

NEUES JAHRBUCH

FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE

Begründet 1807

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

F. Broili, **E. Hennig,** **H. Himmel,** **H. Schneiderhöhn**
in München in Tübingen in Heidelberg in Freiburg i. Br



Referate Teil II

Allgemeine Geologie, Petrographie, Lagerstättenkunde
Schriftleitung: H. Schneiderhöhn

Jahrgang 1940 · Viertes Heft

Allgemeine und angewandte Geologie.



STUTTGART 1940

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG
(ERWIN NÄGELE)

Inhalt des 4. Heftes.

	Seite
Allgemeine Geologie	369
Allgemeines	369
Lehrbücher, Übersichten, Biographien	369
Untersuchungsverfahren	370
Physik der Gesamterde	372
Aufbau der Erde. Erdinneres	372
Kontinente und Ozeane	372
Geodynamik	373
Isostasie. Undulation	373
Geophysik und geophysikalische Untersuchungsverfahren	374
Regionale Übersichten	374
Gravitation und Schweremessungen	375
Erdmagnetismus und magnetische Verfahren	376
Geoelektrizität und elektrische Verfahren	377
Funkgeologische Verfahren. Wünschelrute. „Erdstrahlen“	378
Allgemeine Erdbebenkunde	382
Erdbeben, regional	382
Vulkanismus, allgemein	391
Vulkanismus, regional	392
Tektonik	396
Junge Krustenbewegungen	396
Regionale Tektonik	397
Wirkungen der Schwerkraft. Schuttgesteine	401
Wirkungen des Windes	401
Wasser, allgemeines	404
Untersuchungsverfahren	404
Karstwasser. Karsterscheinungen. Höhlenforschung	404
Quellen	406
Flüsse	406
Flußwasser. Flußbett	406
Flußerosion	406
Fluviatile Sedimentation	407
Seen	409
Meer	410
Marine Sedimentbildung an der Küste	410
Sedimentbildung in der Flachsee	411
Sedimentbildung in der Tiefsee	412
Spezielle Meereskunde	412
Eis	415
Schnee, Lawinen	415
Glazialerosion, Kare	416
Moränen und andere Glazialsedimente	417
Geschiefbeforschung	419
Frostböden, Strukturböden	425
Junge Vereisungen, regional	440
Verwitterung und Bodenkunde	447
Allgemeine Übersichten. Klimakunde	447
Verwitterung von Einzelmineralien	448

(Fortsetzung auf der 3. Umschlagseite.)



C 11 8916

Allgemeine Geologie.

Allgemeines.

Lehrbücher, Übersichten, Biographien.

Brinkmann, R.: EMANUEL KAYSER'S Abriß der Geologie. Sechste, gänzlich neu bearbeitete Auflage. Erster Band: Allgemeine Geologie. (Verlag von F. Enke-Stuttgart. 1940. 290 S. Mit 197 Abb. Geb. RM. 18.60.)

Verf. war vor die schwierige Aufgabe gestellt, die behagliche und besinnliche Anschaulichkeit des alten KAYSER'schen Lehrbuchs zu verbinden mit den neueren Bestrebungen, die die Geologie immer mehr auf exakte Wissenszweige stützen wollen. Die systematische und folgerichtige Anwendung der neueren Grundlagen hätte ein völlig anders angelegtes Werk geschaffen. Verf. übernimmt vom alten Buch das Sichtbare und Beobachtbare als Ausgangspunkt und leitet hiervon das nur indirekt Erschließbare ab, setzt also die Tradition der Anschaulichkeit fort, freilich unter Verzicht einer im heutigen Sinne streng methodischen und systematischen Darstellung und Ableitung. Selbstverständlich sind nun überall in den Einzelabschnitten die Ergebnisse der neuen Forschung berücksichtigt und die exakten Grundlagen aufgedeckt. Es entstand so ein „Abriß“, der dem Anfänger nicht nur auf den engeren Fachgebieten Geologie und Mineralogie gerade das Richtige bietet, sondern der auch von allen begrüßt werden wird, für die Geologie Nebenfach ist, von Bergleuten, Bauingenieuren, Geographen, Studierenden der Bodenkunde, der Landwirtschaft und Forstwissenschaft. Nützlich und im allgemeinen gut ausgewählt sind die am Schluß jeden Abschnitts gebrachten ergänzenden Schriften. Die Bebilderung ist sehr modernisiert und gut ausgewählt, wenn sie auch längst nicht so reichhaltig wie die des Cloos'schen Lehrbuchs ist. Die Darstellung ist klar und anschaulich, liest sich sehr flüssig, die Einteilung ist übersichtlich. Sie umfaßt folgende Hauptabschnitte:

Erste Abteilung: Exogene Dynamik. 1. Klima, Verwitterung und Wasserkreislauf auf dem Festlande. 2. Lufthülle und Klima. 3. Die Verwitterung: Physikalische Verwitterung / Chemische Verwitterung. 4. Das Wasser auf dem Festlande: Das Grundwasser / Das Oberflächenwasser / Geologische Tätigkeit der Wasserläufe. — Die Klimareiche: 5. Nivales Klimareich: Geologische Tätigkeit der Gletscher / Geologische Vorgänge im periglazialen Gebiet. 6. Humides Klimareich. 7. Arides Klimareich. 8. Morpho-

logie und Denudation: Morphologie / Denudation. — Das Meer: Gestalt, Frachtung und Sedimentation: 9. Gliederung und Wasserinhalt des Weltmeeres. 10. Verfrachtung und Verteilung der Stoffe im Meer. 11. Klastische Bestandteile der marinen Sedimente. 12. Chemische Bestandteile der marinen Sedimente. 13. Organogene Bestandteile der marinen Sedimente. — Die Meeresregionen: 14. Küstenregionen. 15. Flachseeregionen. 16. Pelagische Meeresregionen. — Diagenese und Einteilung der Sedimentgesteine: 17. Diagenese. 18. Eigenschaften und Einteilung der Sedimentgesteine.

Zweite Abteilung: Endogene Dynamik. Tektonik: 19. Epirogenese. 20. Erdbeben. 21. Lagerungsformen der schichtigen Gesteine. 22. Die Lagerungsformen als Ausdruck von Krustenbewegungen. 23. Die Lagerungsformen in Zeit und Raum. — Magma: 24. Vulkanismus. 25. Plutonismus. 26. Magma, Eruptivgesteine und magmatische Lagerstätten. — Regionalmetamorphose: 27. Die kristallinen Schiefer. — Aufbau und Bewegungsbild des Erdballs: 28. Physik der Erde. 29. Chemie der Erde. 30. Geotektonik.

H. Schneiderhöhn.

Kukuk, P.: WEGNER als Forscher und Mensch. (Decheniana. 98. A. H. 2. 1939. 163—172.)

Nachruf für den am 15. November 1934 in Dortmund verschiedenen ord. Professor Dr. THEODOR WEGNER, Direktor des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster. **Chudoba.**

Untersuchungsverfahren.

Troll, Carl: Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Ihr zweckmäßiger Einsatz für die wissenschaftliche Erforschung und praktische Erschließung wenig bekannter Länder. (Zs. Ges. Erdkde. Berlin 1939. 241—298.)

Anlässlich der 110-Jahres-Feier der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin fand am 14. Mai 1938 in engem Kreis eine Aussprache über das obige Thema statt. Die vom Verf. dort vorgetragenen Gedanken sind hier in ausführlicher Form niedergelegt. In der Einleitung wird darauf hingewiesen, daß die Luftbildaufnahme stets nur eine Ergänzung der bisherigen Forschungsmethoden darstellen kann. Nach einer Übersicht über die Methodik der Luftbildaufnahme und Luftphotogrammetrie und deren Entwicklung wird die bisherige Anwendung im Dienst der einzelnen „Erdwissenschaften“ beschrieben (mit zahlreichen Schrifttumsangaben). Für Geologie und Lagerstättenkunde, die hier allein berücksichtigt werden sollen, gilt, daß zum ersten Male im Weltkrieg das Luftbild in Dienst genommen wurde. Bei der Kartierung wenig bekannter Gebiete, in der Vulkanforschung, für die Erdöl- und Erzprospektierung, für morphologische Untersuchungen und in der Hochgebirgsforschung wurde seither das Flugzeug ein immer häufiger und systematischer eingesetztes Hilfsmittel, dem bereits ansehnliche Erfolge und Erkenntnisse zu verdanken sind. Auch in der Meeresgeologie bietet die Beobachtung aus der Luft große Möglichkeiten, nicht nur durch die „Unterwasserphotographie“ aus der Vogelschau, sondern auch durch die Vermessung der Küstenformen, des Wattenmeeres, von Inselzügen, Korallenmeeren u. ä. Besonders große Aufgaben

bieten die Polargebiete. Auf die große Bedeutung für die Kolonialgeologie wird besonders hingewiesen. Wichtig ist auch die Möglichkeit, z. B. durch Katastrophen entstandene Augenblicksbilder über große Flächen festhalten und dadurch wissenschaftlich auswerten zu können. Zuletzt werden als Nutzanwendung einige Vorschläge in Hinsicht auf die künftige praktische Arbeit gemacht; besonders wird die Forderung nach einer Luftbildsammlung erhoben. Der Abhandlung sind eine Reihe ausgezeichnete Luftbildaufnahmen beigegeben.

Paula Schneiderhöhn.

Simons, A. L.: Luchtopname en luchtverkenning (Ervaringen met deze methode op geologisch en ander gebied uit verschillende landen). [Aufnahme und Aufklärung aus der Luft (Erfahrungen mit dieser Methode auf geologischem und anderem Gebiet aus verschiedenen Ländern).] (De Ing. in Nederl.-Indië. (4) 7. Bandoeng 1940. 1—22. Mit 3 Abb.)

Nachdem D. GILL 1932 (in: Inst. of Min. & Metall. Bull. 337) unter Benutzung und Nennung von 131 Schriften eine umfassende allgemeine Übersicht über diesen Gegenstand gegeben hatte, bringt Verf. eine neue auf dem Schriftenstudium beruhende Zusammenfassung nach dem heutigen Stande unter Berücksichtigung von wiederum nicht weniger als 162, in den aller-verschiedensten, teilweise schwer erreichbaren Zeitschriften erschienenen Aufsätzen, deren Titel er aufzählt. Die Arbeit ist um so dankenswerter, als dabei nicht nur Abhandlungen und theoretische Betrachtungen über die Möglichkeiten, die das Flugzeug in dieser Hinsicht bietet, sondern besonders auch Mitteilungen über die praktischen Ergebnisse in Betracht gezogen sind, welche in den verschiedenartigsten Gebieten der Erde erzielt wurden. Die Bedeutung und der Wert der Beobachtung aus der Luft für die Geologie steht heute außer Frage, hat doch schon 1933 W. G. WOOLNOUGH bemerkt, daß es kaum zweifelhaft erscheint, daß in der nächsten Zukunft kein wichtiges Stück geologischer Arbeit mehr als vollständig angesehen werden könne, wenn nicht damit die nötige Untersuchung aus der Luft verbunden wurde.

Von einem näheren Eingehen auf die vorliegende Übersicht ist hier abzusehen, Interessenten sollen nur auf sie hingewiesen werden. Nacheinander werden behandelt: Geometrie der Luftaufnahme, photographische Aufnahmegeräte, spezifische Phototechnik, Flugtechnik, Kosten, Geschichte, Aufnahmemethoden, Art der zu erhaltenden geologisch wichtigen Daten und Weise ihrer Verschaffung, Vorteile einer photographischen Luftaufnahme, kurzer Überblick der Anwendung in verschiedenen Ländern (Polargebiete, Alaska und Labrador, Kanada, USA., Mittel- und Südamerika, Afrika, Europa, Kleinasien, Britisch-Indien, Japan und China, Australien) und schließlich die bisherigen Ergebnisse und künftigen Möglichkeiten in Niederländisch-Indien.

F. Musper.

Pantenburg, Vitalis: Hocharktisches Land aus der Luft vermessen. (Umschau. 43. 1939. 1103.)

Der mehr unter dem Namen Spitzbergen bekannte norwegische Archipel „Svalbard“ ist das klassische Land der Polarforscher geworden. In der Zeit vom Mai bis Oktober sind die westlichen Fjorde gefahrlos anzusegeln. Ein

Lichtbild zeigt die „Spitzen Berge“ von Svalbard im Gebiet um den „Van Mijens“-Fjord. Es sind seltsame Bergformationen, die sich im Laufe der Jahrtausende entwickelt haben. Ein anderes Bild von Süd-Svalbard, aus 3500 m Höhe gesehen, läßt den vielfach aufgespaltenen „Recherche“-Gletscher, von dem ständig Eisberge abstoßen, erkennen. Für die moderne Photogrammetrie kann die anstrengende Kleinarbeit mehrerer Jahre in nur wenigen Wochen geleistet werden. Gleich einer gewaltigen Urlandschaft zeigt sich das hocharktische Land von oben. Der Geologe kann leicht seine Schlüsse aus den eigenartigen Formationen ziehen und z. B. feststellen, wo Kohle vorkommt.

M. Henglein.

Physik der Gesamterde.

Aufbau der Erde. Erdinneres.

Bullen, K. E.: Composition of the earth at a depth of 500—700 km. (*Nature* 142. 1938. 671—672.) — Ref. dies. Jb. 1939. I. 215.

Kontinente und Ozeane.

Mecking, Ludwig: Ozeanische Bodenformen und ihre Beziehungen zum Bau der Erde. (Mit 1 Übersichtskarte.) (*PETERMANN'S Geogr. Mitt.* 86. Jg. 1940. 1—10.)

Es werden die gesetzmäßigen Züge im Bodenrelief der Meere und vor allem ihre enge und gesetzmäßige Verbundenheit mit den Kontinenten und ihrer Tektonik dargestellt. Die Bodengestalt aller ozeanischen Räume der Erde, ihre aufbauenden Elemente, Strukturzüge und bestimmenden Richtungen werden eingehend geschildert und ihre strukturellen und skulpturellen Beziehungen zu den Baueinheiten der Kontinentalschollen erläutert und diskutiert; es zeigt sich dabei, daß die Bodengestaltung der verschiedenen Meeresräume individuelle Züge aufweist, die aber zum großen Teil aus der Großtektonik der benachbarten Erdzonen ableitbar sind und wie eine ozeanische Angleichung an die in den Kontinentalblöcken vorhandenen Baupläne erscheinen. Mehrfach wird dabei auf geologische Anschauungen und Theorien, z. B. von STILLE, KOBER, STAUB u. a. hingewiesen. Ein „Außen-Ozean“ (Pazifik, nordwestlicher Atlantik und nordöstlicher Indik) mit weiten Flächen und großen Tiefen wird als „eigentlicher Ozean“ einem „Innen-Ozean“, d. h. jenen Meeresgebieten, die kleiner und enger zwischen die Kontinentalgebiete eingeklemmt sind, entgegengestellt. Der Innenozean zeigt ausgeprägte Felderstruktur, die in Dimension, Intensität und Stil von den benachbarten Landgebieten abhängig ist. So werden z. B. im Atlantischen Ozean die Becken nordwärts immer kleiner, die mittleren und die Maximaltiefen nehmen gleichzeitig immer mehr ab, die Reliefgliederung wird dagegen stets stärker und kleinräumiger. In dem Gegensatz des Außen- und Innenozeans liegt zugleich ein meridionales Gliederungsprinzip der Erde; ein breitenzonales Gliederungsprinzip stellt sich in dem den Altländern des N und S zwischengeschalteten Tethys-Gebiet dar, was sich auch in der zonalen Anordnung von verschiedenen Strukturrichtungen ausprägt. So herrscht auf der Südhemisphäre die

meridionale Richtung unbedingt vor, während auf der Nordhalbkugel nordwestlich und nordöstlich streichende Elemente neben untergeordneter auftretenden nordsüdlichen miteinander um die Vorherrschaft ringen. Auch dies wird als ein Spiegelbild des einfachen und großräumigen Baues des alten Gondwanalandes im Gegensatz zu der komplizierten Großtektonik der Nordhalbkugel betrachtet.

Paula Schneiderhöhn.

Geodynamik.

Ampferer, Otto: Grundlagen und Aussagen der geologischen Unterströmungslehre. (Natur u. Volk. 69. H. 7. 1939. 337—349. Mit 10 Abb.)

Verf. gibt eine neue Ableitung seiner 1906 zuerst veröffentlichten, damals von HEIM und SUSS, den Vertretern der Kontraktionslehre, abgelehnten Erklärung der Entstehung der Faltengebirge. Ausgehend von den Beobachtungen an der Sonne und dem dortigen Geschehen und am Mond mit seiner Oberfläche völliger Ruhe, stellt er in den Vordergrund, daß auf der Erde, „untergeordnet der Höchstgewalt der Kugelballung, demnach die Unregelmäßigkeit eines reichen Innenlebens besteht, wenn dasselbe auch heute von der Oberfläche durch zahlreiche tote Sedimenthüllen getrennt ist“. „Der Grundgedanke der Unterströmungslehre folgt nun ganz einfach der Vorstellung, daß die Störungen der Sedimenthülle vielfach nur die Abbildungen von Bewegungen in dem heißen Untergrunde bedeuten.“ Es wird dann erörtert, wie die nachgiebige „Erdhaut“ sich kleineren und größeren Massebewegungen unter ihr anpassen soll. Die gekrümmte Deckschicht bildet die Veränderungen ihres Untergrundes meist vergrößert ab. — Senkungen, Hebungen und Gleitungen, absinkende und aufsteigende Ausgleichsströmungen. Verf. stellt dann seine hierauf beruhende Vorstellung von den Faltungsvorgängen den anderen bestehenden Ansichten gegenüber. **Stützel.**

Isostasie. Undulation.

Umbgrove, J. H. F.: Periodieke bewegingen van zeeniveau en continenten. [Periodische Bewegungen von Meeresspiegel und Kontinenten.] (Tijdschr. Kon. Nederl. Aadr. Genootsch. Amst. (2) 56. Leiden 1939. 610—616. Mit 1 Tab.)

Von dem Stande des Problems, der Ursache der Periodizität von Trans- und Regressionen wird eine Zusammenfassung gegeben.

Wenn von einem weltweiten Rhythmus der Bewegungen gesprochen wird, darf nicht vergessen werden, daß daneben zweifellos viele örtliche Bewegungen stattgefunden haben, denen sehr verschiedenartige Ursachen (z. B. Abschmelzen der Eismassen in Fennoskandia) zugrunde liegen können.

Im Gegensatz zu HAUG's Auffassung, wonach die Transgressionen nicht weltweit reichen, hat man heute genügend Anhaltspunkte (SUSS, STILLE, GRABAU), um sagen zu können, daß die großen Trans- und Regressionen auf den Kontinenten nur auf eine Ursache von weltweiter Bedeutung zurückgeführt werden können.

Bei der Behandlung der Ursache dieser Bewegungen bespricht Verf. die sich an JOLY's Theorie anlehnenen Gedanken GRABAU's von einem periodischen Steigen und Fallen des Seespiegels. Legt man GRABAU's Schema der Trans- und Regressionen neben STILLE's Liste der Faltungsphasen, dann ergibt sich unmittelbar der enge Zusammenhang zwischen diesen beiden Gruppen geologischer Erscheinungen. Indessen gab STILLE's Zusammenfassung einen weiteren Blick auf den Verband zwischen den Faltungsphasen und den Bewegungen des Meeresspiegels als GRABAU's „Pulsationstheorie“. Verf. kommt auf Grund unseres heutigen Wissens zu dem Ergebnis, daß weltweite Trans- und Regressionen wahrscheinlich durch gleichzeitige, doch einander entgegengesetzte Bewegungen von Kontinenten und des Seespiegels, und sowohl diese Bewegungen als die Faltungsphasen durch Vorgänge im tieferen Untergrund verursacht werden, die periodisch geradezu in einem pulsierenden Rhythmus verlaufen, sowie daß die Faltungsphasen mit Perioden einer Regression zusammenfallen, die verhältnismäßig kurz sind im Vergleich zu den viel längeren Zeiten mit Transgressionen.

Zum Schluß wird in diesem Zusammenhang auf die Bildung der Tiefseebecken hingewiesen, deren Entstehung, z. B. in West- und Ostindien, in eine geologisch junge Vergangenheit fällt. Wenn ein neues Tiefseegebiet entsteht, dann wird epikontinentalen Meeren Wasser entzogen werden und Regression die Folge sein.

F. Musper.

Geophysik und geophysikalische Untersuchungsverfahren.

Regionale Übersichten.

Brockamp, B.: Die Anwendung der Geophysik im Salzgitterer Gebiet. (Metall u. Erz. 37. 1940. 1—6.)

Geophysikalischer Anschluß sedimentärer Brauneisenerzlagerstätten. — Bestimmung der Tiefenlage des Erzhorizontes in Salzgitter. — Die Abgrenzung der Salzstöcke. — Geophysikalische Voruntersuchungen im Eisenerzgebiet von Stederdorf. — Ermittlung der Erzmächtigkeit. — Aufstellung von Bohrprofilen. — Die Kosten der geophysikalischen Untersuchungen.

H. Schneiderhöhn.

Davidson, J. L.: A geophysicist in the Netherlands Archipelago. (The Petr. Eng. 10. Nr. 1. Dallas 1938. 205—210. Mit 4 Photos.)

Eine reizvolle Schilderung des Lebens und der Arbeit eines Geophysikers im Dienste von Ölgesellschaften auf Sumatra und Java.

Über die Erfahrungen auf geophysikalischem Gebiet erfährt man im wesentlichen allein Allgemeinheiten. Im Ostindischen Archipel wurde erst das Magnetometer angewandt, und zwar zum Zwecke der Orientierung, es erwies sich aber nur brauchbar in Borneo wegen der für Java und Sumatra erforderlichen großen magnetischen Korrekturen. Nach der Kontrolle des Magnetometers mit Hilfe von Kernbohrungen setzten die Gesellschaften den praktischen Gebrauch des magnetischen Instruments fort. Das nächste war

die Drehwaage („z-bartype“), die sich auf den Inseln als sehr wertvoll gezeigt hat, u. a. bei der Bestimmung der Aussichten auf künftige Produktion. Mitunter mußte der Seismograph benutzt werden wegen starker Kreuzschichtung, die Schweremessungen unsicher macht. Die Schwereergebnisse mußten sorgfältig gedeutet werden infolge der vorkommenden scharfen Falten der Strukturen. Augenblicklich trägt der Seismograph viel zur Verringerung der teuren Kernbohrungen bei, die jedoch allein für die Endprobe maßgeblich bleiben. Eisenreiche Ablagerungen haben bei der Anwendung des Magnetometers auf Sumatra und Java sehr störend gewirkt.

F. Musper.

Gravitation und Schweremessungen.

Lejaj, P.: The general characters of the gravity in the Philippines. (National Research Council of the Philippines, Bull. 20. Manila 1938. S.-Abdr. aus: Univ. of the Phil. Natural & Appl. Sci. Bull. 6. Manila 1938. 223—290.)

—: Les caractères généraux de la gravité dans les Iles Philippines. (Nat. Res. Council. of the Phil., Bull. 21. Manila 1938. 1—101. Mit 1 Abb., 2 Photos u. 1 Karte der Philippinen mit den Bouguer-Anomalien.)

Mit den beiden vorliegenden, inhaltsreichen, nur sprachlich verschiedenen Arbeiten lieferte LEJAJ einen wichtigen Beitrag zur Kenntnis der Gravimetrie der Philippinen. Er führte 1938 mit dem HOLWECK-LEJAJ-Gravimeter auf den Inseln Palawan, Cuyo, Dumarán, Culion, Busuanga, Mindanao, Bohol, Cebu, Samar, Negros, Panay und Luzon 204 Landmessungen aus, die eine Umrechnung auf die Bouguer-Anomalien erfordern, woraus eine vorläufige Isanomalienkarte dieser Anomalien zusammengestellt wurde.

Die Ost- und Westkordillere Luzons weisen stark positive Bouguer-Anomalien auf (bis + 166 mgal), während die Manila-Niederung durch negative Abweichungen (bis— 49 mgal) gekennzeichnet ist. Dies widerspricht scheinbar der allgemeinen Regel der Isostasie, wonach Gebirgen negative und Depressionen positive Bouguer-Abweichungen eigen sind. Bei einer isostatischen Reduktion der Messungen erhielte man zwar ganz andere Ziffern, aber der Gegensatz zwischen den Gebirgen und den Ebenen würde dadurch nur verstärkt. Aus den starken Gradienten, wovon z. B. der nordwestlich Manila auf etwa 100 km Länge über 100 mgal Unterschied besitzt, kann man ableiten, daß hier hochgelegene Massen von großem Einfluß auf die Anomalien sind. LEJAJ vermutet darum auch, daß die positive Abweichung der Ost- und Westkordillere dadurch verursacht wird, daß diese Gebirge aus schweren Gesteinen bestehen, sowie daß letztere in der Manila-Zone abgesunken sind und daselbst von leichterem Sedimentmaterial bedeckt werden.

Ein analoges Verhalten zeigt Mindanao. Die kompensierende Masse leichten Materials unter Davao muß bedeutend sein [im englischen, nicht auch im französischen Text wird hier irrtümlicherweise von einem Fehlen leichter Massen gesprochen. Ref.], so daß LEJAJ sich die Zone negativer Anomalien, die nach VENING MEINESZ bei seiner Station 268 mit — 149 mgal regionalisostatischer Anomalie endigen sollte, über Davao fortgesetzt denkt.

Des weiteren sind selbst große Vulkane wie der Isarog, Mayon und Bulusan auf Luzon, sowie der Apo auf Mindanao von ganz unbedeutendem Einfluß auf die Bouguer-Anomalien, die auf den Flanken und am Fuße dieser Vulkane ungefähr die gleichen Werte aufweisen wie in den angrenzenden Ebenen.

Dies sind wohl die wichtigsten Ergebnisse der Schweremessungen LEJAJ'S im philippinischen Archipel, die noch der Ergänzung bedürfen insbesondere in Ost- und in West-Mindanao, in Nordost-Luzon, längs der pazifischen Küste und am Rande der Sulu- und Chinesischen See.

F. Musper.

Erdmagnetismus und magactische Verfahren.

Hipsich, Adolf: Magnetische Störungen der steirischen Grauwackenzone. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 87. 1939. 193.)

Die Meßwerte in der alpinen Grauwackenzone sind von eng lokalen Störungen beeinflußt. Die Intensitätswerte unterliegen weitgehend dem Zerfall der Instrumentenaufstellung. Hauptaufnahmegebiet ist die Gegend von St. Michael, Traboch, Edling, St. Peter, Donawitz bis Leoben, woselbst ein breiter Profilstreifen durch die ganze Grauwackenzone verhältnismäßig leicht begangen werden kann. Zur Überprüfung und Erhärtung wurden noch drei Einzelprofile gemessen, und zwar der Utschgraben bei Oberaich, der Gößgraben bei Leoben und der Pisching- und Höllgraben bei Kallwang. Der Abstand der einzelnen Meßpunkte betrug etwa 300 Schritte. Als Mittel- und Bezugspunkt des Hauptaufnahmegebiets wurde die Niederungskapelle wegen ihrer zentralen Lage und ihres als magnetischen Nullpunkt günstigen Intensitätswertes erwählt. Alle Messungen wurden auf die Temperatur von 15° C und einen gemeinsamen Zeitpunkt reduziert. Eine Abbildung zeigt die Basisänderungen durch Nullpunktsprünge und Standabweichungen, ein Schaubild die Temperaturabhängigkeit der Instrumentenablesungen. Zahlentafeln geben die Intensitäts- und Störungswerte der einzelnen Meßpunkte im Hauptaufnahmegebiet und der drei Kontrollprofile. Kärtchen zeigen die Anordnung des Punktnetzes, das geologische Profil Aichberg—Traidersberg und die Z-Anomalien.

Die geologische Aufnahme des Hauptgebietes liefert im Schnitt von N nach S folgendes Bild: Steil nach N abfallendes Kristallin ist von Gesteinen der Rannachserie, des Karbons und ihrem Alter nach vorläufig noch nicht einreihbaren anderen hochveränderten Schichten überlagert, wie etwa die Gruppe Marmor—Grünschiefer—Quarzit, Glimmerschiefer, graphitische, stärkstens umgewandelte Phyllite in oft unentwirrbarer Verschuppung. Die ganze Zone weist auf eine hochgradige tiefentektonische Metamorphose, wie Biotitisation und Diaphtorese hin. An die petrographisch bunten, steilgestellten Schichtpakete reiht sich im N an einer fast vertikalen Schubfläche die eintönige, flach nach N fallende Einheit des Traidersberges, eine monotone Abfolge von Glimmerschiefern und aplitisch injizierten Gneisen. Sie stellt eine petrographische Einheit von gleichmäßiger, flacher Lagerung und weiterer Erstreckung über größere Gebiete dar. Die magnetische Aufnahme liefert in Parallelität mit dem geologischen Aufbau ein in der Abbildung gezeigtes Bild. An den im Größgraben nachgewiesenen ungestörten Verlauf der Intensität im

Bereich des Kristallins schließt sich eine Zone erheblicher Unregelmäßigkeiten, deren Anfang mit dem Beginn der Rannachserie zusammenfällt. Die Intensität dieser Störungen nimmt nach N zu. Das generelle Streichen der Störungszonen, die KOENIGSBERGER als magnetische Linien bezeichnet, stimmt mit dem Streichen der geologischen Einheiten überein. Es lassen sich ein Hochzug im N, eine Tiefenlinie in der Mitte und ein verhältnismäßig geringes Hoch im S unterscheiden. Die starke Undulation der Isanomalen im Verein mit ihren geringen Durchmessern gibt ganz geringe Mittelpunktstiefen der störenden Einlagerungen an. Sie sind z. T. direkt im Anstehenden zu suchen. Demnach sind die Störungen auf die einzelnen petrographischen Einheiten beschränkter Ausdehnung und unregelmäßiger Gestalt zurückzuführen, deren Schichtköpfe teils ausbeissen, teils knapp unter der Oberfläche liegen müssen. In den steilstehenden, stark verdrückten Schichtpaketen dieser Zone sind die geologischen Voraussetzungen gegeben. Es handelt sich um Gesteinskomplexe unterschiedlichster magnetischer Eigenschaften. Neben Kalken und graphitischen Schiefen des Karbons liegen amphibolreiche Grünschiefer und Serpentine.

Eine restlose Auswertung und theoretisch einwandfreie Versuche wären an detaillierte Analysen der magnetischen Eigenschaften der vorliegenden Gesteine gebunden. Erst die Möglichkeit, Suszeptibilitäten und orientierte Remanenzen zu messen, würde volle Sicherheit in die Schlüsse der Arbeit bringen. Es wäre dann die Sammlung eines Grundstocks sicher fundierter Erfahrungen möglich, womit viele noch schwebende alpine Probleme in engster Zusammenarbeit mit der Geologie auch magnetisch erfolgreich in Angriff genommen werden könnten.

M. Henglein.

Fleming, J. A.: Terrestrial magnetism and electricity. (Physics of the Earth VIII. 1939. 784 S.)

Geoelektrizität und elektrische Verfahren.

Heiland, C. A.: Schatzsuchinstrumente. (Aus dem Englischen übersetzt von Dr. D. MITOFF und Dr. K. SELLIEN.) (Zs. prakt. Geol. 47. 1939. 183.)

Die fundamentalen Arbeitsprinzipien von Apparaten, die zur Aufsuchung von nicht zu tief vergrabenen metallischen Gegenständen dienen, werden erläutert. Die aufzusuchenden Körper müssen einen Unterschied in der elektrischen Leitfähigkeit oder der magnetischen Permeabilität gegenüber der Umgebung aufweisen. Die Apparate besitzen eine stromdurchflossene Spule, wodurch ein elektromagnetisches Feld erzeugt wird und eine andere Spule oder ein Paar solcher für die Entstehung der durch den elektrisch leitenden oder magnetisierbaren Körper hervorgerufenen Deformation des elektromagnetischen Feldes.

Die Schatzsuchinstrumente arbeiten entweder mit Nieder- oder Mittelfrequenzen (500—1000 Perioden) und sind dann modifizierte Induktionswaagen oder benutzen Frequenzen von 75—250 kH. In letzterem Fall sind sie Hochfrequenzsender und -empfänger mit bestimmter Wellenlänge.

Die Induktionswaagen eignen sich sehr gut für die Auffindung von Kör-

pern mit großer Permeabilität (Eisen und Stahl) und werden in Zwei- und Dreispulenapparate eingeteilt. Die Tiefenwirkung dieser Induktionswaagen ist für kleine und mittlere Eisenkörper wahrscheinlich nicht größer als etwa 1,5 m. Sie wurden nach dem Weltkrieg zur Aufsuchung von Waffen und Blindgängern verwendet.

Die meisten mit Hochfrequenzen arbeitenden Schatzsuchapparate bestehen aus einer Kombination eines Hochfrequenzsenders und -empfängers.

Die Stellung ist so, daß die direkte Wirkung des Senders auf den Empfänger ein Minimum ist. Wird ein solcher Apparat über den Erdboden getragen, wo metallische Körper eingebettet sind, so wird das Primärfeld des Senders Wirbelströme in dem metallischen Gegenstand erzeugen, die ein sekundäres elektromagnetisches Feld hervorrufen, das dem Primärfeld entgegengesetzt ist. Die Indikationen hängen hauptsächlich von der Leitfähigkeit und den Dimensionen des unterirdischen Körpers ab. Die Permeabilität scheint von geringer Wirkung zu sein. Die Tiefenwirkung ist wahrscheinlich etwas größer als die der Induktionswaagen. Fortschritte in bezug auf Vergrößerung der Tiefenwirkung können möglicherweise durch größere Entfernung zwischen Sender und Empfänger erzielt werden. Es wurde jetzt ein Schatzsuchgerät gebaut, bei dem Sender und Empfänger getrennt voneinander aufgestellt werden können. Eine solche Anwendung würde den Verfahren, die vielfach auf dem Gebiet der Erzsuche angewandt werden, also den elektrischen geophysikalischen Methoden nahekommen. **M. Henglein.**

Funkgeologische Verfahren. Wünschelrute. „Erdstrahlen“.

Fritsch, Volker: Einiges über die Beziehungen der Funkgeologie zur Blitzforschung. (Akad. Verlagsges. m. b. H. Leipzig 1940. 111 S. Mit 66 Fig. Kart. RM. 12.—.)

Die vorliegende Abhandlung ist ein mit einigen Ergänzungen versehener Abdruck einer in „GERLAND's Beiträgen zur Geophysik“ (Bd. 54. 1939) erschienenen Darstellung über das gleiche Thema. In ihr versucht Verf. die Funkgeologie, die in den letzten Jahren unter seiner eigenen starken Beteiligung an den Grenzen der Funkphysik zur Geologie und Mineralogie entstanden ist, in nähere Verbindung mit der Blitzforschung zu bringen, um hierdurch auch für die Blitzschutztechnik neue Unterlagen zu liefern.

Für den Geologen ist vor allem jener Teil der Blitzbahn wichtig, der in der Nähe der Erdoberfläche verläuft, durch die elektrischen Eigenschaften des Untergrundes in seiner speziellen Lokalisierung beeinflusst wird und damit die Lage der Einschlagsstellen mit ihren geologischen Auswirkungen bestimmt. Da Blitze Gleichstromstöße sind, denen mitunter auch eine Hochfrequenzamplitude überlagert erscheint, werden durch sie elektrische Leiter ganz ähnlich beansprucht, wie durch einen hochfrequenten Wechselstrom im Verlauf der ersten Viertelperiode. Aus diesem Grunde dürfen auf die vom Blitz durchströmten geologischen Leiter die Gesichtspunkte der Funkgeologie angewendet werden.

Besonders hingewiesen sei auf die Kapitel III. Geoelektrische Gesichtspunkte, IV. Die Blitzstromleitung in geologischen Leitern, und V. Die Be-

stimmung der geologischen Blitzgefährdung. Die Leitfähigkeit der geologischen Leiter, die als komplexe Widerstände anzusehen sind, hängt von verschiedenen Faktoren ab, die örtlich und z. T. auch zeitlich einem Wechsel unterliegen. Als solche führt Verf. auf a) Poren- und Kluftvolumen des Gesteines, b) Struktur [und Textur! Ref.] des Gesteines, c) Geschwindigkeit der Lösungen, d) Temperatur und Druck, e) Beschaffenheit und Löslichkeit des Gesteines, f) Existenz von Oberflächenschichten, g) Lösungsdauer, h) Biologische Faktoren (Vegetation). Da die wechselnde Durchfeuchtung der geologischen Leiter von größter Bedeutung ist, sind Karten mit Eintragungen der elektrischen Eigenschaften des Untergrundes nur bedingt brauchbar, und auch nur dann, wenn sie unter gleichartigen Witterungseinflüssen aufgenommen sind. Eingehend diskutiert Verf. die Frage des Vorhandenseins und der Eigenschaften der so umstrittenen „Blitznester“. Die in Kapitel V geschilderten Modellversuche sind als für die Bildung der Blitzröhren und andere geologische Blitzwirkungen wichtige geologische Experimente zu betrachten, mit allen den Einschränkungen ihrer Beweiskraft, die solchen innewohnt. Der Inhalt dieser drei Kapitel enthält auch noch sonst viele für den Geologen wichtige Feststellungen, während die Abschnitte VI. Funkgeologische Voraussetzungen für die Anlage von Erdern, und VII. Funkgeologische Gesichtspunkte in der Blitzschutztechnik, hauptsächlich den Techniker angehen.

Das letzte Kapitel VIII. „Geopathogene Phänomene in Blitzzonen“, welches angebliche Wünschelrutengängererfolge über Blitznestern anführt und bespricht, ist nicht ohne Widersprüche und demgemäß nicht geeignet, die seitens der überwiegenden Mehrzahl der Geologen bestehende Ablehnung eines Zusammenhanges des Rutenphänomens mit den Verhältnissen des Untergrundes zu mildern.

Ein Anhang bringt Tabellen über die elektrischen Eigenschaften einiger geologischer Leiter nach verschiedenen Autoren.

[Einfache Überlagerung von Gesteinen sollte man nicht „Kontakt“ nennen. Ref.]

K. André.

Fritsch, Volker: Die wissenschaftliche Deutung des Wünschelruteneffektes. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 87. 1939. 153.)

Eine Erklärung des Wünschelruteneffektes und die dazugehörigen Phänomene wären wirtschaftlich unbedingt nötig. Durch Jahrhunderte setzte aber die Forschung immer an einer unrichtigen Stelle ein. Die Rute ist ja nur ein Indikator. Ihr ist nicht die volle Aufmerksamkeit zuzuwenden, sondern dem Organismus des Rutengängers. Als Reaktionsstelle werden ganz allgemein solche Stellen des Untergrundes bezeichnet, über denen die Reaktionen auftreten. In der Regel wird eine Reaktion durch eine ganze Reihe von Ursachen hervorgerufen, die teils exogener und teils endogener Natur sind. Eine echte Reaktion ist nur dann möglich, wenn die bestimmende Ursache exogener Natur ist. Die physiologischen Ursachen beginnen im Unbewußten; sie sind exogen. Man nimmt an, daß diese besonders in der geophysikalischen Beschaffenheit des Untergrundes in der Umgebung der Reaktionsstelle bedingt sind. Auch meteorologische Einflüsse, Störungen durch zusätzliche elektromagnetische Felder und verschiedene Strahlungen sowie noch viele andere

Einflüsse treten hinzu. Die endogenen psychologischen Reaktionsursachen können positiv und negativ wirksam sein. Sobald sie die exogenen überwiegen, bezeichnen wir die Reaktion als „falsch“ oder als „psychologische Reaktion“. Durch endogene Momente kann die Reizschwelle verändert werden. Die Gesamtheit aller wirksamen endogenen Ursachen wird als „Bereitschaft“ bezeichnet. Wird diese zu bedeutend, so kann eine Reaktion bei deutlichen exogenen Ursachen verhindert werden. Im positiven Falle ist es aber auch möglich, daß durch zu hohe Bereitschaft schon bei einer ganz geringfügigen und oft rein zufälligen äußeren Ursache eine Reaktion ausgelöst wird.

Verf. geht dann auf den Nachweis geopathogener Phänomene ein. Dem einwandfreien Nachweis einer Reaktionszone stellen sich vor allem psychologische Hindernisse entgegen. Die rein psychologische Beeinflussung des Rutengängers muß möglichst unterdrückt werden. Die biologische Verfassung des Rutengängers ist von großem Einfluß auf dessen Empfindlichkeit. Eine Reihe von Fehlern stellen bei Rutenversuchen oft ihren Wert völlig in Frage, wie gleichzeitiger Einsatz mehrerer Rutengänger und die dadurch bedingte starke gegenseitige Beeinflussung, die Irritierung oder Einschüchterung des Rutengängers, das Verlangen geologischer Angaben vom Rutengänger, sowie die Verwendung von Objekten, die der Sicht des Rutengängers nicht völlig entzogen sind. Eine Reaktionsstelle darf erst dann angenommen werden, wenn sich ihre Rutung als reproduzierende erwiesen hat. Eine Reproduktion darf aber nur dann angenommen werden, wenn sie nicht unter der Mitwirkung des Gedächtnisses des Rutengängers zustande kam.

Verf. hat sich nun einen Versuchsgang zurechtgelegt und damit günstige Ergebnisse erzielt. Um festzustellen, ob die betreffenden Personen überhaupt rutenfähig sind, führt man sie an Stellen, an denen übereinstimmende und reproduzierbare Reaktionen durch andere Rutengänger erhalten wurden. Man kann dabei auch beobachten, in welcher Weise die Reaktion über einen bestimmten Reaktionspunkt erfolgt. Persönliche Reaktionskurven sind in der Abhandlung abgebildet. Ebenso ist auf die Auswahl des Versuchsgeländes größte Sorgfalt zu verwenden. Ein Feld mit Veränderungen im Untergrund, wie Einbau von Wasserleitungen, ist ungeeignet. Das brauchbare Versuchsgelände muß homogen sein und darf nur von wenigen, aber deutlichen Störungen, wie wasserführenden Spalten, Verwerfungen usw. durchzogen werden. Neben der geologischen Untersuchung muß die geophysikalische durchgeführt werden, bei der vor allem die elektrische Struktur zu untersuchen ist, sowie die Existenz und Intensität von Strahlungen. Der Begleiter soll dem Rutengänger stets in etwas Abstand folgen und die angesagten Reaktionen durch Abwurf kleiner Fähnchen markieren. Die Lage derselben wird durch eine dritte Person in eine Karte eingetragen. Am Schluß der Begehung müssen alle Marken entfernt sein.

Ohne Kenntnis der persönlichen Rutenkurve ist ein Vergleich der einzelnen Reaktionsstellen überhaupt unmöglich. Die Reaktionsbreite oder die Abweichung der Reaktion in Prozenten darf nie größer als etwa 30% sein.

Verf. hat Rutengängerversuche im Mährischen Karste, in den Kotterbacher Gruben, an der landwirtschaftlichen Hochschule in Tetschen-Liebwerd, in Winařitz bei Kladno und in Schönbach bei Eger geleitet. Versuche der

medizinischen Fakultät der Universität Brünn zeigten, daß Rutengänger nicht imstande waren, durch radioaktive Bestrahlung stark ionisierte Lufträume zu erkennen. Oft bezeichnen Rutengänger Strahlen als Reaktionsursache, die zwar noch in keiner Weise physikalisch nachgewiesen werden konnten, die aber auf Grund bestimmter Wirkungen angenommen werden. Verf. konnte in keinem Falle bisher die Existenz solcher Strahlen als wahrscheinlich annehmen. Wenngleich sie theoretisch möglich sind, so konnte vom Verf. in allen ihm bekannten Fällen stets eine viel einfachere und physikalisch durchaus verständliche Erklärung ohne Hypothesierung neuer Strahlen gefunden werden.

Die Rutengänger stellten in der Umgebung von Schönbach an jenen Stellen, an denen elektrisch verschiedenartige Gesteine aneinander grenzten, gut übereinstimmende Reaktionen fest. Ähnliche Verhältnisse waren auch am Winařitzer Berg bei Kladno. Auch an anderen Orten erhielten die Rutengänger stets dort Reaktionen, wo auch ein zunächst homogenes HERTZ'sches Feld unter dem Einfluß der elektrischen Eigenschaften des Untergrundes Diskontinuitätsstellen aufweisen müßte.

Der Einfluß der Witterung kam bei allen Versuchen in physiologischer, vor allem aber in physikalischer Hinsicht zum Ausdruck. Wurde z. B. durch Regen die oberste Humusschicht stark durchfeuchtet und dadurch die Leitfähigkeit so erhöht, daß ihr gegenüber die elektrischen Unterschiede im Untergrund zurücktreten, so verschwanden auch die Rutenreaktionen.

Nach der Meinung des Verf.'s bleibt nur eine induktive Beeinflussung des Rutengängers durch elektrische Leiter im Untergrund offen. Die Frequenz der betreffenden Felder muß ziemlich hoch angenommen werden, um manche beobachtete Wirkung wenigstens theoretisch erklären zu können. Ein physikalischer Nachweis solcher Felder in der Umgebung des Organismus des Rutengängers ist aber ebenfalls noch nicht gelungen.

Im Inneren des Organismus sollen hochfrequente biologische Ströme erzeugt werden, die in der Umgebung wieder hochfrequente HERTZ'sche Felder induzieren. Diese Felder werden durch die funkgeologischen Eigenschaften des Untergrundes beeinflußt und wirken dann wieder auf den Organismus zurück. Dadurch lösen sie dann nervöse Reaktionen und dadurch wieder Veränderungen des Muskeltonus aus. Nach den bisherigen Untersuchungen konnten nur niederfrequente Ströme nachgewiesen werden. Es ist möglich, daß auch Hochfrequenzen vorhanden sind. Der direkte Nachweis ist schwierig.

Es sind viele Fälle bekannt, in denen ein biologischer Indikator weit empfindlicher ist als die heute mögliche physikalische Meßeinrichtung. Die Beeinflussung irgendwelcher Felder durch die funkgeologische Struktur des Untergrundes und die Einwirkung solcher Felder auf das Nerven- und Muskel-system könnte ohne weiteres erklärt werden. Das Ergebnis aller bisherigen Untersuchungen ist noch in vieler Hinsicht ergänzungsbedürftig. Es scheint ein bestimmter Weg der weiteren Forschung gewiesen zu sein. Bevor dies aber der Fall ist, kann die Frage der praktischen Verwendbarkeit des Rutengängers besonders im Bergbau nicht entschieden werden.

M. Henglein.

Fritsch, Volker: Die Aussichten der Funkgeologie insbesondere beim Aufsuchen von Wasser und durchfeuchteten geologischen Leitern. (Wasserkraft u. Wasserwirtschaft. 1939. 34. Jg. 103—109.)

Zwischen Funkmutung und Hydrologie bestehen Zusammenhänge, die noch weiterer Klärung bedürfen. **Koehne.**

Allgemeine Erdbebenkunde.

Spitaler, Rudolf: Zur Erklärung der Auslösung von Erdbeben. (PETERM.'s Geogr. Mitt. 86. Jg. 1940. 131—132.)

Es wird die Vermutung geäußert, daß eine unter der Oberfläche vorhandene Magmaströmung vom Äquator gegen die Pole hin und zurück sich in 40—50° N staut und Veranlassung gibt für eine Mehrauslösung von Beben in diesen Breiten. Auch für die Erdbebengürtel der südlichen Hemisphäre werden entsprechende Magmaströmungen abgeleitet. Als mögliche Ursachen dafür werden vermutungsweise die bis in die Tiefe hinein sich auswirkende verschiedene oberflächliche Erwärmung sowie die verschiedenen Luftdruckverhältnisse in Pol- und Äquatorgebieten genannt. Es wird darauf hingewiesen, daß bei Bestätigung dieser Gedankengänge AMPFERER's Unterströmungstheorie eine sehr einfache Erklärung fände.

Paula Schneiderhöhn.

Milne, J.: Earthquakes and other earth movements. (New edit. rev. and rewritten by A. W. LEE. Philadelphia 1939. 244 S.)

...: Zur Frage der regionalen Verkopplung von Erdbeben. (Aus der Natur. 16. 1940. 281.)

Bezüglich des Zusammenhanges von Erdbeben und Vulkanausbrüchen, auch wenn sie mehr oder weniger räumlich und zeitlich getrennt sind, werden einige Beispiele gegeben. Das Erdbeben vom 20. 1. 1910 auf dem Meeresboden, 100—200 km nördlich Island, ließ im südwestlichen Island sehr starke örtliche Stöße innerhalb weniger Stunden folgen. Für Norwegen ergibt sich seit 1911 eine erhebliche Minderung der seismischen Aktivität. Weitere Einzelfälle in Tirol, Vorarlberg und aus dem Bereich der Philippinen werden aufgeführt.

M. Henglein.

Erdbeben, regional.

Sieberg, A.: Erdbebenkatalog Deutschlands für die Jahre 1935—1939. (Mitt. d. Deutsch. Reichs-Erdbebendienstes. H. 1. 1940. 28 S.)

Mit diesem ersten Heft eröffnet die Reichsanstalt für Erdbebenforschung in Jena eine Reihe regelmäßiger Mitteilungen, hier über die Erdbeben-tätigkeit Deutschlands im genannten Zeitraum, in chronologischer Form unter Beigabe von 5 Erdbebenkärtchen. **H. Schneiderhöhn.**

Sieberg, A.: Beiträge zum Erdbebenkatalog Deutschlands und angrenzender Gebiete für die Jahre 58—1799. (Mitt. d. Deutsch. Reichs-Erdbebendienstes. H. 2. 1940. 112 S.)

In chronologischer Anordnung werden die aus dem genannten Zeitraum bekannten Erdbeben nebst den Quellen darüber angeführt unter Beigabe von 20 Erdbebenkärtchen. Die allgemeinen Gesichtspunkte für die Bearbeitung und die kartographische Darstellung werden vorausgeschickt. Den Schluß machen sehr interessante Zusammenfassungen über die regionale Häufigkeit der deutschen Erdbeben bis 1799, der mittleren Erdbebenhäufigkeit der letzten 2 Jahrhunderte, der absteigenden Reihenfolge der großtektonischen Provinzen nach der mittleren Erdbebenhäufigkeit und der Zeitdifferenzen zwischen den Schadenbeben der letzten 2 Jahrhunderte, jeweils unter Beigabe statistischer Tafeln.

H. Schneiderhöhn.

Krumbach, G.: Seismische Registrierungen in Jena 1. Januar bis 31. Dezember 1938. (Ver. Reichsanst. f. Erdbebenforsch. in Jena. H. 35. 1939. 45 S.)

— Dasselbe, 1. Januar 1939 bis 31. Dezember 1939. (Ver. Reichsanst. f. Erdbebenforsch. in Jena. H. 36. 1940. 36 S.)

Sieberg, A.: Die türkische Erdbebenkatastrophe unter geodynamischen Gesichtspunkten. (Umschau. 44. 1940. 49.)

Am 27. Dezember 1939 lieferten die Seismometer eine Aufzeichnung ganz ungewöhnlicher Stärke. Für Jena ergab sich ein Herd in rund 2700 km Abstand südöstlich, was auf die bekannte Erdbebenzone im kleinasiatisch-armenischen Grenzgebiet der Türkei hindeutete. Das ungefähre Schaden- und Zerstörungsgebiet des Hauptbebens und des kräftigen Nachbebens vom 2. Januar 1940 ist in eine stark vereinfachte Erdbebenkarte Kleinasiens eingetragen. Erdspalten von Kilometerlänge und Meterbreite rissen auf. Erdrutsche verstopften Flüsse; die Grundwasserverhältnisse wurden weitgehend gestört. Den Nordrand und die Grenze gegen das gewaltige Einbruchbecken des Schwarzen Meeres bildet der Wulst des Pontischen Gebirges. Von langen Brüchen begrenzt, wurde letzteres in jüngster geologischer Zeit an diesen horstförmig in die Höhe geschoben. Nach S erfolgt der Abbruch in den Graben der Flüsse Kelkid Irmak und Karasu. In die Sohle des Grabenbruchs sind wiederum eine Reihe von Becken eingebrochen, die sich perlschnurartig von Amasja über Ersindjan und Erserum bis nach Kars und Achalzich hinziehen. Das tektonische Erdbeben wurde durch gleitende Reibung auf den rauen Bruchflächen plötzlich verschobener Felsschollen verursacht. In einer Abbildung zeigt Verf. die wichtigsten früheren Erdbebenherde längs eines von WSW nach ONO durch Kleinasien gelegten Profils und die zugehörigen Wirkungsgrade. Es sind alle Charakterklassen der Erdbeben-tätigkeit vertreten. Der noch unbekannte Herd des jetzigen Erdbebens steht sehr wahrscheinlich zum Einbruchgraben des Kelkid Irmak oder des Karasu-Oberlaufs in ursächlicher Beziehung. Gewisse Überlegungen scheinen sogar auf den Weltbebenherd des Ersindjan-Beckens hinzuweisen. Die eigentlichen Störenfriede des gesamten Schollengleichgewichts jener Gegend sind die tektonischen Kräfte, die der fort dauernde Niederbruch der Erdrinde in den Ostmittelmeerbecken, daneben auch im Schwarzen Meer auslöst. Nach dem tektonischen Kompensationsgesetz muß das raum- und materialverdrängende Einsinken von Großschollengebieten

der Erdrinde durch ein entsprechendes Hochpressen der benachbarten Großschollen ausgeglichen werden. Das Libysche Mittelmeerbecken erreicht südlich Kreta Tiefen von mehr als 3000 m, südöstlich Rhodos im Sterneck-Tief fast 4000 m, während das Ägäische Becken in der Nordkretischen Rinne bis mehr als 2200 m absinkt. Der Block Kleinasien's preßte sich auf 1000 m und mehr über den Meeresspiegel empor, Rhodos auf 1240 m, Kreta auf 2470 m. Bei dieser Überbeanspruchung des Gesteinsmaterials lösten sich die Großschollen in ein Gewirr von Kleinschollen auf, wobei die heutigen Erdbeben die Fortdauer der Schollenverschiebungen bezeugen. Im Rhodoskessel liegt die Stelle stärkster Beanspruchung. Hier entstand am 26. Juni 1926 das Levantinische Riesenbeben. Der fortdauernde Zusammenbruch des Ostmittelmeerbeckens ist die Hauptkraftquelle für die Erdbeben-tätigkeit von Südosteuropa bis nach Deutschland hinein.

