die Fläche im N und O aufgewölbt worden wäre. Alle Taltorso-Bildungen liegen höher als die Harrisburg-Fläche. Nahezu alle wurden während des Harrisburg-Zyklus gebildet. Sie verdanken ihre Bildung einer früheren Aufwölbung in post-Schooley (Kittatiny) und prä-Harrisburg-Zeit, aber nicht einer Aufwölbung in post-Harrisburg-Zeit. Verf. nimmt daher an, daß im östlichen Pennsylvanien die Harrisburg-Fläche nach ihrer Herausbildung nur vertikal ohne Aufwölbung gehoben wurde.

**Cissarz.**

**Niels-Henr. Kolderup:** Vestnorske fjorders avhengighet av kaledonsk tektonikk. (Abhängigkeit westnorwegischer Fjorde von der kaledonischen Tektonik). (Norsk geologisk tidsskrift **12**. 1931. 441—458. Mit 6 Fig. Norwegisch mit English Summary.)

Die meisten Fjorde Westnorwegens sind entweder den Faltungsachsen der kaledonischen Falten entlang orientiert (Streichen-Fjorde), oder sie sind „Spalten-Fjorde“, welche angenähert senkrecht zu den erwähnten Richtungen verlaufen. Die Spalten lassen sich oft als kaledonisch erkennen, bisweilen sind sie nachweisbar Verwerfungen. Es werden Beispiele beider Art aus Westnorwegen beschrieben und diskutiert. Auch in Nordnorwegen, sowie im kaledonischen Hinterland Möre scheinen ähnliche Verhältnisse zu walten. Im steifen Vorland (südostnorwegischen Präcambrium) sind Fjorde überhaupt selten. Im Oslo-Gebiete sind die Fjord-Richtungen durch die bekannten Spaltenverwerfungen bedingt.

**Olaf Anton Broch.**

**Harlen Bretz:** Alternative Hypotheses for Channeled Scabland. (Journ. of Geol. **36**. 1928. 193—223; 312—341.)

—: The Channeled Scabland of Eastern Washington. (Geographical Review. **18**. 446—477. New York 1928.)

—: Valley Deposits immediately East of the Channeled Scabland of Washington. (Journ. of Geol. **37**. 1929. 393—427; 505—541.)

—: Vally Deposits immediately West of the Channeled Scabland. (Journ. of Geol. **38**. 1930.)

Die im Staate Washington gelegenen Scablands, die Verf. untersuchte, ohne daß seine Arbeiten in Deutschland bekannt wurden, sollen hier zusammenfassend unter Hinweis auf die Bedeutung für norddeutsche Glazialformen besprochen werden.

Die Scablands sind große, weite Talzüge, die das Columbia-Plateau von N nach S durchziehen und ein älteres normales konvergierendes Entwässerungssystem kreuzen. Sie nehmen mit einer Fläche von über 2000 Quadratmeilen rund  $\frac{1}{2}$  des gesamten Plateaus ein. Dieses wird von großen, flach lagernden Basaltdecken gebildet, die eine geringe Neigung, im O westwärts, im W südwärts, aufweisen. Einige schwach ausgeprägte, örtlich eng begrenzte Auffaltungen durchziehen das Gebiet. Über den Basaltdecken lagert eine bis zu 300 Fuß mächtige Lößdecke, die alte ausgeglichene Landformen auf-

weist und ein normales, nur ausnahmsweise bis in den unterlagernden Basalt eingeschnittenes, konvergierendes Entwässerungssystem besitzt. Der Niederschlag ist in der Gegenwart so gering, daß es hier nur periodisch fließende Flüsse gibt. Untereinander parallel durchziehen die Scabland-Täler, die sich zu vier Hauptzügen zusammenfassen lassen, tief in den Basalt eingeschnitten dieses Plateau. Mit steilen, geradlinigen, kaum zertalten Hängen brechen die ausgeglichenen Lößflächen ohne Übergang zu diesen Tälern ab, die mit ihren jugendlichen Formen in stärkstem Gegensatz zu den alten Lößflächen stehen. Zweifellos sind die Scablands jüngerer Entstehung.

