

# NEUES JAHRBUCH

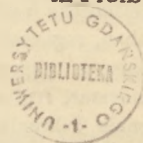
## FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE

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 · Erstes Heft**

Allgemeine und angewandte Geologie.



STUTTGART 1940

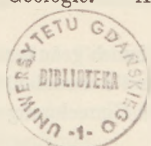
---

**E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG**  
(ERWIN NÄGELE)

# Inhalt des 1. Heftes.

	Seite
Allgemeine Geologie . . . . .	1
Allgemeines . . . . .	1
Lehrbücher, Übersichten, Biographien . . . . .	1
Kosmogonie . . . . .	3
Physik der Gesamterde . . . . .	4
Allgemeines . . . . .	4
Alter der Erde. Geochronologie . . . . .	5
Aufbau der Gesamterde. Erdinneres . . . . .	5
Kontinentalverschiebungen . . . . .	6
Isostasie . . . . .	7
Geophysik und geophysikalische Untersuchungsverfahren . . . . .	7
Allgemeines . . . . .	7
Regionale Übersichten . . . . .	8
Gravitation und Schweremessung . . . . .	8
Erdmagnetismus und magnetische Verfahren . . . . .	11
Goelektrizität und elektrische Verfahren . . . . .	24
Geothermische Tiefenstufe und ihre Messung . . . . .	24
Funkgeologische Verfahren . . . . .	24
Seismische Verfahren und allgemeine Erdbebenkunde . . . . .	25
Erdbeben, regional . . . . .	25
Vulkanismus, allgemeines . . . . .	27
Vulkanismus, regional . . . . .	28
Regionale Tektonik . . . . .	31
Wind und seine Wirkungen . . . . .	32
Wasser, allgemeines . . . . .	33
Niederschlag, Abfluß, Verdunstung . . . . .	33
Unterirdisches Wasser . . . . .	33
Grundwasser . . . . .	33
Artesisches Wasser . . . . .	34
Karstwasser, Karsterscheinungen, Höhlenforschung . . . . .	34
Quellen . . . . .	34
Mineral- und Thermalquellen . . . . .	34
Flüsse . . . . .	35
Überschwemmungen . . . . .	35
Erosion und Sedimentation . . . . .	35
Seen . . . . .	36
Meer . . . . .	36
Physik und Chemie des Meeres . . . . .	36
Meeresstrand und Meeresküste . . . . .	37
Sedimentbildung an der Küste . . . . .	38
Sedimentbildung in der Flachsee . . . . .	38
Spezielle Meereskunde . . . . .	39
Eis . . . . .	41
Gletscher. Inlandeis . . . . .	41
Glazialerosion. Kare . . . . .	41
Moränen und andere Glazialsedimente . . . . .	42
Geschiefelforschung . . . . .	43
Frostböden . . . . .	46
Junge Vereisungen, regional . . . . .	84
Ursachen von Eiszeiten . . . . .	92

(Fortsetzung auf der 3. Umschlagseite.)



CII 8916

## Allgemeine Geologie.

### Allgemeines.

#### Lehrbücher. Übersichten, Biographien.

**Huebner, Walther:** *Geology and allied sciences. A thesaurus and a coordination of English and German specific and general terms.* (New York, Veritas Press. Alleinvertrieb für Mitteleuropa: Speyer & Peters, Berlin W 8, Unter den Linden 47. — Part I: German-English. 1939. 405 S. Geb. RM. 22.50.)

Es handelt sich um ein sehr ausführliches Wörterbuch deutscher geologischer Fachausdrücke nebst ihrer genauen sinngemäßen englischen Übersetzung. Der zweite Teil, englisch-deutsch, ist für Ende 1939 angekündigt. Es werden mehr als 25 000 Ausdrücke und Fachworte gebracht, häufig auch kurz erklärt. Die entsprechende englische Übersetzung ist möglichst sinngemäß gehalten, oft durch einen kurzen Satz oder durch eine Umschreibung in der Art, wie es im heutigen angelsächsischen Fachschrifttum ausgedrückt wäre. Neben den allgemeinverständlichen deutschen und angelsächsischen Ausdrücken sind auch mundartliche Fachausdrücke berücksichtigt, besonders amerikanische, kanadische, mexikanische, südafrikanische, indische und australische. Es wurden immer nur die tatsächlich heute gebräuchtesten Ausdrücke berücksichtigt, selbst wenn sie inkorrekt oder mißverständlich angewandt werden. Verf. macht dann darauf aufmerksam. Beziehungen zu Nachbarwissenschaften sind sehr reichlich vorhanden und zahlreiche Ausdrücke aus solchen anderen Wissenschaften, die im geologisch-mineralogischen Schrifttum oft vorkommen, werden auch gebracht. Ein Vorzug ist es noch, daß sachlich zusammenhängende Ausdrücke unabhängig von ihrer alphabetischen Einordnung durch Kreuzverweisungen unter einem Schlüsselwort zusammengefaßt wurden. Sie vermitteln dadurch einen Überblick über die wichtigsten Ausdrücke dieser Gruppe, was besonders für Anfänger im Studium erwünscht sein wird. — Vielfache Stichproben zeigten, daß keine sachlichen Beanstandungen gefunden wurden, daß das Werk aber für alle, die mit englischer und amerikanischer Fachliteratur zu tun haben, ein unentbehrliches und dauernd gebrauchtes Nachschlagebuch werden wird. Es ist zu wünschen, daß der zweite Teil, der als englisch-deutsches Lexikon für uns noch größere Bedeutung besitzt als der erste, bald erscheinen wird und trotz des Kriegszustandes uns

auch erreicht. — Ein Wunsch sei noch geäußert: daß eine möglichst lückenlose Tafel aller (auch der älteren und kolonialen) englisch-amerikanischen Maße im weitesten Umfang nebst ihren Umrechnungen in die deutschen Maßsysteme beigegeben wird.

**H. Schneiderhöhn.**

Adams, F. D.: The birth and development of the geological sciences. (Williams and Wilkins, Baltimore. 1938. 506 S. Mit 79 Abb. u. 15 Taf.)

**Becker, H.:** Gebirgsbildung und Vulkanismus. (Verlag von Gebr. Borntraeger, Berlin 1939. 228 S. Mit 129 Abb. Geb. RM. 17.20.)

Verf. will unter Verzicht auf kühne Hypothesen und weitgreifende spekulative Deutungen möglichst erschöpfend Beobachtungen und Tatsachen sammeln und ordnen und zur Ordnung der Fülle des Materials leichtfaßliche Prinzipien heranziehen. Diese in der regionalen und historischen Geologie so häufig und erfolgreich angewandte Arbeitsweise ist in der allgemein-theoretischen Geologie naturgemäß weniger fruchtbar und wird viel seltener benutzt. Das Buch des Verf.'s zeigt aber, daß die überwiegende Problematik so vieler Erscheinungen der allgemeinen Geologie, insbesondere die Wechselbeziehungen zwischen Tektonik und Magma, bei dieser Arbeitsweise erst richtig hervortritt und daß die Notwendigkeit der sorgfältigen und kritischen Erforschung der Tatsachen, besonders dem Anfänger gegenüber, nicht genug betont werden kann.

Neben dem Hauptproblem, den Wechselbeziehungen zwischen Tektonik und Magma, werden noch zahlreiche weitere Fragen der allgemeinen Geologie behandelt. Dem Verf. kamen dabei langjährige Reisen in den drei Nordkontinenten und ein weitschichtiges Studium besonders der fremdländischen Literatur zugute. Der Stil ist flüssig und gut lesbar, die Abbildungen gut ausgesucht. Über den ausgedehnten Inhalt, der das Buch zu einem brauchbaren Anfängerlehrbuch macht, unterrichtet folgende Übersicht:

- I. Die ursprüngliche Lagerung der Gesteine. Sedimentgesteine. — Eruptivgesteine. — Diskordanzen.
- II. Tektonische Grundformen. Klüfte. — Verwerfungen. — Blattverschiebungen. — Flexuren. — Falten. — Überschiebungen. — Beeinflussung jüngerer Störungen durch ältere. — Deformations- (Faltungs-) Stockwerke.
- III. Der Vulkanismus. Die Zone des explosiven Vulkanismus. — Die Zone aktiver Raumschaffung durch Beiseitedrängen. — Die Zone der Spalten. — Schaffung von Magmaräumen durch Platztausch. — Die Zone intensiver magmatischer Durchdringung. — Die Zone der Aufschmelzung.
- IV. Salz- und Schlammtektonik. Deformation weicher Gesteine. — Salztektionik. — Schlammvulkane und Verwandtes. — Sandsteingänge.
- V. Die Umprägung der Gesteine. Zertrümmerung. — Rekrystallisation. — Schieferung. — Durchbewegung. — Kinet- und Regionalmetamorphose.

- VI. Tektonik und Magma. Tektonik und Magmaaufstieg. — Intrusionen in bewegten Zonen. — Mischgesteine im kristallinen Grundgebirge. — Räumliche und zeitliche Beziehung zwischen Gebirgsbildung und Vulkanismus.
- VII. Tektonik und Sedimente. Orogene und epirogene Sedimente. — Einfluß der Sedimente auf die Tektonik.
- VIII. Tektonische Großformen. Gliederung der Erdkruste. — Geosynklinalen. — Kettengebirge: Form, Tektonik, Entwicklung. — Alte Massen. — Schollenländer und Gräben. — Die Meere.
- IX. Ausblick. Erfahrungen und Probleme.
- Anhang: Das Deformations-Ellipsoid. **H. Schneiderhöhn.**

**Berg, G.:** Die Heimat ABRAHAM GOTTLÖB WERNER'S. (Zs. deutsch. geol. Ges. **90**. 1938. 634—644. Mit 2 Abb.)

Es wird ein geologischer Überblick über die engere Heimat ABRAHAM GOTTLÖB WERNER'S, nämlich Wehrau (Schlesien), gegeben. Die geologischen Verhältnisse dieses Gebietes zeigen im Aufbau und im Abbau immer nur die Wirkungen des Wassers, so daß der aufgeweckte Knabe, dem diese Gegend die ersten Eindrücke vom Walten der geologischen Kräfte vermittelte, auch als Mann noch überzeugter Neptunist blieb und ganz willkürlich dem Wasser fast die einzige Wirkung im geologischen Geschehen zuschrieb.

**Chudoba.**

- Staack, J. G.: Spirit leveling in Missouri. Part 6. Northeastern Missouri. 1896—1938. (U. S. Geol. Surv. Bull. **898**. F. 1939. 737—869.)
- Spirit leveling in Missouri. Part 2—4. (U. S. Geol. Surv. Bull. **898**. B, C, D. 1938. 133—580.)

## Kosmogonie.

Haffner, H.: Chemische Zusammensetzung und innerer Aufbau der Sterne. Bericht über ein Kolloquium in Göttingen am 8. und 9. Januar 1938. (Die Naturwiss. **26**. 1938. 164—166.) — Ref. dies. Jb. 1938. I. 608.

**Willis, Bailey:** Zur Frage nach der Quelle der Energie der Erde. (Geol. Rdsch. **30**. 1939. 6—7.)

Verf. versucht, die Quelle der unerschöpften, fast unerschöpflichen Energie der Erde zu ermitteln. Unter den Energiequellen spielt die radioaktive eine große Rolle. Nach dem Verf. genügt die Energie der Atome und Moleküle, „eine kontinentale Scheibe zu heben, im Falle die wachsende Hitze Volumenveränderung bedingt, oder, per contra, sie sinken zu lassen. Dieselben Kräfte können sich so orientieren, daß sie horizontalen Druck ausüben und durch Gebirgsbildung ihre Tätigkeit beweisen.“

**Chudoba.**

**Hummel, K.:** Welteislehre und Geologie. (Natur u. Volk. **69**. H. 3. 1939. 129—138. Mit 3 Abb.)

Verschiedene Behauptungen der Lehre werden als in Widerspruch zu geologischen Tatsachen nachgewiesen. Abgesehen von ihrer Unhaltbarkeit wird auch ihr Anspruch zurückgewiesen, sie sei eine dem nordischen Geist

besonders entsprechende Weltanschauung. Es wird darauf hingewiesen, daß die Wissenschaft sich auch früher schon mit der Weltelehre auseinandergesetzt hat. Sie muß aber stets zur Ablehnung kommen, weil die Weltelehre im Gegensatz zu anderen ebenfalls umstrittenen Theorien allzu häufig mit den Beobachtungstatsachen in Widerspruch steht.

**Stützel.**

## Physik der Gesamterde.

### Allgemeines.

**Stumpff, K.:** Die Erde als Planet. („Verständliche Wissenschaft“). 42. Verlag von Julius Springer, Berlin 1939. 158 S. Mit 50 Abb. RM. 4.80.)

Das Büchlein behandelt diejenigen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse, die zur unmittelbaren Voraussetzung die Vorstellung von der Erde als einem Himmelskörper haben. Sie umfassen zunächst gewisse Teile der Geophysik, nämlich alle die Teile, die sich mit den Eigenschaften der Erde als einem Ganzen befassen. Sodann wird weit ins Gebiet der Astronomie hinübergreifen und diejenigen Beziehungen besprochen, die zwischen der Erde und dem System von Himmelskörpern bestehen, in dem sie ein einzelnes Glied darstellt. Es ist also ein reines Grenzgebiet, das hier behandelt wird. Wir können noch hinzufügen: auch zur allgemeinen Geologie greifen starke Bande hinüber. — Im einzelnen gliedert sich das Werkchen in folgende Abschnitte:

- I. Die Erde im Weltbild des Menschen.
- II. Die Erde ist eine Kugel.
- III. Die Erde dreht sich.
- IV. Orientierung auf der Erdoberfläche.
- V. Die Erde wandert um die Sonne.
- VI. Erde und Mond — ein Doppelgestirn.
- VII. Lebensspenderin Sonne.
- VIII. Erdpole und Erdmagnetismus.
- IX. Der Körperbau des Planeten Erde.
- X. Erde, Weltall und Leben.

Wie in allen Bänden dieser vorzüglichen Sammlung, so hat auch hier wieder der Verlag in der Person des Bearbeiters eine glückliche Hand gehabt: Die Darstellung ist bei aller Wissenschaftlichkeit und systematischer Gliederung allgemeinverständlich. Besonders dankbar wird man dem Verf. für die vielen geschichtlichen Darstellungen der Erkenntnisse sein. Dem Geologen kann das Werk nur empfohlen werden.

**H. Schneiderhöhn.**

**Werenskiöld, W.:** BARON ROLAND EÖTVÖS, die Drehwaage und die Form der Erde. (Norsk mat. Tidsskr. 21. 1939. 1.)

Eötvös hat durch die Bestimmung kleiner Schweredifferenzen und der Krümmung der Niveauläche der Erde Beiträge zur Kenntnis der Form der Erde geliefert. Verf. gibt die Theorie der Drehwaage und die Bestimmung der Krümmung der Niveauläche an.

**M. Henglein.**

### Alter der Erde. Geochronologie.

Hahn, Otto und Ernst Walling: Über die Möglichkeit geologischer Altersbestimmungen rubidiumhaltiger Mineralien und Gesteine. (Zs. anorg. u. allg. Chem. **236**. 1938. 87—92.) — Ref. dies. Jb. 1939. I. 43.

**Royer, Louis:** Sur l'existence de halos pléochroïques dans certains gneiss du massif d'Alger et les conséquences géologiques qui en découlent. (C. R. **208**. 1938. 448.)

Biotitblättchen gewisser Gneise des Massivs von Algier enthalten zahlreiche pleochroitische Höfe. Besonders ein mylonitisierter Gneis ist sehr reich an solchen. Es können zwei Arten von Höfen unterschieden werden, nämlich solche, deren Kerne unsichtbar oder sehr klein und kreisförmig sind, und solche, bei denen die Kerne aus prismatischen Zirkonen von körnigem Aussehen bestehen. Die letzteren sind korrodiert oder zersetzt und erreichen 0,03 mm in ihren größten Dimensionen. Die Höfe sind durch ein Band gebildet, das den Zirkonkristall in gewisser Entfernung umgibt. Andere im Biotit eingeschlossene Zirkone sind frei von pleochroitischen Aureolen, weil sie keine radioaktive Substanz enthalten. Die pleochroitischen Höfe werden auf Gehalte von Uran und Thorium zurückgeführt. Beim Erhitzen bis etwa 600° zeigen die Höfe keine Veränderung, darüber hinaus werden sie undeutlich, um gegen 1100° ganz zu verschwinden. Wenn der Gneis pulverisiert und mit einer empfindlichen Photoplatte in Berührung gebracht wird, entsteht nach einem Monat noch keine Schwärzung.

Da Tertiärgesteine keine oder nur ganz geringe pleochroitische Höfe zeigen, darf man die beste Ausbildung nur nach sehr langem Alter erwarten. Sedimente können pleochroitische Höfe aufweisen, wenn sie durch ein saures Gestein einer Metamorphose unterworfen wurden wie die Paragneise. Sie müssen aber sehr alt sein. Ihre Metamorphose gehört wahrscheinlich dem hercynischen oder kaledonischen Zyklus an. Seit dieser Zeit kann in keinem Augenblick ihrer Geschichte eine höhere Temperatur als 600—800° geherrscht haben.

**M. Henglein.**

Lane, A. C.: Report of the committee on the measurement of geologic time 1937/38. (Nat. Research Council Washington. 1938. 123 S.)

### Aufbau der Gesamterde. Erdinneres.

**Haalck, Hans:** Über den molekularen Aufbau und die Kompressibilität der Materie im Erdinnern und die möglichen Ursachen des permanenten erdmagnetischen Feldes. (Forsch. u. Fortschr. **15**. 1939. 175.)

Die Höhe von Druck und Temperatur im Erdinnern läßt einen monatomaren Aufbau des Erdkerns vermuten. Die elektrische Feldstärke ist im Mittelpunkt des Erdkerns Null, erreicht an der Grenze zwischen Erdkern und Gesteinsmantel das Maximum und muß an der Erdoberfläche wieder Null werden. Durch die große Druckzunahme wird eine Ladungstrennung zwischen Erdkern und Gesteinsmantel hervorgerufen, so daß bei der Erdrotation Konvektionsströme auftreten. Die Säkularvariation des Erdmagnetismus wird erklärt.

**M. Henglein.**

**Bullen, K. E.:** On recent developments in knowledge of the earth's interior. (Acta astr. serv. 4. 1939. 17.)

Untersuchungen über Veränderungen gewisser physikalischer Eigenschaften des Erdinnern mit zunehmender Tiefe wurden durchgeführt, besonders über die Dichte. Die neue Diskontinuität in einer Tiefe von 500 km wurde nachgeprüft, ebenso das Vorhandensein weiterer Diskontinuitäten, besonders die Wirkung der Temperaturgradienten, Änderungen der elektrischen Leitung und anderes.

**M. Henglein.**

### Kontinentalverschiebungen.

**Wegener, Kurt:** Die geophysikalischen Grundlagen der Verschiebungstheorie. (Geol. Rdsch. 30. 1939. 3—5.)

Nach des Verf.'s Zusammenfassung gilt:

Seismische Untersuchungen ergeben eine verschiedene Geschwindigkeit der elastischen Erdbebenwellen auf Tiefseeböden gegenüber Kontinentalmassen und dem Boden des Atlantik.

Schwerebeobachtungen ergeben die vertikale und horizontale Dichteverteilung und fordern ein Schwimmen der Kontinente auf einem Einbettungsmaterial wie Eisschollen auf Wasser.

Also liefert die Geophysik den klaren Beweis, daß nur horizontale Bewegung möglich ist.

Die Geodäsie stellt rezente Westbewegungen von Grönland fest (ungefähr 1200 m in ungefähr 100 Jahren).

Die Klimatologie, von der Konstanz der Klimazonen ausgehend, fordert Verlagerungen der Kontinente.

**Chudoba.**

**Vening Meinesz, F. A.:** De theorie van WEGENER. [Die Theorie WEGENER's.] (Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Genootsch. Amst., 2de r. 56. Leiden 1939. 453—457.)

Ohne neue Gesichtspunkte liefern zu wollen, berichtet Verf. orientierend über den heutigen Stand des Problems der WEGENER'schen Theorie, allein von der geophysikalischen und geologischen Seite aus besehen.

In Verband mit den Ergebnissen der Schwerkraftmessungen im Ostindischen Archipel weist Verf. auf die Bedeutung des dortigen Streifens starker negativer Anomalien hin, der deutlich mit den großen Faltungerscheinungen zusammenhängt, die daselbst auftreten. Diese Abweichungen sind gegenüber dem Indischen und Stillen Ozean gleich groß wie an der an Australien grenzenden Stelle des Streifens, was ein Hinweis darauf wäre, daß der Widerstand der Erdkruste beider Ozeanböden dem von Australien gebotenen an Größe gleichkommt. Dies spricht gegen den Gedanken, daß sich Australien in einer jüngsten Periode Indien genähert hat und die großen vor sich gehenden Krustenfaltungen durch diese Annäherung verursacht werden.

Im ganzen kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß der heutige Stand der Geophysik noch keine deutlichen Anhaltspunkte betreffs der Theorie WEGENER's gibt. Man kann sowohl solche erkennen, die eine horizontale Bewegung der Kontinente als solche, welche die Möglichkeit von Landbrücken annehm-



bar machen. Vielleicht wird sich später die Geschichte der Erdkruste als komplizierter und sich außerdem erweisen, daß im Laufe der geologischen Perioden beides eine Rolle gespielt hat.

**F. Musper.**

**Bernauer, F.:** Island und die Frage der Kontinentalverschiebungen. (Zs. geol. Rdsch. **30**. 1939. 357—358.)

Wiedergabe von verschiedenen Beobachtungen an der jungen Vulkanzone Islands unter Bezugnahme auf die Kontinentalverschiebungstheorie.

**Chudoba.**

#### Isostasie.

**Heiskanen, W.:** Einige neuere isostatische Untersuchungen. (Verh. Balt. Geod. Kom. 1938. 94.)

Es wird eine neue Formel für die Normalschwere im Meeresniveau auf Grund des bisher vorliegenden, isostatisch reduzierten Beobachtungsmaterials abgeleitet. Sie läßt auf eine Differenz der Äquatorhauptachsen von 704 m schließen. Unter Annahme einer Erdkrustendicke von 20 und 30 km sind isostatische Rechentafeln berechnet.

**M. Henglein.**

**Makine, N.:** On HELMERT's formula and the isostasy hypothesis. (C. R. Ac. Sci. URSS. **21**. 1938. 276.)

Es wird über die Reduktion der gemessenen Schwerkraften wegen der vom Meereshorizont abweichenden Massen und ihrer isostatischen Kompensation berichtet. Zwei Formelanhängsel quadratischer Art sollen eine verbesserte Approximation ermöglichen.

**M. Henglein.**

## Geophysik und geophysikalische Untersuchungsverfahren.

### Allgemeines.

**Ayvazoglu, W.:** Geophysical abstracts 93. April—June 1938. — 94. July—Sept. 1938. (U. S. Geol. Surv. Bull. **909**. B, C. 1939. 51—104, 105—150.)

Umfaßt das Literaturverzeichnis der geophysikalischen Arbeiten aus den genannten Zeiträumen und enthält die Nummern 4269—4570 des laufenden Verzeichnisses.

**H. Schneiderhöhn.**

**Weickmann, L.:** Bericht zur 25-Jahr-Feier des Geophysikalischen Instituts der Universität Leipzig. (Veröff. d. Geophysikal. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. **10**. Leipzig 1938. 7—14. Mit 1 Abb.)

Enthält auch ein Verzeichnis der im Geophysikalischen Institut Leipzig bearbeiteten Dissertationen.

**Walther Fischer.**

**Bjerknes, V.:** Leipzig — Bergen. Festvortrag zur 25-Jahr-Feier des Geophysikalischen Instituts der Universität Leipzig. (Zs. Geophysik. **14**. Braunschweig 1938. 49—62.)

Behandelt vorwiegend die meteorologische Forschungsarbeit des Geophysikalischen Instituts Leipzig.

**Walther Fischer.**

Mildner, P.: Das Geophysikalische Observatorium der Universität Leipzig. (Veröff. d. Geophysikal. Instituts d. Univ. Leipzig. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 15—44. Mit 21 Abb.)

— Die instrumentelle Ausrüstung des [Geophysikalischen] Observatoriums [der Universität Leipzig]. (Ebenda. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 45—59. Mit 4 Abb. u. 1 Taf.)

**Stumpff, K.:** Die Periodenforschung in der Geophysik. (Zbl. Geoph., Met. u. Geod. 4. 1939. 145.)

Man spricht überall dort von Periodizitäten, wo gewisse Erscheinungsformen in den Aufzeichnungen von Naturvorgängen in regelmäßiger Folge wiederkehren. Verf. unterscheidet zwei Hauptgruppen von periodischen Vorgängen. 1. Die Perioden sind bekannt. Hierher gehören Erscheinungen, die auf kosmische Vorgänge zurückzuführen sind (Erdumlauf, Mondbahn, Wärmestrahlung und meteorologische Elemente). 2. Der Mechanismus der Vorgänge liegt nicht so offen zu Tage (theoretische Meteorologie, Eigenschwingungen der Atmosphäre).

Zwischen den beiden Gruppen gibt es zahlreiche Übergänge. Verf. behandelt dann die Methoden und Hilfsmittel der Periodenforschung, den Stand der Forschungsergebnisse und die Problemstellung mit Ausblick auf zukünftige Entwicklung. Das anzustrebende Ziel bei allen derartigen Forschungen wird immer sein, ein zusammenhängendes synoptisches Bild der zu untersuchenden geophysikalischen Vorgänge über die ganze Erdoberfläche zu gewinnen. Die Wiederholung internationaler Messungsreihen in nicht zu großen Abständen und die Sorge für die Organisation eines die ganze Erdoberfläche erfassenden regelmäßigen Beobachtungsdienstes wird für die Periodenforschung eine Forderung sein, deren Erfüllung im Rahmen einer internationalen Zusammenarbeit sehr zu wünschen ist.

**M. Henglein.**

### Regionale Übersichten.

**Barsch:** Gesichtspunkte für die geophysikalische Reichsuntersuchung, die dabei angewandten Methoden und erzielten Ergebnisse. (Jb. d. Halleschen Verb. f. d. Erforsch. d. mitteldeutsch. Bodenschätze u. ihrer Verwertung. 16. Halle a. S. 1938. 235—236.)

Durch die geophysikalische Untersuchung des norddeutschen Flachlandes wurde ein unterirdisches Gebirgsmassiv zwischen Elbemündung und Flensburger Bucht, ein zweites östlich davon ermittelt. Zwischen beiden Massiven finden sich in einer tiefen Mulde Salzaufbrüche. In Hannover wurden in einem Jahre 37 neue Salzhorste festgestellt. Die Aussichten auf Erdöl sind an den Flanken der Salzhorste am größten, die sich an den Rändern der unterirdischen Gebirgsmassive befinden.

**Walther Fischer.**

### Gravitation und Schweremessung.

**Lettau, Heinz:** Das Horizontaldoppelpendel. (Veröff. d. Geophysikal. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. 10. Anhang II. Leipzig 1937. 83—142. Mit 11 Abb.)

Verf. beschreibt ein neues Horizontaldoppelpendel des Geophysikalischen Observatoriums am Collberg bei Oschatz, das zur Aufzeichnung von Gezeitenbewegungen der Erdkruste dient. Einflüsse des Luftdruckes auf die Oberfläche und Bodenunruhe beim Gefrieren und Auftauen der obersten Schichten können mit dem Instrument gemessen werden.

**Walther Fischer.**

**Truman, O. H.:** Variations of gravity at one place. (Astrophys. J. 89. 1939. 445.)

Es wird die zeitliche Änderung der Vertikalkomponente auf Grund einer in Houston in Texas durchgeführten, viermonatigen Beobachtungsreihe geschildert, sowie der benutzte Apparat, der nach dem Federprinzip arbeitet, beschrieben. Die merklichen 24- und 12stündigen Perioden hängen von der Sonne ab.

**M. Henglein.**

**Heiskanen, W.:** Catalogue of the isostatically reduced gravity stations. (Ann. Ac. Sc. Fennicae. 51. 1939. Nr. 10. 1.)

Stationsbezeichnung, Länge, Breite und Höhe von 3758 isostatisch reduzierten Schwerestationen, sowie die gemessene Schwere, die Höhenkorrekturen, Freiluftanomalie, BOUGNER'sche Anomalie und verschiedene isostatische Anomalien werden in 23 Tabellen gegeben.

**M. Henglein.**

**Heiland, C. A.:** Gravimeters: Their relation to seismometers, astatization and calibration. (Amer. Inst. Min., Metallurg. Engr., techn. publ. Nr. 1049. 1939. 1.)

Es wird ein Überblick über die Hauptarbeiten einer Anzahl von Gravimetern in vielen Fällen gegeben. Es werden zunächst die HAALCK-Typen beschrieben, dann die IHRELLFALL-POLLOCK-, LINDBLAD-MALMQUIST-, ASKANIA-GRAF- und HARTLEY-Typen der unastatischen Gravimeter. Von astatischen Instrumenten werden die ISING-, TRUMAN-, MOTT-SMITH- und THYSSEN-Gravimeter beschrieben und die Theorie der bifilaren und trifilaren Gravimeter gegeben. Zuletzt folgt eine Liste von empfehlenswerten Gravimetern.

**M. Henglein.**

**Boulanger, J.:** On the determination of errors of a gravimetric connexion between two stations. (C. R. Ac. Sc. URSS. 22. 1939. 166.)

Die Beziehungen, die den mittleren Fehler einer Schweremessung aus den Unterschieden von Einzelergebnissen ableiten, werden zur Bestimmung der Genauigkeit relativer, mit Pendeln ausgeführter Schweremessungen abgeleitet. Auch systematische und halbsystematische Fehler werden berücksichtigt. Ein Vergleich von an Zahlenbeispielen erläuterten Gebrauchsformeln mit den BORASS'schen Formeln wird angestellt.

**M. Henglein.**

**Gamburtsev, G. A.:** Determination of the centre of gravity of a perturbing body on ground of gravitational observations. (Bull. Ac. Sc. URSS. Sér. geogr. Nr. 7. 1938. 307; Ref. von H. JUNG in Zbl. Geoph., Met. u. Geod. 4. 1939. 186.)

Für die Schwerpunkttiefe eines in eine homogene Umgebung eingebetteten, beliebig gestalteten homogenen Störungskörpers werden Formeln abgeleitet.

**M. Henglein.**

**Baeschlin, C. F. et A. I. Corpaci:** Analyse mathématique des oscillations d'une pendule astatique élastique. (Bull. géod. Nr. 58. 1938. 133.)

Zur Bestimmung der Astatisierungskonstanten wird die Schwingungsdauer für das astatische Pendel von HOLWECK-LEJAJ in beiden Lagen abgeleitet.

**M. Henglein.**

**Melikian, A. B.:** Sur une méthode de détermination rapide des variations de l'accélération de la pesanteur. (C. R. Ac. Sci. URSS. 21. 1938. 371.)

Das in der Hauptsache auf der Bestimmung der Schwingungsfrequenz einer durch ein Gewicht gespannten Saite beruhende Prinzip einer Apparatur für Schweremessungen wird kurz beschrieben.

**M. Henglein.**

**Malkine, N.:** Sur la détermination du geode d'après les observations gravimétriques. (Astron. Inst. Sov. Union. 16. 1939. 67.)

Die Reduktionsmethode beobachteter Schwerewerte auf das Geoid ist nach den Berechnungen von PREY und FAYE gleichberechtigt. Bei der Berechnung der Undulation verlangt die Anomalie von PREY die Berücksichtigung eines nicht zu vernachlässigenden Terms. Die Anomalie von BOUQUER versagt in manchen Fällen. Verf. stellt für die Undulation noch eine Integralgleichung auf, in der alle Größen Randwerte der physischen Erdoberfläche sind. Legt man diese Gleichung zugrunde, so ist die Reduktion der beobachteten Schwerewerte auf das Geoid überflüssig.

**M. Henglein.**

**Mihal, N.:** On the determination of gravity anomalies from the astronomical-geodetical deflection of the plumb line. (C. R. Ac. Sci. URSS. 21. 1938. 232.)

Es wird eine Formel für die Schwereanomalien aus den durch astronomisch-geodätische Operationen gewonnenen Lotabweichungen abgeleitet, für deren Werte unter gewissen Voraussetzungen regionale Durchschnittswerte verwendet werden können.

**M. Henglein.**

**Fabre, Hervé:** Variation de la densité à l'intérieur de la terre. (Bull. astr. Paris. 11. 1938. 313; Ref. von H. JUNG in Zbl. Geoph., Met. u. Geod. 4. 1939. 193.)

Auf die neuere Dichteberechnung von BULLEN wird ausführlich eingegangen. Dazu werden seismische Daten verwandt. Aus den bekannten Ausdrücken für die Geschwindigkeit der Longitudinal- und Transversalwellen, aus den Elastizitätsgesetzen und dem hydrostatischen Grundgesetz läßt sich eine Differentialgleichung erster Ordnung für die Dichte als Funktion der Tiefe herleiten, die integriert werden kann, wenn die Geschwindigkeiten der longitudinalen und transversalen Wellen im Erdinneren und die Dichtesprünge an den Unstetigkeitsflächen bekannt sind. Ersteres liefert die Erdbebenkunde,

während die Dichtesprünge an der Grenzfläche innerhalb und an der unteren Grenze der Erdkruste aus mineralogischen Daten sich abschätzen lassen. Zur Ermittlung der Sprünge werden die bekannten Werte für die gesamte Masse der Erde und für ihre Trägheitsmomente herangezogen. Die mit der Tiefe zunehmende Temperatur hat keinen erheblichen Einfluß. Über Berechnung der Abplattung der Flächen konstanter Dichte im Erdinnern wird zum Schluß berichtet.

**M. Henglein.**

**Soler, Emanuele:** Campagna geofisica Vesuviana eseguita dall' Instituto di geosasia della R. Università di Padova nel 1934/35. (Napoli stab. ind. ed. Meridionali. 1938; Ref. in Zbl. Geoph., Met. u. Geod. 4. 1939. 248.)

Über die gravimetrischen und geophysikalischen Messungen, die 1934 bis 1935 um den Vesuv und auf dem Campi Flegri durchgeführt wurden, wird berichtet. 57 Stationen wurden mit einer Eörvös-Drehwaage vermessen. Die Resultate werden wie die Pendelmessungen wiedergegeben. Das größte Massendefizit zeigt sich in der Gegend von Trecase und Boscoreale, was auf den inneren Aufbau des Vesuvs zurückzuführen ist. In der Gegend der Campi Flegri wurde eine gleichmäßige Massenzunahme festgestellt.

**M. Henglein.**

### **Erdmagnetismus und magnetische Verfahren.**

**Lauterbach, R.:** Geomagnetische Untersuchungen an Lamprophyrgängen in der Lausitz. (Veröff. d. Geophys. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 90—104. Mit 11 Abb.)

Zur Ermittlung der Mächtigkeit und der Ausdehnung von für die Werksteingewinnung brauchbaren Lamprophyren (Gangdiabasen) im Bereiche des Lausitzer Granitmassivs zwischen Sebnitz und Neustadt in Sachsen wurde meist nur die Z-Komponente mit der magnetischen Feldwaage für die Vertikalintensität nach ADOLF SCHMIDT gemessen. Das Vorhandensein von Magnetit, Titaneisen und auch Magnetkies in den Lamprophyren bedingt eine vom benachbarten Granit abweichende Suszeptibilität, so daß die magnetischen Messungen in allen Fällen ein brauchbares Bild von den gesuchten Vorkommen gaben, deren Abgrenzung auf geologischem Wege wegen Verrollung, Verwitterung usw. nicht eindeutig möglich gewesen wäre. Es wurde außer Gängen auch mehr linsenförmige und stockartige Ausbildung der Lamprophyre ermittelt bei Mächtigkeiten von wenigen Zentimetern bis zu 100 m und streichender Erstreckung von einigen Metern bis zu mehreren Kilometern. Einige Vorkommen, besonders im Hohwald bei Neustadt, wurden bereits in Abbau genommen. Ein Gang bei Rugiswalde besitzt zwei parallel streichende Maxima, die entweder auf Einlagerung eines anderen Gesteins oder auf das Auftreten einer abweichenden Gesteinsbeschaffenheit (feinkörnigere Struktur) zurückzuführen sind.

Bei Sohland an der Spree wurde die Verlängerung des nickelführenden Proterobasganges festgestellt, der dort im Weltkrieg abgebaut worden ist. Das magnetische Vermessungsergebnis bestätigte die bergbaulichen Beobachtungen, daß die Erze linsenförmige Anreicherungszone bilden.

Nördlich dieses alten Ganges wurden am Hohberg bei Sohland mehrere weitere parallele Gänge festgestellt, die nach Lesesteinbefunden schwache Erzimprägnationen führen; nur eine Linse dieses neuen Gangsystems scheint stärker erzführend zu sein, bietet aber durch ihre geringe Ausdehnung kaum Aussicht auf erfolgreichen Abbau. (Vgl. auch dies. Jb. 1939. II. 14.)

**Walther Fischer.**

**Mildner, P.:** Magnetische Messungen im Gebiete der Schwarzenberger Anomalie. (Veröff. d. Geophysikal. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 105—123. Mit 13 Abb.)

Die Karten der magnetischen Vermessung Sachsens von GÖLLNITZ zeigen bei Schwarzenberg—Johanngeorgenstadt am Ostrande des Eibenstocker Granitmassivs eine kräftige magnetische Anomalie. Der größte Störungsbetrag wurde von GÖLLNITZ bei Breitenbrunn mit  $\Delta Z = + 553 \gamma$  in der Vertikalintensität, mit  $\Delta H = + 207 \gamma$  in der Horizontalintensität und mit  $\Delta D = - 5,5'$  in der Deklination beobachtet. Die Störungsvektoren verlaufen wesentlich in N—S-Richtung, während in der O—W-Komponente des erdmagnetischen Feldes in diesem Gebiete nur geringe Abweichungen ermittelt wurden. Im Zusammenhange mit einer Bestandsaufnahme der abbauwürdigen Erzvorkommen des Gebietes (Magnetit, Zinkblende, Kiese usw.) wurden das Gebiet nordwestlich Breitenbrunn, das Lager „Neue Silberhoffnung“ in Pöhla und die Lagerstätten in Rittersgrün und am Schützenhaus zwischen Rittersgrün und Breitenbrunn mit einer Vertikal- und einer Horizontalfeldwaage nach SCHMIDT neu vermessen (833 Stationen auf 33 Profilen).

Im Breitenbrunner Gebiet zeigt ein SSO—NNW streichender Zug am Ausbiß der Lagerstätte die wohl stärksten Anomalienwerte Sachsens: In Z beträgt der Unterschied zwischen dem Maximum und dem Minimum der gemessenen Werte fast 20 000  $\gamma$  (über 40% der Stärke des normalen Erdfeldes), in H ist die maximale Störung etwa 10 000  $\gamma$ . Dieser Zug, ebenso wie ein kleinerer bei Grube „Margarethe“, weist im östlichen Teil vorwiegend positive Störungswerte auf, im westlichen Teil negative. Die Maximalgebiete von H sind gegenüber denen von Z etwas verschoben. Die Störung bei Grube „Margarethe“ erscheint als eine nach W versetzte Ausbißanomalie. Südwärts dieser letzten Anomalie, westlich der großen Ausbißanomalie von Breitenbrunn, schließt sich ein ONO—WSW streichendes Gebiet relativ hoher Z-Werte an, das südwärts von einem, nur im O ausgeprägten Zuge negativer Störungswerte begleitet wird; dieser durch tiefere Lager verursachte Störungszug erinnert an die Verhältnisse bei Berggießhübel in Sachsen. Die Lager fallen bei Breitenbrunn gegen SW ein. Erzproben von „St. Christoph“ bei Breitenbrunn zeigen sämtlich eine kräftige remanente Magnetisierung (ca. 0,2  $I'$  je  $cm^3$ ). Das Störungsbild läßt sich mit der Annahme ellipsoidischer Magneten erklären, doch ist eine Erklärung mit einer Induktion durch das heutige Erdfeld unmöglich.

Bei „Neue Silberhoffnung“ in Pöhla ist eine kleinere Ausbißanomalie und eine ausgedehntere Störung vom Typ eines Einzelpols (Südpol) mit einem Minimum der H-Werte im N, einem Maximum im S über dem noch unverritzten Lagerteil festgestellt worden.

An der Straße Rittersgrün—Breitenbrunn wurden einige Störungsgebiete ermittelt, von denen in dem einen die maximalen Unterschiede in Z nur etwa 200  $\gamma$  betragen, während in einem anderen tiefen und kleinen Vorkommen vom Typus eines horizontalen Magnetoids die Maximalwerte in Z fast 4000  $\gamma$  beträgt (bei einem Abstand der Extremwerte von nur rd. 40 m). Die Achse verläuft entgegengesetzt den Ausbißstörungen bei Breitenbrunn, d. h. die positiven Anomalien lagen hier westlich, die negativen östlich.

Nahe dem Bahnhof Rothenhammer wurde noch eine Anomalie vom Typus eines horizontalen Magneten mit positiven Werten in Z östlich, negativen westlich ermittelt, konnte aber wegen Bebauung des Geländes nicht näher vermessen werden.

Die große GÖLLNITZ'sche Schwarzenberg—Johanneorgenstädter Anomalie löst sich also bei näherer Untersuchung in eine Reihe einzelner, durch Magnetitanreicherungen bedingter Anomalien auf, wobei die Magnetisierung der einzelnen Lager ganz verschiedenartig ist.

**Walther Fischer.**

Mildner, P.: Über einige durch künstliche Einflüsse entstehenden Störungen in den Erdbebenregistrierungen. (Veröff. d. Geophysikal. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 60—65.)

**Lettau, Heinz:** Die erdmagnetische Anomalie bei Reudnitz und ihre geophysikalisch-geologische Deutung. (Veröff. d. Geophysikal. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 83—89. Mit 3 Abb. u. 3 Tab.)

Beim Forsthaus Reudnitz in der Dahleener Heide (13 km NNO des Collmberg-Observatoriums bei Oschatz in Sachsen) liegt eine Störung, die in der Vertikalintensität (Z) maximal rd. 2400  $\gamma$  Abweichung gegen den Normalwert des Absoluthauses am Collmberg (1936: 42500  $\gamma$ ) und als Extreme der entsprechenden Horizontalintensitätsabweichung (H) — 1000  $\gamma$  und + 900  $\gamma$  (Normalwert H 1936: 18800  $\gamma$ ) zeigt. Der N—S-Schnitt dieser Störung, der auf fast 10 km verfolgt und der zur Ermittlung der Säkularvariation auf 3 km hin versteint worden ist, entspricht weitgehend dem theoretischen Profil über einer durch Induktion magnetisierten kugelförmigen Einlagerung in sonst unmagnetischer Umgebung. Die Tiefenbestimmung des Mittelpunktes der Einlagerung ergab folgende Werte:

Ermittlungsgrundlage	Bestimmungsstück	Tiefe
$\Delta H$ und $\Delta Z$	Vertikale Störungsvektoren, Konvergenzpunkt . . . . .	2,4 km
$\Delta H$	Abstand der H-Extreme (2,8 km) . . .	3,0 ..
$\Delta H$	Durchmesser der Halbwertisanomalen (2,0 km) . . . . .	2,4 ..
$\Delta Z$	Abstand des Maximums vom nördlichen Minimum (3,0 km) . . . . .	2,0 ..
$\Delta Z$	Durchmesser der Halbwertisanomalen (2,2 km) . . . . .	2,2 ..

Mittelwert: | 2,4 ± 0,17 km

Für die geologische Deutung muß die Bedingung erfüllt sein, daß die Suszeptibilität des eingelagerten Störkörpers einen Wert von  $5 \cdot 10^{-3}$  nicht unterschreiten darf, da sonst die störende Kugelmasse das Bezugsniveau der Messungen überragen würde, was nicht der Fall ist. Mit Hilfe eines magnetischen Theodolithen wurden einige Gesteinsproben untersucht und gefunden:

Gesteinsprobe	Ablenkungswinkel	Volumen	Moment, induz. durch $Z = 42500 \gamma$	Suszeptibilität
Pyroxensyenit von {	46'	280 cm <sup>3</sup>	0,7	$6 \cdot 10^{-3}$
Gröba . . . . . {	45'	340 „	0,5	$5 \cdot 10^{-3}$
Quarz-Augit-Diorit .	4,5'	230 „	0,06	$0,6 \cdot 10^{-3}$
Lamprophyr . . . . .	2,6'	300 „	0,03	$0,3 \cdot 10^{-3}$

Alle Proben besaßen keinen wesentlichen remanenten Eigenmagnetismus.

Auf Grund der gefundenen Suszeptibilitätswerte (nach REICH beträgt die Suszeptibilität von Syenit bis  $2,7 \cdot 10^{-3}$ ) wäre der Pyroxensyenit von Gröba in Sachsen ausreichend magnetisierungsfähig, die Reudnitzer Anomalie zu verursachen, wenn er in Form einer etwa  $2 \cdot 10^{11}$  Tonnen wiegenden rundlichen Masse von rund 5 km Durchmesser im Untergrunde vorkäme.

**Walther Fischer.**

**Siemens, Günter:** Erdmagnetische Untersuchungen der Elbtalzone zwischen Torgau und Dresden. (Beitr. z. physikal. Erforschung d. Erdkruste. 7. Berlin 1935. 53 S. Mit 2 Fig. u. 2 Kartenbeilagen.)

Gemessen wurde die Vertikalkomponente des erdmagnetischen Feldes in dem Gebiete innerhalb der Linie Torgau—Wildschütz—Thammenhain—Collmberg—Ostrau—Wilsdruff—Dresden—Klotzsche—Radeburg—Elsterwerda—Liebenwerda—Falkenberg—Torgau mit einem Vertikalvariometer von TÖFFER und RUESICKE. Im Störungsgebiet von Bockwitz—Reudnitz lagen die Meßstellen in Abständen von 1000 bis herab zu 100 m; im übrigen Gebiet betrug der Stationsabstand 1,5 bis 4 km, doch wurden in gestörten Gebieten jeweils etwas kleinere Abstände gewählt. Von den 1105 Stationen der Vermessung wurden 185 Stationen mehrfach gemessen. Die Ablesungen wurden auf  $22^\circ \text{C}$  umgerechnet. Zur Erhaltung der reinen Störungswerte wurde das Normalfeld eliminiert: Aus den errechneten Werten  $Z = 42864,31 \gamma$  für  $\varphi = 51^\circ 35'$  und  $Z = 42567,63 \gamma$  für  $\varphi = 51^\circ$  ergab sich als Änderung des Normalerdfeldes  $8,48 \gamma$  Anstieg der Vertikalintensität für  $1'$  Zunahme der Breite nach N. Der mittlere Fehler der Messungen betrug für die Zeit vom 11. 7. bis 16. 7. 1932  $\pm 12,4 \gamma$ , vom 1. 8. bis 6. 8. 1932  $\pm 9,2 \gamma$  und vom 12. 9. bis 16. 9. 1932  $\pm 6,9 \gamma$ . Er wurde anfangs ungünstig beeinflusst durch fehlenden Temperaturschutz.

Zur Ermittlung der Magnetisierbarkeit der im Meßgebiet auftretenden Gesteine wurden Handstücke von W nach O so nahe wie möglich an die Feldwaage hergebracht und die Ausschläge gemessen:



Station	Fundort Lage	Handstück- größe (cm <sup>3</sup> )	Ausschlag Pars	Gestein	Formation
298	südwestlich Schildau . . . . .	12.9.4	2-4	Quarzporphyr	Rotliegendes
298	südwestlich Schildau . . . . .	10.8.3	0,5-1	Quarzporphyr	Rotliegendes
266	südlich Wildschütz . . . . .	7.9.4	1-2	Quarzporphyr	Rotliegendes
763	Hutberg . . . . .	11.8.4	0	gneisartiger Granit	
1081	Stbr. Wetterberg . . . . .	12.10.5	0-0,5	Grauwacke	Culm
1081	Stbr. westlich 1081 . . . . .	mehrere St.	0	Tonschiefer mit Grauwacke	Culm
750	Stbr. nördlich Gröba . . . . .	11.9.6	30-53-65	Pyroxensyenit	
1076	nordöstlich Lenz . . . . .	10.7.5	8-13	Syenit	
1078	nördlich Betersdorf . . . . .	14.9.6	5-8	Syenit	
1078	nördlich Betersdorf . . . . .	7.6.6	8-12	Syenit	
1068	östlich Nannhof . . . . .	10.8.6	6-12	Syenit	
1045	nordöstlich Moritzburg . . . . .	14.8.4	0-1-2	Syenit	
974	nördlich Leuben . . . . .	17.11.7	5-11-22	Syenit	
979	südwestlich Löbschütz . . . . .	12.10.9	5-7-10	Syenit	
997	südwestlich Robschütz . . . . .	mehrere St.	4-5	Syenit	
1098	Golkwald . . . . .	mehrere St.	0	Granit	
1101	Seußlitz . . . . .	mehrere St.	2-10	Granit	
999	südlich Dobritz . . . . .	11.9.8	0	Dobritzer	Rotliegendes
734	Zschauitz . . . . .	7.6.4	0	Quarzporphyr	Rotliegendes
834	Ganzig . . . . .	11.7.3	16-25	Gangporphyr Melaphyr	Rotliegendes

Nach diesen Untersuchungen sind es vor allem die Syenite, deren Magnetisierbarkeit die höheren Störungen verursacht.

1. Die Vermessung ergab Störungen zwischen Bockwitz und Jakobsthal, etwa WNW streichend, mit den höchsten Störungswerten von 2086  $\gamma$  nahe Reudnitz, im NO begleitet von einer negativen Störungszone mit Werten bis etwa  $-150 \gamma$ , bei Jakobsthal bis  $-200 \gamma$ . Der Bockwitz—Reudnitzer Hauptanomalie fehlt eine größere seitliche Erstreckung, sie läßt sich mit einer durch kugelförmige Einlagerung verursachten Störung vergleichen. Aus dem N—S-Profil mit einem Abstand vom positiven zum negativen Extrem  $n = 1,5 h$ , worin  $n = 3125$  m, ergibt sich die Mittelpunktstiefe  $h = 2080$  m, aus dem N—S-Durchmesser der Halbwertsis-anomale  $s_h = 0,98 h$ , worin  $s_h = 2275$  m, ergibt sich  $h = 2280$  m. Die Tiefe  $h'$  der oberen Begrenzungsfläche des Störkörpers ergibt Werte zwischen 160 bis 180 und 275 m, je nachdem man die Ausbuchtungen nur im mittleren Teil oder auch die in den äußeren Partien der Anomalie in Rechnung stellt.

Diese Anomalie bei Bockwitz—Reudnitz gehört zu dem bei Jakobsthal beginnenden Störungszug und ist offenbar auf einen Pluton zurückzuführen, wahrscheinlich einen Pyroxensyenit, der im SO zwischen Zeitlhain und Jakobsthal beginnt und sich anfangs nach NW, dann mehr nach W erstreckt; er schränkt bei Sahlassan die Breite des Gneisgebietes stark ein, stößt nördlich vom Granit des Hutberges bei Klingenhain bis zum Randbruch der Oststaffel des Nordsächsischen Sattels vor und dringt nördlich des Laaser Granits bei Bockwitz—Reudnitz in die mittlere Staffel des Nordsächsischen Sattels vor. Im SO scheint ein schwacher Zusammenhang mit dem Riesaer Pluton zu bestehen. Bei Jakobsthal liegen die Maxima mit  $+439 \gamma$  und  $+553 \gamma$ , bei Schirmitz—Klingenhain mit  $+770 \gamma$ , bei Reudnitz mit über  $2000 \gamma$ , bei Taura mit  $+415 \gamma$ . Aufschlüsse dieses Plutons sind nicht bekannt.

2. Südöstlich anschließend liegt der Riesaer Störungszug, der durch den Riesaer Pluton verursacht wird. Anstehend sind bekannt bei Gröba und am Riesaer Hafen Pyroxensyenit mit reichlich Eisenerzen und Hornblendeschlieren, bei Strehla quarzführender Biotit- und Hornblendsyenit; bei Zaubwitz, Merzdorf und Promnitz wurde zersetzter Syenit erbohrt. Die Anomalie beginnt westlich Hirschstein mit  $538 \gamma$ , zieht sich nach NW über die Maxima bei Riesa mit  $1475 \gamma$  und bei Gröba mit  $1456 \gamma$ , biegt nach W um und endet in einem Maximum südlich Sahlassan mit  $1139 \gamma$ . Das etwas unregelmäßige Isanomalienbild zeigt eine auffällige Einbuchtung, wo die südöstliche Fortsetzung der die mittlere und östliche Staffel des Nordsächsischen Sattels trennenden Störung in den Riesaer Pluton eintritt. Im Querprofil durch die Riesaer Anomalie zeigt der steile Abfall der Störungswerte im SW und der flache Abfall im NO, daß der Störungskörper nach NO zu einfällt. Die Mittelpunktstiefe des Störungskörpers errechnet sich aus dem Profil nach KOENIGSBERGER zu 1700 m.