Eine besonders kräftige Gleichgewichtsstörung vermag an irgendeiner schwachen Stelle dieses zusammengehörigen Schollenaggregats weitere Erdbeben auszulösen. So ereigneten sich mehr oder minder zerstörende Erdbeben seit Ende Juli 1939 bis zur Gegenwart auf der Insel Thira im Zusammenhang mit Ausbrüchen des Santorinvulkans, am 3. August an der kleinasiatischen Westküste, am 16. September nordwestlich Ankara, am 18. September bei Puchberg unweit Wien, am 22. September bei Dekel in Bergama in Westanatolien, am 21. Oktober und 27. Dezember bei Ersindjan, am 1. Januar 1940 bei Dubrownik (Ragusa) in Dalmatien, am 2. Januar bei Josgad östlich von Ankara, am 4. Januar bei Denisli-Smyrna.

M. Henglein.

Bryan W. H. and F. W. Whitehouse: The Gayndah Earthquake of 1935. (University of Queensland Papers. Department of Geology. 1. (New Series.) Nr. 6. 1938. 106—119. Mit 1 Tab. u. 2 Karten.)

Queensland ist bemerkenswert frei von Erdbeben, in den letzten 25 Jahren ereigneten sich nur zwei größere; über das erste, vom 7. Juni 1918, wurde von HEDLEY berichtet; das zweite vom 12. April 1935, wird in der vorliegenden Arbeit behandelt. Es fand gegen Mittag statt. Jeder Versuch einer genaueren Untersuchung des Gayndah-Erdbebens wurde durch die Tatsache unmöglich gemacht, daß zu der Zeit in Queensland selbst und in den angrenzenden Gebieten kein Seismograph vorhanden war. Die damals arbeitenden fünf australischen Stationen liegen alle südlich der Linie Sydney—Perth. Es folgen Aufzeichnungen aus dem Riverview College Seismological Bulletin (Sydney) und Angaben der Observatorien von Melbourne, Adelaide, Perth. In Neuseeland wurde von keinem Instrument etwas aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen der Stationen sind zu verschieden, als daß man aus der Wechselbeziehung ihrer Angaben die Lage des Epizentrums auch nur annähernd feststellen könnte. Es wurde daher eine Sammlung von Aussagen von Bewohnern der betroffenen Gegend durchgeführt, Zeitungsberichte verwandt und eine auf der Rossi-Forel-Skala beruhende Sammlung von Fragen abgefaßt und verschickt. Als Ergebnis dieser verschiedenen Methoden wurden aus 200 Örtlichkeiten Berichte gesammelt. Die Rossi-Forel-Skala ist für die Verhältnisse in Queensland nicht leicht zu verwenden. Sie ist besonders passend für ein Land, wo die Bevölkerung vielfach in Städten konzentriert ist

und in Backstein- und Bruchsteinhäusern wohnt mit Ziegelsteinschornsteinen. In Queensland lebt die große Mehrzahl der Bevölkerung in Holz- (Fachwerk-) Häusern ohne Backsteinschornsteine. Intensität Nr. 7 beruht z. T. auf der allgemeinen Panik ohne Schaden an Gebäuden. In Anbetracht auch der relativ zerstreuten Bevölkerung und dem etwas phlegmatischen Charakter des Durchschnittsaustraliers auf dem Lande ist es möglich, daß die absoluten Intensitäten in dieser Abhandlung in den Ausdrücken der Rossi-Forel-Skala etwas unterschätzt worden sind. Zu der Schätzung der relativen Intensitäten haben die Verf. bedeutend mehr Vertrauen. Eine der beigegebenen Karten (Fig. 1) zeigt eine Reihe von Isoseismen, von denen jede auf der in Ausdrücken der Rossi-Forel-Skala bestimmten Intensität beruht. Solche Karte zeigt die Verteilung der scheinbaren Intensität, nicht der eigentlichen, deren Verteilung weit mehr regelmäßig konzentrisch sein müßte. Nach Wood ist es eine allgemeine Beobachtungstatsache, daß starke Erdbeben auf losem, durchfeuchtetem Grund oder auf zurechtgemachtem Boden viel zerstörender wirken als da, wo frische kristalline Gesteine zu Tage treten. Scheinbare seismische Intensität ist daher teilweise eine Funktion des geologischen Materials und der Strukturen an oder nahe der Oberfläche im epizentrischen Gebiet, wie lange bekannt. In manchen Gebieten, aus denen zahlreiche Berichte erhalten wurden, war eine bemerkenswerte Verschiedenheit in der Intensität festzustellen, die ganz offenbar zu den verschiedenen geologischen Strukturen in Beziehung stand. Aus dem fast 200 Meilen von dem Epizentrum und nach der Grenze des wahrnehmbar betroffenen Bezirkes zu gelegenen Gebiet von Brisbane werden verschiedene Beispiele hierfür angeführt. Die scheinbare Intensität variierte innerhalb des Gebietes von Brisbane von wenigstens 5 in der Rossi-Forel-Skala bis 2, die Verschiedenheit hing von der Festigkeit des unterlagernden Gesteins ab, die in diesem Fall zu dem Alter der geologischen Formation in direkter Beziehung stand. Aus dem Studium der Verteilung der scheinbaren Intensitäten kann man gewisse interessante Schlüsse ziehen. Fig. 2 zeigt die Verteilung der paläozoischen und mesozoischen Gesteine. Beim Vergleich mit Fig. 1, der Karte der Isoseismen, bemerkt man: a) angrenzend an das Epizentrum-Gebiet sind die Isoseismen in nordöstlicher Richtung verlängert, d. h. ganz unabhängig von der geologischen Beschaffenheit; b) trotzdem sind die Isoseismen in der Provinz im allgemeinen um Gebiete gruppiert, die in der Richtung der Streichlinien der paläozoischen Gesteine verlängert (NNW) sind; c) im SW der Provinz, wo die mesozoischen Sedimente am stärksten ausgebildet und die paläozoischen Gesteine vollkommen bedeckt sind, scheinen die Isoseismen diese NNW-Beziehung zu verlieren und sind parallel der paläozoisch-mesozoischen Verbindung ausgebildet. Es scheint daher, daß in dem größeren Teil der Provinz, wo paläozoische und mesozoische Gesteine vorkommen, das Streichen der paläozoischen Serien für die Linienführung der Isoseismen beherrschend gewesen ist. In diesem Teil des Gebietes nehmen die scheinbaren Intensitäten nicht konzentrisch vom Epizentrum ab, sondern haben Maxima und Minima entlang gewissen Gürteln dieser älteren Gesteine. Im Gegensatz dazu scheinen im südwestlichen Teil des Gebietes, wo die paläozoischen Gesteine vollkommen begraben sind, die Intensitäten in normaler Weise ab-

zunehmen. Die genaue Lage des Epizentrums ist nicht gefunden worden, aber augenscheinlich liegt es annähernd 10 Meilen nordöstlich von Gayndah auf $25^{\circ} 30' S$, $151^{\circ} 40' O$. Das Gebiet innerhalb der innersten Isoleismen schließt eine Zahl von Plätzen ein, wo die scheinbare Intensität 7 nach der Rossi-Forel-Skala erreichte. Diese Zone größter Intensität ist in der Richtung ONO—WSW verlängert. Ein kleineres Gebiet gleicher oder fast gleicher Intensität liegt etwa 60 Meilen nach NW bei Monto. Die Intensitäten scheinen nicht in Verbindung zu stehen. Die einfachste Erklärung dafür ist, daß das Beben von Monto eine übereinstimmende Nebenstörung war, die praktisch gleichzeitig mit dem Stoß von Gayndah erfolgte. Die Verf. nehmen einen verhältnismäßig oberflächlichen Ursprung des Erdbebens an, weil die Störung in Perth (etwa 2220 Meilen entfernt) deutlich aufgezeichnet wurde, in Wellington (um 400 Meilen weniger entfernt) aber nicht verzeichnet wurde. Offenbar hat das Thomson-Tief als ein wirksames Hindernis gegen die Ausbreitung der Erdwellen in südwestlicher Richtung fungiert. Es folgen einige ausgewählte Berichte. Eine Übersicht darüber brachte gewisse Züge ans Licht, die in Zukunft nützlich sein können, um die Rossi-Forel-Skala den örtlichen Bedingungen anzupassen. Es folgte eine lange Reihe weniger intensiver Störungen, von denen einige als Nachbeben im strengsten Sinn angesehen werden können. Einige fanden erst acht Monate nach dem Beginn der seismischen Tätigkeit statt. Es folgt ein Überblick über die seismische Geschichte des Gayndah-Gebietes für 1935.

Hedwig Stoltenberg.

Bryan, W. H. and F. W. Whitehouse: The Gayndah Earthquake of 1935. (University of Queensland Papers. Department of Geology. 1. (New Series.) Nr. 6. 1938. 106—119. Mit 1 Tab. u. 2 Karten.)

Geologische Bedeutung. S. 116—119.

Zwei Fragen scheinen einer Untersuchung wert zu sein. Die erste betrifft die Möglichkeit, irgendeine nicht feste geologische Struktur in oder nahe dem Epizentrum des Anfangsstoßes zu entdecken. Wurde das Erdbeben von Gayndah z. B. durch die Erneuerung einer Bewegung längs einer alten Verwerfungsfläche verursacht? Die zweite Frage ist mehr allgemeiner Natur und hat mit der Ursache der ausgedehnten seismischen Tätigkeit des Jahres 1935 und der virtuellen Beschränkung dieser Tätigkeit auf das Gebiet von Burnett zu tun. Nach den vorhandenen geologischen Darstellungen und Karten schien das epizentrische Gebiet ganz nahe einer größeren Strukturlinie zu liegen, die ein großes paläozoisches Gebiet im O und einen schmalen Streifen mesozoischer Gesteine im W trennt. Gleichfalls bezeichnete diese Verbindung die nördliche Ausdehnung einer tektonischen Bildung von erster Bedeutung, die in dem stark verworfenen Streifen Landes zwischen Ipswich und Northbrook am besten bekannt war. Nach Reid verläuft in Süd-Queensland eine scharfe Grenze zur Küstenfaltung tertiären Alters annähernd in einer regelmäßigen NNW—SSO-Linie von Gayndah durch Ipswich nach Beaudesert. Verwerfungen und intensive Faltung bezeichnen diese Linie, westlich davon sind die mesozoischen Schichten kaum gestört, im O sind sie in einigen Fällen nur leicht gestört, aber oft stark gefaltet. BRYAN sieht die Ipswich—Gayn-

dah-Linie als die bedeutendste der vier großen Antiklinalachsen von Süd-Queensland an. Versuchsweise dehnte er diese geologische Form nach NNW von Gayndah aus, und REID bestätigte später das Vorhandensein starker Verwerfungen bei Monto auf der so ausgedehnten Linie. Östlich des Mulgeldie-Kohlenbeckens liegt die Vereinigung der Gesteine des Unterkarbons und des Unteren Mesozoicums, die durch eine große Störung in beiden Serien bezeichnet wird. Das Kohlenfeld wurde gesenkt und vom O durch Gesteine des Unterkarbons überpreßt; die Verwerfungslinie verläuft annähernd 35° W. Einige Meilen südlich von dieser Verwerfung, aber etwas weiter westlich, verläuft eine andere bedeutende Struktur, eine Verwerfungs- und Pressungslinie, ein linearer Streifen, in dem die Schichten gebrochen und fast in senkrechte Lagen gepreßt sind, während auf jeder Seite die Gesteine nur sehr sanft gefaltet sind. An zwei Stellen dieser zweiten Verwerfungslinie treten Quellen hervor, eine „Soda Springs“ dort, wo die Eisenbahnlinie nach Monto die Verwerfungslinie kreuzt, gerade nördlich von Abercorn. Am Tage nach dem Erdbeben wurde bei diesem Punkt ein Sprung entdeckt, der 120 Fuß lang in Richtung der Verwerfung lief. In Hinsicht auf das Gebiet von Burnett im allgemeinen ist die einzige bedeutende geologische Tatsache, die mit seiner seismischen Empfindlichkeit in Verbindung gebracht werden kann, diejenige, daß es den auffallendsten Beweis rezenter vulkanischer Tätigkeit, der in der südlichen Hälfte von Queensland zu finden ist, enthält. Besonders könnte der erloschene Vulkan Mount Le Brun mit seinen Zwillingskraterseen (den Coalstun-Seen) möglicherweise als eine verwandte Erscheinung angesehen werden. Eine 1935 von den Verf. unternommene Exkursion in das kritische Gebiet ergab ein klares Bild seiner geologischen Struktur, aber keinen Beweis der unmittelbaren Ursache des Erdbebens. Die Voraussetzung, daß das Epizentrum nahe der Vereinigung der paläozoischen und mesozoischen Gebiete gefunden werden würde, wurde durch eine Prüfung im Feld gerechtfertigt; die einzige Andeutung gebende geologische Beziehung war nicht im voraus angenommen. Sie betrifft das ungefähre Zusammentreffen der großen Masse eines Biotittrachytes mit dem epizentrischen Gebiet nach Größe und Richtung. Der Aufschluß des Trachytes erstreckt sich 7 Meilen in ONO-Richtung. Diese Masse ist an ihrem äußersten Südwestende besonders gut ausgebildet, wo sie den Mount Lawleß bildet; dort ist sie intrusiv in Konglomeraten der Oberesk- (Trias-) Serien. Ein anderer großer Aufschluß befindet sich in den steilen Ufern des Burnett-Flusses. Es wurde auch die Augenscheinlichkeit rezenter vulkanischer Tätigkeit untersucht. Die vollkommene und bisher unveränderte Form des Kegels und der Krater des Mount Le Brun und die großen Mengen von verhältnismäßig unverwittertem Schlackenmaterial, das noch auf der Oberfläche liegt, zusammen mit dem klaren Beweis, daß basaltische Lavaströme die gegenwärtigen Täler des Burnett River, Barrenbah Creek und mehrerer Nebenflüsse hinabgeflossen sind, zeigen alle klar, daß bedeutende vulkanische Ausbrüche innerhalb des gegenwärtigen Denudationszyklus stattgefunden haben. Es ist kein direkter Beweis vorhanden, das Gayndah-Erdbeben als ein vulkanisches Erdbeben anzusehen, noch kann es als ein plutonisches Erdbeben betrachtet werden. Die Verf. klassifizieren es als ein tektonisches Erdbeben, trotz der Tatsache, daß keine

nahe Wechselbeziehung mit früheren tektonischen Erscheinungen im Feld festgestellt worden ist.

Hedwig Stoltenberg.

Bryan, W. H.: The Establishment of a Seismological Station in Brisbane, Queensland. (University of Queensland Papers. Department of Geology. 1. (New Series.) Nr. 5. 1938. 104—105.)

Seit der Gründung der Universität von Queensland vor 27 Jahren haben nur zwei beachtenswerte Erdbeben innerhalb des Staates stattgefunden. Das erste 1918; das zweite 1935 war heftig genug, um das öffentliche Interesse zu erregen. In der Folge wurde eine Erdbebenstation mit zwei Seismographen eingerichtet. Der Hauptnachteil bei der augenblicklichen Lage der Station ist das Fehlen festen Gesteins und die Nähe der Stadt. Die beiden Instrumente sind auf ein einziges Fundament gesetzt in Gestalt eines festen Beton-Monolithen von annähernd $9\frac{1}{2}$ t Gewicht. Das Fundament ist wie ein L gebaut, dessen eine Seite sorgfältig nach dem Meridian ausgerichtet ist, und die andere Seite im rechten Winkel dazu. Der ganze Beton-Monolith ist zwei Fuß in die Erde gesenkt und unabhängig von den Fundamenten des Gebäudes. Es folgen nähere Angaben über die Seismographen und die Zeitsignale. Proben haben gezeigt, daß die Registrierungen der Erdbeben, die schon aufgezeichnet sind, zufriedenstellend klar ausgeführt worden sind. Die Station ist in Fühlung mit anderen Erdbebenobservatorien in Austral-Asien und anderswo. Am Rande des aktiv seismischen Pazifischen Beckens gelegen, sollte das neue Observatorium in der internationalen Seismologie eine bedeutende Rolle spielen, insbesondere, da es hilft, die große Lücke in der Kette der zirkumpazifischen Stationen zu überbrücken, die bis jetzt zwischen Sydney und Java vorhanden war.

Hedwig Stoltenberg.

Aardbevingen in den Oost Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1937. [Erdbeben im Ostindischen Archipel beobachtet während des Jahres 1937.] Verzameld en bewerkt door het Kon. Magn. & Meteor. Obs. te Batavia-C. (Natuurk. Tijdschr. Nederl.-Indië. 99. Batavia, den Haag 1939. 101—131. Mit 2 Tab. u. engl. Zusammenf.)

Im Berichtsjahr gingen 2523 Berichte über 535 Erdbeben ein, wovon 1826 über 141 Beben aus Java und 697 über 394 aus den Außenbesitzungen Niederländisch-Indiens. Von den 551 durch die niederländisch-indischen Seismographen aufgezeichneten Beben hatten 370 ihren Ursprung im eigenen Gebiet. Von den 535 gemeldeten Beben wurden 114 registriert. Eine Bestimmung von Epizentren fand 1937 nicht statt.

Von Sumatra wurden 196 Beben gemeldet (vieljähriges Mittel 151), worunter 5 kräftige (26. Februar in Tapanoeli, 5. Mai in Benkoelen, 5. August und 12. Juli in Nord-Atjeh, 29. November in Benkoelen und Palembang).

Auch Java hatte mit 141 gemeldeten Beben mehr als im Durchschnitt (129), wovon 2 schwere (11. August, ohne ernstlichen Schaden, Epizentrum in $116,5^{\circ}$ O und $6,5^{\circ}$ S, Herdtiefe 650 km; 27./28. September, mit schweren Schäden und einigen Verlusten an Menschenleben in Prambanan und bei Klaten, leichteren im übrigen Mitteljava, Epizentrum 460 km OSO von Bata-

via) und 8 kräftige (6. Januar in Mittel- und Ostjava, 25. Januar im Preanger, 18. April in ganz Java, 7. August in Westjava, 5. Oktober in Ostjava und 5. November in Cheribon).

Auf den Kleinen Sunda-Inseln übertraf die Zahl mit 50 das Mittel (27), worunter ein ziemlich schweres Beben, das einigen Schaden verursachte, vom 26.—28. Mai in Timor (Epizentrum in Babaoe).

Auf Borneo war nur ein leichtes Beben zu verzeichnen.

Celebes hatte 71 Beben (Mittel 79), wovon eine große Zahl mit ziemlich schweren Stößen vom 20.—22. Oktober im SW.

In den Molukken wurden 31 Beben gezählt (Mittel 78), mit nur einem stärkeren am 16. März auf Ceram.

Neuguinea überstieg mit 45 Beben das Mittel (27), wovon 1 schweres, das vom 5. April bis 16. April anhielt im Vogelkop und auf Japen, 1 kräftiges am 16. März auf Japen und ein leichtes Seebeben am 6. November in Fak-Fak.

Über die Einzelheiten unterrichten die beiden Tabellen. **F. Musper.**

Berlage, H. P.: Note on the deep-focus earthquake of April 4, 1938. (Natuurk. Tijdschr. Nederl.-Indië. **99**. Batavia, den Haag 1939. 136—137.)

Dieses mäßig starke, nirgendwo gefühlte Beben im Südwestteil der Banda-See gehört zu denen mit abnormaler Herdtiefe, die in Niederländisch-Indien mehrmals im Jahre vorzukommen pflegen. Die Tiefe betrug etwa 400 (bis 450) Kilometer. Das Epizentrum wird (von Pasadena) angegeben in 127° O und 7° S.

F. Musper.

Smit Sibinga, G. L.: Additional note on the relation between deep-focus earthquakes, gravity and morphology in the Netherlands East Indies. (GERL's Beitr. Geophys. **53**. Leipzig 1938. 392—394.)

Die von VISSER (in: GERL's Beitr. Geophys. **53**. 389—391) geäußerten Zweifel an der Richtigkeit der Schlüsse des Verf.'s (vgl. Ref. dies. Jb. 1938. II. 429) werden als ungerechtfertigt zurückgewiesen.

F. Musper.

Berlage, H. P.: Aardbevingen in den Oost Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1938. [Erdbeben im Ostindischen Archipel beobachtet während des Jahres 1938.] (Natuurk. Tijdschr. Nederl.-Indië. **90**. Batavia, den Haag 1940. 38—75. Mit 2 Kartenskizzen, 3 Tab. u. Zusammenf. in engl. Sprache.)

Im Berichtsjahr erhielt das „Kon. Magnetisch en Meteorologisch Observatorium“ in Batavia 2038 Berichte über 523 Erdbeben, wovon 1038 über 132 Beben aus Java und 1000 über 391 aus den Außenbesitzungen Niederländisch-Indiens.

Auf Sumatra betrug die Zahl der gemeldeten Beben 135 (vieljähriges Mittel 150), worunter keine vernichtende; die kräftigsten Stöße erfolgten am 18. Januar in Mittel- und Südsumatra (auch als Seebeben gefühlt), am 15. Mai an der Westküste und am 18. August im nördlichen Südsumatra, an der Westküste und auf den Mentawai-Inseln. Das Epizentrum des letztgenannten Bebens lag nahe bei Benkoelen und hatte eine Herdtiefe von 150 km.

Von Java wurden 132 Beben gemeldet (Mittel 129). Am heftigsten waren zwei Beben am 30. Oktober, wovon das erste Ostjava, sowie auch Bali und Lombok, und das andere Mittel- und Ostjava betroffen hat.

Die Zahl der Beben war im Westteil der Kleinen Sunda-Inseln mit 14 Beben normal (Mittel 13), im O mit 60 (Mittel 17), aber hoch (die stärksten Wirkungen waren zu verzeichnen am 20. Oktober auf Flores und am 30. Oktober auf Bali und Lombok).

Borneo hatte 5 Beben.

Auf Celebes übertraf die Zahl der Beben mit 91 das Mittel (79). Das schwerste, das den meisten Sachschaden und den Tod von 17 Menschen zur Folge hatte, erfolgte am 20. Mai in der Bucht von Tomini und hatte sein Epizentrum vermutlich in der See nahe bei Parigi. Es war von einem Seebeben (gespürt bei Oena-Oena), einer Flutwelle und von Erdbeben, sowie Schlammbausbrüchen begleitet.

In den Molukken blieb die Anzahl mit 48 gemeldeten Beben gegenüber dem Mittel (76) zurück. Darunter fällt aber das nach dem Celebes-Beben heftigste Beben vom 2. Februar, das in erster Linie durch das Auftreten einer Flutwelle erheblichen Materialschaden anrichtete auf den Kai-Inseln und auf Banda. Dabei stieg in der Kai-Gruppe in 5° 43' südl. Br. und 132° 37' östl. L. eine neue Insel von 56 m Länge, 52 m Breite und fast 6 m Höhe auf. Ein ziemlich schwerer Stoß betraf am 31. August Amboina und Saparoea.

Von Neuguinea wurden 38 Beben gemeldet (Mittel 27), wovon das am 2. Februar und sein Nachstoß über weite Teile des niederländischen Gebietes der Insel verspürt wurde (der Nachstoß bis Merauke, 1060 km vom Epizentrum), die begleitende Flutwelle bis Fakfak.

Was die Mikroseismik betrifft, so wurden von den Seismographen der vier Hauptstationen 671 (von den 523 gemeldeten 141) Beben registriert, wovon 456 mit Sitz in Niederländisch-Indien.

Die Bestimmung der Epizentren wurde in diesem Jahre soweit möglich wieder aufgenommen (Tab. III). Es sind 25 Beben mit 100 und mehr km Herdtiefe zu verzeichnen. Sicher 700, wahrscheinlich selbst 720 km tief lag der Herd bei dem (verhältnismäßig schwachen) Beben vom 8. Mai in 124° östl. L. und 6° südl. Br. unter den Toekang Besi-Inseln, so daß vermutlich die bisherige, von demselben Orte am 29. Juni [„Juli“ widerspricht den früheren Angaben im Schrifttum. Ref.] 1934 festgestellte Weltrekordtiefe noch um 10—20 km übertroffen wird. Erstmals wurden auch sehr tiefe Herde, nämlich von 150 km, unter dem Gebiet von Westjava festgestellt, also tiefer als die Herde von 100 km Tiefe, die sich längs der Ozeanküste von Sumatra und Java mit großer Regelmäßigkeit aneinanderreihen. Bezüglich des Bebens vom 4. April in der Banda-See mit einer Herdtiefe von 400 km kann auf das betreffende Referat in diesem Jahrbuch verwiesen werden.

Über die Einzelheiten unterrichten eingehend die beigegebenen Tabellen.

F. Musper.

Berlage, H. P.: Een ongewoon epicentrum van een aardbeving. [Ein ungewöhnliches Epizentrum eines Erdbebens.] (Natuurk. Tijdschr. Nederl.-Indië. 90. Batavia, den Haag 1940. 36—37.)

Während der Monate Juli und August 1939 wurden mehrmals heftige Erdstöße, wobei auch einiger Schaden angerichtet wurde, gefühlt längs der Nordküste Javas in den Residentschaften Rembang und Soerabaja. Wenn auch nur bei einem dieser Beben das Epizentrum mit genügender Sicherheit festzustellen war, darf doch für alle ein Herd angenommen werden. Als Epizentrum wurde ein Punkt gefunden in 112,4° östl. L. und 6,5° südl. Br., also etwa 40 km nördlich von Patjiran in der Java-See, aber die übrigen Umstände weisen auf seine Lage mehr südwestlich und näher bei der Küste hin. Epizentren in der Java-See sind wohl bekannt, doch von großen Herdtiefen (meist 600 km) begleitet. Ein oberflächennaher Herd unter der Java-See ist als Ausnahmefall anzusehen.

F. Musper.

Vulkanismus, allgemein.

von Römer, B. und H.: Ausnutzung vulkanischer Energie. Ein Kraftwerk auf dem Vesuv geplant. (Umschau. 43. 1939. 1022.)

Die Erdwärme ist die größte aller Kraftquellen. Man wird ihr in Zukunft größere Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Bei Larderello in den Bergen Toskanas entstand das erste Erdwärmekraftwerk, das bereits fünf Städte, sowie umfangreiche Industrien und Bahnen mit elektrischem Strom versorgt. Die unermeßlichen vulkanischen Kräfte, die im Vesuv aufgespeichert sind, sollen nun erfaßt werden. Denn der Vesuv bläst jährlich eine Wärmemenge in die Luft, die dem Heizwert von über einer Million Tonnen Kohlen entspricht. Dazu kommen noch die vielen Fumarolen. Im Atrio del Cavallo soll das geplante Kraftwerk errichtet werden. Von der Flanke her soll ein Röhrensystem aus feuerfestem Material bis zum Schlot des Vulkans getrieben werden, das die hochgespannten Gase ableiten soll. Durch chemische Verfahren sollen diese Gase brennbar und hitzeergiebig gemacht und zum Antrieb von Gasmotoren benützt werden. Die der Innenwand des Kraters frei entströmenden Dämpfe sollen gesammelt und zum Antrieb von Dampfturbinen verwendet werden, die wiederum Dynamomaschinen in Bewegung setzen.

Nach dem Plan sind 6 nebeneinander verlaufende schräge Bohrlöcher von etwa 4½ m Durchmesser vorgesehen, welche in 80—100 m Tiefe den Schlot des Vesuvs erreichen würden. Man glaubt, das Land Italien von der Kohleneinfuhr fast unabhängig machen und dem Vesuv für immer seine Gefahr nehmen zu können.

M. Henglein.

C. R.: Die Ausnutzung der Eruptivkräfte in Italien. (Umschau. 44. 1940. 45.)

Die phlegräischen Felder sind mit ihrer Fortsetzung, der Insel Ischia, und dem Vulkan des Epomeo ein einziges großes vulkanisches Becken. Eine Energiegewinnung aus den Kräften der Erde ist an anderen Kratern leichter als am Vesuv, vor allem in der Solfatara oder dem sog. kleinen Vesuv. Sie ist in beschränktem Maße auf Ischia möglich. Die vielen Quellen des ganzen Litterals von Castellamare bis nach Cuma und auf Ischia sind nur zum kleinsten Teil für einen Bäderbetrieb ausgenutzt. Die Ausnutzung der Solfatara wäre aussichtsreich, da die vulkanische Energie hier sowohl in den großen Kesseln

kochenden Schlammes als auch in den Fumarolien vorhanden ist. Die Fumarolenhitze wäre zur Dampferzeugung auszunützen, und zwar durch Erbohrung neuer Fumarolen. Vornehmlich sollen die in der Solfatara regelmäßig erzeugten Wärmemengen erfaßt und die zur Errichtung eines Thermalelektrizitätswerkes notwendigen Wassermengen herangeschafft werden. Weiter sollen hitzeliefernde Ausbruchsstellen in benachbarten Zonen der phlegräischen Felder erkundet werden, um diese Hitzemengen zu dem Zentralelektrizitätswerk der Solfatara zu leiten.

Das Solfataraprojekt ist noch nicht reif zur Ausführung. Das Ausnutzungsvorhaben der vulkanischen Kraft auf Ischia ist schon weiter gediehen. Die Quellen haben 80—100°. Die bisher erbohrten „soffioni“ haben aber intermittierende Tätigkeit in Stundenabstand der Ausbrüche und sind daher schwer ausnützbar. Die Aufmerksamkeit hat sich einer großen heißen Quelle von 80° konzentriert.

M. Henglein.

Vulkanismus, regional.

Behlen, Heinrich: Nochmals das Alter des letzten großen Laacher See-Bimssteinausbruchs. (Decheniana. 98. A. 1939. 213—220. Mit 3 Abb. u. 1 Profil.)

Vorerst weist Verf. die Unterstellung von **ARENS** und von **BÜLOW** (dies. Jb. 1936. II. 25) von den unregelmäßigen oder verworrenen Lagerungsverhältnissen am Wildweiberhausfelsen bei Langenaubach zurück. Hierauf wird das relative und absolute Alter der Bimssteinausbrüche erörtert, wobei er den Bimssandausbruch auf 18000 Jahre vor heute legt. **Chudoba.**

Rittmann, A.: Threngslaborgir. Eine Isländische Eruptionspalte am Myvatn. (Natur u. Volk. 69. H. 6. 1939. 275—289. Mit 20 Abb.)

Geschichte, Wirkungen und erzeugte Formen von Spaltenausbrüchen sind an Hand schematischer Zeichnungen und Aufnahmen des heutigen Zustandes in ihren einzelnen Phasen dargestellt. Von dem durch **THORODDSEN** gut bekannten Verlauf des Ausbruchs der Lakispalte 1783 wird auf die Ereignisse an der Threngslaborgirspalte am Ostufer des Myvatn in Nordostisland geschlossen und der Verlauf der mannigfachen, sich oft örtlich wiederholenden Tätigkeit anschaulich geschildert und auf die geologische Wichtigkeit dieser allerdings nur selten noch so gut im einzelnen verfolgbaren Ausbruchsart hingewiesen. Die Abbildungen sind ganz ausgezeichnet. **Stützel.**

van Bemmelen, R. W.: The volcano-tectonic origin of Lake Toba (North Sumatra). (De Ing. in Nederl.-Indië. (4) 6. Bandoeng 1939. 126—140. Mit 4 Abb. im Text u. 1 Tab. mit 12 chem. Anal.)

Im Zusammenhang mit dem Erscheinen der neuen bathymetrischen Karte des Toba-Sees (vgl. Ref. dies. Jb. über: **CH. E. STEIN**, De nieuwe dieptekaart van het Toba-meer (Noord-Sumatra) van **DROST & BEKKERING**) gibt Verf. eine Revision der Entstehung dieses Sees (vgl. das Ref. über die frühere Arbeit des Verf.'s über den Toba-See, dies. Jb. 1930. II. 354—355), wovon folgende Zusammenfassung gegeben werden kann.

Die Geschichte von Toba ist eines der eindruckvollsten und überzeugendsten Beispiele für die genetischen Beziehungen zwischen vulkanischen und tektonischen Kräften. Die geologische und vulkanische Entwicklung des Toba-Gebietes zeigt, daß die geantiklinale oder undatorische Aufwölbung einer Gebirgskette das Ergebnis des Magma- und Migma-Aufstieges sein kann. Dieser Aufstieg der Magma- und Migmafrent im tieferen Teil der Kruste verursacht eine undatorische Anschwellung und Aufwölbung des darüberliegenden Krustenteiles. Die Toba-Depression liegt auf dem Scheitel einer elliptischen Kulmination des Barisan-Gebirges, des Batak-Tumors. Dieser Trog hat eine Oberfläche von 2000 qkm und einen Inhalt von 1000—2000 cbkm, er bildet einen Teil der medianen („Semangka-“) Grabenzone längs der Achse des Barisan-Gebirges. Auf dem Gipfel des Batak-Tumors kam es zu Spaltenausbrüchen, möglicherweise beginnend mit einer Vorphase saurer Lavaströme, gefolgt von einer Hauptphase paroxysmaler saurer Tuffausbrüche und schließlich einer Nachphase, in der saure Dome und Lavenausflüsse entstanden (Poesoekboekit, noch solfatarisch tätig). Der Vorphase ging, hauptsächlich im Plio-Pleistocän, eine Periode andesitischer Tätigkeit voraus, und auf die Nachphase folgte, im Oberpleistocän und Holocän, eine Zeit mit abermals andesitischem Vulkanismus (Sinaboen und Sibajak noch im Solfatarenstadium, u. a.). In der Hauptphase wurden große Massen saurer Tuffe gefördert, die auf Sumatra 20000—30000 qkm bedecken. Reste derselben rhyolithischen Aschen fanden sich im O noch 5—20 Fuß mächtig 300—400 km entfernt in Malaya und bedecken dort Flußschotter mit Steinwerkzeugen mittelpleistocänen Alters, woraus auf ein jünger pleistocänes Alter der Haupteruption von Toba geschlossen wird, und im W nach A. HEIM bis zur Küste des Indischen Ozeans. Der Inhalt der ausgeworfenen Tuffe ist über 2000 cbkm und von derselben Größenordnung wie der des Toba-Troges, der sich während oder unmittelbar nach dem Hauptausbruch gebildet haben muß. Die Toba-Depression kann daher als eine Superkaldera im Sinne der Ausblasungs-Einbruchstheorie der Kalderabildung angesehen werden. Die Insel Samosir und die Prapat-Porsea-Halbinsel stellen gehobene Blöcke des eingebrochenen Daches der entleerten Magmakammer dar, die während der Nachphase wiederaufgepreßt wurden (mindestens 210 m). In der Toba-Region ist wahrscheinlich ein migmatitischer Batholith bis ganz nahe zur Oberfläche aufgestiegen, hat die Oberkruste gehoben (Batak-Tumor) und endlich den gasbeladenen Inhalt seines oberen Teiles durch Spalten im Dache ausgeblasen.

Eine eingehende Behandlung erfährt die Petrologie der vulkanischen Produkte der Toba-Region an Hand der 12 von DITTRICH angefertigten und von STEGMANN (1909) veröffentlichten chemischen Analysen. Hierbei besteht die Prä-Toba-Gruppe aus Pyroxen-, Quarz-Trachyt- und propylitisiertem Hornblende-Andesit, sowie propylitisiertem Andesit und leicht propylitisiertem Biotit-Hornblende-Dacit, mit einem SiO_2 -Gehalt zwischen 55 und 62%. Von den Produkten der eigentlichen Toba-Phase wurden untersucht ein Biotit-Hornblende-Liparit und ein Biotit- (Hornblende-) Liparit-Bimsstein, mit 67—69% SiO_2 (Maximum nach VERMAES-WING EASTON 78%). Die analysierten Post-Toba-Gesteine sind Biotit-Hornblende-, Pyroxen-Hornblende- und Pyroxen-Andesit, sowie ein holokristalliner Gabbro-Diorit-Einschluß in

erstgenanntem Andesit, mit 54—58% SiO_2 . Die Prä- und Post-Toba-Andesite gehören zu derselben magmatischen Gruppe mit gradueller Variation zwischen ihren Gliedern, die aber von denen der Toba-Eruption durch einen deutlichen Sprung geschieden sind.

Bei seinen theoretischen Betrachtungen über den Ursprung der pazifischen Magmen kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß in orogenen Zonen die Strato-Vulkane und ihre Zufuhrkanäle als die normalen Auswege der entweichenden Gase plutonischer Massen in der Tiefe (Batholithen, Abyssolithen, Asthenolithen) angesehen werden und während der orogenetischen Hebungsphase keine echten Magmen zur Oberfläche kommen können, daß vielmehr die pazifische Vulkantätigkeit im Gipfel orogenetischer Hebungsgebiete durch palingenetische, hybridische oder syntektische Magmen verursacht wird.

Zum Schlusse erläutert Verf. die aufeinanderfolgenden Stadien in der Entstehung des Toba-Sees an Hand dreier schematischer Schnitte durch den Batak-Tumor.

F. Musper.

Hartmann, M. A.: De Goenoeng Salak in West Java. [Der Goenoeng Salak in Westjava.] (De Trop. Nat. 28. Batavia 1939. 177—188. Mit 10 Textabb.)

Eine kurze, gemeinverständlicher als in den beiden in dies. Jb. 1937. II. 558—559 und 1938. II. 14 bzw. 1939. II. 591 referierten Schriften gehaltene Beschreibung des tätigen Vulkans Salak (= Wächter). Dieser erscheint im Schrifttum erstmals bereits vom 15. Jahrhundert an. Seine Krater wurden zur Schwefelgewinnung mit Sicherheit schon zwischen 1700 und 1800 betreten. Die ersten geologischen und vulkanischen Studien über den Vulkan stammen von HORSFIELD (1816), JUNGHUHN (1854), ZOLINGER (1844, 1846) und SCHWANER (1853).

Die beigegebenen Lichtbilder sind durchweg neu. Bemerkenswert vollständig ist die nicht weniger als 77 Nummern zählende Liste des über den Salak handelnden Schrifttums.

F. Musper.

Fisher, N. H.: Geology and vulcanology of Blanche Bay, and the surrounding area, New Britain. (Territ. of New Guinea, Geol. Bull. Nr. 1. Canberra 1939. 68 S. Mit 24 Photos, 3 Karten- u. Profiltaf., sowie 2 Anhängen.)

Das Gebiet erfährt hier eine ausführliche monographische Behandlung, die eine kurze Wiedergabe untunlich erscheinen läßt, so daß auf die Arbeit selbst hingewiesen werden muß.

Nacheinander kommen zur Sprache: Topographie und Geologie der Blanche-Bai und ihrer Umgebung, Petrologie, Geologische Geschichte, Vulkanische Geschichte (insbesondere die Ausbrüche des Jahres 1937, vgl. dazu Ref. 1939. II. 21), Folgen der Ausbrüche von 1937 und damit zusammenhängende Erscheinungen (Wachstum des Vulkan-Kraters, Menge des gefördertsten Materials, Rolle des Seewassers während der Eruption, seismische Störungen, elektrische Wirkungen, Schalleffekte, Temperaturen, gasförmige Produkte der Eruption, Sublimationsprodukte, Vergleich der Ausbrüche von 1878 und 1937), Struktur der Vulkane (Vulkan = Raluan, Tawurwur oder

Tavurvur, Rabalanakaia = Rapindik- oder Rabaul-Krater, Sulphur Creek), Beziehungen zwischen den Vulkanzentren und Schwächezonen, mutmaßliches Verhalten der Vulkane in der Zukunft und Methoden der Vorhersage von Ausbrüchen.

Anhang I enthält eine petrologische Beschreibung von 16 Gesteinsproben.

Anhang II besteht aus dem „Report on some dust and mud deposits resulting from the recent volcanic eruptions at Rabaul, Island of New Britain, New Guinea“ von J. S. HOSKING.

F. Musper.

Blanke, W.: Vulkaan-ruines bij Plered. [Vulkanruinen bei Plered.] (De Trop. Natuur. 28. Batavia 1939. 114—117. Mit 3 Abb.)

Die hier in populärer Form dargestellten abgebildeten Vulkanruinen liegen in dem von LUDWIG (vgl. Ref. dies. Jb. 1934. III. 206—207) genauer beschriebenen Parang-Gebirge bei Poerwakarta in Westjava. **F. Musper.**

Stehn, Ch. E.: Vulkanische verschijnselen in Nederlandsch-Indië in 1938. [Vulkanische Erscheinungen in Niederländisch-Indien im Jahre 1938.] (Natuurk. Tijdschr. Nederl.-Indië. 90. Batavia, den Haag 1940. 17—35.)

Dem im wesentlichen nach den Nummern 83—86 des „Bull. Netherl. Indies Volcanol. Surv.“ zusammengestellten Jahresbericht (über 1937, vgl. Ref. dies. Jb. 1939. II. 22—23) sind als wichtigste Daten die folgenden zu entnehmen.

Java.

Auf Grund der Mitteilungen HARTMANN'S (vgl. Ref. 1939. II. 591) sind in der amtlichen Liste der Vulkane Niederländisch-Indiens (Ref. 1937. II. 544—545) die Nummern 22 Kawah Tjibeureum-Tjibodas bzw. 23 Kawah Parabakti zu ersetzen durch 22 Perbakti-Vulkane (mit den Solfataren- und Fumarolenfeldern Kawah Tjipamatoetan, K. Taman, K. Tjikaloewoengherang und Tjipanas Tjiseupan) bzw. 23 Kiaraberes-Vulkane (mit den Feldern Kawah Parabakti, Soember Panas, Tjipanas Parabakti, Tjipanas Tjikaloewoeng, Tjibeureum West, Mittel-Tjibeureum, Tjibeureum Ost, Tjibeureum Palasari, K. Tjibodas, Tjipanas Tjibodas und Tjipanas Tjisekati); ferner sind auf dem im Fumarolenstadium befindlichen Vulkan 21 Salak zu unterscheiden, die Krater und Fumarolen (Solfataren-) Felder Salak I, Salak II, Salak III, Kawah Ratoe, K. Hiroep, K. Tjipanas, K. Paëh, K. Soesah, K. Tjikaloewoeng, (mit Dampfexplosion i. J. 1935, vgl. Ref. 1937. II. 558—559 u. 1938. II. 14), Tjipanas-Tjissalada, K. Idoep, K. Tjissalada, Tjipanas Tjihideung und K. Tjjangkoeang.

Vom Gede, Tangkoeban Prahoe, Patocha, Papandajan, Kawah Kamodjang, Telaga Bodas, Slamet, Merapi, Keloed und Lamongan ist über keine wesentlichen Änderungen oder Ausbrüche zu berichten.

Die Ausbrüche des Tjerimai setzten sich von 1937 (Ref. 1938. II. 437—438) noch bis 7. Januar 1938 fort. Der Raoeng hatte eine neue Ausbruchsperiode vom 13. August bis Ende 1938 (heftigste Dampfentwicklung mit Wolken bis 3000 m über dem Gipfel am 5. September und den darauffolgenden Tagen). Der Kawah Idjen zeigte im Laufe des Jahres mehrmals abnormale Erschei-

nungen (Steigen des Kratersees im Januar und Februar, Gasausbrüche und Temperatursteigerungen im März); der Inhalt seines Kratersees hatte 1938 auf 36,26 Mill. cbm abgenommen (1925 44,17 Mill. cbm), wobei der Unterschied auf Veränderungen des Kraterbodens zurückzuführen ist.

Außenbesitzungen.

Über den Stand der Gajolesten-Fumarolenfelder (Nr. 128 der Vulkanliste) in Sumatra berichtete VAN STEENIS (s. Ref. 1939. III. 20—22). Nach Untersuchungen durch NEUMANN VAN PADANG auf dem Talamau i. J. 1938 kann die vom 8. September 1937 (im vorigen Jahresbericht) gemeldete Tätigkeit unmöglich stattgefunden haben. Auf dem Marapi (Fort de Kock) wurden teilweise starke Solfataren angetroffen. Die Veränderungen auf dem Pik von Kerintji beschränken sich hauptsächlich auf ein Steigen des Spiegels des Kratersees. Der Krakatau hatte neue Ausbruchsperioden vom 4. Juli bis 5. August, wobei sich das Zentrum der Tätigkeit um 100 m nach W verschob und die Höhe von Anak Krakatau um 5,75 m, seine Oberfläche um 191 800 qm (gegenüber einer Höhe von 75,75 m und einer Oberfläche von 1279 000 qm im Juni 1938) und die Temperatur des Kratersees von 45 auf 65° C zunahm, am 28.—29. August, vom 12. September bis 2. Oktober (darnach betrug die Höhe von Anak Krakatau 88,8 m, seine Oberfläche einschließlich des 132 500 qm großen Kratersees 1505 000 qm und die Temperatur des Kratersees 63° C), am 7. und 8. November, sowie am 9. Dezember.

Der Sangean Api, Paloeweh, Lewotobi-Lakilaki, Ili Lewotolo, Api, Todoko und Awoe zeigten keine Besonderheiten. Eine schwere Dampfentwicklung hatte der Ija am 27. Oktober und der Ili Weroeng um die Oktober/November-Wende, sowie sehr wahrscheinlich eine erhöhte Tätigkeit der Kelimoetoe gegen Ende Mai. Bis 1000 m hohe Rauchsäulen entstiegen dem Pik von Ternate am 8. September. Die Ausbrüche der Doekono-Gruppe hielten während des ganzen Jahres an; die Untersuchung Mitte des Jahres ergab, daß das Zentrum der Tätigkeit der G. Kariang war und nicht (mehr?) der Maloepang Magiwe, ferner daß viel neue Lava ausgeflossen war. **F. Musper.**

Termer, Franz: Beobachtungen im Bereich des Staukegels Santiago des Vulkans Santa Maria in Guatemala. (Zs. deutsch. geol. Ges. **91**. 1939. 766—769. Mit 1 Abb. im Text.)

Vorliegende Abhandlung enthält einige Beobachtungen in dem südlichen Vorgelände des durch seine gelegentlichen Glutwolkenaustritte bekannt gewordenen Staukegels des Vulkans Santa Maria in West-Guatemala.

Chudoba.

Tektonik.

Junge Krustenbewegungen.

Solle, Gerhard: Gebirgsbildung der Gegenwart in den Ostalpen. (Natur u. Volk. **69**. H. 4. 1939. 169—175. Mit 2 Abb.)

—: Der Bergsturz vom Dobratsch nach einem Erlebnis-Bericht von 1348. (Ebenda. 175—176.)

Gegenüber der früheren Ansicht von der derzeitigen Ruhe der Faltengebirge zeigt sich immer mehr, daß in den Alpen recht beträchtliche Bewegungen im Gange sind, stellenweise mehrere Meter im Jahrhundert. Andernorts herrscht tatsächlich Ruhe.

Neue Höhenmessungen zeigten, daß zahlreiche Gipfel der Hohen Tauern jetzt gegen die Messungen von vor 60—70 Jahren einige Meter höher oder niedriger liegen, und zwar nach ANGEL in Übereinstimmung mit dem geologischen Bauplan. Die großen Überschiebungen der Ostalpen sind also sehr lebendig. Schuttmassen zeigen oft solche tätigen Überschiebungen an.

Auch der Dobratsch in Kärnten, dessen Berggrutsch von 1348 in dem nachfolgenden Aufsatz nach Augenzeugenberichten geschildert wird und der schon einen vorgeschichtlichen Berggrutsch erlebte, sieht weiteren derartigen Erlebnissen entgegen. Zahlreiche kleinere Berggrutsche und andere Veränderungen beweisen ebenfalls, daß die Alpen noch keineswegs fertig sind.

Stützel.

Regionale Tektonik.

Schuh, Friedrich: Bericht über den Lehrausflug der geologischen Abteilung des Naturhistorischen Vereins am 29. August 1938 durch das nordwestfälische Bergland. (Decheniana. 98. A. 1939. 197—208.)

Zweck des Lehrausfluges war, den Teilnehmern einen Überblick über den Aufbau des ganzen nordwestfälischen Berglandes zu vermitteln und ihnen den unterschiedlichen Bau der Osning- und Piesberg-Achse unmittelbar vor Augen zu führen.

Chudoba.

Schottenloher, Rudolf: Ergebnisse wissenschaftlicher Reisen in Äthiopien. II. Die Cercer-, Garamullata- und nördlichen Arussi-Bergländer auf der Somali-Hochscholle. (PETERM.'s Geogr. Mitt. 85. 1939. 265—277. Mit 8 Textabb. u. 2 photogr. Aufn.)

Von den durchreisten Gebieten wird der geologische Aufbau des Cercer-Gebirges ziemlich eingehend geschildert. Es wird eine erste geologische Kartenskizze vorgelegt, die an die von der S.A. Mineraria durchgeführte Aufnahme anschließt. Aus der Zone des Dankalischen Grabens kommend, steigt man über eine Basaltdecke, über der in einer Zerrungszone an einem schwachen Knick des Gebirges ein Trachytstock eingedrungen ist, zum schmalen, lang fortstreichenden Kamm des Gebirges hinauf. Dieser bildet die Wasserscheide und besteht aus einem Basaltwall. Jenseits desselben breiten sich langgestreckte, dem Verlauf des Gebirges folgende Hochlandsbecken aus, deren Böden durch alluviale Aufschüttungen verhüllt sind. Im SO wird die Begrenzung der Becken von den Sedimentgesteinen der Somalitafel gebildet. Noch weiter im S tritt in den Tälern unter der Sedimenttafel das Grundgebirge zu Tage. Der Tafel aufgesetzt sind mächtige Basaltkuppen, die die höchsten Gipfel des Cercer-Gebirges bilden. Es werden Beweise für die tektonische Entstehung der Hochlandsbecken auf einer zum Dankalischen Graben abgesunkenen Bruchstafel der Somali-Hochscholle beigebracht. Der Mechanismus des Abbruches wird durch geologische Profile erläutert.

Paula Schneiderhöhn.

Lammers, Edward C. H.: The Structural Geology of the Livingston Peak Area. Montana. (The Journal of Geology. 1937. Nr. 3. 268—295. Mit 1 Tab., 1 geol. Karte, 3 Abb. u. 2 Prof.)

Im südlichen Montana und nordwestlichen Wyoming erhebt sich die Beartooth Mountain Range jäh aus den weiten Ebenen des zentralen Montana und aus dem mehr begrenzten Bighorn Basin; sie streicht im allgemeinen NW und SO. Sie wurde 1930 eingehend geologisch untersucht, um die strukturelle Entwicklung und Geschichte dieses Teiles der Rocky Mountains besser zu verstehen. Am Nordwestende der Beartooth Range sind ungefähr 70 Quadratmeilen kartiert. Die zu Tage tretenden Formationen sind auf Tabelle 1, S. 270, aufgezählt. Die Beartooth Range ist eine bogenförmige Struktur-erhebung, die durch zwei Verwerfungen im NO und SW das Aussehen einer typischen keilförmigen Erhebung erhält. Es ist eine zusammengesetzte Erhebung, die aus drei gut begrenzten Einheiten oder Blöcken besteht. Während der Hebung wurden der North- und South Snowy-Block, die das westliche Drittel der Kette bilden, nach NO gekippt, während der größere Beartooth, Plateau-Block, der den mittleren und südöstlichen Teil der Kette bildet, nach SW geneigt wurde. Als Ergebnis der verschiedenen Steilheit der Auf-richtung findet sich ein Wechsel in der Asymmetrie der Kette am nordwestlichen Rand des Beartooth-Plateau-Blocks. Ohne Ausnahme haben die kleineren Strukturen dieselbe Asymmetrie wie diejenige des Blockes, mit dem sie verbunden sind. Das Untersuchungsgebiet liegt z. T. in der Nordwestecke des North Snowy-Blocks, z. T. unmittelbar im N und W von ihm. Jede der in dem Livingstone-Park-Gebiet kartierten Strukturen wurde entweder direkt oder indirekt durch seitliche Zusammenpressung während der „Laramide-Revolution“ gebildet. Faltung, Verwerfung und seitliche Verschiebung waren die Hauptvorgänge, Verwerfung herrschte vor. Die Deformierung fand in zwei deutlichen Stadien statt. Während des früheren Stadiums schoben zusammendrückende Kräfte, die in beträchtlicher Tiefe wirkten, die Beartooth Range auf und richteten die einen Teil davon bildenden Blöcke auf. Später brachten andere Kräfte, die näher zur Oberfläche wirkten, die kleineren gefalteten und verworfenen, an die Kette angrenzenden Strukturen hervor. Eine große südwärts vorrückende Überschiebungsdecke traf die Ecke des North Snowy-Blocks und wurde durch seitliche Scherungskräfte, die darin auftraten, deformiert. Es folgt die Beschreibung der Strukturen des Gebietes. Am Schluß werden Druckkastenexperimente beschrieben, in denen die Strukturen des späteren Stadiums des Livingstone-Park-Gebietes in fast jeder Einzelheit nachgeahmt wurden. Sie bestätigen die Bedeutung des Beartooth-Widerlagers in der orogenetischen Geschichte des Livingstone-Park-Gebietes.

Hedwig Stoltenberg.

Clark, Bruce C.: Folding of the California Coast Range Typ Illustrated by a Series of Experiments. (The Journal of Geology. 1937. Nr. 3. 296—319. Mit 1 tekt. Karte, 4 Prof. u. 14 Abb.)