Das Eis der diluvialen Kordilleren-Vereisung erreichte dieses Gebiet nicht mehr. Die ehemalige Eisgrenze liegt viel mehr im N des Plateaus, an der Stelle des Beginns der Scablandtäler. Typische Moränenlandschaften mit sehr geringer Reliefenergie kennzeichnen das Gebiet nördlich dieser Grenze. Südlich davon beginnen die Scablandtäler unvermittelt mit zehn großen, nebeneinander liegenden Armen, die sich in ihrem weiteren Verlaufe in über hundert parallele Züge aufteilen und mit den alten Tälern des Lößplateaus ein labyrinthisches Netz von Tälern bilden. Später vereinigen sie sich wieder und treten schließlich in acht großen Ausflüssen in den Columbia- und den Schlangenfluß ein, die das Plateau im W und S begrenzen. Der größte Teil der Scablands hat sich schon vorher in dem weiten Quincybecken wieder vereinigt, das vier besonders charakteristische Ausflüsse zum Columbia besitzt. Fast alle Scablandtäler sind heute trocken. Im Wallula Gateway, unterhalb der Einmündung des Schlangenflusses in den Columbia, 120 Meilen von der ehemaligen Eisgrenze entfernt, sind alle Scablandzüge in einem Tal zusammengefaßt.

Die Scablandtäler sind ihrem ganzen Formenschatz nach keine echten Flußtäler, zeigen sie doch ein derartig eigenartiges Aussehen, daß normale Flußerosion sie nicht geschaffen haben kann. Die vegetationslosen oder nur mit spärlichem Pflanzenwuchs bedeckten, in den Basalt eingeschnittenen Täler erreichen Breiten bis zu 20 (engl.) Meilen. Zahlreiche kleinere und größere Zeugenberge aus Basalt, größtenteils noch mit Resten der alten Lößoberfläche, erheben sich inmitten ihres Talbodens. Dieser hat eine unruhige Oberfläche ohne ein gleichsinniges Gefälle und wird teils von nacktem Fels, teils von mächtigen Ablagerungen unverwitterten eckigen Basaltschuttes gebildet. Zahlreiche cañonartige Kanäle, bald tiefer, bald flacher, sich vereinigend und wieder trennend, durchziehen ihn. Felsenbecken schließt sich an Felsenbecken, oft so steil, daß man nur mit Hilfe eines Seiles die Wände ersteigen kann. Bei einigen haben wir es mit alten Strudellöchern am Fuße von heute trockenen Wasserfällen zu tun. Ihre Form ist meist langgestreckt, und es finden sich einige von 8 Meilen Länge und bis zu 250 Fuß Tiefe. Tausende solcher in nacktem unverwitterten Gestein gebildeter Felsenbecken treten auf dem Boden der Scablandtäler neben- und aneinandergereiht auf. Ein recht typisches Beispiel dafür sind die Drumheller Channels, der südliche Ausfluß des Quincybeckens. In diesem 9 Meilen breiten Scablandzug findet sich ein Labyrinth von Kanälen und Felsenbecken. Etwa 150 teils durchgehende, teils im Scablandboden endende Kanalwege von weniger als einer Meile bis zu 10 Meilen Länge und bis zu 200 Fuß tief in den Scablandboden

eingeschnitten, treten hier auf. Hier konnten allein 182 Felsenbecken festgestellt werden. Ein Teil dieser Felsenbecken ist mit Wasser gefüllt und bildet längliche, an unsere Rinnenseen erinnernde Formen.