3. In dem weiter nach SO zu anschließenden Meißner Granit-Syenitmassiv sind die Störungszonen infolge wechselnder Suszeptibilität so unregelmäßig verteilt, daß mathematische Auswertungen nicht vorgenommen werden können. An der Westlausitzer Störung entlang verläuft ein schwacher

Störungszug aus der Gegend von Skassa bei Großenhain (Syenit, 291  $\gamma$ ) über Lenz mit 359  $\gamma$  nach Beiersdorf mit 367  $\gamma$ , unbekümmert um das Auftreten von Amphibolgranit und Biotitgranit, bis bei Steinbach ein Granitaufruch die Störungswerte auf 84  $\gamma$  absinken läßt. Weiter südöstlich steigen die Werte wieder an und erreichen bei Bärnsdorf mit 606  $\gamma$  das Maximum. Westlich Klotzsche biegt die Anomalie nach W um mit Werten von 327  $\gamma$  und nahe der Lausitzer Überschiebung bei Radebeul mit 448  $\gamma$ . In dem spitzen Winkel dieses Anomaliezuges liegt ein WNW streichendes Minimum mit bis — 50  $\gamma$ .

Am Südwestrand des Meißner Massivs ist eine Reihe von Maxima bei Graupzig (1263  $\gamma$ ), Munzig (569  $\gamma$ ) und Wilsdruff (1045  $\gamma$ ) durch Gebiete niedriger Werte unterbrochen. Parallel zu diesen in NW—SO-Richtung aneinandergereihten Maxima ziehen sich Minima südlich Lommatzsch mit — 37  $\gamma$ , südlich Gauernitz mit — 33  $\gamma$  und südlich Cossebaude mit — 58  $\gamma$ . Zwischen Cossebaude und Klotzsche setzt ein Minimum (— 51  $\gamma$ ) auf dem rechten Elbufer anscheinend diesen Zug nach SO zu etwas verschoben fort.

Im Innern des Massivs erscheint die eingebrochene Elbtalzone mit ihren Gneisrändern durch eine sehr schwache Störungszone angedeutet, während sich von Gauernitz nach NW zu eine Zone etwas höherer Werte über Meißen, Zehren (mit Werten von 200—300  $\gamma$ ) bis zu dem kleinen Maximum bei Pransitz mit 412  $\gamma$  hinzieht; weiter westlich folgt dann eine Zone mit Werten zwischen 20—100  $\gamma$ , in der oberflächlich Porphyre und Porphyrite anstehen, ohne daß der Verlauf der Isanomalien direkt durch diese Deckenergüsse beeinflußt wäre. In der Hauptsache zeigen diese Zonen Übereinstimmung mit den von HANS REICHERT (vgl. dies. Jb. 1928. II. 449) angegebenen tektonischen Leitlinien des Meißner Massivs.

Im einzelnen gibt eine Karte des Gebietes zwischen Torgau und Dresden i. M. 1 : 200 000 und eine Karte der Anomalie von Bockwitz—Reudnitz i. M. 1 : 50 000 genaue Auskunft über die Lage der Isanomalien zu den Gesteinsgrenzen, Störungen und tektonischen Leitlinien. Auch im Text wird eine ausführliche Übersicht über die Geologie und Tektonik des Untersuchungsgebietes gegeben.

Ausschlaggebend für das Empordringen des Magmas in der Elbtalzone war das Vorhandensein einer Q-Kluft im varistischen Sattelbau, die bis zum Magmaherd in die Tiefe reichte, und eine Transversalbewegung, welche an der Formgebung des aufdringenden Magmas mitarbeitete. Infolge innerer Differentiation kam es zur Ausbildung einer magnetitreichen Randfazies (Syenit) und einer magnetitärmeren Kernfazies (Granit); der unterschiedliche Magnetitgehalt wirkt sich im erdmagnetischen Verhalten aus: Die am stärksten magnetischen Teile haben am längsten am Rande gelegen; es können also auch Hornblendegranite in Randfazies magnetitreicher sein und die im Ostteil des Meißner Massivs zuweilen beobachtete Nichtbeeinflussung der Isanomalien durch Wechsel zwischen Syenit und Granit erklären. Am Ende der sudetischen Phase war die Aufwölbung des Saxothuringikums im wesentlichen abgeschlossen, der Nordsächsische Sattel mit Laaser Granit bzw. Gneis im Sattelkern und den Staffelbrüchen bestand. Der Lausitzer Granit war in der Bogenwende des Faltengebirges als gewaltige

liegende Platte zwischen Gneis und Paläozoicum eingedrungen, das Gebirge versteifend, aber rd. 60 km weiter nordwestlich befindlich. Durch fortdauernden Gebirgsdruck begann der Klotz nach SO zu wandern, wobei im N kristalline Schwellen im Untergrund (ПОМРЕКЪ'sche Schwelle) als Widerlager wirkten, nach SO entlang der Böhmisches Masse aber Ausweichmöglichkeiten bestanden. [Diese Darstellung erscheint mindestens etwas widerspruchsvoll, da die Bewegung des ja „versteiften“ Lausitzer Blockes ausgerechnet gegen die stets als besonders widerstandsfähig dargestellte Böhmisches Masse erfolgen mußte! Die von SUESS — vgl. dies. Jb. 1938. II. 443—447 — vertretene Auffassung des Lausitzer Massivs als eines Gebietes der Intrusionstektonik im lügischen Raum scheint den Verhältnissen viel besser Rechnung zu tragen. Ref.] Bei Beginn dieser Südostbewegung riß die Schwächezone längs des Elbtales entlang des tektonischen Südwestrandes des Lausitzer Massivs auf, eine zunächst syenitische Intrusivmasse drang empor und bildete die Einzelplutone bei Bockwitz—Reudnitz, Riesa und Meißen mit ihren oberflächennahen Teilen. Die fortschreitende Transversalbewegung erzeugte eine Flexur, wobei Gneise und Sedimente des Nordsächsischen Sattels und der südlich anschließenden Mulde nach SO geschleppt und umgebogen wurden. Im Gebiete des Meißner Massivs führten diese Bewegungen zu einem Zerreißen der Plutonoberfläche, so daß die Randfazies teilweise von der granitischen Kernfazies verdrängt wurde und die Kernfazies in der Massivachse in die höheren Lagen gelangte, so daß hier die Denudation nur die Hüllschichten, nicht aber die syenitische Randfazies zu entfernen brauchte. Die Gneise des Elbtales sind Reste der alten Decke. Der ganze Pluton ist durch einen Keil, ein älteres varistisches Faltelement, in zwei Teile geteilt; die O—W-Richtung dieses Keils spiegelt sich wider in den tektonischen Leitlinien des Plutons am Südrande des Meißner Massivs, an dem kein kielartiges Untertauchen des Plutons nach SO stattfindet. (Dem Syenit von Weesenstein kommt entsprechend eine größere Selbständigkeit gegenüber dem Meißner Massiv zu.) Es lag im Meißner Pluton wohl anfangs ein zweifacher Pluton vor, der dann zu einem Doppelpluton zusammenfloß. Der mittlere Teil ist immer im Auftrieb zurückgeblieben, während die beiden Einzelkerne weiterhin den Porphyren den Aufstieg ermöglichten. Die Umrahmung bestimmte mit ihren örtlichen Druckkomponenten das Fließgefüge neben der Transversalbewegung. Im Anfangsstadium, als die beiden Einzelkörper seitwärts in die Gebirgsfalten eindringen, hatte die Fließtextur O—W-Richtung, wie sie im NW und SO erhalten ist. Im mittleren Teil wurden die Leitlinien zu langen Sigmoiden ausgezogen. REICHERT's Auffassung, der Nordostteil des Eruptivgewölbes sei parallel der Elbelinie nach NW verschoben worden, widerspricht der Wirkung der Transversalbewegung. Der Rothschönberger Sattel ragte als Schwelle quer in den sich verbreiternden Doppelpluton hinein; auf diese Schwelle schob sich der Pluton von O her auf und zerteilte sich dabei in die einzelnen Maxima des Südwestrandes. Nach der Erstarrung des Meißner Plutons führte die weitere Südostbewegung des Lausitzer Massivs zur Bruchbildung: Die als Gleitbahn benützte Schieferungsfläche des Gneiszuges Klotzsche—Großenhain wurde zur Westlausitzer Störung.

[Vermutlich würde sich die geologische Ausdeutung des erdmagnetischen

Befundes etwas anders gestalten, wenn die neueren Auffassungen über die Stellung des Lausitzer Massivs berücksichtigt worden wären. Hingewiesen sei auch auf E. TRÖGER's Auffassung des Syenits als älteren Vorläufers des Granits — dies. Jb. Beil.-Bd. 60. A. 1930. 1—110 —, die Verf. anscheinend nicht kannte. Ref.]

**Walther Fischer.**

**Lauterbach, Robert:** Geomagnetische Untersuchungen in Nordwest-Sachsen und Nordost-Thüringen. (Veröff. d. Geophysikal. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. 9. 323—369. Mit 6 Abb., 1 Karte u. 1 Tab.)

In den Jahren 1936 und 1937 wurde das Gebiet innerhalb der Linie Halle—Zschortau im N, Zschortau—Leipzig—Altenburg im O, Altenburg—Eisenberg im S und Eisenberg—Schkölen—Naumburg—Mücheln—Teutschenthal mit einer SCHMIDT'schen Feldwaage für die magnetische Vertikalintensität vermessen. Die Maßnahmen zur Überwachung des Gerätes, Verlauf des Basisstandes, Bestimmung des Temperaturkoeffizienten, Auswahl der Stationspunkte (wobei die Straßenbahnen von Halle und Leipzig, elektrische Überlandbahnen und Grubenbahnen sich störend bemerkbar machten) und der Basispunkte werden eingehend erörtert. Die im Felde gemessenen Werte wurden einer Temperaturreduktion auf  $18^{\circ}$  unterzogen (im Mittel  $3,3 \gamma/C^{\circ}$  für 1937 bzw.  $1,5 \gamma/C^{\circ}$  für 1936) und die Normalfeldkorrektur angebracht, wobei als Ausgangswert für die Feldänderung die Breite von Leipzig ( $51^{\circ} 20'$ ) und eine Änderung von  $8,5 \gamma$ /Breitenminute in Anlehnung an die früheren Messungen von SIEMENS und GBUREK gewählt wurden. Zugelassen wurden bei der Ausgleichung Basispunktdifferenzen während der täglichen Meßschleifen bis höchstens  $30 \gamma$ ; meist lagen die Differenzen bei  $10$ — $15 \gamma$  je Tag. Auf rd. 250 Stationen wurden 380 Messungen durchgeführt. Der mittlere Fehler mehrfach vermessener Stationen ergab sich zu  $\pm 16,8 \gamma$  (bei BEIN  $9 \gamma$ , bei SIEMENS maximal  $12,4 \gamma$ ) unter Berücksichtigung aller Messungen. Wegen der größeren Fehlergrenze wurden die Isanomalien in Abständen von  $30 \gamma$  Zwischenraum (über  $120 \gamma$  Störungsfeld:  $40 \gamma$ ) in eine Karte 1 : 400 000 eingetragen.

Im NO des aufgenommenen Gebietes stellte sich heraus, daß die Südwestbegrenzung der Delitzscher Anomalie BEIN's unregelmäßiger ist. Da rings um diese Anomalie in Bohrungen Porphyre nachgewiesen wurden, scheint die  $60 \gamma$ -Isanomale ungefähr der Verbreitungsgrenze des Porphyrs zu entsprechen und die Annahme BEIN's, daß unter der Delitzscher Anomalie die Wurzelzone der Porphyrgüsse zu vermuten sei, gewinnt an Bedeutung. Östlich Schkenditz und am Karl-Heine-Kanal westlich Leipzig, wo Porphyre nicht auftreten, zeigt die Karte entsprechende Einbuchtungen der höheren Störungswerte. Die Abnahme der Störungswerte in Richtung nach Halle und Leipzig zu findet ihre Erklärung in der geringeren Mächtigkeit der Porphyrdecken abseits der Wurzelzone.

Ebenso ist vermutlich auf Porphyre im Untergrunde die Störung von Pegau zurückzuführen, die wesentlich aus einer nordöstlich streichenden, im Südwestteil nach W umbiegenden Anomalie besteht, mit zwei gegeneinander verschobenen, NW—SO streichenden Anomalieansätzen. Diese Form erinnert stark an die Porphyrgangnetze des östlichen Erzgebirges. Eine

von HEISE vermutete Störungszone, die vom Erzgebirgischen Revier über Altenburg in Richtung Halle streicht, schneidet die Pegauer Anomalie und würde das Auftreten eines Porphyrs oder Porphyrites wie bei Altenburg auch hier verständlich machen. Weniger ist an eine Entstehung der Anomalie an einem Vergitterungspunkt varistisch und hercynisch streichender Elemente zu denken, da der kristalline Untergrund (nordöstliche Verlängerung des Schwarzbürger Sattels ist benachbart) zu tief liegt.

Im W von Leipzig finden sich höhere Störungswerte über den hier aufgewölbten Grauwacken, verursacht vermutlich durch den granitischen Körper, auf den die Kontakterscheinungen der Grauwacken zurückzuführen sind bzw. durch die stärker magnetische Kontaktzone der Grauwacken. Von der Leipziger Anomalie, die einen auf Schkeuditz zu nach NW verlaufenden Ausläufer besitzt, scheinen Beziehungen zur Anomalie bei Markranstädt zu bestehen, welche nur durch eine schmale, nordwestlich streichende, niedrig gestörte Zone getrennt ist. In dieser fast störungsfreien Zone liegt eine auf Grund von Bohrungen wahrscheinlich gemachte Störung Lausick—Halle, die sich bei den Leipziger Beben vom 17. August 1905 und vom 17. März 1910 makroseismisch insofern bemerkbar gemacht hat, als sich die Erschütterungen vom Leipziger Herd aus einseitig nach O, nicht aber nach W fortpflanzten. Das Einfallen der Schichten von Leipzig aus nach SW führte schon ERZOLD zur Annahme einer ähnlichen Störung in den Grauwacken.

In der Verlängerung der NW streichenden Ausläufer der Pegauer Anomalie zieht sich ein Gebiet etwas höherer Störung über Lützen, dann über die kleine Anomalie zwischen Merseburg und Weißenfels zu der geringen, aber räumlich ausgedehnten Anomalie von Lauchstedt. Dieser NW streichende Störungszug findet seine Fortsetzung bei Schraplau im Teutschenthaler Sattel und steht wohl mit einer nach SO zu vorhandenen Aufsattelung des Untergrundes in Verbindung. Als Ursache der Störung sind wohl auch hier Einlagerungen von Porphyren anzusehen, wenn sie auch bisher nicht nachweisbar waren. Die hercynischen Elemente treten jedenfalls deutlich in der geomagnetischen Karte in die Erscheinung.

Die Hermundurische Scholle, die zwischen Kyffhäuser und Bottendorfer Höhen deutlich magnetisch verfolgbar ist, ist — offenbar weil magnetische Störungen verursachende Einlagerungen wie Porphyre fehlen — im Kartenbereich in der Gegend von Eisenberg kaum angedeutet durch schwach negative Werte, wie sie über mächtigen Sedimentdecken ohne magnetische Einlagerungen auftreten. Das gesamte Gebiet außerhalb der erwähnten Anomalien ist gekennzeichnet durch breite, flache, fast richtungslose Störungen sowohl positiver wie auch negativer Werte. Eine NO-Erstreckung der negativen Werte von Eisenberg in Richtung Zeitz scheint schwach angedeutet. Verursacht wird die Richtungslosigkeit wesentlich durch Materialverschiedenheiten des Untergrundes, der z. B. bei Schladebach (westlich Leipzig) bis 1750 m Tiefe nur Sedimente vom Diluvium bis zum Oberdevon enthält.

Beziehungen der magnetischen Werte zu den gravimetrischen Ergebnissen bestehen im kartierten Bereiche nicht, da das magnetische

Störungsbild fast ausschließlich durch die Wirkung relativ oberflächlicher Schichten erzeugt wird. Ein großzügiger Zusammenhang besteht nur insofern, als die Gegend ein gravimetrisches Hochgebiet darstellt (wohl infolge der relativ hohen Lage des Paläozoicums) und das allgemeine Störungsfeld der Vertikalintensität positive Werte besitzt.

In einer Tabelle sind die für die einzelnen Stationen gefundenen magnetischen Werte zusammengestellt. **Walther Fischer.**

**Pollak, Alfred:** Die Anwendung geophysikalischer Untersuchungsmethoden im Bereiche der Schwarzenberger Erzlagergruppe. (Zs. deutsch. geol. Ges. 89. Berlin 1937. 326—327.)

Die Messungen der magnetischen Vertikal- und teilweise auch der Horizontalintensität in Profilen des auf fast 4 km verfolgbaren Breitenbrunner Lagerzuges im westlichen Erzgebirge ergaben das Bild einer von größeren Lücken unterbrochenen Kette von Lagern mit stark absätziger Verzerrung. Über unverritzten Teilen des Vorkommens südöstlich der Fortuna-Fundgrube läßt eine 200 m lange Zone größerer Störungen über dem Ausbiß auf kleinere oberflächennahe Störkörper schließen, ein etwa 100 m langer Abschnitt einer stärkeren Anomalie auf die Erstreckung des Störkörpers bis in über 200 m Teufe.

Da über die wahrscheinlich sehr komplizierte Form und den Inhalt der störenden Magneten sowie über die Suszeptibilität der komplexen Erze und Imprägnationen zu wenig bekannt ist, fehlen die Unterlagen für eine mathematisch-physikalische Behandlung der Meßergebnisse.

Auffallend hohe Minima liegen abnormal südlich bzw. südwestlich der positiven Störungsgebiete; wahrscheinlich spielt hier Überlagerung durch starken Eigenmagnetismus eine Rolle. Die gleiche abnormale Lage starker Minima wie über allen Abschnitten der Breitenbrunner Lagerstätte ist bereits früher bei der magnetischen Vermessung der Berggießhübel Lagerstätte im Osterzgebirge durch HEILAND entdeckt worden.

**Walther Fischer.**

**Kutscher, Fritz:** Eine magnetische Anomalie zwischen Soest und Paderborn. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 58. 1937. 691—696. Mit 1 Abb.)

Zwischen Soest und Paderborn wurde eine stark positive magnetische Anomalie nachgewiesen, die genau der Streichrichtung der Devonsattel, also varistischem Streichen, folgt. Die gesamte magnetische Anomalie ist nicht einheitlich aufgebaut, sondern weist mehrere Ein- und Ausbuchtungen auf, die darauf schließen lassen, daß der Stoßkörper ein kompliziertes Gebilde darstellen muß. Der maximale Tiefensitz des Stoßkörpers wird mit etwa 1 km angenommen.

Die Ursache der Anomalie wird in magnetischen Gesteinen des Untergrundes angenommen, die mit großer Wahrscheinlichkeit unter dem Devon liegen. Ob es sich dabei um kambro-silurische Sedimente oder aber um ein älteres Massiv handelt, muß vorläufig offen bleiben. **Chudoba.**

**Kutscher, Fritz:** Magnetische Untersuchungen im Vulkanfelde der Bergfreiheitgrube von Schmiedeberg im Riesengebirge. (Zs. prakt. Geol. 47. 1939. 67.)

Die deutschen Magnetitvorkommen liegen zum Teil in tektonisch stark gestörten Gebieten. Magnetische Messungen können dem Bergbau richtungsweisend sein.

Die Schmiedeberger Erzformation stellt ein im Gneis eingeschlossene Amphibolit-Kalkserie dar in unmittelbarer Nähe des Hirschberger Granites, in der linsenförmige Magneteisenkörper sind. Die Entstehung des Magnetisens ist vorgranitisch und auf eine ältere Regionalmetamorphose zurückzuführen. Infolge der starken tektonischen Durchbewegung des Gebietes gestalten sich die Aufschließungsarbeiten zum Aufsuchen der einzelnen Linsen recht schwierig und kostspielig. Fast der gesamte Bergbau geht heute auf dem westlich der Eglitz gelegenen Vulkanfeld um, welches erst 1916 erschlossen wurde. Zur Feststellung der Fortsetzung des Erzes im N und NO dient im wesentlichen die neue magnetische Aufnahme im gesamten Vulkanfeld zwischen der Eglitz und dem Höllenwasser.

Die magnetischen Messungen wurden mit einem empfindlichen und temperaturkompensierenden Variometer der Askaniawerke durchgeführt. Es wurden insgesamt 800 Stationen gemessen. Da zum Teil mit oberflächennahen Magnetitlinsen zu rechnen war, mußte der Abstand der einzelnen Meßpunkte recht klein gewählt werden, meist 10 m, teilweise auch 5 m und außerhalb der vererzten Zone entsprechend vergrößert werden. Die Werte der täglichen Variationen der Z-Komponente des erdmagnetischen Feldes wurden nach den Registrierungen des magnetischen Observatoriums in Niemeck bestimmt und in Abzug gebracht. Die Änderung der Z-Komponente nach N und S konnte vernachlässigt werden. Die auf Grund der Feldmessung berechneten Störungswerte wurden in einer Isanomalskizze zur Darstellung gebracht. Die Ergebnisse der Messungen werden nur ganz allgemein erläutert. Die Isanomalskizze gibt die Umgrenzung der Lagerstätte und innerhalb der Erzformation eine Reihe von Anomalien an, die durch vorhandene Magnetitlinsen verursacht sind. Im östlichen Teil der Lagerstätte streichen diese Linsen O—W; im westlichen Felde biegt das Streichen der Erzlinsen nach N ab. Von den 30 ausgeführten Meßprofilen wurden vier herausgestellt und näher betrachtet. Es wurde namentlich auf die Teufenlage der Erzlinsen hingewiesen, die sich auf Grund von Faustregeln ermitteln läßt. Schließlich wurden die gemessenen Störungswerte noch mit bei anderen Magnetitvorkommen ermittelten verglichen.

**M. Henglein.**

**Forberger, K. und K. Metz:** Magnetische Bodenforschungen des geologischen Institutes der Montanistischen Hochschule Leoben. III. Magnetische Bodenforschungen im Gebiete zwischen Leibnitz und Radkersburg. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 87. 1939. 61.)

Zur Klärung der Untergrundtektonik zwischen Leibnitz und Radkersburg wurden mit der SCHMIDT'schen Vertikalfeldwaage Beobachtungen angestellt, um Schlüsse über die Möglichkeit der Erdölführung dieses Gebietes ziehen zu können und den Verlauf einer möglicherweise in O—W-Richtung streichenden



Gebirgsschwelle am Nordrand des steirischen Schliers zu erfassen. Die in Ungarn erfolgten Ölfunde lassen eine erdölgeologische Bedeutung des Gebietes vermuten. Das Gebiet der Untersuchungen hat im S seine Begrenzung an der Reichsgrenze von Radkersburg bis Spielfeld. Im O wurden Messungen in den Eruptivmassen von Klöch—Gleichenberg gemacht. Westlich Leibnitz wurde eine Punktreihe in die paläozoischen Gesteine des Sausal gelegt, um einen eventuellen direkten Einfluß des Grundgebirges festzulegen. Der so gemessene Profilstreifen hat eine durchschnittliche Breite von über 10 km.

Art und Auswertungen der Messungen werden beschrieben. Eine Karte im Maßstab 1 : 200 000 zeigt die Isanomalien der Vertikalintensität im Gebiet von Leibnitz bis Radkersburg, eine Tabelle die Messungsergebnisse von 182 Stationen.

Durch die Annäherung an das Eruptivgebiet von Gleichenberg findet ein starker Anstieg der Pluswerte im N bei Dirnbach—Haag—Krusdorf statt. Bei Klöch, an und neben dem Basalt, sind so große Veränderungen, daß minimale Verschiedenheiten in der Aufstellung des Stativs schon andere Werte ergaben. Sieht man von diesen, durch den Vulkanismus bedingten Unregelmäßigkeiten ab, so fällt eine Linie kleinerer Pluswerte auf, die von Punkt 120 westlich Murek über Punkt 84 (Ratschendorf) schließlich zu einem Minuswert in Punkt 53 (Lintenberg) führt. Die Richtung verlängert sich nach St. Anna am Aigen, wiederum mit kleineren Minuswerten. Hier steht man auf einer dünnen Sarmatdecke, welche über einen paläozoischen Tonschieferücken transgrediert. Damit ergibt sich, daß die Linie die Fortsetzung des Neuhauser Schieferückens ist. In der Gegend der Punkte 120, 84 und 73 darf man also eine Aufwölbung suchen, wie sie für die Ölführung günstig zu sein pflegt.

#### M. Henglein.

Lettau, Heinz: Die natürlichen thermischen Bedingungen im erdmagnetischen Variationshaus des Collberg-Observatoriums. (Veröff. d. Geophysikal. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 76—82. Mit 4 Abb.)

**Johnson, E. A.:** A primary standard for measuring the earth's magnetic vector. (Terrestr. Magnet. CARNEGIE Inst., Atmosph. electr. 44. 1939. 29.)

Die Theorie einer Meßmethode der Vektoren des Erdfeldes wird entworfen und ein Magnetometer beschrieben, dessen Empfindlichkeitsgrenze durch die thermischen Schwankungen der Elektrizität gegeben ist.

#### M. Henglein.

**Nikiforoff, N. A.:** Working out the data of the magnetic survey. (Ass. Inst. Mines Leningrad. 11. 1939. 119.)

Die täglichen Änderungen des magnetischen Feldes können teilweise eliminiert werden, wenn man das Maximum der Amplituden der täglichen Änderungen für eine Anzahl von Jahren auf vielen magnetischen Beobachtungsstellen vergleicht. Die Werte der Amplituden der täglichen Schwankungen nehmen für die Vertikalkomponente mit der Abnahme der Breite ab. Das trifft in den mittleren Breiten (42—54°) in USSR. zu. Über 54° müssen die täglichen Änderungen in Rechnung gestellt werden. Zur Messung der Hori-

zonalintensität müssen überall in USSR. Korrekturen gemacht werden, wenn genaue Messungen erfolgen sollen.

**M. Henglein.**

### **Geoelektrizität und elektrische Verfahren.**

**Chapman, Price, Benfield and Jeffreys:** A discussion on the electric and thermal conductivities of the earth. (Observ. Lond. 62. 1939. 61.)

Es wird über die Aufschlüsse durch die tägliche und sturmzeitliche Variation des erdmagnetischen Feldes berichtet, deren innere Anteile Anhaltspunkte über die elektrische Leitfähigkeit der Erde vermitteln. Das Anwachsen der erdmagnetischen Aktivität zu Zeiten der Äquinoktien und ihr Schwanken im 11jährigen Sonnenfleckenrhythmus wird hervorgehoben. Über Versuche der Messungen der thermischen Leitfähigkeit der Erde berichtet BENFIELD. Nach JEFFREYS steht der durch erdmagnetische Rechnungen gefundene Sprung in der elektrischen Leitfähigkeit der Erde bei etwa 0,1 Erdradien in guter Übereinstimmung mit einer durch seismische Messungen geforderten Diskontinuitätsstelle.

**M. Henglein.**

### **Geothermische Tiefenstufe und ihre Messung.**

**Weiss, Oscar:** Temperature with an electrical resistance thermometer in a deep borehole on the east rand. (J. chem. Soc. Afr. 39. 1938. 149.)

Die Änderung des elektrischen Widerstandes einer in ein Bohrloch eingeführten Platindrahtspule diene als Temperaturmessung, und zwar bis 1500 m Tiefe. 77 Temperaturbestimmungen wurden vorgenommen. Ein Vergleich der verschiedenen Meßmethoden läßt diese Art der Temperaturmessung, sowohl was Genauigkeit als auch die Unkosten anbetrifft, der üblichen Quecksilberthermometer-Messung überlegen erscheinen.

Die Fehlerquellen werden besprochen, besonders die konvektive Wärme- strömung des im Bohrloch befindlichen Wassers. Auch infolge der Wasser- einsickerung in den benachbarten porösen Schichten wird die Wärmeleitfähigkeit verändert. Der Zusammenhang zwischen Temperaturgradient und Wärme- leitfähigkeit der Gesteine wird erörtert.

**M. Henglein.**

### **Funkgeologische Verfahren.**

**Fritsch, V.:** Funkgeologische Untersuchungen in Spateisen- steinlagern. (Glückauf. 75. 1939. 385—390.)

Die Ausbreitungsmessungen zeigen, daß HERTZ'sche Felder noch in be- trächtliche Teufen eindringen können. Ihre Dämpfung ist u. a. auch von der Tektonik des Gebirges und der Frequenz abhängig. Die Dämpfung weist im Bereich der kurzen Wellen mitunter Anomalien auf.

Die funktionelle Abhängigkeit der Extinktion von der Frequenz ist für manche geologische Leiter kennzeichnend (Funkgeologische Kurve).

Von den Verfahren der Funkmutung sind bisher in Kotterbach vor allem die Widerstandsmethoden erprobt worden, die heute unter einfachen Voraus- setzungen Anhaltspunkte über den funkgeologischen Aufbau des Untergrundes zu geben vermögen. (Zusammenf. des Verf.'s.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Seismische Verfahren und allgemeine Erdbebenkunde.**

**Mildner, P.:** Das Geophysikalische Observatorium der Universität Leipzig. (Veröffentl. d. Geophysikal. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 15—44. Mit 21 Abb.)

—: Die instrumentelle Ausrüstung des [Geophysikalischen] Observatoriums [der Universität Leipzig]. (Ebenda. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 45—59.)

—: Zur Bestimmung der Konstanten der BENIOFF-Seismographen. (Ebenda. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 71—73.)

**Lettau, Heinz:** Eine einfache Zeitmarkierung für optisch registrierende Seismographen. (Ebenda. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 74—75. Mit 1 Abb.)

Die Baugeschichte und Einrichtung des Collberg-Observatoriums bei Oschatz in Sachsen wird ausführlich dargestellt. **Walther Fischer.**

**Fritzsche, Gerhard:** Untersuchungen über die von Maschinen, Fahrzeugen und Wind hervorgerufenen Boden- und Gebäudeerschütterungen nach Registrierungen eines BENIOFF-Vertikal-Seismographen. (Veröff. d. Geophysikal. Inst. d. Univ. Leipzig. II. Serie. 10. Anhang I. Leipzig 1937. 1—81. Mit 34 Abb. u. 3 Tab.)

**Mildner, P.:** Bemerkungen zur Arbeit G. FRITZSCHE: Untersuchungen über die von Maschinen, Fahrzeugen und Wind hervorgerufenen Boden- und Gebäudeerschütterungen nach Registrierungen eines BENIOFF-Vertikal-Seismographen. (Ebenda. II. Serie. 10. Leipzig 1938. 66—70. Mit 1 Abb.)

Durch eine Kolbendampfmaschine mit 150 Touren je Minute in Oschatz in 7,45 km Entfernung vom Observatorium auf dem Collberg machten sich auf den Registrierstreifen sinusförmige Schwingungen bemerkbar; durch eine zweite Maschine in Wernsdorf in 5,15 km Entfernung mit 170 Touren je Minute wurden bei Gang beider Maschinen Schwebungen erzeugt. Die Amplituden der Bodenbewegung der Oschatzer Maschine zeigt Abhängigkeit vom Untergrund: Das in Form einer in NW-Richtung liegenden Ellipse dargestellte Amplitudenfeld zeigt in der NO—SW-Richtung eine Dämpfung durch den NO—SW streichenden nordsächsischen Grauwackensattel. Auch die Einwirkungen von Erschütterungen durch Fahrzeuge, Eisenbahnverkehr und Wind werden ausführlich behandelt. **Walther Fischer.**

**Erdbeben, regional.**

**Sieberg A.:** Erdbeben im Vogtland. (Beitr. z. Geol. v. Thüringen. 5. Jena 1938. 67—72. Mit 1 Taf.)

Im Vogtlande treten Erdbebenschwärme auf, die sonst relativ selten sind. In neuerer Zeit erbebt die Erde

1897, Oktober—November	37 Tage	bei Untersachsenberg—Graslitz
1900, Juli—August	52 „ „	Graslitz—Brambach—Asch
1901, Mai—Juni	53 „ „	Brambach
1901, Juli—August	38 „ „	Brambach—Graslitz

1903, Februar—Mai	95 Tage bei	Graslitz—Untersachsenberg— Brambach—Asch—Markneukirchen
1908, Februar—März	55 „ „	Asch—Brambach—Graslitz
1908, Oktober—Dezember	75 „ „	Brambach—Adorf—Markneukirchen—Graslitz—Klingenthal—Untersachsenberg.

1384 Einzelbeben, davon 102 in Leipzig registriert. Vom 3.—6. November erbebte in Graslitz die Erde alle 8—13 Minuten. Größtes Beben am 6. Nov. (mit 190 km Reichweite) bei Asch—Adorf—Brambach—Graslitz.

Für die spezielle Untersuchung der Beben bestehen Seismometer in Leipzig (1902), Hof und Plauen i. V. (1905). Einsturzbeben durch Salzauslaugung, wie bei Stadtroda (28. Januar 1926), Neustadt a. d. Orla und Gera (Erdfall am Heinberge am 23. November 1690), kommen als Ursache der vogtländischen Bebenschwärme nicht in Frage; sie sind vielmehr tektonischer Art. So treten meist schwache Einzelbeben auf an den im Faltenstreichen des Zuges Frankenwald—Fichtelgebirge—Erzgebirge verlaufenden SW—NO-Brüchen mit Bebenherden bei Weida, Greiz, Teichwolframsdorf, Plauen, Jocketa, Gefrees, Rehau, Eger, Hartenstein, Keilberg, Waldsassen, Karlsbad und vielleicht Wunsiedel. Auch die NW—SO verlaufenden Bruchscharen beherbergen eine Reihe von Bebenherden, so die harmlosen Herde von Weißbach—Schneeberg—Keilberg, von Johanngeorgenstadt, Schönheide, Lengenfeld i. V., Falkenstein, Tirpersdorf, Ölsnitz, Weichlitz, Hundgrün, Adorf und Bad Elster. Am Nordrand liegt im Bruchfeld von Posterstein—Schmölln dagegen der Herd eines der größten Beben Deutschlands, das am 6. März 1872 in Nöbdenitz leichte Zerstörungen, bis Jena, Greiz, Waldenburg und Altenburg Gebäudeschäden anrichtete. Die südwestlichen Randbrüche des Thüringer Waldes weisen Herde bei Kronach (weitreichendes Beben von 1859) und Kulmbach auf. Für die immerhin beachtliche Gebäudeschäden verursachenden vogtländischen Bebenschwärme im Gebiet von Selb—Adorf bis Graslitz—Klingenthal ist eine Verwerfung als Sitz des Herdes von Asch nachgewiesen, der am 6. März 1903 ein fast 400 km weit reichendes Schadenbeben hervorbrachte. Ebenso ist als fast sicher anzunehmen, daß die Herde Brambach mit Schönberg und Fleißen, Markneukirchen, Untersachsenberg und Graslitz—Klingenthal Verwerfungen aufsitzen. Ausgelöst werden die Beben wohl durch den Einbruch der östlichen Mittelmeerschollen, der besonders SO—NW verlaufende Spalten aufriß und die alpine Faltung mitbestimmte. Ertzold schloß aus den Bodengeräuschen, daß im Untergrunde des Gebietes Graslitz—Klingenthal frische Erdspalten aufrissen.

**Walther Fischer.**

**Andreotti, D. G.:** Sismicità del Garda. Studio del terremoto 19 Febbraio 1932. X. (Atti Ist. Veneto di Sc., 1935/36. 95, II. Venezia 1936. 141—160.)

Verf. beschreibt zuerst verschiedene Methoden für die Berechnung der Lage des Epizentrums. Es ergibt sich, daß dieses in dem untersuchten Fall ein langgestreckter Streifen auf der Ostseite des Gardasees, am Westhang des Mte. Baldo, war. Dann wird die Bestimmung der Tiefe des Hypozentrums erörtert. Wahrscheinlich betrug sie etwa 36 km. (Die Hauptschwierigkeiten einer Berechnung der verschiedenen untersuchten Werte liegen darin, daß der Beginn des Bebens nicht genau genug bestimmt wurde und daß das Epizentrum nicht punktförmig ist.)

Die abschließenden Überlegungen über die Beziehungen des besprochenen Erdbebens zu dem tektonischen Bau des Gebietes liefern wohl keine Ergebnisse, die über den allgemeinen Hinweis auf einen wahrscheinlichen Zusammenhang mit jungen Brüchen hinausgingen.

**J. Pia.**

**Falke, H.:** Das Erdbebengebiet von Mittelchile und seine geologisch-tektonischen Verhältnisse. (Die Umschau. Heft 10. Frankfurt 1939.)

Auf Grund des erfolgten Erdbebens in Mittelchile gibt Verf. unter Beifügung einer Anzahl von Bildern eine kurze Übersicht über den geologischen Aufbau und über die tektonischen Verhältnisse dieses Raumes.

**Ref. d. Verf.'s.**

**Hoffet, J. H.:** Sur quelques relations entre les anomalies de BOUQUER et la structure géologique de l'Indochine. (Bull. géod. 57. 1938. 21.)

Auf eine Karte von Indochina sind die Anomalien von BOUQUER nach P. LEJAY eingezeichnet. Sie heben die geologische Struktur der Halbinsel nach den letzten geologischen Arbeiten heraus. Man erkennt im N einen beträchtlicheren Schweranomalienmangel als im S. Er ist schwächer im Delta des Roten Flusses als in der Umgebung.

**M. Henglein.**

## Vulkanismus, allgemein.

**Hantke, Gustav:** Übersicht über die vulkanische Tätigkeit vom Januar 1937 bis März 1938. (Zs. deutsch. geol. Ges. 91. 1939. 160—168.)

Die Hauptquellen für obige Zusammenstellung sind die von den vulkanischen Beobachtungsstationen herausgegebenen Zeitschriften. **Chudoba.**

**Ginori Conti, Piero:** L'attività endogena quale fonte di energia. (Die vulkanische Tätigkeit als Energiequelle.) (R. Ac. Naz. Lincei 1938. 1.)

In Larderello in Toskana hat Verf. geothermische Kraftwerke gegründet, welche vulkanische Dämpfe zwecks Gewinnung von Borsäure und Kraft verwenden. Es wurden nunmehr auch andere vulkanische Gegenden Italiens untersucht und Gasanalysen gemacht. Nur die phlegräischen Felder und Vulcano scheinen sich industriell verwerten zu lassen, während die geprüften Colli Euganei, Bullicame di Viterbo, Mofeta di Palici, Maccalube di Aragona und die Strandzone der Toscana nicht in Frage kommen. **M. Henglein.**

La nuova centrale elettrica geotermica di Larderello. (Das neue geothermische Kraftwerk in Larderello.) (Energia term. 7. 1939. 98.)

Das neue Kraftwerk dient zur Energieversorgung der italienischen Staatsbahnen. Es nutzt die durch Bohrungen erschlossenen Dampfausbläser vulkanischer Natur aus und spart jährlich 20000 t Kohle. **M. Henglein.**

**Wilson, Stuart H.:** Measurement of the amount of steam escaping from areas of volcanic or solfataric activity. (Nature. 143. 1939. 802—803. Mit 1 Textfig.)

Verf. versuchte 1935 an den Hängen des Mt. Tongariro (T. National Park, Neuseeland), und zwar im Ketatahi Hot Springs genannten Solfatarenfeld neben anderen physikalischen und chemischen Arbeiten die Dampfmengen der Fumarolen zu schätzen, und zwar unter Berücksichtigung des Feuchtigkeitsgehaltes der übrigen Luft und der Dimensionen der Dampfsäulen. 2 Dampfsäulen mit 50 bzw. 100 m Durchmesser waren vor allem zu berücksichtigen. Die Mittelwerte der rohen Schätzungen waren 180 000 Pfund Dampf pro Stunde — 1938 wurden ähnliche Schätzungen am aktiven Vulkan der Bay of Plenty, White Island, vorgenommen; hier treten 4 Hauptdampfsäulen von 20, 30, 60 und 120 m Durchmesser auf. Die Dampfmenge ist hier auf mehrere Millionen Pfund pro Stunde zu schätzen. Die Untersuchungen wurden im Hinblick auf die Wichtigkeit des Wasserdampfes bei den vulkanischen Erscheinungen angestellt. **Machatschki.**

**Rehm, Arnold:** Ein vulkanisches Fernheizwerk in Reykjavik. (Umschau. 43. 1939. 866.)

Es wird geplant, die Wohnungen und Geschäftsräume der Landeshauptstadt Reykjavik mit Wasser aus den warmen Quellen zu beheizen. Bei Reykir, 16 km von Reykjavik, brachte bislang eine Quelle etwa 40 l Wasser von 85° C in der Sekunde an die Erdoberfläche. Durch etwa 20 Bohrungen, die teilweise bis 500 m Tiefe getrieben wurden, wurde durch Schaffung eines bequemeren Ausganges die Ergiebigkeit der Quelle erhöht. Der Reykirbach führt jetzt eine Wassermenge von durchschnittlich 210 l, also 750000 cbm im Jahr. Die Temperatureinbuße auf dem 16 km langen Weg beträgt nur 2°, da die zwei Rohrleitungen gegen Wärmeverluste isoliert sind. Der Fernheizung soll ein industrielles Unternehmen angeschlossen werden, um sie auch wirtschaftlich in den 4 Sommermonaten zu verwerten, nämlich eine Verdampfungsanlage für das Seewasser zwecks Salzgewinnung. **M. Henglein.**

### Vulkanismus, regional.

**Bernauer, F.:** Die Italienreise der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1939 und einige dabei behandelte Einzelfragen (kontinentaler und ozeanischer Vulkanismus; Bedeutung der Gase; Bewegungsweise und Kleinformen der Lava). (Zs. deutsch. geol. Ges. 91. 1939. 450—465. Mit 1 Textfig. u. 35 Textabb.)

Nach einem kurzen Reisebericht behandelt die vorliegende Abhandlung vulkanologische Einzelfragen, die den kontinentalen und ozeanischen Vul-

kanismus, die Rolle der vulkanischen Gase sowie die Bewegungsweise und -formen der Lava betreffen.

**Chudoba.**

**Range:** Der Deutschen Geologischen Gesellschaft italienische Reise im Frühjahr 1939. (Zs. prakt. Geol. 47. 1939. 133.)

Die Reise nach Italien sollte vornehmlich vulkanologischen Studien dienen. Den lagerstättenkundlich Interessierten sollte Gelegenheit gegeben werden, den Soffionenfeldern Toskanas bei Lardarello einen Besuch abzustatten. Doch wurde die Besuchserlaubnis von der Gesellschaft in letzter Minute zurückgezogen. Die vulkanologisch eingestellte Führung hatte Prof. BERNAUER. Vorwiegend wurden die Fließformen der Lava studiert. Den klassischen Gebieten des Vulkanismus von Kampanien, den liparischen Inseln, dem Ätna und dem Albaner Gebirge widmete sich der Besuch.

Das Vulkangebiet von Kampanien mit dem Vesuv als Zentrum ist allseitig von Schollenbrüchen begrenzt. Der nicht vulkanische Untergrund, Tertiär und Kreide, liegt unter dem Meeresspiegel. Daher gibt es am Vesuv keinen Quellhorizont. Der Monte Nuovo, nördlich Neapel, der erst 1589 bis zu 329 m Höhe in wenigen Tagen aufgeschüttet wurde, schlummert heute nur. Die austretenden Gase der Solfatara zeigten eine Temperatur von 150° C, sowie Neubildungen von Auripigment und Realgar. Beim Schwefelbad Agnano wird der bekannte Fangoschlamm gewonnen. Bei Puzzuoli wurden die 3 m über dem Meeresspiegel liegenden Pholaden-Bohrlöcher besucht. Im Vesuvgebiet wurde die Lava von 1929 bei Terzigno besichtigt, die diesen Ort z. T. vernichtete. Fließform, Abscherungsflächen, Wirkung auf den Untergrund und Blocklavadecken wurden in vielen Aufschlüssen beobachtet. Die Aschendecken von Pompeji, die Freilegungen und der Lavastrom von 1734, der bei Torre del Greco das Meer erreichte, mit deutlichen Abscherungsflächen wurden besucht. Dem Innern des Vesuvkraters wurde ein mehrstündiger Besuch gestattet und die ganz frische Lava noch in Rotglut in Bewegung gesehen.

Auf der Fahrt nach Messina zeigten sich die bis 1200 m über dem Meeresspiegel sich heraushebenden jungen Terrassen, sowie erdpyramidenartige Erosionsbildungen. Vulkano und Vulkanello, auf dessen Gipfel die Abscheidung von Wismut beobachtet wurde, wurden besucht. Die Neubildung von Eisenerz am Meeresstrand konnte bei der ehemaligen Schwefelfabrik festgestellt werden. Auf Vulkano findet man Brotkrustenbomben. Auf Lipari wurden die Bimssteinbrüche von Caneto besichtigt, sowie der 921 m hohe Stromboli besucht, wo man in den Feuersee blickte und den Abfluß eines Lavastroms in der Sciarra beobachten konnte.

Das Ätnagebirge nimmt 1200 qkm ein. Der sedimentäre Sockel liegt in etwa 800 m Meereshöhe. Er gipfelt mit 3274 m. Bei Cancaro wird ein Kugelbasalt von Palagonittuff ummantelt. Die größeren Kugeln zeigen deutliche Säulenabsonderung. Auf den Zyklopen-Inseln konnten schöne Zeolithkristalle gesammelt werden. Der Lavastrom von Aicastello nördlich davon aus dem Jahre 1928 reicht bis nahe ans Meer und hat damals große Verwüstungen angerichtet. Bei Paterno treten kohlenensäurehaltige Quellen aus. Im Gelände südlich des Ätna wurden die bekannten Palagonittuffe studiert und die starke Mofette bei Palice besucht. Der Ätna selbst wurde bis 2200 m Höhe, bis zum

Rinatura, bestiegen. Der Lavastrom von 1910, sowohl aus Augit- als auch aus Feldspat bestehend, wurde auf der Rückfahrt eingehender besichtigt. Nach PONTE kommen die Ausbrüche aus einem senkrecht aufsteigenden Schlot, von dem nach oben seitliche Arme abzweigen, während man früher schräg nach oben gehende Kanäle annahm. Im Observatorium war eine Sammlung von Auswurfbomben ausgestellt. Auf der Rückfahrt besuchte die Exkursion die Monti Rossi, denen ebenfalls ein parasitärer Lavastrom entstammt. Im Krater wurden Augitkristalle gesammelt. Die Schäden des tektonischen Erdbebens von Messina 1908, währenddessen der Krater ruhig blieb, konnten besichtigt werden.

Der Albaner See, Nemi-See und das Valle Ariccia sind Maare wie in der Eifel, z. T. aber tiefer. Die Aufschlüsse an der Autostraße nach dem 940 m hohen Monte Cavo zeigten Olivinbomben, Augit- und Leucitkristalle.

Eine gerade in Rom stattfindende Bergbauausstellung wurde besucht. Sie bildet eine Ergänzung der Studienfahrt. Die Ausstellung gibt ein ausgezeichnetes Bild von dem, was Italien in den letzten Jahren geleistet hat. Sie war gegliedert in: feste und flüssige Brennstoffe, Eisenerze, Blei und Zink, Aluminium und Magnesium, Quecksilber, verschiedene Mineralien, Marmor, Granit und sonstige Werksteine, Schwefel, Pyrit, Erden und Kaolin, Asbest, Zementrohstoffe, Talk und Graphit, Borate, Salze, Heilwässer.

Eine Übersicht der Mineralien aus Italienisch-Afrika zeigte die Leistungen der letzten Jahre. Völlig unbekannte Gebiete Abessinians sind bereits geologisch erkundet. Der Goldbergbau in Erythraea ist im Steigen. Umfangreiche artesische Areale sind in Libyen erschlossen. Auch ärztlicher Schutz für den Bergbau, daneben Kunst aus heimischem Material und technische Belange waren berücksichtigt.

Verf. gibt eine Übersicht der italienischen Bergbauförderung für das Jahr 1936.

**M. Henglein.**

**Dönges, Ph.:** Der „Höhenrauch“ der isländischen Ausbrüche von 1783 in Deutschland. (Natur u. Volk. **69**. H. 1. 1939. 48—50.)

Im Anschluß an früher mitgeteilte Bemerkungen aus zeitgenössischen Quellen über besondere Naturerscheinungen jenes Jahres (Natur u. Volk. **68**. 1938. 534 und M. VOLK, ebenda 626) berichtet Verf. über eine weitere Quelle „Von der außergewöhnlichen Witterung des Jahres 1783, in Ansehung des anhaltenden und heftigen Höhenrauchs; vom Thermometer und Barometer usw.“ von CHRIST, der „Erdbrände“ für die von ihm geschilderten Beobachtungen verantwortlich macht.

**Stützel.**

**Bernauer, F.:** Vulkanische und tektonische Spalten auf Island. (Zs. deutsch. geol. Ges. **91**. 1939. 405—420. Mit 6 Abb. u. 3 Taf.)

Die Islandexpedition des Verf.'s im Jahre 1938 hatte das Ziel, die in dem isländischen Vulkangebiet auftretenden, von den Einheimischen als „gjár“ bezeichneten Spalten zu untersuchen und die durch sie angedeuteten jungen Bewegungen messend zu verfolgen. Die Merkmale dieser Zerrungsspalten werden hervorgehoben und Unterschiede gegenüber anderen Spalten und Abbrüchen dargelegt.



Die Zerrungsspalten umfassen eine lückenlose Reihe vom handbreiten Riß bis zur gewaltigen Eruptionsspalte. Ihre Entstehung ist durch einen Dehnungsvorgang zu erklären, der sich von der in Bewegung befindlichen Magmaunterlage auf die starre Kruste überträgt. Deren Zerstückelung schafft die Möglichkeit sowohl zu magmatischer Hebung einzelner herausgespaltener Schollen wie auch zum Austritt des Magmas selbst.

**Chudoba.**

**Stehn, Ch. E.:** De Kawah Kamodjan. [Der Krater Kawah Kamodjan.] (Mooi Bandoeng. 7. No. 5. Bandoeng 1939. 4—8. Mit 1 Photo u. 2 Kartenskizzen.)

In niederländischer Sprache, aber sonst völlig inhaltgleich dem in dies. Jb. 1930. II. 356 referierten, in Englisch geschriebenen Aufsatz über diese in Westjava gelegene Vulkanruine mit ihren Probebohrungen zur Gewinnung vulkanischer Energie [wozu es allerdings auch bisher noch nicht gekommen ist. Ref.].

**F. Musper.**

**Stehn, Ch. E.:** Het Vulkanologisch Onderzoek. [Die Vulkanologische Untersuchung (in Niederländisch-Indien).] (Jubil.-Nummer „De Mijnbond“. Bandoeng 1939. 57—62. Mit 2 Photos.)

Ziemlich eingehende Darstellung der Geschichte, Aufgabe, Tätigkeit, Organisation und Ausrüstung dieses Dienstes, sowie Aufzählung seiner periodischen Veröffentlichungen und der wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen auf den von seinem Personal besetzten tätigen Vulkanen Javas.

**F. Musper.**

## Regionale Tektonik.

**Krasser, L. M.:** Der Bau der Alpen. Verlag von Gebr. Borntraeger, Berlin 1939. 40 S. Mit 1 Karte, 1 Tab. u. 14 Photos. RM. 3.75.

Die kleine Schrift will ein Hilfsbuch für denjenigen sein, der sich in die Geologie der Alpen einführen will und den die Fülle der Bezeichnungen und Doppelbezeichnungen der Baueinheiten und Teileinheiten des alpinen Gebäudes zunächst verwirren und abschrecken. In kurzen knappen Ausführungen, gut und scharf gegliedert und durch zweckmäßigen Druck hervorgehoben, wird für die größeren und kleineren geographischen Einheiten jeweils die stratigraphische, petrographische und tektonische Übersicht und Einzeligliederung gegeben. In einer im wesentlichen schon von E. HENNIG zusammengestellten Tafel werden die Hauptphasen der alpinen Faltung gegeben. Eine tektonische Übersichtskarte ist trotz der 36 Signaturen und des Maßstabs 1 : 3 Mill noch einigermaßen klar und leserlich. Ein Mangel ist das Fehlen eines Sachverzeichnisses, in dem vor allem die zahlreichen stratigraphischen und tektonischen Lokalnamen sofort zu finden sind.

**H. Schneiderhöhn.**

**Bončev, Ekim:** Untersuchungen über die tektonischen Beziehungen zwischen den Südkarpathen und der Stara Planina. (Geol. Balkanica. 3. 1938. 1.)

Im Grenzgebiet von Serbien und Bulgarien, östlich des Timok, ist im O eine N—S streichende Zone flyschartiger Gesteine. Diese „Krajna-Zone“ ver-

gleich Verf. mit der Sinaja-Zone der Karpathen und bezeichnet sie als ein Stück autochthoner Südkarpathen. Es liegen ihr Deckschollen von Gneis auf, die Reste der Getischen Decke sind. Auf diese Zone ist von S her die NW—SO gerichtete Stara-Planina-Zone mit dem Großsattel von Belgradschik angepreßt und aufgeschoben, der auf paläozoischer Unterlage den Jura der Vraska Cuka trägt. Auch weiter im O fanden sich eingeklemmte Reste dieser mesozoischen Decke.