Der Faltungstyp der California Coast Range wird hier als größere Faltung definiert, die als Ergebnis von Schleppung kombiniert mit Zusammenpressung hervorgebracht wurde. Die Schleppung wurde

durch die horizontalen und vertikalen Komponenten der Kräfte zustande gebracht, die aus den Bewegungen der Blöcke an einer oder an beiden Seiten einer Verwerfung entstehen. Die Auffassung der Faltung als Ergebnis von Schleppung entlang einer Verwerfung ist nicht neu, wird gewöhnlich aber als kleineres Phänomen angesehen, das auf die unmittelbare Nachbarschaft der Verwerfung beschränkt ist. Die meisten Geologen bleiben dabei, daß Faltung direkter tangentialer Zusammenpressung zu verdanken ist, und fast alle veröffentlichten Faltungsexperimente illustrieren dies. Nach Ansicht des Verf.'s sind die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Versuche die ersten, wo Faltung durch Zusammenpressung mit horizontalen und vertikalen Bewegungen auf einer Fläche, die einer Verwerfung entspricht, zustande gebracht wird. In früherer Zeit waren die meisten Geologen der Westküste — und einige heute noch — der Ansicht, daß Faltung der Hauptfaktor bei der frühen Deformierung der California Coast Ranges war, daß die großen Ablagerungsbecken durch Faltung und Einwölbung hervorgebracht wurden, und daß die größere Faltung vor dem Verwerfen stattfand. Eine beträchtliche Zahl anderer Geologen der Westküste, darunter Verf., behaupten, daß die ursprüngliche Verwerfung die Fundamentalstruktur in den Coast Ranges ist, und daß die Faltung sekundär zur Verwerfung ist. Nach Ansicht von F. P. VICKERY ist die Faltung in den California Coast Ranges hauptsächlich das Ergebnis von Pressung eines Blockes gegen einen anderen gewesen; während der Zusammenpressung der Blöcke brachten gleichzeitig Rotationskräfte die Faltung schräge zu den Verwerfungen hervor; die Richtung der Faltung hing von der Richtung der Kräfte ab. VICKERY betont die Bedeutung der horizontalen Kräfte. In dem Experiment W. J. MEAD's wurde plastisches Material als Ergebnis horizontaler Rotationskräfte gefaltet. Verf. bemerkt, daß die vertikalen Kräfte nicht in Rechnung gezogen sind, die bei all diesen Verwerfungen vorhanden waren, und die Schichten aus einem Graben entlang der begrenzenden Verwerfungen geschleppt haben. Zu den Hauptfaltungstypen der California Coast Ranges, die vom Verf. als Ergebnis von Schleppung kombiniert mit Zusammenpressung angesehen werden, gehören: 1. Synklinalfalten, von Verwerfungen mit keinen entsprechenden Antiklinalen auf jeder Seite begrenzt. Diese isolierten Synklinalen werden gewöhnlich zwischen Blöcken von Gesteinen gefunden, die älter als die Ablagerungen der Synklinale sind. 2. Die Ablagerungen fallen monoklinal fort von einer Verwerfung nach einem Beckengebiet zu, in dem die Schichten flach oder fast flach liegen. Hier sind wieder auf der anderen Seite der Verwerfung ältere Gesteine, die keine Antiklinale zeigen, längs derer die fallenden Sedimente auf der entgegengesetzten Seite sich hätten aufrichten können. Sehr oft stehen diese die Verwerfung begrenzenden Sedimente wie jene in den Synklinalen senkrecht oder sind überkippt. In beiden Fällen waren nach Auslegung des Verf.'s die freigelegten fallenden Sedimente der Synklinal- oder Monoklinalgebiete, die die begrenzenden Verwerfungen einfassen, ursprünglich horizontal gegen die Verwerfungsstufen abgelagert (s. Fig. 1). 3. Ein dritter Typ von Schleppungsfaltung, der für die California Coast Ranges charakteristisch ist, ist eine Serie von Falten in Staffeln, die eine Verwerfungszone begrenzen. Diese sind fast beständig nahe der Verwerfung am besten entwickelt und verschwinden weiter entfernt davon.

Faltung von diesem Typ wird entlang einer großen Zahl von größeren Verwerfungen im mittleren und südlichen Kalifornien beobachtet. Sie ist so typisch mit ursprünglichem Verwerfen verbunden, daß, wo solche Faltenserie gefunden wird mit keiner dazu in Beziehung stehender Verwerfung an der Oberfläche, die Falten vermutlich entlang einer Verwerfung gebildet wurden, die unter den späteren Sedimenten begraben liegt. Nach Ansicht des Verf.'s ist Staffelfaltung von diesem Typ das Ergebnis von Schleppung, hervorgerufen durch vertikale und horizontale Bewegungen zur Zeit der Zusammenpressung. Bei diesem Typ werden die Schichten schräge emporgeschleppt anstatt gerade wie im Gebiet der isolierten Synklinalen und Monoklinalen. Diese schräge Bewegung war das Ergebnis der Hinzufügung der horizontalen Komponente zu der vertikalen. Verf. geht dann zur Beschreibung der Experimente über und führt Beispiele für die verschiedenen Faltungstypen an, auch aus dem Los Angeles-Becken (s. d. tekt. Karte).

Hedwig Stoltenberg.

Falke, Horst: Bau und Formen der westpatagonischen Kordillere. (Natur u. Volk. 69. H. 6. 1939. 299—307. Mit 11 Abb.)

Das noch wenig erforschte, siedlungsfeindliche Gebiet erhielt seine Formung hauptsächlich vom Eis, das auch heute noch reichlich vorhanden ist. Heutzutage ist das Wasser — 5000 mm Jahresniederschlag — das wirksamste Element. Das Sinken der Westküste, das die Insel- und Fjordlandschaft erzeugte, ist noch im Gang, wie ertrinkende Wälder beweisen. Nach O folgen den von Urwald umsäumten, bis 1000 m tiefen Fjorden die rund 2000 m hohen Berge mit Gletschern und vorgelagertem Inlandeis, die chilenische Seenplatte und zum Atlantik hin Steppen. Eindrucksvolle Bilder veranschaulichen die Eigenart des Landes.

Stützel.

Fester, Gustav: Beobachtungen im argentinischen Feuerland. (PETERM.'s Geogr. Mitt. 85. Jg. 1939. 50—58. Mit 3 Abb. im Text u. 4 photogr. Aufn.)

Feuerland wird auf der pazifischen Seite beherrscht von den Gebirgszügen der Kordillere, von denen die nördliche Randkordillere aus Kreideablagerungen und die Küstenkordillere aus granodioritischen Gesteinen besteht, während der Kern der zentralen Hauptkordillere von einem Granitbatholithen gebildet wird, der von einem nach außen in Phyllit übergehenden hochmetamorphen Schiefermantel umgeben ist. In den Phylliten wurden kürzlich Fossilien des oberen Jura und der unteren Kreide aufgefunden, so daß man heute geneigt ist, das ganze Schichtpaket der Schieferhülle für nicht älter als mesozoisch zu halten. Die Kordillere zeigt schuppenartige Überschiebungen großen Ausmaßes aus süd- bis südwestlicher Richtung. Verf. beschreibt nach eigenen Beobachtungen eine Überschiebung des älteren Quarzporphyrs über die jüngeren Phyllite und gibt ein auf eigenen und den Untersuchungen von KRANCK beruhendes Profil für das feuerländische Gebirge. Tertiär- und Glazialablagerungen des Feuerlandes werden kurz erwähnt. Der übrige Teil der Arbeit ist Oberflächenformen und Vegetation der Alvearkordillere und des Tierra Mayor-Tales gewidmet. Es werden auf Grund der eigenen Forschungsreisen (Verf. hat in den letzten Jahren in dem feuerländischen Gebirge mehrere

Erstbesteigungen durchgeführt) die glazialen Formen des Gebietes und ihre Entwicklung in der Jetztzeit beschrieben; die Entstehung eines geköpften Tales wird geschildert.

Paula Schneiderhöhn.

Wirkungen der Schwerkraft. Schuttgesteine.

Wagner, Georg: Rutschungen. (Umschau. 43. 1939. 1051.)

Am Fuße der Alb liegt das Wegenetz der Gemeinden in den Tonen des Braunjura. Rund um Pfullingen gingen zahlreiche Rutsche nieder, der größte am Nordabhang des Ursula-Berges. Der Rutsch begann mit Rissen und leichten Rutschungen. 70 m eines Sträßchens wurden unterbrochen durch einen 1—2 m hohen Wall von aufgewulsteten Erdschollen. Die Telegraphenstangen hingen schräg bergab und lagen nach wenigen Tagen sogar waagrecht. Der Rutsch endete in den Wiesen etwa 5 m hoch, fast genau geformt wie ein Lavaström. Hangauf ging die Aufwölbung allmählich in eine Einsenkung über. Das stehengebliebene Gelände erhob sich an 1—2 m hohen Steilrändern mit schönen Rutschstreifen über das zerrissene Rutschgebiet. Oben wurden die Ränder immer niedriger. Dafür nahm die Zerreißen des Rutsches in Einzelschollen mehr und mehr zu. Die Mechanik ließ deutlich erkennen: oben das langsame, immer stärker werdende Abreißen, der Geländeverlust durch Abrutsch, das Vorherrschen von Zug, unten dagegen von Druck und Schub, das sich an den Rändern durch starkes Aufwulsten der Schollen zu Mauern ankündigte, bis schließlich die Einwölbung der Rutschmitte unten in eine richtige Aufwölbung überging, so daß der Rutsch unten wie eine flache Kuppel aussah. Die Bewegung erfolgte in einem Mosaik von Einzelschollen, von denen jede eine Eigenbewegung ausführte. Ursache des Rutsches war die starke Durchfeuchtung des Bodens. Um eine Ausdehnung der Rutschung zu verhindern, war rasche Ableitung des Wassers nötig.

Verf. verweist dann noch auf einige andere Rutschungen, die in Süddeutschland erfolgten, so auf die Knollenmergel des Keupers, die Tone des unteren und oberen Braunjura, des Weißjura, des Tertiärs, Diluviums und die Tone des Oberen Buntsandsteins in Mittelddeutschland. Gute Lichtbilder erläutern den Aufsatz.

Die Rutschwahrscheinlichkeit hängt von der Feinkörnigkeit der Tone ab. Am Quellen sind besonders Tone mit weniger als 0,005 mm Korngröße beteiligt. Die Gefahrenzone liegt bei etwa 60%. Während der Gehalt an Alkalien das Rutschen erleichtert, wirken Erdalkalien hemmend. Tone mit mehr als 8% CaO oder MgO rutschen selten. Ein Würfel frischen Tones von 1 cm Kantenlänge in destilliertem Wasser zerfällt bei rutschenden Tonen doppelt so rasch wie bei nicht rutschenden.

Zum Schluß erwähnt Verf. die Bekämpfungsmethoden und empfiehlt als beste das Meiden des Rutschgeländes.

M. Henglein.

Wirkungen des Windes.

Fitzner, Rudolf: Die Entstehung der Dünenlandschaft in der Sahara. (Geogr. Anzeiger. 40. Gotha 1939. 36—38. Mit 1 Karte.)

Neben der Steinwüste (Hamada) und der Kieswüste (Serir oder Seghir) besitzt die Dünenlandschaft die größte Bedeutung für das Saharagebiet. Zu den Dünengroßbildungen gehören der Meghtir Iguidi (900 km lang) und der nordöstlich anschließende Erg Iguidi, sowie südöstlich davon in Richtung auf Timbuktu die Wüste ed-Dschuf (O—W-Erstreckung gegen 1000 km, N—S-Erstreckung gegen 600 km), die nach O zu in den rund 500 km langen, 100 km breiten Erg esch-Schech übergeht, der sich nach NW zu mit dem Erg Iguidi zusammenschließen scheint. Östlich des Atlas folgt das algerische Große Erg (am Wadi Saura 220 km breit, nach NO zu sich auf 150 km verschmälernd bei 500 km Länge) und weiter im O der Große Östliche Erg (550 km lang, 275 km breit), sowie durch die Hamada von Tinghert getrennt ein großes Dünengebiet, das bis an die alte Karawanenstraße über Murzuk reicht. Die gewaltigste Ausdehnung besitzen die Dünen im Bereich der Libyschen Wüste (1500 NW-, 550 km O—W-Erstreckung zwischen den Oasen von Kufra und Dachel bzw. Chargeh).

Die Wüstenverwitterung als Ursache für die Schaffung einer über viele 100000 km² verbreiteten Sanddecke anzunehmen, genügt nicht, selbst wenn man für die Diluvialzeit Trockenzeiten in Nordafrika während der Interglazialzeiten Europas in Rücksicht zieht.

Wie am Großen Östlichen Erg (dessen Karte beigelegt ist) streben auch in anderen Dünengebieten zahlreiche Trockentäler radial angeordnet dem Dünenbereich zu: Am Großen Östlichen Erg am Nordostrand 14 Trockentäler, am Südostrand 22, am Südwestrande 12. Die heute von den Sanddünen verhüllte Mulde, denen diese Täler zufließen, war während der regenreichen Diluvialzeit wahrscheinlich ein Seebecken. Schon im oberen Pliocän, aber tief bis ins Diluvium hinein war das Klima außerordentlich feucht; eine Parallelität zwischen Eiszeiten in Europa und Regenzeiten in Nordafrika und Vorderasien ist anzunehmen, während die Interglaziale in diesen Gebieten Trockenperioden kennzeichnen. Besonders während der Rib- und Würm-Eiszeit müssen wir mit gewaltigen „Binnenmeeren“ in diesen riesigen Becken rechnen. Erst allmählich trockneten die Becken später aus, durch Dünen aufwehungen wurde die etwa vorhandene Pflanzendecke in den trockengelegten Becken erstickt und das ursprüngliche morphologische Bild verdeckt. Als primäre Bildungen sind die feingekörnten Sinkstoffe der Seen anzusehen, wenn auch nachträglich verwitternde Kreidesandsteine neues Material lieferten. Abwegig ist die Annahme, an der Austrocknung seien die Ziegenherden des neolithischen Menschen in der Sahara schuld, da Ziegen die Wurzeln nicht beseitigen.

Diese Entwicklung läßt sich noch am Tschadsee verfolgen, in dessen breitem Schilfgürtel die Sinkstoffe der zufließenden Gewässer niedergeschlagen werden. Die heutige Wüste Tintumma weiter nördlich ist trockengelegter Seeboden; erst das bei Agadem auftretende Steingeröll bezeichnet die alte Brandungszone; noch weiter nördlich folgt dann eine große Dünenregion. Die alte Ausdehnung des Tschadsees wird umrissen.

Ebenso stellen die Schott-Bildungen am Nordrand der Sahara Schrumpfreste eines Seebeckens dar. Als Relikt des diluvialen Libyschen Binnen-

meeres sind die Kufra-Oasen anzusehen mit restlichen kleinen Seebecken und großer Wasserschicht in geringer Tiefe.

Walther Fischer.

Freise, Friedrich W.: Die äolischen Böden des Dürregebietes des nordöstlichen Brasilien. (Chem. d. Erde. 12. 1938. 42—49.)

Im nördlichen Brasilien (Staatsgruppe Ceará bis einschließlich Nordbahia) dehnt sich ein Dürregebiet aus, dessen Gesamtfläche rund 8200 qkm beträgt. Das geologische Muttergestein besteht aus Graniten, Gneisen, Kristallinen Schiefen und untergeordnet auch Sand- und Kalksteinen. Rund 35% dieses Gebietes sind vollständig vegetationslos, bedeckt mit einem dünnen und lockeren Mantel aus Splitterschutt, aus dem die zwar durchweg schwachen, häufig die Richtung wechselnden, aber fast nie ruhenden Winde die äolischen Ablagerungen schaffen. Der morphologische Formenschatz des Gebietes wird beschrieben, es folgt die Darlegung der Untersuchungsergebnisse über die physikalischen Eigenschaften, sowie die mineralogische und chemische Zusammensetzung der äolischen Böden. Etwa 90% der Bodenteilchen haben weniger als 0,01 mm Durchschnitt; mehr als 80% der Körnchen (in gleichen Kornklassen) sind „gut gerundet“; nur 1—2,5% liegen in Blättchengestalt vor; die Höchstzahl von 2,5% wird bemerkenswerterweise gerade in der Kornklasse von 0,005—0,01 mm erreicht. Eine Tabelle unterrichtet über die Veränderung der chemischen Zusammensetzung in der Tiefe von 0—100 cm. Das Porenvolumen beträgt ursprünglich um 35%. Die Veränderungen, welche diese außerordentlich lockeren Massen durch die Regenfälle und das aufsichtslos umherschweifende Großvieh (1,2 Mill. Stück!) erleiden, werden beschrieben. Für den Massenzuwachs werden als Äußerstwerte der Staubzufuhr pro Jahr und Quadratmeter 60—350 t angegeben. Es wird betont, daß das Material durchaus nicht nur der „nächsten“ Umgebung entstammt. Irgendwelche Anreicherungen oder nennenswerte Sortierungen erfolgen nicht. Abbau findet nur in ganz geringem Maß durch die spärliche Grasvegetation statt. Die vorliegenden Beobachtungen ergeben, daß die äolischen Ablagerungen unter den gegenwärtigen klimatischen Bedingungen sowohl nach Mächtigkeit als auch nach Fläche in einer dauernden Ausdehnung begriffen sind. Versuche zur landwirtschaftlichen Nutzung wurden erst in ganz wenigen Randgebieten gemacht. Ihre Aussichten werden besprochen.

Paula Schneiderhöhn.

Klute, F. und L. M. Krasser: Über Wüstenlackbildung im Hochgebirge. (PETERM.'s Geogr. Mitt. 86. Jg. 1940. 21—22.)

In Moränen der Silvretta-Gruppe (Vorarlberg) fanden sich in 2400 bis 2700 m Höhe auf Geschieben granatführender Hornblende-Biotit-Gneise in großer Zahl Wüstenlackbildungen. Die Moränen gehören den Hochständen von 1850—1855 bzw. 1890 an; nur der aus dem Boden herausragende Teil der Geschiebe zeigt die Eisen-Mangan-Rinden; ihre Entstehungszeit kann also nicht mehr als 40—80 Jahre betragen. Die Faktoren, die im Hochgebirge eine Bildung von Wüstenlack ermöglichen, werden erörtert. Es werden Beobachtungen mitgeteilt, die dartun, daß die glänzende Politur der Krusten auf die Schleifwirkung des durch Windauswehung bewegten Feinsandes zurückzuführen ist.

Paula Schneiderhöhn.

Wasser, allgemeines.

Untersuchungsverfahren.

Siegert, Chr.: Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffs nach WINKLER, aber ohne Verwendung von Kaliumjodid. (Angew. Chemie. 53. H. 21/22. 1940. 235—236. Mit 4 Zahlentaf.)

Durch den im Wasser befindlichen Sauerstoff wird Manganhydroxyd in Gegenwart von Alkali wie beim Verfahren bei WINKLER zu Manganihydroxyd oxidiert. Dieses wird aber nun nach Auflösen in Schwefelsäure mit einer gemessenen Menge Oxalsäure reduziert und deren Überschuß mit Kaliumpermanganat zurücktitriert nach FRESCHETS-WILL-MOHR. **Stützel.**

Theis: Earth Tides expressed in fluctuations of water level in artesian wells in New Mexico. (Internat. Union of Geod. and Geophys., Internat. Assoc. of sc. Hydrology, Commission on Subterranean Water, Washington Assembly 1939.)

In einem 90 m tiefen in Gips stehenden Brunnen ließ sich nach Ausmerzung des Einflusses des Luftdruckes ein schwacher Einfluß des Mondes nachweisen, wenn man die Wasserstände nach der Zeit vor und nach dem oberen Durchgang des Mondes ordnet. **Koehne.**

Karstwasser. Karsterscheinungen. Höhlenforschung.

Kegel, K.: Die Härteschwankungen von Quellwasser. (Das Gas- u. Wasserfach. H. 12. 1940. 139—140.)

Die Karstwässer in den paläozoischen Kalksteinen des böhmischen Beckens weisen starke jahreszeitliche Schwankungen des Wasserstandes und der chemischen Zusammensetzung auf. Die Wasserstandsschwankungen von Brunnen zwischen Herbst und Frühjahr überstiegen bisweilen 8 m. Dabei nahm die Härte mit dem Wasserstand im Frühjahr zu.

Ähnliche Zusammenhänge treten auch bei der Endlangen-Einleitung am Kaustein bei Langelsheim auf, wo nach starken Regengüssen zunächst ein vermehrter Austritt unverdünnten Wassers eintrat; erst später kamen salzärmere Wässer. Zur Erklärung dieser Erscheinung entwickelt KEGEL folgenden Gedankengang:

Im freien Grundwasser pflanzt sich eine Druckerhöhung ebenso wie im gespannten mit Schallgeschwindigkeit (?) fort, jedoch mit einer durch die Abnahme der Aufstiegs widerstände verminderten Stärke. Diese Widerstände sind an der Grundwasseroberfläche gleich Null, an der Sohle am stärksten. Daher nähern sich mit zunehmender Tiefe die Verhältnisse bei der Druckübertragung immer mehr denjenigen beim gespannten Wasser. Eine Druckerhöhung, die im Einzugsgebiet auftritt, pflanzt sich also dicht über der Sohle am stärksten fort; daher wird gerade das Tiefenwasser verstärkt den Quellen zugeführt. Dem entspricht meist eine Erhöhung der Härte des Quellwassers.

Ferner sucht KEGEL noch die Beobachtung zu erklären, daß die Härte des zur Wasserversorgung von Prag dienenden artesischen Wassers in trockenen Jahren geringer ist als in nassen. **Koehne.**

Laurence, Robert A.: Sinkholes of the Cumberland Plateau. (The Journal of Geology. 1937. Nr. 2. 214—215.)

Kürzlich wurde von PARIS B. STOCKDALE eine ungewöhnliche Doline in den Sandsteinen nahe der östlichen Landstufe von Walden Ridge in einem beträchtlichen stratigraphischen Abstand über dem Bangor-Kalkstein beschrieben. Als Ursprung dieser als Montlake bekannten Doline wird das Zusammenfallen einer großen Mächtigkeit von Schiefertönen und Sandsteinen in einer Höhle angenommen, die durch normale Lösung in dem Bangor-Kalkstein ausgebildet war. In dem Cumberland-Plateau und Walden Ridge kommen eine Anzahl ähnlicher Dolinen vor. Eine kleinere Doline befindet sich in Bledsoe County, Tennessee, bei der westlichen Landstufe von Walden Ridge, 4 Meilen östlich von Pikeville; sie ist etwa 60 Fuß tief mit einer steilen, kliffartigen Ostwand, aber mit einem sanfteren Abhang an der Westseite. Obgleich das Seewanee-Konglomerat, das den Kamm der Walden-Kette bildet, sanft nach O einfällt, ist der westliche Rand der Doline ein wenig niedriger als der Ostrand. Es ist kein beständiger See in der Doline wie bei Montlake, aber die ganze Entwässerung ist entschieden dahin gerichtet, und ein kleiner, von der Ostwand kommender Fluß verschwindet im Boden. Längs der Landstufe kommt keine Quelle bei einer ähnlichen Erhebung heraus. Zufolge der Verdrückung der Unteren Potsville-Sedimente nach der Westseite der Walden-Kette ist der stratigraphische Abstand über dem Bangor-Kalkstein hier nicht so groß wie bei Montlake, aber er beträgt wenigstens 600 Fuß. Auch in der Pennington Formation findet sich Kalkstein, ungefähr 145 Fuß unter dem Plateau-Rand, aber die Schichten sind verhältnismäßig dünn und tonig. Wegen der großen Mächtigkeit der relativ unlöslichen Sedimente zwischen dem Kalkstein und der Doline und der großen, unregelmäßig fallenden Sandsteinblöcke auf dem Westrand kann der Ursprung der Doline dem seitlichen Fallen der steilen Seitenwände der Höhlung zugeschrieben werden, das die normale Entwässerung blockierte und hinter dem gefallenem Material eine Depression bildete. Jedenfalls deutet das Fehlen eines Sees in der Doline oder einer Quelle, die bei einem entsprechenden Niveau entlang der Landstufe hervorkommt, darauf hin, daß das Wasser entlang Brüchen in den unterlagernden Formationen absteigt und am Ende eine Höhle im Bangor-Kalkstein erreicht. Es sind noch zwei neue Dolinen dieses Typs bekannt geworden; eine davon, örtlich als „Hell Hole“ bekannt, liegt nahe Greentree in White County, Tennessee, auf einer kleinen Sandsteinklippe des Cumberland-Plateaus. Der Abstand zwischen Sandstein und Kalkstein beträgt hier nur etwa 300 Fuß, und die Doline ist von der Oberfläche bis zum Kalkstein offen. Es ist kein bleibender See in dieser Doline. Die andere Doline liegt im östlichen Teil von White County. Diese neuen Fälle von Dolinen im Cumberland-Plateau sind darauf gerichtet, STOCKDALE'S Theorie der Entstehung der Montlake-Doline durch Zusammenfallen überraschend mächtiger, darüber lagernder Gesteine in einer Höhle im Bangor-Kalkstein zu unterstützen. Sie zeigen auch an, daß Dolinen dieses Typs im Cumberland-Plateau ziemlich häufig sein mögen. Die Auflösung durch Grundwasser ist im Bangor-Kalkstein unter dem Plateau offenbar sehr wirksam gewesen.

Hedwig Stoltenberg.

Quellen.

.....: Eine Quelle, die nie zufriert. (Pumpen- und Brunnenbau, Bohrtechnik. 1940. 91.)

Eine Quelle im Rothenuffelner Moor im Kreise Minden fror auch bei -20° C nicht zu. **Koehne.**

Hundt: Die neuerbohrte Mineralquelle der Feengrotten bei Saalfeld. (Pumpen- und Brunnenbau, Bohrtechnik. 1940. 82.)

Flüsse.

Flußwasser, Flußbett.

Paxmann, W.: Flußbau in Theorie und Praxis. (Die Bautechnik. 17. H. 30. 1939. 421—424.)

Wesen, Aufgaben, Maßnahmen und Schwierigkeiten des Flußbaues als Auswirkungen der Vorgänge im Flußbett, besonders der Beziehungen zwischen Schleppkraft und Geschiebepförderung. Auswirkungen künstlicher Maßnahmen. Jeder einzelne Eingriff trifft auf andere Voraussetzungen, so daß die Auswertung der bereits gemachten Erfahrungen Schwierigkeiten macht.

Stützel.

Novotny: Über die langfristige Periodizität der Abflusssmengen in den Flüssen. (Wasserkraft und Wasserwirtschaft. 1934. 34. Jg. 169—180.)

Untersuchungen des Zeitraumes von 114 Jahren für das Flußgebiet der Moldau in Prag und 87 Jahren für das der Elbe in Tetschen zeigten, daß es für die in Betracht gezogene Reihe keine regelmäßigen, langfristigen Perioden gibt. Es ist falsch, aus einigen aufeinanderfolgenden Ausnahmejahren auf eine fortschreitende Änderung zu schließen. Die Wasserwirtschaft hat die Klimatypen nicht verändert.

Koehne.

Flußerosion.

Klippel, J.: Strudellöcher im Rheinbett bei Ingelheim. (Natur u. Volk. 69. H. 7. 1939. 353—355. Mit 2 Abb.)

Unterhalb des Strandbades Ingelheim, wo sich bei hohem Wasserstand Strudel bilden, waren bei niedrigem Wasserstand Riffeln und Strudellöcher zu beobachten.

Stützel.

Martin, Gerald P. R.: Erosionserscheinungen im Rheinbett oberhalb Rheinfeldens. (Natur u. Volk. 69. H. 7. 1939. 349—353. Mit 3 Abb.)

Niedriger Wasserstand im Spätherbst 1938 gestattete Untersuchungen an Ufer und Rheinbett im „Gwild“, wo eine Muschelkalkschwelle das Stauwehr des Kraftwerks Rheinfeldens trägt. In den *Nodosus*-Kalk sind tiefe Erosionsrinnen eingefurcht. Strudellöcher in ganzen Reihen bereiten künftige Rinnen vor. Diese Entstehung war vielfach den fertigen Rinnen noch anzusehen.

Stützel.

Fluviatile Sedimentation.

Sperling, Walter: Betrachtungen über die Geschiebebewegung im fließenden Wasser. (Die Bautechnik. 17. H. 17/18. 1939. 598—601.)

Verf. geht aus von J. VAN VEEN: Die unterseeische Sandwüste in der Nordsee (Geol. der Meere und Binnengewässer. 1938. II. H. 1. Borntraeger, Berlin), wo Formen der Sandbildungen auf dem Meeresboden und in der Wüste verglichen werden. Verf. dehnt nach Erörterung der Formen der Sandbewegung wie „Riffeln“, „Strombänke“, „Rücken“ — je nach ihrer Richtung zur Strömungsrichtung — und der Unterschiede von Geschieben, Sinkstoffen und Schwebestoffen und über die Sinkstoffbewegung die Betrachtung auf Flußbetten aus und bespricht die Wellenbildung im Wasser, Flußbetten mit geschiefbefreiten Sohlenflächen, mit größerem Geschiebe verschiedener Körnung (Sohlenpanzer), mit mehr gleichmäßiger Körnung, in erster Linie mit sandigem Geschiebe (Riffeln), Flußbetten mit Geschiebebänken, deren Formen, Flußbetten mit Geschiebelängsrücken. Die Geschiebebewegungen in Flußbetten und auf dem Meeresboden an geeigneten Stellen mit Strömungen und bestimmten Wassertiefen, wie z. B. im Kanal nach VAN VEEN, zeigen Ähnlichkeiten.

Der anregende Aufsatz schließt mit Hinweisen auf die Zusammenhänge zwischen Geschiebebewegung und Flußbau und die bisherigen und kommenden Wege der diesbezüglichen Forschung.

Stützel.

Russell, R. Dana and Ralph Taylor: Roundness and Shape of Mississippi River Sands. (The Journal of Geology. 1937. Nr. 3. 225—267. Mit 7 Tab., 1 Kärtchen, 5 Mikrophot. u. mehr. graph. Darst.)

Die Verf. zweifeln die Richtigkeit der von F. F. GROUT ausgesprochenen Feststellung an, daß Flüsse die transportierten Kiese und Sande abrunden, wenn ihre Größe nicht geringer ist als ungefähr 0,05 mm. In Flüssen von hohem Gradienten und großer Geschwindigkeit sind die Reibungsverhältnisse wahrscheinlich so streng, daß Brechen und Abreiben eher eine Zunahme der Eckigkeit der Körner hervorrufen als sie abrunden. Bei der Annahme, daß die Tätigkeit des Flusses fähig ist, die Sandkörner abzurunden, bleibt die Frage des Betrages der Transportierung, der notwendig ist, um gerundete Körner hervorzubringen, unentschieden. Der untere Mississippi mit einem Durchschnittsgradienten von etwa $\frac{3}{10}$ Fuß per Meile zwischen Cairo, Illinois und dem Golf von Mexiko scheint das Beispiel eines großen Stromes zu geben, in dem die Reibungsbedingungen genügend sanft sind, um Sandkörner zu runden, wenn diese Tätigkeit in Flüssen vor sich geht. Daher sind eingehende Untersuchungen an Proben gemacht, die in Zwischenräumen zwischen Cairo und dem Golf aus dem Flußbett entnommen wurden. Für einige Proben sind Korngrößen bestimmt worden, um zu versuchen, herauszubekommen, ob eine progressive Sortierung auf der Grundlage der Gestalt im Fluß vorhanden ist. Es folgt eine Durchsicht der Literatur. Meistens wird kein Versuch gemacht, den Ausdruck „Abrundung“ sorgfältig zu definieren. Einige Definitionen werden angeführt, z. T. unter Beifügung von Formeln. Es wurden mechanische

Analysen und Bestimmungen der absoluten spezifischen Schwere der Proben gemacht, z. T. auch Mineralanalysen. Die meisten Proben bestehen hauptsächlich aus Material von Sandgröße, mehrere sind Kiese, und einige bestehen in vollem Maße aus Schlamm und Ton. Für Untersuchungen der Abrundung und der Form wurden Proben in Abständen von ungefähr 100 Meilen von Cairo bis zum Golf gewählt mit zusätzlichen Proben oberhalb und unterhalb der Einmündung von bedeutenden Nebenflüssen; auch vom Arkansas, Red River und anderen Flüssen wurden Proben zum Vergleich analysiert (s. Tab. 1, 2 und 3 und das Kärtchen Fig. 1). Es folgt eine Betrachtung der Untersuchungsmethoden. Jede quantitative Methode hat den Nachteil, daß der dazu nötige große Zeitaufwand die Zahl der zu untersuchenden Proben einschränkt. Qualitative Methoden gestatten die Untersuchung von mehr Proben in einer gegebenen Zwischenzeit. In der vorliegenden Arbeit wurde eine Methode angewandt, in welcher die Körner in Gruppen eingeteilt wurden, die auf den Abnutzungsgrad gegründet sind. 21 Proben wurden auf diese Weise analysiert, 3 auf quantitativem Wege. Es folgt eine genaue Beschreibung der Untersuchungen. Fig. 2 zeigt Mikrophotographien von Sandkörnern, die verschiedene (fünf) Grade der Abrundung zeigen; danach, aber hauptsächlich nach Schätzung, erfolgte ihre Gruppierung in 5 Klassen. Tab. 4 zeigt die Abrundung der Sandkörner durch die visuelle Klassifikationsmethode, Tab. 5 die Angaben von Analysen nach der WADELL-Methode. Fig. 3 zeigt die Verteilung von 1 Million Körner jede Probe, die nach Volumen und Abrundung, Fig. 4 nach Volumen und Kugelgestalt klassifiziert sind. Verf. geht dann auf die Genauigkeit der Angaben ein. Tab. 6 zeigt WADELL-Werte für Material, das nach der visuellen Klassifikationsmethode ausgesucht war, Fig. 5, eine graphische Darstellung, die Beziehung zwischen Abrundung und Kugelgestalt. Fehler in der visuellen Klassifikationsmethode, die dem Element des persönlichen Urteils entspringen, sind zu klein, um die Ergebnisse ernstlich zu beeinflussen. Fig. 6, eine graphische Darstellung, zeigt die Beziehung zwischen Korngröße und Abrundung und Kugelgestalt. Dann wird die Beziehung zwischen mineralischer Zusammensetzung und Abrundung behandelt (s. Tab. 7); Fig. 7 zeigt die Beziehung zwischen Abrundung und den relativen Beträgen an Quarz und Feldspat. Ein höherer Quarzgehalt wird gewöhnlich von einem niedrigeren Grad der Abrundung begleitet. Fig. 8 läßt die Beziehung zwischen Abrundung und Entfernung stromabwärts erkennen. Die Abrundungswerte nach WADELL zeigen stromabwärts eine ähnliche Abnahme. Was die Unterschiede in den beiden bei den Analysen angewandten Methoden anbelangt, so zeigen Fig. 9A und 9B eine bemerkenswerte Ähnlichkeit, besonders bei den Durchschnittswerten für die Proben. Das beweist die Genauigkeit der visuellen Methode. Fig. 4 und 10 stellen Angaben dar über Veränderungen in den Durchschnittswerten der Kugelgestalt der Proben. Fig. 4 zeigt, daß die Kugelgestalt der größten und feinsten Teilchen ziemlich konstant bleibt. Bei der mittleren Volumenklasse ist eine Abnahme der Kugelgestalt stromabwärts deutlich offenbar. Die individuellen Größenstufen zeigen beträchtliche Schwankungen in den Durchschnittsgrößen der Kugelgestalt, aber die Werte für die größeren Stufen und die arithmetischen und die gewogenen Mittel nehmen stromabwärts ab. Es scheinen drei mögliche Erklärungen der Abnahme in der Ab-

rundung stromabwärts vorhanden zu sein: a) progressive Veränderungen in der mineralischen Zusammensetzung, b) progressive Sortierung auf der Grundlage der Gestalt und 3. Zerbrecen der Körner. Verf. geht näher darauf ein. Die durch die Proben gezeigte Abnahme in der Abrundung ist fünf- bis zehnmal so groß wie die Abnahme in der Kugelgestalt. Veränderungen in der mineralischen Zusammensetzung und Sortierung auf der Grundlage der Gestalt scheinen nicht zu genügen, um die Abnahme der Abrundung der größeren Körner stromabwärts zu erklären. Verf. kommt zu dem Schluß, daß Zerbrecen und Reiben die Hauptursachen der Abnahme in der Abrundung der größeren Größenstufen sind. Tab. 11 zeigt die Beziehung zwischen den Prozenten der eckigen (frisch zerbrochenen) Körner und der Entfernung stromabwärts. Die Abnahme in der Abrundung ist gering im Vergleich zu der Abnahme in der Korngröße stromabwärts, die die mechanischen Analysen zeigen. Obgleich die drei größten Größenstufen stromabwärts eckiger werden, ist die Veränderung sicher nicht genügend, um die Abnahme in der Durchschnittskorngröße des Mississippibettmaterials stromabwärts zu erklären. Letztere muß hauptsächlich der Sortierung auf der Grundlage der Gestalt zu verdanken sein; die größeren Teile wurden stromaufwärts gelassen als Ergebnis einer progressiven Abnahme der Transportfähigkeit des Flusses. Verminderung in der Größe durch Zerbrecen und Reiben ist ein mitwirkender Faktor, aber anscheinend von geringerer Bedeutung. Am Schluß folgt eine Zusammenfassung.

Hedwig Stoltenberg.

Seen.

Penck, Albrecht: Klettgauer Pforte und Bodensee. (Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung. 1939. 3—25.)

Von den zahlreichen Ergebnissen, welche die Untersuchung des Verf.'s über die Geschichte des Bodensees erbringt, seien folgende hervorgehoben:

Im Bereiche des Tafeljura erfolgte eine Umkehr der Entwässerung; das durch die Auffaltung des Kettenjura entstandene Aare-Knie nahm am großen Zusammenfluß von Waldshut erst zur Günz-Eiszeit den Rhein auf. Das Klettgauer Tal zwischen Schaffhausen und Waldshut wurde bis nach der letzten Vergletscherung vom Rheine benutzt. Das Bodenseebecken ist ein Werk der von der Oberrheinebene ausgehenden, rückwärts einschneidenden Erosion auf der Stelle einer voreiszeitlichen Verebnungsfläche. Die Bodenseewanne ist dem Gletscherschurf der beiden letzten Vergletscherungen zuzuschreiben.

Edith Ebers.

Elster, Hans-Joachim: Über die Hydrographie des Bodensees. (Umschau. 44. 1940. 8.)

Für den Limnologen, der den Stoffkreislauf in einem Gewässer verfolgen will, ist es von Wichtigkeit, die obersten Wasserschichten als die produzierenden zu kennen. Die Strahlungswärme wird in den allerobersten Schichten absorbiert und bis zu einer gewissen Tiefe transportiert. In dieser winddurchmischten Schicht herrscht dann mehr oder weniger Homothermie, während

die tieferen Schichten kalt bleiben. Zwischen beiden Bezirken trennt die sog. Sprungschicht, d. h. die Zone des starken Temperaturabfalles, Ober- (Epilimnion) und Unterschicht (Hypolimnion) des Sees im Sommer. Das Epilimnion fällt dabei meist mit der produzierenden Zone ungefähr zusammen.

Der Bodensee hat nur eine Vollzirkulationsperiode, und zwar in der Regel von Januar bis März. In der Tiefe des Sees herrschen während des ganzen Jahres 4°. Im Januar kühlt sich die Seeoberfläche bis zu dieser Temperatur ab, so daß die Winterstürme den See umschichten können. Der See gefriert selten zu, weil die Nord- und Nordostwinde das abgekühlte Oberflächenwasser immer wieder in die Tiefe verfrachten und wärmeres Tiefenwasser von 4° emporsaugen.

Der Rhein und zu gewissen Zeiten auch die Bregenzer Ach führen jährlich 10 Milliarden cbm Wasser dem See zu. Die Einschiebungstiefe ist in erster Linie eine Funktion der Temperatur. Das Rheinwasser fließt auf einer zunächst scharf begrenzten Strombahn: es wendet sich von der Mündung zuerst nach O und strömt dann dicht an der Mündung der Bregenzer Ach vorbei. Ein Seitenast bildet sodann einen großen Wirbel in der Bregenzer Bucht. Der Hauptstrom fließt direkt nach Lindau und hält sich von dort aus auf seinem Wege nach W eng an das deutsche Ufer. Zwischen Langenargen und Friedrichshafen zweigt ein großer Wirbel nach S ab, fließt in der Nähe des Schweizer Ufers nach O zurück, biegt zwischen der Rohrspitze und Wasserburg nach N um und vereinigt sich dort wieder mit dem Hauptstrom.

Die Isothermen und auch die Isolinien der chemischen Konzentrationen steigen auf einem Querschnitt von Langenargen nach Rorschach vom deutschen Ufer gegen die Mitte zu zunächst in die Höhe, um dann nach der Rorschacher Bucht zu in die Tiefe zu sinken. Es wurden Niveauunterschiede der Isothermen bis zu 40 m Höhe gemessen. Wird die Umdrehungsgeschwindigkeit des Wirbels durch Winde gebremst und fließen infolge des Stromschubes des Rheines oder infolge des Beharrungsvermögens die tieferen Schichten einmal schneller als die oberen, so tritt das Umgekehrte ein: Das schneller strömende kältere Wasser wird an den Außenrand gedrängt, während sich das warme Oberflächenwasser in der Mitte des Kreisstromes kolkartig ansammelt. Die Verhältnisse sind umgekehrt, wenn die Drehrichtung des Wirbels verändert ist.

Unter Voraussetzung konstanter Stromgeschwindigkeit läßt sich aus der Neigung der Isothermen die Stromgeschwindigkeit im See berechnen, so daß man durch Messung systematischer Temperaturprofile den ganzen Strombau eines Seegebietes erfassen kann. Die hydrodynamische Methode ist infolge der stets wechselnden Windeinflüsse nur selten anwendbar.

M. Henglein.

Meer.

Marine Sedimentbildung an der Küste.

von Engelhardt, Wolf: Über die Schwermineralsande der Ostseeküste zwischen Warnemünde und Darsser Ort und ihre Bildung durch die Brandung. (Zs. angew. Min. 1. 1939. 31—59.)

Von fünf Schwermineralsanden aus dem angegebenen Bereich der Ostsee-

küste wurde der Mineralbestand quantitativ bestimmt. Die Hauptbestandteile sind Erz und Granat (nie weniger als 75%, z. T. mehr als 90%); der Hauptanteil des Erzes kommt auf Ilmenit. Grund- und Aufriß der in der Strandlinie gelegenen Sandwälle (an deren seeseitigem Hang die Bildung der Schwermineralsande vor sich geht) werden auf Grund sorgfältiger Geländeaufnahmen geschildert; ihre Entstehungsweise und die Herkunft ihres Materials werden beschrieben. Es folgt die Untersuchung der physikalischen Vorgänge bei der Anreicherung, die sich aus Wirkungen des Schwall und des Sogs zusammensetzen. Von ausschlaggebender Bedeutung sind Sinkgeschwindigkeit und Rollwiderstand der Körner. Es konnte abgeleitet werden, daß der Rollwiderstand von Quarz- und Feldspatkörnern geringer ist als der gleich schnell sinkender Schwermineraler Körner. In einer bestimmten Zone wird demnach der Rollwiderstand der Schwermineraler Körner der Soggeschwindigkeit gerade die Waage halten, während Quarz- und Feldspatkörner weggespült werden. Dies führt zur Bildung der Schwermineralsande. **Paula Schneiderhöhn.**

Häntzschel, Walter: Schlickgerölle und Muschelklappen als Strömungsmarken im Wattenmeer. (Natur u. Volk. 69. H. 8. 1939. 412—417. Mit 6 Abb.)

An der strömungsbedingten, geregelten Ablagerung lassen sich so vergängliche Meereserscheinungen wie Strömungen noch nachträglich nachweisen. KREJCI-GRAF bezeichnete die den hier beschriebenen Geröllen und Muschelschalen des Watts entsprechenden Flußgerölle als „Stellungsmarken“.

Stützel.

Sedimentbildung in der Flachsee.

Kuenen, Ph. H.: The cause of coarse deposits at the outer edge of the shelf. (Geologie en Mijnbouw. Neue Serie. 1. 1939. 36—39. Mit 1 Abb.)

F. P. SHEPARD hatte 1932 an zahlreichen Punkten des äußeren Schelfrandes vor der Ostküste der Vereinigten Staaten Blöcke, Gerölle und sonstige grobe Sedimente festgestellt, wofür H. C. STETSON 1938 bei einem eingehenderen Studium der Sedimente dieser Region zu folgender Deutung kam: Die heutigen normalen Sedimente haben nächst der Küste feines Korn, das mit Entfernung von ihr erst zunimmt, dann aber allmählich feiner und feiner wird, um bei 60 m Tiefe größte Feinkörnigkeit zu erreichen. Die gröberen Sedimente des Bodenkniekes am Schelfrand stammen aus der pleistocänen Glazialzeit, sind hier zu einer Zeit niedrigeren Wasserstandes in geringerer Küstenentfernung als heute gebildet und seitdem noch nicht eingedeckt. Gegen diese Deutung wendet Verf. ein, daß in postglazialer Zeit enorme Massen terrigenen Materials ins Meer verschwemmt wurden, und daß auch die planktogene Komponente, insbesondere Foraminiferen, nicht vernachlässigt werden dürfte, erreichen doch noch in der Tiefsee die alluvialen Globigerinenschlamm 20 cm, die Blauschlicke aber 30 cm und auf dem Kontinentalabhange sogar 50 cm Dicke. Es sei daher wahrscheinlich, daß nicht ein Fehlen von Komponenten überhaupt für die Erscheinung verantwortlich sei, sondern die Wirkung einer Kraft, die

den Absatz verhindert. Unter Heranziehung der Erfahrungen der Holländer bei ihren Unterseeboot-Expeditionen für Zwecke der Schwermessung (VENING MEINESZ) setzt Verf. eine andere Erklärung an die Stelle von STETSON'S Ansicht. Nach dieser neuen Deutung wären die Wellen imstande, noch wesentlich tiefer als bis zu 60 m den Absatz feiner Sedimentkomponenten zu verhindern, wobei sie aber an Intensität einbüßen, um erst beim Weiterlaufen gegen die Küste in einigem Abstände wieder die gleiche Wirkung auszuüben und gröbere Sedimente zu erzeugen. Hieraus erkläre sich beiderseits (nach der Tiefe und nach dem Lande zu) des Schelfknicks mit seinen glazialen Ablagerungen zunächst eine Zone spätglazialer und danach eine solche postglazialer Bildung, wie Verf. in einem (stark überhöhten) Diagramm veranschaulicht. (Leider hat der Zeichner in dem Wellenschema die Spiralpfeile, welche die Orbitalbewegung anzeigen sollen, falsch herum gezeichnet!)

Da der Bodenknicke am äußeren Schelfrande in Wirklichkeit sehr viel milder ist, als jedes überhöhte Profil zeigt, vermutet Ref., daß neben den gewöhnlichen Meereswellen vor allem die Gezeitenwellen mit eine Rolle spielen. Außerdem wäre zu erwägen, in welchen Fällen glazialmariner Einschlag diluvialen bis alluvialen Alters, hervorgerufen durch Eisbergtransport von Gesteinskomponenten, die Erscheinung mit bedingte oder verstärkt, wie das für den Neufundlandschelf seit THOULET angenommen wird.

K. Andrée.

Sedimentbildung in der Tiefsee.

Young, J. A.: Minerals from deep sea cores and surface deposits of Bermudian calcareous sediments. (Amer. Journ. Sci. 237. 1939. 798—810.)

Der Mineralbestand von 5 Bohrkernen von Tiefseesedimenten aus 1320 bis 3338 m Tiefe in der Nähe der Bermudas wurde untersucht. Der unlösliche Rückstand besteht aus drei Gruppen: Biotit, Pyroxen, wahrscheinlich alle akzessorischen Mineralien, ferner Serpentin, Hornblende und die Feldspäte mit Ausnahme des Mikroklin entstammen den Gesteinen der Vulkanserie, die die Inselgruppe unterlagert. Philipsit, Glaukonit und die Eisenoxyde sind wohl untermeerische Reaktionsprodukte mit diesen vulkanischen Mineralien. Die dritte Gruppe ist wahrscheinlich durch den Quarz gegeben, der wohl von weiterher stammt. Der Mineralbestand wird mit dem der dortigen Strand- und Dünen verglichen.

H. Schneiderhöhn.

Spezielle Meereskunde.

Defant, A.: Deutsche meereskundliche Forschungen 1928 bis 1938. (Zs. Ges. Erdk. Berlin. 1939. 81—102.)

Es wird über die deutschen ozeanographischen Untersuchungsfahrten der letzten 10 Jahre — von denen mehrere der wissenschaftlichen Leitung des Verf.'s unterstanden —, ihre Aufgaben und ihre Ergebnisse zusammenfassend berichtet. Der Hauptzweck der Expeditionen war das Studium der verschiedenen Meeresströmungen; daneben brachten zahlreiche Echolotungen neue Erkenntnisse über die Bodengestaltung verschiedener Meeresteile. Im Gebiet

der isländisch-grönländischen Gewässer zeigt die neue Tiefenkarte der Dänemarkstraße und Irminger See zum erstenmal die genaue Gestaltung des Reykjanes-Rückens. Derselbe entpuppte sich dabei im Gegensatz zu früheren Auffassungen als nördlichster Teil der Mittelatlantischen Schwelle. Die auf einer anderen Expedition gewonnenen Lotungen im Azorengbiet werden gegenwärtig noch ausgewertet; sie versprechen ebenfalls wichtige Ergebnisse in tektonischer Hinsicht.

Paula Schneiderhöhn.

Sauramo, Matti: Aus der Erforschungsgeschichte der Ostsee. (Schriften der phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg. 71. H. 1. 1939. 11—36. Mit 9 Abb.)

Verf. gibt zunächst eine historische Einleitung über die Anschauungen früherer Zeiten, mit welchen man Verlandungserscheinungen in Fennoskandia im Umkreise der Ostsee erklären wollte. Schon im 18. Jahrhundert erkannte man als Ursache der Verlandungserscheinungen die Landhebung. Das Studium der Verlandungssedimente zeigt dann mit dem Fortschreiten der modernen Forschung 3 Stadien dieser Verlandung, welche durch das Vorherrschen von Schalen von *Yoldia arctica*, der *Ancylus*-Schnecke und der *Litorina*-Schnecke in ihren Ablagerungen charakterisiert werden. *Yoldia*-Meer, *Ancylus*-See und *Litorina*-Meer konnten unterschieden werden. Auch die Ausdehnung der Wasserdecke während dieser verschiedenen Stadien konnte bei geologischen Kartierungsarbeiten mit Hilfe der Bänderton-Absätze (die 20 m tiefes Wasser voraussetzen), Vorzeitufer, Uferterrassen, Ufergerölle, Uferwälle, durch die Brandung abgewaschene Felsen usw. festgestellt werden. Die Besiedlung des Landes hält sich vorwiegend an die alten Meeresböden mit ihren fruchtbaren Schlammablagerungen. Eine wichtige Forschungsaufgabe war es, die höchste Meeresgrenze, das höchste Ufer, festzulegen. Die darunter liegenden zahlreichen Uferbildungen des *Ancylus*-Sees und des *Litorina*-Meeres fanden alsdann größte Beachtung. DE GEER, HÖGBOM und MUNTIE in Schweden, RAMSAY und SEDERHOLM in Finnland widmeten sich systematischer Arbeit zur Bestimmung der Vorzeitufer der 3 Ostsee-Stadien, die in der Umgebung des Bottnischen Meerbusens am höchsten liegen, woran nur eine regional verschieden große Landhebung die Schuld tragen kann. Dieselbe Landhebung setzt sich auch heute noch fort.

Neue Untersuchungsmethoden wie die absolute Tonchronologie und die Pollenanalyse förderten die chronologische Gliederung in den letzten Jahrzehnten in allen an die Ostsee angrenzenden Ländern. Die DE GEER'sche Tonchronologie, welche die dachziegelartig übereinander angeordneten Jahreswarven spätglazialer toniger Meeres- und postglazialer warziger Deltasedimente einiger großer Flüsse zu zählen vermag, ergab, daß die spät- und postglaziale Zeit in Skandinavien etwa 18000 Jahre umfaßt. Die L. von Post-sche Pollenanalyse untersucht insbesondere Gyttja- und Torf-Schichten auf die in ihnen enthaltenen Pollenkörner und stellt über sie eine genaue Statistik auf, in der sich der Charakter der Vegetation, insbesondere die Zusammensetzung des Waldes in den verschiedenen Zeiten widerspiegelt. Es handelt sich dabei um mehrere spätquartäre waldgeschichtliche Phasen. Die Pollenanalyse läßt sich auch in warvigen Sedimenten ausführen, wodurch die Wald-

geschichte in Beziehung gesetzt werden kann zu der absoluten Chronologie. Auch eine Anknüpfung an die historische Zeitrechnung durch Einbeziehung historischer und prähistorischer Funde in pollenführenden und warvigen Schichten ist möglich.

Das älteste Ostsee-Stadium, besonders von H. MUNTZE bearbeitet, war dasjenige des Baltischen Eissees, in welchem die Gegend der Dänischen Sunde oberhalb des Ozeanspiegels lag und als Landenge Südschweden mit dem europäischen Festland verband. Es nahm den längsten Abschnitt der Abschmelzzeit in Anspruch. In Schweden, sowie auch in Finnland und Estland ist an den höchsten Ufern ein sprunghafter Höhenunterschied zu beobachten. Der Baltische Eissees erfuhr 4 aufeinanderfolgende Spiegelsenkungen, umfaßte also 4 Phasen.

W. RAMSAY studierte das *Yoldia*-Meer und fand, daß auch dessen höchste Grenzen nicht demselben Niveau angehören, sondern von SO nach NW stufenweise niedriger werden. Land und Meeresspiegel stiegen um die Wette (letzterer nach R. 200 m, nach anderen 80—100 m infolge des Abschmelzens), wobei im mittleren Fennoskandia die Landhebung überwog, während in den Randteilen ausgedehnte Flächen früher trockenen Landes vom Wasser überflutet wurden.

Eine junge fennoskandische Forschergeneration erweiterte und vertiefte mit Hilfe stratigraphischer und mikropaläontologischer Untersuchungen die Erkenntnis über die Vorzeitufer (bes. HYYPÄ, AARIO, AUROLA [und ganz besonders der Verf. selbst] u. a.). Das System der Strandlinien wurde einer eingehenden Durchforschung unterzogen.

Während der *Yoldia*-Zeit stieg das Meer fast bis zur Höhe der dänischen Sunde, zu Beginn der walddeschichtlichen Kiefernzeit (*Ancylus*-See) liegt der Meeresspiegel wieder darunter, während die *Litorina*-Zeit eine neue Überflutung der Sunde mit sich bringt. Bei der Untersuchung des Strandliniensystems fand man, daß wesentlich mehr Vorzeitufer vorhanden sind, als es die 4 Phasen des Baltischen Eissees, des *Yoldia*-Meeres, *Ancylus*-Sees und *Litorina*-Meeres voraussetzen lassen. Mit Hilfe der Pollen- und der Diatomeen-Analyse wurden die postglazialen Niveaus mit der Entwicklungsgeschichte der Wälder und des Klimas parallelisiert. Die marginalen, glazifluvialen Deltas und spätglazialen höchsten Ufer lassen sich mittels der warvigen Sedimente mit der Genauigkeit einiger Jahre oder Jahrzehnte mit der Rückzugsgeschichte des Inlandeisrandes verbinden.