Während weite Gebiete der Scablands nur von vegetationslosem, rauhem Basalt ohne Verwitterungsschutt gebildet werden, treten an anderen Stellen mächtige Ablagerungen von Schuttmassen auf. Sie erreichen über 200 Fuß Mächtigkeit und finden sich in gleicher Ausbildung sowohl am Boden der Scablandcañons als an ihren Rändern, 400 Fuß hoch über dem Talboden. Kein Unterschied in Verwitterung oder Zusammensetzung läßt auf ein verschiedenes Alter schließen. Der Schutt enthält 95 % unverwitterte, eckige, kaum abgerollte Basaltbruchstücke, die Größen bis zu 6 Fuß Länge erreichen. Die Oberfläche dieser Ablagerungen zeigt ebenso unruhige Formen wie der sonstige Talboden. Sie besitzen geschlossene Depressionen in sich oder bilden solche mit den anstoßenden Felswänden. Als Reste zerschnittener Terrassen kann man sie deshalb nicht auffassen. Meistens finden sich diese Ablagerungen im Lee hinter den aus dem Scablandboden aufragenden Inselbergen oder sonstigen Höhen. In breiten Senken und Becken treten Sand-, Kies- oder Schotterablagerungen in großer Ausdehnung auf, im Quincybecken sind allein über 24 Townships mit solchen Ablagerungen bedeckt. Im Columbia- und Schlangenfluß finden sie sich aber nur unterhalb des Eintritts der Scablandkanäle in diese Flußsysteme. Die Ablagerungen des alten Stromes oberhalb des Eintritts der Scablandtäler und die des rezenten Columbiaflusses sind von ganz anderer Beschaffenheit und bestehen höchstens zu 40—50 % aus Basalt.

In den Scablandtälern treten Wasserfälle auf, die heute völlig trocken sind. Sie erreichen Höhen bis zu 400 Fuß und Breiten von 2—3 Meilen (ein Vielfaches der Größe des Niagara). An ihrem Fuße liegen große, tiefe, meist wassergefüllte Strudellöcher.

Begrenzt sind die Scablands gegen die alten Lößplateaus durch gradlinige Steilhänge, die noch keine bedeutendere Zerstörung durch Schuttrinnen aufweisen und als alte Uferkliffs gedeutet werden müssen. Die Täler der höher gelegenen alten Lößflächen enden hier als Hängetäler teilweise 400 Fuß über dem Boden der Scablands.

Wir haben es bei den hier kurz beschriebenen Scablandtälern mit in den Vereinigten Staaten, ja vielleicht auf der ganzen Welt einzigartigen Formen zu tun. Eis kommt für ihre Entstehung nicht in Frage, denn die isolierten Lößplateaus zwischen den einzelnen Scablandkanälen sind völlig frei von erratischen Blöcken und zeigen auch sonst keine glaziale Umformung. Das jüngere Alter der Scablands gegenüber den Lößplateaus geht schon aus dem Gegensatz der Oberflächenformen eindeutig hervor. Auch in den Tälern selbst wurden Eiswirkungen in der Form von Gletscherschliffen usw. nicht gefunden. Nirgends ist der zutage tretende Fels irgendwie geglättet, und auch der Felsuntergrund von aufgedeckten Kiesablagerungen zeigt immer nur ganz raue Formen, wie sie durch die starke Erosion schnell fließenden Wassers erzeugt werden. Auch die zahlreichen, mitten in den Scablandtälern als Reste der einstigen geschlossenen Lößdecke aufragenden Zeugenberge schließen eine Vereisung der Täler aus. Überall zwar finden sich in

den Scablands Erratica, aber sie treten nur im Bereiche der jugendlichen Formen auf, nach oben bis zu der Höhe, die durch die untere Grenze der randlichen Steilwände der Lößplateaus gebildet wird. Nach ihren Fundorten können sie weder durch Gletscher noch am Grunde normaler Flüsse transportiert worden sein; treten sie doch hoch an den Hängen auf, und selbst im Wallula Gateway, 120 km vom Eis entfernt, noch in Größen von über 1 Fuß Durchmesser. Auch in den Flüssen, die aus nicht vereisten Gebieten in das Scablandssystem eintreten, kommen sie viele Kilometer oberhalb der Mündung vor.