Bei Zaječar liegt Urgonkalk als Deckscholle auf Sinaia-Schichten. Verf. hält diese für einen Rest der Schubmasse der Tupiznica, die ihrerseits ein Stück der Deckengebirge des Morawa-Tales ist.

In der Umgebung des Steinkohlenbergbaus Vraska Čuka in Serbien deuten die Tiefenaufschlüsse dieses Bergbaus auf eine steil liegende Anpressung hin, wie sie die Stara Planina an die Sinaia-Zone darstellen.

**M. Henglein.**

**Bourquin, Ph.:** Contribution à l'étude géologique de la rive gauche de la vallée du Doubs entre le cirque du Refrain et la Goule. (Bull. Soc. Géol. France. 8. 1938. 693—695. Mit 2 Textabb.)

Das Gebiet von Le Boulois stellt eine sehr breite Antiklinale dar. Unter dem Einfluß orogener Kräfte bildete sich in ihrem mittleren Teil eine sekundäre Falte, die durch eine Spalte unter die Hauptfalte versinkt. **Schilly.**

**Goguel, Jean:** Remarques sur la tectonique du massif de Gigondas et des régions voisines. (Bull. Soc. Géol. France. 8. 1938. 355—362.)

Am Fuße des Ventoux nach der Rhone hin erhebt sich inmitten miocäner Flächen vollständig isoliert das kleine Massiv von Gigondas (nordöstlich Avignon). Im Gebiet von Gigondas erfolgte Abtragung des Urgonien durch Erosion in Verbindung mit einer eocänen, durch Spalten begrenzten Erhebung. Das Urgonien ist wenig gefaltet und sehr zerklüftet. Wo kein Urgonien vorhanden ist, findet man schmale und dislozierte Antiklinalen. Es konnte festgestellt werden, daß die Form der Falten in enger Abhängigkeit zu der Gesteinsserie steht. **Schilly.**

## Wind und seine Wirkungen.

**Cailleux, André:** Cailloux éoliens et solifluxion en France et en Europe septentrionale. (Bull. Soc. Géol. France. 8. 1938. 719—729. Mit 1 Textabb. u. 1 Taf.)

Es handelt sich um eine Zusammenfassung verschiedener Beobachtungen, die Verf. in den letzten Jahren über Windkanter und Spuren von Bodenfließen (Solifluktion) angestellt hat. Die Kennzeichen, auf denen die Beobachtungen gründen, werden dargelegt. Im weiteren werden Beziehungen zwischen Windwirkung und Bodenfließen am Rande der nordeuropäischen Vereisung (Frankreich, Deutschland, Westjütland, Polen), im mittleren Gebiet (Osten von Holstein und Dänemark, Norwegen und Schweden) und im Zentrum der Vereisung (Norwegen, Schweden, Estland) aufgezeigt. Im Schlußteil wird eine

vorläufige Erklärung der Beobachtungen gegeben. Mehr ins einzelne gehende Untersuchungen im mittleren Gebiet können vielleicht das relative Alter der Stadien der Vereisung von Skandinavien und dem östlichen Baltikum genauer angeben.

**Schilly.**

## Wasser, allgemeines.

### Niederschlag, Abfluß und Verdunstung.

**Felber, Viktor:** Neues Verfahren zur Berechnung der Hochwassermengen aus den Niederschlägen. (Deutsch. Wasserw. **34**. 1939. 51.)

Zur Ermittlung des Hochwasserabflusses werden meist empirische Formeln benutzt, so daß die Zahlen auch höchstens den Wert von Schätzungen haben. Verf. berechnet nach einem im städtischen Tiefbau verwendeten Flußplanverfahren aus Regenlinie und Schichtenplan die Hochwasser bestimmter Häufigkeit für das 5 qkm umfassende Gebiet des Gießbaches im Ober-Schlotterlee in Niederdonau.

**M. Henglein.**

**Richards, Bertram Darell:** Further note on flood-hydrographs. (J. Inst. civ. Eng. **11**. 1939. 585.)

Die Formeln für die durchschnittliche Niederschlagsintensität, die Aufstiegsperiode des Hochwassers und die maximale Intensität des Hochwassers werden gegeben. Die Form der Hochwasserabfallkurve wird untersucht im Falle eines nicht gleichförmigen Auftretens einiger Faktoren im ganzen Einzugsgebiet. Es ergaben sich aus der Berücksichtigung der veränderlichen Faktoren neue Formeln. Die aufgestellten Beziehungen haben besonders Gültigkeit in großen Einzugsgebieten.

**M. Henglein.**

## Unterirdisches Wasser.

### Grundwasser.

Surface Water Supply of the United States. 1937. (U. S. Geol. Surv. Water Supply Paper.)

Part 2: South Atlantic Slope and eastern Gulf of Mexico Basins. **822**. 1938. 266 S.

Part 3: Ohio river Basins. **823**. 1939. 375 S.

Part 5: Hudson Bay and Upper Mississippi River Basins. **825**. 1939. 334 S.

Harrell, M. A. and E. B. Eckel: Ground-water resources of the Holbrook region, Arizona. (U. S. Geol. Surv. Water Supply Paper. **836**. B. 1939. 19—105.)

**Schottler, Walter:** Hydrologisch-geologische Beobachtungen in Hessen im Jahre 1937. (Notizbl. hess. geol. Landesanst. Darmstadt. V. Folge. Heft 19. 1938. 150—153. Mit 8 Taf. Grundwasserstandslinien u. 2 Tab.)

Außer organisatorischen Einzelheiten wird auf den langen Tiefstand des Grundwassers seit 1932 hingewiesen.

**Stützel.**

**Artesisches Wasser.**

**Müller, Friedrich:** Die artesischen Brunnen des Memeler Wasserwerkes. (Gas- u. Wasserfach. 1939. 7.)

Das früher durch Flachbrunnen aus dem Diluvium bezogene Wasser war nicht befriedigend. In 278 m Tiefe wurde 1899 artesisches Wasser erbohrt. Dabei wurden Tertiär, Jura und Trias durchsunken. Das Wasser stammte aus dem Zechstein. Später wurden 5 weitere Brunnen erbohrt. Das Wasserwerk wurde 1901 erbaut, der zweite Tiefbrunnen 1910 und der dritte 1913 angelegt. Infolge steigenden Wasserverbrauchs kam es zur Anlage des 4. und 5. Brunnens. Privatbrunnen beeinflussten die Ergiebigkeit, so daß die Genehmigung der Anlagen neuer artesischer Brunnen in Zukunft erteilt werden muß.

**M. Henglein.**

**Karstwasser, Karsterscheinungen, Höhlenforschung.**

**Nöring, Friedrich Karl:** Ein Karrenfeld im Fichtelgebirge. (Natur u. Volk. 69. Heft 2. 1939. 100—101. Mit 1 Abb.)

Steinbruchbetrieb westlich der Walkmühle bei Tröstau im Gebiet der Wunsiedler Marmore legte unter Lehm eine von Karren und Schratzen zerschnittene Kalkoberfläche frei, für das Fichtelgebirge eine Besonderheit.

**Stützel.**

**Quellen.**

**Aßmann, P.:** Die Quellen des Oberschlesischen Kalksteingebietes. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 57. H. 2. 1936. 73.)

Nach einleitenden Angaben über die Quellen des Oberschlesischen Kalksteingebirges wurde eine Reihe von Quellen ausführlich besprochen.

**Chudoba.**

**Hundeshagen:** Carbonathärte — Nichtcarbonathärte. (Angew. Chem. 52. H. 44. 1939. 659.)

Verf. setzt sich aus Anlaß eines Gegenbeispiels erneut dafür ein, obige von ihm vorgeschlagene Bezeichnungen statt der ungenauen Ausdrücke temporäre und permanente Härte zu benutzen und „diese endgültig ins Museum zu verweisen“. — Mit dem C in Carbonat sollte man übrigens ebenso verfahren.

**Stützel.**

**Mineral- und Thermalquellen.**

**Haller, H. und A. Mestwerdt:** Die Chlorcalcium-Quelle von Stecklenberg am Harz. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 58. 1937. 478—484. Mit 2 Abb.)

Es wird der chemische Befund der Chlorcalcium-Quelle von Stecklenberg mit kurzen geologischen Bemerkungen über ihr Vorkommen mitgeteilt; die Entstehungsmöglichkeit wird erörtert, wobei die Chlorcalcium-Quelle von reinen Sylvinaugen ihren Ausgang nehmen soll. Die Entstehungsweise läßt sich nicht ohne weiteres begründen.

**Chudoba.**

## Flüsse.

## Überschwemmungen.

**Dalrymple, T. u. a.:** Major Texas floods of 1935. (U. S. Geol. Surv. Water Supply Paper. 796. G. 1939. 223—290.)

**Grover, N. C.:** Floods of Ohio and Mississippi rivers Jan.—Febr. 1937. (U. S. Geol. Surv. Water Supply Paper. 838. 1938. 746 S.) With a section on the flood deposits of the Ohio river Jan.—Febr. 1937 by G. R. MANSFIELD.

**Dalrymple, T. u. a.:** Floods in the Canadian and Pecos river basins of New Mexico. With summary of flood discharges in New Mexico. (U. S. Geol. Surv. Water Supply Paper. 842. 1939. 68 S.)

Ausführliche Schilderungen der meteorologischen Verhältnisse und des Ablaufs großer Überschwemmungen. Eingehendes Zahlenmaterial nebst kartenmäßigen Darstellungen. Schilderung der großen Überschwemmungsschäden. Ausgezeichnete Bilder.

**H. Schneiderhöhn.**

## Erosion und Sedimentation.

**Bose, N. K.:** River physics laboratories of Europe and America. (Proc. Nat. Inst. Sci. India. 4. 1938. 477.)

Es wird ein Überblick der in Europa und Amerika durchgeführten Versuche mit Flußbaumodellen und deren Bedeutung gegeben. Aus England werden die Tideversuche von GIBSON am Severn-Modell, aus Deutschland Versuche von KREY an Modellen der Elbe, von REHBOCK in Karlsruhe von Modellen des Rheins, aus Amerika Versuche von H. D. VOGEL an Modellen des Mississippi und in Indien Versuche von INGLIS am Modell der Zusammenführung der Flüsse Chenab und Jhelum behandelt. Es findet dann ein Vergleich der verschiedenen Methoden zur Herstellung naturähnlicher Modelle mit Rücksicht auf die auftretenden Betrauigkeiten, Geschiebgrößen u. a. statt. Die Erfolge werden zum Schluß zusammengestellt.

**M. Henglein.**

**Nikulín, P. L.:** To the question of flow calculation in the period of interchange backing. (Meteorol. i Gidrol. 4. 1938. 96; Ref. von JURVA in Zbl. Geoph., Met. u. Geod. 4. 1939. 257.)

Es werden die Bereiche solcher Nebenflüsse untersucht, die unter dem Einfluß eines veränderlichen Gegendrucks mit zwei Maxima stehen, die erst vom Frühjahrswasser des eigenen Bassins und dann vom Hochwasser des Hauptflusses bedingt sind. Sowohl für steigendes als auch für sinkendes Wasser werden die Kurven des Gegendrucks berechnet und gezeichnet. Als Beispiel dienen die Verhältnisse bei Kamas' Nebenfluß Ik.

**M. Henglein.**

**Semikolenov, A. S.:** About study of solid discharge in the rivers with sandy beds. (Ebenda. 112. u. Zbl. etc. 258.)

Ein für die Bestimmung des festen Abflusses in Flüssen mit Sandboden konstruierter Apparat wird beschrieben. Die damit auf dem Donfluß in den Jahren 1936—1937 gewonnenen Ergebnisse werden graphisch dargestellt und besprochen.

**M. Henglein.**

**Haasler:** Das erste Wasserbaulaboratorium Chinas. (Die Bautechnik. 17. H. 22. 1939. 305—307. Mit 2 Abb. u. 8 Tab.)

Allgemeine Aufgaben von Wasserbaulaboratorien. Die besonderen chinesischen Verhältnisse verlangten in Woosung andere Einrichtung und Planung. Der Lehrbetrieb erforderte oft Modelle von Wasserbaueinrichtungen, die bei uns als bekannt vorausgesetzt werden können, dort aber nicht. Für Versuche im Dienst der Praxis bestand in Nanking eine Anstalt, bis 1937 der Kriegsausbruch alle derartigen Arbeiten unterbrach. **Stützel.**

**Bódi, B.:** Petrographische Untersuchung der tertiären Schotterablagerungen aus der Umgebung von Budapest. (Földtani Közlöny. [Geol. Mitt.] 68. Budapest 1938. 180—207. Ungarisch mit deutsch. Auszug.)

Die Schotterablagerungen entstammen dem Pleistocän, der levantinischen Stufe und dem Mittelmiocän. Der eigentliche Zweck der Arbeit war: durch sedimentpetrographische Untersuchungen nachzuweisen die Richtigkeit der geologischen Annahme, daß die levantinischen Schotterdecken dieses Gebietes als Delta-Bildungen entstanden. **A. Vendl.**

### Seen.

**Roll, Hartwig:** Strandsäume am Großen Plöner See. (Natur u. Volk. 69. H. 2. 1939. 79—82. Mit 2 Abb.)

Die beschriebenen und abgebildeten, gewöhnlich 25—30 cm, aber auch bis zu 50 cm hohen, aus Characeen aufgebauten Strandwälle waren vom Wind aufgehäuft. Verf. gibt einen kurzen Überblick über die andernorts übliche landwirtschaftliche Nutzung des Kalkgehalts der *Chara*-Massen, deren allzu reichliche Entnahme aus Seen deren Kalkhaushalt beeinflussen kann. **Stützel.**

### Meer.

#### Physik und Chemie des Meeres.

**Albrecht, F. und F. Becker:** Über Meßmethoden des Wärmehaushalts des Meeres. (Ann. Hydrogr. 67. 1939. 113.)

Der Wärmeumsatz an der Oberfläche wird durch  $S = W + L + V$  bestimmt.  $S$  = Strahlungsumsatz,  $W$  = im Wasser umgesetzte Wärmemenge,  $L$  = Wärmemenge, die zwischen Wasser und Luft ausgetauscht wird,  $V$  = durch Verdunstung verbrauchte Wärmemenge. Ein Austauschmesser für Wasser wird beschrieben. Das Verhältnis  $L : V$  wird bestimmt. Es ist dem Gradienten der Lufttemperatur und der spezifischen Feuchte proportional.

Die Messung des Wärmeumsatzes bleibt an Ankerstationen gebunden. Bei fahrendem Schiff wird ein registrierendes Bimetallthermometer mit selbständiger Tiefenaufzeichnung empfohlen. **M. Henglein.**

**Hensen, Walter:** Der Einfluß der Erdumdrehung auf Tideflüsse in der Natur und im Modell. (Die Bautechnik. 17. H. 21. 1939. 285—288. Mit 4 Abb. u. 1 Taf.)

Durch die Erdumdrehung werden alle Bewegungen auf der nördlichen Halbkugel nach rechts abgelenkt. Verf. erörtert die Entstehung der Rechtsablenkung für verschiedene Richtungen, für freie Beweglichkeit und für zwangsläufige Führung, z. B. durch Flußufer. Am Beispiel der Elbe von Hamburg bis zur Mündung wird die Rechtsablenkung in Tideflüssen, und in einem weiteren Abschnitt die bei Modellversuchen erörtert. Verf. gibt folgende Zusammenfassung:

„1. In größeren Tideflüssen ist der Einfluß der Rechtsablenkung infolge der Erdumdrehung im Vergleich zu dem Einfluß der Flußbettform auf die Geschwindigkeiten und Richtungen der Strömungen von wesentlicher Bedeutung. Als Maßstab dafür können ‚Ersatzkurven‘ dienen, in denen man sich die Wirkung der Rechtsablenkung und der natürlichen Flußbettform vereinigt zu denken hat.

2. Bei Regelungsmaßnahmen im Tidegebiet der Flüsse ist daher die Wirkung der Rechtsablenkung zu beachten, wenn man sich vor unliebsamen Überraschungen bewahren will.

3. Bei Modellversuchen ist zur Erzeugung naturähnlicher Verhältnisse in der waagerechten Tidebewegung auch eine Nachbildung der Rechtsablenkung erforderlich und durch eine Streckung der Modellkurven erreichbar.“

#### Stützel.

**Enikeff, Mengli:** La salinité des eaux souterraines de la partie ouest du delta intérieur du Niger. (C. R. 208. 1939. 2094.)

Um den aufgelösten Salzgehalt zu ermitteln, hat Verf. im November/Dezember 1932, im Februar und Mai 1933 und im März 1938 fünf Proben entnommen, von denen die elektrischen Widerstände gemessen wurden. Es zeigte sich, daß die Salzgehalte um so größer waren, je weiter die Entnahmestellen vom Niger entfernt waren. Der Gehalt nimmt anfangs rasch zu und variiert weniger über etwa 15 km Entfernung vom Fluß. Auf der Linie Tomaba—Tiongoba—Signuin—Nianzana ist der Salzgehalt geringer als der der Nachbarbrunnen. Wahrscheinlich besteht eine jahreszeitliche Änderung des Widerstands. Bei Sokolo wurden 4 Brunnen beobachtet. Der der Station ist durch eine oberflächliche Pflütze beeinflusst. Sein Wasser ist weniger salzig als das der anderen Brunnen.

Es ergibt sich, daß der Niger die Quelle der Ernährung der unterirdischen Wässer in diesem Teil des Deltas ist. Die infiltrierten Wässer richten sich gegen N. Die Verminderung des Widerstandes gegen N und der Unterschied der Brunnen von Sokolo gestatten die Annahme, daß es sich um einen Auswaschungsvorgang in den älteren Ablagerungen handelt. Die Unterschiede der Salzgehalte können sowohl auf die verschiedene Verteilung des Salzes als auch auf die Intensität der Auswaschung zurückgeführt werden.

M. Henglein.

#### Meeresstrand und Meeresküste.

Eiderheft (Heft 3) der Zeitschrift „Westküste“, Archiv für Forschung, Technik und Verwaltung in Marsch und Wattenmeer. Herausgeber: Der Oberpräsident der Provinz Schleswig-Holstein. Westholsteinische Verlagsanstalt Boyens & Co., Heide i. Holstein 1938.

Im Jahre 1933 entschloß sich die preußische Staatsregierung, die seit langem geplante Abdämmung der Eider in Angriff zu nehmen und als Staatsaufgabe durchzuführen. Es sollten dadurch die wasserwirtschaftlichen Mißstände abgestellt werden, die in den weiten, den Sturmfluten der Nordsee fast schutzlos ausgesetzten Niederungsgebieten der Eider herrschten, und die landwirtschaftliche Nutzung der heimischen Scholle sollte in der Eiderniederung in vollem Umfang ermöglicht werden. Das einzigartige Abdämmungsbauwerk wurde 1936 glücklich vollendet. In diesem Heft berichten E. WEINNOLDT und H. KIEHNEL über die Eiderabdämmung und die wasserbauwirtschaftlichen Maßnahmen im Eidergebiet. Die weiteren Aufsätze beschäftigen sich mit wasserwirtschaftlichen, landwirtschaftlichen, wegebaulichen und besiedlungstechnischen Folgemaßnahmen.

**H. Schneiderhöhn.**

**Häntzschel, Walter:** Brandungswälle, Rippeln und Fließfiguren am Strande von Wangeroog. (Natur u. Volk. **69.** H. 1. 1939. 40—48. Mit 10 Abb.)

Es wird, besonders in den schönen Bildern, gezeigt, wie die genannten Gebilde in der ewigen Bewegung am Strande sich gegenseitig beeinflussen und durchdringen, so daß eigenartig regelmäßige Muster entstehen. **Stützel.**

#### Sedimentbildung an der Küste.

**Toyohara, Yoshikazu:** On the inclination of the strand along a sandy sea-shore. (Proc. Imp. Acad. Jap. **15.** 1939. 13.)

Im Wirkungsbereich der Oberflächenwellen tritt ein dauernder Wechsel des Gefälles des Strandes auf. An fünf sandigen Küstenstreifen Japans sind Untersuchungen vorgenommen worden, wobei die Ausmessungen der Neigungen in Beziehungen zu der Komponente der Hauptwindrichtung der mittleren Korngröße des Sandes gebracht wurden. Durch eine stärkere Windkomponente entsteht eine Zunahme der Neigung gegen den Strand. Sie ist bei Verstärkung der Korngröße weniger deutlich.

**M. Henglein.**

#### Sedimentbildung in der Flachsee.

**Glangeaud, L.:** Transport et sédimentation dans l'estuaire et à l'embouchure de la Gironde. Caractères pétrographiques des formations fluviales, saumâtres, littorales, et néritiques. (Bull. Soc. Géol. France. **8.** 1938. 599—630. Mit 8 Textabb.)

Im Watt der Gironde und der gaskonischen Küste wird die Sedimentation untersucht. Bei der Aufnahme der granulometrischen Kurven erweist es sich als notwendig, zuerst die feinen und kolloidalen Teilchen durch Sedimentation abzutrennen; in manchen Fällen muß Peptisation durch Elektrodialyse vorausgehen. Alle Fraktionen werden mit dem Mikrometerokular vermessen. Außerdem wird noch eine sog. „natürliche Kurve“ aufgenommen, indem man vorher ohne Peptisation in dem Wasser sedimentiert, worin sich der Absatz gebildet hat.

Der erste Hauptteil der Arbeit befaßt sich mit den Wasserbewegungen in der Gironde. Die turbulente Strömung ist sehr vielfältig. Kleine Wirbel



spielen beim Transport der in Suspension vorliegenden Materie eine große Rolle; große transversale Zirkulationen sind für den seitlichen Transport von einem Ufer zum andern von Bedeutung. Im Zusammenhang mit den Gezeiten treten im Mündungsgebiet besonders komplizierte Wasserbewegungen auf. Bewegung und Natur der Sedimente in der Gironde-Mündung sind in Karten veranschaulicht.

Im zweiten Teil wird die Rolle der dynamischen Phänomene bei der Differentiation der Sedimente untersucht. In jedem der drei Stadien Erosion, Transport und Sedimentation findet eine Sonderung nach der Korngröße statt, die von der Art des Sedimentes, den Wasserbewegungen und der Art des Transportes abhängt. Diese Fragen werden auf Grund der Beobachtungen eingehend theoretisch behandelt.

Infolge Zusammenwirken der verschiedenen dynamischen Faktoren tritt eine große Vielfalt der Absätze auf, die in den granulometrischen Kurven sichtbar wird.

Die Entwicklung der in der Abhandlung dargelegten „dynamischen Petrographie“ erfordert noch viele Untersuchungen in anderen Gebieten. Die bisher ausgeführten quantitativen Bestimmungen scheinen aber schon zu gestatten, von petrographischen Gesichtspunkten aus die verschiedenen Zonen der Festlandssäume (fluviatile, neritische, litorale Z. usw.) zu unterscheiden. Diese Bestimmungen sind nur auf das anwendbar, was Verf. mit „*faciès globaux*“ bezeichnet, und nicht auf die „*faciès de détail*“, welche kaum eine Zone kennzeichnen können.

**Shilly.**

### Spezielle Meereskunde.

**Dietrich, G.:** Die Deutsche Nordatlantische Expedition. Zweite Teilfahrt des Forschungs- und Vermessungsschiffes „Meteor“ Januar/Juli 1938. (Umschau. 43. 1939. 414.)

Zweck der Expedition ist die Erschließung der Wasserbewegung im ganzen atlantischen Ozeanraum. Geophysiker, Chemiker und Meteorologen treten an dieses Problem heran.

Ausgangspunkt jeder meereskundlichen Untersuchung bleibt die Bestimmung der Bodenform, die mit dem Echolot leicht bestimmbar ist. Etwa 20000 Lotungen wurden während der Reise erzielt. Die größte Tiefe im Atlantik wurde mit 8530 m nördlich Portorico und die größte und zugleich flachste Bank im ganzen offenen Ozean bei rund 30° N und 28½° W gefunden. Letztere wurde die „Große Meteor-Bank“ getauft. Auf mehreren Zickzackkursen wurde ihre äußere Form als ein flaches Plateau mit 262 m Mindesttiefe ermittelt, von dem sie nach allen Seiten steil bis über 4000 m Tiefe abfällt. Ein wahrscheinlich vulkanischer steiler Kegel sitzt hier auf dem Meeresboden.

Die Verarbeitung des gesamten erreichbaren Lotmaterials hat deutlich zwei morphologische Großformen gezeigt: Becken und Rücken. Der fast ebene Tiefseeboden im Innern des Beckens steht im auffallenden Gegensatz zu dem außerordentlich lebhaften Auf und Ab im Gebiet des Rückens. Die im unterseeischen Relief herrschenden Steilformen stehen dem alpinen an

Großartigkeit nicht nach. Die Bestimmung der Formen bildet die Voraussetzung der Untersuchung des Ozeans.

Auf 24 Stationen wurden bei gestopptem Schiff Temperaturen in den verschiedenen Tiefen bestimmt und Wasserproben zur Ermittlung des Salzgehaltes und der chemischen Bestandteile entnommen. Auf 54 Stationen wurden die Messungen bis zum Meeresboden ausgedehnt. Temperatur und Salzgehalt bestimmen die Dichte des Meerwassers. Aus der Dichte läßt sich die Druckverteilung im Ozeanraum ableiten. Aus dieser kann unmittelbar auf die Bewegungsverhältnisse geschlossen werden.

Um die Gezeitenerscheinungen, die vertikalen Schwankungen im hydrographischen Aufbau und die Restströmungen zu ermitteln, wurden 4 Tiefseeverankerungen vorgenommen, wovon 2 mitten im Atlantischen Ozean bei 2000—3000 m Wassertiefe. Mit Tiefseepegeln konnte zum ersten Male auf unterseeischen Bänken der Ablauf der Wasserstandsänderungen über mehrere Gezeitenwellen hinweg im offenen Ozean verfolgt werden. Diese Aufzeichnungen werden zum Verständnis der Gezeitenerscheinungen wesentlich beitragen, da sie auf dem tiefen Wasser erheblich ungestörter sind als die Aufzeichnungen von Küstenpegeln.

Die auf einzelnen Stationen genommenen Bodenproben gestatten aus ihren Korngrößen Rückschlüsse auf die Größenordnung der Bodenströme. Im östlichen Teil wurden außerdem die erdmagnetischen Elemente im Gebiet starker säkularer Variation bestimmt.

Die chemischen Bestandteile der aus den verschiedenen Tiefenhorizonten geschöpften Wasserproben erstreckten sich auf die Verteilung der lebenswichtigen Nährstoffe für die Kleinlebewesen, den Phosphat- und Silikatgehalt sowie den Sauerstoffgehalt. In Bodennähe gefundene Wasserkörper mit hoher Feintrübung lassen auf unterseeische vulkanische Tätigkeit schließen.

**M. Henglein.**

**Schröder, B. und W. Collmann:** Bericht über die meteorologischen Arbeiten auf der zweiten Teilfahrt der Deutschen Nordatlantischen Expedition. (An. Hydrogr. 67. 1939. 31.)

Täglich wurden 4 synoptische und 3 klimatologische Terminbeobachtungen gemacht. Durch elektrische Registrierung von Temperatur und Feuchtigkeit wurden Erfolge erzielt. Auch der zum erstenmal eingesetzte Fuess'sche Böenschreiber lieferte gute Ergebnisse in Verbindung mit Kurs- und Geschwindigkeitsschreibern.

**M. Henglein.**

**Dietrich, Günter:** Das amerikanische Mittelmeer. Ein meereskundlicher Überblick. (Zs. Ges. Erdk. 1939. 108.)

Das Bodenrelief, die physikalischen und chemischen Erscheinungen der Wasserführung werden dargestellt. Die Bodentopographie wird durch die nach dem Küstenverlauf gegebene Dreiteilung bestätigt. Das Karibische Meer ist bereits seit dem Paläozoicum Tiefsee. Das Yukatan-Meer beginnt im Tertiär und der Golf von Mexiko schon in der Kreide abzusinken. Die Achse der negativen Schwereanomalien verläuft den Synklinalzonen parallel. Die Vulkanreihen liegen an ihrer konkaven Seite. Die miocänen Faltungen

fallen mit diesen Anomalien zusammen. Demnach müssen früher andere hydrographische Verhältnisse geherrscht haben. Wasserschichten mit festzulegenden chemischen oder physikalischen Eigenschaften geben für die Zirkulation der Wassermassen den ersten Anhalt. Das Salzgehaltmaximum in 100—200 m Tiefe hat gleichmäßige Werte in den beiden südlichen Teilen des Meeres durch seitliche Vermischung. Durch Wirbelgebiete wird diese Schicht im Golf von Mexiko vernichtet. In 300—700 m gibt über die Ausbreitung der Wassermassen das Sauerstoffminimum Auskunft. Sowohl beim Sauerstoffminimum als auch bei dem in 600—1000 m Tiefe liegenden Salzgehaltminimum wird die zonale Ausbreitung durch seitliche Vermischung überdeckt. Aus dem Sauerstoffverhältnis ist die Erneuerung des Tiefenwassers der einzelnen Becken über verschiedene Durchflüsse zu ermitteln. Durch atmosphärische Einflüsse, durch Gezeiten und andere Umstände unterliegen die im Mittel angenommenen stationären Verhältnisse Schwankungen. Die Stromschwankungen rufen Niveauschwankungen hervor, die durch Überwachung des Wasserstandes an beiden Flanken des Golfstromes sich verfolgen lassen.

**M. Henglein.**

## Eis.

### Gletscher. Inlandeis.

**Lucerna, R.:** Die Ur-Pasterze. Der Möllgletscher der Gschnitzzeit. (Zs. Gletscherkunde. **26.** H. 3/4. 1939. 248—257. Mit 1 Fig. u. 1 Karte.)

Die vorliegende Isohypsenkarte im Maßstab 1 : 100 000 zeigt in außerordentlich schöner Weise die Entwicklungsstadien des Pasterzengletschers von der Bülzeit (vor 21 000 Jahren) über die Gschnitzzeit (vor 14 000 Jahren) und die Daunzeit (vor 7000 Jahren) bis zur frührezenten Zeit (Stadien von 1820 und 1850). Die einzelnen Moränengruppen, in welche die Stadien zerfallen, werden beschrieben und dargestellt und auch sonst eine Anzahl morphologischer Einzelbeobachtungen beigetragen.

**Edith Ebers.**

### Glazialerosion. Kare.

**v. Bülow, K.:** Diluvialmorphologie und Untergrund. (Zs. Geschiebeforsch. u. Flachlandsgeol. **15.** H. 2. 1939. 103—115.)

Verf. untersucht in der vorliegenden Schrift vorbereitend die ursächlichen Zusammenhänge von Mächtigkeit, Gefüge und Landschaftsformen der jungglazialen Sedimente mit dem Bau und den Bewegungen des Untergrundes. Er regt an, zu beobachten, ob Hinweise für solche Zusammenhänge bestehen und diese mehr als bisher zu prüfen. Als Forschungsziel ergibt sich dabei die Erkenntnis der tektonischen Bewegungsvorgänge im Tertiär.

**Edith Ebers.**

**Demorest, M.:** Glacial Movement and Erosion: A Criticism. (Amer. Journ. Sci. **237.** Nr. 8. 1939. 594—605.)

Verf. diskutiert die Ergebnisse der Arbeiten O. FLÜCKIGER's und O. D. VON ENGELN's über Eisbewegung und Eiserosion. Er kommt zu dem Ergeb-

nis, daß zwar das Endprodukt der glazialen Erosion Rundhöckerfluren sind, eine These, die den beiden obengenannten Forschern zu verdanken ist. Im Gegensatz zu ihnen kann er jedoch nicht ein wellenartiges Fließen des Eises annehmen und sich nicht von dem Gedanken freimachen, daß glaziale Erosionsformen unabhängig von Strukturen möglich wären. **Edith Ebers.**

### **Moränen und andere Glazialsedimente.**

**Woldstedt, P.:** Über Endmoränen in der südlichen Lüneburger Heide. (Abh. Nat. Ver. Bremen. **31.** H. 2. 1939. 236—245. Mit 3 Abb.)

Die vorliegende Abhandlung schildert die Oberflächengestaltung der südlichen Lüneburger Heide im Raume zwischen Waldrode und Wittingen. In der Hauptsache finden sich hier zahlreiche Endmoränen wie die besonders schön entwickelte Falkenberger Stauchmoräne, die dem Rehburger Stadium angehört. Sie verdankt ihre Entstehung einem Nordseegletscher der Saale-Eiszeit, einem Lobus des Hauptgletschers, der durch norwegisches Eis nach S abgedrängt wurde (Bewegungsrichtung von NW nach SO). Andere Moränenstufen verdanken ihr Dasein einem osthannoverschen Eislobus (Bewegung von NO nach SW). Auch Endmoränen und Sander des jüngeren Warthe-Stadiums werden behandelt, ohne daß — zunächst — Angaben über den zeitlichen Unterschied beider Vereisungen gemacht werden können.

**Edith Ebers.**

**Wasmund, E.:** Eisspaltenfüllungen (drumloide Oser) an der Schwentine (Ostholstein). (Zs. Geschiebeforsch. u. Flachlandsgeol. **15.** H. 3. 1939. 186—196.)

Zwei neuentdeckte Wallberge bei Kiel, die am Rande von Rinnensystemen und Kesselfeldern liegen, stellen Spaltenfüllungen dar, die großenteils in auschmelzendem Grundmoränenschutt begraben wurden. Die Vergesellschaftung solcher Bildungen mit Toteisgebieten wird [mit Recht] hervorgehoben. Die Richtung der Spalten ist parallel und senkrecht zueinander und zu den Rinnen, entspricht also nicht der Eisstromrichtung wie bei den klassischen Osen, etwa Finnlands und Schwedens, sondern zeigt Formen des Eiszerfalls an.

**Edith Ebers.**

**v. Bülow, K.:** Typische Jungglaziallandschaften im Luftbild. (Zs. Geschiebeforsch. **15.** H. 3. 1939. 133—152. Mit 17 Abb.)

Das vorliegende Bildmaterial, Luftaufnahmen aus Mecklenburg, zeigt typische Grundmoränen—Endmoränen—Urstromtal—Sanderlandschaften und dergleichen aus der Senkrechten.

**Edith Ebers.**

**v. Bülow, Kurd:** Grundmoränenbilder. (Zs. Geschiebeforsch. **13.** Leipzig 1937. 5—8. Mit 3 Abb.)

An der mecklenburgischen Steilküste bei Nienhagen waren in einem Aufschluß festen, graublauen, geschiebereichen Geschiebemergels (Grundmoräne) auf längere Erstreckung hin verfolgbare Scherflächen erkennbar, welche den Mergelstoß in etwa 25—50 cm mächtige Bänder zer-

legen. Nach oben hin werden diese Bänder etwas dünner. Die Scherflächen durchschneiden die Geschiebe nicht, sondern umgehen sie. Geschiebe aus der oberen Kreide überwiegen gegenüber kristallinen Gesteinen. Geneigte Scherflächenfugen und fast senkrechte Klüfte, die sich zuweilen von Haarrißbreite bis 75 cm Breite nach unten erweitern, vermitteln eine Wasserzirkulation nach der Tiefe, so daß Geschiebemergel nicht in allen Fällen als wasserundurchlässig angesehen werden kann.

**Walther Fischer.**

### Geschiebeforschung.

**Dreimanis, Aleksis:** Eine neue Methode der quantitativen Geschiebeforschung. (Zs. Geschiebeforsch. 15. Leipzig 1939. 17—36. Mit 3 Tab. u. 6 Abb.)

Während die bisherigen Methoden zur quantitativen Geschiebeforschung ausschließlich die größeren Geschiebe untersuchen, wobei stets größere Mengen aufgesammelt werden müssen und die Auswertung von Bohrungen unmöglich ist, gibt Verf. eine neue Methode an, bei der durch Schlämmen und Sieben eine Fraktion zwischen 0,5—1 mm des Geschiebemergels gewonnen wird. Erforderlich sind mindestens 25 g Probematerial. Es werden aus der Fraktion mindestens 250 Körner ausgezählt und nach folgenden Gruppen geordnet: 1. Kalkstein, 2. Dolomit, 3. Quarz, 4. Sandstein, 5. Feldspat, 6. Sonstiges (vorwiegend dunkle Gemengteile) und deren prozentuale Mengen berechnet. Zur besseren Kennzeichnung werden noch die Gesamtmenge der Karbonate (Kalkstein + Dolomit), die Summe Quarz + Sandstein und der Sandsteinkoeffizient (Verhältnis von Quarz + Sandstein zu Feldspat) berechnet, wobei der Sandsteinkoeffizient anzeigt, wieviel Quarz Verwitterungsprodukten kristalliner Gesteine (denen ja der Feldspat entstammt) angehört. Die Unterscheidung von Kalkstein und Dolomit erfolgt durch Anwendung 5%iger Essigsäure. Zur Erlangung guter Ergebnisse muß unverwitterter Geschiebemergel verwendet werden, dürfen die Proben keiner Lokalmoräne entstammen, muß eine mittlere Probe gewählt werden, müssen die Körner der 0,5—1-mm-Fraktion vor Entnahme der Analysenprobe gut gemengt sein und muß die Analyse sehr sorgfältig durchgeführt werden.

Der Unterschied zwischen fettem und sandigem Mergel desselben Horizontes an benachbarten Stellen ist gering; der sandige Mergel enthält etwas mehr Quarz + Sandstein und etwas weniger Karbonate. Im Grand sind die Eigenarten des sandigen Mergels schon stärker ausgeprägt, es empfiehlt sich deshalb, möglichst Grande mit Granden, Mergel mit Mergeln zu vergleichen. Aufnahme älterer Moränenhorizonte durch den Grand macht diesen zur Altersbestimmung ungeeigneter als den Geschiebemergel. Zum Vergleich der Ergebnisse eignet sich vorzüglich das für die Pollenanalyse verwandte Flächen-diagramm, bei dem sich sowohl die Mengen der einzelnen Komponenten als auch ihre Summen übersehen lassen (besser als beim Liniendiagramm).

Die Methode ist zur Unterscheidung der bisher in Lettland allein nachweisbaren beiden (der grauen unteren und der braunen oberen) Grundmoränen an 75 Analysen überprüft worden und ermöglichte eine gute Unter-

scheidung beider Grundmoränen. Die Proben wurden in 4 Gruppen eingeteilt, entsprechend den für die letzte Vereisung in Lettland nachweisbaren unterschiedlichen Gletscherzonen (wechselnde Strömungsrichtung, Rückzugsloben): 1. In Kurseme (Kurland) der Eisstrom des Baltischen Meeres mit dem örtlich abgezweigten Lobus von Venta, 2. in Semgale, Nordwest-Kurseme und West-Widseme (Livland) der Lobus des Rigaer Meerbusens oder der Lobus von Semgale, 3. in Ostlettland — in Ost-Widseme, Latgale und Augßseme — der Lobus der Lubahnschen Niederung und die mit ihm im Zusammenhang stehenden westrussischen Eisströme, 4. in Nord- und Zentral-Widseme, wo z. T. der Ostflügel des Lobus des Rigaer Meerbusens und eine gesonderte NNW—SSO-Strömung aus Estland wirksam waren.

In allen 4 Gebieten ist der Sandsteinkoeffizient für den oberen Geschiebemergel deutlich größer als für den unteren, wenn auch entsprechend der verschiedenen Strömungsrichtung der Gletscher die Quarz-Sandsteinmengen an jeder Stelle variieren. Allgemein nimmt der Sandsteinkoeffizient für beide Mergel in Lettland von SW nach NO hin etwas zu. Die Feldspatmenge ist im unteren Mergel größer als im oberen, die Menge des feinkörnigen Sandsteins im oberen Mergel größer als im unteren (abgesehen von Nord-Widseme, wo der untere Mergel z. T. unmittelbar auf Sandstein liegt). Ebenso überwiegen in der Regel die Karbonatmengen im unteren Mergel gegenüber dem oberen (nur in Süd-Kurseme ist vermutlich durch lokale Beimengung des dortigen Zechsteinkalkes und Dolomites ein Ausgleich erfolgt); allein ist die Karbonatmenge nicht immer zur Trennung beider Mergel geeignet. Überdies überwiegt im unteren Mergel der Kalkstein gegenüber dem Dolomit (Kalksteine herrschen im estländischen Silur vor, während sie im Oberdevon mit Ausnahme von Nord-Latgale und den angrenzenden westrussischen Gebieten fehlen), während im oberen Mergel Kalk und Dolomit in annähernd gleichen Mengen auftreten. Die Kalksteinkörner im unteren Mergel sind vorwiegend grau, die im oberen weiß oder gelblich (in den Saaremaaschichten sowie in den Silurschichten westlich von Estland herrschen dunklere, graue Kalke vor, was sich mit der Auffassung deckt, daß die ältere Vereisung Lettlands aus NW, die jüngere wesentlich aus N her erfolgte). Auch der Dolomit ist in der unteren Moräne vorwiegend grau (graue Dolomite der obersilurischen Saaumaaschichten), in der oberen heller (weiße und hellrosa Devondolomite).

Es ist anzunehmen, daß ähnliche Analysen auch für die Unterscheidung der Vereisungen in den Nachbarländern anwendbar sind, wenn man dort auch noch einige Änderungen vornehmen müßte entsprechend den dort vertretenen Komponenten (so müßte man etwa für Norddeutschland einen besonderen Feuersteinkoeffizienten einführen).

**Walther Fischer.**

**Hesemann, Julius:** Geschiebeuntersuchungen in Schleswig-Holstein. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 57. H. 1. 1936. 418—434. Mit 1 Kartenskizze.)

Die Geschiebegemeinschaften verschiedener Diluvialeisgebiete in Schleswig-Holstein werden auseinandergesetzt und die Vorteile der Verhältniszahlmethode für kristalline Geschiebe hervorgehoben.

**Chudoba.**

## Analysen der Fraktion 0,5—1,0 mm lettischer Geschiebemergel und Granite.

	Kalkstein %	Dolomit %	Quarz %	Sandstein %	Feldspat %	Sonstiges %	Sandstein- koeffizient
Kurseme . . . . .	{ ob. Mergel	5—13	41—64	4—17	11—21	1—4	2,9—4,8
	{ unt. „	0—10	30—48	0—5	14—33	1—5	1,2—2,7
Lobus v. Semgale	{ ob. „	11—18	37—57	4—12	11—15	1—4	3,7—5,3
	{ unt. „	14—18	38—43	1—3	13—17	2—4	2,4—3,2
Nord-Vidseme . . . . .	{ ob. „	1—8	58—76	3—6	12—17	1—3	3,8—6,2
	{ unt. „	7—12	51—58	0—7	16—18	2—3	3,2—3,5
Ost-Lettland . . . . .	{ ob. „	2—8	54—65	6—10	10—18	1—7	3,8—7,2
	{ unt. „	5—12	51—59	1—3	19—23	2—3	2,4—3,1
Unt. Mergel von (ob. Horizont Süd-Kurseme . . . . .	{ ob. „	3—10	30—35	2—5	14—17	2—5	2,2—2,5
	{ unt. „	5—10	41—48	1—3	17—22	1—3	1,9—2,7
Lobus von Semgale . . . . .	{ ob. Mergel	11—18	37—57	4—12	11—15	1—4	3,7—5,3
	{ Grand	7—13	46—49	4—17	10—18	2—3	3,5—6,5
Unt. Mergel von Daugmale . . . . .	{ mittelfetter	14—16	37—40	1—2	13—16	3—4	2,4—3,2
	{ Mergel sandiger Mergel	17—18	40—42	2	16	2	2,4—2,6

**Hesemann, Julius:** Zur Geschiebeführung und Geologie des Odergletschers. II. Der Züllichauer Bogen. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 58. 1937. 455—471. Mit 1 Taf.)

Der Züllichauer Bogen ist das Ergebnis eines südschwedischen Gletschers. Er bewirkte den von Zielenzig bis über Schwiebus hinausreichenden Stauchmoränenkranz, hinterließ jedoch nur geringfügige, endmoränenartige Aufschüttungen, aber um so mächtigere Sander. Es werden Untersuchungsergebnisse mitgeteilt, die auf vorwiegend geschiebekundlicher Grundlage fußen. Die Methode der Geschiebeuntersuchungen wird wiedergegeben und eine Zusammenstellung der Geschiebezählungen angefügt.

**Chudoba.**

**Milthers, V.:** Beiträge skandinavischer Leitgeschiebe für die Bestimmung der Vereisungsgrenzen. (Zs. deutsch. geol. Ges. 91. H. 4. 1939. 261—272. Mit 1 Abb. u. 1 Taf.)

Verf. arbeitet seit langem über die Frage der Leitgeschiebe für das diluviale nordische Inlandeis und über ihre Verwendbarkeit zur Festlegung der Grenzen der Vereisungsgebiete. Mit Hilfe sehr ausgedehnter Untersuchungen hat er die Außengrenze der Warthevereisung, deren Ablagerungen einen braunen Ostseeporphyr (am Grunde der Ostsee südwestlich der Åland-Inseln anstehend) als besonders bezeichnendes Leitgeschiebe enthalten, durch Norddeutschland und Polen verfolgt, von der Altmark bis Bialowieca über eine Front von 1200 km. Er führt diesen Geschiebeinhalt des Eises auf einen neuen Erosions- und Sedimentationszyklus zurück, der ein neues Vordringen des Inlandeises nach einer Unterbrechung bezeichnete, während welcher die Eiskecke bis N der Åland-Inseln zurückgeschmolzen war.

**Edith Ebers.**

### **Frostböden.**

**Baranow, J. J.:** Über die Methodik der Anfertigung von Dauerfrostbodenkarten (angewandt auf Transbaikalien). (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 107—125. Mit 3 Karten. Russ. mit kurzer engl. Zusammenf.)

#### 1. Einleitung. Kartentypen. S. 107—110.

In dem Territorium von Transbaikalien hat man bei der Ausführung von Wasserversorgungsarbeiten und bei ingenieurgeologischen Untersuchungen von Bauflächen mit dauernd oder vieljährig gefrorenen Böden zu tun. Unter dem Ausdruck „dauernde“ (ewige) oder vieljährige Gefrorenis versteht man das Erkalten des Gesteins oder Bodens bis zum Grad der Kristallisation des in ihnen eingeschlossenen Wassers. In dem gegebenen Fall wird die Kristallisation des Wassers als Grenze angesehen, jenseits welcher die Wasser enthaltenden Gesteine neue, bis dahin nicht vorhandene Eigenschaften erlangen. Z. B. erhält Sand, der bis zu einer gewissen Größe des Porenvolumens befeuchtet ist, Kohärenz, d. h. leistet Widerstand gegen Zerdrückung; zugleich damit verliert er seine früheren Eigenschaften: die Verschüttbarkeit, Wasserdurchlässigkeit u. a.; wasserhaltiges Geröll, das bis zur Kristallisation des in ihm



enthaltenen Wassers gebracht ist, erlangt das Aussehen eines Konglomerates, u. a. m. Die neuen Eigenschaften, die die Böden erlangen, haben natürlich einen doppelt zeitweiligen Charakter und verschwinden gleich nach der Wiederherstellung der früheren Wärmeordnung. Die auf Dauerfrostböden errichteten Gebäude sind der beständigen Gefahr der Senkung und sogar der Zerstörung ausgesetzt. Außer der Veränderung der Struktur des Bodens stört der Dauerfrostboden den Verlauf der Vorgänge in dem ihn umgebenden Medium. Im besonderen wirkt das Vorhandensein dauernd gefrorener Gesteine auf die Speisung und folglich auf die Ordnung an ihn angrenzender wasserhaltiger Horizonte. Der Dauerfrostboden erscheint als Entstehungsursache eines dauernd gefrorenen Wasserkomplexes: Aufeis, jahreszeitliche und vieljährige Schwellungshügel, die sich in unmittelbarer Abhängigkeit von dem Grad der Gefrorenheit des Gebietes befinden. Die Beschreibung der einzelnen Erscheinungen des Dauerfrostbodens und seines Einflusses auf das umgebende Medium hat nicht solchen hohen Wert wie die Untersuchung des vollständigen Komplexes der Erscheinungen im ganzen bietet. Man kann sich diesen ganzen Komplex in verständlicher Form vorstellen bei seiner Auftragung auf eine Dauerfrostbodenkarte. Unter einer Dauerfrostbodenkarte oder einem -plan muß man eine solche Karte oder solchen Plan verstehen, auf denen sich die Bedingungen und der Charakter der Lagerung der dauernd oder jahreszeitlich gefrorenen Gesteine mit den vorhandenen Erscheinungen des dauernd gefrorenen Wasserkomplexes widerspiegeln. Die Anfertigung der Dauerfrostbodenkarten und -pläne muß man als einen wesentlichen Teil der hydrogeologischen und ingenieurgeologischen Untersuchungen ansehen. Der Forscher muß in verständlicher und sehr anschaulicher Form ein Bild des in dem gegebenen Gebiet vorhandenen Zustandes und des Verhaltens des Dauerfrostbodenkomplexes im ganzen geben. Verf. wendet diese Praxis seit 1931 an. Die gewöhnlich angewandten Verfahren der Beschreibungen können kein anschauliches Bild geben. Ausgehend von der Anfertigung geologischer und hydrogeologischer Karten findet Verf. folgende Kartentypen am annehmbarsten: Übersichtskarten, Halbspezial- und Spezialkarten. I. Übersichtskarten. Als Zweck der Übersichtskarten erscheint: 1. Die Charakterisierung der flächenhaften Verbreitung der dauernd gefrorenen Gesteine. 2. Einteilung des Dauerfrostbodens in Bezirke nach typischen Merkmalen der gefrorenen Gesteine. 3. Aufzeigen des Typs und Charakters der Verbreitung der Erscheinungen des dauernd gefrorenen Wasserkomplexes. Der Zweck dieser Karten rechtfertigt sich völlig durch ihre Verwendung in den verschiedenen Zweigen der Volkswirtschaft. Verf. hält für die Übersichtskarten einen Maßstab von 1 : 200000 und kleiner für angebracht. Die Anfertigung der Karten dieses Typs läßt sich auf der vorhandenen topographischen Grundlage auf zwei Wegen verwirklichen. Der erste — annehmbar für Karten im Maßstab 1 : 500000 und kleiner — ist der der Ausnutzung der vorhandenen

Literatur- und Archivmaterialien, deren Feldkorrigierung nicht verbindlich ist, weil die Karte rein schematischen Charakter hat, wohl aber ist dies bei dem zweiten Weg nötig bei der Herstellung von Karten im Maßstab von 1 : 200000 bis 1 : 500000. II. Halbspeziale Dauerfrostbodenkarten. Für Karten dieses Typs sind die Maßstäbe 1 : 100000, 1 : 50000, 1 : 25000 und 1 : 10000 am zweckmäßigsten. Diese Karten sollen: 1. Den Charakter der Verbreitung der gefrorenen Gesteine widerspiegeln; bei Vorhandensein genauen Materials können auf der Karte einzelne Dauerfrostbodeninseln oder -linsen oder Auftauböden inmitten des ununterbrochenen Dauerfrostbodens umrissen werden. 2. Die Tiefen der Lagerung und die Mächtigkeiten der jahreszeitlichen oder dauernd gefrorenen Gesteine beleuchten. 3. Die verschiedenen Arten der Erscheinungen des dauernd gefrorenen Wasserkomplexes (Aufeis, Hügel usw.) angeben. 4. Gebiete abteilen, die in baulicher Beziehung wenig zuverlässig sind; 5. Deformationen verschiedener Art der vorhandenen Gebäude leichten und schweren Typs zeigen. Wünschenswert ist die Herstellung komplexer dauerfrostboden-hydrogeologischer oder dauerfrostboden-ingenieur-geologischer Karten. Diese Halbspezialkarten werden für die Zwecke der vorbereitenden Projektierung verschiedenartiger Bauten, Wasserbehälter, Kanäle, Eisenbahntrassen usw. angefertigt. 3. Die Spezialkarten in den Maßstäben 1 : 5000, 1 : 3000, 1 : 2000, 1 : 1000 und sogar 1 : 500 werden für die Erfordernisse einzelner baulicher Objekte hergestellt: Fabriken, Eisenbahnstationen, Elektrostationen, Elevatoren, Lager, Kanäle, Wasserbehälter, Wasserleitungen, Kanalisationen usw. Folgende Arbeiten sind nötig: 1. die Bestimmung der Gestaltung der Oberflächen der jahreszeitlich und der dauernd gefrorenen Gesteine, der Auftauböden, wenn vorhanden; 2. eingehende Bodenuntersuchungen unter Feld- und Laboratoriumsbedingungen; 3. Untersuchungen der Wärmeordnung des Bodens; 4. Untersuchung der Feuchtigkeit der Gesteine nach einzelnen Horizonten und Tiefen; 5. die Abgrenzung verschiedener Baubezirke nach dem Wert; 6. die Untersuchung der in dem Gebiet vorhandenen Deformationen und Klärung ihrer Ursachen. Äußerst wünschenswert ist die Untersuchung der Bedingungen der Erhaltung oder Zerstörung des Dauerfrostbodens unter den Gebäuden oder in ihrer Nähe.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Baranow, J. J.:** Über die Methodik der Anfertigung von Dauerfrostbodenkarten (angewandt auf Transbaikalien). (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 107—125. Mit 3 Karten. Russ. m. kurzer engl. Zusammenf.)