Im sog. Relationsdiagramm wurde die gegenseitige Höhenlage der Strandflächen und ihr Alter vergegenwärtigt.

Verf. erläutert ein Beispiel eines solchen Relationsdiagrammes, welches sich auf eine alte Strandfläche des Alt-Saimaa-Sees gründet. Das Relationsdiagramm der ganzen Ostsee gründet sich auf etwa 400 in Finnland untersuchte Sedimentfolgen sowie 2000 Uferaufnahmen. Ausgangsniveau ist die Lage des Wasserspiegels zu Anfang der *Litorina*-Zeit. Diese Strandfläche liegt im Zentrum der Landhebung, in Angermanland, etwa 120 m hoch und nimmt von dort aus nach SO und nach S hin sehr stark an Höhe ab, so daß sie auf der Karelistischen Landenge unter den Meeresspiegel tritt.

Hervorragende Besonderheiten des Diagramms sind ein Knick in den spätglazialen Strandflächen Westfinnlands, sowie der Umstand, daß einzelne Vorzeitufer einander schneiden. Der Knick stellt eine Bruchlinie dar, welche durch Südwestfinnland von Hämeenlinna nach Åbo verläuft und sich nach dem mittelschwedischen Seengebiet hin fortsetzt. Die nördlich liegende Scholle hat sich schnell gehoben, die südliche hingegen verharrte an der Stelle oder sank ein. Dieser Bruch fand statt zwischen dem Rha-Stadium (nach einer Diatomee *Rhabdonema*) und *Ancylus* I, also jene Zeit, in welcher sich die Gletscher aus dem mittleren Fennoskandia fast völlig zurückgezogen hatten und eine isostatische Bewegung infolge Entlastung eintrat. Auch die uralte Tektonik der Erdrinde (die Richtung des Bruches stimmt überein mit der der abgetragenen sveco-fennischen Gebirgskette) wirkte offenbar auf die quartäre Landhebung mit ein.

Edith Ebers.

Dietrich, Günter: Das Amerikanische Mittelmeer. Zs. deutsch. Ges. Erdk. Berlin. 1939. 108—130.)

In einem kurzen und zusammenfassenden Überblick wird über die außerordentlich vielseitigen und aufschlußreichen Forschungen im Umkreis dieses Meeresteiles während der letzten Jahre berichtet. Die zugrunde liegenden geophysikalischen Originalabhandlungen wurden bereits früher in diesem Jahrbuch referiert.

Paula Schneiderhöhn.

Eis.

Schnee. Lawinen.

Paulcke, W.: Experimentelle Schnee- und Lawinenforschung. (Aus der Natur. 16. 1940. 255.)

Verf. berichtet über seine Forschungsarbeit im „Naturlaboratorium“ im Schwarzwald im Gebiet der Hornisgrinde und im Hochgebirge, besonders im Berner Oberland. Die Aufnahme von Schneeprofilen und die Feststellung ihres Verhaltens bezüglich der Lawinenbildung führte zur Benennung der vielgestaltigen Schneearten. In der Tiefe wurde der bewegliche Schwimmschnee nachgewiesen und als sehr gefährliche, weit verbreitete Gleitmasse für Lawinen erkannt. Grundlage für die Lawinenbildung ist die genaue Erkenntnis der Lagerungsverhältnisse des Schnees auf Luv- und Lee-Bildung der Schneewächten, der Schneebretter, der Gegenböschungen, der Schneeschilder, die Entwicklung des „Hangausgleichs“ im Laufe des Winters. Windwirkung, Wasserbewegung im Schnee, Temperaturmessungen, Gleitversuche, Lawinenexperimente durch Lostreten, Unterschneiden und Belastung werden beschrieben.

M. Henglein.

Linke, F.: Über die Entstehung des Büßerschnees. (Natur u. Volk. 70. H. 5. 1940. 250—253. Mit 2 Abb.)

Verf. erörtert die meteorologischen und kleinklimatischen Bedingungen für das Zustandekommen der gerichteten Schneesäulen, zwischen denen, besonders durch Wärmeschluckung infolge von Verunreinigungen, der Schnee

tief weggetaut ist. Gelegentlich bildete sich Büßerschnee auch in Deutschland. Unerläßliche Vorbedingungen dazu sind: Besonders große Strahlungs-Intensität der Sonne infolge relativ hohen Sonnenstandes und polarer, reiner Luft, ferner geringe Luftfeuchte, also hohe Verdunstungsstärke, dazu kalte Luft unter 0° .

Stützel.

Glazialerosion. Kare.

Lucerna, R.: Kar am Keilberg? (Firgenwald. 12. Reichenberg 1939/40. 30—43. Mit 1 Karte 1 : 1000 u. 1 Abb.)

Auf der Südostseite des Keilbergs (1244 m) im Erzgebirge erwies sich der „Kesselgrund“ als ein Kar, dessen W—O-Erstreckung am oberen Rande rund 350 m, dessen N—S-Erstreckung 230 m beträgt. Die Tiefe wurde zu 35 m bestimmt. Am oberen Umfassungsrand vollzieht sich der Umbruch des Hanges von 25° , 20° und 10° Neigung oberhalb auf mehr als 30° unterhalb haarscharf; ähnlich scharf ist auch die Sohle gegen den Karhang abgesetzt. Die Karsohle ist talaus geneigt (6° Neigung im oberen, $8,5$ — 10° im unteren Teile). Ein weit oberhalb des Kars auf dem Plateau entspringender Bach von 1—1,5 m Breite durchschneidet in fast elliptischer Grabenform die auspringende Kante zwischen Kappenregion und Karwand; er ist anscheinend nach links abgeglitten und hat einen an den linken Karrand angedrückten Anschwemmungstreifen von 0,5—1 m Höhe abgesetzt. Der überwiegende Teil des Karbodens besteht aus Schuttfließen (Schuttafeln), entstanden durch Wandverwitterung unter Beteiligung von Schneerutsch und Schneedruck. Die Schuttafel ist einseitig rechts entwickelt, während links Trümmerhalden am Hang liegen.

Selten erscheint im Kar das Hauptgestein des Keilbergs, ein weißlicher, z. T. granatführender Glimmerschiefer. Es herrscht vor ein harter, schwarzgrauer Amphibolschiefer, eine Übergangsform von Amphibolit zu Eklogit, mit parallel zur regelmäßigen Schieferung eingelagerten Quarzlagen, der in W—O gestreckten Linsen vom Wirbelstein herüberstreicht. Dazu kommt ein hellweißlicher, sehr glimmerreicher, mürber Gneis, von dem im benachbarten Holzbacheinschnitt Diskusgeschiebe mit rauher Oberfläche gefunden wurden. Ferner erscheinen ein roter, harter Gneisgranit, dessen Anstehendes im O des Kars sein dürfte, und schließlich — aber nur tiefer im Holzbachgraben auftretend — der quarzreiche Glimmerschiefer des „Schwarzenfels“. Zwischen Schutt und Wurzeldecke des Fichtenwaldes schiebt sich meist eine mit Steinsplittern durchsetzte Lehmschicht ein, die vollkommen an Grundmoräne erinnert. Deutlich gekritzte Geschiebe wurden noch nicht beobachtet.

Westlich des Hauptkars liegt ein Nebekar von 37 m Sohlenbreite und 75 m Sohlenlänge bei einer Neigung von 15° ; es wird vom Hauptkar durch einen wenige Meter hohen Zwischenrücken getrennt, weist aber an der Gegenseite bei 35° Hangneigung eine 20—35 m hohe Wand auf. Auch hier tritt ein Bach von oben her ein und bildet eine Terrasse aus. Am Karausgang bricht der Karboden in einer mehrere Meter hohen Stufe ab (Hängekar). Beide Kare vereinigen sich in einem auf über 300 m geradlinig entwickelten Abzugskanal, dem Vorfeld, das für den durchfließenden Bach ungewöhnlich

breit entwickelt ist (120—100 m) und im oberen Teile eine Neigung von $1,5^\circ$, im unteren Teile von $6,5^\circ$ aufweist. An der Außenseite des Karausganges setzt ein 6 m hoher Aufschüttungskörper ein (im Kar fehlt er), der am über 30° steilen Berghang absetzt. Neben dem Bach liegt dessen 2-m-Terrasse mit Altrinnen.

Das Kar liegt zwischen 900 und 1000 m Höhe auf der Südostseite des Erzgebirgshangs und ist als Überwehungskar aufzufassen. Sein Profil unterscheidet sich grundsätzlich von einer fluviatilen Quellmulde durch einen Doppelknick. Die Karform ist auch keine Quellnische des Baches, der außerhalb entspringt. Im Kar tritt nur eine kleine Schuttquelle aus, wie überhaupt der Kargrund stark mit Schuttwässern durchtränkt ist.

Das Kar ist der Ursprungsort der bis 6 m hohen Schottermassen im Vorfeld. Unterhalb des Vorfeldes verengt sich der Holzbachgraben auf 30 m Terrassenbreite; dann folgt eine Erweiterung mit starker Terrassengliederung, darunter eine mindestens 8 m höhere Terrasse. Dann keilen die Terrassen aus und es beginnt eine steilere Engtalstrecke. Weiterhin überschreitet die Talbreite selten 50 m; es erscheinen Terrassen von 0,3—0,5 m, 1,5—2 m und 5 m Höhe, von denen die unteren an der Mündung etwas ansteigen und dominieren.

Da auch eine Abrißnische einer Mure nicht als Ursache der Kesselbildung angenommen werden kann, bleibt nur die Erklärung des „Kesselgrundes“ als eines eiszeitlichen Kars, wobei eine eiszeitliche Schneegrenze von rund 960 m vorauszusetzen wäre. Damit wären aber erstmalig positive Nachweise für eine eiszeitliche Vergletscherung auch des Erzgebirges erbracht. Moränenreste konnten bisher nicht sicher erwiesen werden.

Das Beispiel zeigt, daß auch in gut bekannten Gebieten an abgelegenen Stellen noch wesentliche Beobachtungen angestellt werden können. Genaue Hinweise zum Auffinden des verborgenen Kesselgrundes werden gegeben; die Karte mit 1-m-Isopynen und Kanten-Darstellung vermittelt ein anschauliches Bild der eingehend beschriebenen Karformen. **Walther Fischer.**

Moränen und andere Glazialsedimente.

Gripp, Karl: Müssen gewisse jungeszeitliche Endmoränenzüge im nördlichen Alpenvorland und in Norddeutschland als vom Eise überfahren angesehen werden? (Mitt. d. Geogr. Ges. u. d. Naturhist. Mus. zu Lübeck. H. 40. 1940. 7—29. Mit 8 Abb.)

Verf. nimmt seinerseits Stellung zu der von KNAUER, EBERL und anderen vertretenen Auffassung, daß im Alpenvorlande ein überfahrener Endmoränenkranz der WI-Phase (Ölkofner Stadium) proximalwärts vorhanden ist. Gegen die von den süddeutschen Verf. ins Feld geführten Gründe hierfür: ausgeglichene Oberflächenformen, Grundmoränenüberlagerung und Fehlen von zugehörigen Sandern führt er kurz folgende Gründe an:

Zunächst leitet er ab, daß nach seiner Auffassung die Zweigbecken wümeiszeitlich und erst nach dem Höchststand der Vereisung entstanden sein müßten. Die ruhigen Oberflächenformen der WI-Moränen läßt Verf. größtenteils gelten, erklärt sie aber durch die den Seitenmoränen parallele Fließ-

richtung des Eises und ihr geringes Ausmaß. Ferner ist er der Auffassung, daß die Stirnmoränen der WI-Phase zerstört sein müßten, wenn sie überfahren worden wären. Was die diskordante regionale Grundmoränen-Überlagerung anbetrifft, so hält er diese Grundmoräne möglicherweise für Solifluktionsschutt oder ähnliches oder auch aufgetauchte Grundmoränen-Partien. Das Fehlen der Sander sei ebenfalls kein schlüssiger Beweis, da auch vor großen Endmoränen Sander fehlen oder auf schmale Rinnen beschränkt sein können, außerdem die Mehrzahl der Endmoränen nicht beim Stillstand des Eises, sondern bei Vorstößen durch Stauchung entstehe und der Schmelzwasserabfluß auch subglazial nach innen hin stattfinden könne.

Die von KNAUER angenommene Analogie der WI-Phase mit einem überfahrenen Pommerschen Stadium im Bereiche des nordischen Inlandeises wird ebenfalls aus mehreren Gründen abgelehnt.

Insgesamt wird auch vom Verf. die über die WI-Phase entstandene Diskussion als fruchtbar und blickschärfend begrüßt. **Edith Ebers.**

Fiedler, A.: Ergebnisse der Schwermineralanalyse von Geschiebemergeln im mittleren und westlichen Norddeutschland. (Zs. f. angew. Min. 1. 312—352. Mit 8 Abb.)

Durch eine Bearbeitung der Geschiebemergel des gesamten mittleren und westlichen Norddeutschland soll die Frage nach der Brauchbarkeit der Schwermineralanalyse für die stratigraphische Deutung von Bohrprofilen im Untersuchungsgebiet geklärt werden. Nach einem Kapitel über die Methodik der Untersuchungen werden die Untersuchungsergebnisse für die einzelnen Gebiete mitgeteilt. Es ergab sich, daß sich in Schlegwig-Holstein, Mecklenburg und im Altmoränengebiet um und nördlich Hamburg die alt-, mittel- und jungdiluvialen Mergel nach dem Schwermineralbestande unterscheiden lassen. Dagegen ließ sich im Jungmoränengebiet der Provinz Brandenburg sowie im gesamten Altmoränengebiet südlich von Hamburg eine Trennung der verschiedenaltigen Mergel nach dem Schwermineralbestand nicht durchführen. Bezüglich des stratigraphischen Wertes kann gesagt werden, daß die Schwermineralanalyse in der Lage ist, in weiten Gebieten Nordost- und Nordwestdeutschlands den Aufbau des diluvialen Untergrundes zu klären, daß aber im südlichen Randgebiet der Vereisung wegen der dortigen starken Aufarbeitung von deutschem Gesteinsmaterial stratigraphische Schlüsse daraus nicht möglich sind.

Paula Schneiderhöhn.

Fiedler, A.: Ergebnisse der Schwermineralanalyse von Geschiebemergeln aus Holland, Dänemark, Oberschlesien und Nordostdeutschland, nebst einem Beitrag zur Frage nach dem absoluten Schwermineralgehalt der nordwestdeutschen Geschiebemergel. (Zs. f. angew. Min. 2. 1940. 199—218. Mit 3 Fig.)

In Fortführung der früheren Untersuchungen (siehe vorhergehendes Referat) wird die Frage geprüft, ob die in dem alten Arbeitsraum vorgefundenen Geschiebemergelgruppen sich über die Grenzen desselben hinaus fortsetzen. In Holland, Dänemark und Oberschlesien ergeben sich im allgemeinen keine grundsätzlichen Verschiedenheiten gegenüber den früheren Ergebnissen.

Die Vermutung, daß die brandenburgische Geschiebemergelgruppe z. T. dem Nordosten entstammt, wurde bestätigt durch die Untersuchung von nordpommerschen jungdiluvialen Geschiebemergeln, die sich von den nordwestdeutschen scharf abheben; mit ihrer Hilfe lassen sich die schon früher angedeuteten Züge nordost- und nordwestlicher Beeinflussung klarer herausarbeiten. Die Prüfung des Verhältnisses von relativem und absolutem Schwermineralgehalt ergab, daß im O eine absolut stärkere Beimischung von schwermineralhaltigem Material vorzuliegen scheint. **Paula Schneiderhöhn.**

Geschiebeforschung.

Müller, Hermann: Neue kristalline Geschiebe aus der Umgebung von Berlin. (Zs. f. Geschiebeforsch. 15. Leipzig 1939. 176—185. Mit 2 Abb.)

1. Mittelkörniger, hellrötlich-grauvioletter Nephelinsyenit mit Orthoklas, Nephelin, primärem Kalkspat, Ägirinaugit, Titanit, reichlich Melanit, ferner Apatit und etwas Magnetisenerz. Die hellen Gemengteile erscheinen am Geschiebe als stärker angegriffene, weißliche bis rötliche Flecken, zwischen denen sich die dunklen Gemengteile scharf abheben. Melanit, der eine der ältesten Ausscheidungen darstellt, und primärer Kalkspat kommen in den Nephelinsyeniten der Insel Alnö, z. T. in größeren Nestern und Schollen, vor. Fundort Arkenberge bei Schildow, Mark Brandenburg.

2. Granitporphyr mit braunroter, feinkörniger Grundmasse, 1—8 mm großen roten Orthoklaseinsprenglingen und spärlicher Einsprenglingen von gelbem bis grünlichem Plagioklas, meist trüb, vereinzelt klar und labradorisierend (vermutlich ein Perthit), idiomorphen Quarzen, schwarzen Hornblenden in Säulchen, vereinzelt chloritisierten Biotittäfelchen und Erz. Das Geschiebe vom Rauen Berge bei Steglitz dürfte aus dem Ragunda-Gebiete stammen.

3. Asphaltführender Syenit vom Rauen Berge bei Steglitz, ziegelrot, mittelkörnig (bis 10 mm große Körner), etwas verwittert, erscheint als fast homogene, von zahlreichen Hohlräumen durchzogene Masse, in der Quarz fehlt, ein chloritisierter Glimmer den einzigen dunklen Gemengteil darstellt. In den Hohlräumen kleine Feldspatkriställchen, die oberflächlich und auf Spaltflächen mit Asphalt bedeckt sind, der stellenweise auch in derben Massen auftritt. Kalkspat wurde nicht beobachtet. Die Herkunft des Geschiebes ist vorläufig unbekannt. Das Vorkommen von Asphalt in skandinavischen kristallinen Gesteinen wird diskutiert.

4. Limburgitischer Alkalihornblende-Basalt aus der Kiesgrube östlich Strausberg, Mark Brandenburg, dunkelbraunrot, feinkörnig schimmernd, durch bis 8 mm lange Hornblendesäulchen porphyrisch erscheinend. Auf der Verwitterungsfläche und auf Bruchflächen bis 4 mm große sonnenbrennerartige Flecken, die auf zersetzte Nephelinminerale zurückzuführen sind (Gerinnselstruktur HIBSCH'S). Die sehr feinkörnige bis dichte Grundmasse besteht aus bräunlichem bis farblosem Glas, hellgraugrünem, zonarem Augit, Plagioklasleisten, Apatit und Magnetit. Chemisch ließ sich Karbonat und Nephelin nachweisen, letzterer als Füllmasse. Ferner tritt

Natrolith (Spreustein) auf. Biotit und Olivin wurden nicht beobachtet. Das Gestein stammt anscheinend aus dem Norden, doch ist seine nähere Herkunft ungewiß.

5. Variolit von Buckow-West, Kreis Teltow, zeigt idiomorphe, 1—5 mm große Feldspateinsprenglinge in grauschwarzer, dichter Grundmasse (bräunlichgrün u. d. M., navitähnlich struiert) mit sehr kleinen Feldspatleistchen, die sich um rundliche, violettgrau erscheinende Variolen scharen bzw. sich um diese tangential herumlegen. Die bis 2 mm großen, schnürenförmig angeordneten Variolen setzen sich aus gehäuften, z. T. trichitartig gebogenen Feldspatleistchen zusammen, zwischen die sich die violettgraue Augit- (?) und Erzmasse einklemmt. Die Herkunft dieses Variolits ist unbekannt.

Walther Fischer.

Hesemann, J.: Zur Petrographie weiterer, hauptsächlich ostfennoskandischer Leitgeschiebe. Nebst Berichtigungen zu zwei früheren Schriften über Geschiebe von J. Korn und J. Hesemann. (Zs. Geschiebeforsch. 15. Leipzig 1939. 68—98. Mit 11 Abb. u. 1. Tab.)

1. Bottenmeerporphyre: Ihr Anstehendes auf dem Grunde des Bott-nischen Meerbusens vermutet, nordwestlich von Pori auf der Höhe von Rödö, vielleicht auch im Liegenden des Gefle-Sandsteins. Geschiebeverbreitung im O nicht über Pori und Lohja hinausgehend, am stärksten im Schärenhof der Åland-Inseln konzentriert. Sie gehören in die Reihe der subjotnischen Porphyre, die sich an die Rapakiwi-Gesteine anschließen. Ihre Grundmasse besteht meist aus Quarzgitterskeletten mit Feldspat in den Zwischenräumen, in den Quarzporphyren auch feinkörnige Partien enthaltend. An Stelle von Biotit oder Hornblende erscheint nur Chlorit, zuweilen von Epidot und von Kalkspat begleitet. Zirkon, Apatit und Magnetit stets vorhanden, Pyrit gelegentlich. Nach den Einsprenglingen unterscheidet man:

a) Albitfelsitporphyr, hälleflintähnlich, lederbraun, grau oder fast schwarz mit heller Verwitterungsrinde, mit Albiteinsprenglingen unregelmäßiger Begrenzung mit Einlagerung von Epidot und Chlorit; Grundmasse sehr reich an Kalifeldspat.

b) Felsitporphyre mit mehr Einsprenglingen von Quarz, Orthoklas und Albit.

c) Quarzporphyre mit reichlich Einsprenglingen von Quarz (oft mit röhrenförmigen Einbuchtungen, zuweilen von mikropegmatitischer Aureole umgeben) und Orthoklasperthit sowie kleinen Albiten. Die Typen Åva und Andeskeri sind mit Braunem Ostseeporphyr zu verwechseln, der aber plattig und säulig absondert, reichlicher und nicht so intensiv rote Feldspateinsprenglinge aufweist.

2. Hoglandquarzporphyr, anstehend im östlichen Teil der Insel Hogland, Effusivfazies der Viborger Rapakiwi-Granite, bis 150 m mächtige Decken bildend. In der Grundmasse aus Quarzgitterskeletten und zersetztem Feldspat (granophyrisch und mikropegmatitisch verwachsen, als pflasterartiges Aggregat auftretend) Einsprenglinge von Orthoklas (meist 2—12, bis 30 mm groß), Quarz (1—7 mm groß) und spärlich grünlichem Plagioklas. Alle Einsprenglinge korrodiert, Feldspat meist sericitisiert, sel-

tener in Epidot und Kalkspat umgewandelt. Ursprünglich lag wohl Orthoklasperthit und Andesin-Oligoklas vor. Vereinzelt treten plagioklasreichere Abarten mit Biotit und Hornblende auf; die Randpartien der Porphyrdecken sind glasig ausgebildet. Das westlichste Geschiebe bisher von Buckow, Kreis Teltow, bekannt.

3. Rapakiwi-Granit von Lellainen im Kirchspiel Honkilathi innerhalb des Laitila-Massivs, wesentlich aus einem grobkörnigen Gemenge von rosa- bis gelblichweißen Orthoklasen (Orthoklasperthit) und lichtbläulichen Quarzkörnern in Tropfenform (wohl durch Rutileinschlüsse gefärbt), sowie spärlich stumpfgrünen Plagioklasen und Biotit mit Apatit und Eisenerzen bestehend. Als Geschiebe bisher von Hornburg (Sachsen) und Rogasen (Posen) bekannt. Früher als „Deformierter Rapakiwi von Lellainen“ beschrieben.

4. Perniö-Granit bildet einen Komplex, der von SW nach NO zwischen Tolfnäs—Kimito—Perniö—Klikala streicht. Umfaßt grobkörnige und porphyrtartige Abarten der Mikroklingranite. In einem körnigen Gemenge von rosaweißem bis tiefrotem Mikroklinperthit, idiomorphem Plagioklas ($Ab_{81}An_{19}$), Korrosionsquarz, Tafeln von Lepidomelan (früheste Ausscheidungen), Muscovit als Derivat von Plagioklas, dunkelrotem Almandin (bis 10 mm groß) und etwas Chlorit liegen 6—20 mm lange rötlichweiße Feldspatsäulchen (Mikroklin). Die Textur ist teils massig, teils parallelschieferig; zuweilen bemerkt man zerbrochene Einsprenglinge. Myrmekit fehlt nicht. Einige pegmatitische Abarten führen Cordierit. Geschiebe sind vorwiegend aus Ostpreußen und Pommern bekannt.

5. Grauer Nystad- (Uusikaupunki-) Granit, ein Durchbruchsganit, ist in der westlichen, südlichen und nördlichen Umrahmung des Rapakiwi-Massivs von Nystad (Laitila) bei Pyhämaa, Nykyrka und Karjala verbreitet. Weißgrau, mittel- bis grobkörnig, teils massig, teils angedeutet parallelstruiert. Vorherrschend Albit-Oligoklas (gut idiomorph), braungrauer Quarz (in größeren Körnern undulös) in streifenartiger Verteilung, etwas Mikroklin in allotriomorphen Körnern, Biotitblättchen; dazu kommen Apatit, Zirkon, etwas Muscovit sowie Granat. Geschiebe sind bekannt von Ratzeburg, Friesack, Eberswalde, Pielburg, Nörenberg und Groß-Garde.

6. Vaggeryd-Granit bildet einen von Tidaholm am Wettersee bis nach Värnamo reichenden, 100 km langen, 15 km breiten Gneisgranitzug. Aussehen wie ein rosa und schwärzlich gefleckter Gneisgranit. Weiße bis rosa-graue Säulen von Mikroklinperthit und Plagioklas (beide bis 10 mm lang, mit Sericiteinlagerungen) grenzen mit einer Zone zuckerkörnigen Quarzes gegen Biotitnester und -netze mit reichlich Titanit, Apatit und spärlich Erz. Nur einmal bei Hindenburg (Oberschlesien) gefunden.

7. Grobflaseriger Biotit-Kalkalkali-Granit, wahrscheinlich aus der Ostsee bei Südwestfinnland stammend, grobkörnig, mit bis 1—2 cm großen weißlichen Feldspäten (schwach perthitischer Mikroklin und Plagioklas), zuweilen auch feinkörnigen Feldspatnestern, rauchgrauem, oft weinrotem Quarz (bis 5 mm große Körner), Nestern und Schmitzen von schwach chloritisiertem Biotit und dunkelroten Granatkörnern, dazu Apatit und Zirkon sowie Magnetit und Roteisenstaub und -klumpen. Antiperthitische Verwachsungen

von Orthoklas und Plagioklas, meist verheilte Mörtelstrukturen usw. deuten auf Deformation hin. Als Geschiebe in Ostpreußen, Grenzmark und Ostpommern sowie in elstereiszeitlichen Ablagerungen Sachsens beobachtet.

8. Grobkörniger Aplit-Gneis-Granit, vermutlich aus der nordöstlichen Ostsee oder dem Bottnischen Meerbusen stammend, mit grau- bis dunkelroten, säuligen oder tafelligen Feldspäten (Mikroclinperthit und Plagioklas), grauweißen oder gelbgrauen, zuckerkörnigen Quarzkörnern in kurzen Linsen oder grobem Aderwerk, wenig Biotit in feinschuppigen Nestern, dünnen Sericithäutchen, ziemlich viel violettem Flußspat, seltener feinblättrigem Eisenglanz, dazu Chlorit, Magnetit, Zirkon und Apatit. Feldspäte oft zerbrochen; Mörtelstrukturen verbreitet; Feldspäte z. T. sericitisiert oder Kalifeldspat durch Albit verdrängt. Quarzkörner bilden entweder granoblastisches Gemenge ohne Kataklyse oder gröbere, innig verzahnte Kornanhäufungen mit undulöser Auslöschung. Geschiebe vorwiegend in den östlichen Provinzen Preußens nachgewiesen.

9. Katapleit-Syenit vom Wettersee, bisher als Geschiebe nicht bekannt, bildet ein 1200 m langes, 400 m breites Massiv am Ostufer des Wettersees bei Norra Kärr und ist jünger als der Einbruch des Wettersees (Visingsö-Formation), triadisch-jurassisch oder noch jünger. Gehört der urtischen Zweigreihe der foayitischen Magmengruppe an, bei der Feldspatbildung nur teilweise stattfindet. Meist flaserig bis schieferig, selten massig, zeigt er weißliche Katapleiteinsprenglinge in leistenförmigen, rundlichen bis sechseitigen Tafeln (bis 4 cm Durchmesser) in hypidiomorph-körniger Grundmasse von natronhaltigem Mikroclin, Nephelin, Ägirin, Eudialyt, Katapleit, untergeordnet Natrolith und Plagioklas.

Daneben treten helle, mittelkörnige, diorit- oder augengneisartige Partien von Lakarpit auf, bestehend aus blaugrüner Hornblende ($c : \gamma = 22^\circ$), feingestreiftem Plagioklas und etwas Mikroclin, dazu untergeordnet Ägirin, zersetzter Nephelin, Rosenbuschit, Pektolith, Apatit und Titanit. Der Lakarpit wird als vom Magma emporgebrachte ältere Ausscheidung aufgefaßt.

In Gängen und Adern erscheinen teilweise schieferige Gesteine mit grünen Streifen von Katapleit und Ägirin, dazu Nephelin, Mikroclin und etwas Albit. Den Katapleit ersetzt teilweise rosaroter Eudialyt (bis 5 cm groß).

10. Pyroxen-Granodiorit von Kakskerta (und Kustö) im Schärenhof südlich Åbo ist meist mittelkörnig und dunkelbraungrün, bedingt durch Feldspäte und Quarz, welcher Farbton auch dem Granodiorit von Vähäkyrö eigen ist, während die übrigen Granodiorite Finnlands meist braun gefärbt sind. Er ist mit Quarzdioriten (Plagioklas: Mikroclin größer als 8 : 1, im Granodiorit zwischen 2 : 1 und 8 : 1) vergesellschaftet. Die Struktur ist meist eugranitisch, oft etwas flaserig oder parallelschieferig oder durch porphyrische Feldspäte bis 3 cm Größe abgewandelt. Vorwiegend Oligoklas, in Quarzdioriten auch Andesin, dazu Mikroclin (nur z. T. Gitterstruktur zeigend), oft antiperthitisch, selten perthitisch mit Oligoklas verwachsen; z. T. undulös auslöschende Quarzkörner; Biotit, z. T. chloritisiert; blaß grünlicher Diopsid (Auslöschungsschiefe 43°); Hypersthen (Auslöschungsschiefe bis 8° , rötlich und grünlich pleochroitisch, häufig serpentiniert und mit Diopsid parallelverwachsen); akzessorisch Apatit, Zirkon, Magnetit, Eisen-

oxyd und roter Granat. Bisher als Geschiebe nur bei Bramstedt, Hannover, gefunden.

11. Syenit-Gabbro von Nordingrå an der ångermannländischen Küste tritt als Übergangsgestein von Rapakiwi-Gesteinen zu Gabbro und Labradorfels des Massivrandes in zwei Formen auf:

a) Große grünliche Plagioklastafeln liegen in einer Füllmasse von Quarz und rotem Feldspat; daneben erscheinen Biotit und Hornblende. Basische Gesteine wurden durch granitisches Magma resorbiert. Derartige Geschiebe sind von Garnsee (Westpreußen), Koslitz (Schlesien), Pielburg (Pommern), Feldberg (Mecklenburg), Saarow und Kranepuhl (Brandenburg) bekannt.

b) Große porphyrische Labradorkristalle, hellgelblich bis grünlich, liegen in feinkörniger, dunkelrot-grüngrau oder schwarz gesprenkelter Grundmasse mit oft chloritisiertem Diallag, Magnetit, Orthoklas und Quarz. Als Geschiebe bekannt von Lötzen, Diwitten (Ostpreußen), Groß-Garde (Pommern), Berlin, Fürstenwalde a. d. Spree und Göhlsdorf (Brandenburg).

12. Zweiglimmer-Alkalifeldspat-Gneise mit großen Muscovitporphyroblasten sind bisher noch nicht aus Finnland bekannt geworden. Die Verbreitung von Geschieben derselben bei Allenstein, Marienburg, Kösternitz bei Köslin, Nörenberg, Eberswalde und Rendsburg macht ihre ostfennoskandische Herkunft aber wahrscheinlich. In einer feinkörnig leptitisch-sandsteinartigen, seidenglänzenden, hell- bis dunkelgrauen oder einer feingneisigen, auf dem Längsbruch schillernden Grundmasse aus Quarz, schwach perthitischem Orthoklas, meist unverwilligtem Albit, Biotit und Muscovit treten große Muscovit-Porphyroblasten mit löcheriger Oberfläche und vielen diablastisch eingelagerten Grundmasse-Quarz- und Feldspatkörnern auf. Die Grundmasse ist bezüglich der Quarz- und Feldspatkörner granoblastisch, bezüglich der Biotite nematoblastisch striiert. Die Biotitpakete, die Hauptträger der Kristallisationsschieferung sind, gehen häufig in Muscovit über oder sind mit ihm verwachsen; sie enthalten Rutilnadeln, spärliche Erzkörner, etwas Apatit und Zirkon als einzige Nebengemengteile. Oft löst sich die Zwischenmasse in ein regelloses Hornfelsgewebe auf, wobei zuweilen kleine, oft gegen die Schieferung verdrehte Andalusit-Porphyroblasten erscheinen.

Es folgen schließlich auf diese petrographischen Beschreibungen neuer Leitgeschiebe, die durch gute Abbildungen erläutert sind, Berichtigungen zu J. KORN, „Die wichtigen Leitgeschiebe der nordischen kristallinen Gesteine im norddeutschen Flachlande“ (Berlin 1927) und zu J. HESMANN, „Zur Petrographie einiger nordischer kristalliner Leitgeschiebe“ (Abh. preuß. geol. Landesanst. N. F. 173. Berlin 1936).

Walther Fischer.

Söfner, Rudolf: Die Leitgesteine der Weser. (Zs. Geschiebeforsch. 16. Leipzig 1940. 5—11. Mit 1 Karte.)

Nach E. KURTZ sollen Thüringer-Wald-Porphyr, Kieselschiefer und Buntsandstein Leitgerölle der durch das Inlandeis aus ihrem alten Bett abgedrängten Weser in Nordwestfalen sein. Starker Gehalt an Milchquarzen soll, wenn der Einfluß des Rheins ausscheidet, auf Mitbeteiligung der Elbe hindeuten.

Als sicherste Leitgesteine der Weser werden Thüringer-Wald-Porphyre angeführt. In der Gemeindegiesgrube Holzminden wurden folgende Thüringer-Wald-Porphyre gesammelt:

Gruppe	I	II	III
Anzahl	15	1	10
Prozent	58	4	38

Gruppe I: Porphyre mit mehr oder weniger großen Einsprenglingen, deren Menge stets über $\frac{1}{3}$ der Grundmasse beträgt.

Gruppe II: Perlaugenporphyre.

Gruppe III: Porphyre von stärker felsitischem Charakter, teilweise hällflintartig.

Untersuchungen in Hiltrup, südlich Münster, ergaben nur 4 Gerölle, die von Gruppe III kaum zu unterscheiden waren (Aggregatpolarisation der Grundmasse; rissige, randlich resorbierte Quarze), doch besteht ebenfalls große Ähnlichkeit zu Smålandporphyren, so daß ein sicherer Nachweis von Thüringer-Wald-Porphyren nicht zu führen ist; ihr Anteil würde höchstens 15% ausmachen, kann also einen alten Weserlauf nicht beweisen.

Lyditgerölle sind ebenfalls keine Weser-Leitgesteine; sie können aus dem Malm des Wiehen-Gebirges bei Hüsedde und Bramsche oder aus dem Culm des Sauerlandes und Rothaargebirges stammen. Ebenso ist die Alme im Oberlauf in Culm eingeschnitten. Eine Karte zeigt die Herkunft der Lyditgerölle in Westfalen.

Da schon bei Veltheim, Minden und Bünde Buntsandsteingerölle kaum faustgroß auftreten, können die kopfgroßen Gerölle und Brocken in den Dammerbergen nicht aus dem Solling hergeleitet werden. Buntsandstein steht z. B. nördlich Osnabrück im Piesberg- und Schafbergmassiv an; die dort abgetragenen Mengen reichen aus, die Geröllführung der Umgebung zu erklären.

Ebenso reichen die im Bereiche der westfälischen Großfalte zwischen Osning und Wiehengebirge abgetragenen Neocomkonglomeratmengen aus, die Milchquarzgeröllführung zu erklären.

Soweit Buntsandstein- und Milchquarzgerölle in Nordwestfalen auftreten, handelt es sich genau so um Lokalschotter wie bei den Lyditen. Die von KURZ 1926 auf Grund seiner „Weserleitgesteine“ rekonstruierten fluvio-glazialen Weserläufe sind durch diese Gesteine nicht zu beweisen.

Walthar Fischer.

Bennhold, Walter: Zwei neue Vorkommen südlicher Kiese in der Umgebung von Berlin bei Zossen und Fürstenwalde, Spree. (Zs. Geschiefeforsch. 16. Leipzig 1940. 20—30. Mit 1 Karte.)

Bei Zossen sind zwischen den Mühlenbergen und dem Truppenübungsplatz an der nördlichen Böschung des Diluvialhochflächen-Klotzes, der zur Notte-Niederung abfällt, südliche Kiese aufgeschlossen zwischen Sanden und Kiesen mit nordischen Geschieben im Hangenden und vermutlich geschiebeführendem Mergel im Liegenden. Sie weisen an größeren Geröllen auf Kiesel-schieferstücke bis 15 cm Größe, Milchquarze bis 9 cm und einen Hauyn-tephrit vom Striesowitzer Berg bei Aussig (28 × 20 × 15 cm). Das Vorkommen

gehört mit den südlichen Kiesen von Wietstock und vom Lindenberg bei Jühnsdorf einer interglazialen fluviatilen Bildung an.

Bei Petersdorf, südlich Fürstenwalde a. d. Spree, wurden unter oberem Geschiebesand und 1—2 m mächtigem oberem Geschiebemergel ebenfalls südliche Kiese aufgeschlossen, deren Liegendes unbekannt ist. Teilweise wurden sie früher als Miocän aufgefaßt. Eine Durchschnitsprobe der über 4 mm großen Körner ergab folgende Zusammensetzung der Kiese:

Quarze, meist weiß, keine Blauquarze	97,01%	
Schwarze und grauschwarze Kieselschieferstücke (49 Stück)	0,89	
Granite, wenig zersetzt	1,30	
Porphyre	0,05	
Gneise	0,09	
Feldspatstücke (nur eines kaolinisiert)	0,05	
Diorite, Amphibolite	0,11	
Sandsteinstücke mit kieseligem Bindemittel	0,31	
Quarzite (hell- und dunkelgrau, keine Blauquarzite) . . .	0,09	
Bräunlichgelber Feuerstein (kann südlicher Hornstein sein?)	0,02	(1 Stück)
Quarzgesteine unsicherer Herkunft	0,07	
	<hr/>	
	Summe	99,99%

Es fehlen die für das Pliocän des Gebietes charakteristischen Blaugesteine, sowie die stark kaolinisierten und gekieselten Granite des Pliocäns; ebenso zeigt das starke Auftreten größerer Kieselschiefergerölle, daß kein Miocän oder Pliocän vorliegt. Die Einordnung in ein bestimmtes Interglazial ist noch unsicher. Im Gegensatz zu den Zossen-Wietstocker Kiesen, bei denen die Herkunft der Gerölle aus dem Böhmischem Mittelgebirge, dem Elbsandsteingebirge und dem Elbegebiet bis etwa Klotzsche bei Dresden gesichert ist, läßt sich die Herkunft der Petersdorfer Gesteine nicht festlegen. Im Gegensatz zu den Wietstock-Zossener Kiesen (Kieselschiefer bis über Kopfgröße, Gletscherschrammen auf Basalten und Phonolithen) erreichen die Kieselschieferstücke bei Petersdorf nur 2,5, die Gerölle überhaupt bis 3,5 cm Größe; Gletscherschrammen fehlen. Beide Gebiete stehen also nicht in direktem Zusammenhang, das Einzugsgebiet der Petersdorfer Kiese ist wohl mehr südöstlich zu suchen als die von Wietstock-Zossen.

Walther Fischer.

Frostböden. Strukturböden.

Parchomenko, S. G.: Dauerfrostbodenkunde als Lehre von den kryophilen Gesteinen. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. 6. Akad. d. Wiss. USSR. Moskau-Leningrad 1938. 177—193. Russ. mit engl. Zusammenf.)

In der vorliegenden Arbeit wird der Inhalt des Begriffes „Gefrorenis“ oder „Dauerfrostboden“, des Gegenstandes der Dauerfrostbodenkunde, seine Einteilungen und die Methoden, die in der Dauerfrostbodenkunde angewandt werden, betrachtet. 1. Die früheren Begriffsbestimmungen des „Frostbodens“ oder „Dauerfrostbodens“, S. 177—183. Da das Wasser im gefrorenen Gestein sich in Gestalt von Eis

befindet, nannte man den Dauerfrostboden nicht selten „Eisboden“. Viele identifizierten die Gefriertemperatur der Bodenlösungen in den Böden und in der Gesteinsschicht mit der Gefriertemperatur des destillierten Wassers und glaubten, daß das Vorhandensein gefrorener Gesteine nicht nur durch unmittelbare Beobachtungen bestimmt werden kann, sondern auch mit Hilfe des Thermometers, aber der größere Teil der Beobachtungen wird durch Bohren und unmittelbare Beobachtungen bei Erdarbeiten verschiedener Art erlangt. MIDDENDORFF sah als Dauerfrostboden die Gesteine an, die eine Temperatur von 0° oder geringer haben, und die Südgrenze seiner Verbreitung verläuft dort, wo im Verlauf eines ganzen Jahres eine Schicht gefrorenen Bodens bleibt. 1845 stellte KUPFER Betrachtungen über die Abhängigkeit der vertikalen Verbreitung der gefrorenen Gesteine von der 0° -Temperatur an; zum erstenmal wird hier der zonenartige Bau des Dauerfrostbodenkomplexes erwähnt und die Verzögerung des Eindringens der Wärme- und Kältewellen in die Tiefe der Erde, was von der Absonderung der latenten Wärme beim Gefrieren und dem Verschlucken der Wärme beim Tauen des Eises abhängt. Später wurde in den Definitionen versucht, eine Vorstellung über die mögliche Entstehung dieser Erscheinung zu geben. Nach JATSCHESKIJ (1905) ist der Dauerfrostboden nicht eine Funktion der Temperatur allein, sondern eine komplizierte Erscheinung, die von kosmischen Faktoren abhängt. Der Dauerfrostboden wird so lange in jenen Breiten existieren, in denen er heute angetroffen wird, als sich die Bedingungen der Drehung der Erde, ihre Stellung zur Ekliptik und zur Sonne usw. erhalten. In die Definition des Begriffs „Dauerfrostboden“ wird durch die besondere Kommission der Russischen Geographischen Gesellschaft die Hinweisung auf die ursächliche Abhängigkeit der Erscheinung von physisch-geographischen Faktoren eingeführt. Beim Fehlen systematischer Beobachtungen ist es möglich, von „zeitweiligem“ Dauerfrostboden nur in den Fällen zu sprechen, wenn er sich vor den Augen der Ortseinwohner bildete. Im allgemeinen aber erscheint nur die Tiefe der Lagerung der gefrorenen Gesteine als Kennzeichen, nach dem man den zeitweiligen Frostboden von dem „dauernden“ unterscheiden kann. In diesen Erklärungen erscheint die Hinweisung auf die Abhängigkeit der Erscheinungen des Dauerfrostbodens von einer ganzen Reihe natürlicher Faktoren, die ununterbrochen im Verlauf der Erdgeschichte auf eine ausgedehnte Fläche wirken, neu. In der Erklärung A. W. Lwow's (1916) werden jene physisch-geographischen Bedingungen genauer bestimmt, unter denen sich der Vorgang der Gefornis entwickelt, der zur Bildung der Schicht gefrorener Gesteine führt und auf den weit verbreiteten Vorgang der Verfestigung der lockeren Gesteine durch Eis und die Zunahme der Mächtigkeit der gefrorenen Schichten auf dem Wege der Anhäufung der Niederschläge in den Tälern hingewiesen. Die letzten Formulierungen führen heran zu einer Erklärung des Begriffs „Dauerfrostboden“ als zu einem Ergebnis eines gewissen Vorganges, des

Vorganges der Gefornis, der durch bestimmte Ursachen kosmischen Charakters hervorgerufen wird. M. J. SUMGIN (1927) gibt eine Begriffsbestimmung des Dauerfrostbodens auf Grund nur eines Merkmals — der Temperatur der Gesteine. M. J. SUMGIN nennt Dauerfrostboden jenen Boden (unabhängig davon, ob Wasser in ihm vorhanden ist oder nicht), der im Verlauf von wenigstens zwei Jahren eine Temperatur unter 0° hat. Dies ist die einzige Arbeit, in der die Bestandteile des Begriffs „Dauerfrostboden“ genau untersucht werden und in Abhängigkeit davon der Inhalt der Lehre vom „Dauerfrostboden“ bestimmt wird. N. J. TOLSTICHIN (1935) weist ganz richtig auf die Unmöglichkeit der Erklärung des Begriffs „Dauerfrostboden“ mit Hilfe der 0° - oder sogar einer negativen Temperatur und nennt Dauerfrostboden „die gefrorene Zone der Lithosphäre oder die Zone der Gefornis“. Durch seine Charakteristik der gefrorenen Zone mit Hilfe der Temperatur und des Eises unterscheidet er sich durch nichts von der Vorstellung über den Eisboden des Akademikers MIDDENDORF. Nach Ansicht des Verf.'s findet sich auch in den Arbeiten ausländischer Gelehrter keine genaue Begriffsbestimmung des Dauerfrostbodens. Die oben aufgezählten Definitionen kann man, wie seinerzeit M. J. SUMGIN bemerkte, in zwei Gruppen einteilen: bei den einen erscheint als wesentliches Kennzeichen der gefrorenen Gesteine das Vorhandensein von Eis in ihnen; infolge davon änderten sie eine ganze Reihe ihrer Eigenschaften; bei den anderen Definitionen wird die Temperatur von 0° und niedriger als Merkmal des Dauerfrostbodens angesehen. Daher entstehen zwei Richtungen in der Dauerfrostbodenkunde: eine — geologisch-petrographische, die andere — geothermische (oder geophysische). Die erste beschäftigt sich hauptsächlich mit der Untersuchung der Bestandteile der gefrorenen Gesteine, die zweite vorzugsweise mit den thermischen Erscheinungen, die in ihnen vorgehen. Die erste ist außer der Ausnutzung der Ergebnisse der heutigen Geophysik mit der physikalischen Chemie, der Mineralogie, der Petrographie, der Geochemie, der Bodenkunde, der Geologie, besonders der Hydrogeologie und der Geologie am Ende der Tertiärzeit und der Quartärperiode eng verbunden. Die zweite wird im wesentlichen in den Rahmen der geothermischen Untersuchungen eingeschlossen. Die Bestimmung des Vorhandenseins gefrorener Gesteine mit Hilfe des Thermometers trifft auf Widerspruch, weil die Lösungen von Salzen und anderen Stoffen in der Gesteinsschicht niemals genau bei 0° gefrieren, und außerdem die Feuchtigkeit in den verschiedenen Gesteinen bei verschiedenen Temperaturen gefriert. Die Unterkühlung der Flüssigkeit in den Böden kann -5°C erreichen. In eine ähnliche unangenehme Lage gerät man bei Anwendung der elektrometrischen und der seismischen Methode der Untersuchung gefrorener Gesteine. Diese geophysikalischen Methoden können nur in dem Fall nützlich sein, wenn in den Gesteinen die Kristallisation des Eises an-

gefangen hat. Bei oberflächlicher Untersuchung der sog. Gefrornis der Felsgesteine scheint, daß sie kein Eis in sich enthalten; hieraus entspringt der Ausdruck „trockener Dauerfrostboden“. Der „trockene Dauerfrostboden“ ist gar nicht untersucht. BOGDANOW (1912) wies darauf hin, daß die gefrorenen Felsgesteine durch das Vorhandensein eines Kapillarnetzes von Kanälchen, die mit Eis angefüllt sind, charakterisiert werden. In lockeren gefrorenen Gesteinen findet man immer einzelne Eiskristalle. Nach Ansicht des Verf.'s ist es richtiger, an die Begriffsbestimmung „Dauerfrostboden“ heranzugehen, indem man in der Eigenschaft eines Hauptmerkmals das Vorhandensein von Eis in den Gesteinen annimmt. 2. Unsere Begriffsbestimmung des „Dauerfrostbodens“, S. 183. Unter Dauerfrostboden oder den kryophilen Gesteinen wird die Gesamtheit der eruptiven, sedimentären und metamorphen Gesteine verstanden, zu deren Bestand mehr oder weniger bedeutende Mengen von Eis und anderen kryophilen Mineralien gehören, und die bei ihrer Bildung in solcher Tiefe von der Erdoberfläche liegen, daß sie nicht der Zerstörung unterworfen sind, die durch den jährlichen Gang der meteorologischen Elemente bedingt wird. Ihre untere Verbreitungsgrenze wird durch die innere Wärme der Erdkugel begrenzt. Diese natürlichen Bildungen fanden zu verschiedener Zeit statt: Die einen unter dem Einfluß von Vorgängen, die sich in der geologischen Vergangenheit entwickelten und fortfahren, auch heute zu wirken, die anderen — unter den heutigen physisch-geographischen Bedingungen; sie ändern sich mit Änderung dieser Bedingungen.

Hedwig Stoltenberg.

Parchomenko, S. G.: Dauerfrostbodenkunde als Lehre von den kryophilen Gesteinen. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. 6. Akad. d. Wiss. USSR. Moskau-Leningrad 1938. 177—193. Russ. mit engl. Zusammenf.)

3. Die Gefrornis — die Gesteine, S. 183—184. Die erste und wichtigste Frage ist: kann man die Gefrornis als besondere Gesteine ansehen? Verf. möchte diese Frage bejahen. Die kryophilen Gesteine stellen Mineralaggregate dar, welche zum Bestand der Erdrinde gehören. Ihr Verbreitungsgebiet wird von Grenzen eingefaßt, die hauptsächlich durch klimatische Ursachen bedingt werden. Der Dauerfrostboden als Bildung der neuesten Zeit der Erdgeschichte kann nicht in älteren Ablagerungen als denen am Ende der Tertiärperiode aufgedeckt werden (nach Meinung KÖPPEN's [1921] seit dem Miocän). Wie man Eis in der Petrographie als Gestein betrachtet, so kann man auch den Dauerfrostboden als besondere Gesteinsgruppe ansehen. 4. Die Gefrornis — die Gruppe der eigentümlichen, sedimentären und metamorphen Eruptivgesteine, S. 184—186. Man kann die kryophilen Gesteine in Abhängigkeit von ihrer Entstehung in vier Gruppen einteilen: Die erste Gruppe erscheint als Ausbrüche des Aufeises, erstarrt unter dem Einfluß der niedrigen Temperaturen. Die

zweite Gruppe bilden sedimentäre gefrorene Alluvionen: a) deluviale, b) das die Flußtäler anfüllende Alluvium, c) Eisalluvionen an der Küste des Nördlichen Eismeer, d) heutige Sedimente am Boden dieses Meeres, die sich nach NORDENSKIÖLD aus Teilchen bilden, die durch die Flüsse hinausgetragen werden, und welche, indem sie auf den von Salzwasser auch mit einer Temperatur unter 0° bedeckten Boden fallen, die Süßwasserteilchen mit sich reißen, die sich am Boden in Eis verwandeln. Die dritte Gruppe — die metamorphen gefrorenen Gesteine. Hierzu gehören jene Gesteine, in deren Masse sich das Eis auskristallisierte und andere Mineralien, eigentlich gefrorene Gesteine. Zur vierten Gruppe werden verschiedene Eisbildungen gerechnet, die zum Bestand des Dauerfrostbodenkomplexes nach seiner Bildung gehörten. Diese letzte vereinigt fossiles Eis verschiedener Entstehung. Die Aufeismassen kann man endodaphisch nennen (d. h. Eismassen inneren Ursprungs), die Eismassen der letzten Gruppe — exodaphisch zum Unterschied von POHLE. Die Einteilung der gefrorenen Gesteine in Gruppen nach ihrer Entstehung entspricht ihrer Einteilung nach der Eismenge; im allgemeinen enthält die erste Klasse Eismassen, in denen nur unbedeutende Mengen anderer Stoffe in Gestalt von Lösungen und Suspensionen vorhanden sind, die zweite — Bildungen reich an Eis, gefrorene Schichten; die dritte — Gesteine, die gewöhnlich weniger reich an Eis sind, durchfrorene Schichten des Untergrundes im eigentlichen Sinn des Wortes. 5. Der Dauerfrostboden — die kryophilen Gesteine, S. 186—191. Als wesentliches Kennzeichen, das den Dauerfrostboden von allen anderen Gesteinen unterscheidet, erscheint das Vorhandensein kryophiler Mineralien; das sind solche Mineralien, die nur bei Temperaturen von 0° oder niedriger existieren können. Hierher gehören: Eis, Kryohydrate, feste Lösungen, die nur bei Temperaturen nicht höher als 0° C vorhanden sein können, und einige Kristallhydrate. Unter den letzteren wird unter natürlichen Bedingungen das Dihydrat des Chlornatriums ($\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$) gefunden, auch Hydrate des Chlormagnesiums und einige Eutektika. Außer den kryophilen Mineralien finden sich in den Schichten der kryophilen Gesteine auch Salzlösungen, die nur bei bedeutenden Temperaturerniedrigungen gefrieren oder dünne Häutchen-Salzlösungen. Diese Mineralbildungen treten während der Kristallisation des Eises im Maße der Abkühlung der Lösungen in der Schicht der Muttergesteine auf. Beobachtungen haben gezeigt, daß bei Gefrieren der Böden bei Temperaturen nahe 0° nicht alles Wasser gefriert, sondern im Maße der Erniedrigung der Temperatur bis zu einer gewissen Grenze immer neue und neue, zwar sehr kleine Mengen Eis fortfahren, sich zu bilden und aus den konzentrierten Lösungen ausfallen wie auch andere Mineralbildungen. Wenn in einem Gestein keine kryophilen Mineralien vorhanden sind, wird es, ungeachtet seiner Temperatur unter 0° , nicht zu den gefrorenen gerechnet. Bekannt sind die Auftauböden mit einer Temperatur unter 0° . Hierin liegt der Hauptunterschied unserer Defini-

tion von jener, welche von den Vertretern der geothermischen Richtung angewandt wird. Da die Untersuchungen ergeben haben, daß es nicht möglich ist, den Punkt 0°C und den Gefrierpunkt der Böden und Gesteine zu vermengen, hält Verf. es nicht für angängig, das Temperaturmerkmal in die Definition dieses Begriffes einzuführen. Der spezifische Unterschied des geologischen Vorganges des Gefrierens der Boden- und Grundwasser und der Bergfeuchtigkeit in der Schicht der Muttergesteine, eines Vorganges, der eine ganze Reihe komplizierter Erscheinungen in ihnen hervorruft, liegt in der Bildung der kryophilen Mineralien. Als Ergebnis der Kristallisation der wässerigen Lösungen gehen tiefe Veränderungen der Gesteine vor sich, die das spezifische Gewicht, die Porosität, die Luftdurchlässigkeit, die Wasserdurchlässigkeit, die Feuchtigkeitskapazität betreffen; deutlich verändert sich das Verhältnis der Gesteine zu den mechanischen Einwirkungen; es verändern sich die Zusammensetzung, die Struktur, die Wärmeeigenschaften, der mineralogische Bestand, die Leitfähigkeit. Zum Unterschied von den gefrorenen Böden liegen die kryophilen Gesteine in einer gewissen Tiefe unter der Erdoberfläche oder unter dem Boden der Wasserbecken, weil im Laufe eines Jahres die obere Schicht des Bodens und der Bodenablagerungen zum großen Teil auftaut. In dem Dauerfrostbodenkomplex sind verschiedene Formen des Gefrierens vorhanden: Eiskruste, Eisstengel, gefrorener Boden oder Kruste des winterlichen Durchfrierens, endlich der eigentliche Frostboden oder Dauerfrostboden. Nach Ansicht des Verf.'s bildet die Geothermik nur einen kleinen Teil der Dauerfrostbodenkunde. Das Hauptmaterial liegt in der Beschreibung sowohl der geologischen Körper als auch des mineralischen Aggregates. Die Dauerfrostbodenkunde macht — wie früher die Petrographie — die vormikroskopische Periode ihres Daseins durch. Verf. hält die Untersuchung der Bildung der kryophilen Gesteine vor unseren Augen infolge des Ausfallens neuer Mineralien aus dem Magma ihrer Art (den wässerigen Lösungen) für eine verlockende Aufgabe. Vom geothermischen Gesichtspunkt sind das Aufeis und die Ansätze nur eine der Besonderheiten der winterlichen Ordnung der oberirdischen und unterirdischen Wasser in den Bedingungen des tiefen Durchfrierens und des Dauerfrostbodens. In ganz anderer Beleuchtung stellt sich diese Erscheinung dar, wenn sie als Auftreten endogener Kräfte, als eigentümlicher Kryovulkanismus der Boden- und Untergrundschichten betrachtet wird, als dessen Ergebnis sich, ähnlich den Eruptivgesteinen, Kryoeffusiv- und Kryointrusivgesteine bilden; der Vorgang des Ausbruches des Aufeises selbst wird als Ausbruch dieser oberflächlichen Miniaturkryovulkane anzusehen sein. Die verschiedenen Ausbruchphasen sind zu untersuchen, auch die gasförmigen Produkte, die das ausbrechende Aufeis mit einem dichten Nebel einhüllen, die Sublimationsprodukte, die sich in den Spalten ansetzen, und die festen Teilchen,

die während des Ausbruchs ausgeworfen werden, die physisch-chemischen Umwandlungen des Aufeiswassers während seiner Kristallisation, die Periodizität der Wirksamkeit des Aufeises u. a. m. Die kryophilen Gesteine werden als physisch-chemische Systeme angesehen, welche auf dem Wege der Veränderungen anderer Systeme zu ihrem heutigen Zustand gelangten. Diese Veränderungen kamen und kommen unter bestimmten geologischen Bedingungen zustande und sind miteinander durch die allgemeine Geschichte der geologischen Entwicklung bedeutender Territorien der nördlichen und südlichen Halbkugel verbunden.