Früher wurden die Scablandtäler durch Klimaänderung erklärt (vgl. I. BOWMAN, *Forest Physiography*, New York 1911. S. 200), aber damit kann man die eigenartigen Formen unmöglich deuten. Auch durch normale, vom Eis ausgehende Schmelzwasserströme ist dies nicht möglich. Wie sollten die merkwürdigen, schutfreien tiefen Felsenbecken zustande gekommen sein? Andere versuchten durch die Abriegelung des präglazialen Columbiaflusses durch das Eis und eine dadurch bedingte Flußverlegung die Formen zu erklären, wobei ein weiteres Verschieben der Eisfläche alte Entwässerungswege verschleißt und neue in Tätigkeit setzt, so daß ein Tal nach dem anderen in Tätigkeit trat. Auch diese Theorie, die durch Beobachtungen nicht zu stützen ist, kann die Formen nicht erklären. Die Wassermassen würden nämlich nicht ausreichen, um solche Formen zu schaffen. Außerdem ist es eindeutig, daß alle Täler gleichzeitig durchflutet wurden.

BRETZ, der das Gebiet im Verlauf mehrerer Jahre gründlich untersucht hat, kommt zu dem Ergebnis, daß die Scablands nur durch eine Eiswasserflut von ungeheurer Größe, kurzer Dauer und plötzlichem Ende, der Spokaneflut, geschaffen worden sein können. Dies ist nach ihm die einzige Möglichkeit, den eigenartigen Formenschatz der Scablands zu erklären. Im Verlauf der letzten Jahre hat er immer mehr Beweise für diese Hypothese der Spokaneflut erbracht. Die Flut muß eine ungeheure Größe und Geschwindigkeit gehabt haben, denn nur so konnten die tief in den Basalt eingeschnittenen Felsenbecken geschaffen werden. Auch muß sie plötzlich wieder aufgehört haben, sonst wären nicht die riesigen schutfreien Felsflächen und das unausgegliche Längsprofil zu erklären. Der an und für sich sehr harte Basalt zeigt bis in große Tiefen eine sehr starke Zerklüftung, wodurch erst die stellenweise auffallend großen Erosionseffekte möglich waren. Die Kies- und Schotterablagerungen sind riesige Strombänke am Grunde dieser mächtigen Ströme und zeigen die typischen Ablagerungs- und Oberflächenformen solcher Bildungen. Die Größe ihres Schuttmaterials und dessen eckige, unverwitterte Formen zeigen, daß kein weiter Transport stattgefunden haben kann. Die größten Schuttablagerungen liegen meist am Fuße von Stufen oder an Stellen, an denen der Basalt zu besonders großer Säulenabsonderung neigt. Wegen ihrer Größe wurden diese Ablagerungen oft als Moränen gedeutet, doch ist dies, wie oben erwähnt, nicht möglich. Die erratischen Blöcke, die überall in den fast ausschließlich aus Basalt gebildeten Ablagerungen und auch hoch über dem Talboden an den Hängen auftreten, sind nach BRETZ durch Eisberge transportiert worden. Diese Erratica und die Unterkante der randlichen Steilwände zeigen die höchste Höhe der Flut

an, die sich von N nach S beträchtlich senkt. Die gleiche Höhe aller Unterkanten der randlichen Steilwände in den nebeneinander liegenden Kanälen beweist, daß alle Scablandtäler gleichzeitig in Tätigkeit gewesen sein müssen. Wären etwa durch ein Verschieben der Eisfront die Kanäle nacheinander in Tätigkeit gewesen, so müßten wenigstens an einigen Stellen Terrassenreste zu finden sein, was aber nirgends der Fall ist. Ein Vergleich mit den geringen Wirkungen der Hochwässer des gegenwärtigen Columbiaflusses oder anderer Ströme auf ihr Flußbett zeigt, daß wir hier mit ganz anderen Entstehungsbedingungen rechnen müssen.