2. Charakter der Forschungsarbeiten bei der Anfertigung der Dauerfrostbodenkarte. S. 110—114.

Die Arbeit zur Herstellung einer Dauerfrostbodenkarte oder eines Dauerfrostbodenplanes muß mit Berechnung einer sehr großen Zahl von Faktoren geführt werden, die sowohl direkt als auch indirekt zu dem Dauerfrostboden

und den ihn begleitenden Erscheinungen Beziehung haben. Die Ergebnisse der erhaltenen Untersuchungen werden auf die Karte aufgetragen und in einer beigefügten Beschreibung eine Analyse der natürlich-historischen Faktoren und der gesetzmäßigen Abhängigkeiten gegeben, welche auf die Widerstandsfähigkeit des gefrorenen Gesteines Einfluß haben. I. Das Klima. Es ist notwendig, die Untersuchung der klimatischen Bedingungen des Aufnahmegebietes in folgender Richtung zu führen: 1. Klärung der Temperaturschwankungen der Luft in den verschiedenen Zeitabschnitten (Jahr, Monat, Jahreszeit); 2. Untersuchung der Lufttemperatur in Abhängigkeit von dem Relief der Gegend und der Exposition; 3. Klärung der Menge der im Jahre fallenden verschiedenartigen Niederschläge; 4. Untersuchung der Mächtigkeit der Schneedecke unter verschiedenen Bedingungen des Pflanzenwuchses, des Reliefs, der Exposition; 5. Klärung des Einflusses der Schneedecke auf die Wärmeordnung des Bodens in verschiedenen Tiefen; 6. Klärung der Luftfeuchtigkeit in verschiedenen Zeitabschnitten. Besondere Aufmerksamkeit ist auf die Untersuchung des Einflusses der klimatischen Faktoren in Abhängigkeit von dem Relief und der Exposition seiner Formen zu richten, was ermittelt: a) Die Tiefe der Lagerung der Oberfläche des dauernd gefrorenen Gesteines und bisweilen seiner räumlichen Lage; b) die Widerstandsfähigkeit der gefrorenen Gesteine in bezug zu der schwach wirksamen künstlichen Erwärmung; c) Tiefe und Geschwindigkeit des jahreszeitlichen Durchfrierens des Bodens und seines Auftauens. II. Relief. Der Charakter der Lagerung der dauernd gefrorenen Gesteine wird im südlichen Teil des Dauerfrostbodengebietes bisweilen durch das Relief bestimmt. Zwischen der Gestaltung der Oberfläche der gefrorenen Gesteine und den Formen des Reliefs der Erdoberfläche ist eine bestimmte Abhängigkeit vorhanden. Diese Abhängigkeit erklärt sich auf dem Wege der Bestimmung der Lagerung der gefrorenen Gesteine unter verschiedenen Reliefformen (Hängen, Terrassen, Flußbetten, Wasserscheiden). Eine andere, kompliziertere Abhängigkeit drückt sich in dem Einfluß des Dauerfrostbodens und des jahreszeitlichen Durchfrierens auf den Charakter der Ausbildung des Reliefs aus. Man kann sie feststellen, indem man klärt: 1. die Veränderung des Reliefs in Abhängigkeit von der örtlichen Abnahme des Dauerfrostbodens; gewöhnlich ist dies mit dem Auftauen der Eisschichten verbunden; 2. den spezifischen, aber streng gesetzmäßigen Charakter der Bildung einiger Reliefformen, der nur in den Gebieten des Dauerfrostbodens vorhanden ist. Zu solchen Abweichungen muß man rechnen: a) die Bildung eines breiten Talbodens; b) die Seitenerosion in Tälern mit Breitenrichtung; c) Kriechen der nach N gerichteten Hänge usw. Von den spezifischen Formen des Mikroreliefs, die sich unter dem Einfluß des dauernden oder jahreszeitlichen Frostbodens bilden, werden folgende abgeteilt: 1. Die durch die aktive Tätigkeit der unterirdischen, bisweilen der oberflächlichen Wasser geschaffene Form des Mikroreliefs — die Schwellungs-

hügel; 2. die vieljährigen Schwellungshügel oder Hydrolakkolithen; Ursprung ihrer Entstehung sind die verschiedenen Typen der unterirdischen Wasser; bei beiden ist der Bau, der Typ der Wasser, die Abhängigkeit vom Relief u. a. zu klären; 3. Quellseen, die sich sehr oft als Ergebnis der Zerstörung der Hydrolakkolithen bilden; man muß sie von den Seen unterscheiden, die sich auf der Stelle des Dauerfrostbodenkarstes bilden; bei Beschreibung der Quellseen ist Ausmaß, Bodenform, Tiefe, Speisung, Abfluß usw. anzugeben; 4. Dauerfrostbodenkarst oder Thermokarst ist eine negative Reliefform, die an schwach ausgeprägte Karsttrichter erinnert; er bildet sich beim Auftauen unterirdischer Eismassen in den Fällen, wenn unter der Einwirkung natürlicher oder künstlicher Faktoren eine Störung der Wärmeordnung des Bodens stattfindet. III. Der geologische Bau des Gebietes. Bei Durchführung der Aufnahme des Dauerfrostbodens ist es notwendig, den geologischen Bau und die Tektonik des Gebietes in Rechnung zu ziehen. Dies ist außerordentlich wichtig für die Klärung der hydrogeologischen Besonderheiten und des Wertes des Gebietes in baulicher Hinsicht. Gewöhnlich pflegen Auftauböden oder Ketten von Auftauböden zu Verwerfungen, Brüchen, Überschiebungen und Erzgängen zu gehören; ihr Vorhandensein ist mit dem Austritt unterirdischer Wasser an die Erdoberfläche verbunden. Die Erscheinungen der Dauerfrostbodenwasser gehören zum größten Teil zu den tektonischen Störungen und zu den Kontakten der verschiedenen Gesteine. Als Ergebnis der Untersuchung des Gebietes wird eine geologische Karte mit Gliederung der Quartärablagerungen angefertigt. IV. Hydrogeologie. a) Die unterirdischen Wasser. Die sich bewegendenden unterirdischen Wasser erscheinen, wenn sie positive Temperatur haben, als Ursprung der natürlichen Erwärmung der gefrorenen Gesteine. In Abhängigkeit von dem Charakter der unterirdischen Wasser, die auf die Gesteine einwirken, gibt es verschiedene Arten von Auftauböden und eine verschiedene räumliche Lage der gefrorenen Gesteine. Je höher die Temperatur des Wasserlaufes, je größer sein Abfluß, je größer seine Bewegungsgeschwindigkeit, ein desto größerer Auftauboden tritt in der Schicht des gefrorenen Bodens oder über und unter ihm auf. Dabei hat die Zusammensetzung der lockeren Ablagerungen oder die Zerklüftung der dichten Gesteine entscheidende Bedeutung. Es ist völlig verständlich, daß bei grobkörnigen oder stark zerklüfteten Gesteinen die Bedingungen des Wärmetransports durch die sich bewegendenden Wasser günstiger sind als bei den feinkörnigen. Der Vorgang der natürlichen Erwärmung der Grundwasser geht in verschiedenen Richtungen in bezug auf die Schicht der dauernd gefrorenen Gesteine: von oben nach unten bei der Infiltration der atmosphärischen und der Oberflächenwasser, von unten nach oben bei den aufsteigenden Strömen. Die unterirdischen Wasser erscheinen als aktivstes Agens, das den Auftauboden bildet, und als guter Wärmeindikator für das Vorhandensein des gefrorenen Gesteins. Im Gebiet des Dauerfrostbodens erscheinen die unterirdischen Wasser als ernstester Feind für Bauten verschied-

dener Art. Alle Quellen, Sümpfe, Hügel, Hydrolakkolithen und Aufeis u. a. müssen in die Dauerfrostbodenkarte eingetragen werden. b) Die oberflächlichen Wasser. Die Untersuchung der Ordnung der oberflächlichen Wasser ist nicht nur in wirtschaftlicher Hinsicht wichtig, sondern auch in Verbindung mit ihrer Einwirkung auf den Dauerfrostboden. Vor allem ist es notwendig, auf ihre Rolle bei der Bildung und der Speisung der Auftauböden in der gefrorenen Gesteinsschicht hinzuweisen. V. Vegetation. Bei Anfertigung der Karte ist es nötig, in allgemeinen Zügen die Verbreitung der einzelnen Pflanzengesellschaften im Aufnahmegebiet zu klären und die Hauptaufmerksamkeit auf den Charakter der gefrorenen Gesteine unter den verschiedenen Gesellschaften zu richten und darauf, wo eine durch die andere abgelöst wird. Wichtig ist das Vorhandensein oder Fehlen gefrorener Gesteine unter Wald. Beim Bohren oder Schürfen in Sümpfen muß man nicht nur den Charakter der Pflanzenwelt, sondern auch die Zusammensetzung und die Struktur der Böden, die die Sümpfe unterlagern, in Betracht ziehen.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Baranow, J. J.:** Über die Methodik der Anfertigung von Dauerfrostbodenkarten (angewandt auf Transbaikalien). (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 107—125. Mit 3 Karten. Russ. mit kurzer engl. Zusammenf.)

3. Über einige Such- und Laboratoriumsarbeiten. S. 114—118.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Bohr- und Schurftechnik wendet Verf. sich 1. der Untersuchung des Bodens zu. Im Laboratorium werden folgende Eigenschaften des Bodens bestimmt: a) die mechanische Zusammensetzung, b) vollständige und molekulare Feuchtigkeitskapazität; c) Filtrationskoeffizient; d) Plastizität, natürliche Feuchtigkeit, Volumenfeuchtigkeit, spezifisches und Volumengewicht, Porosität; e) für die Karbonat- und Sulfatböden die chemische Analyse der Proben u. a. Die Bestimmung der Feuchtigkeit des Bodens ist außerordentlich wertvoll für die Klärung der Fragen, die mit der natürlichen Senkung der Böden bei ihrer künstlichen Erwärmung durch Gebäude, Wasserbehälter u. a. verbunden sind. Am Kontakt des jahreszeitlichen Frostbodens mit dem Dauerfrostboden pflegt das Gestein gewöhnlich mit Wassergesättigt zu sein, wobei sich in dem dauernd gefrorenen Gestein Eiszwischenschichten und -adern bilden. Verf. behandelt dann 2. die Bestimmung der Lagerungstiefe und der Temperatur der gefrorenen Gesteine. a) Bei dem Verfahren der unmittelbaren Bestimmung wird die Lagerungstiefe des gefrorenen Gesteins mit Hilfe von Bohren mit leichtem Bohrer ermittelt. b) Das Verfahren der Temperaturmessungen. Temperaturmessungen in der gefrorenen Zone sind notwendig zur Klärung: a) der Temperaturschwankungen im Gestein; b) der Mächtigkeit des gefrorenen Gesteins und seiner Kompaktheit in vertikaler Richtung; c) der Tiefe des jahreszeitlichen Auftauens und Durchfrierens; d) der Lagerungstiefe der Schicht mit der Null-Amplitude; e) des Einflusses der physisch-geographischen Faktoren auf die Veränderung der Temperatur

des Gesteins. Es gibt nach der Dauer der Beobachtungen drei Arten Temperaturmessungen: a) Messungen während der Ausführung eines Schurfes, des Durchstoßens eines Bohrloches oder gleichzeitige Messungen; b) periodische Beobachtungen in einem fertigen Bohrloch; c) stationäre Beobachtungen. Für die vorläufige Charakteristik der Schicht des gefrorenen Bodens genügt die erste Beobachtungsart. Die Beobachtungstechnik der Temperaturmessungen wird genau beschrieben. Die Klärung der Tiefe des jahreszeitlichen Durchfrierens und Auftauens wird auf verschiedene Weise ausgeführt. Der Kontakt des jahreszeitlichen und des dauernden Frostbodens wird durch eine schroffe Temperaturänderung charakterisiert. Alle Angaben über die Temperaturmessungen des gefrorenen Gesteins werden auf graphischen Darstellungen ausgedrückt oder in gemeinsamen Dauerfrostbodenprofilen angeführt. Verf. behandelt dann die Herstellungsmethoden der Dauerfrostbodenkarten (Seite 118—121). I. Übersichtskarten. Die Feldarbeiten muß man im Lauf des Jahres ausführen: 1. Für die Feststellung der Lagerung der Oberfläche der dauernd gefrorenen Gesteine und der Maximaltiefe des jahreszeitlichen Auftauens — Oktober bis Dezember —, weil in dieser Zeit die maximale Auftautiefe zu liegen pflegt. 2. Die maximale Tiefe des Durchfrierens pflegt im März—April zu liegen, daher sind die Arbeiten zu ihrer Bestimmung in dieser Zeit zu führen. 3. Bei Untersuchung der Erscheinungen der Dauerfrostbodenwasser werden die Arbeiten in der folgenden Zeit geführt: a) Untersuchung des Aufeises von Oktober bis März (Bildung) und von April bis Juli (Tauen), b) Untersuchung der Schwellungshügel von November bis März (Bildung) und von April bis August (Auf-tauen), c) Untersuchung der Hydrolakkolithen — das ganze Jahr, ebenso der Quellen. Außerdem sind noch Bergbauarbeiten, Bohren und Schürfen, hauptsächlich in lockeren Ablagerungen nötig. Ihre Verteilung hängt von den örtlichen Verhältnissen ab; auf jeden Fall werden sie so angeordnet, daß der Einfluß des Reliefs der Gegend, die verschiedenen Eigenschaften des Bodens, besonders seine Feuchtigkeit, die Rolle der Pflanzendecke und der Exposition untersucht werden. Es folgen genaue Angaben über die Anlage der Bohrlöcher. Es ist wünschenswert, daß ein Teil bis zu den ursprünglichen Gesteinen durchstößt. Nach den Ergebnissen der Feldarbeiten werden folgende Karten angefertigt: 1. eine geologische, auf welche auch hydrogeologische Angaben eingetragen werden; 2. eine Karte der Verbreitung des gefrorenen Gesteins und der Dauerfrostbodenerscheinungen, auf welcher Auftauböden, Linsen dauernd gefrorener Gesteine, Vegetation, Sümpfe, Quellen, Quellseen, Stellen und Flächen jahreszeitlichen Auftreibens, Aufeis, Hydrolakkolithe u. a. angegeben werden. II. Halbspeziale Karten. Es wird vertiefte Arbeit zur Untersuchung der Geologie und der unterirdischen Wasser auf dem Wege der Vermehrung der Menge der Bergarbeiten ausgeführt, auf ihrer Grundlage die Lagerungstiefe der Oberfläche der gefrorenen Gesteine klargelegt. Die Lagerungstiefe der unteren Außenseite der gefrorenen Gesteine wird durch von Temperaturmessungen begleitetes Bohren festgestellt. In die Karte werden alle Dauerfrostboden-

erscheinungen eingetragen. Es werden für Bauzwecke ungünstige Bezirke umrissen, auch günstige, aber bestimmte Vorbeugungsmaßregeln erfordernde. Über die Quellen werden stationäre Beobachtungen angestellt mit dem Ziel der Klärung der Bedingungen ihres Austritts, ihrer Ordnung und der chemischen Eigenschaften des Wassers. III. Die Spezialkarte und der Plan. Sie werden, wie oben erwähnt, bei Untersuchung der Flächen für ein bestimmtes bauliches Objekt angefertigt. Im Vergleich mit der halbspezialen Karte wird die Menge der Arbeiten auf die Einheit der Oberfläche vermehrt und die Untersuchungen werden analog zum Charakter des gegebenen Baues spezialisiert. Bei der Anfertigung der Karte werden ständige und zeitweilige Austritte von Quellen und Grundwasserströme in Rechnung gezogen und einzelne Eislinen und Eisadern, Schlammhorizonte usw. abgeteilt. Die wasserhaltigen Auftauböden werden erprobt, die Jahreszeitlichkeit des Fließens des Wassers von unten in den Boden, die Ordnung der wasserhaltigen Horizonte u. a. in Betracht gezogen. Verf. wendet sich dann den Verfahren der Darstellung der Gestaltung der gefrorenen Gesteine auf Karten zu (S. 122—125). Das allgemeine Übereinkommen bei der Anfertigung eines Planes oder einer Karte ist die Genauigkeit der Bestimmung der Lagerungstiefe der oberen und unteren Außenseite der gefrorenen Gesteine. Bei der Herstellung der Spezial-Dauerfrostbodenkarte werden noch zwei Hauptbedingungen gefordert: alle Bohrlöcher und Schürfe sollen auf topographische Grundlage aufgetragen und nivelliert werden. Die obere, die untere und die Seitenfläche des gefrorenen Gesteins können mit Hilfe von Isohypsen durch drei Verfahren dargestellt werden. Es folgt die Beschreibung dieser Verfahren.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Glasow, N. W.:** Zur Methodik der Untersuchung der Abnahme des Dauerfrostbodens. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 155—160. Mit 1 Prof., 1 Tab. u. einig. Zeichn. Russ. mit engl. Zusammenf.)

Die Frage, ob sich die Grenzen des Gebietes der Ausbildung des Dauerfrostbodens verändern oder nicht, ist außerordentlich wichtig nicht nur vom wissenschaftlichen Gesichtspunkt aus, sondern auch für die Praxis des industriellen, landwirtschaftlichen und Wegebauwesens. Ungeachtet des ziemlich bedeutenden Materials aus hydrogeologischen und ingenieurgeologischen Arbeiten ist die Frage der Abnahme des Dauerfrostbodens noch nicht entschieden. Es wäre sehr einfach, den Vorgang der Abnahme des Dauerfrostbodens in dem Bezirk seiner inselartigen Verbreitung oder im Gebiet der Lage seiner Südgrenze zu beobachten, wenn dieser Vorgang mit mehr oder weniger merkbarer Geschwindigkeit vor sich ginge, aber letztere ist derart, daß es nicht möglich ist, ohne besondere, ziemlich komplizierte und langdauernde stationäre Beobachtungen das Zurückweichen des Dauerfrostbodens nach N oder seine Ausbreitung nach S unmittelbar zu erkennen. Es ist zweckmäßig, die Aufmerksamkeit auf jene Spuren zu richten, welche der Vorgang

des Gefrierens und Auftauens im Boden zurückläßt. Bei der Analyse der hydrogeologischen Bedingungen, in denen sich die lockeren Böden jenes Gebietes befinden, kann man folgendes allgemeine Schema aufstellen: Es wird der einfache Fall angeführt, daß am Grunde einer breiten Schlucht oder eines Tales in sandigen Böden annähernd gleichartiger Zusammensetzung sich in einiger Tiefe (3—5 m) von der Erdoberfläche eine ziemlich große Linse („Insel“) durch Gefornis verfestigten Bodens befindet. Unter solchen Bedingungen kann sich auf der Linse wie auf einer wasserundurchlässigen Schicht der sog. über dem Dauerfrostboden befindliche wasserhaltige Horizont bilden, was auch praktisch beobachtet wird. Das Wasser dieses Horizontes, das zur Peripherie der Linse abläuft, wird in den darunterliegenden sog. unter dem Dauerfrostboden befindlichen wasserhaltigen Horizont filtriert. Beispiele, daß der Unterschied im Niveau des über und unter dem Dauerfrostboden befindlichen Horizontes 15 m und mehr erreichen kann, kommen, wie es scheint, ziemlich oft vor und sind dem Verf. im südöstlichen Transbaikalien bekannt. Dort sind durch KOMISSAROW solche Wechselbeziehungen der unteren Grenze des Dauerfrostbodens mit dem Niveau der unter dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser festgestellt worden. Bei solcher Wechselbeziehung des Dauerfrostbodens und des unter ihm befindlichen wasserhaltigen Horizontes kann das Oberwasser (der über dem Dauerfrostboden befindliche wasserhaltige Horizont) auf dem gefrorenen Grund abfließend, in dem peripherischen Teil durch Gefornis nicht verfestigte Böden solcher mechanischen Zusammensetzung treffen, welche bei Einwirkung des sich vertikal nach unten bewegendes Wassers auf sie sich verändern können. Der Vorgang der Veränderung kann auch noch dadurch verstärkt werden, daß vom Auftauen selbst der Boden seine Kohäsion verliert, poröser wird, als er vor dem Durchfrieren war, und das Ganze gleichsam weich wird. Diese Veränderung der Zusammensetzung des Bodens kann im Schema so dargestellt werden (s. Fig. 1): Im oberen Teil des von der Gefornis freien Bodens (1. Zone) werden kleine Teilchen vom Wasser ergriffen und nach unten getragen, wo sie in den Poren des Bodens der 2. Zone von neuem abgelagert werden können. Solche Umgruppierung ist auch an den Stellen völlig möglich, wo dieser Vorgang weniger intensiv vor sich geht, d. h. an der Peripherie der gefrorenen Linse, er kann Senkungserscheinungen des Bodens an der Erdoberfläche in Gestalt eines bestimmten Suffosionstrichters oder einer Vertiefung hervorrufen. Die mit dem Dauerfrostboden verbundenen Senkungserscheinungen sind im Bezirk der Dauerfrostbodenstation beim Dorf Bratsk von J. J. BARANOW als lehmig-schuttreicher Karst beschrieben. Mit dem Vorhandensein des Dauerfrostbodens verbundene Suffosionstrichter derselben Art wurden auch im südöstlichen Transbaikalien beobachtet, wo sie stellenweise sogar auf der topographischen Karte ziemlich deutlich dargestellt sind. Außer diesen ziemlich großen



Trichtern sind in diesem Gebiet auch andere, kleinere vorhanden. Verf. führt einige Beispiele an. Das zur Peripherie der gefrorenen Linse abfließende Wasser kann nicht nach allen Richtungen in gleicher Weise auf die Böden einwirken. Die Einwirkung auf den Boden hängt sowohl von der Zusammensetzung und der Struktur des Bodens selbst als auch von der in der Zeiteinheit durch ihn durchfließenden Wassermenge ab. Das Wasser des über dem Dauerfrostboden befindlichen wasserhaltigen Horizontes kann in einigen Richtungen zur Peripherie der gefrorenen Linse eine von den anderen Richtungen ganz verschiedene Geschwindigkeit haben, und daher können auf die Einheit des Schnittes verschiedene Mengen in verschiedenen Teilen der Peripherie der gefrorenen Linse wirken. Infolge davon kann der Effekt einer solchen stärker konzentrierten Einwirkung eines senkrechten Wasserstromes im Relief mehr oder weniger deutlich ausgeprägt sein. Außer der mechanischen Einwirkung auf den Boden kann die Infiltration der atmosphärischen Niederschläge und noch mehr die Infiltration des Wassers des über dem Dauerfrostboden befindlichen wasserhaltigen Horizontes auch chemisch auf die verschiedenen, in den Böden vorhandenen löslichen Salze einwirken, indem sie sie aus dem Boden in den unter dem Dauerfrostboden befindlichen wasserhaltigen Horizont fortführt; aber die in dem Boden unter der durchfrorenen Linse vorhandenen Salze erleiden diese Einwirkung des Infiltrationswassers nicht und bleiben im Boden. Der Unterschied der Salzbestandteile der Böden kann sich in einigen Fällen sogar in ihrer Färbung ausprägen und daher ziemlich leicht auch bei der mikroskopischen Untersuchung der Böden, die sich unter dem Dauerfrostboden und jenseits seiner Peripherie befinden, bemerkt werden. Verf. geht dann zur Frage der Abnahme des Dauerfrostbodens über. Er nimmt an, daß beim Kleinerwerden der Linse des gefrorenen Bodens, an deren Peripherie Suffosions- und Auslaugungsvorgänge stattfinden, eine mehr oder weniger ausgeprägte Stufe oder wahrscheinlicher eine ganze Reihe mehr oder weniger radial (zu den Umrissen der Linse) erstreckender Senkungen entsteht, die jenseits der Grenzen der Ausbildung der gefrorenen Linse liegen. Bei Ausdehnung der Ausbildungsfläche des Dauerfrostbodens werden die Suffosionserscheinungen in geringerem Grade ausgebildet sein, weil die nach unten durchsickernden Wasser auf ihrem Wege nicht die vom Durchfrieren und folgenden Auftauen aufgelockerte Zone des früher durchfrorenen Bodens treffen wie in dem Fall, wenn die durch Gefronnis verfestigten Böden auftauen. Außer den Trichtern konnte man im südöstlichen Transbaikalien — durch S. Sokolow auch im östlichen Transbaikalien — zugleich mit Ausblasungsbecken ziemlich breit ausgebildete, im Relief mehr oder weniger schwach ausgeprägte Senkungen von länglicher Form beobachten, die keiner anderen, befriedigenderen Erklärung unterliegen. An die Lösung der Frage der Abnahme des Dauerfrostbodens kann man übereinstimmend mit diesem Schema auch

auf Grund einer eingehenden Untersuchung der Zusammensetzung der Anschwemmungen und ihrer chemischen Beimischungen herangehen. Die Sortierung des Bodens unter der gefrorenen Linse, die während ihrer Ablagerung durch horizontale Wasserläufe ausgeführt ist, wird sich mehr oder weniger deutlich von der Sortierung des Bodens unterscheiden, die durch vertikale Bewegungen des Wassers beim Auftauen an der Peripherie der gefrorenen Linse durchgeführt ist. Die Kartierung der Hydro-lakkolithen und besonders ihrer Spuren und auch die Verbindung ihrer Lage mit den Linsen gefrorenen Bodens können auch ziemlich reiches Material zu dieser Frage liefern. **Hedwig Stoltenberg.**

**Fedosow, A. E.:** Eine neue Methode der Laboratoriumsbestimmung des Volumens des gefrierenden Bodens. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 173—176. Mit 3 Abb. u. 1 Tab. Russ. mit engl. Zusammenf.)

Bei der Untersuchung der Böden im Stadium des Gefrierens und Auftauens wurde festgestellt, daß der Boden beim Gefrieren einen Teil seiner Feuchtigkeit bei der Verdunstung verliert. Die Spuren dieser aus dem Boden verdunstenden Feuchtigkeit sind in Gestalt von Reif auf den Wänden des Gefäßes, in dem sich der Boden während des Versuchs befindet, wahrnehmbar. Die Menge der verlorenen Feuchtigkeit wird nach dem Gewicht der Probe vor und nach dem Gefrieren festgestellt. Auf Grund der durchgeführten Beobachtungen spricht Verf. seine Überlegungen auf Veranlassung der Erscheinung der Spaltenbildung in den gefrierenden plastischen Böden aus. Übereinstimmend mit den Ergebnissen dieser und der folgenden Untersuchungen nehmen die plastischen Bodenarten im Vorgang des Gefrierens im Volumen nicht zu, sondern ab. Die Verringerung des Volumens geht unter dem Einfluß der inneren hydrodynamischen Spannungen vor sich, die mit der Volumen-Wasserabgabe des Bodens im Innern beim Übergang zu den negativen Temperaturen verbunden sind. Um Beobachtungen über die Veränderungen des Volumens des Bodens beim Gefrieren auszuführen, aber unter Bedingungen, wenn kein Feuchtigkeitsverlust beim Verdunsten stattfindet, ist es notwendig, daß der gefrierende Boden sich in einem Medium befindet, das keine Wasserdämpfe erhält. (In solchen Verhältnissen gefrieren in der Natur Böden, die sich nicht an der atmosphärischen Oberfläche befinden.) Zugleich damit ist es notwendig, einen Apparat für die genaue Messung des Volumens der gefrierenden Bodenprobe zu haben. Verf. benutzte für diesen Zweck sehr einfache Vorrichtungen. Der Apparat besteht aus zwei Hauptteilen: 1. einer technischen Laboratoriumshebelwaage und 2. einer sehr einfachen Kühleinrichtung. Es folgt die genaue Beschreibung mit 3 Abbildungen. Der Untersuchungsmethode ist das hydrostatische Gesetz des ARCHIMEDES zugrundegelegt. Der Reihe nach werden folgende Arbeiten vorgenommen: A. Bestimmung des Volumens der Bodenprobe vor dem Gefrieren. Nachdem die Boden-

probe von einem Volumen von 10—15 cm<sup>3</sup> mit einer Genauigkeit bis 0,01 g gewogen ist, wird das Gewicht dieser Probe bestimmt, wenn sie bei Zimmertemperatur in eine Flüssigkeit eingetaucht ist, in der sie auch weiter dem Gefrieren ausgesetzt werden wird. Dann wird das Volumen der Bodenprobe

nach der Formel  $V_1 = \frac{g_0 - g_t}{\gamma_t}$  bestimmt, wobei  $V_1$  = das Volumen der

Bodenprobe,  $g_0$  = das Gewicht der Bodenprobe in der Luft,  $g_t$  = das Gewicht der Bodenprobe in der Flüssigkeit, die eine Temperatur von  $t^\circ\text{C}$  (Zimmertemperatur) hat,  $\gamma_t$  = das spezifische Gewicht der Flüssigkeit bei  $t^\circ\text{C}$ . B. Gefrierenlassen der Bodenprobe. Die Bodenprobe wird auf die kleine Plattform a gestellt, darauf in das Gefäß mit der erkalteten Flüssigkeit getaucht und durch das Gewicht auf der kleinen Schale c ins Gleichgewicht gebracht. In dem Maße der Abkühlung der Bodenprobe geht der Waagebalken aus der horizontalen Lage heraus. Der Versuch wird so lange fortgesetzt, bis auf der Waage des Apparates bei der gegebenen Temperatur der abkühlenden Flüssigkeit Gleichgewicht hergestellt ist. Dies zeigt an, daß der Vorgang des Überganges des Wassers in Eis beendet ist. C. Bestimmung des Volumens des gefrorenen Bodens. Das Volumen der gefrorenen Bodenprobe wird nach folgender Formel bestimmt:  $V_2 =$

$\frac{g_0 - (g_t - \Delta_g)}{\gamma_t}$ , wobei  $V_2$  = das Volumen der gefrorenen Bodenprobe,

$g_0$  = das Gewicht der Bodenprobe in der Luft,  $g_t$  = das Gewicht der Bodenprobe in der Flüssigkeit,  $\Delta_g$  = Gewichtsverlust beim Gefrieren, gleich dem Gewicht der Belastung der kleinen Plattform. Die Zunahme des Volumens der Bodenprobe, hervorgerufen durch das Gefrieren, wird sein gleich  $\Delta_v =$

$V_2 - V_1 = \frac{\Delta_g}{\gamma_t}$ . Rechnet man es zu der Einheit des ursprünglichen Volumens,

wird man erhalten:  $k = \frac{\Delta_g}{g_0 - g_t}$ . Die Größe  $k$  kann Koeffizient der Volumen-

zunahme des Bodens beim Gefrieren genannt werden beim Fehlen von Wasserabgabe bei Verdunstung. In einer Tabelle sind die Angaben einiger Versuche zur Bestimmung der Größe der Volumenveränderungen in den Proben der künstlichen Bodenmasse aus Decklehm angeführt. Das Wasser in den Poren des Bodens ist qualitativ nicht gleich. Dieser Unterschied besteht darin, z. B., daß es in den kleinen Poren bei niedrigeren Temperaturen gefriert als in großen Poren. Durch die Arbeiten einer Reihe Gelehrten ist festgestellt worden, daß das Wasser im Zustande eines dünnen Häutchens bei bedeutend niedrigeren Temperaturen gefriert im Vergleich mit Wasser in weiten Gefäßen. Die Untersuchung dieser Erscheinung unmittelbar in den Böden bietet ein gewisses Interesse. Unsere Methode und unser Apparat können für diesen Zweck ausgenutzt werden, weil sie eine quantitative Berechnung des Wassers, das bei einem gegebenen Grad der Abkühlung in Eis übergegangen ist, anzustellen gestatten. Am Schluß folgt eine Zusammenfassung. **Hedwig Stoltenberg.**

**Baranow, J. J.:** Beobachtungen über das Gefrieren des Wassers. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad.

Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 167—171. Mit mehreren Zeichn. Russ. mit engl. Zusammenf.)

Im Winter 1930 wurden Laboratoriumsversuche angestellt zur Untersuchung des Gefriervorganges des Wassers. Die erste Versuchsreihe beschränkte sich darauf, die zweite wurde mit dem Ziel angestellt, das Verhalten des gefrierenden Wassers im aufgeschütteten Boden festzustellen. Die Versuche wurden 1933 und 1934 wiederholt in einer ostsibirischen Dauerfrostbodenstation. Verf. behandelt zuerst die Versuche mit dem Gefrieren des Wassers, die er eingehend beschreibt. Er kommt zu folgenden Ergebnissen, die für die Untersuchung einer Reihe von Erscheinungen in den Verhältnissen des Dauerfrostbodens wesentlich sind: 1. In den Schwellungshügeln im Gebiet des Dauerfrostbodens wurde mehrmals ein Bersten der Hügel beobachtet, hervorgerufen durch die ungeheuren Spannungen. Bis 2—3 m<sup>3</sup> große Schollen vom Boden und vom Eis wurden auf die Entfernung einiger Meter von der Zersprengungsstelle weggeschleudert. Die Trichter dieser Sprengungen erreichen 1—1,5 m. Sie gehören immer zum Gipfel der Hügel. Diese Erscheinung kann man durch starke Zusammenpressung der Luftkammern erklären, die über dem Wasserkern des Hügels liegen. Die Luftkammern wurden in Sibirien ziemlich häufig in den Hügeln angetroffen. 2. Das Auftreten von Luftblasen in den Aufeissschichten, in der Eisdecke der Flüsse, wo die Luftblasen in der Vertikalen ausgedehnt sind, d. h. parallel der Orientierung der Kristalle kann durch den oben beschriebenen Versuch erklärt werden. 3. Die Untersuchung der Luftbläschen in den begrabenen Eishorizonten, die sehr oft im Gebiet des Dauerfrostbodens auftreten, kann helfen, in Bedingungen zu prüfen, die die Bildung der gegebenen Horizonte begleiteten. Die eingehende Untersuchung der Spannungen, die beim Gefrieren des Wassers entstehen, verlangt eine Antwort auf eine Reihe rein physikalischer Fragen. Notwendig ist 1. die Untersuchung des Umfangs und der qualitativen Zusammensetzung der Luft, die sich beim Gefrieren aus dem Wasser absondert; 2. die Klärung der Abhängigkeit zwischen der Geschwindigkeit des Kristallisationsvorganges und dem Volumen der ausgeschiedenen Luft; 3. die Messung der Spannungen, die sich in den Wasserkernen entwickeln und besonders in den Luftkammern über ihnen; 4. die Untersuchung der Veränderung des Grades der Gasabsorptionsfähigkeit des Wassers bei seinem Gefrieren nach dem oben beschriebenen Schema usw. Verf. wendet sich dann den Versuchen mit dem Gefrieren des Wassers in den Böden zu. Eine Reihe von Versuchen wurde über Böden mit zerstörter Struktur ausgeführt. Die Versuche werden eingehend beschrieben. Ziel war die Erklärung des Entstehungsvorganges der Spannungen in den Böden in Verbindung mit dem Gefrieren des Wassers, auch des Unterschiedes zwischen der Größe der Spannungen in reinem Wasser und im Boden, der mit Wasser gesättigt ist. Diese Versuchsreihe half, in grober Gestalt die Abhängigkeit zwischen der Volumenausdehnung des

Bodens und der Größe seiner Teilchen festzustellen. Als vorläufige Ergebnisse stellten sich heraus: 1. Das Volumen der freien Luft im Boden vergrößert sich auf Kosten ihrer Absonderung aus dem gefrierenden Wasser; je größer die Fraktionen, desto größer ist das wahrnehmbare Volumen der Lufthöhlungen. 2. Je kleiner die Fraktionen, desto größer die Wirksamkeit des Wassers beim Gefrieren; das Wasser verdichtet sich beim Gefrieren in Gestalt einzelner Eiszwischenschichten; es entsteht eine faltenreiche (?) feingeschichtete Bodenstruktur. 3. Die Versuche mit der Einsetzung von Röhren, welche die Spannungen im Boden herabsetzen, können in den Händen des Baumeisters im Gebiet des Dauerfrostbodens praktischen Wert haben. 4. Die Wirkung der Abschwächung des Druckes in den Böden mit Hilfe der Röhren befindet sich in unmittelbarer Abhängigkeit von der Wasserdurchlässigkeit des Bodens.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Tolstichin, N. N.:** Die Mineralwasser der gefrorenen Zone der Lithosphäre. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 63—77. Mit 1 Karte u. 5 Tab. Russ. mit engl. Zusammenf.)

Einleitender Überblick. S. 63—66.

Wenn man die Verbreitungsgebiete der verschiedenen Mineralwasser kennt, kann man die am besten geeigneten Punkte bezeichnen und an ihnen das Mineralwasser für balneologische und industrielle Zwecke an die Oberfläche leiten. In einzelnen Fällen können solche Punkte in bedeutender Entfernung von den Mineralquellen liegen. In der vorliegenden Arbeit versucht Verf., die Mineralwasser in dem ungeheuren Territorium von USSR. in den Grenzen der Verbreitung des Dauerfrostbodens auf Bezirke zu verteilen. Die Gesetzmäßigkeiten, welche die Verteilung der Mineralwasser an der Erdoberfläche beherrschen, werden bedingt durch ihren geologischen Bau, die Zusammensetzung der Gesteine, einige Faktoren ihrer unlängst vergangenen und heutigen Geschichte, und zwar die jungen gebirgsbildenden Vorgänge, den jugendlichen Vulkanismus und die junge Tektonik, endlich durch Eigentümlichkeiten in der Verbreitung des Klimas u. a. Einer solcher Faktoren ist der Dauerfrostboden. Aus der ungeheuren Menge der verschiedenartigen Mineralwasser können abgeteilt werden: 1. Wasser, die fast allgemeine Verbreitung haben, z. B. eisenhaltige (man könnte sie kosmopolitische Wasser nennen); 2. Gruppen von Wassern, welche genau festgestellte Verbreitungsbezirke haben, z. B. Thermalwässer, die Stickstoff ausströmen, Wasser, die kohlen-saures Gas ausströmen u. a. m. Solche Wasser könnte man passend regionale Wassernennen. Die regional verbreiteten Wasser bestehen aus dem Bestand nach ziemlich verschiedenartigen Mineralwassern. Indessen erscheint für jede dieser Gruppen im ganzen das Vorherrschen von Wassern eines gewissen Typs charakteristisch. Zu solchen in den Grenzen des Dauerfrostbodens regional weit verbreiteten Wassern ge-

hören 1. die Gruppe der alkalisch-erdigen kalten Hydrokarbonatwasser, die kohleensaures Gas ausströmen; 2. die Gruppe der natronhaltigen Thermalwasser, die Stickstoff ausströmen; 3. die Gruppe der kalten salzigen Wasser, praktisch ohne Gas. Die Verbreitungsgebiete werden Mineralwasserprovinzen genannt. In jeder Provinz können Gebiete nach der Zusammensetzung verschiedener Wasser abgeteilt werden und in jedem Gebiet hydrogeochemische Felder. Nach dem Stande unserer Kenntnisse können nur Provinzen und Gebiete schematisch abgeteilt werden. Die hauptsächlichsten von ihnen sind: 1. Die Provinz der alkalisch-erdigen kalten Hydrokarbonatwasser, die kohleensaures Gas ausströmen. Sie umfassen Transbaikalien und den westlichen Teil vom Fernen Osten, den östlichen Teil der mongolischen Republik und den nordwestlichen Teil der Mandschurei. 2. Die Provinz der natronhaltigen Thermalwasser, die Stickstoff ausströmen, der Sulfatwasser, seltener der Chlorid- und Hydrokarbonatwasser. Diese Provinz umfaßt den größeren Teil der mongolischen Republik und der Republik Tameu-Tuwa und geht über die Grenzen der Zone des Dauerfrostbodens nach SW hinaus; auch das Gebiet der Bolschesemelnaja-Tundra mit der heißen Quelle Pym-wa-schor gehört hierher, es nimmt zwar eine abgesonderte Stellung ein. 3. Die Provinz der salzigen Wasser — der chlor-natronhaltigen, der Sulfat-Chlorid-natronhaltigen und der sie begleitenden Sulfat-Calcium und einiger anderer kalter Wasser, nicht gashaltig oder leicht Stickstoff, Methan und eine Mischung von Stickstoff und Methan ausströmend. Die Provinz der salzigen Wasser besteht aus einem östlichen und einem westlichen Gebiet. Das erste befindet sich fast völlig im Gebiet der gefrorenen Zone und nimmt die sog. Sibirische Tafel ein, den östlichen Teil des Krasnojarskar-Bezirktes, den nördlichen Teil des östlichen Gebietes des Landes und einen bedeutenden Teil Jakutiens; das zweite umfaßt die Halbinsel Kanin und das Becken des Mesenflusses, wo es über die Südgrenze der gefrorenen Zone hinausgeht, und nimmt einen großen Teil der Russischen Tafel ein. Außer den 3 Mineralwasserprovinzen kann man nur Gebiete mit vorherrschender Ausbildung nicht gashaltiger kalter süßer Wasser abteilen, unter denen sporadisch eisenhaltige und radioaktive Quellen getroffen werden können. Solche sind das Jenissej- und das Anabara-kristalline Massiv, Paj-choj, der Achsenteil des Timan. Endlich nehmen Westsibirien und die Inseln des nördlichen Polarmeres eine unklare Stellung ein. Die einzelnen Mineralwasserprovinzen werden in kurzen Zügen charakterisiert.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Tolstichin, N. N.:** Die Mineralwasser der gefrorenen Zone der Lithosphäre. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 63—77. Mit 1 Karte u. 5 Tab. Russ. mit engl. Zusammenf.)

1. Die Provinz der alkalisch-erdigen Wasser. S. 66—70.

In geologischer Beziehung gehört die Provinz der alkalisch-erdigen Wasser zum zentralen Teil der alpinen Faltungszone; sie ist aus den verschiedenartigsten Gesteinen von den ältesten

Graniten und Gneisen bis zu dem komplizierten Komplex der meso- und känozoischen Ablagerungen zusammengesetzt. Die sauren und basischen Laven tertiären und quartären Alters sind ziemlich weit verbreitet. Die bedeutende Mächtigkeit der sedimentären Bildungen im zentralen Teil der Provinz und die breite Ausbildung kristalliner Gesteine an ihrem nordwestlichen und südöstlichen Rand muß unterstrichen werden. Die komplizierte Disloziertheit aller Schichten, die tertiären Schichten mit einbegriffen, die Deckfaltenstruktur, die Brüche, der tiefgehende Metamorphismus der Gesteine des Sedimentärkomplexes, das jugendliche Alter der tektonischen Erscheinungen, des Metamorphismus und des Vulkanismus — dies alles vereint bestimmte den hier verbreiteten Typ der Mineralwasser vorher: aus Klüften, kohlsauer, alkalisch-erdig. Die Mineralquellen der ersten Provinz stellen Austritte natürlicher Wasser dar, die in geringen Tiefen mineralisiert sind. Ihre Temperatur schwankt von  $-0,3^{\circ}$  bis  $+7,2^{\circ}$  und beträgt im Durchschnitt  $2,4^{\circ}$  C. Eine Ausnahme bilden die Quellen Jamkun mit  $21^{\circ}$  und Aktagutschki mit  $16-20^{\circ}$ , die anscheinend zu einem tiefen Bruch gehören. Die Quellen, welche durch die gefrorene Zone aufsteigen, haben gewöhnlich besonders niedrige Temperaturen. In Verbindung mit der Erwärmung durch die Sonne erhöht sich die Temperatur solcher Quellen bisweilen merklich. Wenn man nach der mittleren jährlichen Lufttemperatur für Transbaikalien von  $-4^{\circ}$  und dem Vorhandensein der gefrorenen Zone rechnet, muß man Quellen mit einer Temperatur von  $4^{\circ}$ ,  $1,2-2^{\circ}$ ,  $1^{\circ}$  als Quelle mit erhöhter Temperatur anerkennen; wenn man aber ihre Temperatur mit derjenigen des Wassers von Quellen anderer Provinzen im Verbreitungsgebiet der Dauerfrostbodenzone vergleicht, kann man sie als Quellen mittlerer Temperatur erklären, denn man trifft hier einerseits Quellen mit erhöhter Temperatur, andererseits Wasser mit negativer Temperatur bis  $-5^{\circ}$ . Die aufsteigenden Quellen der ersten Provinz gehören nicht selten zu Brüchen in den verschiedenartigen Eruptiv-, metamorphen und Sedimentgesteinen. Die Austritte dieser Wasser gehören oft zu den Zermalmungszonen an der Peripherie der großen Überschiebungen. Es wird eine Reihe tektonischer Richtungen bemerkt, mit denen die Quellen der alkalisch-erdigen Provinz verbunden sind. Die Quellen der ersten Provinz strömen in der Regel kohlsaures Gas aus. Der Kohlensäuregehalt steigt bis  $98,6\%$ . Mit dem kohlsaurigen Gas vereinigt sich oft Stickstoff, der von  $9-68\%$  ausmacht, bisweilen auch in geringer Menge Methan und einige andere Gase. Leichte Edelgase kommen in den Quellen der ersten Provinz nur in geringer Menge vor. Man muß eine erhöhte Radioaktivität vieler Quellen der ersten Provinz bemerken. Die erste Provinz wird durch das Vorherrschen der Hydrokarbonate der alkalischen Erden über die übrigen Ingredienzien charakterisiert. Unter den ziemlich verschiedenartigen Mineralwassern der alkalisch-erdigen Provinz können folgende Quellen abgeteilt werden: 1. Bikarbonat-Calcium; 2. Bikarbonat-Calcium-Magne-

sium; 3. Bikarbonat-Natron-Calcium; 4. Bikarbonat-Sulfat-Natron-Calcium. Der Gehalt an freier Kohlensäure zeichnet die Mineralquellen Transbaikaliens vor anderen Quellen vorteilhaft aus. Es wird eine Reihe Quellen aufgezählt mit Angabe der freien Kohlensäure in mg/l; viele enthalten 1000—2000 mg/l, einige bis 3000. Es kommen auch alkalisch-erdige Sulfatquellen vor und eine einzige Sulfat-Magnesium-Eisen-Quelle in Transbaikalien mit freier Schwefelsäure — Typ der Grubenwasser. Endlich treten in der genannten Provinz süße, kalte, nicht gashaltige Quellen mit erhöhter und hoher Radioaktivität auf. Das System der Quellen der ersten Provinz wird durch das tiefe winterliche Durchfrieren der wirksamen Schicht und eine Reihe anderer Faktoren bedingt. Verf. behandelt einzelne Quellen genauer unter Beifügung einer Tabelle. Im Winter findet das Durchfrieren der wirksamen Schicht statt. Gleichzeitig frieren alle kleinen Mineralwasserquellen zu. Es endet die Speisung der unterirdischen Wasser; das Mineralwasser hört auf, in den über dem Dauerfrostboden befindlichen aufgetauten Erdböden auseinanderzufließen, die bis zum März völlig durchfrieren. Die Austritte des Wassers, das im Sommer aus zahlreichen kleinen Quellen ausfließt, vereinigen sich im Winter zu wenigen hervorquellenden Strahlen. Im Frühjahr brechen mit dem Auftauen der wirksamen Schicht die kleinen Wasseraustritte auf, die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser leben auf, gleichzeitig mit ihnen fängt ein Teil des Mineralwassers an fortzufließen. Auch die Temperaturordnung der Quelle bietet großes Interesse. Ihre Temperatur erreicht ihr Maximum im Oktober ( $1,6^{\circ}$ ), d. h. im Monat des größten Auftauens der wirksamen Schicht. Das sommerliche Maximum der Lufttemperatur im Juli ( $+15,4^{\circ}$ ) spricht sich also in der Temperatur des wasserführenden Horizontes mit einer Verspätung von drei Monaten aus. Das Minimum der Wassertemperatur ( $0,4^{\circ}$ ) fällt in den März, d. h. fällt mit dem tiefsten Durchfrieren der wirksamen Schicht zusammen. Folglich erreicht das Januarminimum der Lufttemperatur ( $-22,7^{\circ}$ ) den wasserhaltigen Horizont nach 1—2 Monaten. Die starke Erniedrigung der Wassertemperatur im März wird drohend für viele Quellen mit kleinem Abgang und niedriger Temperatur. Da sie keine Möglichkeit haben, der abkühlenden Wirkung des Durchfrierens zu widerstehen, hören sie nicht selten auf, zu existieren. Der jährliche Zyklus der Temperaturschwankungen der Quelle Nr. 41 weist auf die nicht tiefe Lagerung eines bedeutenden Teiles des wasserführenden Horizontes. Anders ist es bei der Quelle Nr. 24, die ein 42,1 m tiefes Bohrloch darstellt, das durch alluviale Flußablagerungen stieß und in 33,34 m Tiefe in metamorphe Schiefer, Sandsteine und Konglomerate, die stark zerklüftet sind, eindrang. Das Mineralwasser steigt in diesem Bohrloch von der Tiefe von 35—42 m auf. Es wird durch die Beständigkeit seiner Zusammensetzung und Temperatur charakterisiert. Das weist darauf hin, daß in der Tiefe von 35—40 m der Einfluß der jahreszeitlichen Temperaturschwankungen aufhört. Dadurch bestätigt sich auch der mehrmals ausgesprochene Gedanke über die Notwendigkeit des Herausleitens der



Mineralwasser in den Gebieten der gefrorenen Zone aus großen Tiefen unter dem Dauerfrostboden hervor. Die Beständigkeit der höheren Temperatur, des Abganges und der Zusammensetzung erhöhen die Qualität des Wassers und sichern bis zu einem gewissen Grade die Quelle gegen frühzeitiges Durchfrieren. Für viele Quellen endet der Kampf gegen das winterliche Durchfrieren mit einem Zustopfen des hervorquellenden Strahles. Das aus der Tiefe fließende Wasser bewirkt einen kolossalen Druck, der gefrorene Boden löst sich los längs dem über dem Dauerfrostboden befindlichen aufgetauten Erdboden, es entsteht ein Hügel, der gewöhnlich mit kanonenschußähnlichem Krachen zerreißt. Bisweilen treten im Verlauf des Winters einige solcher Hügel um die Quelle herum auf. Viele Quellen brechen im Frühjahr an neuen Stellen an der Oberfläche hervor, ändern von Jahr zu Jahr die Qualität ihres Wassers usw. Einige Quellen verschwinden einige Jahre, erscheinen darauf aber von neuem.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Tolstichin, N. N.:** Die Mineralwasser der gefrorenen Zone der Lithosphäre. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 63—77. Mit 1 Karte u. 5 Taf. Russ. mit engl. Zusammenf.)