Hedwig Stoltenberg.

Parchomenko, S. G.: Dauerfrostbodenkunde als Lehre von den kryophilen Gesteinen. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. 6. Akad. d. Wiss. USSR. Moskau-Leningrad 1938. 177—193. Russ. mit engl. Zusammenf.)

6. Dauerfrostbodenkunde — die Lehre von den kryophilen Gesteinen. S. 191—193.

Die Untersuchung der Schichten der gefrorenen Gesteine, aber auch der Gesamtheit der Vorgänge, die in ihnen und in den Zonen des Kontaktes der gefrorenen Gesteine mit den aufgetauten stattfinden, bildet den Gegenstand der Dauerfrostbodenkunde oder Pagologie. Das Gebiet der Ausbildung der gefrorenen Gesteine und die Kontaktzonen werden in dem Begriff „Dauerfrostbodenkomplex“ vereinigt. Es ist notwendig, zahlreiche Tatsachen zu sammeln, welche die gefrorenen Gesteine von seiten ihrer stofflichen Zusammensetzung, ihrer morphologischen Besonderheiten und räumlichen Lage, aber auch der Alterswechselbeziehungen mit den sie umgebenden Gesteinen charakterisieren, und Tatsachen über die Vorgänge zu sammeln, die in den verschiedenen Teilen der pagologischen Gebiete der nördlichen und südlichen Halbkugel in dem Dauerfrostbodenkomplex stattfinden, Experimentaluntersuchungen zur Prüfung der Beobachtungen und Klärung der Einzelheiten anzustellen, um sich der Lösung dieser Aufgaben zu nähern. Die Beschreibung der kryophilen Gesteine eines einzelnen Gebietes, der Besonderheiten ihrer Lagerung, ihrer Entstehung und Verbreitung bildet eine Abteilung der Dauerfrostbodenkunde, die Verf. spezielle Dauerfrostbodenkunde nennt. Die allgemeine und die spezielle Dauerfrostbodenkunde könnte man theoretische Dauerfrostbodenkunde nennen. Die zweite Gruppe der Fragen beschäftigt sich mit der Anwendung der Angaben der theoretischen Dauerfrostbodenkunde auf das praktische Leben. Diesen Teil der Dauerfrostbodenkunde kann man angewandte Dauerfrostbodenkunde nennen. Als Aufgaben der theoretischen Dauerfrostbodenkunde erscheinen also folgende Fragen: 1. die geographische Verbreitung und die Formen der Lagerung; 2. die äußeren Merkmale (die physikalischen Eigenschaften); 3. die mineralogische und chemische Zusammensetzung; 4. die Beschaffenheit und die Struktur; 5. der Mechanismus der Entstehung (im Grunde Kristallisation der wässrigen

Lösungen in der Schicht der Muttergesteine; 6. Ursprung (Temperatur des Bodens und Faktoren, die sie bestimmen, Formen des Gefrierens, das Wärme-gleichgewicht des Bodens und der Untergrundschichten, die Vorgänge in der Natur, die zur Bildung der kryophilen Gesteine führen, das Alter); 7. Klassifi-kation der kryophilen Gesteine; 8. Gefrorenis und physisches Leben der Erde; 9. Charakteristik der Verbreitungsgebiete des Dauerfrostbodens. Die angewandte Dauerfrostbodenkunde kann man in folgende Teile teilen: 1. landwirtschaftliche Dauerfrostboden-kunde; 2. Wasserversorgung in der Dauerfrostbodenzone; 3. Wege-Dauerfrostbodenkunde; 4. Dauerfrostbodenkunde und Bergbau-industrie; 5. Bauwesen-Dauerfrostbodenkunde. Die Lehre von den kryophilen Gesteinen trägt also komplexen Charakter und besteht im Grunde erstens aus der geologischen und petrographischen Untersuchung der kryophilen Gesteine und zweitens aus der Unter-suchung der physikalischen Vorgänge, die in den Boden- und Untergrundschichten vor sich gehen, die zur Bildung der Schichten gefrorener Gesteine führen und die im Dauerfrostbodenkomplex verlaufen, was das Gebiet der Bodenkunde und der Geophysik ausmacht, und drittens aus der Untersuchung der Wechselbeziehungen zwischen den gefrorenen Gesteinen und dem volkswirtschaftlichen Bau-wesen. Historisch ergab sich die Notwendigkeit der Untersuchung des Dauerfrostbodens aus den Forderungen des praktischen Lebens. Man könnte feststellen, daß es verschiedene Typen gefrorener Ge-steine gibt, die verschiedene Einwirkungen auf das volkswirtschaftliche Bau-wesen zeigen, daß die Tätigkeit des Menschen ihrerseits tiefe Veränderungen in die Schicht der gefrorenen Gesteine trägt, und daß infolge davon der Mensch nach seinem Wunsch in gewissem Maße auf den Dauerfrostboden nach dieser oder jener Seite einwirken kann, — und eine Reihe anderer Ergebnisse.

Hedwig Stoltenberg.

Sumgin, M. J.: Einige Bemerkungen auf Veranlassung der Abhandlung S. G. PARCHOMENKO's: „Dauerfrostbodenkunde als Lehre von den kryophilen Gesteinen. (Arb. d. Kommiss. z. Unter-suchung des Dauerfrostbodens. 6. Akad. d. Wiss. USSR. Moskau-Leningrad 1938. 195—200. Russ. mit engl. Zusammenf.)

Der Hauptgedanke der untersuchten Arbeit PARCHOMENKO's liegt darin, daß die nach seiner Meinung sich vor unseren Augen heraus-bildende neue wissenschaftliche Disziplin, die Dauerfrostboden-kunde, sich auf falschem Wege befindet, daß eine neue Rich-tung, die geologisch-petrographische, für diese junge Wissen-schaft nötig ist. Der Aufsatz PARCHOMENKO's zerfällt in einen kritischen und einen positiven Teil. SUMGIN untersucht zuerst den kritischen Teil. Verf. wendet sich der allgemeinen Behauptung PARCHOMENKO's zu über das Fehlen von in den letzten Jahren aus-geführten Arbeiten verallgemeinernden Charakters über den Dauerfrostboden. Die genaue Bestimmung des in unserem Vater-land vom Dauerfrostboden eingenommenen Territoriums wurde

auf Grund der Verallgemeinerung einzelner, während der Jahre der Revolution ausgeführter Untersuchungen vorgenommen. Vor der Revolution wurde angenommen, daß im Gebiet des ehemaligen Russischen Reiches 7 000 000 qkm vom Dauerfrostboden eingenommen würden; nach den Berechnungen von 1930 erwies sich die Fläche des Dauerfrostbodens gleich etwa 10 000 000 qkm. Darauf wurde gerade zu unserer Zeit der Begriff der Abnahme des Dauerfrostbodens herausgestellt. Darauf wurde in der letzten Zeit, 1936, eine Einteilung des Dauerfrostbodengebietes in Bezirke nach dem Kennzeichen der Bodentemperatur in 10—15 m Tiefe ausgeführt nach Materialien, die hauptsächlich während der Zeit der Revolution erlangt wurden, und die Karte dieser Bezirke wird in dem in USSR. gedruckt werdenden Weltatlas erscheinen. Darauf haben wir eine wohlgeordnete Klassifizierung der Grundwasser im Dauerfrostbodengebiet nach der Verbindung dieser Wasser mit der gefrorenen Schicht, ferner ist eine Methodik der Untersuchung des Dauerfrostbodens zu baulichen Zwecken bearbeitet worden, endlich wird eine Theorie (z. T. schon in der Praxis verwirklicht) der Untersuchung des Dauerfrostbodens mit Hilfe elektrometrischer Methoden gegeben; während des letzten Jahrzehnts ist viel in bezug auf das Bauwesen im Dauerfrostboden getan, im besonderen ist der Grund zu einer Mechanik der gefrorenen Böden gelegt. Damit sind noch nicht alle Ergebnisse der Dauerfrostbodenkunde gerade während der letzten Jahre erschöpft, aber es genügt, um den oben erwähnten Gedanken PARCHOMENKO's für eine Abweichung von der Wahrheit zu halten. Die Behauptungen PARCHOMENKO's über die beiden, nach seiner Meinung in der Dauerfrostbodenkunde vorhandenen Richtungen — die geologisch-petrographische und die geothermische — hält Verf. für ebenso unbegründet wie das eben untersuchte. Es ist eine Reihe Arbeiten vorhanden, die den Dauerfrostboden mit der Bodenkunde, mit der Geologie usw. verbinden. Die kritischen Ausfälle gegen die sog. geothermische Richtung werden durch die Wirklichkeit widerlegt. Verf. geht dann zu dem positiven Teil von PARCHOMENKO's Aufsatz über als eines Vertreters der geologisch-petrographischen Richtung. Vor allem verweilen wir bei seiner Begriffsbestimmung des Dauerfrostbodens. An Stelle des Ausdruckes „Dauerfrostboden“ führt er den Ausdruck „Frostboden“ ein und ersetzt ihn durch den gleichberechtigten Ausdruck „kryophile Gesteine“. Wie die meisten russischen und ausländischen Forscher fordert PARCHOMENKO das Vorhandensein von Eis. Durch diese Forderung wird auch die negative Temperatur des Frostbodens bedingt. Aber bei den Anhängern dieser Definition ist Gestein ohne Eis, wenn auch mit negativer Temperatur, mit unterkühltem Wasser oder ohne dasselbe, schon kein Frostboden. SUMGIN faßt den Begriff „Frostboden“ weiter und sieht jedes Gestein dafür an, dessen Temperatur unter Null ist, unabhängig davon, ob Eiskristalle in ihm vorhanden sind oder nicht. Solche Verallgemeinerung ist sehr wichtig bei der theoretischen Untersuchung

des Dauerfrostbodens. In der Praxis könnte man den Begriff „Frostboden“ auf das Vorhandensein von Eis oder anderen kryophilen Mineralien in dem Gestein einschränken. Also ist der Grundsatz über die Eiskristalle annehmbar. Die zweite Bedingung für den Begriff „Frostboden“ — die Lagerung des Gesteins in bestimmter Tiefe unter der Erdoberfläche — bringt die Hauptverwirrung in alle Arbeiten PARCHOMENKO's, die darin liegt, daß er den winterlichen oder jahreszeitlichen Frostboden nicht Frostboden nennt, sondern „Kruste des winterlichen Durchfrierens“. Warum ist die winterliche Frostbodenschicht kein kryophiles Gestein? Die Definition des Frostbodens PARCHOMENKO's ist verworren, und daraus ergibt sich die weitere Verwirrung. PARCHOMENKO sieht von der Definition „gefroren“ mit Hilfe der 0°-Temperatur ab. In der von ihm gegebenen Definition „Frostboden“ fehlt eine deutliche und klare Erwähnung der Zeit des Vorhandenseins des Dauerfrostbodens. Indessen, wenn man bei der Begriffsbestimmung „Frostboden“, „gefrorener Boden“ von der Temperatur ausgeht, verhält die Sache sich einfach so: 1. Gefrorenen Boden oder Frostboden nennen wir den Boden, der eine negative Temperatur hat. Dies ist der Gattungsbegriff, bestimmt nach dem Temperaturmerkmal. 2. Nach dem Zeitmerkmal wird der Frostboden in zwei Arten eingeteilt: der weniger als ein Jahr vorhandene — jahreszeitliche Frostboden; der länger als ein Jahr, in ganzen Zahlen zwei Jahre vorhandene — Dauerfrostboden (der beständige, ausdauernde, „ewige“); die Art des jahreszeitlichen Frostbodens schließt die verschiedenen Eisanflüge, -krusten, -stengel und andere, noch wenig oder überhaupt nicht beschriebene Arten der gefrorenen Böden ein, die weniger als ein Jahr in gefrorenem Zustand existieren. In der von PARCHOMENKO gegebenen Einteilung der theoretischen und der praktischen Dauerfrostbodenkunde und ihren Aufgaben ist nichts Neues, so daß einfach unverständlich ist, warum der Artikel geschrieben worden ist. Verf. bedauert, daß PARCHOMENKO nicht einen Vertreter der, wie er sagt, geothermischen Richtung in der Dauerfrostbodenkunde genannt hat. SUMGIN ist solche Richtung unbekannt; er rechnet sich zu den Vertretern der energetischen Richtung, in der die Geothermik ein gewisses, zwar in heutiger Zeit beherrschendes Feld einnimmt, aber dies geschieht erstens deswegen, weil die Dauerfrostbodenkunde sehr jung ist, und zweitens, weil in ihr, als in einer Wissenschaft, die nach dem Temperaturmerkmal der Gegenstände, die ihrer Untersuchung unterliegen, abgeteilt ist, die Wärmelehre von Rechts wegen einen Ehrenplatz einnehmen muß. Über die von PARCHOMENKO als „eigenartiger Kryovulkanismus der Boden- und Untergrundschichten“ angesehenen Aufeiserscheinungen hat schon N. J. TOLSTICHIN auf der zweiten Beratung über den Dauerfrostboden referiert, es ist also nichts Neues. Der bekannte Physiker TAMMAN sprach auf Grund seiner rein physikalischen Untersuchungen über die Übergänge eines kristallinen Zustandes eines Stoffes

in einen anderen die interessante Vermutung darüber aus, daß die Erdbeben vielleicht durch plötzliche Übergänge ungeheurer Massen von Materie unter der Erdkruste aus einem kristallinen Zustand in einen anderen bedingt werden; TAMMAN als Physiker urteilte über geologische Erscheinungen nach ihrer Verbindung mit der Physik. Zusammenfassend spricht sich SUMGIN dahin aus, daß dem Aufsatz PARCROMENKO's für den Wissenschaftler unzulässige Abweichungen von der Wahrheit zugrunde gelegt sind, und daß in ihm oft sogar in den Definitionen die Logik fehlt. **Hedwig Stoltenberg.**

Lukaschew, K. J.: Hügelbildung als Erscheinung von Spannungen in den Böden in Verbindung mit dem Dauerfrostboden. (Wissenschaftl. Annalen. Nr. 10. Geol.-bodenkundl.-geogr. Serie. Liefg. 3. Die Erdrinde. 2. Leningrad-Moskau 1936. 147—158. Mit 2 Zeichn. u. 5 Tab. Russisch.)

1. Einleitender Überblick. S. 147—148.

Die Hügelbildung ist eine sehr charakteristische und verbreitete Erscheinung in den Verhältnissen des Dauerfrostbodens; am meisten verbreitet sind große Schwellungshügel, „Bolgunjachi“ genannt, Aufeishügel, hügelige Torfmoore, hügelige Torfmoore mit Seen, grabähnliche Hügel, Auftreibungsreihen usw. Einzelne der angegebenen Formen des hügeligen Reliefs sind so sehr charakteristisch für einige Gebiete von USSR., daß man auf Grund davon die Landschaften abteilt, z. B. 1. Landschaften der hügeligen Tundren des äußersten Nordens, 2. Landschaften der hügeligen Waldtundra, 3. Landschaften der hügeligen Sümpfe der ostsibirischen und fernöstlichen Taiga usw. Die Hügel in den Tundren erreichen 3—8 m Höhe bei einem Durchmesser von 5—25 m. In der Tundra am Unterlauf des Jenissei sind Torfhügel weit verbreitet. Die Bolgunjachi erreichen in einzelnen Exemplaren 40 m Höhe. Innerhalb der Torfhügel und Bolgunjachi kommen oft Eislinsen oder Eiszwischenschichten vor. Einige dieser Hügel existieren Jahrzehnte und länger, andere aber, besonders in den südlichen Bezirken des Dauerfrostbodens, in der Regel kürzer als ein Jahr. Die größte Menge der hügeligen Formen, die mit dem Auftreiben des Grundes verbunden sind, fällt auf die Tundra und die Waldtundra, wo in der Bodenmasse über der Dauerfrostbodenschicht dynamische Spannungen jeder Art vorhanden sind. Sehr wichtig und wesentlich bei der Bildung der verschiedenen Formen der an Schwellungen reichen Landschaft in den Verhältnissen des Dauerfrostbodens erscheint die Klärung der Ursachen und Entstehungsbedingungen. Eine Reihe Forscher, darunter SUMGIN, sehen als Ursache der Bildung der Hügel das Vorhandensein von Spannungen in den Böden beim allmählichen Zusammenfrieren der winterlichen oberflächlichen und der Dauerfrostbodenschicht des Bodens an und als Ergebnis dieser Spannungen die Weiterbewegung des Wassers und der flüssig gewordenen Bodenmassen. Nach SUMGIN überträgt sich der hydrostatische Druck auf die obere und die untere gefrorene Schicht; die untere Schicht, der Dauerfrostboden, kann sich nur verdichten und verfestigen; die obere Schicht des winterlichen Durchfrierens kann sich nicht nur verfestigen, sondern in gewissen Fällen sich auch erheben und deformieren, sich ein-

biegen, gewölbt werden und sogar zerreißen. Dies ist nach SUMGIN auch die Ursache der Bildung sowohl der Aufeshügel der Grundwasser als auch der Torfhügel und endlich der Bolgunjachi. Tabelle 1 gibt ein Schema der Kräfte und der Sachlage, welche die Hügelbildung im Gebiet des Dauerfrostbodens hervorrufen (nach M. J. SUMGIN). Aus dem angeführten Schema wird die Verbindung der Hügelbildung mit den Elementen des Reliefs und dem bodenhydrologischen Medium der Gegend deutlich sichtbar. So gehören z. B. die einen der hügeligen Bildungen vorzugsweise zu ebenen Stellen, während die anderen sich meistens am Fuß der Hänge oder in den Betten der Flüsse, Fließchen und Bäche bilden. Dasselbe kann man in bezug auf das Medium, das die Spannung überträgt, sagen. In den einen Fällen werden die Böden hauptsächlich durch halbflüssige schlammige Massen dargestellt, in den anderen Fällen sind die Böden oft Sandböden und mehr grobe Skelettböden. Daher erscheinen als Ursachen der Bildung der angegebenen Landschaftsformen in den Verhältnissen des Dauerfrostbodens z. T. die Spannungen in den aufgetauten Zwischenschichten, z. T. der hydrodynamische Druck des Wassers der Flüsse (wenn die Hügel sich in den Flüssen bilden) und endlich z. T. die Ausdehnung des gefrierenden Wassers, welches aus irgendeinem Grunde den Hügel selbst bei seiner Bildung speist. In einzelnen Fällen übernehmen schlammige Massen die Rolle des Wassers. Bei Betrachtung des angeführten Schemas sieht man, daß keine Erklärung der Entstehung der grabähnlichen Hügel gegeben ist, die in der ostsibirischen und fernöstlichen Taiga sehr verbreitet sind.

2. Die grabähnlichen Hügel und ihre morphologischen Eigenlichkeiten. S. 148—151.

Das morphologische Aussehen dieser Hügel entspricht völlig der Benennung „Grabhügel“. Sie haben tatsächlich die Form von Gräbern (Grabhügeln) und sind von geringer Länge, am häufigsten 2—3—5 m lang und 2—3 m breit. Ihre Höhe beträgt gewöhnlich 0,3 m, seltener 0,5—0,7 m. Die Oberfläche der grabähnlichen Hügel ist meistens geglättet und in eine kleine Fläche verwandelt, die sich nicht selten zum Mittelpunkt senkt, wo der Hügel von einer oder mehreren, 1,5—5—7 cm breiten Spalten zerschnitten wird, die in verschiedenen Richtungen verlaufen (s. Zeichn. 1). Die Oberfläche der Hügel ist in den meisten Fällen mit spärlichem Pflanzenwuchs bedeckt. Solche hügeligen Moore sind bei Regenwetter fast unzugänglich, weil der tonig-lehmige Boden der Hügel aufquillt, die Fläche zwischen den Hügeln aber im Überfluß mit Wasser angefüllt ist. Meistens treten die Hügel in Gruppen auf, es gibt aber auch einzelne. Sie sind im Amurgebiet weit verbreitet, finden sich im Bezirk der Selemscha und Unma, setzen sich in das Gebiet der Nora und weiter in die ausgedehnten Ebenen an der oberen Seja fort. Die hügeligen Moore erreichen an jener Seite des Tukuringra-Gebirges die größte Ausbildung, d. h. überhaupt im Maße der Annäherung an das jakutische Gebiet.

Hedwig Stoltenberg.

Lukaschew, K. J.: Hügelbildung als Erscheinung von Spannungen in den Böden in Verbindung mit dem Dauerfrostboden. (Wissenschaftl. Annalen. Nr. 10. Geol.-bodenkundl.-geogr. Serie. Liefg. 3.

Die Erdrinde. 2. Leningrad-Moskau 1936. 147—158. Mit 2 Zeichn. u. 5 Tab. Russisch.)

3. Die Böden, der Dauerfrostboden und die hydrologische Ordnung der hügeligen Bildungen. S. 151—155.

Die grabähnlichen Hügel sind ausschließlich auf tonigen und lehmigen Böden ausgebildet, — alluvialen lakustren und deluvialen Ablagerungen. Die tonigen Abarten der Böden treten sporadisch auf und erscheinen nicht als typisch. Sie werden charakterisiert durch einen bedeutenden Gehalt an staubig-schlammigen Teilchen und einem vergleichsweise damit geringen Gehalt an tonigen Teilchen, — in morphologischer Beziehung durch eine erstaunliche Gleichartigkeit. Im natürlichen Zustand besitzen die Proben der tonigen Böden eine große Plastizität und Zähigkeit. Tabelle 2 gibt die granulometrische Zusammensetzung der schlammigen tonigen Böden an. Es wird eine Reihe Profile dieser Böden beschrieben. In dem gefrorenen Ton wurde eine ungleichmäßige Verteilung der Gefrorenis beobachtet. Tabelle 3 gibt die Ergebnisse der Analyse einiger Proben der Tonböden. Zur besseren Charakteristik der tonigen Böden werden noch die Ergebnisse einer Prüfung einer Bodenprobe auf den Koeffizienten der Reibung und der Kohäsion und die Abhängigkeit zwischen Druck und Feuchtigkeit angeführt: $f = \text{tg } \varphi = 0,328$; $\varphi = 18,10^\circ$. Die anfängliche Kohäsion $0,10 \text{ kg/cm}^2$. Druck und Feuchtigkeit haben folgende Abhängigkeit:

Belastung in kg/cm^2	Feuchtigkeit in %
0,5	68,04
0,48	44,01
0,85	40,72
1,69	37,64
3,28	34,14

Aus Tabelle 3 sieht man, daß die Böden durch die Fähigkeit, eine große Menge Wasser aufzusaugen und durch eine sehr große Plastizität charakterisiert werden. Die lehmigen Abarten der Böden haben größere Verbreitung als die tonigen. Die grabähnlichen Hügel gehören hauptsächlich zu den schweren und mittleren Abarten. Die granulometrische Zusammensetzung und die morphologischen Eigenschaften der schweren und mittleren Lehm Böden ist aus Tabelle 4 und der folgenden kurzen Beschreibung der Profile zu sehen. Die Farbe der lehmigen Böden ist sehr verschiedenartig, es herrschen hellgelbe, dunkel- und hellzintfarbene vor. Nach den angeführten Analysen besteht die Hauptmasse des schweren Lehm Bodens aus schlammig-tonigen Teilchen, die 75% der ganzen Bodenmasse ausmachen. Eine gewisse Vorstellung von den physikalischen Eigenschaften der lehmigen Bodenabarten können die auf Tabelle 5 angeführten Angaben der Prüfung dieser Böden auf physikalisch-mechanische Eigenschaften geben: wahres spezifisches und Volumengewicht, Feuchtigkeitskapazität, Plastizität und andere Eigenschaften. Diese stark befeuchteten Böden treten mit Einbrechen der Kälte in die Phase des Durchfrierens und sind wegen der durch das Durchfrieren hervorgerufenen Ausdehnung des Wassers im Volumen der Auftriebung unterworfen. Der Dauerfrostboden. Der Dauerfrostboden be-

fand sich während der Zeit der Untersuchung — September und Anfang Oktober — in den tonigen und lehmigen Bodenabarten in 0,75—1,5 m Tiefe in Abhängigkeit von dem Relief der Gegend und der Pflanzendecke. Die Oberfläche des Dauerfrostbodens der hügeligen Gebiete erscheint in starkem Grade uneben (auf Zeichn. 2 schematisch dargestellt). Unter den Hügelchen hat die Oberfläche des Dauerfrostbodens ein eingebogenes Profil, erlangt Erhabenheit in den Flächen zwischen den Hügeln mit verschiedenen Variationen, bedingt durch die Mächtigkeit der Torf-Moosdecke bei letzteren. Solcher Charakter der Oberfläche des Dauerfrostbodens bei den hügeligen Bildungen wird durch die Wärmeverhältnisse und die hydrologische Ordnung der Böden der Hügel und der zwischen den Hügeln gelegenen Niederungen bedingt. Letztere sind meistens mit Wasser angefüllt und mit einer oft bis 20—50 cm mächtigen Torf-Moosdecke bedeckt, während die Hügelchen frei von dichtem Pflanzenwuchs, oft sogar ganz entblößt und von Spalten durchschnitten sind. Also ist die Erwärmung der Hügel und der zwischen ihnen gelegenen Flächen ungleich, geht bei den Hügeln tiefer und intensiver vor sich. Der Dauerfrostboden hat sein Mikro- und Makrorelief, welches bei weitem nicht mit dem äußeren Relief der Böden übereinstimmt.

Hedwig Stoltenberg.

Lukaschew, K. J.: Hügelbildung als Erscheinung von Spannungen in den Böden in Verbindung mit dem Dauerfrostboden. (Wissenschaftl. Annalen. Nr. 10. Geol.-bodenkundl.-geogr. Serie. Liefg. 3. Die Erdrinde. 2. Leningrad-Moskau 1936. 147—158. Mit 2 Zeichn. u. 5 Tab. Russisch.)

4. Der Einfluß der Dauerfrostboden-, Boden- und hydrologischen Faktoren auf die Bildung der grabähnlichen Hügel. S. 155—158.

Die grabähnlichen Hügel entstehen hauptsächlich dort, wo Tonböden und schwere Lehmböden verbreitet sind. Die Bildung der grabähnlichen Hügel wird ohne Zweifel durch jene Spannung in den tonigen Böden bedingt, welche beim allmählichen Zusammenfrieren der über dem Dauerfrostboden befindlichen Schicht mit dem Dauerfrostboden vorhanden ist. Mit Einbrechen der Kälte bildet die über dem Dauerfrostboden befindliche Schicht eine gefrorene Kruste, deren Mächtigkeit mit der Tiefe des Bodens zunimmt auf Rechnung der von der Oberfläche wirkenden niedrigen Temperaturen. Zugleich mit dem Anwachsen der oberen gefrorenen Rinde wird in der Bodenschicht zwischen ihr und dem Dauerfrostboden eine Zwischenschicht vorhanden sein, die zwischen den beiden Schichten gleichsam hermetisch abgeschlossen ist. Das Wasser, das sich in der ganzen Bodenschicht befindet, wird sich beim Gefrieren in dieser Zwischenschicht sammeln, und die Zwischenschicht selbst wird der Zusammenpressung ausgesetzt. In Anbetracht des unbedeutenden Koeffizienten der Zusammenpressung des Wassers kann man mit Recht die Ausbildung hohen Druckes innerhalb solcher Zwischenschicht erwarten, welcher durch den Übergang des in der Kruste eingeschlossenen Wassers aus dem flüssigen Zustand in den festen noch mehr zunehmen wird. Dieser Druck bildet auch die Auftreibung, deren Größe von der Feuchtigkeit des Bodens und der Tiefe der Lagerung des Dauerfrostbodens abhängt;

durch letztere wird die Tiefe des winterlichen Durchfrierens bedingt. Wenn das winterliche Durchfrieren bis zum Dauerfrostboden reicht, wird festgestellt: je näher zur Erdoberfläche der Dauerfrostboden liegt, desto geringer ist die Größe der Auftreibung, und umgekehrt — je größer die Mächtigkeit der wirksamen Schicht, desto stärker ist die Größe der Auftreibung bei ungünstigen hydrologischen Bedingungen. Wenn der Dauerfrostboden tief liegt und das Durchfrieren der wirksamen Schicht nicht bis zu ihm reicht, ist festzustellen, daß, je tiefer die Lage des Dauerfrostbodens in bezug auf die Tiefe des Durchfrierens, desto geringer ist die Größe der Auftreibung. Die tiefe (4—5 m) Lage des Dauerfrostbodens unterhalb der Grenze des Durchfrierens führt praktisch den Einfluß der Auftreibung zu nichts. Wo das tiefe Gefrieren das über dem Dauerfrostboden befindliche Wasser oder den nassen Schlamm durchfrieren läßt, entwickelt sich in der über dem Dauerfrostboden befindlichen Bodenschicht hydrostatischer Druck von bedeutender Größe, unter dessen Wirkung auch die Auftreibung des Bodens vor sich geht. Durch den entstehenden Druck hebt sich die obere Bodenschicht in Gestalt einer Anschwellung oder eines Hügels um eine Größe, die vom Boden und von der Größe des Druckes abhängt. Wenn der hydrostatische Druck des Wassers, ausgedrückt in Metern der Wassersäule, durch D bezeichnet wird, das spezifische Gewicht des gefrorenen Bodens durch γ , seine Mächtigkeit im Augenblick des Auftreibens durch HD und das spezifische Gewicht des Wassers durch γ_1 , wird die Höhe der Auftreibung sein: $Z = \frac{D - \gamma HD}{\gamma_1}$. Die Auftreibung kann nur stattfinden, wenn $D > \gamma HD$. Durch Laboratoriumsuntersuchungen wurde in heutiger Zeit festgestellt, daß beim Durchfrieren des Bodens die Größe seiner Volumenausdehnung von der Wirkung der „aktiven“ Schicht abhängt, die in den staubig-schlammigen Böden besonders deutlich auftritt, und von der Feuchtigkeit. Als aktive Schicht erscheint in unserem Fall die ganze durchgefrorene Tonschicht bis zum Dauerfrostboden. Da diese Schicht ungefähr gleich 1,5 m ist, findet folglich Auftreibung und Hügelbildung in ihr bei verhältnismäßig kleinem Wirkungsgebiet der Kräfte statt, die die Spannung in den Böden bei ihrem Durchfrieren hervorrufen. In den Ton- und Lehmböden kann sich kraft ihrer unbedeutenden Filtration in dem über dem Dauerfrostboden befindlichen Horizont keine bedeutende Wassermenge ansammeln, was unbedingt auf die Größe der Auftreibung des tonig-lehmigen Bodens Einfluß hat. Die Hügelbildung ist also nichts anderes als eine Schwellungserscheinung in den Böden. Eingehende Untersuchungen sind nötig, um rationellere Maßregeln für den Kampf mit dem Auftreiben der Böden des zukünftigen Grundes der Wege oder der Gebäude zu finden. Die großen Schwellungshügel, z. B. die Torfhügel, die Bolgunjachi und andere weisen darauf hin, daß die Verhältnisse der Gegend durch das Vorhandensein von schlammigen Böden und mächtigen Strömen über dem Dauerfrostboden befindlicher Wasser charakterisiert werden, die fähig sind, bedeutende Massen der Böden auf große Höhe zu heben.

Hedwig Stoltenberg.

Junge Vereisungen, regional.

Büdel, Julius: Eiszeitliche und rezente Verwitterung und Abtragung im ehemals nicht vereisten Teil Mitteleuropas. (Ergänzungsheft 229 zu PETERM.'s Mitt. Gotha 1937. 71 S. Mit 12 Taf.)

Die Bodendecke auf spät- oder postglazialen Aufschüttungen ist sehr dünn; ihre Mächtigkeit nimmt bei gleicher petrographischer Zusammensetzung mit dem Alter zu, wie das z. B. folgende Zusammenstellung der aus Alpenkalken (etwa 80%), meist der Molasse entstammenden kristallinen Geröllen und Sandsteinen der Molasse- und Flyschzone bestehenden Terrassenschotter im Illergebiet südlich Memmingen zeigt:

Material	Bodenmächtigkeit	Alter in Jahren
Tiefste Stufe der Niederterrasse (spätglazial), im Mittel . .	0,40 m	rd. 20000
Hauptniederterrasse (hochwürmeiszeitlich). . . .	0,70 m	„ 25— 50000
Hochterrasse (ohne Lößdecke) .	1,5—2,5 m	„ 200000
Jüngerer Deckenschotter (Nagelfluh mit tiefen geol. Orgeln) .	bis über 5 m	„ 400—500000

(Mächtigkeiten der Bodendecke bis zum untersten Rand des Anreicherungs-horizontes B gegen das frische Gestein gemessen.)

Ähnliche Verhältnisse wurden z. B. in den Schotterstufen der Münchener Ebene gemessen. Auf Usedom und Wollin wurde die Mächtigkeit der Verwitterungsschicht nach der *Litorina*-Senkung (seit rd. 7000 Jahren) als Braundünen zu 60 cm, Gelbdünen zu 30 cm und Weißdünen zu 0—10 cm gemessen.

Da die meisten Verwitterungsdecken Mitteleuropas mächtiger sind, müssen eiszeitlich angelegte Verwitterungsdecken sehr weit verbreitet sein, da sonst die große Mächtigkeit nicht zu erklären wäre. Es galt, die Bedingungen, unter denen sich eiszeitliche Verwitterungsdecken gegenüber rezenten Abtragungsvorgängen erhalten können, zu untersuchen. Dazu mußte zunächst eine genaue Abgrenzung der durch das gegenwärtige Klima verursachten Erscheinungen von denen früher herrschender erreicht werden. Die Wirkung der rezenten Verwitterung ist an der Bodenfärbung durch den B-Horizont der heutigen Podsolverwitterung oft makroskopisch zu entscheiden. Für die Beurteilung des Tiefganges der rezenten Abtragung gibt die Feststellung rezenter Bewegungen in der Verwitterungsdecke Hinweise, da bei deren Vorhandensein kräftige rezente Abtragung mindestens bis zur Sohle der bewegten Zone wirksam sein und am höheren Hangteil rezente Abtragung für entsprechenden Nachschub sorgen muß, falls nicht Entblößung des Hanges eintreten soll. Eine wichtige Rolle spielt die Frage der Blockmeere, die im Bereich grobblockig zerfallender Gesteine häufig ausgebildet sind, und die eine Untersuchung der für ihre Bildung maßgebenden Faktoren ermöglichen.

Im Erzgebirge wurden die Blockmeere auf der Hochfläche von Gottesgab (Basalt- und Phonolithblöcke), um den Scheibenberg (Basalt) und im Eibenstöcker Granitgebiet (Granit, Kontaktfelse) untersucht. Auf allen sanfteren Hangneigungen erfolgt dort in der Gegenwart keine Bewegung der Blockschuttmassen mehr; die heutige Abtragung erfolgt einmal durch flächenhafte chemische Zersetzung, wobei die chemisch umgesetzten Stoffe durch Sickerwässer abtransportiert werden, dann aber durch linienhaften Schutttransport durch fließendes Wasser. Noch unter Hangneigungen von 12° konnte der fossile Charakter der Blockmeere nachgewiesen werden. Während der letzten Eiszeit zeigten die Blockmeere bis zu Neigungen von 2° herab kräftige Bewegung und Neubildung: Die Mächtigkeit des bewegten Schutthorizontes betrug bei Anhäufungen auf der Talsohle bis zu 10 m, bei 6° Neigung noch 2 m, bei größeren Neigungswinkeln rund 1 m. Große Mengen gröbsten Blockschuttes wurden bis 2,2 km weit durch rein flächenhafte Denudationsvorgänge verfrachtet. Die Festlegung der Wanderschuttmassen erfolgte mindestens auf den flacheren Böschungen schon im frühen Spätglazial, als erst eine sehr dünne Humusdecke die Schuttoberfläche bedeckte. Zugleich setzte eine oberflächliche Abspülung ein, die dann unter Moorbedeckung völlig, im Waldgebiete sehr weitgehend eingeschränkt wurde. Die linienhafte Zertalung der Schuttmassen in den obersten Verzweigungen der Talsysteme setzte bereits im Spätglazial ein. Diese Beobachtungen gelten für Gneise, Glimmerschiefer, Phyllite und ihre Kontaktfelse, Granite, Basalte und Phonolithe, die zur Blockbildung neigen, wobei bemerkenswert ist, daß ein Teil der Blockmeere ansehnliche Anteile feinkörniger, sogar toniger Verwitterungsprodukte enthält. Teilweise Überdeckung mit Mooren erlaubt eine genaue zeitliche Festlegung der Entstehungszeiten.

Ähnliche Ergebnisse wurden im Riesengebirge festgestellt. Auf allen Hängen ist eine Blockschuttdecke verbreitet als oberste Zone eines fast stets gleichmäßig ausgebildeten Bodenprofils: Über dem anstehenden Granit folgt eine meist blockfreie Gruszone, deren Bänke nach oben hin allmählich durch Umbiegung in eine Zone des Hakenschlagens übergehen. Darüber folgt eine wirr gelagerte Blockzone mit teilweise ortsfremden Blöcken (Kammgranit, harte Ganggesteine), die durch starke Bewegung entstanden ist; Schutt wurde auf über 2 km Entfernung noch bei nur 2° Neigung transportiert. Stellenweise Überlagerung durch vollständiges postglaziales Moor und Unversehrtheit der die Blockzone durchziehenden Horizonte des Podsol-Profils (vornehmlich eine häufig entwickelte Ortsteinschicht) zeigen, daß die 0,50—1,50 m mächtige Blockschuttdecke des Riesengebirges eine fossile Abtragungsdecke ist, deren Bewegungen bis zum Ende der letzten Eiszeit erfolgten, dann aber in der Nacheiszeit erloschen. Heute sind nur flächenhafte Abspülung und chemischer Abtransport wirksam; sogar in den bis zu 1 m Tiefe ausgespülten vegetationsarmen Blockmeeren in der Region der Baumgrenze verwittern die Blöcke nur an Ort und Stelle. Nur in den Talsohlen wurden die Blockmassen nacheiszeitlich durch fließendes Wasser zerschnitten. In den obersten Verzweigungen des Gewässernetzes, in steilen Gehängefalten und Quellmulden kann es bei genügender Durchfeuchtung noch heute zu einer spontanen Abwärtsbewegung des Blockschuttes kommen.

Flächenhaft wurde die Erhaltung fossilen eiszeitlichen Schuttbodens in allen Gesteinen des Riesengebirges auf allen unzerschnittenen Böschungen unter 17° Neigung erwiesen, selbst innerhalb der sehr rauhen Klimastufe zwischen Wald- und Baumgrenze. Der absolute Höchstwert für die Erhaltung fossilen Schuttbodens wurde an unversehrten Böschungen der Lokalmoränen zu rund 27° bestimmt. Schon bei 28—30° Neigung treten trockene Schutthalden mit kräftiger rezenter Schuttbewegung in allen mitteleuropäischen Gebirgen auf.

Die klimatische Höhengrenze fossilen Schuttbodens wird zu rd. 1500 m ermittelt aus dem Vorkommen echten Strukturbodens mit rezenten Schuttbewegungen auch auf sanften Böschungen in den Teilen des Riesengebirges zwischen 1300—1600 m Höhe (runde Steinringe auf wenig geneigten Flächen, oval umgeformte Steinringe auf stärkeren Böschungen, quer zum Hang verlaufende Schuttwülste und Schutterrassen). Die in tieferen Lagen in Richtung des Gefälles auftretenden Steinstreifen (Blockrinnen) werden nicht als echte Solifluktionserscheinungen, sondern als Schneeschmelzwasserbahnen aufgefaßt.

Der starken Abtragung entsprach eine starke Aufschüttung der Blockschuttmassen am Gebirgsfuß, wodurch im Vorland das 40 km² große Steinschotterfeld entstand, dessen Gefälle im oberen Teil sehr groß ist; es besteht hier aus den unsortierten Massen des von oben zugewanderten Blockschuttes. Talab macht sich eine fluviatile Umlagerung geltend. Das Schotterfeld stellt eine, wohl der letzten Eiszeit entstammende, rein periglaziale Bildung dar.

Die Verbreitung fossiler Abtragungsdecken muß nach oben ihre Grenze dort finden, wo noch heute kräftige Bodenflußerscheinungen von arktischem Typ im Gange sind. Diese Untergrenze rezenter Strukturböden und Bodenflußerscheinungen reicht in Europa überall rd. 100 m unter die äußerste Verbreitung der Krummholzgebüsche herab und bleibt nirgends hoch über der obersten Grenze hochstämmigen Baumwuchses, wie die Tabelle zeigt:

Gebirgsgruppe	Geogr. Breite	Waldgrenze m	Baumgrenze m	Krummholzgrenze m
Südwest-Spitzbergen . . .	77°	—	—	—
Torne { NW-Seite	68°	550	—	} 1050
Lappmark { Inneres	68°	800	—	
Island	65°	Küste um 300, Inneres bis 600 m		
Faröer	62°	—	—	—
Riesengebirge	51°	1300	1350	1550
Schneebergalpen	48°	um 1600	um 1700	1950—2000
Gleinalpe	47°	„ 1650	„ 1750	1950
Stubalpe	47°	„ 1700	„ 1800	—
Zemmgrund	47°	„ 1900	„ 2000	2100
Rila-Gebirge	42°	2100—2300		

Gebirgsgruppe	Untergrenze des Strukturbodens m	Schneegrenze	
		heute m	Würmeiszeit m
Südwest-Spitzbergen . . .	Meeresniveau	200—300	Meeresniveau
Torne } NW-Seite	800	} 1350	}
Lappmark } Inneres	1000		
Island	Meeresniveau	500—1500	Meeresniveau
Faröer	200	—	Meeresniveau
Riesengebirge	1500	—	1200
Schneebergalpen	1850	—	1300
Gleinalpe	1800—1900	—	1700
Stubalpe	1800—1900	—	1750
Zemmgrund	2000—2100	2750	?
Rila-Gebirge	1900—2000	—	2200

Auf Island drücken ständige Bodendurchfeuchtung und häufiger Temperaturwechsel die Strukturbodengrenze noch weiter herab als Wind und mangelnde Sommerwärme den Baumwuchs; an der Nordküste Kolas senkt sich in der Tundra die Grenze des Bodenfließens und des Baumwuchses bis zum Meeresniveau. In der Sierra Nevada wurden Solifluktionerserscheinungen in 3200 m Höhe beobachtet.

Vorwiegend sind es also klimatische Gründe, die die Untergrenze der Strukturboden- und Bodenflußerscheinungen bestimmen; die Vegetationsdecke kommt nur als sekundäres Hindernis zu den klimatischen Hemmnissen hinzu: sie beeinflußt wesentlich nur die Formen, in denen sich das Erlöschen des Bodenflusses nach unten hin vollzieht, den Übergang von der flächenhaften Verbreitung zur linienförmigen Abtragung (Blockrinnen).

Auch am Zobten erscheint über tief vergrustem Granit eine durch Hakenschlagen erzeugte Pseudoschichtung und darüber eine 1,5—2,5 m mächtige Blockzone mit Gabbroblöcken, die bis 2,25 km Entfernung von dem Anstehenden verfrachtet sind. Das Schuttwandern erfolgte hauptsächlich in der letzten Periode der Lößbildung, also in der Würmeiszeit. Das Blockmeer ist bis zu 15—17° Hangneigung verbreitet; noch bei Neigungen von 3° wurden überkopfgroße Blöcke transportiert.

In der Rhön sind Basaltblockmeere von 1,5—2,5 m Mächtigkeit südlich Flachingen und bei Elsbach bis über 4 km weit gewandert, z. T. bei nur 1—2° Hangneigung; selten übersteigen die Böschungen 12°. Durch Moorbedeckung konnte festgestellt werden, daß die Bewegungen schon am Schluß der Eiszeit aufhörten; es sind bereits im Moor die fast pollenfreien früheren Spätglazialabschnitte in Gestalt einer basalen Tonmulde mit *Hypnum*-Torf vertreten. Am Westhang des Ulstertales bei Batten zieht ein Basaltblockmeer über miocäne Tonsande, unteren Wellenkalk und Röt bis zur Schichtterrasse des Hauptbuntsandsteins rd. 1 km weit und wird rd. 6 m mächtig; ein schmaler Tobel von 4—5 m Tiefe zeigt, daß rezente Bewegungen

nicht mehr erfolgen. Teilweise gehen die Basaltblockmeere in Buntsandsteinblockmeere über, in deren Schuttmassen das rezente Podsolprofil höchstens bis 1 m tief einwirkt. Auch hier treten Neigungswinkel von rd. 12° beim Romserbach auf. Auch aus dem Odenwald, dem Schwarzwald und der Pfälzer Hardt sind Buntsandsteinblockmeere bekannt; auch dort treten rezente Wanderungen nur an lokalbedingten Stellen noch auf.

Im Kalk spielt die Blockmeerbildung gegenüber der Karstverwitterung nur eine untergeordnete Rolle; die Grenzböschungswerte für rezente Kalkschuttbewegungen wären noch zu ermitteln.

Der brecciöse Hauptdolomit der niederösterreichischen Voralpen verwittert sofort zu einem feinen Grus, der leicht abgespült wird. Diese mechanische Abtragung, die auch in der Eiszeit sehr wirksam war, ließ keine mächtigere eiszeitliche Abtragungsdecke entstehen; nur an vereinzelt Stellen, so am Westrand des Pernitzer Beckens, entwickelte sich am Fuß der Dolomithänge eine bis über 5 m mächtige Dolomitschuttdecke, die maximal 15° Böschung aufweist. Darüber liegt eine höchstens 0,30 m dicke, dunkle Grussschicht mit viel kolloiden und humosen Anteilen, die offenbar die Zone der postglazialen Podsolverwitterung darstellt. Die eiszeitliche Abspülung war an den Dolomithängen viel stärker als heute, wo die Pflanzendecke hemmend wirkt. Im Gegensatz etwa zum Granit, in dem die eiszeitlichen und rezenten Abtragungsvorgänge qualitativ und quantitativ verschieden sind, treten im Dolomit nur quantitative Unterschiede auf. Die starke eiszeitliche Aufschotterung der großen periglazialen Schotterkegel (wie des Wiener-Neustädter Steinfeldes) ist gewaltig gegenüber der postglazialen Talbildung.

In den stark tonhaltigen, petrographisch sehr variablen Sedimenten des Wiener-Wald-Flysches ist eine mächtige Abtragungsdecke verbreitet; doch machen sich hier offene Rutschungen unter Zerreißung der Vegetationsdecke, Neigung zu gebundenen Massenbewegungen und sonstige rezente Abtragungsvorgänge stärker bemerkbar infolge der Unterschiedlichkeit der Sedimente. Eine quantitative Bestimmung der Grenzwerte für die Verbreitung fossiler Böden steht für das Flysch-Gebiet noch aus.

Walther Fischer.

Aurola, Erkki: Die postglaziale Entwicklung des südwestlichen Finnlands. (Bull. de la Comm. Géol. de Finlande. Nr. 121. Helsinki 1938. 166 S. Mit 47 Abb., 8 Tab. im Text u. 2 Karten. Deutsch.)

Frühere Arbeiten verschiedener Verf. haben für die finnischen Küstengebiete eine Untersuchungsmethodik geschaffen, die er ermöglicht, Küsterverschiebungen zu erkennen und sie zeitlich und nach ihrem Vorzeichen festzulegen. Im Regressionsstadium lagern sich über Tone des tieferen Wassers Gytija und schließlich Torfe ab. Die fortschreitende Verlandung verursacht dabei ein Wandern dieser Faziesgürtel seewärts; der Beginn der Gytija-Bildung fixiert dabei jeweils die Verschiebung des Ufers über eine gewisse Linie. Die zeitliche Festlegung erfolgt durch die Pollenanalyse und die Untersuchung der Diatomeenflora der Verlandungssedimente. Durch eine Transgression wird die geschilderte Schichtenfolge abgebrochen und durch Meeressedimente

überlagert. Nach beendeter Transgression kann darüber wieder eine neue Regressionsfolge entstehen. Die Reihenfolge der Schichten, vertikal und horizontal, läßt dabei die Richtung der Uferverschiebung erkennen. Auf Grund dieser Prinzipien wurden in einer Reihe von Gebieten Südwestfinlands Untersuchungen über die spät- und postglazialen Strandflächen durchgeführt, die hier ausführlich, durch Karten, Diagramme, Tabellen und Abbildungen verdeutlicht, wiedergegeben werden. Die Hauptergebnisse werden in einem Relationsdiagramm zusammengestellt. Es zeichnen sich in der Entwicklung der Uferlinie deutlich die großen Perioden der Spätglazialzeit, Zeit des Ancyclus-Stadiums, Litorina-Zeit und Nach-Litorina-Zeit, ab; jede dieser Zeitfolgen umfaßt mehrere kleinere Phasen. In Verbindung mit der Festlegung der Strandverschiebungen wird ein Bild der klimatischen Veränderungen und der Entwicklung der Wälder entworfen.

Paula Schneiderhöhn.

Dege, Wilhelm: Vorläufiger Bericht über meine Spitzbergen-Fahrt 1938. (PETERM.'s geogr. Mitt. 85. Jg. 1939. 162—166. Mit 1 Textskizze.)

Die Reise war der Erforschung der Kräfte, die heute im eisnahen Gebiet Spitzbergens an der Landformung arbeiten, gewidmet. Es wurden drei Arbeitsgebiete des mittleren und nördlichen West-Spitzbergen untersucht: 1. Das Conway-Land (permkarbonisches Tafelland; es wurde eine geologische Aufnahme des nordwestlichen Teiles des Koloradofjelles durchgeführt); 2. Albert-I.-Halbinsel und gegenüberliegende Küstengebiete (Bergkette aus Graniten, Glimmerschiefern und Porphyren); 3. Gebiet um Kap Linné am Eisfjord (Komplex zusammengesetztes Gebiet aus Heklahook, Karbon, Trias, Jura und Unterkreide). Unter den landformenden Vorgängen wurde als besonders bedeutsam die Wirkung der Frostkeile erkannt; auch die Steilheit der Hänge in Tälern, die in ihrem Bau von allen bisher bekannten Tälern Spitzbergens abweichen, wird auf Frostkeilwirkung zurückgeführt, ebenso der vielfach beobachtete treppenhafte Aufbau der Steilwände. Den Schneeflecken (Nivationswannen) wird ebenfalls eine wesentliche Bedeutung zugeschrieben. Die beim Auftauen der Tjäle eintretenden Vorgänge (Wegführung und Wiederablagerung von Feinerde, Begünstigung der Blockmeerbildung) werden studiert. Das Ausmaß der Fließerdebewegung konnte in einzelnen Fällen zahlenmäßig ermittelt werden; die Ursache des Erdfließens wird weniger in frostbedingten Kräften als im Feuchtigkeitsgehalt gesucht. Es werden zahlreiche Erscheinungen der sommerlichen Eis- und Schneeschmelze in den verschiedenen Landschaftstypen geschildert. Auf die flächenhafte Abspülung durch Regen- und Schmelzwasser als eine der Ursachen der vegetationslosen arktischen Steinwüste wird hingewiesen. Besonders wird die große Wirkung des Windes als formenbildende Kraft herausgestellt. Die Auswehung übt einen bedeutenden Einfluß bei der Bildung der Steinwüste; andererseits bedingt sie rezente Lößbildung. Zusammenfassend wird betont, daß in den untersuchten drei Gebieten die einzelnen formenden Kräfte der eisnahen Zone in ganz unterschiedlicher Stärke und Bedeutung an der Arbeit sind, was z. T. auf das Lokalklima zurückgeführt wird.