Die Flut, die vom Eis ausging, drang in das alte Entwässerungsnetz ein und füllte die Täler, bis sie die zwischen ihnen liegenden niedrigen Berg Rücken überschritt. Dabei wurden präglaziale Ströme abgelenkt und in diese Zwischentalscheiden Cañons eingeschnitten, wie z. B. der Palouse-Cañon, der eine Erosion von 500 Fuß im Basalt zeigt. Das Wasser muß hier eine Höhe von mindestens 350 Fuß über dem präglazialen Talboden erreicht haben. Im Wallula Gateway unterhalb des Zusammenflusses von Schlangen- und Columbiafluß treten typische Scablandformen noch in einer Höhe von 650 Fuß über dem präglazialen Talboden auf; das würde eine Fluthöhe von 650 Fuß anzeigen, wenn nicht hier jüngere Tektonik die Höhe scheinbar vergrößert. Aus dem großen Quincybecken treten die Fluten, wie schon gesagt, in vier großen Überlaufstellen zum Columbiafluß über. Am Rande seines Tales liegen große, bis 400 Fuß hohe, heute trockene Wasserfälle. Schuttbildungen, die sich von der Kante abwärts ziehen, zeigen, daß diese Steilwände nicht, wie einige Autoren meinen, durch Unterschneiden der Hänge durch den seitwärts drängenden Columbiafluß geschaffen wurden. Dies ist sehr wichtig, denn die hängenden Mündungen am Rande der Fälle sind hier nicht im Basalt, sondern in den weichen, dem Basalt auflagernden Ringoldschichten ausgebildet; das ist nur möglich, wenn zur Zeit der Entstehung dieser Wasserfallstufen der Columbia über 400 Fuß hoch mit Wasser gefüllt war.

Zwei im Westen gelegene Scablandtäler, Moses Coulee und Grand Coulee<sup>1</sup>, 900—1000 Fuß tiefe Cañons, bestanden schon vor der Scablandzeit, wurden aber in der Scablandzeit erweitert und vertieft und erhielten dabei echte Scablandformen. Am Abfluß des Moses Coulee — des westlichsten Scablandzuges — in den Columbia liegt ein großes Schuttdelta von 350 Fuß Mächtigkeit, das auf dem jenseitigen Ufer des Flusses höher als in der Mitte des Tales wieder auftritt und dort in zwei einmündende Nebentäler Deltas mit talaufwärts gerichteten Schichten gelagert hat. Daß dieser Schutt nicht aus dem Columbia stammt, geht deutlich aus der Richtung der Schichten hervor, die quer zum Columbiafluß und nicht in seiner Richtung liegen. Der Columbia, der in einer engen, 350 Fuß tiefen Schlucht die Ablagerungen durchschnitten hat, führt in seinen rezenten Strombildungen oberhalb und unterhalb dieser Schuttbarre nur einen geringen Prozentsatz Basalt, während

<sup>1</sup> Dem Grand Coulee hat BRETZ neuerdings eine genaue Spezialuntersuchung gewidmet: HARLEN BRETZ, The Grand Coulee. Am. Geogr. Soc., Spec. Publ. Nr. 15. New York 1932.