2. Die Provinz der natronhaltigen Thermalwasser. S. 70—73.

Im westlichen Transbaikalien, wo diese Provinz am meisten untersucht ist, sind vorzugsweise alte Granite und Gneise ausgebildet, im NO des fernöstlichen Gebietes erlangen auch sedimentäre Bildungen verschiedenen Alters wesentliche Bedeutung. Als charakteristische Besonderheit der Provinz der natronhaltigen Wasser erscheint das Vorhandensein tiefer Brüche von radialem Typ in ihr, mit denen Austritte von Quellen an die Oberfläche verbunden sind. Diese Brüche werden nicht selten von einer Verlagerung der Gesteine begleitet, die sich im Relief widerspiegelt, so der Baikalseegraben, die jungen hohen sajanischen Gebirgsketten u. a. m. Die Provinz der natronhaltigen Wasser ist in den peripherischen Teilen der alpinen Faltungszone ausgedehnt und erscheint gleichsam als Übergang von den Gebieten mit alpinotypem Faltungscharakter zur Tafel. Sie ist auch in den zentralen Teilen der Faltungszone und am Rande der Tafel ausgebildet. Die Provinz der natronhaltigen Wasser kann definiert werden als Provinz der tiefen indifferenten Kluffwasser: Natron-Sulfat-, seltener Chlorid- und Hydrokarbonat, hauptsächlich Stickstoff ausströmend. Die Mächtigkeit der gefrorenen Zone innerhalb der gegebenen Provinz ist sehr verschiedenartig. Im westlichen Transbaikalien ist sie nicht groß, an einer Reihe Stellen gar nicht vorhanden, aber im NO des Gebietes wahrscheinlich mehrere Zehner von Meter mächtig, übertrifft jedenfalls die Mächtigkeit der gefrorenen Zone der ersten Provinz. Nichtsdestoweniger kommen von der Tschuktschen-Halbinsel bis zum südwestlichen Transbaikalien Quellen mit hoher Temperatur vor: 70°, 73,6°, 75°, sogar bis 91°. Die Tiefe, aus der diese Quellen aufsteigen, kann man

mit 2000—3000 m bestimmen. In der Zusammensetzung der Gase herrscht hier Stickstoff vor, der zusammen mit den Edelgasen nicht selten alle 100% ausmacht. In wahrnehmbaren Mengen tritt in den Gasen einiger Quellen des Baikargebietes Methan auf, dessen Vorhandensein durch die Erdölhaltigkeit und mächtige Anhäufung der quartären Ablagerungen in einigen Flußtätern bedingt ist. Noch charakteristischer ist das Methan für die Quellen der Insel Sachalin. Die Radioaktivität der Quellen der natronhaltigen Provinz ist geringer als die der Quellen der ersten Provinz. Die am stärksten radioaktive Quelle hat 15 Mache-Einheiten, bei anderen übertrifft die Radioaktivität nicht einige Mache-Einheiten. Die chemische Zusammensetzung der Wasser der natronhaltigen Provinz ist ziemlich verschiedenartig. Man kann abteilen: 1. Hydrokarbonat-Natron-Quellen mit ziemlich bedeutendem Gehalt an Sulfaten. 2. Sulfat-Hydrokarbonat-Natron-Quellen. 3. Sulfat-Natron-Quellen. 4. Sulfat-Natron-Calcium-Quellen. 5. Hydrokarbonat-Chlorid-Natron-Quellen. 6. Chlorid-Natron-Quellen. Es sind keine Angaben über das System der Quellen der Natronprovinz vorhanden. Man kann annehmen, daß ihre hohe Temperatur ihnen die Beständigkeit der Austrittsstelle sichert. Die Mineralisation des Wassers ist meistens gering, weniger als 1 g/l, aber in einzelnen Bezirken erhöht, besonders in der Tschuktschen-Halbinsel und im Petschora-Gebiet. Die Provinz der natronhaltigen Wasser kann in einige Gebiete weiter eingeteilt werden, welche sich unter Beibehaltung der gemeinsamen Merkmale — Hervortreten des Wassers aus tiefen Klüften, seine hohe Temperatur, Vorherrschen von Natrium — durch andere Eigentümlichkeiten auszeichnen. Solche Gebiete sind: 1. Das Baikal-Bargusin-Amur-Gebiet mit indifferenten Quellen von hoher Temperatur mit veränderlichem Anionenbestand, aber mit Vorherrschen des Sulfat- und seltener des Hydrokarbonations. 2. Kamtschatka, das nur in seinem nördlichen Teil zum Gebiet der gefrorenen Zone gehört. Dies ist das Gebiet der heutigen vulkanischen Wasser mit in ihnen vorhandenen freien Säuren: Schwefelsäure, Salzsäure, mit äußerst hohen Temperaturen u. dgl. 3. Das Tschuktschen-Gebiet, wo Chlor-Natron-Thermalwasser mit Mineralisation über 1 g/l auftreten, die in hydrogeologischer Beziehung fast nicht untersucht sind. 4. Das Petschora-Gebiet steht abgesondert von allen Provinzen. Sein geologischer Bau wird durch einen komplizierten Faltungskomplex paläozoischer Gesteine charakterisiert. Auf ihnen lagern, im Grunde ungestört, mesozoische Ablagerungen. Indessen weist das Vorhandensein mesozoischer Basaltergüsse, deren Alter durch den Zeitabschnitt zwischen unterem Kimmeridge und Santon bestimmt wird, auf hier entstandene tiefe Brüche, die von Ergüssen im oberen Mesozoicum begleitet waren. Letzteres ist auch für Transbaikalien charakteristisch. An der Petschora gibt es zwei Punkte mit Thermalwassern, eine an einem linken Nebenfluß der Adswa und die radioaktiven Wasser von Uchta, erstere mit einer Temperatur bis 29°, letztere, durch Bohrlöcher aufgedeckte, bis 25°. Die übrigen in diesem Gebiet be-

kannten Quellen gehören zu den kalten. Unter ihnen sind schwefelwasserstoffhaltige Quellen ziemlich zahlreich, die durch die Zirkulation des Wassers in den gipshaltigen Schichten des Paläozoicums bedingt sind. Das Petschora-Becken erscheint als ein Gebiet des abnehmenden Dauerfrostbodens. In der Zusammensetzung der Wasser herrscht hier Chlor-Natrium vor. Das macht die Stellung des Petschora-Gebietes zu einer doppelten: einerseits gehört es zum Bestand der Provinz der natronhaltigen Wasser, andererseits nähert es sich sehr der Provinz der salzigen Wasser. In hydrogeologischer Hinsicht gar nicht untersucht sind die Thermalquellen des Kolyma- und Indigirka-Beckens, der Küste des Ochotskischen Meeres von Kantschatka bis zur Amurmündung und auch einige Thermen der linken Nebenflüsse des Amur und der rechten der Lena. Es werden etwa 20 solcher Quellen gezählt. Ausgehend von den allgemeinen geologischen Verhältnissen jener Gebiete, in denen diese Quellen sich befinden, kann man sie zur Provinz der natronhaltigen Thermalwasser rechnen.

#### Hedwig Stoltenberg.

**Tolstichin, N. N.:** Die Mineralwasser der gefrorenen Zone der Lithosphäre. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 63—74. Mit 1 Karte u. 5 Taf. Russ. mit engl. Zusammenf.)

#### 3. Die Provinz der salzigen (chlornatronhaltigen) Wasser.

Die dritte Provinz — die der salzigen (chlornatronhaltigen) Wasser gehört zur westlichen Hälfte des Territoriums der gefrorenen Zone. Sie unterscheidet sich nach dem geologischen Bau und der Tektonik deutlich von den ersten beiden. Hier sind hauptsächlich mächtige, schwach dislozierte, salz- und gipshaltige Schichten des Paläozoicums entwickelt, in denen auch die Mineralisation der Wasser vor sich geht. Die Temperaturen der Wasser dieser Provinz sind niedrig. Eine Ausnahme bilden die Quellen am Unterlauf der Tunguska mit 12° C. Die Zusammensetzung der Gase der Quellen in der Provinz der salzhaltigen Wasser ist nicht untersucht. Bei den meisten von ihnen werden freie Gase nicht abge sondert. Die chemische Zusammensetzung der Wasser ist ziemlich verschiedenartig; meistens sind es Chlorid-Natron-Wasser, seltener Sulfat-Chlorid-Natron-Calcium. Wenn man ihre Zusammensetzung ausführlich angeben will, kann man ergänzend Sulfat-Chlorid-Natron-, Chlorid-Natron-Calcium-, Hydrokarbonat-Chlorid-Natron-Calcium-Magnesium-Wasser abteilen. Zu den beiden letzten gehören die Quellen der rechten Nebenflüsse der Unteren Tunguska. Die meisten Quellen sind nicht untersucht. Die Provinz der salzigen Wasser wird in zwei Gebiete geteilt: 1. das Lena-Jenissej- oder das östliche Gebiet, das das ausgedehnte Territorium zwischen Lena und Jenissej umfaßt. Die salzigen Wasser dieses Gebietes gehören zum Kambro-Silur. Viele der Quellen wurden früher, einige auch heute für industrielle und balneologische Zwecke ausgenutzt. Die Mineralisation der Wasser des Lena-Jenissej-Gebietes beträgt 1 bis 142 g/l. Am meisten

mineralisiert sind einige Quellen an der Lena in der Nähe von Ust-Kut. Der Abgang der Quellen ist auch verschiedenartig. Die „übelriechenden“ Quellen an der Lena haben einen Abgang von 5 Millionen Liter in 24 Stunden. In bezug auf die Mineralisation und den Abgang der einzelnen Quellen nimmt die Provinz der salzigen Wasser die erste Stelle ein. 2. Das westliche Gebiet liegt westlich vom Timan. Es bildet einen kleinen Teil des ausgedehnten Territoriums der salzigen Wasser, das sich jenseits der Grenzen der Zone des Dauerfrostbodens befindet und die Becken der Flüsse Nördliche Dwina, Mesen, Wolga und einiger anderer umfaßt. Zur Charakteristik der Quellen des uns interessierenden Gebietes beschränken wir uns auf die Beschreibung von zweien. An der Westküste der Halbinsel Kanin befinden sich salzige Quellen, deren Zusammensetzung auf Tab. 2 angeführt wird. Nach der Analyse kann man diese Quellen zu den Chlor-Natron-Quellen rechnen. Eine ihnen nach der Zusammensetzung nahestehende Quelle kommt am linken Ufer der Oma hervor; nach der Meinung von K. WOLOSOWITSCH wird sie durch einen wasserführenden Horizont in den quartären Ablagerungen (boreale Sande — N. T.) gespeist. Tab. 3 gibt die chemische Zusammensetzung des Wassers dieser Quelle an. Materialien über die chemische Zusammensetzung des Wassers anderer Quellen des gegebenen Gebietes in den Grenzen der gefrorenen Zone stehen nicht zur Verfügung.

Außer den drei oben charakterisierten Provinzen sind von uns Gebiete abgeteilt, wo es keine Mineralwasser gibt, aber eisenhaltige und radioaktive Quellen getroffen werden können. (Das kristalline Jenissej-Massiv und einige andere.) Ungeklärt bleiben die hydrogeologischen Verhältnisse in Westsibirien; es wird bedingungsweise von uns zum zentralen Gebiet der Provinz der salzigen Wasser gerechnet. Es ist auch nicht völlig klar, wohin man das Küstengebiet und die Inseln der Arktis rechnen soll. Die Arbeiten der letzten Jahre auf Waigatsch, Amderma, Spitzbergen deckten im Küstenstrich das Vorhandensein salziger Wasser mit hoher Mineralisation und äußerst niedrigen Temperaturen auf, in den Grenzen von einigen Zehnteln Grad bis minus 5° C (nach den Angaben von W. M. PONOMAREW). Es wird am Ende zweckmäßig sein, das ausgedehnte Territorium der Verbreitung der salzigen Wasser von der Zusammensetzung des Meeres mit negativen Temperaturen zu einem besonderen borealen Gebiet der Mineralwasser der dritten Provinz zu vereinigen. Zur Illustration des Charakters des Wassers werden Angaben aus unvollständigen Analysen angeführt. Tab. 4 gibt eine Analyse aus Bohrlöchern und Bergbauten des Bergwerkes Amderma. Das salzige Wasser findet sich sowohl in den quartären als auch in den alten Ablagerungen bis zum Kambrium einschließlich. Tab. 5 gibt die Analyse des Wassers aus Bohrlöchern auf der Insel Waigatsch. Es ist außerordentlich wesentlich zu bemerken, daß die Mineralisation dieser Wasser um zweimal die Mineralisation der Wasser der Kara-See übertrifft. Nach Meinung W. M. PONOMAREW's kann solche bedeutende Mineralisation durch das Ausfrieren des Meerwassers erklärt

werden, das in die wasserhaltigen Schichten und in die Klüfte eindringt. Das ausgedehnte Gebiet der salzigen Wasser mit negativen Temperaturen, die im Innern der Erde in sehr bedeutenden Tiefen von der Oberfläche zirkulieren, verdient besondere Aufmerksamkeit der Hydrogeologen. Am Schluß folgt eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Katschurin, S. P.:** Geomorphologische und Dauerfrostbodenbeobachtungen an der Mündung des Anadyr-Flusses im Jahre 1935. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 3—60. Mit 1 schem. Karte, vielen Abb., Zeichn., graph. Darst., Tab. u. Schichtprof. Russ. mit engl. Zusammenf.)

1. Einleitung. S. 3—5.

Als der charakteristischste naturhistorische Faktor des fernen Nordens, besonders des Nordostens Sibiriens, erscheint die Gefrorenis der Böden. Sie gibt dem ganzen Aussehen dieses ungeheuren Grenzgebietes von USSR. das Gepräge und war eine der Ursachen, welche die Erfassung und sogar die Untersuchung einzelner Gebiete des äußersten Nordens erschwerten. Die Schwierigkeiten bei der Entwicklung der Landwirtschaft, des Gemüsebaus usw. hängen in vielem vom Vorhandensein des Dauerfrostbodens ab. 1935 wurde eine Dauerfrostbodenstation in Anadyr auf der Tschuktschen-Halbinsel eingerichtet mit den Zielen einer nach Möglichkeit allseitigen dauernden Untersuchung des Dauerfrostbodens unter den natürlichen Bedingungen des Landes, der Klärung der Eigenart seines Auftretens, seiner Wirkung auf die natürlichen Verhältnisse des Reliefs und die Ingenieurbauten, der Klärung der Ursachen der möglichen Deformationen, die oft zur völligen Zerstörung der Gebäude führen. Die wesentlichsten der vielgestaltigen Aufgaben der Dauerfrostbodenstation sind: Untersuchung der physisch-mechanischen Eigenschaften der gefrorenen und aufgetauten Böden, ihres geothermischen Systemes, der Feuchtigkeit und der verschiedenen Gefriervorgänge, die in den Böden und an der Erdoberfläche vor sich gehen.

Das Anadyr-Gebiet, besonders die Anadyr-Bucht, hat im Vergleich mit den anderen Grenzgebieten des fernen Nordens eine längere Erforschungsgeschichte. Es folgen einige Angaben über Expeditionen und Reisen, deren Teilnehmer meistens nur das Relief und die Geologie im allgemeinen kennenlernen wollten. Über die Untersuchung des Dauerfrostbodens ist bis zur letzten Zeit keine Spezialarbeit gemacht worden. In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der Untersuchungen dargestellt, die in dem Zeitraum zwischen Ankunft des ersten und Abfahrt des letzten Dampfschiffes aus Anadyr im Verlauf von zwei Monaten (vom 15. 7.—15. 9. 1935) ausgeführt wurden.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Katschurin, S. P.:** Geomorphologische und Dauerfrostbodenbeobachtungen an der Mündung des Anadyr-Flusses im Jahre 1935. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 3—60. Mit 1 schem. Karte, vielen Abb., Zeichn., graph. Darst., Tab. u. Schichtprof. Russ. mit engl. Zusammenf.)

## 2. Kurze Charakteristik des morphologischen und des geologischen Baues und der Böden des Gebietes. S. 5—29.

Ein großer Teil des Küstenstreifens der Anadyr-Bucht ist eine flache Ebene von 8—20 m Höhe über dem Wasserspiegel der Bucht, von ausgedehnter Tundra bedeckt. Die erhöhten Elemente des Reliefs in diesem Teil des Gebietes sind kettenartige Erhebungen, hauptsächlich in nord-östlicher Richtung, von denen die größte das Solotoj-Gebirge ist, das 600 m Höhe erreicht. Es werden eine Reihe weiterer Erhebungen kurz beschrieben unter Beifügung von Zeichnungen und Photographien. Das Profil der meisten Ketten ist sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung asymmetrisch. Alle Erhebungen werden von schräg geneigten Terrassenflächen in 8, 18—20 und 40 m Höhe über dem niedrigsten Wasserspiegel der Bucht umgürtet. Die Zwischenräume zwischen den gebirgigen Erhebungen kann man in Anbetracht ihrer bedeutenden Breite bei verhältnismäßig geringer Länge nur bedingt Täler nennen. Es mögen Täler irgendwelcher Wasserläufe einer vergangenen Zeit sein, dafür spricht die Nichtübereinstimmung ihrer Ausmaße mit den sie durchfließenden Flüssen, die auf ihrem Boden neue Täler bilden. Als größtes Tal erscheint das wohl durch einen mächtigen Wasser- oder Eisstrom gebildete Durchgangstal zwischen dem vermutlich früher einmal verbundenen Solotoj-Gebirge und der Grebeschka-Kette, das Ugolnaja-Tal; als Beweis dafür dient auch die petrographische Zusammensetzung der Gesteine. Die positiven Formen des Meso- und des Mikroreliefs werden durch kleine steile Hügel, gewöhnlich vom Aussehen kegelförmiger Spitzberge dargestellt oder durch auf die Ketten aufgesetzte Steinränder aus kristallinen Gesteinen, die negativen Formen des Reliefs durch kleine Täler jenseits der tiefen Täler auf den Hängen der Erhebungen und auf den Rändern der Terrassenflächen. An ihrer Bildung nahmen hauptsächlich Verwitterungsvorgänge sowohl der Wasser- als auch vor allem der Frosterosion teil. Für die allgemeine Verbindung der Beobachtungsergebnisse mit den früheren Angaben und zur Erklärung einiger Besonderheiten des Reliefs des Untersuchungsgebietes ist es notwendig, seinen geologischen Bau zu beleuchten. Die Basalte sind die am weitesten verbreiteten Gesteine; sie setzen einen großen Teil der der Bucht am nächsten liegenden Erhebungen zusammen und treten in den oberen Teilen der Ketten und Hügel zu Tage. Unter den Basalten herrschen Olivinabarten von porphyrtartiger Struktur vor. An vielen Stellen begleiten Tuffe, Breccien und fast schwarze vulkanische Gläser die Basalte, bei dem Tonenkij-Vorgebirge sind Andesite und ihre Breccien in die Basalte eingedrungen. Weit verbreitet sind auch metamorphe Gesteine wie dunkelfarbige Schiefer und graugrüne Sandsteine. Das Alter dieser Gesteinsfolge ist nicht festgestellt, weil bis heute keine Fauna in ihnen gefunden ist. An anderen kristallinen Gesteinen sind Dacite und Porphyrite zu erwähnen. Allen aufgezählten Gesteinen ist nordöstliches Streichen und fast gesetzmäßiges Fallen in WNW-Richtung gemeinsam. Die Käme der Erhebungen streichen in diesem Teil des Gebietes in der Regel in derselben NO-Richtung. In allen angetroffenen Aufschlüssen tragen die Gesteine Spuren bedeutender disjunktiver Dislokation; fast alle sind sie entweder geneigt oder auf den

Kopf gestellt, durch große und kleine Spalten zerteilt, was zu ihrer schnelleren Verwitterung beiträgt. In Verbindung mit der Tektonik des Gebietes befinden sich auch der Bau der größten Formen des Reliefs, die Richtung und die Asymmetrie der Erhebungen, der Täler u. a. Im Ugolnaja-Tal ist eine kohlenhaltige Folge mit einer produktiven Braunkohlenschicht (vielleicht miocänen Alters) ausgebildet. Am allerweitesten verbreitet sind die quartären Ablagerungen, die hier durch einen außerordentlich komplizierten und bunten Komplex lockerer Bildungen dargestellt werden. Sie setzen hauptsächlich die niedrigeren Elemente des Reliefs zusammen: den Boden der Täler, die terrassenartigen Oberflächen des Küstenstreifens der Bucht, die Sandbänke usw. und erreichen eine Mächtigkeit von 20 m und mehr. Unter den quartären Bildungen nehmen die glazialen, die lakustren-glazialen und die lakustren-fluviatilen Bildungen der Postglazialzeit eine besondere Stellung ein. Marine Sedimente der postpliocänen Transgression wurden vom Verf. im Untersuchungsgebiet nicht angetroffen. Alle anderen lockeren Bildungen, die in dem Gebiet vorkommen, sind heutige Ablagerungen, wie das verhältnismäßig geringmächtige Eluvium auf den erhöhten Elementen des Reliefs, die deluvialen Ablagerungen auf den Hängen der Erhebungen und Vorberge, die fluviatilen Ablagerungen, welche die zahlreichen, oft einige Kilometer langen Sandbänke zusammensetzen. Auf Grund der ausgeführten Beobachtungen werden die lithologischen Eigentümlichkeiten und die Lagerungsbedingungen der lockeren Bildungen des Untersuchungsgebietes betrachtet an Hand einiger Abbildungen und zahlreicher Schichtprofile. Die glazialen Ablagerungen sind in der Umgebung der Melkaja-Bucht weit verbreitet und werden dort vorwiegend durch eine typische Moräne dargestellt aus Geschiebelehm mit einer großen Zahl verschiedenartiger Einschlüsse in Gestalt von Sand, Kies, Geröll, Gesteinschutt und Geschieben kristalliner Gesteine. Die petrographische Zusammensetzung der Einschlüsse zeichnet sich durch große Mannigfaltigkeit aus. Die ganze Masse ist durch ein calcitähnliches Bindemittel hinreichend fest verbacken; sie besteht aus den Zerstörungsprodukten naher lokaler kristalliner Gesteine und aus erratischen Blöcken. Verf. ist der Ansicht, daß die die Moräne unterlagernden Sande durch fluvio-glaziale Wasserläufe abgelagert sind. Dafür spricht auch das wahrscheinliche Vorkommen eines Drumlins in der Nähe. Ein anderer Komplex lockerer quartärer Ablagerungen aus etwas schlammigen und staubigen Lehmen und lößartigen Gesteinen ist an den Küsten des Stillen Ozeans und des Eismeeres nicht weniger weit verbreitet als die Moränenbildungen und erstreckt sich weit ins Innere des Festlandes. Seine Entstehung wird bis heute verschieden erklärt. In diesen Ablagerungen wurden häufig Funde von fossilen Kadavern, Skeletten und Teilen großer Säugetiere gemacht, auch von Baumüberresten. Es folgen eine ganze Reihe Schichtprofile; die Gesamtmächtigkeit des lößartigen Lehms beträgt nicht weniger als 10 m. Verf. hält nach den Bohrergebnissen die lößartigen Lehm Böden für älter als die Moränenbildungen. Charakteristische Kennzeichen des oberen Horizontes

der lockeren Ablagerungen sind die völlige Strukturlosigkeit und die Masseneinschlüsse von Zwischenschichten und Linsen von Eis in verhältnismäßig großer Tiefe (bis 9—11 m). Einzelne Linsen erreichen 1,20 m Mächtigkeit. Die Eismenge ist stellenweise so groß, daß der Mineralboden mit den Einschlüssen dadurch zu einem Konglomerat verbacken wird. Der Lehm glazialer Entstehung schließt eine Schicht interglazialen oder präglazialen Torfes ein. Durch die Bohrungen ist ein konglomeratähnliches Gemenge des Bodens aus Torf, Eis und Lehm mit Einschlüssen von Geröll, Sand und Schlamm festgestellt worden. Torf und Lehm sind vom Eis durchzogen. Mit größerer Tiefe nimmt die Menge des Eises zu bis zum merklichen Vorherrschen über die Einschlüsse. In einem Schurf erreichte die Gesamtmächtigkeit des kompakten Eises 3 m. Mit Eis erfüllte Spalten sind fast dem ganzen Horizont des oberen Schichtpaketes der gefrorenen Gesteine eigentümlich.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Katschurin, S. P.:** Geomorphologische und Dauerfrostbodenbeobachtungen an der Mündung des Anadyr-Flusses im Jahre 1935. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 3—60. Mit 1 schem. Karte, vielen Abb., Zeichn., graph. Darst., Tab. u. Schichtprof. Russ. mit engl. Zusammenf.)

3. Der Dauerfrostboden. S. 30—49.

Die gefrorenen Böden und Erdschichten werden durch negative Temperaturen charakterisiert, wodurch sie sich vor allem auch von den aufgetauten Böden unterscheiden; daher werden bei allen Schürfen und Bohrungen möglichst gleichzeitig auch regelmäßige Temperaturmessungen ausgeführt. Die Hauptmasse aller Gefriervorgänge findet, wie bekannt, gerade in den Massen der lockeren Böden und sogar in ihren oberen Schichten statt. Der Dauerfrostboden hat im ganzen Küstengebiet der Anadyr-Bucht ununterbrochene Verbreitung; seine obere Grenze liegt in unbedeutender Tiefe, durchschnittlich ungefähr 0,50—0,60 m tief. Minimaltiefe 0,35—0,45 m, Maximaltiefe 0,80—0,98 m. Auf die Größe des jährlichen Auftauens des oberen Teiles der Böden, auf die sog. wirksame Schicht, üben unter natürlichen Bedingungen Einfluß aus: die Mächtigkeit der Torf-Moos- und der Pflanzenschicht, die Feuchtigkeitsmenge, die lithologische (granulometrische) Zusammensetzung der Böden, die Lage des gegebenen Ortes im Relief u. a. Beigewissen Verbindungen dieser Faktoren erreicht die Schwankung der Oberfläche des Dauerfrostbodens in natürlichen Verhältnissen große Ausmaße. Die Ergebnisse der Temperaturmessungen in den Böden gestatten, sehr interessante Schlüsse zu ziehen; für das Untersuchungsgebiet erscheint der Schluß auf die allgemeine strenge thermische Ordnung der Böden der Dauerfrostbodenschicht am wesentlichsten. Die negative Temperatur, die nahe der Erdoberfläche anfängt, fällt schnell mit der Tiefe; bei 6—7 m Tiefe wird die Kurve des Fallens der Temperatur schräge (s. Tab. 1 u. graph. Darst. 1). In den oberen Schichten der Böden beträgt im Sommer der negative Temperatur-



gradient auf jeden Meter Tiefe fast einen vollen Grad. Die Temperatur von  $-4,6^{\circ}$  C in der Tiefe von 35 m im Kohlschacht am Ugolnaja-Fluß spricht für die große Mächtigkeit der Dauerfrostbodenschicht. Es folgen Tabellen über die durchschnittlichen monatlichen Lufttemperaturen von 1894—1934 und die Höhen der Schneedecke. Die am Anfang des Winters unbedeutende Schneedecke (3—9 cm) wächst in der zweiten Hälfte des Winters bei sehr niedrigen Lufttemperaturen auf 45—55 cm. Die in der ersten Zeit des Winters durch Schnee wenig geschützte Erdoberfläche kühlt infolge der niedrigen Lufttemperaturen stark ab; bei den niedrigen Lufttemperaturen erhält sich der Dauerfrostboden durch die mächtigere Schneedecke. Der Dauerfrostboden, der sich in irgendeiner entfernten Zeit in großer Tiefe bildete, erhält sich in bedeutendem Grade in seinem oberen Teil durch die heutigen klimatischen Bedingungen. Die eigenartige Zusammensetzung der Böden in dem ungeheuren Raum der niedrigen Teile des Reliefs, in dem alle mineralischen und organischen Komponenten von Eiszwischenschichten und Eislinen durchzogen sind, spiegelt sich in vollem Maße in dem Charakter der Feuchtigkeit der Böden in der Tiefe wider. Die Ergebnisse der auf Feuchtigkeit ausgeführten Analysen der Böden sind auf Tab. 4 angeführt. Am meisten durchfeuchtet erscheint der untere Horizont der wirksamen Schicht auf der Grenze des Dauerfrostbodens. Bei den meisten Proben schwankt der Feuchtigkeitsgehalt hier von 150—240%. Die oberen Schichten der gefrorenen Masse der Böden, die Feuchtigkeit in Gestalt von Eis enthalten, geben auch sehr hohe Prozente natürlicher Feuchtigkeit, ungefähr 100% und mehr. Mit zunehmender Tiefe verringert sich der Feuchtigkeitsgehalt; die durchschnittliche Höhe beträgt etwa 45—50% (s. d. graph. Darst.). Eine derartige Feuchtigkeit des Bodens charakterisiert in erster Linie seine geringen Eigenschaften als Grund unter Gebäuden und die mechanische Zusammensetzung (s. d. Tab.) die geringe Filtrationsfähigkeit im Fall der Notwendigkeit seiner Trockenlegung. Die natürliche Feuchtigkeit der gefrorenen Böden ist nahe ihrer völligen Sättigung. Der Dauerfrostboden hat zusammen mit den klimatischen Besonderheiten des Gebietes allen Elementen der Landschaft das Gepräge gegeben. Die Menge der verschiedenartigsten Mikro- und Mesosformen an der Oberfläche der verschiedensten Reliefelemente des Untersuchungsgebietes, die ihre Entstehung in erster Linie dem Vorhandensein des Dauerfrostbodens verdanken, bezeugt zweifellos die weite Verbreitung der erwähnten Erscheinungen. Eine der Massenerscheinungen der Gefornis der Böden sind die Spalten, die von Teilen von cm bis 0,5 m Breite und von 1—2 bis zu einigen Zehnern m Länge variieren. Am häufigsten begleiten Abstürze, Verschiebungen, Rutschungen und Quellvorgänge die Spalten. Das führt zur ununterbrochenen Rutschung einer ganzen Zone des Hanges und in kurzer Zeit (ungefähr in 4 Jahren) zur Verwandlung eines Grabens in meridionaler Richtung in der Mitte eines kleinen Dorfes in eine breite und tiefe Schlucht, an deren Boden sich ein See bildet, der die Tendenz hat, sich noch auszudehnen. Jede Verletzung

der zusammenhängenden Torf-Moosdecke durch die Tätigkeit des Menschen oder durch die Natur selbst führt zu unerwünschten, oft nachteiligen und schwerwiegenden Folgen. Außer dem Anwachsen der Schluchten erfolgt ein ununterbrochener Prozeß verschiedener Senkungen, Einstürze kleiner und großer Flächen, die Bildung von Vertiefungen, Trichtern, die zu dem eigenartigen „Gefrierkarst“ oder Thermokarst gehören. Die Entstehung von zahlreichen kleinen und großen „Einsturzseen“ wird beschrieben. Die ursprüngliche Form derartiger kleiner Seen entspricht derjenigen, welche die sich durchkreuzenden Spalten schufen. Die Senkung einer bedeutenden Fläche am Unterlauf der Melkaja erwies sich als Folge des Auftauens des Eises aus dem Boden. Charakteristisch für diese Fläche ist auch eine deutlich ausgeprägte Stufe am Hang zu ihr auf der Seite der höher gelegenen Teile des Reliefs. Im Gegensatz zu den negativen Reliefformen stehen die Schwellungshügel, die Medaillonflecke, das Ausfließen der Böden an die Oberfläche u. a. Erstere sind am weitesten verbreitet, hauptsächlich an den schrägen Hängen der Erhebungen (s. Skizze). Die Hügel stellen Anschwellungen des Bodens von verschiedener Größe bis 0,7—1 m Höhe dar, von ausgestreckter oder rundlicher Form mit einem Durchmesser von 3—5—7 m. Den oberen Teil des Hügels bildet gewöhnlich eine Torf-Moosdecke, darunter liegt ein Kern aus gefrorenem Lehm mit Zwischenschichten und Linsen von Eis, das mit dem gefrorenen Grund des Muttergesteins (desselben Lehmes) vermengt ist. Auseinandergelung linsenartige Eiszwischenschichten am Grunde der Hügel bezeugen zweifellos hydrodynamische Spannungen im Augenblick der Entstehung der Hügel. Die zu Wällen vereinigten Hügelketten bilden parallele Reihen. Die Lage, Orientierung, Formen und Zahl der Hügel bezeugen unzweifelhaft Verschiebungen ganzer Gehängestreifen, infolge davon bilden sich unter dem Druck der kriechenden Bodenschichten gleichsam Falten oder Wellen in Gestalt der beschriebenen Hügel. Es gleitet zweifellos die wirksame (aufgetaute) Schicht auf der Oberfläche der gefrorenen Bodenschicht. Die Durchfeuchtung des Horizontes an der Oberfläche des Dauerfrostbodens und die Solifluktionsvorgänge in diesen Schichten wirken fördernd. In den niedrigen, versumpften Gebieten des Melkaja-Tales entstehen aus der Vereinigung der Hügel gleichsam vieleckige Figuren im Grundriß. Die Hügel werden hier von Längsspalten begleitet. Auf den steilsten Hängen des Reliefs bilden sich infolge dieser Vorgänge kleine Reihen in Richtung der Hänge, deren Oberfläche eng mit Geröll und Gesteinsschutt bestreut ist. Diese Reihen erscheinen als eigenartige „Strukturböden“. Es wird auch das Herausdrängen einzelner großer Blöcke aus der Masse des Gesteinsschuttes infolge der Auftreibung beobachtet. Diese Tatsachen charakterisieren bedeutende dynamische Kräfte in der oberen Bodenschicht. Verf. behandelt noch kurz die Medaillonflecke, die Strukturböden, die Fließböden.

Hedwig Stoltenberg.

Katschurin, S. P.: Geomorphologische und Dauerfrostbodenbeobachtungen an der Mündung des Anadyr-Flusses im Jahre

1935. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 3—60. Mit 1 schem. Karte, vielen Abb., Zeichn. graph. Darst., Tab. u. Schichtprof. Russ. mit engl. Zusammenf.)

4. Einfluß des Dauerfrostbodens auf die Formen des Reliefs.  
S. 50—53.

Es handelt sich vor allem um die großen Formen des Reliefs im ganzen und in seinen einzelnen Teilen, besonders in der Zone der vom Schnee entblößten Bergspitzen des Solotoj-Gebirgssystemes bei Höhen über 300—400 m abs. Höhe. Wie in allen Gegenden mit schroffen Temperaturschwankungen (täglichen und jährlichen) herrscht hier, in den gebirgigen Teilen des Gebietes, die mechanische Verwitterung der kristallinen Gesteine vor. Das Vorhandensein der Gefrorenis in der Gesteinsmasse beschleunigt diesen Vorgang bedeutend. Als erstes bemerkt man eine allgemeine Weichheit, Ausgeglichenheit aller großen Reliefformen. Es sind nicht genügend Gründe vorhanden, diese Erscheinung ausschließlich der Wirkung des ehemaligen Gletschers hier zuzuschreiben. Solche Faktoren wie die außerordentlich schrägen Hänge (mit einer Neigung von 2—5°), welche die Mehrzahl der Erhebungen von allen Seiten umgeben, oft in einem Streifen von einem Kilometer (und mehr), und die sich bisweilen von zwei entgegengesetzten Seiten am Gipfel der Ketten und Berge vereinigen, können nicht durch die Wirkung nur eines Gletschers oder der Frostverwitterung erklärt werden. Zweifellos werden diese Vorgänge hier durch die Dauerfrostverwitterung verstärkt. Die Oberfläche des Dauerfrostbodens dient als Reibungsspiegel, auf dem entlang das Gleiten des plastischen Trümmermaterials bedeutend erleichtert, richtiger beschleunigt wird. Die Massenausbildung von Schwellungshügeln und -wällen sowohl auf den Hängen als auch an ihrem Fuß bekräftigt die ausgesprochene Auffassung. Die Asymmetrie vieler kettenförmiger Erhebungen ist, außer geotektonischen Ursachen, bisweilen auch die Folge der Wirkung des Dauerfrostbodens. In dem gegebenen Fall begrenzt der Dauerfrostboden die Mächtigkeit der Auftauschicht (der wirksamen Schicht) auf den Hängen verschiedener Exposition. Sogar bei sehr unbedeutendem Unterschied in der Mächtigkeit der Auftauschicht der Böden oder des Gesteins auf den Hängen südlicher und nördlicher Exposition (oder ihnen nahestehender) rutscht bei langem Zeitraum natürlich eine größere Menge lockeren (verwitterten) Materials von den Hängen südlicher Exposition hinab als von den Hängen nördlicher Exposition. Infolge davon entsteht ohne Zweifel die Asymmetrie der Hänge der großen Formen des Reliefs. Nur bei den jüngsten großen Formen des Reliefs kann dieser Vorgang nicht genügend ausgeprägt sein. Veri. scheint es, daß diese Tatsache (die Asymmetrie) bis zu einem gewissen Grade als Kriterium des relativen Alters sowohl der großen Formen des Reliefs als auch des Dauerfrostbodens selbst dienen kann.

In bezug auf die Hochgebirgsdistrikte des Gebietes beschränken sich die Beobachtungen des Verf.'s über den Einfluß des Dauerfrostbodens auf die Bildung der Reliefformen auf die Feststellung einer Form, welche anscheinend weite Verbreitung hat, die sog. „Bergterrassen“, welche richtiger die Bezeichnung „Hochgebirgsterrassen“ verdienen. Beim Aufstieg auf den Gipfel eines 600 m hohen Berges in den Ausläufern des Solotoj-Gebirges wurden von der Höhe von ungefähr 300 m bis zur höchsten Oberfläche des Berges etwa 8 Terrassenstufen mit deutlich ausgeprägten Absätzen und Hängen der Abstufungen festgestellt, die in keinem Fall als Beweis irgendwelcher hoher Spiegel von Wasserbecken oder Strömen erscheinen. Dies sind typische „Bergterrassen“. Im Tschuktschenland hat S. W. OBRUTSCHEW ähnliche Formen mehrmals beobachtet. Sie sind in südlicheren Breiten Sibiriens und auch anderer Länder weit bekannt. Diese Formen bezeugen den Einfluß des Dauerfrostbodens auf die oberen Teile der Berge, weil der Dauerfrostboden im Vorgang der Terrassenbildung ungeheure Bedeutung hat. Wenn man nach der Größe der Absätze (bis 300 bis 400 m) und Stufen (15—40 m) urteilt, erstreckt sich der Vorgang der Terrassenbildung über einen langen Zeitraum. Auf den Absätzen dieser „Terrassen“ kann man auch andere Erscheinungen beobachten, die den Gebieten mit Gefronnis der Böden eigentümlich sind: Steinvielecke, Polygonböden u. a.

Verf. behandelt dann den Einfluß des Dauerfrostbodens auf die verschiedenartigen Ingenieurbauten. Die Hauptarten der Deformationen sind mit denjenigen Dauerfrostvorgängen verbunden, welche auch unter den natürlichen Bedingungen des Gebietes als Ursache der Deformation der Oberfläche der Böden erscheinen. Als wichtigste, häufigste Deformationen der Gebäude erscheinen Spalten, Senkungen, Absträgungen, Herausdrängen einzelner Teile der Gebäude, Abweichung von der normalen Lage nach der Vertikalen und der Horizontalen, Verschiebung der Fugen, Rutschungen, Einstürze u. dgl. Alle aufgezählten Deformationen der Gebäude erscheinen als Folge davon, daß bei Errichtung der Gebäude die Gefronnis der Böden durchaus nicht berechnet wurde. Die Fähigkeit der gefrorenen Böden, auf die Veränderungen der Temperaturverhältnisse schnell zu reagieren, wurde gänzlich außer acht gelassen, und mit der Errichtung verschiedener Bauten auf den Böden ändert sich zweifellos die Temperaturordnung im Grunde der Gebäude. Kleinere Deformationen wurden in allen Gebäuden und zeitweiligen Diensträumen entdeckt. Radikale Mittel im Kampf mit den genannten Erscheinungen gibt es in der Praxis einstweilen nicht. Bei jedem Bauen in den Verhältnissen des Anadyr-Gebietes muß die Gefronnis der Böden erhalten werden, weil jede Störung der natürlichen thermischen Ordnung der gefrorenen Böden sehr unerwünscht, oft schwerwiegende Folgen nach sich zieht. **Hedwig Stoltenberg.**

**Sumgin, M. J.:** Noch einige Worte über den Dauerfrostboden in den Torfhügeln der Halbinsel Kola. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 163—165. Mit 1 schem. Plan u. Prof. Russ. mit engl. Zusammenf.)

Im September 1932 führte Verf. einige Untersuchungen des Dauerfrostbodens im westlichen Teil der Halbinsel Kola aus und kam zu dem Ergebnis, daß der Dauerfrostboden in den Hügeln auf der Halbinsel Kola abnimmt, und daß eine gewisse geographische Gesetzmäßigkeit bei dieser Abnahme vorhanden ist, und zwar: Auf der Grenze nach Karelien und im südlichsten Teil der Halbinsel Kola ist der Dauerfrostboden in den Torfhügeln schon verschwunden — nördlicher beobachtet man den Vorgang seines Verschwindens. In Ergänzung dieser Beobachtungen in der Natur hat Verf. unter natürlichen Bedingungen wenn auch nur sehr einfache Versuche angestellt, als deren Ergebnis die natürlichen Vorgänge entweder ihre Richtung oder ihre Intensität änderten. Zu diesem Zweck wurde in einem flachhügeligen Sumpf etwa 4 km südlich der Station Pulosero ein ungefähr 10 m langer und an der breitesten Stelle (in der Mitte) etwa 5 m breiter Hügel ausgesucht, in dem die Mächtigkeit der Dauerfrostbodenschicht 75—100 cm beträgt. Quer über den Hügel würde in seiner Mitte in der ganzen Breite sowohl die Pflanzendecke aus Moos als auch der aufgetaute Teil des Torfes abgenommen. Man erhielt einen 1,5 m breiten und 0,6 m tiefen Graben. An einem der Enden des Hügels wurde eben solcher Graben hergestellt. Von Zeit zu Zeit sollten Beobachtungen über diese Gräben in den Hügeln angestellt und festgestellt werden, was in ihnen geschieht. Nach vier Jahren sollte Verf. die Ergebnisse des angestellten Versuchs feststellen. Der Sumpf unterschied sich nach dem Aussehen deutlich von dem Zustand von 1932. Die Hügel, die 1932 in der torfigwässerigen Brühe schwammen, saßen jetzt auf dem festen Land, dem Grund; die Hügel selbst waren niedriger als 1932. Es war kein hügeliger Sumpf mehr, sondern ein hügeliges trockenes Torfmoor. Es folgen ein schematischer Grundriß und ein schematisches Profil des Hügels, in dem 1932 die Gräben angelegt wurden. Der Graben in der Mitte des Hügels hatte sich etwas vertieft; parallel zu seinen Rändern klapften Spalten, die bedeutende Stücke Torf abtrennten, die im Begriff waren, in den Graben hinabzustürzen. Der Torf am Boden des Grabens war während vier Jahre um 100 cm aufgetaut; darunter lag 35 cm Dauerfrostboden, dann folgte aufgetauter flüssiger Torf. Der Graben am Ende des Hügels trug zur Vernichtung des Dauerfrostbodens in einem bedeutenden Teile des Hügels bei. Er war aber nicht die einzige Ursache dieses Vorganges; nach Ansicht des Verf.'s taute ein Teil des verschwundenen Dauerfrostbodens im Hügel zufolge der allgemeinen Ursachen der Abnahme des Dauerfrostbodens auf der Halbinsel Kola auf, der Graben verstärkte nur diesen Vorgang. Verf. ist überzeugt, daß nach zwei bis drei Jahren auch die letzten 35 cm Dauerfrostboden auftauen, die noch in

dem unteren Teil des mittleren Grabens geblieben sind, und dann teilt sich dank diesem Graben der Hügel in zwei Hügel. Am Njud-See in der Montsche-Tundra liegen auch in den Hügeln der hügeligen Sümpfe einige Flecke mit Dauerfrostboden. An den Ufern dieses Sees gibt es drei Arten von Hügeln: 1. alte, zugrunde gehende, 2. entstehende, deren Dasein sich zwei, drei Jahre hinzieht, 3. einige Zwischenformen zwischen den beiden ersten Arten von Torfhügeln. Das gleichzeitige gemeinsame Auftreten von entstehenden und absterbenden Hügeln kann man verstehen, wenn man von dem vom Verf. ausgesprochenen Gedanken ausgeht, daß das Auftreten, das Entstehen des Dauerfrostbodens auch in dem Zeitraum seiner Abnahme möglich ist.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Dsens-Litowskij, A. J.:** Mineralseen in den Bedingungen des Dauerfrostbodens. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 79—103. Mit 1 schem. Karte, 5 schem. Prof. u. 3 Abb. Russ. mit engl. Zusammenf.)

1. Allgemeines. S. 79—83.

Verf. führte 1926—1929 an den Mineralseen von Kulunda und Transbaikalien hydrogeologische Untersuchungen aus.

In den Bezirken des Dauerfrostbodens und längs seiner südlichen Grenze liegen zahlreiche Mineralseen, verschiedenartig nach Entstehung, Zusammensetzung und Konzentration der Salzsole. Einige Mineralseen der gefrorenen Zone haben einen Überfluß an Salzvorräten, hauptsächlich Mirabilit, Kochsalz, Soda. Sowohl die Sole als auch der Heilschlamm der Mineralseen der gefrorenen Zone kann auch in balneologischer Beziehung ausgenützt werden. Nach der hydrogeologischen, physisch-chemischen und biochemischen Ordnung unterscheiden sich die Mineralseen der gefrorenen Zone bedeutend von den außerhalb dieser Zone, im Gebiet der südlichen Steppen, der Halbwüsten und Wüsten von USSR. gelegenen. Als Hauptfaktoren, die die Entstehung eines Mineralsees bestimmen und auf seine Ordnung einwirken, erscheinen: der geologische Bau, die hydrogeologischen Bedingungen, die Verteilung der Grundwasser und die Beschaffenheit der Erosionsbasis, das Klima, die Anhäufung der Salzmasse, der Übergang der Salze von der flüssigen Phase in die feste und umgekehrt, die Bildung und Anhäufung von schlammigen Bodenablagerungen u. a. Da die gefrorene Zone nach M. J. SUMGIN u. a. wahrscheinlich am Ende der Tertiär- oder am Anfang der Quartärperiode (aber in Transbaikalien noch später, nach N. J. TOLSTICHIN mutmaßlich in der Mitte der Quartärzeit) entstand, gehören alle Mineralseen dieses Gebietes zu den jungen geologischen Bildungen. Die Mineralseen der gefrorenen Zone waren in ferner Vergangenheit nicht mit dem Meer verbunden, sondern stellen kontinentale Wasserbecken dar, welche auf Kosten der chemischen Verwitterung und der Auslaugung der Gesteine ihres Wassersammelbeckens die Salze anhäufte. Die Bildung von Mineralseen in der Dauer-

frostbodenzone stellt eine komplexe Erscheinung physisch-geographischer, geologischer, hydrogeologischer, klimatischer u. a. Faktoren dar. Die Entstehung der Becken der Mineralseen der Bezirke des Dauerfrostbodens ist oft mit seiner Abnahme verbunden, mit der Bildung von eigentümlichen Karsttrichtern und Einbrüchen im Dauerfrostboden als Ergebnis des Auftauens der gefrorenen Böden und der begrabenen Eismassen. Infolge des alljährlichen Abspaltens und Zusammenstürzens von den Ufern durch das Gefrieren und Auseinanderfrieren verbreitern sich die Seebecken von Jahr zu Jahr. In den einen Bezirken des Dauerfrostbodens entstehen die Seen auch in unseren Tagen, in den anderen dagegen verschwinden sie und verwandeln sich in Salzgründe und Salzsümpfe, weil sich die Basis der unterirdischen Wasser erniedrigt und die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser verschwinden. Im Leben der Mineralseen spielt das Klima eine ausschließliche Rolle. Auf der beigefügten schematischen Karte der Mineralseen der Dauerfrostbodenzone sind auch die wichtigsten anderen Klimaelemente eingetragen. Die klimatischen Verhältnisse der Bezirke des Dauerfrostbodens begünstigen durchgehends die Bildung eines reichen Eluviums, das im Sommer von den Wasserscheiden und Steilhängen in die Vorberge, Täler und Schluchten gespült wird. Die Schwemmkegel der Seitentäler bilden oft durch deluvial-proluviale Anschwemmungen ganze Reihen von Dammseen, die gewöhnlich süß sind, sich aber in salzhaltige und salzige verwandeln. Die deluvial-proluvialen Anschwemmungen verfestigen sich während des Winters zu „dauernd gefrorenem Zement“. Meistens sind Boden und Ufer der Becken der Mineralseen in der Dauerfrostbodenzone aus quartären Anschwemmungen verschiedenartiger Sande, Tone und Lehme mit Kies, Geröll und Steinen zusammengesetzt. Nirgends sind in Transbaikalien Vorkommen ursprünglicher Gesteine in unmittelbarer Nähe der Mineralseen angetroffen worden. Bisweilen sind auch hohe und steile Ufer aus quartären Ablagerungen, wie gefrorenem Konglomerat, gebildet. Auch Einsturzseen sind in der Dauerfrostbodenzone weit verbreitet; sie bildeten sich infolge des Tauens der Masse des Bodeneises; sie sind eine Bildung der heutigen Zeit. Am Boden und an den Ufern solcher Seen kann man Eis und Dauerfrostboden beobachten. Gewöhnlich beobachtet man auf einer mehr oder weniger ebenen Stelle eine Senkung des Bodens, die die ursprünglich unbedeutende Vertiefung ohne bestimmte Ufer bildet (nach M. W. DURDENEWSKAJA „See-Embryo“). Mit jedem Jahr vergrößern sich die Ufer in die Breite, stürzen infolge des Tauens des Eises ein, der Boden vertieft sich, das Wasser arbeitet durch sein Wallen das Becken aus. Es sind in verschiedenen Gegenden Einsturzseen von 500—600 qm beobachtet worden, auch in verschiedenen morphologischen Verhältnissen, in der Ebene, auf Terrassen. Gewöhnlich rutschen die Ufer der kleinen Seen im Sommer herab und legen oft Eisschichten und sich in ihnen ausbreitende Birken- und Lärchenwurzeln frei. Das Tauen der begrabenen Eismassen verstärkt sich unter dem Einfluß der Grund-

wasser — der „Wärmeträger“. Mit Steigen der Mineralisation der unterirdischen Wasser bei ein und derselben Mächtigkeit der Anschwemmungen und Einwirkung der Sonnenwärme verringert sich gewöhnlich das Tauen des gefrorenen Bodens. Die unterirdischen Wasser schaffen unter den Bedingungen des Dauerfrostbodens in den Hydrolakkolithen eigentümliche Quellseen. Unter den Quellseen kommen Mineralseen sehr selten vor.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Dsens-Litowskij, A. J.:** Mineralseen in den Bedingungen des Dauerfrostbodens. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 79—103. Mit 1 schem. Karte, 5 schem. Prof. u. 3 Abb. Russ. mit engl. Zusammenf.)

## 2. Die Speisung der Mineralseen. S. 83—85.

Die Mineralseen der gefrorenen Zone werden gespeist durch: a) Oberflächen-, b) über, c) zwischen und d) unter dem Dauerfrostboden befindliche Wasser. Die Oberflächenwasser in den Bezirken des Dauerfrostbodens mit keiner oder geringer Schneedecke im Winter sind gewöhnlich sehr reich an Salzen, diesich durch die intensive winterliche Verwitterung der ursprünglichen Gesteine bei langandauernder Kälte von 40° bilden, von den Frühjahrsströmen ergriffen und in die Seen fortgetragen werden. Die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser lagern auf dem Dauerfrostboden; sie spielen in der hydrologischen und hydrochemischen Ordnung der Mineralseen eine ausschließliche Rolle. Während der Abwechselung der festen und der flüssigen Form nach den Jahreszeiten geht eine intensive Kälteverwitterung der Gesteine und die Bildung von kolloiden Teilchen vor sich, die befreiten Salze und die Kolloide werden darauf in die Seebecken getragen. Die Mächtigkeit des wasserführenden Horizontes der über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser schwankt gewöhnlich von 0,5 bis 2 m. Gemäß dem Auftauen der wirksamen Schicht geht auch eine Fortbewegung der Salzlösungen, der organischen und mineralischen Stoffe vor sich, auch eine Ansammlung der aus dem Dauerfrostboden befreiten Salze. Die Oberflächen- und über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser, die die aufgetaute wirksame Erdschicht bis zur Schicht des Dauerfrostbodens auswaschen, tragen die ausgelaugten Chlor-, Sulfat- und Karbonatsalze in die Seebecken, wo sie eine komplizierte Mischung von Lösungen in den kleinen Vertiefungen des Dauerfrostbodens bilden. Die unter dem Einfluß der sich jahreszeitlich ändernden physisch-chemischen und biochemischen Verhältnisse in dem Seebecken stattfindenden verschiedenartigen Vorgänge sind sehr wenig bekannt. Die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser speisen die Seen nur während des Sommers; im Herbst gefrieren sie und entwickeln eigentümliche dynamische Kräfte, zerstören stellenweise die oberflächliche Schicht des Ufers und bilden am Boden des Sees oft Auftreibungen und Hügel. Infolge der erhöhten Mineralisation der unterirdischen, un-



mittelbar über dem Dauerfrostboden lagernden Wasser liegt ihr Gefrierpunkt bedeutend niedriger als  $0^{\circ}$ , daher gefrieren sie später als die Wasser der weniger salzhaltigen oberen Horizonte. Solches ungleichmäßiges und nicht gleichzeitiges Gefrieren der unterirdischen Wasser in den Gebieten der Mineralseen im Herbst und Winter ruft eine intensive Deformierung der Oberflächenschicht hervor: Bildung von Hügeln, dauernd gefrorener Salsen, Schlammkratern u. a. m. Die zwischen dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser, die in den Grenzen des Dauerfrostbodens lagern, und die unter dem Dauerfrostboden befindlichen spielen in der Ordnung der Mineralseen eine geringere Rolle, haben aber entscheidende Bedeutung für die Wasserversorgung bei der Ausnutzung der Mineralseen. Am Boden der Mineralseen werden oft unter Wasser befindliche Hydrolakkolithen („Bulgunjachi“) und dauernd gefrorene Salsen beobachtet, welche den Boden deformieren und bisweilen sogar einzelne kleine Inseln entstehen lassen. An den Stellen, wo der See bis zum Boden gefriert und dadurch den Austritt der unterirdischen Wasser am Boden des Sees hemmt, entwickeln sie einen so starken Druck, daß sie eine 1 m dicke Eisschicht des Sees ein wenig aufrichten und mit betäubendem Krachen zerreißen. Das Eis platzt auf Hunderte von Metern ringsum, und im Mittelpunkt der Spalte bildet sich Aueis. Der innere Bau der unter Wasser befindlichen Hydrolakkolithen ist noch wenig untersucht. Das Auftreiben des Bodens und die Bildung von Hügeln verläuft in dem Uferstreifen der Mineralseen anders als bei den Süßwasserseen desselben Gebietes. Die Zugehörigkeit der „Bulgunjachi“ zu den Seebecken wird von allen Forschern des Dauerfrostbodens angenommen. Die Seebecken stellen gewöhnlich eingebogene Schüsseln dar, die nach ihren morphologischen Verhältnissen günstige Bedingungen für die Bewegung der über, zwischen und unter dem Dauerfrostboden befindlichen unterirdischen Wasser auf die Seite des Sees hin schaffen.