Paula Schneiderhöhn.

Visser, Ph. C.: Glaziologie. Wissenschaftliche Ergebnisse der Niederländischen Expedition in den Karakorum und die angrenzenden Gebiete 1922, 1925, 1929/30 und 1935. (Herausg. von Ph. C. Visser und J. Visser-Hooft. 2. 1. Liefg. Verlagsbuchhandlung von E. J. Brill, Leiden 1938. 216 S. Mit 3 Karten u. 98 Abb. Gulden 12.—.)

In diesem großen und schön ausgestatteten Werk werden die glaziologischen Beobachtungen des Verf.'s und seiner Mitarbeiter auf vier Expeditionen innerhalb von 5 Jahren im Karakorum mitgeteilt. Es werden nicht nur die rein fachwissenschaftlichen Beobachtungen und Folgerungen gegeben, sondern auch die jeweiligen Probleme in einer dem Bergsteiger verständlichen Form dargelegt. In ausführlicher Weise werden die Erscheinungsformen im Karakorum mit den glaziologischen Beobachtungen in anderen Hochgebirgen der Erde und in den Polargebieten verglichen. Es geht daraus hervor, daß sie in verschiedenen Gebieten z. T. stark voneinander abweichen.

Das Werk enthält folgende Abschnitte:

1. Firn- und Eisbedeckung.
2. Schnee- und Vegetationsgrenze. — A. Schneegrenze. — B. Vegetationsgrenze.
3. Gletschertypen. — A. Benennung der Gletschertypen. — B. Gletschertypen im Explorationsgebiet.
4. Oberflächenverhältnis zwischen Firngebiet und Gletscherzunge.
5. Bestehungsmöglichkeit des großen Talgletschers des Karakorums.
6. Ablation, Verdunstung und Niederschlag. — A. Ablation des Rimgletschers. — B. Abfluß. — C. Niederschlag.
7. Ablationsschluchten.
8. Material und Zusammensetzung von Firnkessel-Gletschern.
9. Formen der Gletscheroberfläche. — A. Vorbedingungen zur Firnpyramiden- und Séracsbildung. — B. Firnpyramiden. — C. Firnséracs. — D. Andere Ablationsformen der Gletscheroberfläche.
10. Gletscherüberschiebungen.
11. Gletscherbewegung, Scherflächen und Spannungsrisse. — A. Die Plastizität des Gletschereises. — B. Art der Gletscherbewegung.
12. Blaublätter, Schieferung und Schichtung.
13. Glazialerosion.
14. Die Hauptzüge und Schwankungen der wichtigsten Gletscher.
15. Einige Bemerkungen über Gletscherschwankungen.
16. Geschwindigkeitsbeobachtungen bei Gletschern.
17. Überschwemmungseis.
18. Schmelzlöcher. Sandpyramiden und Eistürme.

H. Schneiderhöhn.

Ritscher, Alfred: Die geographischen Verhältnisse im Abschnitt zwischen 12° W und 20° O der Antarktis auf Grund der Arbeiten der Deutschen Antarktischen Expedition 1938/39. (Zs. Ges. Erdk. Berlin 1939. 353—363.)

Der vorläufige Bericht der von Reichsmarschall HERMANN GÖRING ausgesandten Expedition verzeichnet auch auf wissenschaftlichem Gebiet

(das eigentliche Ziel war die Absteckung des erkundeten Gebietes mit den Hoheitszeichen des Deutschen Reiches zur Sicherung des Walfanges) reiche Ergebnisse: Für 600000 qkm wurden die Unterlagen für eine kartenmäßige Darstellung gewonnen. Davon sind 350000 qkm durch über 11000 Luftbildaufnahmen photogrammetrisch aufgenommen worden, in einem Randgebiet von 250000 qkm wurden Augenerkundungen durchgeführt. Eine verkleinerte Wiedergabe der gewonnenen Originalkarte 1 : 500000 ist beigegeben. Das gesamte Bildmaterial der Expedition wird von R. v. KLEBELSBERG (Innsbruck) ausgewertet werden. Eine Kostprobe von 12 beigegebenen Bildern (mit form- und gletscherkundlicher Beschriftung von R. v. KLEBELSBERG) gibt einen großartigen Einblick in die antarktische Formenwelt.

Auf Grund der Lichtbilder und der Augenbeobachtungen scheint auch hier der schon von anderen Stellen der Ostantarktis bekannte altkristalline Sockel aufzutreten. Das Vorkommen von Basalten läßt sich aus den beobachteten Formen vermuten, aus Farbe und erkennbarer Schichtung des Gesteins läßt sich andernorts auf Sandstein schließen. Auch die rötlichbraune Staubschicht auf Firn- und Schelfeis deutet auf Vorkommen von Sandstein. Eine kleine Gesteinsammlung konnte in Form von Magensteinen erbeuteter und später eingegangener Pinguine erhalten werden. Die Untersuchung durch R. GÄDEKE (Hamburg) ergab zwei Quarzite (ein Glimmersandstein mit hämatitischem und ein Quarzit mit sericitischem Bindemittel), ein granitisches Gestein (mit reichlich Quarz und Feldspat, wenig Glimmer und einer grünen Hornblende), einen Feldspatbasalt und einen Eisenbasalt.

Paula Schneiderhöhn.

Verwitterung und Bodenkunde.

Allgemeine Übersichten. Klimakunde.

Hundt, Rudolf: Vulkanausbrüche in Japan und Island beeinflussen mitteleuropäisches Klima. (Techn. Blätter. 29. 1939. 430.)

Durch große Vulkanausbrüche werden nach den neuesten Forschungen klimatische Fernwirkungen auf der Erde ausgelöst. Es werden einige Ausbrüche und ihre Folgen aufgeführt. Die Explosion des Katmai in Alaska vom 6. Juni 1912 würde nach R. RICHTER, wenn sie in Berlin erfolgt wäre, ihre Asche in Leipzig 30 cm hoch ablagern; säurehaltiger Regen hätte bis Wien Brandwunden erzeugt. Nach R. F. GRIGGS beeinflussen die Dämpfe des Katmai den ganzen Erdball. Der Ausbruch war die Ursache des kalten Sommers von 1912 in der gesamten nördlichen Halbkugel. Die niedrigsten aufgezeichneten Temperaturen liegen in den Jahren 1783—1785 nach den Ausbrüchen des Asama-Yama in Japan und des Skaptar Jökul in Island. Den Ausbrüchen folgte am 17. Juni 1783 ein trockener Nebel, der in ganz Europa auftrat. P. DÖNGES teilt aus den Jahren 1783 und 1784 Störungen in den Temperaturen aus der Gegend von Frankfurt a. M. mit, der Pfarrer J. PH. L. HERMANN schreibt aus dem Jahr 1783 von Erdbeben, Feuersbrünsten, Donnerwettern, dichten Nebeln.

In der Steinerschen Chronik wird anomales Wetter der Jahre 1783, 1784 von Sonneberg in Thüringen gemeldet, wie Regenlosigkeit, Nebel und Rauch, von großer Kälte und Überschwemmungen im Jahre 1784. JOHANN LUDWIG CHRIST berichtet von Einfluß des außerordentlichen Höhenrauchs auf die Witterung im Jahre 1783, der die Dürre vermehrt. Aus Ungarn, Glatz, Bayern, Frankreich und vielen anderen Orten wird von entsetzlichen Stürmen, Gewittern, Wolkenbrüchen und Überschwemmungen berichtet.

Über das mittlere Elstertal in Ostthüringen liegen Berichte von Dr. med. BEHR (ges. von Freunden der Naturwiss. Gera. 18. 1877) vor. Es heißt darin: „Das Jahr 1783 zeichnet sich überdem durch starke Erschütterungen (Calabrien), durch furchtbare Stürme, zahlreiche, heftige Gewitter und einen im Juli bei großer Hitze über ganz Europa sich verbreitenden Höhenrauch aus. Um so mehr machten sich die Jahre 1782, 1783, und 1788 durch Hitze und Trochenheit bemerklich.“

M. Henglein.

Verwitterung von Einzelmineralien.

Correns, Carl W.: Über die Löslichkeit von Kieselsäure in schwach saueren und alkalischen Lösungen. (Chem. d. Erde. 13. 1940. 92—96. Mit 1 Textabb.)

Zur Beantwortung der Frage, in welchen Mengen Kieselsäure in schwach saueren und alkalischen Lösungen echt gelöst oder so fein dispers enthalten sein kann, daß die Teilchen Ultrafilter passieren, wurden in einer Reihe von Versuchen je 1,3 g „Kieselsäurehydrat“ (Kahlbaum) mit je 1000 ccm Lösung (pH-Werte 0,3 und 5 durch Schwefelsäure, 6 durch destilliertes Wasser, 11 durch Ammoniak) angesetzt. Nach einer Versuchsdauer von 8—9 Monaten wurde die ultrafiltrierte Kieselsäure gewichtsanalytisch bestimmt. (Auf eine Kontrolle über das Eintreten des Gleichgewichtes zwischen Bodenkörper und Lösung mußte verzichtet werden, weil die kolorimetrische Bestimmung der ultrafiltrierten Kieselsäure aus kleinen, in Abständen entnommenen Anteilen der Lösungen unter den verschiedenen Wasserstoffionenkonzentrationen der Lösungen keine zuverlässigen Resultate lieferte.) Die Löslichkeit der Kieselsäure hat ein Minimum (etwa 50 mg/l) beim pH-Wert 3, steigt im schwach saueren Gebiet schwach (etwa 100 mg/l bei pH 0) und im schwach alkalischen Gebiet sehr viel stärker (etwa 400 mg/l bei pH = 11). Diese Zahlen sind als Sättigungswerte des Wassers bei den verschiedenen Wasserstoffionenkonzentrationen anzunehmen. Im Hinblick auf den sedimentären Kreislauf der Kieselsäure ist festzustellen, daß die Gehalte bei den pH-Werten 5—8 (etwa 100—240 mg/l) im geologischen Sinn schon recht beträchtlich sind. Es ist aber wichtig, daß nach unseren bisherigen Kenntnissen diese Sättigungswerte in den natürlichen Gewässern (abgesehen von Verwitterungslösungen im ariden Gebiet) bei weitem nirgends erreicht werden. Eine Abscheidung der Kieselsäure infolge Überschreiten der Sättigungsgrenze kann eintreten durch eine Änderung der Konzentration (Verdunstung) oder eine Änderung der Wasserstoffionenkonzentration. Ohne Überschreitung der Sättigungsgrenze kann die Kieselsäure abgeschieden werden durch Reaktion mit andern (z. B. Al-Ionen) oder durch Organismen. Über die Bedingungen,

die zur Bildung von Silikaten führen, können noch keinerlei Aussagen gemacht werden. Die bisher durchgeführten Untersuchungen haben lediglich gezeigt, unter welchen Bedingungen Kieselsäure überhaupt transportfähig ist.

Paula Schneiderhöhn.

Correns, Carl W. und Wolf von Engelhardt: Neue Untersuchungen über die Verwitterung des Kalifeldspates. (Chem. d. Erde. 1938. 1—22. Mit 12 Textabb.)

Die Frage nach dem Mechanismus der Silikatverwitterung ist eine der grundlegendsten für das gesamte Gebiet der Sedimentpetrographie und der Bodenkunde. Eine große Zahl von Untersuchungen versuchte sie experimentell zu beantworten; alle die dabei benutzten Versuchsanordnungen entfernten sich so weit von den in der Natur gegebenen Verhältnissen, daß sie keine eindeutige Entscheidung zu liefern vermochten. CORRENS und seine Mitarbeiter gingen bewußt den Weg einer möglichst genauen Anpassung an die natürlichen Vorgänge. Einmal werden als wirkendes Agens Lösungen verwendet, deren pH-Werte sich in dem Bereich der bei dem natürlichen Verwitterungsvorgang auftretenden hält. Zum andern werden diese Lösungsmittel während einer lang andauernden Zeitspanne stets neu hinzugegeben, so wie auch die Natur durch dauernde Zugabe neuer Reagentien in Form von Regen usw. die Einstellung eines Lösungsgleichgewichtes verhindert. Als Untersuchungsmaterial dienten klare Spaltstücke eines Schweizer Adulars von der Zusammensetzung $Or_{0,9}Ab_{0,1}$. Aus dem Mahlgut wurden Pulver mit den Kornradien $3-10\mu$ und $<1\mu$ in Methanol ausgeschlämmt. Es wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt, die eine bei 20° , die andere bei 40° . Für die Zersetzung kamen verschiedene Apparaturen zur Anwendung: ein Dialysierapparat, in dem als Membran Cellophanschläuche dienten, und ein Ultrafiltrationsapparat nach THIESSEN; daneben wurde Pulver längere Zeit mit dem Lösungsmittel in der Kugelmühle gemahlen bzw. in Schüttelgefäßen behandelt. Als Lösungsmittel wurden benutzt: Schwefelsäure (pH 0 und 3); destilliertes Wasser im Gleichgewicht mit der Kohlensäure der Atmosphäre (pH 6); kohlenstoffsaures Wasser (pH 7); Ammoniaklösung (pH 11). Der grundsätzliche Gang der Untersuchung war so, daß die Filtrate in bestimmten Zeitabständen entnommen, nach Bestimmung des pH-Wertes eingedampft, die Eindampfdruckstände gewogen und analysiert wurden. Die Einzelheiten der durch die Versuchsreihen ermittelten Werte müssen den der Arbeit beigegebenen Tabellen und Kurvenbildern entnommen werden; hier sollen nur die grundsätzlichen Ergebnisse kurz skizziert werden.

Als wichtigste, grundsätzlich neue und weittragende Erkenntnis ergaben alle Versuchsanordnungen — im Gegensatz zu den bisher geltenden Auffassungen (entweder hydrolytischer Zerfall des Feldspats unter Entstehung von Kolloiden oder Bildung eines Restgitters von der Struktur des Kaolinites) — eine Auflösung des Feldspates in Ionen (oder zumindest ionenähnliche so kleine Komplexe, daß sie durch Dialysierschläuche und Ultrafilter hindurchgehen). Die Geschwindigkeit der Auflösung hängt von der Wasserstoffionenkonzentration der einwirkenden Lösung ab: sowohl im saueren als auch im alkalischen Gebiet geht die Lösung wesentlich schneller

vor sich als im neutralen. Die Löslichkeit der einzelnen Feldspatkomponenten ist verschieden. K_2O , Al_2O_3 und SiO_2 finden sich in den Lösungen deshalb niemals in dem Verhältnis wie es der Feldspat besitzt. Bei dem behandelten Feldspat bleibt ein Rest der schwerer löslichen Bestandteile zurück. Es wird angenommen, daß dieser die Feldspatteilchen als Hüllschicht umgibt, durch die die leichter löslichen Komponenten erst hindurchdiffundieren müssen, um in die Lösung zu gelangen. Über die ungefähre Dicke dieser Restschicht, den Diffusionskoeffizienten und die zur vollständigen Auflösung einer gegebenen Menge Pulver notwendige Lösungsmenge können zahlenmäßige Angaben gemacht werden. Die Restschicht ist um so kieselsäurereicher, je saurer oder je alkalischer die einwirkende Lösung ist. Es gehört zu jedem pH ein charakteristisches Verhältnis $SiO_2 : Al_2O_3$. Stellt man die Abhängigkeit der Zusammensetzung der Restschicht vom pH-Wert graphisch dar, so zeigt die Kurve, daß das Verhältnis $SiO_2 : Al_2O_3$ nicht unter 5 : 1 heruntergehen kann. Das Verhältnis kann also im untersuchten pH-Bereich nie dem der Tonminerale der Kaolinitgruppe (2 : 1) entsprechen. Die graphische Darstellung der Änderung der Restschichtdicke läßt mit Sicherheit erkennen, daß die endgültige Schichtdicke so gering ist, daß — im Gegensatz zum Biotit — die Auflösung des Feldspates nicht zu Kieselsäure-Pseudomorphosen führen kann. Die Temperaturerhöhung (Versuchsreihe bei 40°) wirkt auf die Zersetzung nur beschleunigend; die Art der Zersetzung bleibt unbeeinflusst; ein wichtiges Ergebnis für die Betrachtung der tropischen Verwitterung. Die durch diese Untersuchungen vermittelte Einsicht in das Wesen des Feldspatabbaus schafft auch ganz neue Vorstellungen über die Entstehung der silikatischen Verwitterungsneubildungen. Die niederen Bildungstemperaturen derselben sind ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, daß es sich um Reaktionen von Ionen in ganz verdünnten Lösungen handelt und nicht — wie seither angenommen — um Kolloide, die, um überhaupt einbaufähige Bausteine zu werden, zuerst unter Aufwendung einer gewissen Energiemenge in Ionenform überführt werden müssen.

Paula Schneiderhöhn.

Krüger, Gerhard: Verwitterungsversuche am Leucit. (Chem. d. Erde. 1939. 236—264. Mit 17 Textabb.)

Wegen der Bedeutung, die der Leucit in manchen Ländern, z. B. in Italien, als Kalidüngemittel besitzt, ist die Kenntnis seiner Zersetzung mit Lösungen niedriger Wasserstoffionenkonzentration von großem Interesse. Leucit vom Albanergebirge wurde in Filtrationsapparaten und im Elektrodialysierapparat der künstlichen Verwitterung unterworfen. Korngröße, Temperatur und Wasserstoffionenkonzentration wurden in ähnlicher Weise wie in den CORRENS-ENGELHARDT'schen Untersuchungen (s. vorhergehendes Ref.) variiert. Wie dort, traten als gelöste Komponenten Ionen auf. Bei verschiedenen Korngrößen bildete sich zunächst eine Restschicht von verschiedener Zusammensetzung. Es wurde jedoch erkannt, daß dies lediglich durch eine starke Änderung des pH-Wertes im Lösungsmittel infolge des raschen Inlösung-Gehens der Kaliumionen bedingt ist, also nur eine scheinbare Beeinflussung durch die Korngröße darstellt. In Wirklichkeit ist auch

hier die Wasserstoffionenkonzentration der bestimmende Faktor. Eine Erhöhung der Temperatur wirkte sich außer durch Erhöhung der Löslichkeitsgeschwindigkeit (wie beim Feldspat) auch durch ein Ansteigen der Löslichkeit der Kieselsäure aus; dies führt zu einer Erniedrigung des Verhältnisses $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$. Auch hier können Anhaltspunkte für die Restschichtendicken gegeben werden; der Leucit strebt in allen Versuchsanordnungen einer völligen Auflösung zu. Beim Vergleich mit dem Feldspat fällt auf, daß der Leucit in stark saurem Gebiet die größere Zersetzungsgeschwindigkeit hat. Diese wird auf die schützende Wirkung der größeren Menge an Kieselsäure beim Feldspat zurückgeführt.

Paula Schneiderhöhn.

Tunn, Walter: Untersuchungen über die Verwitterung des Tremolits. (Chem. d. Erde. 12. 1940. 275—303. Mit 21 Textabb.)

In der vorliegenden Untersuchung wird als Vertreter einer weiteren wichtigen Silikatgruppe ein Amphibol der künstlichen Verwitterung unterworfen. Als Material wurde ein möglichst einfach gebauter Vertreter der Hornblendegruppe gewählt, ein feinfaseriger Tremolit aus Sterzing (Tirol), dessen Zusammensetzung den theoretischen Werten für Tremolit entspricht. Die Versuchsanordnung ist folgende: auf eine abgewogene Menge von Tremolitpulver bekannter Korngröße kam die konstante Menge eines Lösungsmittels von bekanntem pH-Wert zur Einwirkung; dies wurde dadurch bewerkstelligt, daß in einem luftdicht verschlossenen Filterapparat stets so viel Lösungsmittel nachgesaugt wurde, als durch das Filter durchsickerte. In bestimmten Zeitabständen wurde das Lösungsmittel aus der Saugflasche herausgesaugt, der pH-Wert gemessen, die Lösung eingedampft und der Rückstand gewogen. Bei genügender Anreicherung des Rückstandes wurde eine Analyse gemacht. Zur Untersuchung gelangten die Kornfraktionen $r = 3-10 \mu$, $r = 1-3 \mu$ und $r < 1 \mu$. Als Lösungsmittel dienten: 1 norm. H_2SO_4 (pH 0,0), 0,001 norm. H_2SO_4 (pH 3,0) aqua destillata, nicht CO_2 -frei (pH 5,8), Ammoniaklösung gepuffert mit NH_4Cl (pH 9,0) und Ammoniaklösung (pH 11,0). Der Verlauf der künstlichen Verwitterung wurde quantitativ verfolgt. Wie beim Feldspat und Leucit gingen auch beim Tremolit die einzelnen Komponenten als Ionen in Lösung; auch hier ist die Menge des gelösten Stoffes am geringsten im neutralen Gebiet. Aus den Restschichtendickenkurven läßt sich schließen, daß der Tremolit sich mit der Zeit vollständig auflöst. Eine konstante Zusammensetzung der Restschicht bildet sich beim Tremolit erst sehr spät aus; es wird dies auf die große Menge von Magnesiumionen zurückgeführt, die beim Beginn jedes Versuches in Lösung gehen und die Einstellung eines Gleichgewichtes hinauszögern.

Paula Schneiderhöhn.

Junge Gesteinsverwitterung.

Pukall, Kurt: Beiträge zur Frage des Sonnenbrandes der Basalte. I. (Zs. angew. Min. 1. 1939. 195—222.)

Nach einer sorgfältigen Sammlung der bis jetzt im Schrifttum ausgesprochenen Ansichten über die Entstehung des Sonnenbrandes der Basalte

werden die verschiedenen Meinungen in folgende Gruppen zusammengefaßt: 1. Physikalisch-chemische Theorien (Struktur des Gesteinsgefüges, Entmischungs- oder Differentiationserscheinungen schon in der magmatischen Phase). 2. Physikalische Theorien (Kontraktion, Spannungsauslösung, Sprengwirkung). 3. Chemische Theorien (Austrocknung des Gesteins oder seiner Glasbasis, Umwandlung von Nephelin zu Zeolithen unter Wasseraufnahme und Volumvermehrung, Quellung des Restglases; Umwandlung des Restglases in Zeolith und Zermürbung des Gesteins durch Wasseraufnahme und -abgabe des Zeoliths; rasche chemische Verwitterung).

Paula Schneiderhöhn.

Blanck, E. und **R. Melville** unter Mitarbeit von **B. Bocht** und **G. Nölke**: Untersuchungen über die rezente und fossile Verwitterung der Gesteine innerhalb Deutschlands, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der alten Landoberflächenbildungen der deutschen Mittelgebirgsländer. (Chem. d. Erde. **13.** 1940. 99—205.)

Die vorliegende Arbeit ist der erste Teil einer dreiteilig geplanten Abhandlung, deren beide erste Beiträge den Gang der rezenten und fossilen Verwitterung auf den Gesteinen der deutschen Mittelgebirge untersuchen soll, während Teil 3 als Auswertung der Untersuchungsergebnisse und des Schrifttums ein zusammenhängendes Bild von den Verwitterungserscheinungen auf den alten Landoberflächen vermitteln soll. Teil 1 bringt folgende Untersuchungen:

1. Granitverwitterung im Gebiet des Harzes. Aus früheren eigenen Untersuchungen und aus dem Schrifttum werden unsere Kenntnisse über den Ablauf der Granitverwitterung zusammengestellt. Hierdurch ist von chemischer Seite ein Kriterium gewonnen zu Trennung fossiler und rezenter Vorgänge. Als zweites werden geologische Beobachtungen herangezogen, insbesondere über das Fehlen oder Vorhandensein von Überlagerungsschichten auf den Verwitterungsbildungen. Im Gebiet des Harzes ergibt die Geländeuntersuchung folgende Verwitterungscharaktere: a) Böden und Grus, braun gefärbt; b) körnige Grusmassen, völlig gebleicht, weiß; c) rosa bis rot gefärbte Verwitterungsdetritate. Durch die chemische Untersuchung [auf das außerordentlich reiche Analysenmaterial dieser Arbeit sowie seine mannigfaltige Auswertung und vielseitige Diskussion, deren Besprechung über den Rahmen eines Referats weit hinausginge, sei besonders aufmerksam gemacht. Ref.] wurden a und b unschwer als rezente Bildungen erwiesen. Die rote Granitverwitterung dagegen, für die von vorneherein der Gedanke an fossile Bildung naheliegt, stellte sich als Ergebnis verschiedener Vorgänge heraus. In einem Aufschluß (am Königskrug) tritt sie als echtes Produkt fossiler Verwitterung auf; für andere Profile wurde nachgewiesen, daß die rot gefärbten Granite keine über normale rezente Zersetzung hinausgehende Veränderung durchgemacht haben; durch die Kombination von analytischem Ergebnis und Geländebeobachtung ergab sich aber für diese Stellen, daß durch nachträgliche Schuttverfrachtungen Granite, die erst in junger Zeit bloßgelegt und daher unter rezenten Bedingungen verwittert sind, mit tertiär oder sogar permisch rot verwittertem Grauwackenschutt überdeckt wurden und die Rotfärbung durch

Eisenlösungen des Überdeckungsschuttes in rezenter Zeit erhielten. Der verschiedene zeitliche Beginn der Granitverwitterung, wie er sich durch den Nachweis fossiler und rezenter Verwitterung in heute nebeneinander anstehenden Graniten dartut, läßt erkennen, daß sich noch in junger Zeit im Gebiet des Harzes starke Denudationsvorgänge vollzogen haben, deren zeitliche Stellung sich mit Hilfe der Verwitterungsbildungen auf ihnen unterscheiden läßt.

2. Über fossile und rezente Verwitterung des unteren Buntsandsteins im Gebiet des Harzes, der Hain- und Windleite sowie des Kaufunger Waldes. In weit stärkerem Maße als bei den Graniten des Harzes hat es sich bei Untersuchung der Verwitterungsbildungen des unteren Buntsandsteins herausgestellt, daß durch chemische Untersuchungen allein kein eindeutiges Kriterium für die fossile oder rezente Natur der Bildungen gewonnen werden kann; ein Sandstein läßt überhaupt keine erheblich verschiedenen Möglichkeiten in der chemischen Aufbereitungsweise zu; andererseits enthält der untere Buntsandstein zahlreiche tonige Zwischenlagen, deren Mitbeteiligung als Ausgangsmaterial gar nicht abzuschätzen ist. Es können daher, je nach der petrographischen Beschaffenheit des Ausgangsmaterials, rezente und fossile Vorgänge sich in gleicher Richtung bewegen und sich nur dem Grade nach unterscheiden. Eine klare Feststellung fossiler Verwitterung kann deshalb nur in Verbindung mit der Geologie erfolgen; regional verbreitete Tertiärrelikte dienen dabei gewissermaßen als Leithorizont für das mögliche Auftreten fossiler Verwitterungsbildungen. Die Untersuchungen zeigen, daß die tertiäre Verwitterung im unteren Buntsandstein zu einer starken Anreicherung von Eisen, die sich sogar bis zur Bildung von Eisen-Geoden steigern kann, und andererseits zur Bleichung und Vertonung führte. [Es sei besonders darauf hingewiesen, daß von den Eisen-Geoden chemische Vollanalysen ausgeführt wurden; dieselben wurden in Kern, 5 Schalen und die lehmige Überdeckungsschicht zerlegt und die sieben Proben einzeln analysiert. Auch für allgemein sedimentpetrographische und geologische Fragestellungen können diese Analysen von Wichtigkeit sein! Ref.]

3. Über rezente und fossile Verwitterung des Granits sowie auch Porphyrs im Gebiet des Erzgebirges. Im ganzen Erzgebirge, insbesondere dem Kammgebiet und seinen nördlichen und südlichen Abdachungen wurden Begehungen durchgeführt und ein größeres Untersuchungsmaterial gewonnen, das gegenüber den Produkten der rezenten Verwitterung einen soviel stärkeren Grad der Zersetzung aufweist, daß die Annahme einer fossilen Verwitterung durchaus nicht unberechtigt erscheint. Auf der weiten Abtragungsfäche des Erzgebirges fehlen jedoch jüngere Deckschichten völlig. Eine geologische Stütze für das fossile Alter läßt sich also nicht gewinnen; außerdem konnten nirgends in der Nachbarschaft der Verwitterungsproben die entsprechenden Gesteine in ganz frischem Zustand aufgefunden werden, so daß sogar die chemischen Aussagen über den Gang der Verwitterung erschwert sind. In Anbetracht dieser Schwierigkeiten werden an dieser Stelle nur die untersuchten Aufschlüsse beschrieben und die Analyseergebnisse mitgeteilt. Die Frage der Altersstellung und des Gesamtverlaufs der Verwitterung auf dem Erzgebirge soll jedoch erst in dem geplanten Teil 3 der Gesamtarbeit behandelt werden.

Paula Schneiderhöhn.

Blanck, E. und R. Themnitz: Über Eruptivgesteinsverwitterung im chilenischen Wüstengebiet. (Chem. d. Erde. 12. 1939. 113-122.)

Die untersuchten Proben wurden den Verf. von Herrn Prof. WETZEL-Kiel übersandt. Die erste Gruppe entstammt dem Loa-Canon bei Tranque Sloman im Gebiet der Toco-Wüste. Sie umfaßt einen fast frischen Granit (672), zwei Umwandlungsprodukte desselben (674 und 673) und endlich denselben Granit bis fast zur Unkenntlichkeit verwittert oder zersetzt (673a). Die ausgeführten chemischen Analysen geben folgendes, mit dem makroskopischen Befund übereinstimmendes Bild: 674 und 673 zeigen gegenüber dem frischen Granit 672 eine Vermehrung der Kieselsäure um 12 bzw. 14%, dagegen einen Rückgang des Al_2O_3 , Fe_2O_3 und K_2O um nahezu die Hälfte und des CaO , MgO und Na_2O um $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$. 673a, der stark zersetzte Granit dagegen, besitzt nahezu denselben Sesquioxidgehalt wie der frische Granit 672, jedoch um 15% weniger SiO_2 . Die zweite Gruppe der Proben (ein ziemlich frischer Porphyry 621 und zwei stark zersetzte Eruptivtuffe 205^I und II) ist am Cerro Fiscal in der Toco-Wüste beheimatet. Die Analysen von 205^I und II weisen gegenüber 621 einen starken Rückgang der Kieselsäure, dagegen eine Zunahme der Sesquioxide und Erdalkalien um fast die Hälfte auf. Die Gesteine zeigen also zwei verschiedene Umwandlungsrichtungen: Eine Entkieselung (Probe 673a, 505^I und II), die die Verf. als den normalen Verwitterungsverlauf unter Einwirkung alkalischer Agentien bei ariden Klimabedingungen betrachten, und eine Silifizierung, verbunden mit Durchtränkung durch Eisenlösungen (673 und 674). Bei dem Versuch der Einordnung dieser Ergebnisse nach Art und Zeit erhebt sich die Frage, ob die beiden Erscheinungen getrennte Vorgänge darstellen und vielleicht sogar verschiedenen geologischen Zeitabschnitten zuzuordnen sind, oder ob auch die Silifizierung mit der Verwitterung unmittelbar zusammenhängt. Verf. neigen auf Grund rein verwitterungs- und bodenkundlicher Gesichtspunkte der Ansicht zu, daß alle erörterten Geschehnisse als Auswirkung der rezenten Verwitterung zu betrachten sind, indem die starke Aktivierung der Kieselsäure unter den ariden Bedingungen der Wüste sowohl Entkieselung als auch Verkieselung bewirken kann. Doch seien neben dieser rein bodenkundlich bedingten Einstellung auch die geologischen Beobachtungen WETZEL's von Wichtigkeit. Indem man diese berücksichtige, komme man mit WETZEL zu der Vorstellung, daß die Abwanderung der Kieselsäure ein vordiluvialer Vorgang war; eine Wiederabscheidung der Kieselsäure war nach ihm nur unter örtlichen klimatischen Verhältnissen von weniger extremer Art (Flußlauf des Rio Loa!) möglich. Unter den heutigen extremen Bedingungen der Toco-Wüste findet nach WETZEL keine Bewegung der Kieselsäure statt, sondern diese bleibt unter der herrschenden „Säureverwitterung“ als Mineralskelett zurück.

Paula Schneiderhöhn.

Blanck, E. und R. Melville: Ein Beitrag zur Lösungs- oder Rückstandstheorie in ihrer Bedeutung für die Entstehung der Terra rossa. (Chem. d. Erde. 12. 1938. 104—110.)

Frühere Untersuchungen BLANCK's haben ergeben, daß der in Salzsäure unlösliche Rückstand der Kalksteine, auf denen die Terra rossa auftritt, in seiner chemischen Zusammensetzung nicht mit der Roterde übereinstimmt,

und er hat daraus geschlossen, daß der Lösungsrückstand nicht der allein maßgebende Stoffanteil bei der Terra rossa-Bildung sein kann. Dieser Beweisführung entgegen steht der Einwand, daß das wirkende Agens in der Natur kohle säurehaltiges Wasser ist. Um diese Frage zu prüfen, wurden von zwei Kalksteinen — an Stelle einer geplanten größeren Versuchsreihe, was aber wegen der Langwierigkeit und Kostspieligkeit des Unternehmens aufgegeben werden mußte — in kohlensäurehaltigem Wasser unlösliche Rückstände gewonnen. Ein schwarzer Marmor wurde in feingemahlenem Zustand eineinhalb Jahre lang in Schüttelflaschen mit kohlensäurehaltigem Wasser behandelt, wobei alle paar Stunden Rückstand und Lösungsmittel durch Filtration voneinander getrennt werden mußten. Für das zweite Gestein, einen rein weißen Carrara-Marmor, wurde eine Versuchsanordnung erdacht, in der die Auflösung des Kalkes in einem kontinuierlich arbeitenden Apparat in fortwährend zufließendem kohlensäurehaltigem Wasser erfolgte. Die Zeitdauer des Auflösungs Vorganges wurde jedoch kaum verkürzt. Von beiden Proben wurden auch Salzsäurerückstände hergestellt. Die Analyse der Rückstände und deren Vergleich ergibt nun folgenden Tatbestand: Im großen und ganzen weicht die Zusammensetzung nicht nennenswert voneinander ab. Der schwarze Marmor zeigt im Gehalt an SiO_2 kaum einen Unterschied, ebenso in der Summe der Sesquioxide. Dagegen ist innerhalb derselben eine Verschiebung eingetreten: Der in CO_2 -haltigem Wasser unlösliche Rückstand enthält mehr Al_2O_3 und weniger FeO_3 . Diese selbe Verschiebung innerhalb der Sesquioxide ist auch bei dem weißen Marmor festzustellen; der SiO_2 -Gehalt ist dagegen im Rückstand aus kohlensäurehaltigem Wasser höher und die Gesamtzusammensetzung dieses Rückstandes könnte man allenfalls dem Begriff „Roterde“ einordnen; doch sind neben anderen Widersprüchen vor allem nicht die Löslichkeitsverhältnisse des Fe_2O_3 -Anteils mit denjenigen der Roterde in Einklang zu bringen. Zusammenfassend haben die Untersuchungen dargetan, daß die beiden Methoden des Auszuges mit Salzsäure und mit kohlensäurehaltigem Wasser Rückstandsprodukte ergeben, die mit der chemischen Zusammensetzung einer typischen Roterde nicht oder nur ganz ungenügend übereinstimmen.

Paula Schneiderhöhn.

Bodenkunde.

Untersuchungsverfahren.

Hollstein, Wilhelm: Über die Bedeutung raumweiser Analysen von Bodenproben und die Deutung häufiger deutscher Bodenprofile. (Chem. d. Erde. 12. 1939. 221—235.)

Umlagerungsvorgänge bedingen stets Veränderungen im Porenvolumen und daher auch im Raumgewicht. Ein verarmter Horizont wird leichter und stellt ein größeres Bodenvolumen dar. Die übliche Methode — chemische Analyse gleicher Gewichtsmengen — kann deshalb nie ein ganz richtiges Bild über das Verhalten der Stoffe in den verschiedenen Horizonten eines Bodenprofils geben. Verf. untersucht im einzelnen an einem reich gegliederten Bodenprofil (A_0 , A_1 — A_2 , B_1 , B_2 , BG, B_3), welche Unterschiede gegenüber der gewöhnlichen Arbeitsweise sich bei raumweiser Vergleichung der Bodenhorizonte

ergeben. Am bemerkenswertesten ist in podsolierten Böden das Verschwinden der scheinbaren Abnahme der Kieselsäure nach unten; es tritt vielmehr hervor, daß in den Illuvialhorizonten zu der Kieselsäure des Quarzgerüsts die lösliche Kieselsäure hinzukommt. Ähnliche Richtigstellungen ergeben sich auch für die anderen Bestandteile; u. a. läßt sich aus dem Salzsäureauszug die verschiedene Wanderungsfähigkeit von Eisen und Tonerde ablesen. Verf. schlägt auf Grund seiner Ergebnisse vor, der raumweisen Vergleichung in der Analyse von Bodenprofilen einen größeren Raum zuzuweisen und beschreibt die hierfür nötige einfache Arbeitsweise.

Profile gleicher und ähnlicher Art, wie das beim Vergleich raumgleicher und gewichtsgleicher Analysen benutzte, sind in Mitteleuropa, besonders in Norddeutschland, nicht selten. Es werden eine Anzahl davon aus der Literatur angeführt und erörtert; das Verbreitungsgebiet solcher Profile wird nach Schrifttumsangaben und eigener Anschauung abgegrenzt und die Frage nach der Entstehung solcher Profile gestellt. Verf. hält es nicht für notwendig, zur Deutung solcher reichgegliederter Profile die im Schrifttum geäußerte Ansicht, es handle sich um alte Steppenbodenprofile, heranzuziehen; er hält es — auch unter Berücksichtigung der Klimawechsellehre — demgegenüber für möglich, daß z. B. eine savannenartig aussehende Pflanzendecke oder eine Waldsteppe die Bildnerin des ursprünglichen Bodenzustandes war.

Paula Schneiderhöhn.

Chemie, Physik, Mineralogie der Böden.

Schachtschabel, Paul: Untersuchungen über die Sorption der Tonmineralien und organischen Bodenkolloide und die Bestimmung des Anteils dieser Kolloide an der Sorption im Boden. (Kolloid-Beihefte. 51. 1940. 199—276.)

Nachdem das letzte Jahrzehnt die Tonmineralien als die Sorptionsträger im anorganischen Bodenanteil erwiesen hatte und einige Vorstellungen über den Mechanismus der Sorption an den Tonmineralien entwickelt waren, werden in der vorliegenden Arbeit zum erstenmal systematische Versuche über die Sorption an reinen Tonmineralien (Kaolin von Zettlitz, Montmorillonit von Geisenheim und vom Dolmar, Muscovit, Biotit und Adular in einheitlichen reinen Kristallen) unternommen. Durch wiederholte Behandlung der feingemahlten Mineralien mit NH_4Cl -Lösung wird es erreicht, daß deren gesamter austauschbarer Ionenbelag nur noch aus NH_4 -Ionen besteht (in entsprechender Weise wird zur Gewinnung der K- und H-Mineralien vorgegangen). Nachdem dann dieser Gehalt an austauschfähigen Ionen bestimmt war, wurden die Mineralien mit steigenden Mengen der Chloride von Li, Na, K, Rb, Cs, H, Mg, Ca, Sr und Ba versetzt und nach Einstellung des Gleichgewichtes gemessen, wie groß der Umtausch war. Die hierbei sowie bei den späteren Untersuchungen verwandten Versuchsanordnungen, Verfahren und Bestimmungsmethoden werden auseinandergesetzt. Für die NH_4 -Mineralien ergab sich, daß im allgemeinen die zweiwertigen Kationen ein stärkeres Austauschvermögen besitzen als die einwertigen; dasjenige der H-Ionen ist bemerkenswerterweise nicht stärker als das der K-Ionen. Bei NH_4 -Montmorillonit betrug

bei hundertfachem Überschuß der einwirkenden Chloride der Umtausch 92—96%, beim NH_4 -Kaolin dagegen nur 74—80%. Diese Sorptionskapazität konnte auch durch feineres Mahlen nicht weiter gesteigert werden; es wird deshalb vermutet, daß diese festere Bindung der NH_4 -Ionen am Kaolin durch submikroskopische Unebenheiten der Kolloide an ihrer Oberfläche (Metastrukturen) bedingt ist. Die Umtauschverhältnisse bei den Glimmern zeigen ein wesentlich anderes Bild; es kann nur erklärt werden durch die der bisherigen Annahme entgegenstehende Meinung, daß beim Glimmer ein Teil der NH_4 -Ionen intrazellulär gebunden ist. Der Feldspat zeigt ähnliche Verhältnisse wie der Glimmer. Die weiterhin vorgenommenen Umtauschversuche an K-Mineralien sind erschwert durch eine äußerst langsame Einstellung des Gleichgewichtes, erbrachten aber in großen Zügen gleiche Ergebnisse wie bei den entsprechenden NH_4 -Mineralien. Bei den H-Mineralien nimmt die Bindungsfestigkeit der H-Ionen gleichsinnig mit der pH-Konzentration der drei Mineralien in folgender Weise zu: H-Kaolin < H-Montmorillonit < H-Muscovit. Beim Durchwaschen mit Azetatlösung ergab sich, daß die Abhängigkeit der Sorption vom pH der Azetatlösung vor allem auf einem Umtausch (z. B. K-Ionen gegen H-Ionen) beruht. Weiterhin wurden die Gleichgewichtsverhältnisse zwischen den sorbierten Ionen der Tonmineralien und den einwirkenden Ionen untersucht. Dabei ergab sich, daß sich nur „echte“ Gleichgewichte ausbilden, wenn die beiden teilnehmenden Ionen in Wertigkeit und Durchmesser ähnlich sind (z. B. Ca—Mg). Auch der Einfluß des Flüssigkeitsvolumens auf das Gleichgewicht wird um so geringer, je ähnlicher die Eigenschaften der Ionen werden. Auf Grund der selektiven Sorption des mit einer Mischlösung von Ca-Azetat und NH_4 -Azetat behandelten Glimmers für NH_4 wurde eine Methode ausgearbeitet, mittels deren man den Anteil des Glimmers und des Montmorillonits bzw. Kaolins an der Sorption des Bodens bestimmen kann. Ein weiterer Teil der Arbeit befaßt sich mit Untersuchungen über die Sorption an den organischen Kolloiden. Zuletzt werden die gewonnenen Ergebnisse auf das komplexe System der natürlichen Böden übertragen. Es ergab sich dabei, daß die Basen keineswegs gleichmäßig im Boden verteilt sind; Ca-Ionen werden vielmehr vorwiegend von Humus, K- und NH_4 -Ionen von Glimmer gebunden, während der Montmorillonit beide Kationen gleich stark bindet. Aus dem Vergleich von Umtauschversuchen an NH_4 -Permutit mit denen an den natürlichen Tonmineralien muß geschlossen werden, daß Versuche an Permutit nicht ohne weiteres auf natürliche Tonmineralien übertragen werden dürfen. [Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß außer den hier skizzierten hauptsächlichsten auch zahlreiche Einzelergebnisse der inhaltsreichen Arbeit nicht nur für die eigentliche Bodenkunde, sondern auch für mineralogische Probleme wichtig und von großem Interesse sind. Ref.]

Paula Schneiderhöhn.

Zadmard, Hossein: Zur Kenntnis der kolloidchemischen Eigenschaften des Humus. (Kolloid-Beihefte. 49. H. 9; Ref. von SCHWARZ in Berg- u. Hüttenm. Mh. 87. 1939. 166.)

Die Eigenschaften der Quellung, der Adsorption, der Wasserbindung und andere hängen von den Bestandteilen im Humus ab. Basenbindung und

Kationentausch sind für den Humus charakteristisch. Aus der Arbeit können Gesichtspunkte über die ersten Stadien der Kohlenbildung gewonnen werden, besonders über das Verhältnis und die Zusammensetzung der Kohlenaschen. Über Podsolierungsvorgänge und Mineralbildungen wird berichtet. Verf. faßt den Humus als chemisches und mechanisches Puffersystem von sehr komplexem Aufbau auf, das ähnlich den nah verwandten Tonsubstanzen einer Störung des mechanischen oder chemischen Gleichgewichts im Haushalt der Erdoberfläche entgegenzutreten geeignet ist. **M. Henglein.**

Bodentypen.

v. Bülow, Kurd: Bodenart und Bodentyp in geologischer Betrachtung. (Zs. deutsch. geol. Ges. **91**. 1939. 575—580.)

Es wird das Verhältnis zwischen Bodenart und Bodenzustand eingehend besprochen. **Chudoba.**

Stremme, Hermann: Die biogenetische Bodenauffassung. (Zs. deutsch. geol. Ges. **91**. 1939. 565—575.)

In der Einleitung behandelt Verf. die A. THAER'sche Klassifikation der Böden und erörtert hierauf die geologisch-agronomische Richtung, sowie die J. HAZARD'sche praktisch biologische Bodenkartierung und die biogenetische Kartierung nach den Hauptfaktoren der Bodenbildung. Zum Schluß werden die Vorgänge bei der Entstehung einiger typischer Bodenbilder vermittelt. **Chudoba.**

Jacob, A.: Die Fruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit der tropischen Böden. (Geogr. Anz. **40**. Gotha 1939. 385—388.)

Solange tropische Böden nicht unter Kultur stehen, werden in ihnen durch die absterbende Vegetation zunehmend leicht aufnehmbare Nährstoffe angereichert. Sobald intensive Kultur stattfindet, ist gute Bodenpflege unerlässlich, wenn die Böden nicht sehr rasch völlig verarmen sollen. Da infolge der höheren Temperaturen alle chemischen Umsetzungen beschleunigt verlaufen, erfolgt auch die Verwitterung rascher und tiefgründiger, es werden also Nährstoffreserven im Untergrund rascher erschlossen, aber auch rascher ausgelaugt. Sind die Niederschläge größer als die Verdunstung, erfolgt Auswaschung von oben nach unten, umgekehrt von unten nach oben, so daß die Krume an Salzen angereichert wird, was bis zur völligen Versalzung führen kann. Infolge Fehlens der Vegetationsruhe im Winter wird der Boden stärker durch die Vegetation beansprucht als im gemäßigten Klima. Infolge des Klimaoptimums für Bakterien wird Humus in den feuchten Tropen nicht mehr angehäuft. Da das Lösungswasser frei von Humussäuren ist, wird Kieselsäure stärker gelöst, Eisenoxyd und Tonerde bleiben zurück: Rot-erdebildung (Allitische Verwitterung), als deren letztes Stadium Laterit erscheint, der völlig unfruchtbar ist.

Die Bodenpflege muß einmal die Abspülung und Verwehung der Ackerkrume durch Dämme usw. verhindern, durch umfassende Gründüngung eine Festigung anstreben und die Humusbildung fördern (dafür auch Kompostierung organischer Abfälle zweckmäßig) und die Versauerung durch Kalkgaben

einschränken. Die Bodenreaktion darf aber nicht bis zur Neutralitätsgrenze gedrückt werden, da das Wachstumsoptimum der Tropenpflanzen vielfach im saueren Reaktionsbereich liegt. Künstliche Düngung ist erforderlich, doch wird viel Phosphorsäure durch den hohen Eisengehalt gebunden und Kali stark durch bestimmte Tonminerale adsorbiert, so daß es für die Pflanzen nicht erreichbar ist. Vor Anwendung der Kalidüngung kann man durch Kalk bzw. Humus die Adsorptionskraft des Bodens absättigen. Die Düngung ist besonders notwendig, um die Qualität zu heben, Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Witterungsschädigungen und Krankheitsbefall zu vermindern.

Walther Fischer.

Boden und Pflanze.

v. Kruedener, Arthur: Über den Schutz des organischen und mineralischen Bodens bei Bauvorhaben zum Nutzen des Baues selbst und der Landeswirtschaft. (Die Straße. 6. H. 13. 1939. 416—422.)

Wesen, Zusammensetzung und Bedeutung des Mutterbodens. Ebenso wie er müssen auch wertvolle Mineralböden bei Bodenbewegungen in Sicherheit gebracht — „abgeschwartet“ — und wieder nutzbar gemacht werden, beispielsweise zur Besserung von Ödland. Beispiele zeigen Vorteile planvollen Vorgehens und Nachteile der Unterlassung. Ebenso wichtig ist die Schonung wasserstauer Schichten, auf denen der Grundwassergehalt beruht. Abgekippte Massen brauchen, selbst bei Überdeckung mit Mutterboden, oft lange, bis wieder ein guter Acker entsteht. Wald verträgt eher fremde Bodensubstanzen. In manchen Fällen ist der Boden unbedingt zu belassen, sollen nicht Schäden durch Beeinflussung des Kleinklimas eintreten, wenn beispielsweise eine Bodenerhebung für benachbarte Anpflanzungen als Wind- oder Kälteschutz wirkt. Besondere Beachtung verdienen große Tagebaue mit ihrer leichten Vermischung der Böden, die oft die Wiederbewachsung stark erschweren. Auch Steinbruchbetrieb hat in seiner Umgebung darauf zu achten, daß nicht der Boden durch Steinschutt verdorben wird.

Nachdem die Wichtigkeit pfleglicher Behandlung des Mutterbodens schon seit einiger Zeit betont wird, ist es sehr zu begrüßen, daß Verf. die Aufmerksamkeit der Bauenden auch auf die richtige Behandlung der nicht minder wertvollen Mineralböden lenkt.

Stützel.

Mattern, Hermann: Die Gewinnung und Verwendung von Mutterböden auf mageren Sandböden. (Die Straße. 6. H. 6. 193—194. Mit 8 Abb.)

Die durch Bakterien belebte oberste Bodenschicht muß auch auf schlechten Böden sichergestellt und aufbewahrt werden, um mit ihrer Hilfe die fertigen Strecken ansäen zu können, die gerade bei sandigen Böden der gegen Windverwehungen schützenden Pflanzendecke schnellstens bedürfen. Es wird gezeigt, wie der Erfolg des Ansäens vom verwendeten Boden abhängt.

Stützel.

Böden, regional.

Druif, J. H.: Bodemkaarteeringen in Deli, methoden en resultaten. [Bodenkartierungen in Deli, Methoden und Ergebnisse.] (Handel. 8ste Ned.-Ind. Natuurw. Congr. Soerabaja 1938. 497—501. Mit Diskussionsbemerkingen.)

Die verschiedenen Methoden und Ergebnisse der Kartierungen der Böden in den Landschaften Deli, Langkat und Serdang in Nordsumatra seit 1896 werden kurz erläutert.

OOSTINGH's (vgl. Ref. dies. Jb. 1931. II. 730) Dreiteilung der Böden in liparitische, dacitische und andesitische hat sich insofern auch nicht als brauchbar erwiesen, als der Dacit in einen jüngeren und älteren gegliedert und die Lau-Boentoe-Bekioen-Gruppe als Dacitoliparit von dem eigentlichen Liparit abgetrennt werden mußte. Der Ursprung der betreffenden Tuffe ist nicht im alten Toba-Vulkan (älteres Pleistocän nach Verf.), sondern dem viel jüngeren Similir zu suchen. Die Böden der tertiären lassen sich jetzt von denen der (jüngeren) vulkanischen Ablagerungen durch ihre mineralogische Zusammensetzung unterscheiden, da das Mittel- und Obertertiär mit Ausnahme des unteren Teils des „Grenztons“ und eines Teils des „Keutapang-Horizonts“ (vgl. Ref. 1923. I. 431—432) hier von Vulkantätigkeit frei blieb.

Die Inventarisierung und Identifikation der Tabakböden von Deli dürfen heute als abgeschlossen betrachtet werden.

F. Musper.

Druif, J. H.: De bodem van Deli. II. Mineralogische onderzoekingen van de bodem van Deli. [Der Boden von Deli. II. Mineralogische Untersuchungen des Bodens von Deli.] (Bull. v. h. Deli Proefstat. te Medan-Sumatra No. 32. Medan 1934. 195 S. Mit 13 Tab., Schriftenverzeichnis von 318 Nummern u. Zusammenf. in engl. Sprache.) — III. De Deli-gronden en hun eigenschappen (Toelichting bij de agrogeologische kaarten van Deli en beschrijving der in Deli aangetroffen grondsoorten). [Die Deli-Böden und ihre Eigenschaften (Erläuterung zu den agrogeologischen Karten von Deli und Beschreibung der in Deli angetroffenen Bodenarten).] (Buitenzorg 1938. 1—140 u. I—L. Mit 5 Abb. (Teilkarten in Schwarzdruck), 8 tabell. Zusammenf., 9 Tab., 5 Registern (nach Autoren, geographisch, mineralogisch-petrographisch, nach Böden, Sachverzeichnis) u. Schriftenverzeichnis von 60 Nummern.)

Mit dem Erscheinen der vorstehend angezeigten Teile II und III (zu Teil I, worin die Geologie von Deli behandelt ist, vgl. Ref. dies. Jb. 1934. II. 136) liegt nunmehr das grundlegende Werk über die Böden dieses wegen seiner Tabakkultur so wichtigen Teilgebietes von Nordostsumatra abgeschlossen vor. Die Abhandlung ist so umfangreich, als daß sie auf dem hier verfügbaren Raume genügend gewürdigt werden könnte, vielmehr muß der Interessent auf das Original verwiesen werden.