die Schuttmasse zu 99 % aus Basalt besteht, was ihre Herkunft aus dem Moses Coulee beweist, denn oberhalb fließt der Columbia durch Gebiete, die nicht aus Basalt aufgebaut sind. Eine Vermischung mit dem Schutt des Columbiaflusses hat nachweisbar nicht stattgefunden. Bei langsamer Bildung hätte sie unbedingt eintreten müssen. Unmittelbar oberhalb dieses Schuttkegels tritt im Columbiatal, das im oberen Teil vergletschert war, typische Moränenlandschaft auf. Die Moränen erreichen eine Mächtigkeit von nur 50 Fuß. Die Endmoräne, die sich vorwiegend aus umgelagertem Flußschotter aufbaut, lehnt sich direkt an das große, aus dem Moses Coulee in das Columbiatal geschüttete Schuttdelta an, von diesem hoch überragt. Dies beweist, daß die Vereisung des Columbiatales gleichzeitig oder später vor sich gegangen sein muß.

BRETZ hat aber nicht nur die Ablagerungen in den eigentlichen Scablands untersucht, sondern auch sämtliche Nebenflüsse des Schlangen- und Columbiaflusses in diesem Gebiet. Es zeigte sich dabei, daß an allen Mündungen große Deltas aus eckigem Basaltschutt mit einzelnen Glazialgeschieben liegen, die bis zu 200 Fuß mächtig sind und immer eine flußaufwärts gerichtete Deltaschichtung aufweisen. Die Flut erreichte alle diese Täler, ja sie drang sogar bis über 100 Meilen weit ein, und so finden sich auch hier erratische Blöcke in Tälern, die aus unvereistem Gebiet kommen, aber überall nur bis zu einer in allen Tälern mit den Scablands gleichen Höhe (natürlich senkt sich die Höhe der Scablandformen nach Süden). Während das Material unterhalb der Flutgrenze frisch und eckig ist, ist es über ihr an den Hängen stark verwittert. Dasselbe zeigen die obersten, über der Flutgrenze liegenden Talstücke, in denen Terrassen und rezente Ablagerungen aus gut gerundetem Material, das nur 5—10 % Basalt enthält, auftreten. Besonders klar liegen die Verhältnisse beim Jakimatal. Hier mußte die Flut durch eine Talenge, die durch eine Antiklinale bedingt ist, in das Gebiet des Jakima eintreten. Typische Scablandformen bis hoch hinauf an den Hängen mit länglichen Felsenbecken, talaufwärts gerichteten, bis zu 40 Fuß mächtigen Schotterablagerungen mit Blöcken bis 3 Fuß im Durchmesser kennzeichnen hier das Eintreten der Flut. Oberhalb dieser Enge weitet sich das Jakimatal, so daß hier Ablagerungsformen vorherrschen, in denen bis zur Flutgrenze zahlreiche erratische Geschiebe auftreten. Weiter flußaufwärts durchschneidet der Jakima von neuem in einem engen Cañon eine Aufwölbungszone. Hier liegt aber der Fluß bereits oberhalb der festgestellten Flutgrenze, und es zeigt sich, daß sich nirgends mehr erratische Geschiebe finden. Da das obere Jakimatal nie vereist war, können die Geschiebe im unteren Teil nur vom Columbiafluß her durch die Enge in das Tal eingetreten sein, und zwar durch Eisberge transportiert. Die Enge zeigt hier eine Mindesthöhe der Flut von 450 Fuß an, was mit der bei den Aufschlüssen des Quincybeckens festgestellten Fluthöhe, die oberhalb liegen, übereinstimmt. Die Fluthöhe senkte sich von dem Eisrande bis zum Wallula Gateway um mehrere hundert Fuß. In den Nebentälern bildeten sich große Stauseen, in denen sich der von der Flut leicht abgeschwemmte Löß als Schlamm niederschlug. Dasselbe geschah auch an anderen ruhigeren Stellen. Diese Schlammablagerungen sind aber durchsetzt mit einzelnen erratischen Blöcken, die durch Eisberge hierher gelangten.