#### Hedwig Stoltenberg.

**Dsens-Litowskij, A. J.:** Mineralseen in den Bedingungen des Dauerfrostbodens. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 79—108. Mit 1 schem. Karte, 3 schem. Prof. u. 3 Abb. Russ. mit engl. Zusammenf.)

#### 3. Die Lage des Dauerfrostbodens unter den Seen. S. 85—90.

##### Temperaturverhältnisse.

Bei dem herbstlichen Gefrieren der wirksamen Schicht wird längs des Umkreises des Wasserbeckens eine Reihe Erscheinungen beobachtet, die von dem Grad der Mineralisation und der Tiefe des Wasserbeckens abhängen. Bei einem süßen und ziemlich tiefen See geht das Verbinden der Gefornis der wirksamen Schicht mit dem Dauerfrostboden an dem Umkreis des Wasserbeckens sehr langsam vor sich und endet an dem Verband der Eisdecke und des Ufers. Unterhalb der Eisdecke erhält sich unter dem See aufgetauter Boden. Die Verbindung der Gefornis der wirksamen Schicht mit dem Dauerfrostboden

an dem Umkreis des Sees entwickelt einen ungeheuren hydrostatischen Druck; als Ergebnis wird eine intensive Bildung von Hydrolakkolithen und Salsen beobachtet. Während des Eisbruchs im Frühjahr beginnt der Vorgang der Zerstörung der meisten winterlichen Kälte„bauten“, die nach der Freilegung des Wasserbeckens durch die Wellen fortgesetzt wird, die deckenden Schichten werden fortgespült und der Eiskern freigelegt. Zum Herbst endet gewöhnlich diese Zerstörung. Mit Einbrechen der Kälte entsteht irgendwo nahe der ehemaligen Stelle des Hydrolakkolithen oder der Salse am Boden des Sees wieder ein Hydrolakkolith. Also erscheinen die meisten Unterwasser-Hydrolakkolithen als ephemere Bildungen. Indessen erhält sich eine ganze Reihe besonders großer Bodenhydrolakkolithen während einer Reihe von Jahren in Gestalt von kleinen Inseln, die bisweilen sogar von gras- und strauchartiger Vegetation bedeckt werden. Die Zerstörung der Ufer der Mineralseen und der im Winter entstandenen Inseln findet im Sommer durch die allmähliche Entstehung konzentrischer Spalten und die Abspaltung einzelner Schollen statt. Jeder süße See erscheint in den Verhältnissen des Dauerfrostbodens als Erwärmer des Bodens. In den süßen Wasserbecken kann der Dauerfrostboden tief am Boden liegen. Wenn der süße See bis zum Grunde durchfriert, ist dennoch der Boden des Sees, wenn auch eines kleinen, anfangs durch die Wasserschicht und später durch die Eisdecke gegen das Durchfrieren geschützt. Der Dauerfrostboden befindet sich unter dem Boden eines Süßwassersees bedeutend tiefer als in dem an den See grenzenden Streifen. Die 1—2,5 m mächtige Eisdecke, die den See 6—7 Monate bedeckt, schützt zusammen mit dem übriggebliebenen Wasser den Boden vor der Ausstrahlung. Also stellt der Boden der süßen Seen im Winter eine Art Auftauboden zwischen dem Dauerfrostboden und der Eisdecke des Sees dar (s. 2 schem. Prof.). In den süßen Wasserbecken des Dauerfrostbodengebietes, die oft in einer Reihe mit den Mineralseen liegen, verläuft die winterliche und sommerliche Konvektion ganz normal, weil die Anomalie der größten Dichte bei  $+4^{\circ}$  ungestört bleibt. Auf dem Wege der Wärmeleitung können die jährlichen Temperaturschwankungen der Oberfläche in ihnen Tiefen von 2,5—3,3 m erreichen; daher hält sich in genügend tiefen Süßwasserbecken unter den Bedingungen des Dauerfrostbodens das ganze Jahr am Boden eine Temperatur von ungefähr  $+4^{\circ}$  C. Sie erscheinen also als Wärmeakkumulatoren. In den Mineralseen herrscht eine andere hydrogeologische Ordnung. Sogar im Sommer kann die Temperatur in einiger Tiefe unter  $0^{\circ}$  sein. Bei Mineralwasser (Salzsole) hängt die Temperatur der größten Dichte von der Konzentration ab. Mit Zunahme der Konzentration fällt sie und liegt bei einer Lösung von 6,91% schon bei  $-16^{\circ}$  C. Bei dem winterlichen Erkalten ändert sich in den Mineralseen die Temperatur der größten Dichte. Auf den Salzseen mit starker Sole beginnt die Bildung von Eis bei Temperaturen bedeutend unter  $0^{\circ}$  C. Die Sole der

Mineralseen kann bis  $-21^{\circ}\text{C}$  abkühlen, viele Seen frieren sogar bei anhaltender Kälte von  $40^{\circ}$  nicht zu. Im Sommer können in den Mineralseen wegen der Störung der Anomalie — der Abhängigkeit der Dichte des Wassers von der Temperatur — keine Konvektionsströmungen entstehen und die Temperatur verteilen. Die Erwärmung des Beckens von oben nach unten verbreitet sich nur nach dem Gesetz der Wärmeleitung, und zwar äußerst langsam, weil die Wärmeleitung im Wasserbecken mit einer Konzentration von 24,5% NaCl um 6,8% geringer ist als in süßem Wasser. In den Mineralseen bleibt die Temperatur des Bodens das ganze Jahr unter  $0^{\circ}\text{C}$ , und unter den Mineralschlammern sind die Böden in ständig gefrorenem Zustand. Dank dem Vorhandensein der winterlichen Konvektion und dem Fehlen der Konvektionsströmungen im Sommer sammeln sogar verhältnismäßig seichte Mineralseen (3—5 m) im Laufe des Winters Salzsolen mit einer Temperatur unter Null und bewahren im Laufe des ganzen Sommers dort niedrige Temperaturen (s. 2 schem. Prof.). Also sind die Mineralseen in den Bedingungen des Dauerfrostbodens Kälteakkumulatoren; es pflegen Temperaturen von  $-19^{\circ}\text{C}$  und niedriger zu herrschen. Mineralseen können unter gewissen Bedingungen auch Wärmeakkumulatoren sein, wenn das Mineralwasser des Sees von einer Schicht weniger konzentrierten oder süßen Wassers bedeckt ist. In einer ganzen Reihe Seen der kulundinskischen Steppe beobachtet man stratigraphische Schichten von 2—5 cm bis 1 m und mehr Mächtigkeit und verschiedenen Temperaturschwankungen. Die Mischung und Verlagerung der einzelnen Wasserschichten verschiedener Mineralisation geht sehr langsam vor sich. Mit der Änderung der hydrochemischen Ordnung des Wasserbeckens infolge Veränderung der natürlichen Verhältnisse oder dank den durch den Menschen hineingebrachten Veränderungen ändert sich auch das Niveau der Lagerung des Dauerfrostbodens. Nach Maßgabe der allmählichen Mineralisation des Wasserbeckens auf Kosten der kontinentalen Salzanhäufung findet auch eine Ansammlung von Kälte am Boden der tiefen Wasserbecken statt, was sich seinerseits in dem Niveau der Lagerung des Dauerfrostbodens unter dem Seebecken widerspiegelt, aber mit der Zeit auch zum Gefrieren der Bodenablagerungen führt. Im umgekehrten Fall bei der (Aussüßung) Entsalzung? des Wasserbeckens kann man beobachten, daß ein Teil des Dauerfrostbodens in Auftauboden übergeht und die Ausmaße der wirksamen Schicht vergrößert. Man sieht also, daß unter dem Einfluß der süßen und der Mineralwasserbecken an den einen Stellen der Dauerfrostboden sich anhäufen, an den anderen abnehmen, verschwinden kann. Ohne „säkulare“ Klimaveränderungen des Gebietes — z. B. Einbrechen von Abkühlung u. a. — ruft die Ablösung der Mineralseen durch süße die Abnahme des Dauerfrostbodens hervor.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Dsens-Litowskij, A. J.:** Mineralseen in den Bedingungen des Dauerfrostbodens. (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrost-  
N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. Referate 1940. II.

bodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 79—102. Mit 1 schem. Karte, 5 schem. Prof. u. 3 Abb. Russ. mit engl. Zusammenf.)

#### 4. Die Zusammensetzung der Mineralseen. S. 91—103.

Die Anhäufung des Dauerfrostbodens am Grunde des Mineralsees trägt bei zur Bildung der festen Bodenform der schwefelsauren Salze — „Salzwurzel“ — und zur Entsalzung des Sees. Das Verschwinden des Dauerfrostbodens zieht auch das Verschwinden der über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser nach sich, die bei der Speisung aller Seen der Dauerfrostbodenzone eine sehr große Rolle spielen. Damit ändert sich die Ordnung des Sees und wird oft eine vorzeitige Austrocknung des Wasserbeckens hervorgerufen, die den See in eine trockene Vertiefung verwandelt. Die Kenntnis des Verlaufs der thermischen Erscheinungen in den Mineralseen gibt die Möglichkeit, eine ganze Reihe von Vorgängen, die mit diesen Erscheinungen verbunden sind, vorauszusehen. Bei einigen Mineralseen in den Bedingungen des Dauerfrostbodens besteht die Sole aus zwei, drei und mehr Schichten von Lösungen verschiedener Dichte, Konzentration, Temperatur und Färbung. Gewöhnlich besteht die oberste Schicht aus der am wenigsten konzentrierten Lösung, ist bisweilen fast süß und sogar, wenn abgekühlt, weniger dicht als die unter ihr liegende Schicht einer wärmeren, aber auch stärkeren Lösung. In ähnlichen Fällen können Konvektionsströmungen nur in der einen oberen Schicht stattfinden, oder in jeder Schicht entdeckt man ihre Strömungen, die nicht aus einer Schicht in die andere übergehen. Beim Fehlen der dynamischen Vorgänge, welche die physikalischen verstärken, geht die Mischung der beiden Flüssigkeiten, die einander nach der Oberflächenspannung nahestehen, langsam vor sich. Es werden einige Versuche beschrieben. Besser als viele andere Mineralseen der Dauerfrostbodenzone ist heute die Stratigraphie der Sole des Doroninskischen Sodasees untersucht, dessen Wasser in einzelnen Schichten lagert, die sich nach Dichte, Färbung, Durchsichtigkeit und Geruch unterscheiden. Zum Herbst nimmt die Dichte in den oberen Horizonten bis zur Tiefe von 1,02 m zu, im mittleren Horizont zeichnet sie sich durch Unbeständigkeit aus, am Boden ändert sie sich im Laufe des Jahres sehr langsam. Ein schroffer Wechsel der Dichte wird im Frühling in 1,02 m Tiefe bemerkt, verlagert sich im Juli allmählich in die Tiefe von 1,4 m und erreicht im August sogar 1,8 m. Es ist zweifellos, daß die angegebene Stratigraphie sich in Abhängigkeit von dem Dauerfrostboden befindet, in dem der See liegt. Es ist interessant, daß im Winter von oben bis unten fast gleiche Dichte beobachtet wird. Im Frühling findet während des Tausens der mächtigen Eisdecke (bis 1,05 m Dicke) eine Verdünnung der oberen Horizonte mit entsalztem Wasser statt. Im Sommer wird in Verbindung mit dem Tauen des Dauerfrostbodens das Eindringen unterirdischer Wasser von den Ufern beobachtet, und die Entsalzung der oberen Schicht fällt gerade mit der Tiefe der Lagerung des Dauerfrostbodens

zusammen. Mit Beendigung des Auftauens hört auch die Verlagerung der ausgesüßten Schicht auf, völlige Ausgleichung wird nicht erreicht. Die Verlagerung geht nur auf dem Wege der Diffusion vor sich. Das Regenwasser als weniger dicht bleibt auf der Oberfläche. Einzelne Schichten können große Temperaturunterschiede erreichen. Gewöhnlich halten sich im Winter am Boden des Doroninskischen Sees negative Temperaturen; im Sommer können die oberflächlichen Schichten sich bis 20° C und höher erwärmen, aber in der Tiefe halten sich sehr niedrige und sogar negative Temperaturen. Die einzelnen Schichten des Sees unterscheiden sich auch nach der chemischen Zusammensetzung. Die Konzentration der Sole wächst gegen den Herbst in der oberen Schicht allmählich, in den unteren bleibt sie unverändert. Bei verhältnismäßig geringen Schwankungen der Salzigkeit der Bodenschichten schwankt in den oberen Horizonten die Amplitude der Salzigkeit des Doroninskischen Sees von 0—26 g im l. Diese Schichtung der Konzentration ist wichtig für die Berechnung der Salzvorräte. Die meisten Seen erhalten ihre Salze dank der chemischen und physikalischen Verwitterung der Gesteine. Dank den Eigentümlichkeiten des Klimas geht die chemische Verwitterung in den Böden und Gesteinen in den Verhältnissen des Dauerfrostbodens intensiv vor sich, und die Selbstansammlung der Salze ist eng mit dem Dauerfrostboden verbunden. Vor allem wird dank den niedrigen negativen Temperaturen der Böden eine verstärkte mechanische Zerstörung der Gesteine beobachtet. Das jährliche Gefrieren und Auftauen im Auftauboden ruft eine ausnahmsweise intensive mechanische Zerbröckelung hervor. Auf den Zerfallsflächen der Gesteine sind leichte Salzauflüge und neue, sehr kleine Sprünge zu bemerken. Das Vorhandensein des außerordentlich feinen Schlammes in kleinen Pfützen und Seen dieses Gebietes, das GLADZIN auch durch die intensive Verwitterung der quaritären Gerölle erklärt, bringt Verf. mit bodenbildenden Vorgängen unter den Bedingungen des Dauerfrostbodens in Zusammenhang. Für die meisten Mineralseen der Dauerfrostbodenzone sind mächtige feindisperse Schlammablagerungen charakteristisch. Am Boden des Doroninskischen Sees erreichen sie im mittleren Teil 12 m Mächtigkeit. Infolge der eine Ausnahme bildenden und eigentümlichen Verhältnisse der gefrorenen Zone Transbaikaliens (Wüste und Gefronnis, Hitze und Kälte) werden in den Mineralseen eigenartige hydrochemische Vorgänge beobachtet. Alle physisch-chemischen und biochemischen Vorgänge verlangsamen sich, auch der der Umwandlung von Sulfatsalzen in Karbonatsalze durch Bakterien. Auf vielen Mineralseen bedeckt im Sommer eine reiche Algendecke den Seespiegel und schützt die auf den Boden ausgefällten schwefelsauren Salze vor Auflösung. Die meisten Seen der Dauerfrostbodenzone werden durch einen großen Gehalt an Natronsalzen charakterisiert, sind aber in physisch-chemischer Beziehung noch wenig untersucht. Mirabilit bildet am Boden dieser Seen eine sehr feste, farblose, halbdurchsichtige, an Eis erinnernde Masse, die bis 6 m Mächtigkeit erreichen kann. Gewöhnlich fällt mit Einbruch der Kälte

aus der Sole der Mineralseen mit genügender Menge  $\text{SO}_4$ -Ionen alljährlich eine neue Mirabilitablagerung ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), sog. „Kruste“, aus, die den Boden des Sees mit einer Schicht bis 20 cm und mehr bedeckt. In flachen Seen der Dauerfrostbodenzone löst sie sich im Frühling auf und wird flüssig, in tiefen kann sie sich mit Schlamm bedecken, ein Teil kann ungelöst bleiben und sich von Jahr zu Jahr anhäufen. Heute tritt in den meisten Seen der Dauerfrostbodenzone die feste Form der Salze in zwei Arten auf — periodisch und beständig. In den Seen mit Glaubersalzkruste, d. h. Mirabilitwurzel, wurde der Dauerfrostboden unter der Wurzel in 1—1,3 m Tiefe aufgedeckt, in den Seen ohne Wurzel in 2—2,1 m Tiefe. Wechsellagernde und vermischte Wurzeln schwefelsaurer und Chlornatriumsalze kommen unter den Bedingungen der Dauerfrostbodenzone ziemlich oft vor. Die Sulfatwurzeln der Mineralseen der Dauerfrostbodenzone können verschiedenes Alter haben — postpliocän, rezent. Ausgehend von dem Charakter der Lagerung der Sulfatlager, ihrer Mächtigkeit, Struktur, Zusammensetzung, Bau und Charakter des Daches usw. kann man auch das Alter der Mineralseen berechnen — nach dem Verf. annähernd 2000 Jahre, ebenso wie die Seen der Steppenkrim und des Südens des europäischen Teiles von USSR. mit Kochsalzschichten. Wie die schichtförmigen Kochsalzablagerungen die Bildung eines trockeneren und wärmeren Klimas darstellen, so erscheinen die schichtförmigen Mirabilitablagerungen als das Erbe eines kälteren, von dem heutigen an denselben Stellen verschiedenen Klimas. Zum Schluß weist Verf. auf das Vorkommen eigentümlicher tuffartiger Bildungen in Gestalt großer Blöcke hin, die im Uferstreifen längs des Ostufers des Doroninskischen Sees im Wasser liegen. Die Analysen der Tuffe zeigten, daß sie aus Karbonaten mit Vorherrschen kohlelsauren Kalks bestehen. Nach Beobachtungen SCHAMRAEW's bilden sie sich beim Austritt der Quellen am Boden des Sees.

Hedwig Stoltenberg.

### Junge Vereisungen, regional.

**Cornelius, H. P.:** Die eiszeitliche Lokalvergletscherung in den Kalkalpen des oberen Mürztales (Steiermark). (Zs. Gletscherkunde. 26. H. 3/4. 1939. 258—276.)

Die vorgetragenen Ergebnisse entstammen dem Aufnahmegebiet des Verf.'s (N des Kartenblattes Mürzzuschlag). Die Moränenreste sind auf dem genannten Kartenblatt eingetragen und werden beschrieben. Es folgen Betrachtungen über die würm- und rißeiszeitlichen Schneegrenzen. Die Schneegrenzhöhe für die Rax z. B. wird vom Verf. etwas höher angesetzt als von PENCK (1300—1350 m statt 1250 m). Heute liegt die Schneegrenze im Gebiet bei etwa 2600—2700 m, hoch über allen Gipfeln. Sie war zur Würmeiszeit um etwa 1300—1400 m erniedrigt. Es bestand eine Plateauvereisung.

Edith Ebers.

**Geologischer Atlas der Schweiz, 1 : 25 000.** Blatt Dardagny, Chancy, Vernier, Bernex von J. JOUKOWSKY (449, 449 bis, 450 und 450 bis). Herausgegeben von der schweizerischen geologischen Kommission 1938, Kommissions-Verlag A. Franke AG., Bern. Preis mit Erläuterungsheft Fr. 6.—

Die ziemlich schlecht aufgeschlossene Felsunterlage der Karte, die das westlichste Gebiet der Schweiz am Fuß des Kettenjura in der Umgebung der Rhône, westlich Genf, und die angrenzenden französischen Gebiete darstellt, bildet die Kreide (Hauterivien in mergeliger und kalkiger Fazies, Barrémien in Urgonfazies) und die vermutlich konkordante, leicht gefaltete, von einigen Brüchen durchsetzte oligocäne Molasse (Chattien) in mergelig-sandiger Ausbildung mit Bitumen- und Gipseinschaltungen (früherer Abbau). Das Kartenbild wird beherrscht von den diluvialen und quartären Ablagerungen. Über Reißgrundmoränen folgen interglaziale fossilführende Seemergel mit Ligniteinlagerungen, darüber fluvioglaziale Kiese und Sande mit *Elephas*. Der Würngletscher läßt im Kartengebiet 3 Rückzugsstadien erkennen, vor denen in 2 Seen (428 und 408 m) sich über fossilereen Mergeln warwige Tone abgelagerten, die z. T. von flachen fluvioglazialen Schuttfächern überlagert wurden. Längs der Rhône und der Arve, die sich vom Kettenjuradurchbruch rückwärtsschreitend in die Ablagerungen eingeschnitten haben, sind 4 Terrassensysteme unterschieden. Grundwasserströme werden in den präriissischen Tälern und den flachen Schuttfächern des Würmrückzuges nachgewiesen.

Die Nebenkärtchen stellen das Reiß-Würm-Interglazial, den Würmrückzug mit dem See von 428 m, die postglazialen Terrassen mit dem See von 408 m und die tektonischen Verhältnisse dar.

**A. von Moos.**

**Beck, Paul:** Zur Geologie und Klimatologie des schweizerischen Altpaläolithikums. (Mitt. naturwiss. Ges. Thun. H. 4. 1939. 1—41. Mit 6 Fig.)

Verf. geht davon aus, daß die Verschiedenartigkeit der bisherigen Forschungsergebnisse die Einordnung der menschlichen Spuren in den Ablauf der Eiszeit erschwert. Auf der PENCK-BRÜCKNER'schen Gliederung des alpinen Diluviums fußend, erweiterte er selbst die Zahl der Eisvorstöße um 2, Kander- und Glütscheiszeit, welche kleinere Vorstöße zwischen der großen Talbildung und der Reißeiszeit gewesen wären. Entscheidende Beweise dafür, ob es sich dabei um Eiszeiten oder Schwankungen handeln könnte, ließen sich aber in anderen von ihm durchforschten alpinen Gebieten noch nicht finden. Das Problem der Schwankungen ist jedoch für die Einordnung der Spuren des Urmenschen von großer Bedeutung, weisen doch die Funde und Fundumstände sehr häufig auf mehrere klimatische Schwankungen hin.

Da die geologische und archäologische Beweisführung in der Schweiz erschöpft war, wandte sich Verf. klimatischen Studien zu, um, gestützt auf die astronomischen Berechnungen von MILANKOVITCH, Anhaltspunkte für die Klimaverhältnisse der Reiß-Würmeiszeit zu erhalten. In seinen neuen Studien berücksichtigt er vor allem die winterliche Strahlung. Er erkannte dabei, daß in der Vorzeit nicht wärmere und kältere Klimate wechselten, in dem Sinne, daß Sommer und Winter und die mittlere Jahrestemperatur sich geändert

hätten, sondern daß die Gegensätze zwischen Sommer und Winter schwankten, daß mehr kontinentale mit mehr ozeanischen Klimaperioden abwechselten. Die heutige Zahl der Frostmonate, d. h. der Monate mit einem Temperaturmittel unter  $0^{\circ}$  wurde an schweizerischen meteorologischen Stationen festgestellt und dann auch für die Vergangenheit errechnet. Der Wegfall von intensiven Klimawechseln erklärt die Widersprüche zwischen den Auffassungen der Geologen, Säugetierpaläontologen und Botaniker. Nur geringe Klimaunterschiede sind in den Floren zu erkennen. Tierarten, die heute im hohen Norden oder in den Hochalpen leben, nahmen zur Quartärzeit zu und drangen nach S vor, jedoch nur einmal, und zwar während und nach der letzten Eiszeit (Maximum sogar erst in der Abschmelzzeit, dem Magdalénien). Extreme Temperaturen machten die höheren Alpen wirtlicher, verhinderten aber das Eindringen wärmebedürftiger Tiere; sie erzeugten infolge unregelmäßiger Niederschläge Parklandschaften, auf welche auch die Tierfunde der interglazialen Schieferkohlen und Höhlen hinweisen. Anreicherung der Geröllhalden im Gebirge machten die Höhlen zugänglicher.

Für 4 verschieden hoch gelegene meteorologische Stationen der Schweiz wurde der Wechsel in der Zahl der Frostmonate für die letzten 600 000 Jahre berechnet. Ergebnis: Thun und Basel während 65% der Zeit Zahl der Frostmonate um 2—3 größer als heute, Sommer heißer; Andermatt (in der Höhe der würmeiszeitlichen Schneegrenze) während 76% der Zeit gleiche Zahl der Frostmonate wie heute, während 24% Verminderung um 1—2; kühlere Sommer; Säntis 405 000 Jahre 2 Frostmonate weniger als heute, 70 000 Jahre ebensoviele und 125 000 Jahre um 2 mehr.

Die kühlen Sommer in der Zeit der Eisvorstöße erzeugten eine Vermehrung der Frostmonate und senkten die Schneegrenze um ca. 650 m. Die verlängerte Frostperiode erzeugt mehr Niederschläge in fester Form und damit eine Eisvermehrung der Gletscher, die weit über die thermisch bedingten Grenzen hinaus vorrücken. Im selben Sinne wirkten die warmen Winter durch vermehrten Wasserdampftransport vom Golf von Biskaya in unsere Alpen. Die erreichte Niederschlagsvermehrung bedeutet eine Schneegrenzensenkung von 625—650 m, welche zu derjenigen aus der Vermehrung der Frostmonate hervorgegangenen hinzukommt, so daß sich insgesamt 1275—1300 m ergeben, eben der Betrag, der aus den Moränen der Rißeiszeit für diese errechnet wurde. Die Ergebnisse der Berechnungen aus meteorologischen und astronomischen Beobachtungen genügen also, um die Vergletscherung der Schweizer Alpen zu erklären.

Weiterhin behandelt Verf. dann die Frage der Gletscherschwankungen. Der Einfluß der Eisdecke und die vermehrte Wärme-Reflexion durch die große Inlandeis-Oberfläche auf die Erhaltung der Gletscher werden herangezogen. Verschiedene Überlegungen führen Verf. zu dem Schluß, daß die im Alpeninnern wurzelnden Großgletscher (wie Rhône-Rhein-Inn-Gletscher) die Schmelzperioden zwischen 2 benachbarten Gruppen kühler Sommer überdauern konnten, während die dünnen Gletscherzungen wie Aare- und Linthgletscher bis in die Alpen zurückschmolzen und dann in der neuen Vorstoßzeit wieder weit ins Mittelland vordrangen. Hierin sieht Verf. die Lösung



des Widerspruchs, daß im Aaregebiet mehr verschiedenaltige Moränen vorkommen als im Inn-Isar-Gebiet.

Ein *Elephas primigenius*-Fund in den Schottern von Münsingen ist Aurignacien, welches zwischen WI und WII (Spiezer Schwankung) einzureihen ist.

Als dann erläutert Verf. die geologische Datierung der verschiedenen alpinen Höhlenfunde ins letzte Interglazial. Das Schnurrenloch im Simmenthal (1200 m hoch) zeigt deutlich, daß über der Kulturschicht gletscherbedingte Ablagerungen (des Würm-Maximums) folgen, während in ihrem Liegenden sich rißeiszeitliche Bändertone vorfinden. Die Funde der Höhle von Cotencher (Moustérien) am Schweizer Jurarand (659 m hoch) wurden von STEHLIN und DUBOIS zwischen Riß- und Würm-Maximum eingeordnet. Verf. erklärt scharfsinnig die geologischen Bedingungen ihrer Umwelt und bestätigt, daß die Besiedlung in die eisfreie Zeit zwischen Riß und Würm zu verlegen ist.

Es folgt eine sehr aufschlußreiche Zusammenstellung und Diskussion der Tierarten der letztinterglazialen Schweizer Fundorte. Klimatisch sich widersprechende Tierformen wurden als gleichzeitig festgestellt. Die heutige Fauna wiegt überall vor, das damalige Höhenklima muß aber der Vegetations- und Tierverbreitung günstiger gewesen sein als das heutige. Andere Verhältnisse zeigen die prärißeiszeitlichen Funde von Gondiswil.

Der Vergleich dieser Ergebnisse mit den astronomisch-klimatischen Berechnungen fällt befriedigend aus. Im Schweizer Mittelland kommen die MILANKOVITSCHE-Jahre (Mj) (d. h. Jahre, die vor 1800 n. Chr. liegen) 150000 bis 120000 für das letzte Interglazial in Frage. In diesem Zeitraum wechselte das Klima von extremen (\* Mj 150000—145000) zu ausgeglichenen (\* Mj 140000) und wieder extremen (128000 Mj) Verhältnissen. Das alpine Paläolithikum (Ostschweizer Höhlen) fällt etwa ins Maximum der letzten Extrempériode, während Cotencher etwas jünger ist (\* Mj 127000—120000). Die Dürntner Schieferkohlen fallen etwa in die Mj 145000—137000.

Was schließlich die Einordnung der menschlichen Spuren in die letzte Interglazialzeit betrifft, so kann Cotencher als ein frühes Moustérien gelten.

Zum Schluß läßt Verf. ein, außer den direkten Beobachtungen in der Natur auch die astronomischen Strahlungsverhältnisse der Urzeit bei glaziologischen und prähistorischen Untersuchungen zu berücksichtigen. Diese ermöglichen ein tieferes Eindringen in die Klimate der Vorzeit und lösen Widersprüche in der Zusammensetzung der Tierlebensgemeinschaften. Der Wechsel extremer Wärmezeiten von kontinentalem Charakter mit ausgeglichenen warmen Perioden, die an ozeanische Verhältnisse erinnern, wie er aus den Strahlungsschwankungen hervorgeht, wird den Funden viel besser gerecht als die sonst übliche Annahme eines Wechsels von höheren und tieferen Temperatur-Jahresmitteln. Auch die paläobotanischen Ergebnisse stimmen damit überein.

Die Entstehung der Eiszeiten wird also vom Verf. durch das Zusammenwirken längerer Frostperioden mit wesentlicher Vermehrung der winterlichen Niederschläge bei ungefähr gleicher Jahrestemperatur erklärt.

Edith Ebers.

**Cadisich-Joos:** Über eine Schluchtverlegung im Samnaun-Tal und über Talbildungsprobleme der Gegend von Finstermünz (Graubünden und Tirol). (Zs. Gletscherkunde. 26. H. 3/4. 1939. 240—247. Mit 3 Fig.)

Im unteren Teil des Samnaun-Tales (Val del Tschera) fand Verf. eine außerordentlich schöne Epigenese in Bündner Schiefern. Die alte Talfurche ist von Moräne erfüllt und zeigt, daß die Epigenese durch den Wechsel glazialer und fluvioglazialer Wirkung bedingt wurde. — Die Talenge von Finstermünz wie die meisten großen Schluchten Bündens (Prätigauer Klus, Viamala, Selyn) waren in der Glazialzeit schon weitgehend eingetieft.

**Edith Ebers.**

**Sandegren, R.:** Nedre Klarälvdalens Postglaciale Utvecklingshistoria. (Sver. Geol. Und. Ser. C. Nr. 422. Årsbok 1933 (1939). Nr. 2. S. 138. Mit 2 Taf. u. 18 Fig.)

Der mittelschwedische Fluß Klarälven durchfließt die Provinz Värmland und mündet in den Vänernsee. Die postglaziale Entwicklungsgeschichte des Gebietes um seinen Unterlauf wurde durch geologische Kartierung, Nivellierung und pollenanalytische Untersuchung erforscht.

In der Spätglazialzeit reichte der Meeresspiegel in jenem Gebiet 196 m über sein heutiges Niveau und das Untersuchungsgebiet lag völlig unter Wasser. Die im N stärker als im S erfolgende Landhebung trennte den Vänernsee während der Ankyluszeit von der Nordsee ab und führte zu einer teilweisen Auskippung der Wassermassen. Mit dem Sinken des Wasserspiegels wanderte die Flußmündung nach S und die Sedimente des Flusses erfüllten die Hohlräume unter Erhaltung von Restseen, verlassenen Flußfurchen usw. Hier wurden Gyttja und Torf abgelagert, die pollenanalytisch untersucht, Einblick in den zeitlichen Ablauf der postglazialen Entwicklungsgeschichte des Klarälvdalens gewährten. Klimatische Rückschlüsse zeigen beispielsweise, daß das Klima-Optimum in die atlantische Periode fällt.

**Edith Ebers.**

**Woldstedt, P.:** Vergleichende Untersuchungen an isländischen Gletschern. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 59. 1938. 249—271. Mit 57 Abb.)

Die vorliegenden Ergebnisse einer im Jahre 1936 durchgeführten Reise in das Inlandeis-Gebiet am Nordrande des Vatnajökull (Bruarjökull) und am Ost- und Südrande des Hofsjökull in Island haben außerordentliche Bedeutung für die Glazialmorphologie. Verf. fand am Bruarjökull topographische und klimatische Verhältnisse vor, die denen Norddeutschlands zur Eiszeit weitgehend ähneln. Der grundsätzliche Unterschied beider Gebiete liegt nur darin, daß am Nordrand des Vatnajökulls das Gefälle des Vorlandes nach außen geht, während das nordische Inlandeis in Norddeutschland Gegengefälle vorfand.

Verf. bringt eine große Anzahl wohlgelungener Aufnahmen von Stauchmoränen und kuppigen Endmoränenzonen, von blockbestreuten Sandurflächen und Schmelzwassersystemen, von Toteisformen und Lößanwehungen, von Os- und Kameslandschaften, von Schmelzwasserströmen und ihren Gletschertoren, von den an Scherflächen linien- und netzförmig austauenden Schutt-

massen, die bis in alle Einzelheiten auf entsprechende fossile Bildungen im Bereiche des norddeutschen Diluviums hinweisen. Verf. kann besonders geltend machen, daß die Bedeutung, welche er von jeher dem Toteise in der Glazialmorphologie zugewiesen hat, nicht übertrieben war. Ein Parallelfall ist besonders bemerkenswert: schwächliche Endmoränen, niedriger als der zugehörige Sander, in Norddeutschland oft beobachtet, deuten auf reichlichen ehemaligen Toteisgehalt. Das nischenförmige Ausschmelzen des Toteises aus glazialen Schuttanhäufungen und das Zusammensinken derselben wurde vom Verf. des öfteren beobachtet.

**Edith Ebers.**

**Anderson, W.:** Possible Late Glacial Sea Levels at 190 and 140 feet O. D. in the British Isles. (The Geol. Mag. **76**. Nr. 901. 1939. 317—321.)

Die Untersuchungen des Verf.'s im nördlichen England ergaben, daß möglicherweise nicht, wie man bisher annahm, Eisstauseen (z. B. Lake Carlisle) Höhen von 190 und 140 f. O. D. einnahmen, sondern daß das Meer selbst während der Spätglazialzeit solche Hochstände einnahm.

**Edith Ebers.**

**Askelsson, J.:** Kwartärgeologische Studien auf Island. II. Interglaziale Pflanzenablagerungen. (Medd. Dansk. Geol. For. **9**. H. 3. 1939. 300—319. Mit 7 Abb.)

Es gibt auf Island 2 Gruppen von Interglazialbildungen: 1. Lava (in der Regel doleritische Basaltdecken, teils eisgeschrammt); 2. Lockerprodukte (Palagonitformation).

Die diluviale Schichtenserie Islands kann in eine ganze Reihe von Faziesgruppen eingeteilt werden. In den älteren Schichten der interglazialen Schichtenfolge findet sich eine Meeresfauna, in den höheren und jüngeren lakustren Fazies mit interglazialer Flora (jetzt ausgestorbene Arten, z. B. *Alnus viridis*).

**Edith Ebers.**

**de Terra, H.:** Der eiszeitliche Zyklus in Südasien und seine Bedeutung für die menschliche Vorgeschichte. (Naturw. **27**. 1939. 728.)

Das Kaschmir-Becken zwischen der großen Himalajakette und den Siwalik-Hügeln birgt eine etwa 1400 m mächtige Beckenfüllung aus Schuttfächern und Seetonen, die sog. „Karewa-Formation“. Verf. konnte aus der Moränenfolge und den Terrassen das Kaschmirglazial in vier Eiszeiten gliedern. Im Potwar-Gebiet sind die gleichen Verhältnisse. Der Löß ist pluvial. Der Staub wird durch die Gewitterregen niedergeschlagen. Da für die Eiszeit eine gesteigerte Luftbewegung anzunehmen ist, müssen auch die Staubstürme und damit die Lößablagerung noch stärker als heute gewesen sein.

Der Sedimentationszyklus des nicht vereisten Gebietes in Birma wird mit den anderen verglichen. Verf. fand im Irrawaddy-Tal in der Gegend von Mandaleh Terrassen mit typischer Zwiebelstruktur, die auf den Wechsel von Pluvial- und Interpluvialzeiten deutet und die auch hier eine fünffache Folge bilden. Damit ist eine Brücke zwischen dem Eiszeitalter Indiens und Chinas gefunden.

Verf. geht dann auf die paläolithischen Kulturen und die Menschheitsgeschichte näher ein. Im Mittelquartär treten zum erstenmal die Kulturen auf, das ist der durch die Schuttfächer gekennzeichnete Horizont. Die Schuttfächer waren sein Material.

**M. Henglein.**

**Atwood, Wallace W., jr.:** Records of Pleistocene Glaciers in the Medicine Bow and Park Ranges. (The Journal of Geology. Nr. 2. 1937. 113—140. Mit viel. Abb. u. 6 Karten.)

Die Medicine Bow and Park Ranges liegen westlich der Front Range der Rocky Mountains nahe der Wyoming--Colorado-Linie. Die Medicine Bow Range war während des Pleistocäns mehrmals vergletschert. (Taf. 1 gibt eine Rekonstruktion der späten pleistocänen Landschaft.) Verf. behandelt zunächst die Wisconsin-Vergletscherung. Östlich des Medicine Bow Peak liegt eine große plateauartige Fläche 10 500 bis 11 000 Fuß über dem Meeresspiegel, die während des Wisconsin-Stadiums als Nährgebiet des Libby-Gletschers diente, der zur Zeit des größten Vorrückens über 9 Meilen lang war, annähernd 30 Quadratmeilen bedeckte und im Nash Fork und Libby Creek große Driftrückstellungen hinterließ. Moränenrücken aus Geschiebelehm mit gekritzten Steinen sind anzutreffen. Man kann mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß das Eis 11 500 Fuß hoch stand. Die Stirnmoränen sind bei annähernd 8500 Fuß gefunden worden; so hatte das Eis des Libby-Gletschers eine vertikale Ausdehnung von 3000 Fuß. Wohlausgebildete Seitenmoränen treten bei 10500, 9500 und 8500 Fuß auf, alle in einem Abstand von  $7\frac{1}{2}$  Meilen. Danach ergibt sich ein Oberflächengradient von ungefähr 265 Fuß auf die Meile. Östlich der Stirnmoräne des Libby-Gletschers kommen ausgedehnte Sandrablagerungen vor, die hauptsächlich aus Kies- und Schottermaterial, aus den Quarziten der Snowy-Range herkommend, bestehen; sie werden stellenweise von rezentem Flußalluvium bedeckt. Das Eis des French Creek-Gletschers folgte dem tiefen V-förmigen Cañon des South French Creek nach SO, beim Erreichen des Haupttales änderte es seine Richtung und drang mehr als 8 Meilen nach SW. Wenig Moränenmaterial wurde angehäuft. An der Trennungsstelle des Libby- und French-Gletschers liegt ein kleines Gebiet mit Kleinhügel-Topographie auf dem Plateau bei 10500 Fuß. Dieses Moränenmaterial liegt 2200 Fuß über den Stirnablagerungen, die 9 Meilen abwärts im South French Creek-Tal auftreten. Danach wird der Oberflächengradient des French Creek-Gletschers auf ungefähr 245 Fuß per Meile geschätzt. Es sind sehr wenig Sandrablagerungen dieses Gletschers vorhanden. Der Brush Creek-Gletscher am westlichen Hang der Kette hatte eine maximale Länge von annähernd 10 Meilen und häufte viel Driftmaterial an. Der Oberflächengradient wird auf 260 Fuß per Meile geschätzt. Das ganze Tal im N und NW von Medicine Bow Lodge ist mit Wisconsin-Sandr-Material angefüllt, groben Kiesablagerungen, häufig von rezentem Alluvium bedeckt. Das große Nährgebiet im NW des nicht vergletscherten Kammes der Snowy Range lieferte Eis für den Cecil Park- und Medicine Bow-Gletscher. Im Gegensatz zu den steilen

Felsenwänden der Ostseite der Berge fällt der Westhang recht allmählich mit keinen ausgesprochenen Trogschlüssen (Karwänden). Eine hohe Kette, die wie ein Nunatak über das Eis aufragte, trennte die beiden Gletscher, die sich im NW dieses Hindernisses vereinten. Mächtiger Geschiebemergel mit gut gekritzten Steinen charakterisiert die Randmoränen des Cecil Park- und des Medicine Bow-Gletschers. Die Gradienten dieser Gletscher betragen 150—200 Fuß per Meile. Das Eis breitete sich auf einer plateauartigen Oberfläche aus. Der steile Gradient von 400 Fuß per Meile des etwa 6 Meilen langen Rock Creek-Gletschers erklärt sich leicht durch die Topographie. Die alten glazialen Ablagerungen der Prä-Wisconsin-Vereisung sind im Libby Creek-Tal gut erhalten, auch im North Brush Creek und im Rock Creek-Tal. Die reife Topographie der alten Moräne steht in auffallendem Gegensatz zu den jungen Wisconsin-Moränen. Während des Wisconsin-Stadiums des Pleistocäns war die Park Range von Colorado fast ganz von Gletschern bedeckt. In den mittleren und nördlichen Teilen der Kette erhoben sich nur zackige Spitzen über das Eis, während im südlichen Abschnitt eine Eiskappe die kontinentale Wasserscheide bedeckte. Heute bleiben keine dauernden Eisfelder in diesen Bergen. 16 Nährbecken im mittleren und westlichen Teil der Park Range steuerten zu dem größten, dem Elk-Gletscher, bei; andere Eisströme sind der South Elk- und der Hinman-Gletscher mit gut entwickelten Moränen in einigen Gebieten, sonst ist die ganze Region des Elk- und seiner Nebengletscher verhältnismäßig frei von Moränenschutt. Vom Westhang des Mount Ethel bewegte sich der Big Creek-Gletscher 10 Meilen talabwärts, z. T. erhielt auch der Mad Creek-Gletscher sein Eis daher, z. T. von der kontinentalen Wasserscheide südlich der Gipfel der Kammlinie. Eine Moräne mit großen Granitblöcken von 15—20 Fuß im Durchmesser ist vielleicht z. T. von früheren Gletschern zurückgelassen und vom Wisconsin-Eis nur wieder aufgearbeitet worden. Der Oberflächengradient dieses Gletschers ist auf annähernd 280—300 Fuß per Meile berechnet worden. Südlich der Gipfel der Kammlinie der Park Range war die kontinentale Wasserscheide während der Wisconsin-Zeit mit Eis bedeckt. Normale Karentwicklung fand nicht statt. Verschiedene Talgletscher bildeten sich am südlichen Ende der Kette, so der Soda Creek-Gletscher mit ungeheuren Seitenmoränen, der Fisch-Creek-Gletscher, der Rabbit Ears-Gletscher, der die Südgrenze des Wisconsin-Eises in der Park Range bezeichnet, der Cloverleaf-Gletscher, der Newcomb-Gletscher, dessen Eis aus den großen Karen südlich vom Mount Ethel und von der Eiskappe des Buffalo-Passes stammte, mit großen Moränen im Newcomb-Tal. Der 6 km lange Livingstone-Gletscher, einer der kleinsten von den Hängen des Mount Ethel, besitzt das vollkommenste Moränensystem der ganzen Kette. Der Red Canyon-Gletscher erhielt sein Eis, das über 1000 Fuß Mächtigkeit erreichte, von der kontinentalen Wasserscheide nördlich vom Mount Ethel; er schüttete große Seiten- und Stirnmoränen auf. Die junge Landschaft der Stirn-

ablagerungen — unregelmäßige Hügel, durch Depressionen getrennt, von denen manche kleine Seen oder Sümpfe enthalten, steht in auffallendem Gegensatz zu der reifen glazialen Topographie der Prä-Wisconsin-Moränen unmittelbar im O. Zu den Gletschern aus den Karen im O der kontinentalen Wasserscheide gehören: Lone Pine- und Bear Creek-Gletscher, die 1 Meile westlich vom North Platte-Fluß endeten, mehrere kurze Talgletscher vom Mount Zirkel und Flattop Mountain, der Independence-Gletscher mit 2 glazialen Stauseen, der Beaver-Gletscher. Das Nährgebiet des Encampment-Gletschers waren die Kare an der Nordseite der Sawtooth Range, die hohe Wasserscheide nahe Seven Lakes und das breite Tal, in dem jetzt Stump Park liegt. Das Gletschereis war über 1000 Fuß mächtig; verschiedene Rückzugsstadien sind festzustellen. Die Gletscher vom Westhang der Park Range waren länger als die der Ostseite und endeten 1000 Fuß tiefer. Diese Unterschiede erklären sich durch die günstige Lage zu den feuchtigkeitsbringenden Westwinden. Ein anderer Gegensatz zeigt sich im Charakter der Endmoränen. Im O sind die Ablagerungen groß und wohl erhalten, im W sind sie klein und fehlen manchmal. Die letzteren sind wahrscheinlich durch das schnellere Schmelzen in geringeren Höhen bedingt; die schnellen Ströme trugen große Mengen von Steinschutt als Sandr fort; im O ist die Sandmenge relativ gering. Das Vorhandensein mehrerer Altmoränengebiete jenseits der Grenzen der Wisconsin-Vereisung zeigt an, daß das Eis die Täler der Park Range wenigstens zweimal während des Pleistocäns einnahm. Diese Gebiete weisen eine reife Topographie ohne Seen und Sümpfe auf; zerstreute verwitterte Gerölle sind die Hauptzüge dieser Landschaft. Die Prä-Wisconsin-Gletscher in der Park Range waren nur wenig größer als diejenigen des späten Pleistocäns. Am Schluß folgt eine Zusammenfassung.

**Hedwig Stoltenberg.**

### Ursachen von Eiszeiten.

**Zeuner, F. L.:** Schwankungen der Sonnenstrahlung und des Klimas im Mittelmeergebiet während des Quartärs. (Geol. Rundschau. 30. H. 6. 1939. 650—658.)

Die Forschungen von GIGNOUX, G. A. BLANC und A. C. BLANC zeigen eine 3fache Wiederkehr kühlen Klimas während der Würmeiszeit in Norditalien, diejenigen von GARROD und BATE an der Faunenabfolge in den Höhlen des Berges Karmel in Palästina eine 2fache Wiederkehr feuchten Klimas (Würm I und Würm II). Verf. weist nach, daß man auf Grund dieser Untersuchungen berechtigt ist, mediterrane Pleistocänprofile mit Hilfe der MILANKOWITSCHSchen Strahlungskurve zu datieren.

**Edith Ebers.**

**Penck, A.:** Die Strahlungstheorie und die geologische Zeitrechnung. (Naturwiss. 27. 1939. 727.)

In der Exzentrizität, die in bestimmten Grenzen wechselt, können Ursachen für Schwankungen des Klimas gesucht werden. MILANKOVIĆ schlug vor, die der Erde zugeführte Strahlung rechnerisch zu betrachten. Aus seiner Tabelle sind die Schwankungen der der Erde in der Minute zugestrahlten Wärmemenge ersichtlich. Die Ansicht von MILANKOVIĆ, daß die Eiszeiten durch kühle Sommer bewirkt werden, läßt sich nach dem Verf. nicht beweisen. Im Winter findet die Anhäufung des Schnees statt. Der Sommer ist die Schmelzzeit. Die Schneezeit ist doppelt so lang wie die Schmelzzeit, d. h. es kommt in erster Linie auf die Länge des Winters und nicht auf die Temperatur an. Das Gleichgewicht zwischen beiden Zeiten ist die Vorbedingung für das Bestehen des Gletschers. Während der Eiszeit war die Winter- und die Sommertemperatur gesenkt. Ein Maß dafür findet man in der Lage der Schneegrenze. In Spitzbergen finden wir Verhältnisse, die der Eiszeit entsprechen. Das Klima während der Eiszeit war also um 20 Breitengrade äquatorwärts verschoben und in Europa mindestens um 8° im Jahresmittel kälter. Da die Strahlungskurve von MILANKOVIĆ nicht die Änderung der Jahrestemperatur gibt, sondern nur die ihrer Verteilung zeigt, führt sie nicht zum Ziele. Man braucht die Strahlungssumme. Nur wenn diese sich ändert, wird die gesamte Erde kälter oder wärmer. Damit würden die Ergebnisse der Eiszeitforschung übereinstimmen, die mehr und mehr gezeigt haben, daß die Eiszeit eine universelle gewesen sein muß.

M. Henglein.

## Verwitterungslehre einschl. Bodenkunde.

### Allgemeine Übersichten. Klimakunde.

**Handbuch der Bodenlehre.** Herausgegeben von E. BLANCK. Erster Ergänzungsband, bearbeitet von F. ALTEN, E. BLANCK, B. KURMIES, K. MAIWALD, R. MELVILLE, A. RIPPEL, P. SCHACHTSCHABEL, F. SCHEFFER. Verlag von Julius Springer, Berlin 1939. 621 S. Mit 84 Abb. Geb. RM. 87.—.

Ein ausführliches Handbuch eines in lebhaftem Fluß befindlichen naturwissenschaftlichen Teilgebietes ist schon im Augenblick seines Erscheinens naturgemäß „veraltet“ und nach wenigen Jahren legt sich dann der Herausgeber die Frage nach einer Ergänzung oder Neugestaltung vor. Das 10bändige Handbuch der Bodenkunde wurde vor 7 Jahren abgeschlossen. Herausgeber und Verlag haben sich entschlossen, in einem Ergänzungsband alle diejenigen Teilgebiete der Bodenkunde neu bearbeiten zu lassen, die am engsten mit der Bodenlehre als selbständiger Disziplin verbunden sind. Bei den vielfachen Wechselbeziehungen zu wichtigen Teilen der allgemeinen Geologie, Stratigraphie, Gesteinskunde, Verwitterungskunde und sogar auch zur Lagerstättenlehre, die die hier neubearbeiteten Abschnitte heben, wird dieser Ergänzungsband auch von diesen Kreisen begrüßt werden. Wie bei den früheren Bänden dieses Handbuchs handelt es sich auch hier um ganz ausführliche, den neuesten Stand und das gesamte Schrifttum möglichst erschöpfende Darstellungen. Über den ungemein reichen Inhalt gibt folgende Übersicht einen Begriff:

## Allgemeine Bodenlehre.

BLANCK, E.: Verwitterungslehre und Beschaffenheit der durch die Verwitterung entstandenen Mineralstoffbestandteile des Bodens.

—: Die Lehre von der Entstehung und Verteilung der Böden an der Erdoberfläche.

Allgemeiner Teil: Regionale und zonale Bodenlehre.

Spezieller Teil: Die Verteilung der Böden an der Erdoberfläche und ihre Ausbildung (regionale oder geographische Bodenlehre): 1. Böden der kalten Regionen (arktische, subarktische und Hochgebirgsböden). — 2. Böden der kühlen gemäßigten Regionen: Bleicherde-Waldboden und podsolige Böden. Braunerde, einschl. Rendzina, nebst Bodenverteilung innerhalb Deutschlands. — 3. Böden der feuchtwarmen gemäßigten Region: Gelb- und Roterden (Terra rossa). — 4. Böden der feuchttrockenen gemäßigten Regionen und der trockenen Gebiete: Steppenschwarzerden, kastanienfarbige Böden, graue Steppenböden, Salzböden, Wüstenböden usw. — 5. Böden der feuchtheißen tropischen Region: Tropische Roterden, Laterit und tropische Moorböden. — 6. Bodenverteilung innerhalb größerer Gebiete der Kontinente. — Verwitterung in der Vorzeit und fossile Verwitterungsrinden.

## Spezielle Bodenlehre.

(Die Beschaffenheit des Bodens.)

## 1. Physikalische Beschaffenheit des Bodens.

ALTEN, F. und B. KURMIES: Das Verhalten des Wassers im Boden.

Das statische Verhalten des Bodenwassers: a) Hydratations- und hygroskopisches Wasser: Ursachen der Hydratation und Bestimmung derselben. Wasseraufnahme in Abhängigkeit vom Dampfdruck. Die Bestimmung der Bodensaugkräfte. Einfluß des Salzgehaltes des Bodens auf das Hydratations- bzw. hygroskopische Wasser. Spezifisches Gewicht und spezifische Wärme des adsorbierten Wassers. Benetzungswärme. Beziehungen zwischen Wasseranlagerung und Benetzungswärme zur Oberfläche des Bodens. — b) Wasserkapazität und Wasseraufnahmevermögen. Wasserhaltungsvermögen und Wasseraufnahmevermögen. Wassergehalt bei der Fließgrenze. — c) Quellung und Schrumpfung.

Das dynamische Verhalten des Bodenwassers: a) Kapillarität und Steighöhe. — b) Durchlässigkeit.

MELVILLE, R.: Das Verhalten des Bodens gegen Luft, Wärme, Elektrizität und Radioaktivität.

2. SCHEFFER, F. und P. SCHACHTSCHABEL: Chemische Beschaffenheit des Bodens. (Chemische und chemisch-physikalische Vorgänge im Boden.)

Die Minerale der Bodenfraktionen zwischen 2 und 0,002 mm Teilchengröße als Urheber der chemisch-physikalischen Vorgänge.