Von Teil II sei hier nur gesagt, daß daselbst die Klassifikation der Böden nach dem deutschen Grundsatz, nämlich petrologischen Gesichtspunkten, erfolgte. Den Ergebnissen der Untersuchung liegen über 1000 mineralogische

Analysen, etwa 750 Proben umfassend, zugrunde, die dem Gebiete entstammen zwischen dem Baroemoen-Flusse im SO bis Serangdjaja im NW von der Küste bis hinauf in die sog. Dairi-Lande südlich vom Toba-See.

Zur Erhöhung der Lesbarkeit des 3. Teils, der zugleich eine Erläuterung zur agrogeologischen Übersichtskarte eines Teils des Regierungsbezirkes „Ostküste von Sumatra“, sowie der Plantagen- und Abteilungskarten darstellt, wurde er dankenswerterweise reichlich bedacht mit tabellarischen Übersichten, denen Angaben über die verschiedenen Böden, ihre Eigenschaften und die einzelnen Gebietsteile ohne weitere Mühe entnommen werden können. Über die im Abschnitt „Beschreibung der Bodenarten“ gefolgte Einteilung hat Verf. bereits an anderer Stelle das Wichtigste mitgeteilt (vgl. Ref. 1937. II. 626—627 und das im Erscheinen begriffene Ref. über „Bodemkaarteeringen in Deli, methoden en resultaten“ (1938)), worauf hier ebenfalls hingewiesen sei.

Das tief in die Einzelheiten gehende Werk wird jedenfalls dem Bodenkundigen, dem Geologen und dem Pflanze, und zwar nicht nur speziell den an den Böden von Deli interessierten, sondern auch allgemein, in der Zukunft stets von Nutzen sein.

F. Musper.

van der Veen, R.: Bijdrage tot de kennis der veengronden in Oost-Java. [Beitrag zur Kenntnis der Moorböden in Ostjava.] (Handel. 8ste Ned.-Ind. Natuurw. Congr. Soerabaja 1938. 362—364. Mit Diskussionsbemerkungen.)

Im Ostausläufer Javas kommen mehrfach Moorböden vor, die den topogenen Flachmooren POLAK's (vgl. Ref. dies. Jb. 1934. II. 291—292) angehören. POLAK gibt für solche Böden eine schwach saure bis alkalische Reaktion an, aber da in den vorliegenden Fällen der Wert pH unter 4 liegt, handelt es sich bei diesen ostjavanischen um stark saure Moore. Der Ca-Gehalt beträgt stets über 0,5% der Trockensubstanz. Der Gehalt an SiO₂ erwies sich als sehr hoch und ist auf vulkanischen Sand und kieselige Organismenreste zurückzuführen. Hierauf beruht auch der hohe Aschengehalt, wonach man hier besser von anmoorigen Böden redet.

F. Musper.

Krieg, Hans: Von den Anden Boliviens bis zum Atlantik. Ein ökologischer Querschnitt. (Zs. Ges. Erdk. Berlin 1939. 14—39.)

Der geologische Untergrund der durchreisten Gebiete (Gran Chaco, Ostparaguay, Süd-Matto-Grosso, Staat Sao Paulo) wird nur kurz skizziert. Doch werden einige eigene Beobachtungen über die Böden mitgeteilt; insbesondere wird darauf hingewiesen, welche Bedeutung die Diabasdecken als Bildner der Terra rossa für die Fruchtbarkeit der Gebiete besitzen.

Paula Schneiderhöhn.

Morphogenesis. Allgemeines.

Behrmann, Walter: Fußflächen, Rumpftreppen und Stockwerkbau. Kritische Bemerkungen zu neueren Lösungsversuchen der mit ihnen verbundenen Probleme. (Zs. Ges. Erdk. Berlin 1939. 161—171.)

Der Inhalt der Abhandlung ist durch den Untertitel umschrieben. Als wichtigste Frage des Problemkomplexes wird die nach der Fußfläche bezeichnet. Rumpftreppen werden nur als Wiederholung der Fußflächen aufgefaßt und werden vom Stockwerkbau nur durch die flächenhafte Ausdehnung unterschieden. Es wird die Meinung vertreten, daß es Fußflächen heute in allen Klimaten gibt, und daß ihre Entstehung deshalb nicht an eine geologische Periode und ein Klima der Vergangenheit geknüpft sein kann. Des weiteren wird kritisch Stellung genommen zu den in den Arbeiten von JESSEN und PAULI geäußerten Auffassungen über die Zusammenhänge von Morphologie und Tertiärklima in Mitteldeutschland. Es wird dabei der Wunsch ausgesprochen, die Geologie möge für die Frage des Klimas der Tertiärzeit gesicherte Grundlagen schaffen. **Paula Schneiderhöhn.**

Pannekoek, A. J.: Terreinvormen in de tropen. [Geländeformen in den Tropen.] (Handel. 8ste Ned.-Ind. Natuurw. Congr. Soerabaja 1938. 467—469.)

Die vorliegenden Mitteilungen wurden veranlaßt durch das Werk „Geomorphologie der feuchten Tropen“ von K. SAPPER, der (mit u. a. BEHRMANN) die Reliefformen im tropischen Regengürtel als völlig abweichend betrachtet von den Formen in gemäßigtem Klima, während die Schule von W. PENK Klimaunterschieden nur geringen Einfluß zuerkennt.

So erwiesen sich die Steilheit der Berghänge, die Tiefe der Täler, die Schärfe der Kämme mehr als eine Folge der Entwicklungsgeschichte des betreffenden Gebirges denn als eine des Klimas. Auch in den Tropen gibt es viele Gebiete mit anderen Formen, und ihre geomorphologische Erforschung zeigt, daß diese eine andere tektonische und damit auch morphologische Geschichte haben. Die Hauptzüge der geomorphologischen Untersuchung in Europa lassen sich hier ebenfalls anwenden, wenn man nur eine Anzahl tropischer Besonderheiten berücksichtigt. Eine davon (von SAPPER kaum beachtet) ist die große Taldichte, welche früher flache Geländeformen viel rascher verschwinden läßt als eine geringere Taldichte in gemäßigtem Klima. Dasselbe gilt für die Terrassenreste.

Der schnellen Erosion und Denudation muß auch Rechnung getragen werden bei der Datierung der Reliefelemente. In den Tropen sind die Formen im allgemeinen (in Niederländisch-Indien in Übereinstimmung mit den nachgewiesenen sehr jungen tektonischen Bewegungen vieler Gebirge) viel jünger, als bei einem Relief desselben Entwicklungsstadiums in Europa der Fall wäre.

F. Musper.

Worcester, P. G.: A textbook of geomorphology. (D. van Nostrand Co. New York 1939. 565 S.)

Lobeck, A. K.: Geomorphology, an introduction to the study of landscapes. McGraw Hill Book Co. New York 1939. 731 S.)

Morphogenesis. Regionales.

Hauer, Rupert: Die Schotter auf der europäischen Hauptwasserscheide bei Kirchberg am Walde-Schwarza (N.D.). (Mitt. Geogr. Ges. Wien. 82. Nr. 3—4. 1939. 94—97.)

Behandelt die Schotter, die im Gebiete der Wasserscheide zwischen der Lainsitz und den Zuflüssen der Donau auftreten. Morphologische Schlüsse werden daraus gezogen.

A. Köhler.

Neumann van Padang, M.: Over de duizenden heuvels in het westelijk voorland van den Raoeng. [Über die Tausende von Hügeln im westlichen Vorland des Raoeng.] (Handel. 8ste Ned.-Ind. Natuurw. Congr. Soerabaja 1938. 470—473.)

Denselben Gegenstand hat Verf. eingehender behandelt in seiner Arbeit „Über die vielen tausend Hügel im westlichen Vorlande des Raoeng-Vulkans (Ostjava)“ (1939), worüber in dies Jb. Ref. II. an anderer Stelle berichtet wurde.

F. Musper.

Scharlau, Kurt: Morphologische Beobachtungen vom Pallatunturi. (PETERM.'s Geogr. Mitt. 1939. 110—120. Mit 1 Karte und 8 Aufn.)

Tunturi = schwed. Fjeld = schildbuckelförmig zugerundete Rücken über einheitlichem Niveau. Im N Finnisch-Lapplands treten über einer Verbnungsfläche diese Einzelhöhen zu unregelmäßig gehäuften Berggruppen (Pallatunturi-Höhenzug) zusammen. Ihre Herauspräparierung als Inselberge wird auf ihren Aufbau aus widerstandsfähigem und langsam verwitterndem Amphibolit zurückgeführt. Der Formenschatz des Gebietes wird beschrieben und die Meinung vertreten, daß zwar die Großformen durch das Glazial geprägt sind, aber postglaziale Umgestaltungen erfuhren und sich heute noch weiter verändern, wobei der Solifluktion der größte Einfluß zugeschrieben wird.

Paula Schneiderhöhn.

Permjakow, E. N.: Geologische Geschichte des Wolgatales bei Jiguli und ihre Bedeutung für den Bau der hydroelektrischen Station von Kujbyschew (Samara). (Arb. d. Geol. Institutes. 7 Moskau-Leningrad 1938. 7—65. Mit vielen Zeichn., Prof., Karten, Schichtprof., graph. Darst., Tab. Russ. mit franz. Zusammenf.)

1. Vorwort, S. 7—9.

Auf Grund der umfangreichen und verschiedenartigen geologischen Untersuchungen des Samarer Bogens in nachrevolutionärer Zeit, besonders auf Grund der Berechnung der Angaben der Tiefbohrungen auf Erdöl der Wostokneft und der seismologischen Untersuchung des Seismologischen Institutes der Akademie der Wissenschaften, wird in der vorliegenden Arbeit der Versuch der Bearbeitung eines neuen Schemas der quartären Ablagerungen des Wolgatales bei Jiguli und einer vergleichenden Analyse der quartären schwankenden Bewegungen verschiedener Teile des Gebietes gemacht und eine eingehendere Beleuchtung der Tek-

tonik des jigulewskischen Gebietes im Bezirk des Wolgastroj und eine Schätzung ihres Einflusses auf die Paläogeographie und die ganze Entwicklung des Samarer Bogens gegeben. Auf Grund der Untersuchung der geologischen Geschichte des Gebietes vom Anfang des Oberdevons bis zur heutigen Zeit werden einige Fragen der Entstehung und der Eigenschaften der Gesteine des Grundes der projektierten Bauten der hydroelektrischen Station von Kujbyschew beleuchtet. Es ist geplant, daß die schweren Hauptgebäude im Wolgatal bei Jiguli, unmittelbar im Gebiet der bekannten großen Dislokation von Jiguli, liegen. Daher ist es klar, daß die Fragen der Tektonik und der damit verbundenen Zerklüftung der „Fels“gesteine sehr wichtig sind; ebenso auch die Berechnung des Einflusses der komplizierten geologischen Geschichte des gegebenen Gebietes auf die Bearbeitung der kalkig-dolomitischen Gesteine des Grundes der Gebäude. Zur Lösung aller dieser Fragen war es zuerst nötig, auf Grund der Ausnutzung der Ergebnisse der umfangreichen und verschiedenartigen geologischen Untersuchungen eine allgemeine Beleuchtung des tektonischen Baues und der geologischen Geschichte des Samarer Bogens im ganzen zu geben als einzig in der strukturellen Beziehung des Gebietes. Die vorliegende Arbeit ist darauf gerichtet, auf der Grundlage einer breiteren und vertieften wissenschaftlichen Bearbeitung des ganzen Problems praktische Schlüsse aus der Analyse der Struktur und der geologischen Geschichte bereits unmittelbar der Teile selbst des Baues zu ziehen. Zu den Aufgaben der vorliegenden Arbeit gehörten u. a. die Klärung der Bildungsbedingungen und der Bildungszeit einiger Gesteinsabarten, wie Dolomitmull, breccienartige und oolithische Dolomiten, Ton des perewolokischen Horizontes u. a., Erklärung des Einflusses der Zerklüftung, der Erosion und des Karstes auf die Filtrations- und die tragenden Eigenschaften der Böden des Fundamentes der Gebäude, eine eingehende Untersuchung des Einflusses der Schwankungen der örtlichen Erosionsbasis auf die Bildung von „Zerstörungsstockwerken“ in den Karbonatgesteinen von Jiguli, Versuch der Wiederherstellung der hydrogeologischen Verhältnisse für einzelne Zeitpunkte der Tertiär- und Posttertiärzeit. Auch die benachbarten Gebiete wurden bei der Untersuchung herangezogen. Als Schlüssel zur Entzifferung der jüngsten geologischen Geschichte des Wolgatales bei Jiguli dienten u. a. geologisch-lithologische Einzeluntersuchungen in dem westlichen Teil des Samarer Bogens bei Sysran. Dort wurde das quartäre, durch die Vorgänge der heutigen Erosion freigelegte Wolgatal entdeckt. Die Untersuchung dieses westlichen Laufes und seines Verschwindens am Ende der Quartärzeit gestattet, die Ursachen und die Zeit der Bildung des Wolgadurchbruchs der Straße von Jiguli zu bezeichnen. Indem Vrf. sich bei seinen Schlüssen in bedeutendem Grade auf die Angaben der seismischen Untersuchung gründet, hält er es für notwendig, zu bemerken, daß die von ihm in dieser Arbeit gegebenen Schemata der Struktur und der Entwicklung des Gebietes in einigen Teilen noch etwas bedingt, sogar anfechtbar erscheinen, insoweit die sie begründenden Materialien der seismischen Untersuchung eine Prüfung durch andere Untersuchungsmethoden erfordern. Wenn auf dem Gebiet der Tektonik die Hauptsätze dieses Aufsatzes ausreichend genau und bestimmt erscheinen, so muß man in bezug auf die Quartär-

geschichte des Gebietes das gegebene Schema nur als Arbeitshypothese betrachten, die notwendig ist für das augenblickliche Stadium des Entwerfens, und die sowohl die bedeutende Menge des Tatsachenmaterials über den ganzen Samarer Bogen als auch die Schlüsse und Verallgemeinerungen anderer Forscher über die benachbarten Bezirke des Wolgagebietes in einer einzigen harmonischen Auffassung verbindet.

Hedwig Stoltenberg.

Permjakow, E. N.: Geologische Geschichte des Wolgatales bei Jiguli und ihre Bedeutung für den Bau der hydroelektrischen Station von Kujbyschew (Samara). (Arb. d. Geol. Institutes. 7. Moskau-Leningrad 1938. 7—65. Mit vielen Zeichn., Prof., Karten, Schichtprof., graph. Darst., Tab. Russ. mit franz. Zusammenf.)

3. Tektonik, S. 23—38.

Verf. gibt zunächst eine allgemeine Charakteristik der Tektonik im Untersuchungsgebiet. Von den schwankenden Bewegungen erster, zweiter und dritter Ordnung, in denen sich die tektonische Entwicklung des Samarer Bogens zeigt, haben hier wesentliche Bedeutung die Hauptbewegungen zweiter Ordnung (embryonal-orogenetischen Charakters) und in erster Reihe die Bewegungen des alpinen Zyklus (jigulewskische Dislokation), bisweilen auch die Bewegungen der alt-kimmerischen Phase (präjurassische Hebungen) und endlich die Bewegungen dritter Ordnung (Mikroundationen der Quartärzeit), die ihren Ausdruck in den Übertiefungen des Tales und seiner Ausfüllung mit mächtigen Sedimentmassen gefunden haben. Die präjurassischen Bewegungen traten im westlichen Teil des Samarer Bogens stärker auf, im östlichen war ihre Amplitude anscheinend bedeutend geringer. Ihr Einfluß zeigt sich a) in einer Hebung des Gebietes, die einerseits Abspülung und Freilegung der oberen Horizonte des Paläozoicums und andererseits Entwicklung der Erosion und Karstbildung bedingte, b) in der tektonischen Zerklüftung der paläozoischen Gesteine (NW- und NO-Richtung), welche die Vorgänge der Erosion und der Karstbildung erleichterte und beschleunigte. Die Ausfüllung des alten (präjurassischen) Erosionsnetzes mit tonigen und sandigen Bildungen des Unteren und Mittleren Jura trug in einigen Fällen zur Entwicklung und Orientierung des Erosionsnetzes in neogener und heutiger Zeit bei. Die tonigen Juraablagerungen, welche die Karbonatgesteine des Paläozoicums bedeckt hatten, waren der weiteren Ausbildung des Karstes hinderlich, aber die sandigen Ablagerungen trugen dagegen, wenn sie unmittelbar auf den Kalksteinen und Dolomiten des Paläozoicums lagen, zur Ausbildung des Karstes bei, weil sie gute Sammler und Leiter der unterirdischen Wasser sind. Die tektonischen Bewegungen des alpinen Zyklus (jigulewskische Dislokation) zeigten sehr großen Einfluß auf die Entwicklung des Gebietes. Verf. untersucht die hauptsächlichsten charakteristischen Züge der tektonischen Erscheinungen dieser Epoche in den Grenzen des untersuchten Bezirkes. Die schon in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts festgestellte Dislokation von Jiguli war bis zur allerletzten Zeit ihrem Charakter nach (Richtung, Form, Amplitude, Alter) nicht genügend genau ermittelt, besonders im östlichen Teil, im Wolgatal. Verf.

geht auf die Auffassungen und Ergebnisse der anderen Forscher ein und gibt seine eigenen Forschungsergebnisse genau an. Es stellt sich heraus, daß das Massiv Zarewo kurgan mit den Massen von Jiguli und Sokoly Gory ein einziges Ganzes bildet und von ihnen nur als Ergebnis der Erosionsvorgänge abgeteilt ist. Die jigulewskische Dislokation hat im Gebiet des Wolgatales bei Jiguli ebenso wie westlich der Ussamündung den Charakter einer Flexur, nicht einer Verwerfung. Ihr anschließender Flügel ist anscheinend durch Brüche und Verlagerungen kompliziert. Seine Richtung fällt mit der allgemeinen Richtung des Wolgatales fast zusammen, und die Linie der Hauptbiegung der Flexur verläuft ungefähr längs des Randes der hohen Terrasse am linken Ufer, die sich z. B. im Gebiet von Molebnyj stwor etwa 3,5 km vom Steilabfall von Jiguli ablagerte. Bei anderen Durchmessern des Tales ändert sich diese Entfernung: nach W nähert sich die Dislokationslinie allmählich dem Steilabfall bei Jiguli und durchkreuzt im Gebiet von Stawropol die Wolga, indem sie sich nach dem Dorf Usole richtet. Östlich von Molebnyj stwor setzt sich anfangs anscheinend die Abweichung der Dislokationslinie nach N vom Steilabhang von Jiguli fort in Verbindung mit der Abweichung des Wolgabettes nach S, aber darauf verbreitet sich, in Anbetracht des Erlöschens der Dislokation, das sich in der Verringerung der Amplitude der Verlagerung ausdrückt und in der Ausgleichung der Steigung der Schichten, die Zone des anschließenden Flügels stark. Die Flexur wird gleichsam flach und weniger merkbar (Zeichn. 2). Bei Molebwyj stwor beträgt die volle Amplitude der Verlagerung annähernd 1100—1200 m, der Fallwinkel der Schichten des anschließenden Flügels 40—45°, die Breite der Zone des anschließenden Flügels 1,5 km. Bei Zarewokurganskij stwor beträgt die volle Amplitude der Verlagerung 460 m, der Fallwinkel der Schichten des anschließenden Flügels 4—5°, die Breite der Zone des anschließenden Flügels 10,3 km. Die Angaben über die Amplitude und die Breite der Zone können heute noch nicht für genau festgestellt angesehen werden. Außer der Hauptbiegung längs der Achse der Flexur erfahren die Gesteine noch eine schräge Biegung auf der Grenze des Fallens der Schichten nach N und nach S, die meistens auf die Punkte des maximalen Ansteigens des Paläozoicums im Samarer Bogen trifft. Diese Biegung, mit der, wie es scheint, eine Zone ziemlich bedeutender Zerklüftung verbunden ist, liegt verschieden zum Flußbett der Wolga bei Molebwyj stwor und Kurganskij stwor. Da der Samarer Bogen sich im wesentlichen als eine deutlich asymmetrische Antiklinalfalte darstellt, kann man diese Biegung eine Biegung längs der Achse der asymmetrischen Antiklinale nennen zum Unterschied von der Biegung im anschließenden Flügel der Flexur. Beide Biegungen riefen unbedingt eine bedeutende tektonische Zerklüftung hervor, die räumlich in einer (bis 3—4 km) breiten Zone zwischen ihnen entwickelt ist, aber mehr längs ihren Rändern konzentriert. Die tektonische fast senkrechte (70—80°) Zerklüftung, die am ganzen Nordrand des Samarer Bogens aufgedeckt ist, schneidet Schichten verschiedener Zusammensetzung und dauert in bestimmten vorherrschenden Richtungen aus. Auf Grund der Bearbeitung der Angaben von 420 Messungen der Zerklüftung werden zwei große Gebiete der Ausbildung derselben abgeteilt. Verf. geht näher darauf ein. Im westlichen Gebiet herrschen breite

unausgefüllte, im östlichen enge ausgefüllte Klüfte vor. Das ziemlich deutliche Auftreten der tektonischen Zerklüftung im Gebiet von Zarewo kurgan wird durch die Annäherung der Zone der Biegung der Schichten der Flexur an die Zone der Biegung längs der Achse der Antiklinale bedingt. Indessen wird diese Annäherung der Zerklüftungszonen zur selben Zeit durch die Abschwächung der tektonischen Erscheinungen — Verminderung der Amplitude und Ausgleichung der Steigerung der Schichten — kompensiert. Dennoch muß man die Ausbildung der tektonischen Zerklüftung bei den künftigen Wasserbauten besonders in Rechnung ziehen. Die durch die Untersuchung entdeckten Salzwasser, die im Samara Bogen an einer Reihe von Punkten auftreten und zweifellos mit der tiefen tektonischen Zerklüftung eng verbunden sind, unterstreichen noch einmal die Wichtigkeit dieser These. Die tektonische Zerklüftung findet auch eine bedeutende Widerspiegelung in dem Schluchtennetz des gegebenen Gebietes, auch in der Verteilung der Karsttrichter. Bei einem Teil des Schluchtennetzes stimmt die Richtung nicht mit dem Lauf der Wolga überein. Verf. möchte diese anormale Richtung nicht nur durch die tektonische Zerklüftung erklären, sondern zum großen Teil auch dadurch, daß in der Vor-Würmzeit die Hauptrichtung des Abflusses der Oberflächenwasser im Tal der heutigen gerade entgegengesetzt war.

Hedwig Stoltenberg.

Angewandte Geologie.

Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft.

Leopold, Erich: Entwicklungsrichtungen in der Wasserwirtschaft der Reichswasserstraßen. (Zbl. Bauverw. 60. 1940. 329—337.)

Die Gefährdung der Festung Wesel durch den Rhein unter Friedrich dem Großen gab den Anlaß zum neuzeitlichen Strombau (Sicherungswasserwirtschaft). Dazu kam der Verkehrswasserbau, der an den Strömen mit dem Sicherungswasserbau eng verbunden war. Im Jahre 1850 wurde als erste Strombauverwaltung die für den Rhein gegründet. Das 3. Glied ist die Wassermengenwirtschaft mit Hilfe künstlicher Speicherung. Die Zahl der Wissenschaften, „die sich um das Wesen der Gewässer bemühen“, ist groß. Der Aufsatz ist der „Linienwasserwirtschaft“, die sich an Strömen und Flüssen abspielt und von der „Flächenwasserwirtschaft“ unterschieden wird, gewidmet.

Koehne.

Gähr's Archiv für Wasserwirtschaft der Reichswasserstraßenverwaltung im Reichsverkehrsministerium. (Zbl. Bauverw. 60. 1940. 341—342.)

Das Archiv ist durch Erlaß des Reichsverkehrsministeriums vom 10. Mai 1940 gegründet. Ein Auszug aus seinem Organisations- und Arbeitsplan ist mitgeteilt. Das Archiv soll Unterlagen zum Dienstgebrauch sammeln und Vorschläge für Forschungsaufträge machen.

Koehne.

Schneider, Hans: Die wasserwirtschaftlich nutzbaren Grundwasserhorizonte der Münsterschen Bucht. (Das Gas- u. Wasserfach. 82. Jg. H. 49. 1939. 795—801. Mit 1 Kärtchen.)

Verf. gibt zunächst eine geologische Übersicht über die Münstersche Bucht, die bekanntlich von einer Kreidemulde eingenommen wird. Die einzelnen Schichten werden dann in ihrer Eignung als Grundwasserleiter gewertet. Da die Ausdrucksweise des einseitig geologisch eingestellten Verf.'s geeignet ist, hinsichtlich der Möglichkeiten, Wasser für den Großbedarf zu gewinnen, übertriebene Hoffnungen zu erwecken, so habe ich sie im folgenden an diejenige der neuzeitlichen Hydrologie angepaßt.

Die im tieferen Untergrund vorhandenen gefalteten Schichten des Devons

und Karbons haben insofern Bedeutung, als aus ihnen vielleicht aus Zerrüttungszonen Wasser besonderer Beschaffenheit aufsteigen kann.

Zechstein und Trias sind von geringerer Bedeutung. Eingehender erörtert werden daher die Grundwasserleiter erst vom Wealden ab. In diesem sind sie nur spärlich und liefern häufig an Schwefelwasserstoff reiches Wasser. Der Osningssandstein führt Wasser teils in Klüften, teils in Poren, das durch Stollen oder Tiefbohrungen erschlossen werden kann; einige Bohrungen ergaben 11 l/sec. Das Wasser ist weich und daher für die Industrie gut geeignet. Dieser Sandstein ist im Streichen sehr ausgedehnt, bildet aber wegen seiner steilen Lagerung nur einen schmalen nutzbaren Streifen. Da die Temperatur in Teufen von 250—300 m schon 15—18° C beträgt, kann das Wasser in großen Tiefen für Trinkwasser und die gewöhnlichen technischen Zwecke nicht verwendet werden.

Über der Unterkreide lagern die dichten Schichtenfolgen des Cenomanmergels und Cenomanpläners, die nach S zum Haarstrang hin in eine Grün sandsteinfazies übergehen. Im Teutoburger Wald trennen sie die Grundwasserleiter der Unterkreide vom Cenomankalk, der wasserführende Klüfte von einer Weite bis 1 cm aufweist und im Durchschnitt 30 m mächtig ist. Sein hartes Wasser wurde bisher kaum ausgenützt. Aus einem Bohrloch von 400 mm Durchmesser wurden 38 l/sec gefördert (Absenkung des Spiegels und Dauer der Förderung sind nicht angegeben). Im Haarstrang im Grünsandstein ist oft Sole erbohrt worden, die wohl an Zerrüttungszonen gebunden ist.

Der *Lamarcki*-Pläner (Turon) besteht abwechselnd aus dünnen Mergelagen und splitterigen Kalken, die nach Angabe SCHNEIDER's große Wassermengen speichern können (?). Sie können (und zwar überwiegend mit gespanntem Wasser) in einem 1,5—2 km breiten Streifen für die Wassergewinnung erbohrt werden. Beim Abteufen von Schächten hat das Wasser aus diesen Schichten zu erheblichen Schwierigkeiten geführt.

Der Emscher Mergel enthält in der Regel kein Grundwasser. Doch kann in seiner oberen Verwitterungszone solches vorkommen. Z. B. lieferte eine 28 m tiefe Bohrung bei Wiedenbrück 4 l/sec.

Im Untersenen liefern die Halterner Sande artesisches Wasser, insbesondere bei Gahlen an der unteren Lippe. Das Einzugsgebiet liegt in der Rüstermark, wo die Grundwasseroberfläche ungefähr 40 m tief unter Flur liegt. Ein 24 cm weites Standrohr einer 28 m tiefen Bohrung lieferte sogar 49 l/sec. Einen untersenenen Grundwasserleiter stellen die Dölmener Sandkalken besonders durch die Klüfte der härteren Teile dar. Ferner gehört zum oberen Untersenen in den Baumbergen eine Wechsellagerung von härteren geklüfteten Kalkmergeln mit weicheren tonigen Mergeln, die hartes aber sonst gutes Wasser liefert.

In großen Flächen ist das Untersenen so tonig entwickelt, daß nicht einmal ein bescheidener Hausbedarf an Wasser gedeckt werden kann, besonders wenn dem Untersenen Geschiebemergel auflagert.

Im Diluvium ist dem Wasser bei geringer Mächtigkeit (3—4 m) ein hoher Eisengehalt eigen. Bei größerer Mächtigkeit findet sich in den tieferen Schichten eisenärmeres Wasser. Vor der Saaleeiszeit haben sich die Urems und ihre Nebenflüsse in den weichen Kreidemergeln Betten ausgefurcht, die sie später

übersandeten. In den tiefsten Teilen des Uremstales sind die Sande bis 28 m mächtig und für Brunnenanlagen günstig. Beim Wasserwerk Emsdetten liegt dies Uremstal mindestens 1—2 km südlich des heutigen Emstalufers. Es enthält in geringer Tiefe feine, in größerer grobe Sande.

Im NO zieht sich am Fuße des Teutoburger Waldes ein mächtiges Vorkommen von groben Sanden und Kies hin. Weitere wasserführende Kiessandvorkommen enthält der Münsterländische Wallbergzug; hier ist bei Bohrungen stets eine seinem Rücken parallel laufende Rinne angetroffen worden.

Das Wasser in den mächtigen Sanden des Lippetales ist durch Versalzung entwertet. **Koehne.**

Meitsch: Aufgaben der Wasserwirtschaft im Reichsgau Danzig und Westpreußen. (Deutsche Landeskulturzeitung. 9. Jg. 1940. 2—3.)

Anlagen sind instand zu setzen. Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung müssen verbessert, Entwässerungen, Hochwasserschutz und Wasserkraftnutzung durchgeführt werden. Zuständig sind die Reichswasserwirtschaftsstelle für das Weichselgebiet und die vier Wasserwirtschaftsämter in Danzig, Marienwerder, Thorn und Bromberg. **Koehne.**

Beurlen: Die Wasserversorgung in ihrer Abhängigkeit vom geologischen Bau des Untergrundes. (Das Gas- u. Wasserfach. 82. Jg. 1939. 477—483.)

Beschreibung der Grundwasserstockwerke in Schleswig-Holstein. Örtliche Versalzungen durch Zechsteinsalze. **Koehne.**

Weber: Die Reform des Grundwasserrechtes. (Das Grundeigentum. 1938. 242.)

Danielcik: Zur Frage der Haftung bei Grundwasserentziehungen. (Die Bauindustrie. 1936. 571.)

Weber: Der Bauer und Fragen des Wasserrechtes. (Recht des Reichsnährstandes. 1938. 639.)

Holler: Eigenwasserversorgung im Versorgungsbereich gemeindlicher Wasserwerke. (Zs. Akad. f. Deutsches Recht. H. 10. 1939.)

Brandl, Ludwig: Erfolge der Donauregulierung für Wien und das Marchfeld. (Deutsche Wasserwirtschaft. H. 12. 1939. 510—513 u. 1940. 16—18.)

In den Jahren 1870—1875 erhielt die Donau gegen den Rat von GOTTHILF HAGEN aus überwiegenden Verkehrsrücksichten ein neues Bett von 284 m Breite nebst einem 474 m breiten, bei Hochwasser überfluteten Vorfeld. Damit wurde gleichzeitig ein weitgehender Hochwasserschutz für das Marchfeld erzielt. Um die durch den Ausbau der Donau bei niedrigen Wasserständen eintretenden Nachteile zu beheben, waren Bewässerungsanlagen nötig, für die ein Plan auch bereits 1877 aufgestellt, aber nicht ausgeführt wurde. Daß die Aufgabe seinerzeit nicht besser gelöst wurde, lag nicht an Mängeln der Technik, sondern der damaligen staatlichen Führung.

Koehne.

Keller, Gerhard: Über Anteilswerte von uferfiltriertem Flußwasser und Grundwasser im Förderwasser. (Zs. prakt. Geol. 47. 1939. 199.)

In Talauen wurde außer Grundwasser auch uferfiltriertes Flußwasser geliefert. Die beiderseitigen Anteile sind abhängig von dem Gefälle des Grundwasserstromes, seiner Richtung, der Tiefe des Absenkungstrichters einerseits, von der Entfernung der Fassung vom Flußufer und der beiderseitigen Durchlässigkeit andererseits. Durch die Absenkung ist das ursprüngliche Gefälle aufgehoben. Der ungefaßt abziehende Grundwasserstrom wird durch vom Fluß absinkendes Wasser in die Talau abgedrängt. Das Gesamtentnahmegebiet zerfällt in einen Grundwasser- und in einen Flußwasserbereich.

Verf. entwickelt am Beispiel des Velberter Wasserwerkes bei Kettwig an der Ruhr die örtliche Einheitsergiebigkeit der Ruhrschotter und die unterschiedliche Durchlässigkeit. Die Talau ist oberflächlich mit Auelehm überkleidet, der eine Mächtigkeit bis zu 3 m erreichen kann und die tiefer liegenden Schotter überdeckt, deren Mächtigkeit 5—6 m beträgt. Die Größe der Gerölle ist verschieden wechselnd. Sie bilden den grundwasserführenden Horizont. Der Grundwasserspiegel erreicht auch während der Hochwässer nicht die Unterkante des Auelehms. Durch Entnehmen von täglich 3000—4000 cbm Grundwasser im Jahre 1937 entstand in den Schottern ein Absenkungstrichter von durchschnittlich 2—2,5 m Tiefe. Der in einer Abbildung wiedergegebene Grundwasserspiegelplan zeigt, daß ein örtlicher Grundwasserstrom aus dem von Süden in das Ruhrtal einmündenden Vogelsangbachtal mit einem starken Gefälle 1 : 80 in die Ruhrtalau absinkt. Das aus den südlichen Bergen kommende Grundwasser des Vogelsangbachtals und das uferfiltrierte Ruhrgrundwasser fließen der Fassungsanlage des Wasserwerkes zu, so daß dieses ein Mischwasser fördert. Zwischen beiden Grundwasserarten verläuft eine Vermischungslinie. Die Temperaturen betragen beim uferfiltrierten Ruhrwasser 14,15°, beim Vogelsangbach-Grundwasser 11,3° und beim Mischwasser 11,8°. Vier Fünftel des Förderwassers entstammen dem Vogelsangbach-Grundwasser. Nach der Formel $Q = \epsilon \cdot i$ läßt sich die Einheitsergiebigkeit ϵ der Ruhrschotter und der Grad der Verschlamung des Ruhrbettes ermitteln. $\epsilon = \frac{Q}{i \cdot f}$. Im Falle der natürlichen Verhältnisse

der Ruhrschotter in der Talau sind die Werte für $Q = 2900$ cbm, für das unbeeinflusste Gefälle 140 m südwestlich des Beobachtungsrohres $i = 1 : 360$ und für den durchflossenen Querschnitt $f = 800 \cdot 1,7 = 1360$ qm. Die Einheitsergiebigkeit errechnet sich somit für Ruhrschotter in unveränderter Lagerung ohne Verschlamung auf $\epsilon = 0,00889$ cbm/sec.

Die Einheitsergiebigkeit im uferfiltrierten Ruhrwasser ergibt sich, ausgehend von $Q = 748$ cbm/24 Stunden und den beim Beobachtungsrohr 8 vorliegenden Verhältnissen $i = 1 : 260$, $f = 1,0, 400$, $\epsilon = 0,0056$ cbm/sec. Die Durchlässigkeit des Untergrundes beträgt demnach von der Ruhrseite her gegenüber der von S nur rund 64%. Die geringere Durchlässigkeit ist auf die Verschlamung des Ruhrbettes zurückzuführen. Auch bei Kettwig dichtet die Verschlamung das Flußbett gegen die Talauenschotter in starkem

Maße ab, so daß in diesem Falle die Durchlässigkeit um vier Zehntel schlechter ist als bei unverschlammten Schottern. Dabei beträgt die Entfernung von der Ruhr etwa 200 m.

M. Henglein.

Köhler, Hans: Wasserversorgung und geologischer Aufbau des böhmischen Beckens. (Das Gas- u. Wasserfach. 83. Jg. H. 2. 1940. 13—17.)

Im böhmischen Becken enthalten die Gebiete der Granite und kristallinen Schiefer weiches Grundwasser, z. B. im Verwitterungsgrus, aber nur in unbedeutenden Mengen. Im Paläozoicum sind Kalksteine mit Karsterscheinungen weit verbreitet. Jahreszeitliche Schwankungen der Spiegel bis zu 8 m sind darin häufig. Dabei nimmt die Härte im Frühjahr bei steigendem Wasser zu; sie liegt etwa zwischen 20 und 40 D G, meist aber bis zwischen 20 bis 25 D G. Die Wässer aus bituminösen Schiefen und Tonschiefern des Paläozoicums sind reich an Sulfaten, z. B. in vielen Prager Hausbrunnen. Das produktive Karbon besteht hauptsächlich aus Kalksteinen, Tonschiefern und Grauwacken mit hartem, sulfatreichem Wasser; daneben enthält es Konglomerate und Sandstein mit weichem Wasser. Das Perm (Rotliegende) mit weichem reinen Wasser in Sandsteinen und Konglomeraten ist nur wenig verbreitet.

Hydrologisch besonders wichtig ist die Kreide des nördlichen Böhmen mit Sandsteinen und mergeligen Sandsteinen. Ihr verdankt die Elbe bei Brandeis ihre hohe Kleinstabflußspende von 0,9 l/s km², während die Moldau bei Modran nur 0,4 l/s km² hat. Umgekehrt ist die Höchstabflußspende bei Brandeis 119, bei Modran 169 l/s. km². In der Kreide stehen zahlreiche artesische Brunnen, die für Prag in Karany 90 l/s, für Jungbunzlau 30 l/s liefern. Das Prager Wasserwerk liefert 1 m³/s. Das Wasserwerk von Brünn, ebenfalls in Quadersandstein, ist 60 km von der Stadt entfernt.

In der tertiären Braunkohlenformation finden sich nahe der Sohle Tone, Sande und Sandsteine, weiter oben Tonschiefer. Im nordwest-böhmischen Braunkohlenbecken versinkt das Grundwasser in die tieferen abgebauten Teile; dadurch entsteht bei hohem Bedarf starker Wassermangel. Das Grundwasser neben den Flüssen ist häufig gesundheitlich bedenklich. Ein Schrifttumsverzeichnis ist beigefügt.

Koehne.

Meyer, Aug. F.: Die Wasserversorgung in der Raumforschung und Raumplanung. (Wasserkraft u. Wasserwirtschaft. 35. Jg. H. 4. 73—76.)

Brunnen- und Quellenkartierung schafft eine erste Übersicht. Die Wasserwirtschaftsstellen des Reiches erforschen, wo und wann Wassermangel und Wasserüberfluß herrscht. Wassermangel kann geologische oder klimatische Gründe haben oder durch vermehrten Bedarf entstehen. Eine Übersicht über Mängel in der Wasserversorgung besonders der Bauerndörfer lieferten die Antworten auf eine Umfrage über den Wassermangel im Trockenjahre 1934, die in der Landesanstalt für Gewässerkunde in Berlin gesammelt worden sind. Wichtig ist künstliche ober- und unterirdische Wasserspeiche-

zung. Wasserversorgung aus Bergwerken wäre oft recht zweckmäßig, wenn nicht sehr berechtigte gesundheitliche Bedenken dagegen beständen.

Koehne.

Meyer, Aug. F.: Die Mitarbeit der Wasserwerke in der Raumforschung. (Das Gas- u. Wasserfach. 82. Jg. 1939. 462—463.)

Verf. empfiehlt, beim DVGW. einen kleinen Ausschuß zu bilden, dem folgende Aufgaben obliegen:

1. Feststellung der Werke, die sich an den Beobachtungen beteiligen wollen,
2. Herstellung der Vordrucke für Eintragungen im Einvernehmen mit der Landesanstalt für Gewässerkunde,
3. Verteilung der Vordrucke.

Koehne.

Kaspar, Karl: Die Trink- und Brauchwasserversorgung im Rahmen der deutschen Wasserwirtschaft. (Das Gas- u. Wasserfach. 82. Jg. 1939. 442—444.)

Mitteilungen über den Aufgabenkreis des DVGW. (Deutschen Ver. d. Gas- u. Wasserfachm.).

Koehne.

Jenikowsky: Die Wasserversorgung der Stadt Wien. (Das Gas- u. Wasserfach. 82. Jg. H. 28. 1939. 515—518.)

Aufzählung der Quelfassungen und Grundwasserentnahmestellen.

Koehne.

Otto: Die Wasserversorgung des mitteldeutschen Raumes. (Zs. f. öffentliche Wirtschaft. 6. Jg. H. 6. 1939. 192—195.)

Da im Regenschattengebiet des Harzes die Niederschläge im Durchschnitt kaum 450 mm erreichen, ist die Speisung des Grundwassers gering, so daß es für größeren Bedarf von längerer Dauer nicht ausreicht. An dieser Tatsache vermag auch die Inanspruchnahme tieferer Stockwerke nichts zu ändern.

Koehne.

Wenger, E.: Verbrauchsstatistik bei der Trinkwasserversorgung. (Das Gas- u. Wasserfach. 82. Jg. H. 14. 1939. 236—239.)

Feststellung der wirklich benötigten Wassermengen. Verhältniszahlen zwischen Höchst- und Durchschnittsverbrauch.

Koehne.

Thiem, G.: Quellenmenge und Quellenenergie in ihren Beziehungen zur Wasserversorgung. (Pumpen- u. Brunnenbau, Bohrtechnik. 1939. 707, 708, 733, 734.)

Man mißt zunächst die natürliche Schüttung und den zugehörigen Quellspegel; dann staut man den Quellspegel um einige Zentimeter auf, wartet einen Beharrungszustand ab und mißt die durch den Stau meist verminderte Ergiebigkeit. Ferner kann man den Quellspegel senken und die dadurch vermehrte Ergiebigkeit messen. Die Bezugspunkte zwischen Spiegelhöhe und Ergiebigkeit werden gezeichnet und durch eine Kurve verbunden. Diese kann eine Gerade sein, nämlich wenn die Quelle von gespanntem Wasser

gespeist wird. Soll die Quelle zur Wasserkrafterzeugung ausgenutzt werden, so ist die Kenntnis dieser Kurve von großem Wert. **Koehne.**

Hundt: Die Wasserversorgung der mitteldeutschen Stadt Gera. (Pumpen- u. Brunnenbau, Bohrtechnik. 1939. 55, 56.)

Gera hat getrennt eine Flußwasserleitung für die Industrie und eine Trinkwasserleitung. Dieser dienen 20 Quellen, 15 Flach- und 2 Tiefbrunnen, die zusammen 7000 m³/Tag leisten.

Ein durch Brunnen ausgenutztes Grundwasserstockwerk liegt bis 80 m unter Flur und besteht aus einem klüftigen Konglomerat des oberen Rotliegendem. Das gleiche Stockwerk kann an anderer Stelle mit Flachbrunnen erreicht werden. Ferner werden Dolomite des mittleren Zechsteins durch private und städtische Brunnen ausgenutzt.

Die Quellen werden von porenreichen Schichten des oberen Unteren Buntsandsteins gespeist. **Koehne.**

Hosang: Probleme der städtischen Wasserversorgung. (Zs. f. öffentliche Wirtschaft. 6. Jg. H. 3. 1939. 90—94.)

Allgemeine Erörterungen und nähere Schilderung der Verhältnisse in Niedersachsen. **Koehne.**

Hertwig: Besprechung eines Vortrages von HERTWIG über die Auswirkungen der künstlichen Grundwasserabsenkungen auf Gebäude. (Zbl. d. Bauverwaltung. 1939. 371.)

Auf Grund von Zimmerversuchen werden Schlüsse auf das Verhalten des Baugrundes bei Grundwasserabsenkung gezogen. **Koehne.**

Meyer, Aug. F.: Städtische Wasserversorgung. (Das Gas- u. Wasserfach. 83. Jg. H. 16. 1940. 191.)

Gelegentlich der Besprechung eines Buches von ARNE JANSEN erwähnt MEYER, daß die älteste künstliche Grundwasseranreicherung nicht die von RICHERT in Schweden 1897 ist, sondern daß eine solche schon seit 1875 im Zwönitzwasserwerk der Stadt Chemnitz besteht. **Koehne.**

Koehne, W.: Grundwasserforschung und Raumordnung (Deutsche Wasserwirtschaft. 1939. 243—246.)

Der Aufschwung des Wirtschaftslebens in Deutschland führt zu stark vermehrten und vergrößerten Eingriffen in den Grundwasserschatz, dessen Bewirtschaftung mit der des offenen Wassers eng zusammenhängt. Zur einheitlichen Lenkung der deutschen Wasserwirtschaft ist eine einheitliche Wasserstatistik erforderlich, die auch das unterirdische Wasser einschließt. Grundlagen hierfür liefern die laufenden Grundwasserstandsmessungen, die an etwa 20000 Stellen durchgeführt und deren Ergebnisse in Ganglinien veranschaulicht werden. (Beispiel: Messungen von GREGOR MENDEL in Brünn.) Ferner werden Karten der Tiefe der Grundwasseroberfläche unter Flur, sowie Karten der Grundwasserhöhenlinien über NN in immer steigendem Umfang hergestellt. Angestrebt werden auch Karten, die den Wert des Untergrundes für die

Wassergewinnung und die Möglichkeiten der künstlichen Grundwasseranreicherung und Grundwasserspeicherung erkennen lassen.

Ref. d. Verf.'s.

Koehne, W.: Grundwasserkartierung. (Deutsche Landeskulturztg. 1939. 87—90.)

Kurze Übersicht mit Beispielen für die Tiefe der Grundwasseroberfläche unter Flur, Grundwasserhöhenlinien, Wasserstandsganglinien von Rohrpaaren.

Ref. d. Verf.'s.

Schirmer: Wirtschaft und Wasserwirtschaft. (Zs. Binnenschiffahrt. H. 5. 1939. 156—163.)

Eine zur Einführung von Studenten der Geologie in wasserwirtschaftliche Fragen vorzüglich geeignete Darstellung. Für das Altreich gelten etwa folgende Zahlen: Jährlich: Niederschlag im Mittel 660 mm, Abfluß etwa 110 Milliarden m³. Verbrauch zur Erzeugung von Futter für das Rindvieh 45 Milliarden m³, Nutzwasser aus Sammelleitungen 5 Milliarden m³. **Koehne.**

Weldner: Die Verbindung von Werra und Main. (Zs. Binnenschiffahrt. H. 6. 1939. 218—220.)

Der Großschiffahrtsweg Rhein—Main—Donau soll 1945 fertig werden. Von der Anschlußstrecke nach Bremen ist die Werrakanalisierung von Münden bis Wartha im Bau. Der Bau weiterer 50 km Kanalstrecke ins Herz des Kaligebietes ist zu erwarten. Es fehlt dann nur noch ein 135 km langes Stück. Zur Speisung des Kanals sind Talsperren nötig.

Koehne.

Fiedler, Jul.: Die Wasserwirtschaft im oberen Moldau- und Elberaum. (Zs. Binnenschiffahrt. 1939. 292—299.)

Angaben über Abflußmengen und Bedarf, der den Oberflächengewässern entnommen werden muß. Dazu sind Staubecken erforderlich, z. B. bei Purglitz. Es könnte in Böhmen ein Stauraum von 1,5—2,3 Milliarden m³ und ein Nutzraum von 1,0—1,85 Milliarden m³ gewonnen werden.

Koehne.

Weißer, Gustav: Über die Wasserwirtschaft Böhmens. (Wasserkraft u. Wasserwirtschaft. 34. Jg. 1939. 204—212.)

Niederschlags- und Abflußverhältnisse, Wasserkraft, Talsperren, Wasserstraßen. Schrifttumsverzeichnis.

Koehne.

Garbran: Durch Entwässerung und Entwaldung hervorgerufener Ausfall der sommerlichen Niederschläge in einigen Landstrichen Ostlivlands. (Wasserkraft u. Wasserwirtschaft. 35. Jg. 1940. 109—112.)

In einem etwa 15 km langen Landstrich Ostlivlands trat im Sommer 1939 eine Dürre ein, wie sie nach den Überlieferungen noch nie da war. (Im August nur 9 mm Niederschlag.) 65 km südlich dieses Gebietes liegt der Lubansche See, welcher bei Ausuferung eine Fläche von 650 km², bei Niederwasser jedoch nur von 81 km² bedeckte; er ist seit 3 Jahren wesentlich verkleinert worden,

ferner sind zahlreiche Flußwiesen trockengelegt. Darauf führt Verf. den Rückgang der Niederschläge zurück. Viele Brunnen versiegten. **Koehne.**

Magens, Claus: Die Grundwasserbewegungen beim Bau der Eiderschleuse bei Nordfeld. (Westküste, Archiv für Forschung, Technik und Verwaltung in Marsch- und Wattenmeer. 2. Jg. H. 1. Dez. 1939. 1—38.)

Eingehende Untersuchung über die Fortpflanzung der Tidewellen im Grundwasser. Erörterung der Formeln des Schritttums. Gute bildliche Darstellung der Beobachtungen. **Koehne.**

Austen: Physikalische und chemische Beobachtungen bei der Grundwasseranreicherung. (Das Gas- u. Wasserfach. 82. Jg. H. 34. 1939. 606—611.)

Beim Breslauer Grundwasserwerk wurde in einem rd. 40 m von der Brunnenkette entfernten Einsickerteich ein Salzungsversuch vorgenommen. Proben wurden in Beobachtungsrohren und Betriebsbrunnen entnommen. Die Verweildauer im Untergrund betrug 42 Tage. Im einzelnen war die Fließgeschwindigkeit recht verschieden. Die Temperatur wurde bereits in 30—40 m Entfernung der des natürlichen Grundwassers angeglichen. **Koehne.**

Rom, Hans: Grundwasserabsenkungen und Bodenbewegungsvorgänge im Deckgebirge bei der Grundwasserentziehung. (Mitt. a. d. Markscheidewes. 50. Jg. H. 2. 1939. 113—148.)

Verf. bietet dem Markscheider ein Verfahren, um die durch große Grundwasserabsenkungen hervorgerufenen Bodensenkungen vorauszuberechnen. Zunächst gibt er eine Übersicht über die natürlichen Grundwasserstandsschwankungen und die Folgen künstlicher Eingriffe. Für die Berechnung der „Reichweite“ R einer Grundwasserabsenkung um den Betrag h an der Wasserentnahmestelle bei der Filtergeschwindigkeit je Gefällseinheit k_f verwendet er die Näherungsformel von SICHARDT $R = 3000 \cdot h \cdot \sqrt{k_f}$. Verf. weist richtig darauf hin, daß die Reichweite auch durch benachbarte Vorfluter und durch die wechselnde Höhe der Niederschläge beeinflußt wird.

ROM hat aus den vorliegenden Beobachtungen ein Verfahren entwickelt, um aus der „Reichweite“ R und der Absenkung h zwei Punkte der Senkungskurve zu ermitteln, und zwar für die Absenkungen $x_1 = \frac{h}{2}$ und $x_2 = \frac{h}{10}$. Für die zugehörigen Abstände der Punkte von der Entnahmestelle ergeben sich dann folgende Werte:

Reichweite R in km	Abstand y_1 für $x_1 = \frac{h}{2}$	Abstand y_2 für $x_2 = \frac{h}{10}$
0,0— 1,0	10 % . R	60% . R
1,0— 2,5	8 % . R	50% . R
2,5— 4,0	6,5% . R	45% . R
4,0—10,0	4,5% . R	40% . R
10,0—15,0	3 % . R	35% . R

In Abb. 5 des Verf.'s ist eine Bezugskurve zwischen der Reichweite und dem Abstand in von hundert der Reichweite für die Absenkung $x_1 = \frac{h}{2}$, ferner eine zweite Bezugskurve für $x_2 = \frac{h}{10}$ gegeben.

Beispiel: Absenkung an der Entnahmestelle $h = 10$ m, $k_f = 0,01$ m/sec in Kiessand. Aus der Formel von SICHARDT ergibt sich $R = 3$ km und aus der Zeichnung wird abgegriffen

$$\text{für } x_1 = \frac{h}{2} = 5 \text{ m} \quad y_1 = 6,5\% \cdot R = 195 \text{ m}$$

$$\text{für } x_2 = \frac{h}{10} = 1 \text{ m} \quad y_2 = 45\% \cdot R = 1350 \text{ m.}$$

Man erhält so im ganzen 4 Punkte der Kurve, die genügen, sie annähernd zu entwerfen. Ferner entwickelt ROM eine Formel, um sie noch genauer festzulegen.

Allerdings haben diese von ROM berechneten Kurven den Fehler, daß sie die den ursprünglichen Spiegel darstellende Gerade ziemlich plötzlich erreichen, statt sich ihr asymptotisch zu nähern. Für die Berechnung von Bodensenkungen ist dieser Fehler unwesentlich. Das ROM'sche Verfahren darf aber nicht benutzt werden, wenn die Reichweite landwirtschaftlicher Schäden ermittelt werden soll.

Bei der Frage der Oberflächensetzung durch Grundwasserentnahme werden 3 Fälle unterschieden:

a) Lösliche Bestandteile; sie erreichen besonders bei Zutageförderung von Sole wesentliche Mengen.

b) Ausspülung fester Bestandteile. Dieser Vorgang beschränkt sich auf die nächste Umgebung der Brunnen bis zu wenigen Metern Entfernung.

c) Entziehung reinen Wassers. Wie sich bei Errichtung von Bauwerken gezeigt hat, bewirkt Belastung eine mehr oder weniger große Setzung der Bodenoberfläche. Eine Belastung des Korngerüsts tritt bei Senkung der Grundwasseroberfläche durch Auftriebsverminderung ein. Dabei senkt sich die Bodenoberfläche nach KÖGLER gemäß der Formel:

$$s = \frac{\omega' \cdot h}{E_A} \left(h_2 + \frac{h}{2} \right).$$

Darin bedeutet:

s die Senkung der Bodenoberfläche

h die Senkung der Grundwasseroberfläche

h_2 die Höhe der gesenkten Grundwasseroberfläche über der Sohle

E_A die Steifeiziffer der Schicht A

n den Porengehalt

$\omega' = \omega(1 - n)$, worin $\omega = 1$ die Wichte des Wassers ist.

Bei Ton ist $\omega' = 1$ zu setzen.

Die Bodensenkung ist also umgekehrt proportional der Steifeiziffer.

Beispiele für diese sind nach KÖGLER wie folgt in at zusammengestellt:

Kiessande, dicht	1000—2000 Ton (steifplastisch)	40—80
Sand, dicht	500— 800 Ton (weichplastisch)	15—40
Sand, locker	100— 200 Klei, Schlick	5—30
Ton, halbfest	80— 150 Torf	1— 5.