Es würde zu weit führen, wenn hier alle Beweise, die BRETZ für seine Theorie anführt, erwähnt würden. Zweifellos haben wir es hier mit ganz einzigartigen Formen zu tun. Manches wird noch geklärt werden müssen. Die ganze Formengestaltung zeigt, daß die Bildung gegen Ende des Diluvium erfolgt sein muß und, wenn nicht das Eis die Formen geschaffen hat, es tatsächlich ganz ungeheure Wassermassen gewesen sein müssen. Über die Ursachen der Flut wissen wir aber nichts, ob es ein durch Vulkanismus hervorgerufener Gletscherlauf war, wie wir sie von Island her kennen, oder durch das Auslaufen eines in einem Tale durch einen Gletscher abgedämmten Stausees hervorgerufen war. Eine Erscheinung, die wir rezent sowohl aus den Alpen als auch aus anderen Gebieten der Erde her kennen. FENNEMANN (*Physiography of Western United States*, New York, 1931, S. 222) vermutet, daß der Missoula-Stausee im Clark Fork-Tale hierfür in Frage kommt.

Beide Arten von Eisflüssen kommen für Norddeutschland nicht in Betracht, da hier kein Vulkanismus unter dem Eise tätig war und ein Absperren von Gebirgstälern nur am Rande der Mittelgebirge geschehen konnte, wo wir ja auch einige derartige Stauseen kennen, z. B. die des Hirschberger und Glatzer Kessels. Diese senkten beim Rückschmelzen des Eises ihren Spiegel langsam. Ein Einwirken auf den Untergrund des Vorlandes wurde durch das dort noch liegende Eis verhindert. Insofern war es ein glücklicher Zufall, daß es uns in Spitzbergen vergönnt war, auf einem im Rückgang begriffenen, in einem flachen Tale endigenden Gletscher beobachten zu können, wie ein Stausee auf dem Eise sich in ganz kurzer Zeit vor unseren Augen durch das plötzliche Aufbrechen von Eismassen veränderte (GRIPP, *Glaziologische und geologische Ergebnisse der Hamburgischen Spitzbergenexpedition 1927*, Abh. Naturw. Ver. Hamburg, 22, 1929, S. 182). Sicher bestanden auf dem abschmelzenden norddeutschen Inlandeise in den Randzonen oder auch zwischen einzelnen Eisloben große Stauseen, die bei neu aufreißenden Spalten plötzlich ihre Wassermassen in das eisfreie Vorland entleeren konnten. Der schnelle Ausfluß größerer Wassermassen dürfte die Formengestaltung des Eisrandgebietes oft beeinflußt haben, und hier in Norddeutschland, wo wir es nur mit lockerem Schutt zu tun haben, dürften schon kleinere Wassermassen genügen, um den Scablands ähnliche Formen zu bilden, vor allem langgestreckte rinnenartige Seen. Referent ist weit entfernt davon, nun etwa alle Rinnenseen so erklären zu wollen. Bei vielen ist die Entstehung durch Toteis seiner Auffassung nach ganz einwandfrei erwiesen. Die eigenartigen topographischen Verhältnisse der Scablands mit ihren viele Kilometer langen Binnenseen, mit ihren zahllosen geschlossenen, länglichen Hohlformen erinnern aber so sehr an das Bild norddeutscher Moränenlandschaften, daß Referent es für nötig hält, bei der Erklärung auch einmal auf derartige Fragen einzugehen. Es dürfte aber nicht leicht sein, in Norddeutschland Beweise für eine derartige Entstehung von Rinnenformen zu erbringen, da man ja hier überall mit Toteis rechnen muß. Auch der Alpenrand, der für solche Erscheinungen noch günstiger ist, wäre einmal daraufhin zu untersuchen. PENCK vermutet eine ähnliche Entstehung für riesige Kalkblöcke, die in der Hochterrasse unterhalb Sisteron im Gebiet der Durance auftreten. (PENCK-BRÜCKNER, *Die Alpen im Eiszeitalter*. Leipzig 1909, 3, S. 724.)

C. Schott.