Der Basenaustausch: Der Boden als disperses System. Der Bau des Ultramikrons. Die Umtauschgesetze nach WIEGNER: Allgemeines. Die



Hydratation. Hydratation und elektrokinetisches Potential. Elektrokinetisches Potential und Koagulation. Elektrisches Potential und Peptisation. Ionenumtausch und Struktur. Die Verschiedenheit der Haftfestigkeit der Ionen an Umtauschkörpern. — Die mathematische Formulierung der Umtauschvorgänge. — Die Ermittlung des Kationenbedarfs der Pflanze nach P. VAGELER und F. ALTEN: Der Nährstoffgehalt der Bodenlösung. Die Nährstofflieferung aus den Sorptionskomplexen.

Spezielle Untersuchungen über die Sorption an Böden und Mineralen: Sorptionskapazität und Tongehalt. Umtauschversuche an verschiedenen Bodenkolloiden und Mineralen. Abhängigkeit der Sorption von der Reaktion. Sorption und isoelektrischer Punkt. Der sorbierte Wasserstoff.

Die organischen Bodenkolloide: Sorption von organischen an anorganische Kolloide. Sorptionskapazität des organischen Bodenanteiles. Die Bestimmung der Sorptionskapazität organischer Substanzen.

Untersuchungen am Bodenkomplex: Bestimmung der austauschbaren Basen. Bestimmung der Sorptionskapazität. Bestimmung des Kalkbedarfs und der Reaktion des Bodens. Das Bodenkali.

Die Bestimmung der pflanzenverfügbaren Nährstoffe Kalium und Phosphorsäure.

3. MAIWALD, K.: Beschaffenheit des organischen Bodenanteils.

Die Entwicklung des Humusproblems im letzten Jahrzehnt.

Untersuchungsmethoden: Abgrenzung und Bezeichnung von Stoffgruppen. Fortschritte in den Methoden zur Bestimmung von Menge und Beschaffenheit des organischen Bodenanteils. Untersuchung der organischen Düngemittel.

Der Humifizierungsvorgang im Kreislauf der organischen Bodenstoffe: Beziehungen zum Lignin- und zum Eiweißabbau. Mengenverhältnis C : N im organischen Bodenanteil; Schwefelgehalt. — Neue Ergebnisse über die stoffliche Beschaffenheit des humifizierten Anteils: Ionenumtausch an Humusstoffen und Beziehungen zwischen den organischen und den anorganischen Umtauschkörpern (Sorptionskomplexen). Chemische und physikalische Untersuchung der Huminsäuren. Wechselwirkungen zwischen dem organischen Bodenanteil und der Bodenphosphorsäure.

Untersuchungen über örtlich bedingte Humusformen: Klimatische und Bodeneinflüsse bei der Ausbildung des organischen Bodenanteils. Der Waldboden und das Moor.

Abhängigkeit der Bodenfruchtbarkeit vom organischen Bodenanteil: Verhalten der Humusstoffe bei neuzeitlicher Bodennutzung und Möglichkeit ihrer Vermehrung durch Düngung. Wirkung von Humusstoffen auf Pflanzen und auf Kleinlebewesen.

4. RIPPEL, A.: Mikrobiologie des Bodens.

Methodik der mikrobiologischen Bodenuntersuchung. — Zahl und Verbreitung der Mikroorganismen im Boden und ihre Abhängigkeit von den Hauptfaktoren. — Algen und Protozoen. — Eigentümlichkeiten des Bodens als Standort. — Zusammenleben der Organismen im Boden (ohne Symbiose). — Mykorrhiza. — Leguminosen- und Erlen-Symbiose. — Frei lebende Stickstoff-

binder. Abbau organischer Stickstoffverbindungen. — Nitrifikation und Denitrifikation. — Zellulosezeretzung. — Abbau besonderer Kohlenstoffverbindungen. — Bildung von Kohlensäure. — Bildung und Zersetzung von Humus. — Kreislauf der Mineralstoffe. — Mikrobiologische Methoden zur Feststellung des Nährstoffbedarfes der Pflanzen. **H. Schneiderhöhn.**

**Robinson, G. W.:** Die Böden, ihre Entstehung, Zusammensetzung und Einteilung. (Ins Deutsche übersetzt von A. JACOB.) Verlagsgesellschaft für Ackerbau m. b. H., Berlin SW 11. 1939. 520 S. Mit 17 graph. Darst. u. 5 Bildtaf. Geb. RM. 12.—.

Das Werk von ROBINSON „Die Böden“, von dem in englischer Sprache im Verlauf weniger Jahre bereits 2 Auflagen erschienen sind, wird von den Bodenkundlern der gesamten Welt als Hauptwerk der Bodenkunde betrachtet. Auf Grund seiner vielseitigen Kenntnis der verschiedenen Bodenarten aller Weltteile behandelt ROBINSON die bodenbildenden Vorgänge, die allgemeinen physikalischen Eigenschaften der Böden, insbesondere ihre Wasserverhältnisse. In einzelnen Kapiteln werden dann die verschiedenen Bodengruppen behandelt: Podsole, Tschernoseme, Grundwasserböden einschließlich Moore, Salz-, Alkali- und Solotiböden, Böden der humiden Tropen und Subtropen und Böden aus kalkhaltigem Muttermaterial. Besprochen werden ferner die verschiedenen Systeme der Bodeneinteilung, die geographische Verbreitung der Böden, Bodenkartierung und Bodenuntersuchung. In einem Schlußkapitel wird auf die wirtschaftlich wichtigen Beziehungen zwischen Böden, Pflanzenwachstum und Landwirtschaft eingegangen. Das Buch gibt somit eine umfassende, gründliche, leicht verständliche und interessant geschriebene Darstellung der gesamten Bodenkunde. Es ist in erster Linie für alle diejenigen bestimmt, die mit dem Studium und der Erforschung des Bodens an sich zu tun haben. Ebenso wertvoll aber ist es auch für alle andern, wie Land- und Forstwirte, Geologen, Petrographen, Botaniker und Geographen, deren Interesse am Boden durch wirtschaftliche oder wissenschaftliche Zusammenhänge bedingt ist. Es ist sehr zu begrüßen, daß das Buch in der sehr gut gelungenen deutschen Übersetzung auch allen denjenigen zugänglich gemacht wird, denen die Originalfassung weniger leicht verständlich ist. Da vor allem die englische Literatur eingehend berücksichtigt wird, gibt es denen, die vorwiegend die kontinentale Literatur verfolgen, zugleich Einblick in die englischen Arbeiten und vermittelt ihnen vielfach neue Gesichtspunkte zur Betrachtung bodenkundlicher Fragen. Die deutsche Ausgabe, die von F. SCHUCHT, Präsident der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft, eingeführt wird, entspricht dem neuesten Stande der Forschung, wie er in der in Aussicht genommenen dritten englischen Auflage zur Darstellung kommt. Auch hinsichtlich des Preises, der mit Rücksicht auf Umfang und Ausstattung als niedrig bezeichnet werden kann, besteht zwischen der deutschen und englischen Ausgabe kein Unterschied. **H. Schneiderhöhn.**

**Lautensach, Hermann:** Spaniens Landwirtschaft in ihren Beziehungen zu Klima und Boden. (Umschau. 43. 1939. 765.)

Der spanische Landbau ist vielfältig, was bei Betrachtung der Klima- und Reliefverhältnisse verständlich wird. Das Innere der Halbinsel wird von aus-

gedehnten Hochflächen eingenommen. Mächtige Gebirge trennen die einzelnen Zentrallandschaften voneinander und scheiden sie von den schmal den Küsten entlang aufgereihten Randlandschaften. Neben dem Trockenfeld besteht das Bewässerungsfeld. Die modernen Bewässerungswerke bestehen aus Staubecken, die die Wasserfälle der kühlen Jahreszeit für die trockenen Monate speichern, und aus Kanälen, die das Wasser den Feldern zuführen. Bisher sind nur 9% des Gesamtfeldareals künstlich bewässert. Die Ausweitung der Bereiche künstlicher Bewässerung ist eine der Hauptzukunftsaufgaben spanischer Wirtschaftspolitik.

**M. Henglein.**

**v. Bülow, Ernst:** Neulandgewinnung und Ernährungsgrundlage. (Deutscher Lebensraum. 6. 1939. 348.)

Es sei aus dem Aufsatz der undurchlässige Ortstein in der Lüneburger Heide, in Schleswig-Holstein und anderwärts herausgegriffen, der durch tiefgehende Dampf- und Motorpflüge zerstört werden muß. Als Nieder- und Hochmoore treten in Deutschland 427 000 ha auf, besonders im NW. Oldenburg hat 34 000 und Hannover sogar 181 000 ha unkultivierte Moorflächen. Während das Ödland der Sandheide an Wassermangel leidet, ist bei den Mooren das Gegenteil der Fall. Stauende Nässe und als Folge davon Moospolster, saure Gräser und häufig sogar Sümpfe sind hier vertreten. Es muß für Entwässerung gesorgt werden. Da der einzelne Besitzer dies nicht schaffen kann, müssen Genossenschaften gebildet werden oder der Staat muß eintreten. Der Arbeitsdienst führt augenblicklich große Moorkultivierungen im hessischen Ried, großem Moorbruch (4900 ha) in Ostpreußen, Rhin- und Havelbruch (37 000 ha), Drömling (7500 ha) bei Braunschweig, Sprottebruch (6000 ha) in Niederschlesien, Ostenholzer Moor in Hannover und in versumpften Wiesen im Spreewald durch. Dazu kommen noch die Eiderabdämmung (35 000 ha) und die Kultivierung der riesigen Moorflächen rechts und links der Ems, die in das mächtige Burtanger Moor hineingreifen. Sonst werden noch eine Anzahl kleinerer Moore kultiviert.

**M. Henglein.**

### Verwitterung von Einzelmineralien.

**Sindowski, Karl-Heinz:** Über die Verwitterbarkeit der Schwermineralien. (Zs. deutsch. geol. Ges. 90. 1938. 626—644. Mit 1 Textabb.)

Um über das Verhalten von Schwermineralien unter bestimmten Verwitterungsbedingungen Auskunft zu erhalten, um dann rückschließende eventuelle klimatische Fragen zu behandeln, hat Verf. zwei altersverschiedene Weißerdeprofile, die ähnlich zusammengesetzte Ausgangsgesteine haben, zum Gegenstand vorliegender Untersuchung gemacht.

Das eine Weißerdeprofil ist eocänen Alters und entspricht der Verwitterung des Devons im Rheinischen Schiefergebirge; bekannte Profile dieser Weißerdeverwitterung sind urbar bei Koblenz und Mehlem bei Godesberg. Die Ausgangszusammensetzung des in Betracht kommenden Unterdevons wird für diese Lagerstätten angegeben.

Das zweite Weißerdeprofil ist oberpliocänen Alters und findet sich am Gebirgsrand der Oberrheinebene an zahlreichen Stellen, wobei hervorgehoben

wird, daß auf Blatt Rastatt diese gebleichten Ablagerungen nur wenig umgelagerte Verwitterungsrückstände des Mittleren Buntsandsteins darstellen.

Die beiden beschriebenen altersverschiedenen Verwitterungsprofile haben mehrere Gemeinsamkeiten. Bei beiden ist das Ausgangsgestein ein feldspathaltiger Sandstein, dessen Feldspäte den Kaolin liefern. Beide Ausgangsgesteine führen eruptive und metamorphe Mineralien. Die Schwermineralienzusammensetzung vom Ausgangsstein und Verwitterungsrückstand wird tabellarisch zusammengefaßt.

Es zeigt sich, daß die Weißerdeverwitterung im Eocän oder Pliocän wahrscheinlich unter ähnlichen klimatischen Bedingungen verlief; durch sie wurden die metamorphen Schwermineralien, vor allem Granat, zerstört, während Turmalin, Zirkon und Rutil als stabil übrig blieben.

Im weiteren wird ein Pliocänprofil mit liegenden roten Tonen und hangenden Weißerden vom Heuberg bei Kandern beschrieben. Auf Grund von Schwermineralien wird gezeigt, daß sich zur Unterpliocänzeit der gesamte Schichtenkomplex in roter Farbe ablagerte und daß dann im Oberpliocän die Weißerdeverwitterung von oben her die roten Schichten entfärbte, Granat und Biotit verschwinden ließ und eine Anreicherung der stabilen Mineralien, die in mehreren Tabellen zusammengetragen sind, bedingte. Die gesamten Pliocänschichten des Heuberges zeigen ein wertvolles Schwermineralverwitterungsprofil. Das Heubergprofil bestätigt also, daß bei Weißerdeverwitterung Biotit und der sonst so stabile Granat verschwinden.

**Chudoba.**

**Gehrke, E.:** Die Patina von norddeutschem Flint. (Zs. Geschiebeforschung. 14. Leipzig 1938. 160—168. Mit 5 Abb.)

Die weiße, scharf abgesetzte Patina auf norddeutschen Flintgeschieben kann nicht durch Erhitzen entstanden sein: Beim Erhitzen wird das Bitumen oxydiert, wodurch die dunkle Farbe bis in größere Tiefe aufgehellt wird. Da Flint mit gelben und braunen Partien bei 175° C dunkelviolett, bei etwa 265° dunkelrot wird, können braune und gelbe Flinte mit weißer Rinde nicht über 175° erhitzt gewesen sein. Auch Lichteinwirkung ist nicht die Ursache der Rindenbildung, da oft die Patina die Geschiebe allseitig umgibt. Als Ursache der Patinierung kann nur eine Flüssigkeit in Frage kommen, und zwar eine alkalische (künstlich ermittelt mit Kalilauge, Natronlauge, auch bei Zimmertemperatur); Säuren wirken weder auf die Kieselsäure noch auf das Bitumen bleichend oder zersetzend ein.

Die Entstehung einer nicht scharf abgesetzten, sich allmählich ausbreitenden Patinierung möchte Verf. in die Zeit verlegen, in der der Flint noch jung und weich war, da nach seinen Versuchen erhärtete Flintgeschiebe stets eine scharf abgesetzte Patina ergaben. Die unscharfe Patinierung tritt oft bei gebändertem Flint auf. [Bei den abgebildeten Beispielen hat man freilich den Eindruck, als ob die verlaufende, unscharfe Patinierung Abhängigkeit von den äußeren Umrissen des Flintgeschiebes zeigte. Es würde das gegen eine Veränderung des gelatinösen Flints sprechen. Viel eher dürften wohl Konzentrationsunterschiede der alkalischen Lösungen und die wechselnde Porosität des Flints als Ursachen der verlaufenden Patinierung

in Frage kommen! Ref.] Am stärksten patiniert ein sehr homogener, durch Bitumen bräunlich gefärbter Flint.

Zuweilen sind nur Ecken und Kanten weiß patiniert, obwohl die dazwischenliegenden Flächen alte Brüche darstellen. [Immerhin schließt das nicht aus, daß die ringsum patinierten Stücke schon vor geraumer Zeit beschädigt worden sind, so daß nur die patinierten Ecken und Kanten erhalten blieben. Da späterhin alkalische Lösungen fehlten, erfolgte keine Neupatinierung der Zwischenflächen. Ref.]

Zuweilen sind einzelne Flecken stärker patiniert als die benachbarten Flächen. Diese Flecken rühren offenbar von Inhomogenitäten des Flints, z. B. eingeschlossenen organischen Resten her. Durch schwarzbraunes Bitumen gefärbte Teile sind oft schwächer patiniert als hellere.

Allmählichen Übergang zeigen zuweilen auch die Bänderungen eines gebänderten Flints, während in anderen Fällen die Bänderung scharf gegen das ungebänderte Innere absetzt. Zuweilen ist die Bänderung infolge geringer Farbunterschiede nur als Wellenlinie körperlich beim Anschlagen erkennbar, oder sie tritt durch wechselnde Patinierungsfähigkeit in die Erscheinung. Das Bändersystem setzt gegen den ungebänderten Kern oft scharf ab, ohne daß die Grenze als Sprung beim Zerschlagen aufspaltete. Die Bänderung (Diffusionszonen) ist der Patinierung nahe verwandt. Scharfe Grenzen sollen kennzeichnend für Diffusion oder Patinierung in erhärteten, unscharfe für solche in gelatinösem Zustande sein [wie in den Achaten dürften eher Unterschiede in der Flintmasse die Ursache sein. Ref.].

Die Bänderung im Flint zeigt mitunter mehrfache Schichtung (Doppelbänderung usw.), wobei der Verlauf der Bänderung abhängig von der Oberfläche des Flints ist.

**Walther Fischer.**

### Junge Gesteinsverwitterung.

**Hellmers, J. H. u. P. Pfeffer:** Verwitterungsstudien an Bodenprofilen des mittleren und südöstlichen Thüringer Waldes. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 57. H. 1. 1936. 333—358. Mit 1 Taf. u. 32 Abb.)

Die geologische Kartierung im Gebiet des Schwarzburger Sattels gab mit der Fertigstellung bzw. Neubearbeitung der Blätter Groß-Breitenbach, Unterneubrunn, Ilmenau, Königsee und Blankenburg die Anregung zur Untersuchung einer Reihe von bodenkundlichen Fragen, sowohl im Grauwackenschiefer-Gebiet des Schwarzburger Sattels selbst, als auch in dem westlich angrenzenden Gebiet der Eruptivgesteine des Rotliegenden.

Die Quarzit- und Schieferböden des alten Gebirges und die vulkanischen Böden des Rotliegenden wurden in dem bearbeiteten Gebiet getrennt untersucht. Das durch die Verwitterung aus dem Quarzit und aus dem Schiefer entstehende Material ist mineralogisch nicht so wesentlich voneinander verschieden, wie man nach dem Muttergestein erwarten könnte. Auch das Quarzitgestein enthält schon erhebliche Mengen Sericit, die durch die fortschreitende Verwitterung in dem Feinboden angereichert werden. Es entsteht also aus beiden Gesteinen ein sericitreicher Boden, der unter dem Einfluß des humiden Klimas weitgehend podsoliert ist.

Der Grad der Podsolierung ist, wie die Wanderung von Tonerde und Eisen erkennen läßt, von der Tiefgründigkeit und dem Gehalt an gröberem Bodenmaterial abhängig. Er ist also im Quarzitboden im allgemeinen stärker als bei den milderen, zu tiefgründigerer Bodenbildung neigenden Phykodenschiefern.

Durch vergleichende Bestimmungen der austauschbaren Basen nach SCHOLLENBERGER und des Nährstoffgehaltes nach NEUBAUER in den gepulverten, unverwitterten Gesteinen und den verschiedenen Bodenhorizonten konnte die Abnahme der den Pflanzenwurzeln zur Verfügung stehenden Basen gut verfolgt werden. Die besonders auf diesen Böden der Sedimentgesteine sehr starke Versauerung wurde außerdem durch die Bestimmung der  $P_H$ -Zahl und des Basendefizits bestätigt. Der in den frischen Sedimentgesteinen relativ hohe Kaligehalt ist in der Oberkrume ziemlich restlos ausgewaschen. Eine Ausnahme machen nur die Böden, bei denen auch aus anderen Gründen auf eine Einwehung fremden Materials geschlossen wurde.

Die Eruptivgesteinsböden sind infolge des größeren Basenreichtums ihres Muttergesteins nicht so restlos an Basen, besonders auch an wurzellöslichem Kali, verarmt. Die Unterschiede in den  $P_H$ -, S-, V- und Basendefizitzahlen sind zwischen den Böden der Eruptivgesteine einerseits und der Sedimentgesteine andererseits nicht groß, lassen aber doch die geringere Entbasung bei den nährstoffreicheren Eruptivgesteinen erkennen.

Schließlich wurde versucht, durch Feststellung der Absorption von Farbstoffen den Gehalt der Feinsubstanz unter  $5 \mu$  an Gelen und Verwitterungskomplexen sowie die Beteiligung auch frischer Mineralien an der Absorption zahlenmäßig zu erfassen. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigten keinen wesentlichen Unterschied im Verhalten der Feinsubstanz der verschiedenen Bodenarten. Wenn auch im allgemeinen die Farbstoffabsorption in den Anreicherungs-horizonten am stärksten ist, so sind die erhaltenen Zahlen doch nicht überall eindeutig. Neben den reinen Absorptionsvorgängen laufen offenbar Zersetzungsercheinungen der Farbstoffe einher.

Die Untersuchungsmethoden für die oben dargelegten Verwitterungsstudien werden eingehend besprochen und die Vorteile sowie Nachteile weit auseinanderliegender Methoden besprochen.

**Chudoba.**

**de Lapparent, Jacques:** La décomposition latéritique du granite dans la région de Macenta (Guinée française). (C. R. 208. 1939. 1767.)

Das Granitgebiet in Oberguinea, westlich des G'Bing-Gebirges, und die metamorphen Gesteine wurden bereits von A. OBERMÜLLER beschrieben. Im Waldgebiet von Macenta läßt sich die Granitverwitterung sehr gut studieren. Der frische Granit ist ein Biotitgranit und besteht aus 13% Kalifeldspat (Mikroclin), 43% Oligoklas-Andesin, 36% Quarz und 8% Glimmer. Ein wenig Glimmer-Sericit vertritt den Kalknatronfeldspat. Letzterer ist mit Gibbsit überzogen. Man erkennt in feinen Lamellen den Vorgang der Umwandlung. In fortgeschrittenem Zustand erkennt man negative Kristalle in den Hohlräumen, die sich der Gibbsit geschaffen hat.

Weder der Mikroclin, noch der Quarz zeigen eine Verwitterungsercheinung. Der Gibbsit findet sich auch als Ausfüllung feiner Risse, welche diese

beiden Mineralien durchsetzen. Der so veränderte Granit enthält 14—18% Gibbsit und bildet Kugeln in einer rosafarbenen oder roten Umgebung. Der schwarze Glimmer ist hier verschwunden, während Kaolinit in großen Mengen vorkommt. In dem gibbsitischen Granit tritt keine Spur von Kaolinitlamellen auf, während die Masse der Kaolinitkristalle 37—47% des Gewichts beträgt. In der Kaolinitregion kommt kein Gibbsit vor. Auch ist das Verhältnis der Kalknatronfeldspäte sehr stark gesunken. Während im frischen Granit 43% auftreten, sinken sie auf 21—25% im gibbsitischen Granitgebiet und auf kaum mehr als 3% in der Kaolinitregion. Mikroclin bleibt völlig unversehrt wie im frischen Granit. Einen Transport kann er nicht zurückgelegt haben. Es handelt sich um zwei Arten der Verwitterung, der eigentlichen Granitverwitterung, wobei Gibbsit entsteht, und eine lateritische Verwitterung, die älter ist als die gibbsitische Granitverwitterung und in einem tropischen Klima sich vollzog. Das Eisen des Glimmers wurde zur Goethitbildung benützt.

**M. Henglein.**

**de Lapparent, Jacques:** L'arénisation pétrropicale et prédésertique en A. O. F. et au Sahara. (C. R. 209. 1939. 7.)

Verf. hat vorstehend gezeigt, daß vor dem tropischen Klima ein anderes bestanden haben muß. Durch Beobachtungen der auf den Granitphylliten aufliegenden Schichten wurde diese Annahme bestätigt. In den sandigen Schichten treten Dolerite auf, die, ebenso wie der Granit, vor ihrer Lateritisation zu Ballen geformt wurden. Diese Gesteinsballen wurden mehr oder weniger gibbsitisiert.

Die Stadien der Gibbsitbildung lassen sich in den Verhältnissen des Gibbsit zu Boehmit erkennen. Die Bauxitbildung vollzog sich auf einem bereits vorhandenen Eluvium.

**M. Henglein.**

## Bodenkunde.

### Untersuchungsverfahren.

**Möhlmann:** Die Entnahme ungestörter Bodenproben. Ein neues Gerät für nichtbindige Böden. (Die Bautechnik. 17. H. 46. 1939. 585—588. Mit 13 Abb.)

Verf. erörtert zunächst Aufgaben der Baugrundforschung und Begriff, Gewinnung und Benutzung gestörter und ungestörter Bodenproben. Er legt dar, daß es bisher ein zur Entnahme ungestörter Proben aller Bodenarten außer Gesteinen im Grundwasser geeignetes Universalgerät nicht gibt.

Es wurde daher zur Entnahme von Proben für den Bau der Staustufe Langwedel an der Weser ein neues Gerät entwickelt, von dem gefordert wurde: Einwandfreie Entnahme der Proben ohne Verformung und Zusammenpressung, allgemeine Verwendbarkeit für bindige wie auch für nicht bindige Bodenarten, leichte und einfache Handhebung und Beförderung des Gerätes, geringe Kosten.

Das Gerät, für etwas bindige Böden ein Stutzen mit darüber angeordnetem Auffangraum für den zuerst durchsunkenen gestörten Boden, für nichtbindige Böden mit einem den Stutzen durch eine Klappe verschließenden Zusatzgerät, wird beschrieben und abgebildet und mit anderen Geräten

verglichen, Arbeitsweise, Kosten- und Zeitaufwand sind angegeben. Die Einrichtung erwies sich als brauchbar und genügte den aufgestellten Forderungen. Bei dem einfachen Gerät ohne Klappe wird die Probe durch Unterdruck im Stützen gehalten.

**Stützel.**

**Heiland, C. A.:** Report of the year's activities in electrical geothermal, radioactive and soil analysis methods. (Geophysics. 4. 1939. 130.)

Über die im Jahre 1938 ausgeführten theoretischen und praktischen Arbeiten über elektrische, geothermische, radioaktive und gasanalytische Aufschlußmethoden wird eine Übersicht gegeben. Die elektrischen Untersuchungen auf Erz und Erdöl sind ausführlicher behandelt.

**M. Henglein.**

**Krasnow, Shelley:** A review of progress in geophysical instruments for the year 1938. (Ebenda. 123.)

Es wird in der Hauptsache über Verbesserungen an geophysikalischen Feldgeräten berichtet.

**M. Henglein.**

### **Bodentypen.**

**Mückenhausen, E.:** Der heutige Stand der Bodentypenlehre. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 57. H. 2. 1936. 57—58.)

Die für die Bodenbildung erkannten Hauptfaktoren werden angeführt. Im weiteren wird der Verlauf der Bodenbildung nach der Eiszeit dargelegt. Der Entwicklungsverlauf der deutschen Böden wird gekennzeichnet.

**Chudoba.**

**Dolar-Mantuani, L.:** Prispevek h karakteristiki tal v južnem predelu mesta Ljubljane. (Ein Beitrag zur Charakteristik des Bodens im Südteil der Stadt Ljubljana.) (Tehnika in Gospodarstvo. 5, 5/6. Ljubljana 1939. Mit 6 Textfig. Slowenisch.)

Eine petrographische als auch geotechnische (Konsistenzgrenzen, Zerfallsnummer) Charakteristik einer Reihe von Lockergesteinen aus dem Südteil von Ljubljana (Laibach), welche das Laibacher Moor abschließt, wird gegeben. Die große Variationsbreite auch am Material vom gleichen Probeort wird dadurch erklärt, daß die Sedimentation an der Grenze zweier größerer Sedimentationsgebiete (Laibacher Moor und Save-Becken) mit lokalen kleineren Inundationsgebieten stattgefunden hat.

**Ref. d. Verf.'s.**

### **Böden, regional.**

**Kapterew, P. N.:** Über die thermische Ordnung der Böden in Skoworodino (Ferner Osten). (Arb. d. Kommiss. z. Untersuchung des Dauerfrostbodens. Akad. Wiss. USSR. 6. Moskau-Leningrad 1938. 127—152. Mit 9 Tab. u. 7 graph. Darst. Russ. mit engl. Zusammenf.)

Bei der Untersuchung des Dauerfrostbodens erscheint als zentrale Frage die thermische Ordnung der Böden. Nach der am meisten sofort vorgenom-



menen Bestimmung wird der Dauerfrostboden nach einem thermischen Merkmal charakterisiert, und zwar: Die Temperatur der dauernd gefrorenen Böden darf im Verlauf von zwei und mehr Jahren nicht über 0° steigen. Die thermische Ordnung der Böden ist in den vom Dauerfrostboden eingenommenen Gebieten noch sehr wenig untersucht. Bei der weiteren Auseinandersetzung stützt Verf. sich auf die reichen Materialien der wissenschaftlichen Dauerfrostboden-Forschungsstation in Skoworodino, die sehr glaubwürdig sind. Die Station liegt 401 m über dem Meeresspiegel im Tal des Gr. Newer, 2 km von seinem linken Ufer auf fast ebenem, freiem Platz mit sehr schwacher Neigung nach N (zum Fluß). Die Fläche der Station erhielt sich nicht in der ursprünglichen Gestalt; ein Teil wurde eingeebnet und mit Rasen bedeckt. Die grundlegenden Thermometerbeobachtungen wurden auf zwei Flächen ausgeführt: der sog. „natürlichen“, wo sich die natürliche Grasdecke erhält und der Schnee sich unberührt erhält, und der „entblößten“, von der sowohl Gras als auch Schnee verschwindet. Die Lage und Beschaffenheit der Bohrlöcher wird beschrieben. Tab. 1 und 2 zeigen die mechanische Zusammensetzung und die Feuchtigkeit der Böden bei diesen beiden Flächen; es ist daraus zu sehen, daß als vorherrschende Böden bei beiden Flächen staubreiche, schlammige Lehmböden mit unbedeutender Beimischung von Sand und Teilchen größer als 1 mm erscheinen. Die normale vollständige kapillare Feuchtigkeitskapazität solcher Böden beträgt ungefähr 25% in bezug auf das Gewicht des trockenen Bodens, so daß unter natürlichen Bedingungen diese Böden mit Wasser gesättigt und oft auch stark überfeuchtet sind, besonders tiefer als 2,5 m, d. h. in den dauernd gefrorenen Schichten. Die dauernd gefrorenen Lehmböden sind wenigstens in Skoworodino fast doppelt so feucht wie die wirksame Schicht, wobei das Wasser sich in ihnen in fester Form befindet. In einigen Bohrlöchern ist in der Tiefe von 3,75—4 m kompaktes Eis getroffen, stellenweise bis 2,25 m mächtig. Diese Überfeuchtung der dauernd gefrorenen Lehmböden erklärt sich indessen keineswegs durch das „Wegdrücken“ des Wassers zur Grenze des Dauerfrostbodens durch die Kältewelle, die beim winterlichen Gefrieren von oben kommt. Die Auftauböden sind weniger feucht als die sie einschließenden gefrorenen Böden. Unmittelbar zur Betrachtung der Bodentemperaturen in Skoworodino übergehend, schickt Verf. voraus, daß die Temperaturen an der Oberfläche des Bodens aus der Übersicht ausgeschlossen sind. Die angeführten Angaben über die Temperatur der Böden beziehen sich richtig nur auf Skoworodino, und sogar nur auf die Punkte, an denen sie beobachtet wurden. Die Erfahrung zeigt, daß sogar in zwei benachbarten, sich allem Augenschein nach in gleichen Verhältnissen befindenden Bohrlöchern die Temperaturen sich dennoch stark unterscheiden. Ungeachtet des sehr bedeutenden Unterschiedes der Dekadentemperaturen und ihrer Amplituden treten die Maxima und Minima in allen Bohrlöchern zu gleicher Zeit auf: das Minimum in der 3. Dekade des Februar, das Maximum in der 2. Dekade des August. Verf. betrachtet dann die durchschnittlichen vieljährigen

Temperaturen in verschiedenen Tiefen und stellt fest: 1. Die mittleren jährlichen Bodentemperaturen in beliebiger Tiefe sind immer höher als die durchschnittliche jährliche Lufttemperatur und ihr niemals gleichzustellen. 2. Von 0,4 m anfangend, geht die Kurve der Jahrestemperaturen auf der natürlichen Fläche gleichmäßig zuerst auf die Seite des Steigens, wobei sich der Horizont 2,5—3,2 m als der wärmste erweist, was in Skoworodino gerade dem oberen Horizont des Dauerfrostbodens entspricht. 3. Bei weiterer Vertiefung erweist die Kurve der Jahrestemperaturen sich als anormal, und zwar wendet sie sich auf die Seite der Abnahme. Nach Maßgabe der Vertiefung werden die Jahrestemperaturen niedriger anstatt höher. Anscheinend ist in der Tiefe der Böden noch ein Kälteverrat vorhanden, welcher auch diese Anomalie hervorbringt. Diese Erscheinung wurde zuerst namentlich an dem 28-m-Bohrloch in Skoworodino von M. J. SUMGIN untersucht und diente ihm als Hauptstützpunkt bei Schaffung seiner Theorie über die Abnahme des Dauerfrostbodens. (Fig. 2 und Tab. 6 zeigen die mittleren Jahrestemperaturen in verschiedenen Tiefen dieses Bohrlochs, Tab. 7 aus denselben Tiefen in anderen Bohrlochern.) Die Temperaturen in den Tiefen 20, 25 und 28 m legen übereinstimmend die Tendenz zum Steigen um  $0,1^{\circ}$  nach 1933 an den Tag. Die Möglichkeit des Vorhandenseins irgendwelcher Zyklen ist indessen nicht ausgeschlossen. 4. Die mittleren Jahrestemperaturen bei der entblößten Fläche sind jedenfalls bis zur Tiefe von 6 m immer niedriger als die Temperaturen in den entsprechenden Tiefen der natürlichen Fläche. Das zeigt, daß der Einfluß der Gras- und Schneedecken sich unvergleichlich tiefer ausspricht, als man dies gewöhnlich zugibt. 5. Die Amplituden der Temperaturschwankungen sind bei der entblößten Fläche größer und nehmen etwas schneller ab als bei der natürlichen. 6. Die Kurve der Amplituden verläuft bei entblößter Fläche gesetzmäßig und leistet dem ersten Gesetz FOURIER'S Genüge: „Wenn die Tiefe in arithmetischer Progression zunimmt, nehmen die Amplituden der Temperaturen in geometrischer Progression ab.“ 7. Auf die thermische Ordnung der Böden zeigt die Schneedecke unvergleichlich mehr Einfluß als die sommerliche Grasdecke. 8. In Übereinstimmung mit dem zweiten Gesetz FOURIER'S, das aussagt, daß die Zeiten des Anbrechens der Temperaturmaxima sich direkt proportional den Tiefen verspäten, geben die graphischen Darstellungen Grund, über eine lineare Abhängigkeit zwischen der Zeit des Anbrechens der Minima und der Tiefe zu reden. 9. Bemerkenswert ist die deutliche Zunahme der Verspätung der Maxima in der Tiefe von 3,2 m; Verf. möchte dies dem Einfluß eines von unten, aus dem Dauerfrostboden kommenden Kältestroms zuschreiben. Verf. behandelt dann die Zeitpunkte des Gefrierens und Auftauens. 10. Die graphischen Darstellungen des Auftauens verlaufen fast geradlinig und erfahren keine bedeutenden Verzögerungen bei  $0^{\circ}$ . Das Zeitmaß des Auftauens ist stark verlangsamt im Vergleich mit den Zeitmaßen der Verbreitung der

Maxima und Minima. 11. Gefrieren geht bei entblößter Fläche bedeutend schneller als Auftauen in der Tiefe von 0,4—1,6 m. In derselben Tiefe geht bei der natürlichen Fläche das Gefrieren doppelt so langsam wie bei der entblößten. Bei der natürlichen Fläche geht das Gefrieren bis 0,8 m Tiefe sehr energisch vor sich, erleidet darauf aber in der Tiefe von 1,6 m eine deutliche Verzögerung, während es in 2,0, 2,25 m Tiefe früher auftritt. Man hat es hier mit einer Hebung der Grenze des Dauerfrostbodens von unten nach oben und seinem Zusammenfallen mit dem winterlichen Durchfrieren zu tun. Dies ist auch die Wirkung jenes oben erwähnten Kältestroms von unten. 12. Bei dem Gefrieren bei natürlicher Fläche bemerkt man bedeutende Verzögerungen des Ganges der Temperatur bei 0°, welche beim Tauen nicht beobachtet werden. Zum Schluß weist Verf. darauf hin, daß, wenn das Thermometer in irgendeiner Tiefe 0° anzeigt, es schwer ist, zu sagen, in welchem Zustand sich dort der Boden befindet, ob aufgetaut, gefroren oder aufgetaut mit Eiseinschlüssen.

Hedwig Stoltenberg.

## Morphogenesis.

### Allgemeines.

**Storrs Cole, W.:** Development and Structural Control of Erosion Surfaces. (The Journal of Geology. Nr. 2. 1937. 141—157. Mit 1 Karte u. vielen projiz. Prof.)

Die Entwicklung, Zahl und Wechselbeziehung der Erosionsoberflächen des Appalachen-Hochlands ist seit DAVIS ein Gegenstand der Diskussion gewesen. Da die Struktur verwickelt ist und eine große Zahl von Formationen von verschiedenem Widerstand an der Oberfläche auftreten, ist es nicht überraschend, daß eine große Zahl Oberflächen erkannt und benannt wurden. Seit kurzem besteht die Tendenz, diese Oberflächen zu verbinden, indem man die Unterschiede in der Höhe erklärt durch 1. den veränderlichen Widerstand der Gesteine, 2. die Entfernung von dem Niveau der beherrschenden Grundfläche und 3. durch die Tatsache, daß alle Oberflächen im besten Fall nur Teil-Fastebenen mit ausgesprochenen Hochland- und Tieflandflächen darstellen, die als ergänzende Teile derselben Oberfläche angesehen werden müssen. VER STEEG faßte die verschiedenen Oberflächen in drei zusammen: Schooley (Kittatinny), Harrisbury, Somerville; Verf., der im östlichen und südlichen Ohio und in den angrenzenden Bezirken von Pennsylvania und Westvirginia arbeitete, erkannte vier Oberflächen. Kürzlich hat ASHLEY die Ansicht vertreten, „daß die gegenwärtige Oberfläche, obgleich sie eine einzelne alte Fastebene widerspiegelt, um nicht weniger als 100 Fuß betreffs der harten Gesteine und um mehrere hundert Fuß betreffs der weichen Gesteine für jede Million Jahre seit Beginn der Hebung erniedrigt ist“. So ergeben sich die niedrigeren Oberflächen von VER STEEG, dem Verf. und anderen aus dem Dif-

ferential-Erniedrigen, unterstützt und beherrscht durch lokales Grundflächennivellieren, Entblößen der flach oder beinahe flach lagernden widerstandsfähigen Gesteine, paralleles Erniedrigen wegen der Gleichheit des Gesteins und der Struktur, Flußanzapfung und anderen Faktoren dieser Art. Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist, diese Ansicht mit Berücksichtigung der vom Verf. gesammelten Angaben zu prüfen. Eine Karte (Fig. 1) zeigt das Gebiet, in dem eingehende Studien gemacht wurden — Teile von Ohio, Pennsylvanien, Westvirginia; projizierte Profile und Struktur-schnitte (Fig. 2—4) wurden für gewisse Flächen konstruiert, die nicht vorhergehend im einzelnen untersucht sind. Verf. behandelt dann die einzelnen Schnitte. Die Analyse der hier dargestellten projizierten Profile zusammen mit den früher veröffentlichten zeigt, daß drei bestimmte und erkennbare Oberflächen und eine kleinere in dem zur Diskussion stehenden Gebiet vorhanden sind: die Upland-, Allegheny-, Lexington- und Parker-Fläche. Sind diese Oberflächen das Ergebnis von vier Hebungen mit Perioden dazwischenliegender teilweiser Fastebenenbildung, oder sind sie das Ergebnis der von ASHLEY angegebenen verschiedenen Vorgänge und Faktoren? Jedenfalls ist es eine allgemein anerkannte Tatsache, daß Gebiete aus widerstandsfähigem Gestein und jene Teile der Landschaft, die am weitesten von Hauptentwässerungslinien entfernt sind, am letzten reduziert werden. Verschiedene Strukturschnitte und projizierte Profile offenbaren eine augenscheinliche Verwandtschaft zwischen Struktur und Topographie. Das Problem löst sich daher in einen Beweis der Existenz von mehr als einer Oberfläche auf, wenn nicht diese niedrigeren Oberflächen durch die Reduktion von einer Fastebene durch verschiedene Faktoren eher zu erklären sind als eine Reihe Hebungen mit teilweiser Fastebenenbildung. Verf. geht kurz auf die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Gesteine ein und meint, man könnte danach zu dem Schluß kommen, daß das ganze in dieser Arbeit behandelte Gebiet des Appalachenplateaus seine Gestaltung der Lage und der Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Formationen verdankt. Er gibt die Bedeutung der Struktur bei der Entwicklung der Landschaft zu, bestreitet aber, daß ihr die größte Rolle zufällt. Die heutige Entwässerung dieses Gebietes ist das Ergebnis der glazialen Unterbrechung des präglazialen Systems mit konsequenter Ablenkung und Umkehr. Die heutigen Talböden sind wenige Fuß bis mehrere hundert Fuß unterhalb der früheren schon reifen Talböden eingeschnitten. Dies kann das Ergebnis von Hebung sein, nach MALLOTT wird dies z. gr. T. durch statische Verjüngung erklärt. Für die durch diese Talböden dargestellte anfangende Oberfläche wird der Name Parker-Fläche angewandt. Hebung der Lexington-Erosionsoberfläche mit der Verjüngung der Stromsysteme ist die logischste Erklärung für die charakteristischen Züge der Täler der Parker-Fläche. Eine geologische Flächenkarte würde zeigen, daß die Flüsse nicht von der Struktur beherrscht werden. Projizierte Profile zeigen einen deutlichen Bruch zwischen der Lexington-

und Allegheny-Oberfläche. Die herrschende Macht übten die großen Entwässerungslinien aus, und die progressive Reduktion fand von den großen Strömen nach der oberen Oberfläche zu statt, von der die untere gebildet wurde. Bei Verjüngung eines Gebietes wird in relativ kurzer Zeit ein Einschneiden durch das ganze Gebiet ausgeführt. Allgemeine Erniedrigung des Bezirkes ist nicht so sehr eine Funktion der Flüsse als der Verwitterung und der Flächenspülung. Bei reifen und alten Entwicklungsstadien der Landformen dienen die Flüsse hauptsächlich zum Transport des Steinschuttes. Die Oberfläche des Hochlandes wird wegen zwei Strukturfaktoren der Grundfläche erhalten: 1. der Widerstandsfähigkeit der Gesteine und 2. der Entfernung von den Grundflächenniveaus, welche die Entwicklung der verschiedenen Oberflächen beherrschen. Das Gebiet war und ist noch Wasserscheidenregion. Die Oberflächen zeigen wenig ungleiche Verbiegung. Die Parker-Fläche ist bestimmt präglazial, die älteren Oberflächen müssen älter als Pliocän sein.

**Hedwig Stoltenberg.**

### **Morphogenesis, regional.**

**Birzer, F.:** Verwitterung und Landschaftsentwicklung in der südlichen Frankenalb. (Zs. deutsch. geol. Ges. **91**. 1939. 1—57. Mit 1 Taf. u. 2 Abb.)

In der vorliegenden Arbeit wird die wechselseitige Beziehung zwischen Verwitterungsbildungen und der geologischen Gesamtentwicklung herausgestellt; die morphologische Entwicklung der südlichen Frankenalb wurde in dieser Weise dargelegt.

Im einzelnen wird gezeigt, daß die Verwitterung des Malmkalkes vor und nach dem Obermiocän in verschiedener Richtung vor sich geht. Breiter Raum ist den Verkieselungen auf den verschiedenen Stufen des Malms gegeben; die Bohnerzlagerstätten stehen mit den Verkieselungen in einem bestimmten Zusammenhang. Sie liegen alle in der Grenzzone der Gebiete mit Verkieselungen. Die Erzbildung wird als ein typischer Podsolierungsvorgang von Roterden hingestellt. Mit Laterit-Eisenstein haben die Bohnerze nichts zu tun.

Das Alter der älteren Landoberfläche, an der die Erzbildung stattgefunden hat, wurde als eocän bestimmt. Gleichen Alters ist die Erzbildung.

Für die Zeit der Erzbildung ergibt sich ein tropisches Wechselklima.

**Chudoba.**

**Engelmann, Richard:** Der Elbedurchbruch. Geomorphologische Untersuchungen im oberen Elbegebiete. (Abh. geograph. Ges. Wien. **13**. Nr. 2. Wien 1938. 2—139. Mit 17 Abb., 2 Taf. und mehreren Tab.)

Nach einem orographisch-hydrographischen und geologischen Überblick über Böhmen und seine Randgebirge werden ausführlich die Terrassen der Elbe zwischen Moldau und Isermündung und die Iserterrassen, die Terrassen der Elbe und der zugehörigen Nebenflüsse oberhalb

der Isermündung, die Terrassen der Moldau, Beraun und weiterer Nebenflüsse besprochen. Zahlreiche Abweichungen gegenüber eigenen Auffassungen des Verf.'s aus früherer Zeit und gegenüber anderen Autoren kommen dabei zur Geltung, wobei das Fehlen übersichtlicher Zusammenstellungen das Verständnis und den Vergleich mit anderen Autoren sehr erschwert. Die Profil- und Kartendarstellungen hätten zweckmäßig in etwas größerem Format gegeben werden sollen, um den Überblick zu erleichtern. Man bedauert (wie übrigens bei den meisten morphologischen Arbeiten!) immer wieder, daß die trockene Art solcher morphologischer Darstellungen das Interesse für das sehr wesentliche Arbeitsgebiet nicht gerade fördert und die ungeheuere Beobachtungsarbeit nicht recht zur Geltung kommen läßt. Wie wertvoll gerade Profile und Karten in großem Maßstab für das Verständnis derartiger Untersuchungen sind, zeigt am besten der Vergleich der Abschnitte der Arbeit über die Terrassen der Elbe zwischen Leitmeritz und der sächsisch-preußischen Grenze mit der entsprechenden, sehr viel anschaulicheren Arbeit R. GRAHMANN'S über „Die Geschichte des Elbetales von Leitmeritz bis zu seinem Eintritt in das norddeutsche Flachland“ (vgl. dies. Jb. 1937. II. 574—576).

Besondere Beachtung verdient die Feststellung, daß in den tiefsten Lagen des böhmischen Elbetales Flugsande eine weite Verbreitung besitzen, so in dem über 160 km langen, bis über 30 km breiten Streifen von Chocan an der Stillen Adler nach NW zu, von Pardubitz an der Elbe stromab bis Theresienstadt. Der Flugsand bildet oft Dünen, die bei Pardubitz 12, bei Theresienstadt 13 m Höhe erreichen. Während Flugsande meist auf dem östlichen Ufer lagern, findet sich Löß meist auf dem westlichen Ufer. Zahlreich sind die Übergänge von Flugsand zu Sandlöß und Löß. Unter dem Flugsand zeigen Steinsohlen mit Windkantern die Grenze zu unterlagernden Flußschottern an, die wohl als Ausgangsmaterial für Flugsand und Löß anzusprechen sind. Der Löß zieht sich in der Regel stärker an den Hängen auf höhere Niveaus hinaus als der Flugsand. Im Mittelgebirge und in Sachsen finden sich nur vereinzelte Vorkommen von Flugsand, so am Deblíkberg bei Zirkowitz, südlich Sebusein, nahe Prossen bei Schandau, die Heidesande zwischen Copitz—Pirna und der Löbnitz. Auch hier zeigt sich, daß die Flugsandvorkommen am östlichen Elbufer liegen, während am westlichen Elbufer Löß auftritt. Auch im Bereiche der Eger, Moldau, Beraun usw. wurden Flugsande festgestellt, ohne jedoch die große Verbreitung wie an der Elbe zu besitzen.

Zusammenfassend werden unterschieden für Böhmen und Ostsachsen:

1. Eine wahrscheinlich frühquartäre Oberterrasse A, die sich in einigen Talstrecken in eine höhere und tiefere Oberterrasse (A und E) gliedert und älter als die Vereisung Sachsens zur Elster- (Mindel-) Eiszeit ist.
2. Eine altquartäre Mittelterrasse I, die sich an der Eger und Biela in eine höhere und tiefere Mittelterrasse (I<sub>1</sub> und I<sub>2</sub>) spaltet und elstereiszeitlich ist.
3. Eine Unterterrasse O, die an einigen Flußstrecken bis zu 4 Unterteilungen aufweist und saale- (riß-) eiszeitlich ist.

4. Eine weichsel- (würm-) eiszeitliche Jungterrasse U, die im Gegensatz zu den Terrassen A, I und O meist lößfrei ist.

Für die einzelnen Flußgebiete zeigen Profile und Kärtchen, sowie teilweise Tabellen die Lage der einzelnen Terrassenreste an; die Zusammensetzung der jeweiligen Schotter wird eingehend beschrieben und ihre Herkunft diskutiert. Terrassen sind meist nur in weiteren Talformen entwickelt, fehlen aber oft in engen Talstrecken. Die normale Aufeinanderfolge der Talformen ist flußaufwärts Sohlen-, Mäander- und Kerbtalform. Die Reihenfolge kann sich verändern, wenn z. B. widerstandsfähigeres Gestein im Anschluß an ein Sohlental ein Kerbtal bedingt, das bei stark überwiegender Tiefenerosion entsteht. Das Mäandertal entsteht bei überwiegend seitlicher, aber doch bedeutender Tiefenerosion. Talmäander entstehen durch Schrägeinschneiden der großen Krümmungen eines Flusses zu Hochwasserzeiten und sind infolgedessen größer als die gegenwärtigen Flußmäander. Das Sohlental entsteht nicht durch Tiefenerosion und nachfolgende Seitenerosion, sondern durch langsame Tiefenerosion bei gleichzeitig viel stärkerer Seitenerosion, also bei stets ausgeglichen bleibendem Gefälle. Während der Erosion kann auf den Talsohlen bzw. auch an den Gleichhängen Schotter abgelagert werden, weshalb grundsätzlich in allen Höhenlagen Schotterreste zu erwarten wären. Wenn trotzdem mächtigere Schotter auf Terrassen in bestimmten Höhenlagen gefunden werden, so ist das darauf zurückzuführen, daß entweder schuttkegelartige Schüttungen vorliegen (Mittel- und Unterterrassenschotter der Elbe—Aupa bei Jaroměř und der Iser bei Turnau) oder aber daß die Aufschotterung auf Talböden mit unausgeglichenem Gefälle erfolgt, wobei die Schotterablagerungen mitwirken am Ausgleich des Gefälles: Die Oberfläche der Jungterrasse hat ausgeglicheneres Gefälle als der heutige Talboden.

Die Terrassen sind einheitlich, wo der gesamte Erosionseinschnitt mäßig ist; sie spalten sich auf, sowie die Erosionseinschnitte an Tiefe zunehmen: Die Spaltung der Unterterrasse der Elbe unterhalb Kolin und an der Iser tritt erst unterhalb kleiner Gefällsknicke bei Kolin und Jungbunzlau auf. Die Mittelterrasse I spaltet sich an der mittleren und unteren alten Eger unterhalb Postelberg und vereinigt sich wieder unterhalb Wteln. Die Oberterrasse ist an der Moldau unterhalb Štěchowitz, an der Beraun unterhalb Skrei, an der Elbe von der Moldaumündung bis unterhalb Schandau, an der mittleren und unteren alten Eger in A und E gespalten; sie vereinigt sich wohl unterhalb des Durchbruchs durch das Elbsandsteingebirge wieder zu einer einheitlichen Terrasse. Im Elbtal war das Tal vor Beginn der Aufschüttung der Unterterrassenschotter im Dresdner Graben, im Elbsandsteingebirge und im Mittelgebirge tiefer eingeschnitten als heute; dieser tiefere Einschnitt scheint bis unterhalb des Dobrai-Berges stromauf zu reichen. Hier entspricht den mehrfachen Schotterdecken auf den Gliedern des Unterterrassensystems O eine mächtige Schotterdecke. Oberhalb Kolin ist ebenfalls eine rund 10 m mächtige Aufschüttung auf einer einheitlichen Terrasse von etwa 20 m Höhe erfolgt. Unterhalb Kolin verhinderte die starke Schuttbelastung des Stromes nicht die Tiefenerosion, so daß mehrere Schotterdecken auf mehreren Terrassen bis 40 m hoch gebildet wurden.