Beispiele für Porengehalte sind nach KÖGLER folgende:

Ungleichkörniger Kiessand	15—30%	Schieferton	0,5—5%
gleichkörniger nat. Sand	25—50 „	feste Tone	15—30 „
Lößlehm, Auelehm	25—40 „	steifere Tone	30—50 „
Löß	40—60 „	weiche Tone	50—70 „
Schlamm, Torf	70—90 „	frisch sedim. Tone	70—90 „
		Moor	80 „

In einem von Rom vorgerechneten Beispiel erzeugt eine Grundwasser-senkung um 5 m eine Bodensenkung von 75 cm in Torf, dagegen nur 0,1 cm in Kiessand. Bei natürlich gelagertem Sand kann die Bodensenkung außer acht gelassen werden. Bei weichen Schichten beträgt sie mehrere Dezimeter. Die Folgen solcher Bodensenkungen für die Gebäude werden eingehend besprochen.

Koehne.

Witt: Erfahrungen über Grundwasserstandsveränderungen und deren landeskulturelle Auswirkungen beim Bau des Mittel-landkanals. (Deutsche Wasserwirtschaft. 1939. 447—449, 480—484.)

Verf. untersuchte im Auftrage der Kanalbauverwaltung die 30 km lange Kanalstrecke von Woltorf östlich Peine bis zur Schleuse Allerbüttel—Sülfeld. Der Kanaleinschnitt ist hier so tief, daß der Spiegel des Kanals durchweg etwa 5—20 m unter Flur liegt. In den durchlässigeren Schichten des Diluviums zeigte sich eine Grundwasserabsenkung, die im allgemeinen 200 bis 2000 m, in Einzelfällen bis zu 5000 m weit reichte. In die Zeit der Kanalaus-schachtung fielen die Trockenjahre 1929, 1930, 1933, 1934 und es war zu untersuchen, wieweit Trockenschäden lediglich auf Niederschlagsmangel zurückzuführen waren.

Ein reichhaltiges Netz von Grundwasserstandsmessungen war vorhanden. Verf. berücksichtigte besonders die Mittelwerte von Jahren und Jahresreihen. So nahm er Nichtbeeinflussung im allgemeinen an, wenn der Durchschnitt von 1936 und 1937 dem der Reihe 1922—1933 entsprach. Ferner wurde geprüft, ob der Hochstand im Frühjahr 1937 den der Jahresreihe 1922—1927 (insbesondere 1927) erreichte. Drittens wird auch das gegenseitige Verhalten der Tiefststände der Trockenjahre 1925, 1929, 1930, 1934 als Kennzeichen benutzt. Viertens wurden die Grundwasserganglinien betrachtet. Verf. hat auf diese Weise Absenkungen, soweit sie mehr als 20 cm betragen, nach seiner Ansicht sicher erfaßt. Durch die Füllung des Kanals wurde die Absenkung in Teilgebieten wieder ausgeglichen. Die Zeit, bis sich der Einfluß des Kanals voll ausgewirkt hatte, betrug 1—5 Jahre. Zur Auswertung der Ergebnisse waren Grundwasserhöhenlinien erforderlich, die unter sorgfältiger Berücksichtigung des geologischen Baues entworfen wurden¹. Ferner wurden Schnitte mit Bodenschichten und früheren und heutigen Grundwasserständen entworfen.

¹ Ein Muster hierfür lieferte ein von WITT nicht erwähntes, für einen Teil des von ihm bearbeiteten Gebietes erstattetes Gutachten der Landesanstalt für Gewässerkunde, das DENNER bearbeitet hatte.

Verf. hat dann die durch die Grundwasserentziehung hervorgerufenen Schädigungen der Pflanzenerträge zu ermitteln gesucht. **Koehne.**

Marquardt, Erwin: Wasserwirtschaftsstrategie und Kriegswirtschaft. (Deutsche Wasserwirtschaft. 34. Jg. 1939. 433—437.)

Der Begriff Wasserwirtschaft wird wie folgt erklärt: „Die Gesamtheit aller auf den bestmöglichen Ausgleich zwischen den natürlichen Wasservorkommen und dem Wasserbedarf des Menschen, der Tier- und Pflanzenwelt, sowie auf die weitestgehende Schadenverhütung gerichteten Erkenntnisse und planmäßigen Maßnahmen.“ Die Wasserwirtschaft hat dem Volke zu dienen und schon im Frieden darauf vorzubereiten, daß die für den Kriegsbedarf notwendige Deckung an Nahrungsmitteln, Rohstoffen, Verkehrsmöglichkeiten, Krafterzeugung usw. gesichert wird. Dazu gehört auch die ländliche Wasserversorgung zur Verhinderung weiterer Landflucht, Verbesserung der Feuerlöschwasserversorgung, Abwasserwertung, planmäßige Wasserspeicherwirtschaft, Erziehung des Wasserwirtschaftlers. **Koehne.**

Ermel: Gebrauch von Dränagewasser ist kein unzulässiges Zutagefördern im Sinne des § 200 Abs. 1 Nr. 1 des Preußischen Wassergesetzes. (Wasserkr. u. Wasserwirtsch. 35. Jg. 1940. 118.)

Nach einer Entscheidung des Reichsgerichts kann das aus einer Bahnunterführung zum Zwecke der Entwässerung abgeleitete Wasser verwendet werden, ohne daß Schadenersatzansprüche wegen Grundwasserentziehung anzuerkennen sind. **Koehne.**

Gortani: Le acque sotteranee in Italia. Bibliografia generale. (Veröffentl. Nr. 18 des Servizio Idrografico. 2. Rom 1938. 474 S. Mit 1 Karte.)
Schrifttumsverzeichnis seit 1800 (z. T. auch früher). **Koehne.**

Wernecke: Die Wasserversorgung von Rom im Altertum. (Wasserkr. u. Wasserwirtsch. 35. Jg. 1940. 108, 109.)

Etwa um das Jahr 100 n. Chr. hat der römische Wasserwerksleiter FRONTINUS ein Werk „De Aquis Urbis Romae“ herausgegeben, das ins Deutsche, Französische und Englische übersetzt worden ist. **Koehne.**

Mazetti: Carta delle irrigazioni marchigiane. (Karte der Bewässerungsanlagen der Marken.) (Herausg. vom Ministerium für öffentliche Arbeiten. Ob. Rat. Hydrograph. Dienst. Rom 1939. 51 S. Mit 26 Abb. u. 15 Karten.)

Das bewässerte Gebiet umfaßt rund 140 km², liegt am Ostabhang der Apenninen und hat nur 250—400 mm Niederschlag. Die Bewässerung ist sehr alt und beruht teils auf oberirdischem Wasser, teils auf Brunnen. Aus solchen wurden je 2—70 l/s, im ganzen 7,6 m³/s herausgepumpt.

Artesische Brunnen haben eine Druckspiegelhöhe von 2—13 m über Flur und liefern je 5—40 l/s. Eine ausführliche Besprechung von C. REINDL enthält die Zeitschrift „Wasserkraft und Wasserwirtschaft“ 1940, S. 96.

Koehne.

Servizio Idrografico. Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque Venezia. (Monatsbericht. Rom 1939.)

Grundwasserstandsmessungen an 150 Stellen.

Koehne.

Heins, Paul: Die Internationale Wasserausstellung in Lüttich. (Kleine Mitt. d. Preuß. Landesanst. f. Wasser-, Boden- u. Lufthygiene. 15. Jg. 1939. 210—215.)

Die Ausstellung veranschaulichte insbesondere das Wasserwesen Belgiens in umfassender Weise. Die deutsche Wassertechnik war würdig vertreten.

Koehne.

Stanisavlievici: Die Trinkwasserversorgung der Stadt Bukarest. (Das Gas- u. Wasserfach. H. 5. 1940. 55—57.)

Bukarest besitzt das Wasserwerk Bragadiru mit 280 Tiefbrunnen und 60 000 m³ Tagesleistung und das Werk Ulmi mit 230 Tiefbrunnen und 45 000 m³ Tagesleistung.

Koehne.

Saller: Die Umgestaltung des Wasserstraßennetzes der Sowjet-Union. (Zs. Binnenschifffahrt. H. 6. 1939. 230.)

Die natürlichen Verhältnisse sind für den Ausbau eines großen Wasserstraßennetzes recht günstig. Es ist beabsichtigt, die Wolga in eine Kette ungeheurer Staubecken zu verwandeln.

Koehne.

Meinzer, O. E.: Groundwater in the United States, a Summary. (Geol. Surv. Water Supply Paper 836 — D. Washington 1939. 157 bis 229.)

Anlässlich der Tagung der Internationalen Vereinigung für Hydrologie im September 1939 in Washington hat MEINZER einen vortrefflichen Abriß über das Grundwasser in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zusammengestellt, der sowohl die wissenschaftlichen Grundlagen wie die technische Anwendung behandelt.

Koehne.

Meinzer, O. E.: General Report on Question No. 2 (Kennzeichnung der verschiedenen Arten des unterirdischen Wassers). (Internat. Union of Geod. and Geophys., Internat. Assoc. of sc. Hydrology, Commission on Subterranean Water. Washington Assembly 1939.)

Zur Frage der Kennzeichnung der verschiedenen Arten des unterirdischen Wassers waren zu der Tagung der Internationalen Vereinigung für Hydrologie im September 1939 fünf Vorschläge eingegangen von LEE (USA.), KOEHNE (Deutschland), BLAU (Marokko), VASILIEVSKI (Rußland), STEGGEWENTZ (Holland). MEINZER bespricht sie zusammenfassend.

Koehne.

Wassertechnik.

Wesky, W.: Die Gewinnung von kieselsäure- und härtefreiem Speisewasser. (Die chem. Fabr. 13. H. 5. 1940. 85—89. Mit 5 Abb.)

Speisewasser für Höchstdruckkessel wurde durch folgende Aufbereitung

bei 2—3 cbm/h Durchsatz gewonnen: „Das 97° heiße Rohwasser wird mit Kalk und Magnesiumoxyd entkarbonatisiert und entkieselt. Das gefilterte und mit Schwefeldioxyd neutralisierte und entgaste Heißwasser wird hierauf mit Wofatit (P-Harz; I. G. Farben-Industrie A.G., Farbenfabrik Wolfen) enthärtet und mit Ammonphosphat versetzt.“

Stützel.

Seyb, E.: Die Entwicklung der Austauscher-Enthärtung an Hand zehnjähriger Betriebserfahrung in Leuna. (Die chem. Fabrik. 13. H. 2. 1940. 30—34. Mit 2 Abb.)

Verf. schildert Eigenart, Anwendung, Verhalten, Leistung und Haltbarkeit eines zur Erhärtung von Saalewasser zuerst angewandten Silikat-austauschers (Grünsand), die Fortschritte mit einem Kohleaustauscher, der aber stark verbraucht wurde, und das ausgezeichnete Arbeiten eines Kunstharz-Austauschers der I.G.

Diese Stoffe haben durch erhöhte Leistung und große Haltbarkeit die Wirtschaftlichkeit der Wasserenthärtung sehr gesteigert. Sie leisten je Raumeinheit das Vierfache wie der Grünsand. Infolge gröberer Körnung ist der Filterwiderstand geringer. Die Harzaustauscher sind gegen saure und mäßig alkalische Wässer und gegen höhere Temperaturen beständiger als die früheren Austauscher.

Stützel.

Spittgerber, A.: Die Kieselsäure im Hochdruckkesselbetrieb. (Die chem. Fabrik. 12. H. 51/52. 1939. 514—515.)

Vortragsbericht. — Physikalisch-chemisches Verhalten der in natürlichen Wässern gelösten Kieselsäure und Silikate. Ihre Wirkungen. Ihre Entfernung. Nachteile für den Kesselbetrieb. Die Abscheidung wärme-stauender silikatischer Kesselsteine gilt im heutigen Kesselbetrieb als überwunden. Die Turbinenverkieselung wird durch Waschen der Turbinen oder Entfernen des SiO_2 aus dem Wasser bekämpft.

Stützel.

Schwien, Karl: Flußregelungen und Brückenbauten in Hannover. (Die Bautechnik. 17. H. 38. 1939. 525—527 u. H. 42. 561—564. Mit 27 Abb.)

Vor- und Nachteile der Leine-Flußlandschaft für die Stadt, insbesondere die Hochwasserverhältnisse in den großen Überschwemmungsgebieten und der Mangel an Brücken, vor allem solchen mit hochwassersicheren Zufahrten. Die Ansichten und Pläne der Städte Hannover und Linden über Abhilfe wichen voneinander ab. Hannover begann im Weltkrieg mit Regulierungen der Leine im N. 1934 wurde mit der Eindeichung der Leine und Ihme im S und der Anlage des Maschsees zur Bodenbeschaffung für die Deiche begonnen. Das frühere Überschwemmungsgebiet wurde um 34% vermindert. Der Flußlauf der Ihme wurde verkürzt. Die nach diesen Veränderungen möglich gewordenen Brückenbauten werden dann ausführlich besprochen.

Stützel.

Abwässer.

Mayer, R.: Einleitung von Abwässern in die Reichswasserstraßen. (Deutsche Wasserwirtschaft. 35. Jg. 1940. Schluß. 1—9.)

Die gewerblichen Abwassermengen betragen etwa 5,5 Mill. m³/Tag oder 64 m³/s, entsprechen also einem stattlichen Flusse. Zur Behebung der Mißstände, die durch Einleitung häuslicher und gewerblicher Abwässer entstehen, sind bei den Reichswasserstraßen rund 200 Mill. RM. erforderlich.

Koehne.

Lang, Alex und Hayo Bruns: Über die Verunreinigung des Grundwassers durch chemische Stoffe. (Das Gas- u. Wasserfach. 83. Jg. H. 1. 1940. 6—9.)

Die Verunreinigung des Grundwassers erfolgt teils auf dem Wege durch die Flüsse, teils unmittelbar durch flüssige und feste Abfälle. Beispiele sind angeführt.

Koehne.

Kreuz: Neue Erfahrungen bei der landwirtschaftlichen Abwasserwertung. (Deutsche Landeskulturztg. 9. Jg. 1940. 4—5.)

Bei einem als Beispiel angeführten Erbhof wurde $\frac{1}{4}$ der Nutzfläche mit Abwasser beschickt; dadurch konnte der Viehbestand und damit der verfügbare Stallmist verdoppelt, die ganze Wirtschaft außerordentlich gehoben und gesichert werden. Im Mittelgebirge empfiehlt es sich, das Abwasser nicht in den Talniederungen, sondern an trockenen Hängen zu verwerten trotz der Kosten für das Heraufpumpen.

Koehne.

v. Strauch, Ernst: Sparsame Bauweise einer Kläranlage. (Die Bautechnik. 18. H. 1. 1940. 12—15. Mit 11 Abb.)

Platzfragen, Bauweise, Kosten einer Kläranlage für eine Stadt von etwa 90000 Einwohnern nach MAHR, wobei zum erstenmal flachgeböschte Absetzbecken und als Faulraum ein unbefestigtes Erdbecken gebaut wurden und längere Zeit mit bemerkenswert geringem Personal in erfolgreichem Betrieb gehalten wurden.

Stützel.

Scheuring, D. L.: Die Reinigung und Verwertung der Abwässer von München. (Natur u. Volk. 69. H. 8. 1939. 390—402. Mit 7 Abb.)

Geschichtliches, Abwassermengen und -eigenschaften. Mechanische Kläranlage in Großlappen, 9 km nördlich München, 1921—1929 erbaut, anschließend biologische Reinigung in den Abwasser-Fischteichen Birkenhof. Die Anlagen können auf die doppelte Größe gebracht werden.

Die Anlagen, die den gegebenen Anforderungen und Bedingungen gut angepaßt sind, ihre Einzelteile, Wirkungsweise und Behandlung sind eingehend geschildert und abgebildet.

Stützel.

Steinbruchgeologie.

Lüsebrink, W.: Sprengstoffe in der Steinindustrie. (Steinbr. u. Sandgr. 38. H. 16. 1939. 249—250. u. H. 17. 261, 263.)

Aufbau und Wirkungsweise der vier Gruppen: Schwarzpulver und Sprengsalpeter, Nitroglyzerin-Sprengstoffe, Ammonsalpeter-Sprengstoffe und Chlorat-Sprengstoffe. Sprengkapsel-Zündung. Vernichtung von Sprengstoffen.

Stützel.

Grunow, H.: Größere Rentabilität der Gesteinsgewinnung. (Steinbr. u. Sandgr. 38. H. 11. 1939. 171—174. Mit 6 Abb.) — Vgl. Nobelhefte. 14. H. 1. 1939. 11—16; Ref. dies. Jb. 1939. II. 698.

Wacket, Otto: Gewinnungsmethoden in einem deutschen Kalksteinbruch. (Steinbr. u. Sandgr. 38. H. 20. 1939. 295—299 u. H. 21. 307—311. Mit 16 Abb.)

Bodenphysik. Erdbau. Baugrund.

R.: Baugrundforschung mit dem Geoskop. (Die Bautechnik. 17. H. 30. 1939. 432. Mit 2 Abb.)

Das Geoskop nach MACHTS erzeugt im Boden ein elektrisches Feld, dessen Änderungen infolge von Verschiedenheiten und Störungen im Untergrund in Kurven dargestellt werden. Wirkungsweise, Richtigkeit der Angaben, Beispiel eines Salzhorstes. Schwierigkeiten durch die Empfindlichkeit der Anzeige bei künstlichen Leitern im Boden.

Stützel.

Casagrande, Leo: Setzungserscheinungen an verdichteten Sandschichten. (Die Straße. 6. H. 13. 1939. 436—437. Mit 2 Abb.)

Auch künstlich verdichtete Sandschichten können sich nachträglich noch setzen, weshalb trotz Verdichtung der Unterlage Betondecken stets verdübelt werden sollten.

Stützel.

Petermann: Vorläufiges Merkblatt für bodenphysikalische Prüfverfahren. (Die Straße. 6. H. 19/20. 1939. 576—579. Mit 4 Abb. und Der Straßenbau. 30. H. 23. 1939. 362—367. Mit 4 Abb.)

In dem im Juli 1939 von der Arbeitsgruppe „Untergrundforschung“ der Forschungsges. f. d. Straßenwesen nach dem Vorschlag von PETERMANN herausgegebenen Entwurf zur Normierung werden die hauptsächlichen bodenphysikalischen Prüfverfahren beschrieben: Wassergehalt, Fließ- und Rollgrenze, spez. Gewicht, Raumgewicht, Porengehalt, Korngröße und Kornverteilung.

Stützel.

Dörr, H.: Unterfangung des Turmes der katholischen Kirche St. Stephan in Karlsruhe. (Die Bautechnik. 18. H. 9. 1940. 93—95. Mit 7 Abb.)

Die Kirche wurde 1910 auf einem hölzernen Pfahlrost erbaut, dessen Köpfe infolge der Grundwassersenkung um 2 m in den letzten Jahren wegfaulen, so daß, ähnlich wie beim Mainzer Dom, erhebliche Risse entstanden und für den Turm Einsturzgefahr bestand.

Der Baugrund, Sand und Kiessand, war durch das Verfaulen der Pfähle, deren Platz er z. T. einnehmen konnte, gelockert und zusammengesackt

(Bildl). Gefahren und Zustand und die Beseitigung durch blockweise Unterfangung werden eingehend besprochen und abgebildet. **Stützel.**

Goerner: Stand der Bodenverfestigungsverfahren in Amerika. (Der Straßenbau. **30.** H. 2. 1939. 22—24.)

Nach einem Bericht von G. W. Mc ALPIN vom 9. Juni 1938. Zusammenfassend werden folgende Schlußfolgerungen gezogen:

„Die verfestigte Erdstraße scheint ein Mittel zu sein, billige Straßendecken herzustellen. Eine weitere Entwicklung der verschiedenen Verfahren wird möglich sein. Voraussetzung für den Fortschritt auf diesem Gebiet ist eine gründliche Kenntnis der verschiedenen Bodenarten und ihrer Kornzusammensetzung. Wichtig ist die richtige Wahl und Menge des Bindemittels. Durch Versuche können meistens eine oder zwei Mischungen mit günstigen Werten ermittelt werden. Ungeklärt ist bisher die Frage, ob die Prüfverfahren tatsächlich den Anforderungen auf der Straße entsprechen. Bisher gibt nur die Baustelle selbst eine unmittelbare Antwort auf die Frage, was sich bewährt und was ungeeignet ist. Die Schwierigkeit, charakteristische Prüfverfahren zu entwickeln, liegt in der großen Zahl von Faktoren, die auf den Bestand der verfestigten Erdstraße Einfluß haben.“ **Stützel.**

Rendulic, Leo: Gleitflächen, Prüfflächen und Erddruck. (Die Bautechnik. **18.** H. 13/14. 1940. 146—164. Mit 41 Abb.)

Mathematische Ableitungen.

Stützel.

Kumutat, Edwin: Über die elektrochemische Bodenverfestigung nach dem Verfahren von L. CASAGRANDE. (Angew. Chemie. **53.** H. 15/16. 1940. 168—171. Mit 3 Abb.) — Vgl. Die Bautechnik. **17.** 1939. 228—230; Ref. dies. Jb. II. 1939. 700.

Das Verfahren, dessen Ausführung sich seit der ersten Anwendung etwas verändert hat, erzielt mittels Einleiten von Gleichstrom mit Aluminiumelektroden in ungenügend tragfähigen Boden Entwässerung und Verfestigung, so daß besonders schwebende Pfahlgründungen erleichtert werden. Verf. untersucht das Zustandekommen der verfestigten Bodenschicht, z. B. rings um Pfähle, und die Gründe, aus denen gerade Aluminium und nicht etwa Eisen oder andere Metalle dieses praktisch wertvolle Verhalten zeigen. Es entsteht elektrochemisch ein besonders aktives Aluminiumhydroxydgel.

Stützel.

Bernauer, F.: Staukuppen und -pfropfen und Einbruchslöcher als Fließformen bei durchwässertem Sand. (Natur u. Volk. **70.** H. 4. 1940. 155—163. Mit 14 Abb.)

Wenn fließende Massen wie Schwimmsand allseitig von einer festeren Haut, etwa bei Frost, umhüllt sind, auf die sie einen merklichen Innendruck ausüben, entstehen eigenartige Stauformen, die Verf. auf Island beobachtete, eingehend beschreibt und abbildet. Ähnliche Erscheinungen wurden auch in heimischen Tongruben gefunden und verdienen deshalb Beachtung, weil sie in entsprechender Vergrößerung an erstarrenden Lavamassen auftreten, wobei sie freilich besser bekannt sind als bei jenen unscheinbareren Vorgängen.

Stützel.

Hart, Heinrich: Mitteilungen aus der Praxis über Rissebildungen in Bauwerken und Maßnahmen zur Verhütung. (Bautenschutz. 10. H. 2. 1939. 17—22. Mit 4 Abb.)

Anforderungen an Bausteine und Mörtel für „zünftiges Bauen“ und die Wirkung der Vernachlässigung solcher Forderungen. Die statischen und konstruktiven Verhältnisse und die Art der Bauausführung als Ursache von Ribildungen. Anforderungen an den Baugrund und Wirkung ungeeigneten Baugrundes. Von den einschlägigen Stellen sind in Zusammenarbeit „Grundsätze zur Verhütung der Rissebildung im Mauerwerk“ herausgegeben worden (zu beziehen vom Forschungsinstitut für vulkanische Baustoffe, Neuwied, Roonstr. 16).

Stützel.

Vögler, Eugen: Mensch, Maschine und Baustoff. (Der Vierjahresplan. 3. 1939. 464.)

Die Bauindustrie als Schlüsselindustrie zieht die Belegung zahlreicher Wirtschaftszweige nach sich. Bei der Ausführung ihrer Aufträge ist sie ferner in der Lage, eine große Anzahl menschlicher Arbeitskräfte zu beschäftigen. Bei Kanalisationsarbeiten, Erdbewegungen, beim Straßenunterbau und bei ähnlichen Arbeiten fallen 60—70% der Kosten allein auf den Entgelt für menschliche Arbeitsleistung. Dieser lohnintensive Charakter des Baugewerbes stellt nun nach Erschöpfung der Reserven an menschlichen Arbeitskräften die Bauwirtschaft vor eine schwierige Aufgabe. Zur Regelung des Einsatzes und zur Mehrleistung wird ein geschulter Nachwuchs gefordert. Dort, wo die Maschine für den Betrieb wirtschaftlich ist, muß sie eingesetzt werden. Sie darf aber nur eingesetzt werden, wenn die Arbeit mit der Hand nicht besser geleistet werden kann. Eine Typisierung der Maschinen und Normung der Einzelteile ist für die Zukunft nötig.

Wo große Erdmassen bewegt werden müssen, sind vor allem maschinelle Arbeitskräfte einzusetzen. Zweckmäßig erscheinen geländegängige Erdbaugeräte. Da der deutsche Boden die meisten benötigten Baustoffe in reichem Maße besitzt, so darf nicht der Bauwirtschaft der Vorwurf gemacht werden, daß sie alte Bauweisen pflegt. Die Möglichkeiten zur Einsparung solcher Baustoffe, an denen heute in Deutschland infolge der Devisenknappheit ein großer Mangel besteht, sind sehr wichtig. Es wird auf einige Werkstoffe hingewiesen, die allmählich beim Wohnungsbau ihren Einzug gehalten haben. Grundsätzlich steht die Bauwirtschaft auf dem Standpunkt, daß kein neuer Baustoff verarbeitet werden darf, der nicht mindestens ebensogut ist wie die altergebrachten Materialien.

M. Henglein.

Hummelsberger: Ein Beitrag zur Bodenverfestigung mit Zement. (Die Betonstraße. 14. 1939. 201, 221.)

Die Versuche im Laboratorium ergaben, daß durch Zusatz von Sulfitalge, Zellpech, Melasse und Salzen eine Verfestigung der Sand-Tongemische mit über 30% Tongehalt nicht erzielt wird. Nur mit Zement können Bodengemische, die 30—80% Ton enthalten, verfestigt werden. Die Zementzusätze bewegen sich in den Grenzen von 10—15 Gewichtsprozent bei 19—37 Gewichtsprozent Wasserbedarf.

Die hergestellten Beläge sind nicht so fest wie Beton aus reinem Sand-Kiesgemisch. Sie erhärten jedoch rasch. Durch Zusatz von 2% Chlorcalcium oder Chlormagnesium, bezogen auf das verwendete Zementgewicht, kann die Erhärtung noch wesentlich beschleunigt werden. Bei Dauerverkehr wird empfohlen, die Beläge mit einer Oberflächenbehandlung zu versehen, um sie gegen Einflüsse des Witterungswechsels zu schützen.

Böden mit mehr als 80% Ton bis zu reinen Tonböden können mit Zement nicht mehr verfestigt werden. Sie sind durch Zusatz von 10—20% Sand zu vermagnern und dann erst mit Zement zu verfestigen.

Versuchsausführungen wurden mit Boden aus der Umgebung von Wünsdorf gemacht. Eine Bodenmischmaschine wird beschrieben. Weitere Versuche erstreckten sich auf den niedrigsten Zementgehalt, der einem Boden zuzusetzen ist, um eine gerade noch fahrbare Decke zu erhalten. Wahrscheinlich ist die unterste Grenze des Zementzusatzes bei Verwendung von normalem Portlandzement bei etwa 25 kg je qm. Der Boden enthielt 15% Lehm und Ton. Mit steigendem Lehmgehalt erhöht sich auch der Zementzusatz.

M. Henglein.

Trusheim, F.: Der „Karlsgraben“ bei Treuchtlingen. (Natur u. Volk. 69. H. 6. 1939. 271—275. Mit 4 Abb.)

Der Karlsgraben bei Graben, wo Karl der Große vergeblich versuchte, die Rhein-Donau-Wasserscheide an ihrer tiefsten Stelle durch einen Kanal zu überwinden, ist in diluviale Sande auf *Opalinus*-Ton eingeschnitten. Dies und feuchte Witterung vererteilte damals das Vorhaben, das von Napoleon, ebenfalls vergeblich, wieder aufgenommen wurde. Erst der Ludwigskanal löste an anderer Stelle 1846 die Aufgabe. Neben der technisch-geschichtlichen Darstellung ist die Flußgeschichte der Rednitz, des ältesten deutschen Flusses, geschildert. Die Umkehr der Rednitz, die noch zu Beginn der Eiszeit in die Altmühl mündete, brachte die Wasserscheide in die genannte Lage.

Stützel.

Förtsch, Otto: Messung des Elastizitätsmoduls und Untersuchung der Gründung noch freistehender Brückenpfeiler. (Die Bautechnik. 17. H. 50. 1939. 617—619. Mit 3 Abb.)

Kurzer Bericht über die Dissertation (Göttingen) des Verf.'s. Geophysikalische Untersuchungen an einer Reichsautobahnstrecke. Stützel.

v. Terzaghi, Karl: Soil mechanics. A new chapter in engineering science. (J. Inst. civ. Engin. 12. 1939. 106.)

Aus der Bodenmechanik werden behandelt: 1. Erddruck auf Stützwände. Grundlagen der COULOMB'schen Erddrucktheorie, tatsächliche Druckverteilung in Hinterfüllungen von Stützmauern nach Modell- und Großversuchen; Einfluß des durch die körnige Hinterfüllungsmasse strömenden Regenwassers. 2. Standfestigkeit von Böschungen. 3. Grundbruchgefahr bei Staudämmen, 4. Setzungserscheinungen von Tonschichten. 5. Setzungen von Flach- und Pfahlgründungen nach Beobachtungen von ausgeführten Bauwerken. 6. Verfahren zur Entnahme von Bodenproben. Abschließend werden die bodenmechanischen Fortschritte vom Standpunkt der Baugesetzgebung behandelt.

M. Henglein.

Köhler, R.: Gebäudeerschütterungen durch Maschinenbetriebe. (Mitt. Geoph. Abt. Westf. Berggewerkschaftskasse. Bochum 1938. 27 S.)

Verf. beschäftigt sich mit den Gebäudeschwingungen. Geeignete Meßgeräte werden beschrieben, welche die Gebäudebewegung mit der geforderten Genauigkeit aufzeichnen. Um von einer Resonanzlage wegzukommen, wird eine Verminderung der Drehzahl und eine möglichst gute Auswuchtung der umlaufenden Massen empfohlen.

M. Henglein.

Dücker: Untersuchungen über die Frostgefährlichkeit von Böden. (Die Straße. 6. H. 6. 1939. 197—198. Mit 3 Abb.)

In der Arbeitsgruppe Untergrundforschung wurde vom Verf. die Abhängigkeit der Frostgefährlichkeit nichtbindiger Böden (Forschungsarbeiten aus dem Straßenwesen. 17. 1939) von der Korngröße durch Gefrierversuche untersucht, deren Durchführung kurz erläutert ist.

Schlußfolgerungen.

1. Die in der Zeiteinheit bei der gleichen Temperatur gefrierende Wassermenge, ausgedrückt in Gramm, ist bei allen Bodenarten unabhängig von der Kornzusammensetzung konstant.

2. Die im Endzustand im gefrorenen Boden vorhandene Wassermenge (W_E), ausgedrückt in Prozent zum Trockengewicht, ist bei den Körnungen 0,5—0,05 mm immer niedriger als der vor dem Gefrieren im Boden vorhandene Wassergehalt (W_A). Unterhalb der Körnung 0,05 mm nimmt der Wassergehalt dagegen mit steigender Kornfeinheit beständig zu.

3. Die während des Gefrierprozesses bei den „frostgefährlichen“ Böden zusätzlich zur Frostzone geförderte, sowohl aus dem ungefrorenen Boden als auch aus dem eigentlichen Grundwasserhorizont kommende Wassermenge (W_Z) ist um so bedeutender, je größer der Kornanteil der feinsten Fraktion ist.

4. Bei allen „frostgefährlichen“ Böden übersteigt der Frosthebungsbetrag (H) das mit dem Übergang des Wassers in die feste Zustandsform verbundene, rund 9%ige Ausdehnungsmaß des vor dem Gefrieren im Boden vorhandenen Wassers. Entsprechend der zusätzlich angezogenen Wassermenge W_Z nimmt der Frosthebungsbetrag mit steigendem Feinkornanteil beständig zu.

5. Die in der Zeiteinheit erreichte Frosteindringung (E) ist neben der Gefriertemperatur abhängig von dem Wassergehalt und der Kornfeinheit eines Bodens. Je wasserreicher, feinkörniger und wasseraufsaugender der Boden ist, um so langsamer ist der Frostfortschritt, da die beim Übergang des Wassers in die feste Zustandsform freiwerdende Wärmemenge von 80 g/Kalorien/cm³ die Geschwindigkeit der Frosteindringung hemmt.

6. Der Grad der Frostgefährlichkeit läßt sich quantitativ wie folgt zum Ausdruck bringen:

$$F = \frac{\text{Betrag der Frosthebung } H \text{ in mm}}{\text{Mächtigkeit der Frostzone } E \text{ in mm}} \cdot 100\%$$

F wächst mit zunehmendem Anteil der feinsten Körnungen beständig an.

7. Neben der Gefriertemperatur, der Oberflächenbelastung und dem Wasservorrat wird die Struktur des Bodenfrostes weitgehend von der Kornfeinheit eines Bodens beeinflusst, und zwar sind die bei einem „frostgefährlichen“ Boden zur Ausbildung gelangenden Eisschichten um so deutlicher und kräftiger ausgeprägt, je größer der Kornanteil der feinsten Fraktion ist.

8. Von der Gefriertemperatur abhängige Größen sind: Die Frosthebung, die zusätzlich zur Frostzone geförderte Wassermenge, die Eisschichtenbildung, die Menge des in der Zeiteinheit gefrierenden Wassers und die Frosteindringungsgeschwindigkeit.

9. Eine scharfe Grenzziehung zwischen frostgefährlichen und frostsicheren Böden ist nicht durchführbar, da die Eislinsen bildenden Körnungen je nach den Gefrierbedingungen zwischen dem Kornbereich von 0,1—0,05 mm schwanken.

10. Jeder nicht bindige Boden ist unabhängig von seinem Gleichförmigkeitsgrad als frostgefährlich anzusprechen, wenn er mehr als 3 Gewichtsprozent unter 0,02 mm enthält. Eine Ausnahme bilden einige wenige sehr gleichförmige Böden mit höchstens 10% Korngrößen über 0,1 mm und einem mindestens 25%igen Anteil der Kornfraktion 0,05—0,02 mm, die auch dann frostgefährlich sind, wenn sie keine Körnungen unter 0,02 mm enthalten.“

Stützel.

Straßenbau. Eisenbahnunterbau. Brückenbau.

Hummelsberger: Straßenbau im Kriege. (Der Straßenbau. 30. H. 15. 1939. 243—248 u. H. 16. 261—266. Mit 17 Abb.)

Aus den Erfahrungen beim Straßenbau im Weltkrieg, in Abessinien und in Spanien werden Lehren für den Straßenbau im Kriege der Zukunft gezogen.

Stützel.

Casagrande, Leo: Das Moorsprengverfahren. (Die Straße. 6. H. 1. 1939. 20—23. Mit 10 Abb.)

Zweck und Wesen des Verfahrens, seine Übernahme von Amerika, Ausgestaltung und Verbilligung durch Einspülen geballter Sprengladungen. Spülgeräte. Die Wirtschaftlichkeit gegenüber dem zeitraubenden und nicht immer möglichen Baggern ist erwiesen. In vier Jahren wurden in Deutschland fast 2 Mill. cbm Moor und Schlick mit Kostenersparnissen von über 5 Mill. RM. gesprengt.

Stützel.

Schaechterle, Karl: Durchlässe bei den Reichsautobahnen. (Die Straße. 6. H. 3. 1939. 76—81. Mit 25 Abb.)

An zahlreichen Beispielen werden günstige, haltbare und schöne, zur Landschaft passende Ausführungen gezeigt.

Stützel.

Stiny, Josef: Formenschonendes Bauen. (Die Straße. 6. H. 10. 1939. 333—335. Mit 5 Abb.)

Gefahren bei rücksichtslosem Eingriff ins Gelände. Verschandelung der Landschaft durch Nacktflächen. Begrünung und Aufforstung.

Stützel.

Seifert, Alwin: Von Bogen und Bossen. (Die Straße. 6. H. 10. 1939. 327—332. Mit 22 Abb.)

Alpenländische Naturstein-Bogenbrücken ohne und mit Bossen. Trockenmauerwerk, Mörtelmauerwerk. **Stützel.**

Schleicher, E.: Zerstörung eines Straßenkörpers infolge Grundwasseranreicherung. (Der Straßenbau. 30. H. 8. 1939. 132—134. Mit 5 Abb.)

Der beschriebene Fall, dessen Einzelheiten in ihrer geologischen Bedingtheit dargestellt sind, wurde durch einen Kahlschlag ausgelöst. Bauliche, schnellwirkende Maßnahmen konnten nicht mehr helfen. Das gestörte Wassergleichgewicht des Untergrundes muß durch Aufforstung wieder hergestellt werden. **Stützel.**

Kunitz, Paul: Quellwasserfassungen an Reichsautobahnen. (Die Straße. 6. H. 16/17/18. 1939. 530—531. Mit 5 Abb.)

Wo immer möglich, sollten Quellen nahe den Reichsautobahnen an diese herangeführt und, entsprechend gefaßt, den Benutzern und der Straßenunterhaltung zur Verfügung gestellt werden. **Stützel.**

Keil, Karl: Ergebnisse an einer Frostversuchsstrecke der Reichsautobahn unter der Verkehrsbeanspruchung. (Der Bauingenieur. 21. H. 7/8. 1940. 49—58. Mit 16 Abb.)

Lage und Einrichtung der Versuchsstrecke im Bereich der Obersten Bauleitung Dresden sind im Straßenbau 1938, H. 5, 6 und 8 beschrieben. In den Wintern 1936/37, 1937/38 und 1938/39 wurden Grundwasserverhältnisse, Frosthebungen, Wassergehaltsverschiebungen, Einzelheiten der Frostwirkungen, Einfluß der Schutzmaßnahmen auf die Frostwirkungen und Dauer der Frosthebungen festgelegt.

Unter dem Verkehr gleichen sich Frosthebungen weit schneller aus als vor der Verkehrsübergabe. Frostschutzschichten von 30 cm sind im allgemeinen schon genügend. Ungünstige Grundwasserverhältnisse sind ebenso verderblich wie starker Bodenfrost. Beurteilung der verschiedenen eingebauten Frostschutzmaßnahmen. **Stützel.**

Gözl, Karl: Untersuchungen über die Verfestigung von Böden für eine Verkehrsaufnahme, insbesondere unter Verwendung bituminöser Bindemittel. (Der Straßenbau. 30. H. 19. 1939. 305—310 u. H. 20. 319—323. Mit 20 Abb.)

Als Grundlage für den Erdstraßenbau dienen Kennzeichnung der betreffenden Bodenarten durch Kornabstufungsbestimmung und andere erdstoffphysikalische Untersuchungen. Geprüft und anschaulich dargestellt wurden die Eigenschaften von Mischungen aus Boden und Wasser. Der Gehalt eines Bodens an Sieb- und Schlämmkorn und der Feuchtigkeitsgehalt eines Bodens beeinflussen seinen Verformungswiderstand. Weitere Versuche wurden an Mischungen aus Boden und kaltflüssigen bituminösen Bindemitteln vor-

genommen. Die Prüfergebnisse waren besonders von der Lagerdauer der Proben abhängig, ferner vom Aufbau des Bodens und der Menge des Bindemittels.

Stützel.

Orthaus, M. G.: Mit Salz und Lehm verfestigte Straßen. (Bauausführungen in der Hauptstadt Hannover.) (Der Straßenbau. 30. H. 11. 1939. 185—188 u. H. 12. 203—206. Mit 10 Abb.)

Eine Zufallsentdeckung, Benutzung solehaltigen Bachwassers zur Herichtung eines Lehmweges, machte darauf aufmerksam, daß Salzgehalt geeignete Lehme, die mit Kies oder Schlacke eine günstige Kornabstufung erhalten haben, für die Befestigung nicht zu stark beanspruchter Wege und Plätze geeignet macht, z. B. in Siedlungen. Nach einer amerikanischen Veröffentlichung über die dort im Straßenbau üblichen einschlägigen Verfahren wird die Wirkungsweise und die Vorteile des Kochsalzzusatzes erläutert. Außer Kochsalz kommen auch Magnesiumchlorid und -sulfat in Betracht. Die verwendeten Bodenarten müssen bestimmten Bedingungen genügen. Nach ihrer Plastizität hat sich der Wasserzusatz zu richten. Nach Schilderung der amerikanischen Bauausführung und der Unterhaltung der befestigten Wege geht Verf. auf die in Hannover angewandte Bauausführung ein und weist darauf hin, daß eine gute bodenkundliche Voruntersuchung unbedingt nötig ist. Die salzverfestigten Erdwege stellen einen guten Unterbau für später aufzubringende höherwertige Decken dar.

Stützel.

Talsperren. Kraftwerke. Dammbau. Uferschutzbau.

Mitsche, R.: J. M. VOITH und der Ausbau der Wasserkräfte in Deutschlands Ostmark. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 88. 1940. 39.)

Es wird über eine Druckschrift der Firma J. M. VOITH in St. Pölten berichtet, die einen entscheidenden Anteil an der Erschließung und am Ausbau der ostmärkischen Wasserkräfte geleistet hat. Der Name VOITH ist auf dem Gebiete des Turbinenbaues schon lange ein Begriff geworden. Bis 1938 hat VOITH im ganzen über 3000 Turbinen erbaut, deren Gesamtleistung über 800000 PS beträgt. Die Wiedervereinigung der Ostmark mit dem Reich hat dem Ausbau der ostmärkischen Wasserkräfte einen neuen Auftrieb gegeben.

M. Henglein.

Krasser, M. Leo: Die Kraftquellen des Groß-Vermuntwerkes und die Gletscherschwankungen in der Silvretta. (Natur u. Volk. 69. H. 10. 1939. 477—485. Mit 6 Abb.)

Das Vermunt-Werk, das im Ober-Vermunt-Stausee ein Ausgleichsbecken erhalten soll — die wesentlichen technischen und natürlichen Grundlagen sind mitgeteilt und in einem Kärtchen dargestellt —, wird gespeist von Ill, Kloster-taler Bach und Bielbach, dieser wurde erst durch einen Stollen der Anlage zugeführt. Die beteiligten Gletscher sind in letzter Zeit stark zurückgegangen, so daß sich die Frage erhebt, ob die Wasserzufuhr überhaupt gesichert ist. Verf. zeigt, daß es schon Zeiten gab, wo die Gletscher noch wesentlich kleiner

waren, daß sie dann wieder vorstießen und daß sich nicht einfach aus dem jährlichen Rückgang (11—19 m jährlich) die Zeit errechnen läßt, wann die Wasserzufuhr zu stark nachläßt oder aufhört. Nach dem Eisbestand und den geschichtlich bekannten Gletscherschwankungen ist mit gesichertem Wasserzugang für die nächsten 100 Jahre wohl zu rechnen. Untersuchungen des deutschen Alpenvereins suchen durch kurzfristige Vorhersagen über das Verhalten der Gletscher dem Kraftwerk zu nutzen, wie auch der wissenschaftlichen Erkenntnis. **Stützel.**

v. Rothe, D. u. B. v. Glisczynski: Die Malpaso-Talsperre in Peru. (Die Bautechnik. 18. H. 10. 1940. 112—114. Mit 8 Abb.)

Bauplan und Baugeschichte. Umleitung des Flusses, Bau der Sperrmauer. Erfolgreiche Dichtungsmaßnahmen. Die Mauer besteht aus Herdmauer, zwei Bruchsteinmauern, der Dammfüllung und einer wasserseitigen Betonabdeckung. **Stützel.**

Rabe, W. H.: Der Bau des All American-Kanals in Südkalifornien. (Die Bautechnik. 18. H. 1. 1940. 16—19. Mit 8 Abb.)

Der Kanal dient dem Hochwasserschutz und der Sicherstellung der Bewässerung. Linienführung und Abmessungen. Bauwerke auf der Kanalstrecke. Der Ausbau der Wasserkraft. Das Imperial-Stauwehr, die Schlammabscheidung aus dem Wasser. **Stützel.**

Keil, K.: Neuzeitliche Dammbaufragen. (Der Straßenbau. 30. H. 13. 1939. 215—218. Mit 11 Abb.)

Natürliche und künstliche Verdichtung werden verglichen und der Einbau der Massen besprochen. **Stützel.**

Linke, Otto: Miesmuscheln als Buhenschutz. (Natur u. Volk. 70. H. 5. 1940. 233—239. Mit 8 Abb.)

Die Miesmuschel, auf den Buhnen kleiner bleibend als im Watt, aber trotzdem leider vielfach geerntet und im tieferen Wasser außerdem vom Seestern verfolgt, überzieht die Buhnen und füllt vor allem die Fugen zwischen den Steinen dicht aus und verhindert so Auswaschungen. In den Fugen widersteht sie auch dem Eis, während die Überzüge in starken Wintern zerstört werden. **Stützel.**

Tunnelbau.

van Bruggen I. P.: Der Maastunnel in Rotterdam. (Die Bautechnik. 18. H. 6/7. 1940. 57—66. Mit 19 Abb.)

Die Darstellung berücksichtigt auch die Untergrundsverhältnisse und bodenmechanischen Prüfungen und ihre Auswirkung auf die Baumaßnahmen, unter anderem Grundwasserabsenkungen. **Stützel.**

Bauprobleme im Hochgebirge.

Seifert, Alwin: Lawinengalerien. (Die Straße. 6. H. 3. 1939. 90—95. Mit 19 Abb.)

Im Hinblick auf die kommenden Aufgaben des deutschen Alpenstraßenbaus werden zweckentsprechende Bauweisen, besonders am Splügen, in Wort und Bild vorgeführt.

Stützel.

Seifert, Alwin: Böschungen in Hochlagen. (Die Straße. 6. H. 6. 1939. 188—192. Mit 9 Abb.)

Bedeutung und Schwierigkeiten der Begrünung von Böschungen gerade im Hochgebirge. Abhängigkeit des Erfolges von der Gesteinsart. Eine gute Pflanzendecke schützt die Gesteine vor Temperaturschwankungen, dem Anfang der Zerstörung.

Stützel.

Gebirgsdruck beim Bergbau.

Seidl, E.: Grundlagen für eine Beurteilung von Fragen der Festigkeit und der Formänderungen unter Bergbauwirkungen, die durch Strecken und Abbauräume hervorgerufen werden. (Werkstoffprüfungen im Bergbau. 1939. 1. F. H. 3; Ref. von FUGLEWICS in Berg- u. Hüttenm. Mh. 88. 1940. 59.)

Die Bergbaueinwirkungen eines Grubenbaues auf das Nebengestein sind bedingt: 1. durch die Art und Gestalt der Lücke, 2. durch den Gesteinscharakter: a) nachgiebige Massen, b) steif (elastisch) biegbare Nebengesteinschichten verschiedener Mächtigkeit. Nach kurzer Behandlung der Streckendynamik wird bei der Abbaudynamik zu Beginn eines Abbaus die Bildung eines „Zug/Körpers“ wie bei Strecken angenommen. Bei fortschreitendem Abbau ändert sich dann die Art der Lücke und der Gesteinscharakter fortwährend. Es entsteht ein Rechteck. Es tritt eine „Einkrümmung“ der Oberflächenschichten in den Abbauraum ein und die Bildung einer Zone des Zug-Körpers, und zwar verschieden, je nachdem es sich um nachgiebige Massen oder steif biegbare Nebengesteinsschichten handelt.

Bei weit fortgeschrittenem Abbau tiefer Lagerstätten wird das gesamte Hangende so zerrüttet, daß es sich beim Setzungsvorgang „quasiplastisch“ verhalten kann und dann den Charakter loser Massen annimmt. Die Formänderung wird in drei Hauptabschnitte unterteilt: 1. Bildung der Zone des Zug/Körpers. 2. Absinken des zerrütteten Gesteins der Zug/Körper-Zone in den Abbauraum und Erweiterung zu einer trichterförmigen Gestalt beiderseits bis an die Druckkörper. 3. Fortschreiten dieser Abbauwirkungen bis zur Tagesoberfläche.

Verf. glaubt, alle diese Erscheinungen rein mechanisch erfassen zu können und mißt Modellversuchen große Bedeutung bei.

M. Henglein.

Wehrgeologie.

Harting, A.: Weerbaarheidsgeologie. [Wehrgeologie.] (Ind. Milit. Tijdschr. Bandoeng 1940. 19—31 u. 121—132. Mit 16 Textabb.)

Eine auf dem Studium vornehmlich der in den letzten Jahren erschienenen deutschen Schriften über die Wehrgeologie aufgebaute Übersicht über die wichtigsten Gebiete, auf denen sich der Wehrgeologe nützlich erweisen kann (Stellungsbau, Minieren, Bewegungskrieg, Inundation, Wasserversorgung, Baustoffe, Erdtelegraphie, Radiotelegraphie auf kurze Entfernungen, Küstenverteidigung, Bekämpfung von Giftgasen, Deckung gegen Sicht). Neues will der Aufsatz nicht bringen (auch die Abbildungen sind anderen Schriften entnommen, nur umgezeichnet), doch weist er einige Beispiele an, wobei die Wehrgeologie auch in den Dienst der Verteidigung Niederländisch-Indiens gestellt werden könnte. Von Ausnahmen abgesehen, ist in dieser Beziehung noch nicht viel geschehen.

F. Musper.

	Seite
Junge Gesteinsverwitterung	451
Bodenkunde	455
Untersuchungsverfahren	455
Chemie, Physik, Mineralogie der Böden	456
Bodentypen	458
Boden und Pflanze	459
Böden, regional	460
Morphogenesis, allgemeines	461
Morphogenesis, regionales	463
Angewandte Geologie	468
Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	468
Wassertechnik	480
Abwässer	482
Steinbruchgeologie	482
Bodenphysik, Erdbau, Baugrund	483
Straßenbau, Eisenbahnunterbau, Brückenbau	488
Talsperren, Kraftwerke, Dammbau, Uferschutzbau	490
Tunnelbau	491
Bauprobleme im Hochgebirge	492
Gebirgsdruck beim Bergbau	492
Wehrgeologie	493

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele), Stuttgart-W.

Vor kurzem erschien:

Prof. Dr. H. Scupin †:
Paläogeographie
Grundfragen und Forschung

Herausgegeben von Dr. K. Beyer

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. H. Stille

Gr. 8°. 1940. IV. 164 Seiten mit 13 Abbildungen

Preis: brosch. RM. 13.50, in Leinen geb. RM. 15.—

Aus dem Inhalt:

- I. Die Grundlagen paläogeographischer Karten. A. Berechtigte und unberechtigte Einwände. Grenzen der Erkenntnis. B. Biostratigraphische Vorfragen. C. Methoden paläogeographischer Kartenkonstruktion.
- II. Die Bedeutung epirogener Bewegungen für die Paläogeographie. A. Kippungstheorie. Umkehrung von Strandverschiebungen. B. Das Wesen der Epirogenese. C. Das Auskeilen größerer Schichtenstöße als epirogene Erscheinung und seine paläogeographische Bedeutung.

Dieses letzte Werk des allzufrüh abgerufenen Verfassers, das seine Gedankengänge und langjährigen Forschungen auf diesem Gebiete zusammenfaßt, wird allen Geologen, Paläontologen und Geographen reiche Anregung bringen und auch den Studierenden der Geologie gute Dienste leisten.

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Beilage-Band 76 Abt. A Heft 1.

Mit Tafel I—IV, 39 Abbildungen im Text und auf 2 Textbeilagen sowie mehreren Tabellen im Text und auf 5 Tabellenbeilagen.

Ramdohr, Paul: Eine Fundstelle von Beryllium-Mineralien im Gebiet der kleinen Spitzkopje, Südwestafrika, und ihre Paragenesis. (Mit 12 Abbildungen im Text und auf Taf. I und II.) 35 S.

Barić, Ljudevit: Disthen vom Greiner in Tirol und vom Monte Campione (Schweiz). Ein Beitrag zur Kenntnis der kristallographischen Eigenschaften des Disthens. (Mit 7 Abbildungen und 8 Tabellen im Text und auf 4 Tabellenbeilagen.) 35 S.

Klüppelberg, E.: Die Prüfung von Brillantschliffen des Diamanten durch innere Spiegelungen. (Mit 19 Abbildungen und 8 Tabellen im Text.) 22 S.

de Jong, J. D.: Albitisierungserscheinungen an granitischen und dioritischen Gesteinen aus der östlichen arabischen Wüste Ägyptens. (Mit Taf. III und IV.) 20 S.

Schürmann, H. M. E.: Die Massengesteine aus Surinam verglichen mit Massengesteinen aus Venezuela und aus den südamerikanischen Anden. (Mit 1 petrographischen Skizze und 7 Abbildungen im Text und auf 2 Textbeilagen sowie mit mehreren Tabellen im Text und auf 1 Tabellenbeilage.) 40 S.

Beilage-Band 84 Abt. B Heft 1.

Mit Taf. I—VIII, 30 Abbildungen im Text und auf 2 Textbeilagen sowie 4 Tabellen im Text.

v. Huene, Friedrich: Eine Reptilfauna aus der ältesten Trias Nordrußlands. (Mit Taf. I—V und 5 Textabbildungen.) 23 S.

Kümel, Friedrich: Zur Geologie des Atlantischen Ozeans. (Mit Taf. VI, 1 Karte [Taf. VII] und 4 Textabbildungen sowie 4 Tabellen im Text.) 51 S.

Kühn, O. und F. Kümel: Oberkreide aus Kurdistan. (Mit Taf. VIII und 2 Textabbildungen.) 15 S.

Fritsch, Volker: Die funkgeologische Untersuchung des Zinnobervorkommens von Schönbach bei Eger (Sudetenland). (Mit 17 Abbildungen im Text und auf 1 Textbeilage.) 27 S.

Schwinner, Robert: Über den autochthonen (variskischen?) Untergrund am Bayrischen Alpenrand. (Mit 1 Abbildung im Text und 1 Textbeilage.) 12 S.

Dorn, Cornelius: Beiträge zur Kenntnis der tertiären Ablagerungen des östlichen Vorrieses im Monheimer Gebiet. (Mit 2 Textabbildungen.) 48 S.