Die Ursache für diese Verschiedenheiten sind die relativen Hebungen,

die in den Niederungen geringer sind als in der Umrandung der Niederungen. Seit der Zeit der Oberterrasse hat sich das Relief durch Krustenbewegungen verstärkt, wie die Höhenlagen der Oberterrasse erkennen lassen, deren Schotter bei Großhain 25 m, bei Dresden 100 m, südlich Aussig über 170 m, bei Raudnitz 120 m über der Elbe liegen, bei Nimburg zwischen 50 (Basis) und 70 m (Oberfläche), an der Beraunmündung in die Moldau bei 80 m, bei Pilsen zwischen 20 und 50 m. Nimmt man an, daß die Beraun-Moldau ein Gefälle wie die Elbe östlich Melnik hätte, so würde die Oberterrasse an der Beraunmündung und bei Pilsen wesentlich stärker gehoben erscheinen als das Innere der ostböhmisches Niederung (50 m) und fast so viel wie der Sudetenrand (vor dem Isergebirge 75 m). Die Unterteilung des Hebungsbetrages auf die zwischen den einzelnen Terrassenbildungen liegenden Zeiträume ist noch schwieriger als die Ermittlung des Gesamhebungsbetrages. Meist scheint die Hebung zwischen Ober- und Mittelterrasse geringer als die seit der Mittelterrasse erfolgte, aber sie scheint seitdem gleichmäßiger erfolgt zu sein. Aber auch die Hebung seit der Mittelterrasse erfolgte an den Beckenrändern und in den Gebirgen in größerem Umfange als im Inneren der Niederungen (Basis der Mittelterrassenschotter am Dobrai-Berg 60 m hoch, bei Nimburg 40 m, bei Jaroměř 50 m, an der Iser bei Turnau 50 m, an der Stillen Adler unter 40 m, bei Prag 45 m und bei Pilsen unter 20 m). Ähnliches gilt auch für die Hebungen der Unterterrassen, deren höchste an der Moldaumündung bei 40 m, an der Isermündung bei 30 m liegen, während die einheitliche Unterterrasse zwischen Chlumetz und Pardubitz bei 15 m, an der Mettau und Aupa bei Neustadt und Böhmisches-Skalitz bei 30 m liegt.

Die gut begründete Annahme, daß seit der Bildung der Oberterrasse eine Hebung von etwa 330 m im Elbsandsteingebirge, von 240 m im Mittelgebirge, südlich Aussig, von 110 m am Georgsberg bei Raudnitz und von 70 m an der Isermündung erfolgt ist, zeigt, daß die Heraushebung des Erzgebirges usw. erst seit dieser Zeit zur heutigen Gestaltung erfolgt ist. Da auch seit der Mittelterrassenzeit noch bedeutende Hebungen erfolgten, ist es nicht verwunderlich, daß in Böhmen keine Spuren einer Stauwirkung (Stausees) der Elster-Eiszeit zu finden sind; die 15 m mächtigen Bändertone bei Wehlen erreichen mit ihrer Hangendfläche kaum die Basishöhe der Mittelterrassenschotter auf der Fockschen Höhe bei Tetschen. Die Saale-Eiszeit hat nur bei Dresden unter den Heidesanden in rund 110 m Höhe über NN, kaum höher als der Elbspiegel, bis 3,8 m mächtigen Bänderton hinterlassen, der vielleicht sogar samt den liegenden Schottern der Elster-Eiszeit zuzurechnen ist. Es ist schwer vorstellbar, daß der bis auf das Granitplateau hinaufreichende, über 60 m mächtige Heidesand in einem Stausee abgesetzt sein soll; als Gegenstück zu der auf dem westlichen Elbufer vorhandenen mächtigen Lößdecke ist er wohl eine Flugsandbildung, die sich gut in die Reihe ähnlicher Bildungen oberhalb des Dresdner Grabens an der Elbe einfügt. (Als Flugsandbildung hat den Heidesand auch Ref. aufgefaßt, vgl. „Die Geologie der Dresdner Heide“, dies. Jb. 1932. III. 958.)

Ähnliche Hebungen sind auch an den übrigen Randgebirgen Böhmens erfolgt. Aus dem Verlauf der Schotterterrassenzüge sind zahlreiche Flußverlegungen erkennbar: Aus einem frühquartären südwestlichen Lauf von



Jaroměř bis Kolin und westlichen Lauf am Südrande der heutigen Nimburger Ebene entwickelte sich der jetzige Elblauf mit seinen Winkeln bei Pardubitz, Kolin und Nimburg; die Iser floß frühquartär von Turnau aus nach S, jetzt nach SW; die Moldau—Elbe floß geradlinig von Kralup aus nordwestwärts nach Lobositz, ohne den Umweg über Melnik; die Eger erreichte zu Beginn des Quartärs von Kaaden aus in NO-Richtung die Elbe bei Aussig. An der Beraun zeigen Oberterrassen schon zu Beginn des Quartärs die Zugehörigkeit zum Elblauf; dagegen sind an der Moldau nur die Unterterrassen bis ins Becken von Budweis sicher zu verfolgen. Die Durchbruchstrecke durch Mittel- und Elbsandsteingebirge bestand schon im frühen Quartär; lediglich zwischen Tetschen und Schandau wurde der Elblauf vor Einschneiden des Tales in die Ebenheit aus der Laufrichtung des Krippenbaches etwas nach NO verschoben. Für den Elbelauf, unterhalb Dresdens, vermutet Verf. die Fortsetzung in dem präglazialen Schotterzuge Klotzsche—Volksdorf—Marsdorf—Lausnitzer Heide—Königsbrück—Schwepnitz—Braunau—Kamenz—Schmeckwitz—Krostwitz—Witro—Welka—Merka—Baruth, während GRAHMANN annahm, daß bei Großenhain ein aus der Lausitz kommender Fluß sich mit der nach N bzw. NW weiterfließenden Elbe vereinigte. Verf. meint, daß bei dieser GRAHMANN'schen Annahme sich nördlich bzw. nordwestlich Großenhain Spuren der Fortsetzung des vereinigten Flusses finden müßten, während tatsächlich nördlich des genannten präglazialen Schotterzuges die glazialfreien Schotter und die Geschiebelehme kein böhmisches Material enthalten. (Bei der Beeinflussung des Gebietes nördlich Meißen durch die Saale-Eiszeit scheint dem Ref. dieser Schluß nicht zwingend zu sein; zumindestens bedarf die neue Auffassung noch eingehenderer Felduntersuchungen.)

Die jungtertiären Flußablagerungen am Sudetenrande (bei Zwickau und Deutschgabel vermutlich aus dem Osterzgebirge stammend), in der Ostecke Böhmens und an der Mies—Beraun—Moldau weisen auf eine vorquartäre Entwässerung Böhmens nach SO hin. Durch Hebungen der heutigen Hochgebiete, sowie der heutigen Wasserscheide im O Böhmens, wurde zu Beginn des Quartärs die Entwässerung durch die Elbe nach NW abgelenkt, eine Richtung, die schon im Oligocän bestanden hatte. Senkungen im Inneren Böhmens wirkten dabei mit.

Die in der Arbeit niedergelegte Materialfülle ist erstaunlich groß; sie ergänzt die früheren Arbeiten des Verf.'s und GRAHMANN's in wichtigen Punkten und bringt manchen wertvollen neuen Gedanken zu dem überaus schwierigen Fragenkomplex.

**Walther Fischer.**

**von zur Mühlen, Leo:** Wüstenbeobachtungen vom Flugzeug aus. (Zs. deutsch. geol. Ges. **90**. 1938. 645—652. Mit 6 Textabb.)

Beobachtungen aus dem Flugzeuge zeigen, daß die rote Bodenbildung im Sudan an die semiariden Halbwüsten gebunden ist. In den rein ariden Gebieten setzt sie aus. Weiter ist eine Schilderung der Formbildung der Wüste gegeben, und zwar auf der Strecke Chartum—Wadi-Halfa und Wadi-Halfa—Kairo.

**Chudoba.**

**Peirano, A.:** El Valle de Medina. (Das Tal von Medina.) (Cuadernos de Min. y Geol. Tucuman 1938/39. Nr. 3, 4 u. 5.)

Das Hochtal von Medina, das einer großen Antiklinale folgt, liegt im NO der Provinz von Tucuman Chile. Es wird allseits von Höhenzügen von 1600—2100 m eingeschlossen.

Verf. gibt einführend unter Berücksichtigung der vorherrschenden klimatischen Verhältnisse eine eingehende morphologische Darstellung von diesem bisher noch unbekanntem Hochtal, das weiterhin durch zahlreiche Aufnahmen und Skizzen belegt wird. Besonderes Interesse hat die geologische Darstellung des Gebietes, die leider aber nicht vollständig ist.

Im Bereich des Talbodens stehen rote, kalkarme Sandsteine an, während die umliegenden Talflanken und Bergzüge sich vorwiegend aus gefalteten Schiefen zusammensetzen. Tiefen- und Ergußgesteine treten in diesem Gebiet nicht auf.

Stratigraphie: Über den Schiefen, die das Grundgebirge aufbauen, folgt eine Breccie von wechselnder Mächtigkeit als ein Beweis einer längeren Denudationsperiode. Im Hangenden dieser Breccie befinden sich zwei Konglomeratbänke. Die erste Bank setzt sich aus abgerundeten Quarzen und Schieferbruchstücken zusammen, die zweite Bank aus Quarzit-, Pegmatitstücken, Feldspaten und Quarzen. Diese Zusammensetzung ist auffallend, da in der weiteren Umgebung des Tales nirgends ein Massengestein ansteht. Über den Konglomeraten liegen weiche, rötliche und kalkarme Sandsteine, die von einer Serie von härteren, konglomeratischen Sandsteinen unterbrochen werden. Einlagerungen von gipshaltigen Tonschichten, die in den dem Tal angrenzenden Gebieten sehr häufig sind, fehlen. Deshalb sind auch in diesem Gebiet keine salzhaltigen Quellen vorhanden. Eine chronologische Einordnung der vorliegenden Schichten gestaltet sich infolge Fehlens von Fossilien sehr schwierig und läßt sich nur in einem Vergleich mit den genauer untersuchten Gesteinen der Sierra de Medina und Sierra de Ramada durchführen. Verf. gibt nun leider nicht das Alter der Schiefer an. Er beschränkt sich auf die Sandsteinpartien, die nach ihm vermutlich im Tertiär entstanden sind.

Anschließend gibt Verf. unter Beifügung der jeweiligen Skizzen einige Arbeiten kritisch wieder, die in den zurückliegenden Jahren namentlich über die Grenzgebiete des von ihm bearbeiteten Tales anlässlich größerer Terrainaufnahmen veröffentlicht worden sind. Nach dem Verf. entsprechen aber diese Arbeiten (MOUSSY 1869, BRAKEBUSCH 1891, KEIDEL 1914, STAPPENBECK 1917, BONARELLI und PASTORE 1918, WINDHAUSEN 1930) nicht den wirklichen, topographischen, morphologischen und geologischen Gegebenheiten, insbesondere soweit sie das Tal des Rio Medina und seine Grenzgebiete betreffen.

Es ist zu hoffen, daß Verf., wie auch angekündigt, eine weitere zusammenfassende Arbeit über dieses Gebiet veröffentlicht, wo noch klarer und einheitlicher die geologischen Verhältnisse erörtert und die tektonischen zugefügt werden, denn so gibt die Arbeit nur einen sehr oberflächlichen Überblick über die Geologie dieses Gebietes.

**Falke.**

# Angewandte Geologie.

## Steinbruchsgeologie.

**Wacket, Otto:** Die Gewinnungsmethoden in den Kalksteinbrüchen Nierstein—Oppenheim. (Nobelhefte. 14. H. 4. 1939. 49—60. Mit 17 Abb.)

Geologie und technische Bedeutung der Brüche, deren Westwände bis zu 60 m hoch sind. Als Gewinnungsarten werden Kesselschießen, Stoßbau, Sturzverfahren und Kammersprengungen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit, Durchführung, Kosten und Ergebnisse geschildert und Vor- und Nachteile erörtert.

Bruchgefahr des Hangenden beim Hohlmachen werden an Warnungstempeln erkannt, auf denen eine Glühlampe angebracht ist, deren Zerstörung Senkung der Decke anzeigt. In einem derartigen Falle ließ der Zusammenbruch noch einige Tage auf sich warten. Das Warnungsverfahren bewährte sich und es ergab sich, daß mit plötzlichen Einstürzen nicht zu rechnen ist.

### Stützel.

**Keller, Gerhard:** Praktisch-geologische Beobachtungen bei Sprengungen in klüftigen Kalken. (Zs. prakt. Geol. 47. 1939. 101.)

Es werden Beobachtungen bei Sprengungen in Kalken unter Anknüpfung an ihre Lagerungsverhältnisse und Strukturelemente mitgeteilt. Es wird gezeigt, inwieweit man bei der richtigen Erkenntnis der Verhältnisse unter Auswertung geologischer Faktoren die Sprengungen erfolgversprechend ansetzen kann.

Auf der Nordseite des Wesergebirges bei Rinteln schneidet die Reichsautobahn an der Strecke von der Arensburg nach Ölbergen an 3 Stellen bis etwa 9—11 m tief ein. Die 3 Aufschlüsse wurden untersucht und die Strukturverhältnisse abgebildet. Bei der Sprengarbeit verhielt sich die Verwitterungszone günstig. Dagegen bereitete das tiefere Klüftgebirge, in dem bis 5 m tiefe Bohrungen niedergebracht wurden, große Schwierigkeiten. Die gewollte Sprengwirkung einer Loslösung und Zertrümmerung des Gebirges in mehr oder weniger stückiges Haufwerk blieb versagt. Es kam bei den Sprengungen zu einem Auseinanderrücken des Gebirges entsprechend dem Klüftsystem. Es wird unter Verwendung der neueren Sprengformeln von LARES und von OHNESORGE gezeigt, inwieweit bei diesen geologische Gesichtspunkte mitbestimmend sind.

Zum Unwirksamwerden der Detonationsgase führen Sprengungen, deren Detonationszentrum in mehr oder weniger offenen Klüften selbst oder in deren Nachbarschaft stehen. Schon beim Kesseln läßt sich das seitliche Durchschlagen einer schwachen Wandstärke nach einer benachbarten Kluft bemerken. Bei den Sprengungen selbst wird von den Detonationsgasen der kürzeste Weg des Widerstandes gewählt, so daß die Vorgabe in ihrer vollen Größe bis zur Tagesoberfläche unwirksam und zu einem gewissen Teil durch die kürzeste Entfernung nach der nächsten offenen Kluft ersetzt wird. Somit kommt der Erkennung und Berücksichtigung der Strukturverhältnisse bei der Bestimmung der Lademengen eine wesentliche Bedeutung zu. In Steinbruchbetrieben und im Bergbau sind praktisch-geologische Untersuchungen nur etwa bei größeren Sprengvorhaben, wie bei Kammersprengungen in Steinbrüchen, öfter notwendig. In bisher nicht aufgeschlossenen Gebieten werden aber Sonderuntersuchungen bei Straßenbauten, bei der Anlage von Tunnels, Kanälen und Talsperren wichtig. Auch haben sie eine nicht mindere wehrgeologische Bedeutung.

**M. Henglein.**

### Erdbau. Baugrund.

**Dienemann, W. und G. Köhler:** Die notwendige Zusammenarbeit von Geologen und Bodenmechanikern bei der Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrundes. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 57. H. 2. 1936. 69—71.)

Nach Darlegungen der Begriffe „Tragfähigkeit“ und „zulässige Belastung“ wird die Forderung nach notwendiger Zusammenarbeit der Geologen mit den Bodenmechanikern auseinandergesetzt.

**Chudoba.**

**Köhler, Richard:** Über die Beziehungen zwischen der Rutschneigung von Böden und deren physikalischen und chemischen Eigenschaften. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 57. 1936. 475—486. Mit 9 Textfig.)

Die vorliegende Arbeit hatte den Zweck, zur Klärung der Frage „Bestehen Beziehungen zwischen der Rutschneigung von Böden und gewissen mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften derselben“ beizutragen. Insbesondere sollte untersucht werden, inwieweit sich das am Bodenkomplex absorbierte austauschbare Natriumion auf die Standfestigkeit der Böden auswirkt. Als hierfür wichtigste Untersuchungsarten sind die Bestimmung der Scherfestigkeit, der Plastizität, der Kornverteilung und des Anteiles des austauschbaren Natriumions an der Komplexbelegung anzusehen. Die Untersuchungen wurden gleichmäßig durchgeführt mit einer Reihe typischer Böden, die teils als standfest, teils als rutschverdächtig bezeichnet werden konnten, oder aber bereits abgerutscht waren.

Die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen stehen fast durchweg mit den Erwartungen im Einklang. So zeigen die als standfest zu bezeichnenden Böden im allgemeinen größere Scherfestigkeit, geringere Fließgrenze und Plastizität, größere Ungleichförmigkeit, verhältnismäßig niedrigere Werte für die gesamte austauschbare Basenmenge und niedrigere Werte für das aus-

tauschbare Natrium. Bestimmte Gesetzmäßigkeiten ließen sich aus diesen Untersuchungen allerdings nicht finden.

Wenn auch im Sorptionskomplex gerutschter bzw. rutschverdächtiger Böden zumeist eine gewisse Anreicherung des austauschbaren Natriums zu erkennen ist, und das absorbierte Natriumion infolge seiner stärkeren Dissoziationswirkung die Standfestigkeit ungünstiger beeinflussen wird als verschiedene andere Ionen der Komplexbelegung, so darf dieser gewissermaßen peptisierende Einfluß dennoch nicht überschätzt werden.

Es ist nicht möglich, bei den einzelnen Untersuchungsarten allgemein gültige, scharfe Grenzwerte zwischen standfesten und nicht standfesten Böden herauszustellen. Selbst die Heranziehung der Ergebnisse mehrerer verschiedener Untersuchungen im Laboratorium wird zur Beurteilung der Standfestigkeit in schwierigeren Fällen nicht immer ausreichend sein. Die natürlichen Lagerungsverhältnisse, die Neigung der Schichten, die Art der Wasserführung, das Vorhandensein von Klüften und Spalten und gewisser Gleitschichten müssen von Anfang an stets genügend beachtet werden.

**Chudoba.**

**Schoene, Hans-Joachim:** Über geomechanische Eigenschaften einiger norddeutscher Sedimentgesteine. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 59. 1937. 586—621. Mit 5 Abb.)

In der vorliegenden Arbeit wird über geomechanische Untersuchungen berichtet, die in einigen norddeutschen Sedimentsteinen vorgenommen worden sind. Es sollte hierbei ein vollständiges Bild über das elastische Verhalten, die Geschwindigkeit elastischer longitudinaler Wellen, das Raumgewicht, das spezifische Gewicht und das Porenvolumen von Gesteinsserien aus der Oberkreide geschaffen werden.

Ein Vergleich sollte über die statisch und dynamisch bestimmten Geschwindigkeiten longitudinaler Wellen berichten.

Es sollte der Versuch gemacht werden, durch Vergleichsproben nachzuweisen, daß der elastische Widerstand mit wachsendem Hangenddruck größer wird.

Als Ergebnis ist festgestellt worden:

Die oben erwähnten Eigenschaften konnten an über 160 Versuchskörpern, die aus Kernproben der Bohrung Sülze II der Deutschen Petroleum A.-G. Wietze geschnitten wurden, geprüft werden. Die 6 Vergleichsproben stammen aus 6 norddeutschen Bohrungen.

Die im Schaubild dargestellten Kurven des E-Modul und der Geschwindigkeit longitudinaler Wellen zeigen Parallelität.

Vom Ober-Emscher ab werden die einzelnen Sedimentationszyklen durch die Porositätskurve wiedergegeben.

Vorherrschender Kalkgehalt eines Gesteins erhöht den E-Wert und das spezifische Gewicht.

Eine stufenmäßige Gegenüberstellung der Vergleichsproben mit denen der Bohrung Sülze II bestätigt, daß mit wachsendem Hangenddruck der elastische Widerstand größer wird.

Für eine ganze Reihe der untersuchten Gesteinsprismen trifft in guter Annäherung das Hooke'sche Proportionalitätsgesetz zu.

Es hat sich in diesem Falle eine gute Übereinstimmung der statisch und dynamisch bestimmten Geschwindigkeiten longitudinaler Wellen ergeben.

**Chudoba.**

**Lehmann, K.:** Die Bodenbewegungsvorgänge über Abbauen und ihre Auswirkung auf Abbauführung und Baufeldgestaltung. (Techn. Mitt. Essen. 46. H. 3. 1939; Ref. von PEREZ in Berg- u. Hüttenm. Mh. 87. 1939. 134.)

Der Aufsatz gibt einen zusammenhängenden Überblick über die Begriffsbestimmungen, die sich mit zunehmender Beobachtung bergbaudynamischer Vorgänge entwickelt haben. Grenz- und Bruchwinkel, die Bodenbewegungen bei der Pingenbildung, Einfluß von Teil-, Voll- und Überfläche des Abbaues auf die obertägige Punktbeugung und die damit verbundenen Pressungen und Zerrungen werden herausgestellt. Die Bedeutung des Abbaufaktors auf das Senkungsmaß und die Verfälschung des Muldenrandes bei Schwimmsandüberlagerung werden erläutert. Auf die rasche Auslösung des Senkungsvorganges wird hingewiesen. Auswirkung von Pressung, Zerrung und Senkung werden veranschaulicht. Es wird die Forderung nach harmonischer Abbauführung erhoben, wodurch die durch den Abbau bedingte Gebirgsbewegung so geleitet werden soll, daß schädliche Spannungszonen nur auf unwichtigem Gelände zur Auswirkung kommen. Es muß der Zweck verfolgt werden, Kohleninseln und Restpfiler zu vermeiden.

**M. Henglein.**

Erläuterungen zu der Neubearbeitung der „Richtlinien für die zulässige Belastung des Baugrundes und der Pfahlgründungen“ DIN E 1059/1939. (Betonstr. 14. 1939. 114.)

Das infolge Anwachsens der Größen und Belastungen der neuzeitlichen Bauwerke fortschreitende Eindringen der wissenschaftlichen Forschung auch in die Probleme des Baugrundes führten zur Wiederaufnahme des Versuches, zu einheitlichen Richtlinien zu gelangen. Bei dem vorliegenden Normblatt ist das Geltungsbereich nicht auf den Hochbau beschränkt, sondern es gilt auch bei Bauten anderer Art. Es ist besonders Wert auf eine klare Unterscheidung der Behandlung der zulässigen Belastungen bei einfachen Flachgründungen in zweifelsfreien Fällen und der in schwierigeren Fällen gelegt worden. In jedem Fall wird als unerläßliche Voraussetzung hervorgehoben, daß vor Festlegung der Gründungstiefe, der Gründungsart und der zulässigen Bodenpressung die Tragfähigkeit der Bodenschichten unterhalb der Gründungssohle ausreichend bekannt sein muß.

Der Inhalt der Richtlinien für die zulässige Belastung des Baugrundes und der Pfahlgründungen, die noch nicht endgültig sind, ist:

1. Zweck der Richtlinien.
2. Bauwerk und Baugrund.
3. Feststellung der Bodenschichten.
4. Zulässige Bodenpressungen bei Flachgründungen in zweifelsfreien Fällen.
5. Besondere Untersuchungen in schwierigeren Fällen und bei Überschreiten der Werte der Tafel.
  1. a) Bestimmung der voraussichtlichen Größe der Verschiebungen auf Grund von Versuchen mit Bodenproben.
  2. a) Bodenuntersuchungen mit schwingungserzeugender Last.
  3. a) Probelastungen mit ruhender Last.
6. Waagrechte Verschiebungen.

7. Zulässige Belastung von Pfahlgründungen. a) Anwendung von Pfahlgründungen. b) Zulässige Belastung von Pfählen und Pfahlgruppen. c) Probelastung von Pfählen. 8. Einfluß von Erschütterungen. **M. Henglein.**

**Tölke:** Geologische Erkenntnisse bei einigen Gründungsproblemen. (Der Bauingenieur. 20. H. 17/18. 1939. 238—239. Mit 5 Abb.)

Dieser Bericht nach A. LOMBARD (Bull. Techn. de la Suisse Romande. 64. 1938. 213) ist wegen der ausgezeichnet gewählten, in ihrer Deutlichkeit lehrreichen Beispiele aus Nordafrika erwähnenswert. Die Abbildungen, besonders die Blockschaubilder, eignen sich für Lehrzwecke. **Stützel.**

**Niebuhr:** Beitrag zur Auswertung von Baugrunddruckprüfungen in körnigen Böden. (Die Bautechnik. 17. H. 21. 1939. 292—295. Mit 8 Tab.)

Nach einer Einleitung über Beziehung zwischen Setzung, Pressung und Durchmesser der Lastplatte wird über Baugrunddruckprüfungen an der Schleuse Kloditz und ihre Auswertung berichtet. **Stützel.**

**Marsch:** Seismische und elektrische Aufschlußverfahren als Hilfsmittel der Bodenforschung. (Die Bautechnik. 17. H. 31. 1939. 438—440. Mit 10 Abb.)

Vortrag über die Anwendung Siemens'scher Geräte für das Refraktionsverfahren, das Streuschießen, z. B. zum Aufsuchen von Salzdomen, das Reflexionsverfahren und die Messung des elektrischen Widerstandes. Schichten des Untergrundes. Die seismischen Verfahren werden durch Oszillogramme erläutert. Durch Empfindlichkeitssteigerung der Meßgeräte konnten die notwendigen Sprengstoffmengen und damit Flurschäden und Kosten herabgesetzt werden. **Stützel.**

**Erlenbach, Lutz:** Erfahrungen bei Flachgründungen zwischen Spundwänden auf Treibsand, Schwimmsand und ähnliche Schichten. (Die Bautechnik. 17. H. 42. 1939. 566—567. Mit 4 Abb.)

Sande verschiedener Körnung können unter bestimmten Durchfeuchtungs- und Lagerungsverhältnissen bei Bohrungen „Trieb sand“ vortäuschen, ohne in Wirklichkeit gefährlich zu sein. Pfähle lassen sich schwer einrammen infolge der Verdichtung des Sandes unter der Pfahlspitze. Tonfreie Sande lassen, falls strömendes Wasser fehlt oder ferngehalten wird (Spundwand), Flachgründung zu. Ein Beispiel zeigt, welche Maßnahmen dabei zu treffen sind. **Stützel.**

**Schleicher, E. Eugen:** Über einige bemerkenswerte Beobachtungen bei der Gründung auf Feinsanden. (Die Bautechnik. 17. H. 42. 1939. 564—566. Mit 4 Abb.)

Erkennung und Eigenschaften von Feinsanden (Mehlsand, Mo). Das Beispiel einer Baugrube zeigte, daß bei richtiger Entwässerung dieser Baugrund genügend fest ist und daß dann ohne andere Maßnahmen, wie chemische Verfestigung, gegründet werden kann. Setzungen traten nicht ein. — Verhalten

von Pfählen in Feinsand. — Die beobachteten Erscheinungen werden erläutert. Maßgebend für das Verhalten des Sandes bei Belastung ist nur die Bestimmung des Porenvolumens und des Zusammendrückungsmoduls. Die Prüfung mit der Sondierstange gibt kein zuverlässiges Bild.

**Stützel.**

**Scheidig, A. u. H. Leussink:** Die Bodeneinteilung in den Technischen Vorschriften für Erdarbeiten. (Die Bautechnik. 17. H. 32. 1939. 445—447. Mit 2 Abb.)

Die Fortschritte der Baugrundkunde und der Erdbautechnik lassen die Norm DIN 1962, Erdarbeiten, der „Technischen Vorschriften für Bauleistungen“ z. T. ergänzungsbedürftig oder veraltet erscheinen. Auf Grund mehr als zehnjähriger Erfahrung mit DIN 1962 werden einige wesentliche Punkte erörtert. Gewinnen, Einbauen und Fördern müssen getrennt ausgeschrieben werden. Die bisherige Einteilung in 5 Bodenklassen nach Löseart und Böschungswinkel wird als unsicher und u. U. irreführend abgelehnt und ein Vorschlag zu weitergehender Einteilung in 8 Bodenklassen bei genauerer Kennzeichnung ihrer Eigenschaften gemacht. Ferner wird ein Vergleichsverfahren im Streitfall genannt und die Aufstellung eines klaren Leistungsverzeichnisses empfohlen, zu dem Baubeschreibung und Baugrunduntersuchung gehören.

Wegen des Einbaus von Bodenmassen — Dammbau, Frostsicherung, Hinterfüllungen usw. — wird auf die „Technischen Vorschriften für Erdarbeiten bei den Reichsautobahnen“ verwiesen.

**Stützel.**

**Schoene, Hans-Joachim:** Über geomechanische Eigenschaften einiger norddeutscher Sedimentgesteine. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 58. A. 1938. 586.)

Kernproben aus einer Bohrung wurden auf Elastizität, die Geschwindigkeit longitudinaler Wellen, Dichte, Raumgewicht und das Porenvolumen von Kreidegesteinen untersucht. Der Elastizitätsmodul und die Geschwindigkeit von Longitudinalwellen laufen parallel. Die Dichte wird durch vorherrschenden Kalkgehalt erhöht, ebenso der Elastizitätsmodul. Der elastische Widerstand steigt mit wachsendem Druck des Hangenden. Die einzelnen Sedimentationszyklen bilden sich vom Ober-Emscher ab nach größeren Tiefen hin in der Porositätskurve ab.

**M. Henglein.**

**Liesch, Ulrich:** Der Bau des Staubeckens Stauwerder bei Gleiwitz. (Die Bautechnik. 17. H. 40/41. 1939. 541—553. Mit 30 Abb.)

Die sehr ausführlich beschriebene Anlage verdankt ihr Entstehen der Sandgewinnung für Spülversatz der oberschlesischen Gruben und andere Zwecke. Sie besteht aus mehreren einzelnen Becken, deren Ausbaggerung und Fertigstellung für wasserwirtschaftliche Zwecke — Hochwasserschutz und Zusatzwasser für die Schifffahrt — sich durch den erstgenannten Zweck über längere Zeit erstreckt. Den Untergrund bilden diluviale Absätze, oft in gestörter Lagerung. Erhebliche Rutschungen kommen öfters vor. Aggressive Kohlensäure zwingt zu besonderem Schutz von Betonbauten.

Die notwendigen Wasserbauarbeiten sind sehr mannigfaltig und werden z. T. besonders beschrieben werden.

**Stützel.**



**Br.:** Neue Hilfsmittel zur Bodenuntersuchung. (Betonstr. 14. 1939. 137.)

Die üblichen Baugrunduntersuchungen nach DIN 4021 sind verhältnismäßig zeitraubend und kostspielig und bergen bei nicht genügend enger Anordnung der Untersuchungsstellen die Gefahr, Unregelmäßigkeiten im Untergrund nicht zu erfassen. Von der Deutschen Gesellschaft für Bodenforschung (Degebo) wurde vor Jahren bereits ein Verfahren der dynamischen Bodenuntersuchung entwickelt, das den Boden in erzwungene regelmäßige Schwingungen versetzt. Neue Meßgeräte wurden von SIEMENS & HALSKE herausgebracht, die durch Verfeinerung der Meßverfahren gestatten, Untersuchungen, welche bisher nur im Bergbau verwendet wurden, auch für die Zwecke der Bodenuntersuchung nutzbar zu machen.

Das Refraktions- und Reflexionsverfahren sind die beiden Verfahren; letzteres gleicht im wesentlichen einer Erholung. Zur wirkungsvollen Durchführung beider Verfahren waren bisher große Sprengstoffmengen erforderlich. Diese früher nur im Bergbau üblichen und nur bei größeren Objekten wirtschaftlichen seismischen Verfahren sind nun so verfeinert, daß nur noch geringe Sprengstoffmengen erforderlich sind und für kleinere Objekte und auch für Baugrunduntersuchungen angewandt werden können. Alle hierfür notwendigen Geräte sind in einem Kraftwagen eingebaut. Gearbeitet wird hierbei für Baugrunduntersuchungen ausschließlich mit dem Refraktionsverfahren.

Ein von NEUMANN entwickeltes Verfahren benutzt den Unterschied des elektrischen Widerstandes im Boden für die Beurteilung der Bodenbeschaffenheit. Trockene Gesteine sind Isolatoren, die erst durch den Wassergehalt der Poren leitend werden. Je nach der Bodenbeschaffenheit schwankt der elektrische Widerstand in weiten Grenzen. Auf einer geraden Linie werden vier Elektroden mit gleichem Abstand in den Erdboden gesteckt. Den beiden äußeren wird Wechselstrom zugeführt und an den beiden inneren wird die dadurch auftretende Spannung ohne Stromentnahme gemessen. Aus beiden Werten wird der Widerstand bestimmt. Das Widerstandsverfahren ergänzt die seismischen Verfahren. In neuen Prüfwagen sind die nach beiden Verfahren erforderlichen Geräte eingebaut. Für die Zusammenarbeit beider Verfahren wird das Beispiel eines felsigen Untergrunds, der von einer Sand- und Tonschicht mit gleicher Festigkeit überlagert ist, gegeben. Mittelst des seismischen Verfahrens läßt sich die Felsoberfläche in ihrem Verlauf gut verfolgen, während das elektrische Verfahren noch die Sand- und Tonschicht zu trennen vermag. Die Verfahren erfordern Kontrollbohrungen, um gewisse Unsicherheiten auszuschließen.

**M. Henglein.**

### **Straßenbau. Eisenbahnunterbau. Brückenbau.**

**Keil, Karl:** Die Reichsautobahnbrücke über die Freiburger Mulde zwischen Siebenlehn und Nossen. B. Baugrunduntersuchung. (Der Bauingenieur. 18. Berlin 1937. 635—644. Mit 15 Abb.)

**König:** Die Reichsautobahnbrücke über die Freiburger Mulde zwischen Siebenlehn und Nossen. C. Pfeiler, Widerlager

und Fahrbahnplatte. (Der Bauingenieur. 18. Berlin 1937. 644—652. Mit 34 Abb.)

An der Baustelle im Tale der Freiburger Mulde, zwischen Siebenlehn und Nossen, tritt stark gepreßter und geklüfteter Flaser-gabbro auf, am rechten Ufer teilweise bedeckt von Quarzporphyr, gegen den der Gabbro hornfelsartig ausgebildet ist. Auch der Porphyr ist stark geklüftet. Im Gabbro setzen Erzgänge der „Edlen Quarzformation“ auf, die vor 300 Jahren im Hauptabbau gestanden haben; der letzte Abbau war die Grube „Fröhlicher Sonnenaufgang“ vor rund 100 Jahren. Nach den vorhandenen Grubenrissen kamen die Pfeilergründungen teilweise in alte, abgebaute Grubengebiete, doch nahm man in Übereinstimmung mit der Bergbehörde an, daß der alte Bergbau kaum unter die Talsohle, in der eine bis 5 m mächtige Kiessand- und Geröllschicht den Gabbro bedeckt, gegangen sein dürfte, zumal der Wasserzutritt an der Talsohle sehr stark war.

Zur Baugrunduntersuchung wurden Schürfe an den Stellen angelegt, wo die künftigen Pfeiler und Widerlager zu gründen waren. Bereits im Grenzgebiet zwischen Porphyr und Gabbro traf man auf bergbaulich beeinflussten Untergrund. Am Pfeiler III fand man in 4,5 m Tiefe einen alten Schacht, der beim Ausschachten der Baugrube dann bis zu seinem Ende in 13 m Tiefe unter der Oberfläche freigelegt wurde. In dieser Tiefe erreichte der Schacht einen 1—2 m mächtigen, mit 45°, später 55° nach NW einfallenden Erzgang, der zum größten Teil abgebaut und versetzt war. Spätere Kernbohrungen ergaben weitere, aber nicht abgebaute Erzgänge unter der Baugrube. Am Pfeiler V wurde der mit 1 m Breite schräg durch die Baugrube ziehende, steil einfallende, nach NW streichende Eiserne Hut eines Erzganges angetroffen; die zersetzten Massen wurden restlos entfernt. Hier zeigten Kernbohrungen, daß die eigentlichen Erzgänge nicht abgebaut waren. Bei Pfeiler IV war der Baugrund nach den Schürfen nicht zu beanstanden; da aber der bei III beobachtete Erzgang in Richtung auf IV verlief, wurden während des Baues auch hier einige Kernbohrungen angesetzt, nachdem ein Schacht zur Untersuchung offenbar Setzungserscheinungen am Pfeiler verursacht hatte, da er das Entweichen des Kluftwassers begünstigte. Es wurden insgesamt 54 Bohrungen an diesem Pfeiler niedergebracht, deren Profile graphisch mitgeteilt werden. Auch hier zeigte es sich, daß in 28 m Tiefe noch Bergbau umgegangen war, jedoch Hohlräume nur vereinzelt zu finden waren. Unter einem Druck von rund 40 Atm. wurde Zementmilch, z. T. mit Sandzusatz, durch die Bohrlöcher eingepreßt. Bei einem Volumen der Bohrungen von 10—12 m<sup>3</sup> wurden rund 254 m<sup>3</sup> Beton eingebracht. Wie Kontrollbohrungen zeigten, traten unter dem Pfeiler selbst keine mit Beton gefüllten Hohlräume auf, doch wurden solche in Entfernungen von 14 m vom Pfeiler angetroffen. Die Messungen der Setzungen am Pfeiler IV zeigten, daß die beobachteten Setzungen durch Zusammenpressung des zerklüfteten, mit Wasser durchsetzten Gesteinsuntergrundes verursacht waren. Die zahlreichen graphischen Darstellungen der Bohrergergebnisse geben ein gutes Bild vom Untergrund der Brücke und bereichern unsere Kenntnisse vom Umfang des alten Bergbaues in diesem Gebiet.

**Walther Fischer.**

## Talsperren. Kraftwerke. Dammbau. Uferschutzbau.

**Deubel:** Über die geologischen Verhältnisse der Saaletalsperren am Kleinen Bleiloch und bei Hohenwarte. (Jb. d. Halle-schen Verb. f. d. Erforsch. d. mitteldeutsch. Bodenschätze u. ihrer Verwertung. 17. N. F. Halle a. S. 1939. 194—195.)

**Münster:** Die technische und wirtschaftliche Bedeutung der Saaletalsperren. (Ebenda. 17. N. F. Halle a. S. 1939. 191—194.)

Die Saaletalsperre am Kleinen Bleiloch liegt inmitten des ostthüringischen Hauptsattels; das Staubecken bedeckt bei 28 km Länge kulmische, devonische und silurische Schichten. Wasserverluste treten nicht auf, da sämtliche Gesteine undurchlässig sind und an den Störungszonen eine Abwanderung unmöglich ist. Den Untergrund der Sperrstelle bilden zwei mächtige intrusive Diabaslager, die in Tonschiefer des höheren Mitteldevons eingedrungen sind. Die Diabase fanden Verwendung als Zuschlag beim Bau der 65 m hohen Sperrmauer, die mit 200 m Kronenbreite 180000 m<sup>3</sup> Beton erforderte. Da der Fassungsraum der Sperre 215 Mill. m<sup>3</sup> Wasser beträgt, werden je 1 m<sup>3</sup> Mauerwerk 1200 m<sup>3</sup> Wasser gespeichert.

Die Talsperre bei Hohenwarte liegt im Bereiche der ostthüringischen Hauptmulde; das Becken bedeckt ausschließlich culmische Tonschiefer und Grauwacken. In der Nähe der Sperrmauer mußten die Grauwackenbänke im Tonschiefer durch Zementeinpressung abgedichtet werden, da ihre Klüftigkeit Wasserverluste verursacht hätte. Die Grauwacken erwiesen sich als Betonzuschlag unwirtschaftlich, deshalb wurde Granit des Henneberges bei Wurzbach (20 km entfernt) als Baumaterial verwandt. Die Sperrmauer erforderte bei 75 m Höhe und 400 m Kronenlänge 450000 m<sup>3</sup> Beton.

Mit rd. 400 Mill. m<sup>3</sup> Stauraum fassen beide Sperren 80% des Jahresabflusses der oberen Saale; das Einzugsgebiet umfaßt bis Hohenwarte 1700 km<sup>2</sup>. Durch Abgabe von jährlich etwa 350 Mill. m<sup>3</sup> Zuschußwasser wird eine Aufbesserung der Elbefahrwasserstände erreicht, die bei der Höchstabgabe von 60 m<sup>3</sup>/sec um 30—45 cm aufgehöhht werden können. Zugleich wird damit die Saale im schiffbaren Teile aufgehöhht, womit auch eine wesentliche Aufhöhung der oft sehr nachteiligen Saale-Niedrigwasserstände verbunden ist. Wenn es auch nicht möglich ist, alle Hochwässer im Saaletal abzufangen, da das Einzugsgebiet bis Halle rund 18000 km<sup>2</sup> umfaßt, so wäre es doch möglich, ein Hochwasser wie das von 1890 mit einer Spitze von 500 m<sup>3</sup>/sec im oberen Saaletal abzufangen. Kraftwirtschaftlich wird ein Gesamtgefälle von 130 m durch die Staustufen gewonnen, so daß bei restloser Ausnützung des Jahresabflusses der Saale von rund 500 Mill. m<sup>3</sup> beträchtliche Strommengen erzeugt werden können, die in Verbindung mit den Pumpspeicherwerken der Sperren die mitteldeutsche Energieversorgung wesentlich verbessern. **Walther Fischer.**

**Winter:** Die Bodetalsperren und ihre Bedeutung für die Landeskultur. (Jb. d. Halleschen Verb. f. d. Erforsch. d. mitteldeutsch. Bodenschätze u. ihrer Verwertung. 16. N. F. Halle a. S. 1938. 236—237.)

Die Bodetalsperren sollen die Hochwasserwellen zurückhalten und durch Aufhöhung der Bodewasserstände in Wassermangelzeiten im Regen-

schattengebiet die Grundwasserstände in der Bodeniederung heben und der Landwirtschaft die Möglichkeit geben, für künstliche Bewässerung von 8000 ha Kulturlflächen Wasser aus der Bode zu entnehmen. **Walther Fischer.**

**Rabe, W. H.:** Die neuzeitliche Bauweise von Erdstaudämmen in den V. St. A. und ihre Anwendungsmöglichkeit in Deutschland. (Die Bautechnik. 17. H. 36. 1939. 497—501 u. H. 38. 528—530. Mit 10 Abb.)

Verschiedenartige Gründe haben dazu geführt, daß in den V. St. A. in letzter Zeit bei Neuanlagen niederer und mittlerer Höhe vorwiegend Erdstaudämme errichtet wurden. Form und Aufbau des Dammkörpers werden an Schnitten erörtert. Belastungsverhältnisse je nach Lage, Größe und Aufgabe der Becken. Untersuchungsweisen des Druckgefälles, des Untergrundes und der Kräfte im Damm. Die Auswahl der Erdbaustoffe nach Bodenart, Feuchtigkeit, Gegend, späteren Füllungsverhältnissen des Beckens. Sieblinien für den Aufbau der Dammbaustoffe, erforderliche Eigenschaften. Technische Fragen, Entwurf, Bauweise. Ausführungen der Bauarbeiten. Arbeitsgeräte. Entnahme und Einbau der Massen. Gründungsweise. Dichtungs- und Verfestigungsarbeiten. Überlauf, Sickerwasser. Baukosten. Erfahrungen mit neueren Erdstaudämmen:

Die Anlagen bewährten sich durchweg; auch wenn während des Baues bereits Wasserangriffe erfolgten, waren nur geringe Schäden zu verzeichnen. Aus den gewonnenen Erfahrungen empfiehlt Verf. starke Motorisierung der Baugeräte bei derartigen, gegenüber z. B. dem Tunnelbau mehr flächenhaften Arbeiten. **Stützel.**

### Gebirgsdruck beim Bergbau.

**Fleischer, O.:** Untersuchungen von Gebirgsschlagfragen und ihre Auswertung. (Glückauf. 75. 1939. 421—428.)

Es wird versucht, die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Gebirgsschlagereignissen und einigen örtlichen Beobachtungen von den statischen Grundlagen aus näher zu beleuchten. Dabei ergeben sich Widersprüche zu den durch markscheiderische Messungen nachgewiesenen periodischen Dehnungs- und Zerrungszonen. Die Erweiterung der Lotbeobachtungen auf die Schichten des Haupthangenden sowie Dynamometer- und Dehnungsmessungen zur Aufsuchung der Höchstwerte von Pressungszonen und Ermittlung des Zeitfaktors werden vorgeschlagen. [Zusammenf. des Verf.'s.]

**H. Schneiderhöhn.**

**Rellensmann:** Neuere Ergebnisse aus der Bergschadenforschung. (Jb. d. Halleschen Verb. f. d. Erforsch. d. mitteldeutsch. Bodenschätze u. ihrer Verwertung. 16. N. F. Halle a. S. 1938. 239.)

**Weiss, O.:** The theory of rockbursts and the possibilities of geophysical methods in predicting rockbursts on the producing mines of the Witwaterrand. (J. chem. Soc. S. Afr. 38. 273, 467, 391, 562; 39. 1938. 56; Ref. H. JUNG in Zbl. Geoph., Met. u. Geod. 4. 1939. 200.)

Verf. versucht eine physikalisch begründete Theorie der Gebirgsschläge auf Grund von bekannten physikalischen Eigenschaften der Gesteine zu entwickeln. Die Geschwindigkeit seismischer Wellen ist vom Elastizitätszustand des Gesteins abhängig. Zonen mit besonders geringer Geschwindigkeit weisen auf starke Spannungen im Gebirge hin. Analoge Zusammenhänge von Gesteinskomplexen können durch Untersuchung der Amplituden bei der Fortpflanzung künstlicher Erschütterungen aufgedeckt werden. Durch Messung der Eigenfrequenzen einzelner Gesteinskomplexe, wie Restpfeiler, nach der Resonanzmethode muß sich der Grad der Beschädigungen durch Gebirgsbewegungen feststellen lassen. Da dem Auftreten von Vor- und Nachstößen bei größeren Erdbeben entsprechend auch bei Gebirgsschlägen kleinere begleitende Stöße auftreten, läßt sich durch Feststellung dieser Stöße in bestimmten Zeiträumen wohl der Eintritt der Hauptstöße voraussagen. Untersuchungen der differentiellen Bewegungen zwischen den Wänden von Grubenbauen und dem hinter den Wänden befindlichen festen Gestein können wichtige Hinweise geben. Da langsame Bewegungen isotherm und rasche adiabatisch verlaufen, so können auch Temperaturmessungen Aufschlüsse über Bewegungszustände des Gebirges geben, ebenso elektrische Messungen.

Zum Schluß wird auf die Schwierigkeit mit manchen vom Verf. vorgeschlagenen Apparaten hingewiesen.

**M. Henglein.**

**Greenwald, H. P.:** Further notes on the physics of subsidence and ground movement in mines. (J. appl. Phys. 9. 1938. 567.)

Zur Erforschung der Gebirgsdruckerscheinungen in Salzbergwerken wurden Druck- und Biegungsversuche mit Steinsalz und Sylvin-Steinsalz-Gemischen vorgenommen. Bei konstanter Belastung von 140—350 kg/cm mittels einer hydraulischen Presse konnte die Verformung als Funktion der Zeit gemessen werden. Anfangs war die Geschwindigkeit der Verformung groß. Sie nahm dann allmählich ab, um nach 4—5 Tagen einen konstanten Wert anzunehmen. Die Endverformungsgeschwindigkeit steigt annähernd exponentiell mit dem Belastungsdruck, und zwar proportional dem Sylvingehalt. Der Zähigkeitskoeffizient nimmt mit zunehmender Belastung und zunehmendem Sylvingehalt ab. Bei starker Deformation lösten sich seitlich von den Probekörpern Bruchstücke ab. Die Restkörper zeigten keine Risse. Die Kristalle waren darin plastisch stark deformiert, und zwar Sylvin bedeutend stärker als Steinsalz.

**M. Henglein.**

**Weiler, W.:** Über einen Fall von Bergschaden durch den Abbau jungpliocäner Sande im südlichen Rheinhessen. (Notizbl. hess. geol. Landesanst. Darmstadt. V. Folge. H. 19. 1938. 40—41. Mit 2 Taf.)

In einer Sandgrube bei Monsheim (Kreis Worms) wurden infolge der tektonischen Verhältnisse durch den Abbau tonhaltiger, jungpliocäner, weißer Sande Rutschungen ausgelöst, die das umliegende Ackerland schädigten und beispielsweise einen Grenzstein um 60 cm verschoben. Benachbarte entsprechende Gruben zeigten die Erscheinungen nicht. Durchfeuchtung der jenseits einer Verwerfung an die Pliocänsande anstoßenden Hydrobienenmergel förderte die Bewegung. Nach einem starken Regen riß die Westwand der Grube auf 30 m ab. Es bildeten sich 3 m breite Risse.

**Stützel.**

## Wehrgeologie.

**Meisner, M.:** Bergwirtschaft und Wehrpolitik. (Jb. preuß. geol. Landesanst. 57. H. 2. 1936. 63—64.)

Verf. gliedert die Wehrpolitik in die Wehrtechnik und die Wehrwirtschaft; letzterer obliegt die Beschaffung der kriegswichtigen Rohstoffe, wodurch sich enge Beziehungen, die näher dargelegt werden, zur Bergwirtschaft ergeben.

**Chudoba.**

**H.:** Wehrwirtschaft und Industrie der Steine und Erden. (Steinindustrie u. Straßenbau. 34. 1939. 236, 256, 292.)

Da in den letzten Jahren der größte Teil der Bauarbeiten für die Landesverteidigung geleistet wird, so ist es selbstverständlich, daß die Wehrwirtschaft sich mit den Steinen und Erden als Rohstoffe, mit geologischen Karten, mit dem Baugrund, Stellungen- und Stollenbau und anderen erdbaulichen Arbeiten, mit Wasserbau und Wasserbeschaffung, Straßen-, Weg- und Bahnbau, Autobahnen, Bau von Flugplätzen, Brücken, Kasernen und dergleichen befaßt. Es handelt sich dabei eben um angewandte Geologie im Rahmen der Wehrwirtschaft, von der die Wehr- oder Kriegsgeologie eine wichtige Unterabteilung darstellt. Die Anwendung der zivilen Wissenschaft für den Krieg hat auf allen Gebieten gewaltige Fortschritte gemacht. Auch Mineralogie, Geologie und Lagerstättenlehre haben einen großen Auftrieb genommen. Denn der Weltkrieg hat gezeigt, daß es für die Vorbereitung und den Verlauf neuzeitlicher Kampfhandlungen von ausschlaggebender Bedeutung ist, die Umweltbedingungen richtig zu erkennen. Bei den Grenzbefestigungen wurden durch den in solchen Ausmaßen bisher unbekanntenen Masseneinsatz die höchsten Anforderungen an die Baustoffindustrie gestellt. Groß war der Verbrauch von Gesteinen und Lockermassen. Auf den Grund der Kenntnis ihrer Eigenschaften, Bearbeitbarkeit, Standfestigkeit und Wasserführung baut der Wehrgeologe seine Entscheidung auf.

Es werden nun die einzelnen Gesteine und ihre Verwitterungsprodukte besprochen. Die Absätze aus verwitternden Gesteinen sind als geländebildende Faktoren für die Kriegsgeologie äußerst wichtig. Die Einteilung der Gesteine von BÜLOW-KRANZ-SONNE hinsichtlich des zu ihrer Bearbeitbarkeit erforderlichen Gerätes in 5 Stufen wird anerkannt, sowie die in der Wehrgeologie der genannten Autoren in Anlagen gegebene Zusammenstellung der wichtigsten Gesteine und Lockermassen, die einen leichtmöglichen Vergleich der Eigenschaften jeder Gesteinsart gestatten. Bohrbarkeit, Standfestigkeit, Druck- und Zugfestigkeit, Tragfähigkeit, Verhalten gegen Geschoßwirkung, Minen, Handgranaten und Fliegerbomben, Schußfestigkeit und andere bodenmechanische Dinge werden kurz besprochen.

Für Herrichtung von Steinbrüchen, Straßen, Tunnels, Kanälen und anderen Bauten ist es wichtig, die Lagerung der Gesteine zu kennen. Zur überschlägigen Beurteilung von Naturgesteinen wird die von HANS BREYER aufgestellte Tabelle empfohlen. Mit Recht wird auf die Aufgabe des Geologen hingewiesen, sich um das Schrifttum kümmern, da selten eine Wissenschaft so ausgezeichnete Zeitschriften und Referate hat als gerade die deutsche Geologie, Mineralogie und Petrographie. Auf unser Neues Jahrbuch wird

dabei besonders hingewiesen, sowie auf die früheren geologischen Landes- und Bundesanstalten, die in erster Linie das Heimatgebiet kartiert und ausgezeichnete Erläuterungen, Abhandlungen und Veröffentlichungen herausgegeben haben. Auch auf die ausländischen geologischen Aufnahmen und Abhandlungen wird aufmerksam gemacht. USSR. hat in dieser Hinsicht alles übertroffen, indem es eine geologische Karte der russischen Arktis anfertigen ließ. Viel unnötige Arbeit wird dem Wehrgeologen erspart, wenn er die regional-geologischen Arbeiten oder wenigstens deren Referate kennt.

Eingehender wird nun der Straßen- und Wegebau geschildert, wobei nur die Haupttrichtlinien geologischer und petrographischer Art berücksichtigt werden. Der Ausbau bleibt dem Straßenbauer überlassen. Besondere Aufmerksamkeit hat man den Gebirgswegen zuzuwenden. Im Hochgebirge ist auf Wasserfälle und Gießbachüberquerungen, auf Rollhänge und Muren zu achten. In der kalten Jahreszeit bedürfen Hochgebirgsstraßen einer besonderen Beaufsichtigung. Eis und Schnee können die Fahrbahn in kurzer Zeit verändern. Lawinengefahr und Kenntnis der Bildung und Wirkung von Lawinen, die Einteilung der Lawinen nach PAULCKE, Schutzmaßnahmen und Verbauungen werden behandelt. Brückenbauten, Fluß-, Bach- und Quellenverbauungen sind der Stellungen wegen oder aus sonstigen Gründen öfter nötig. Hier wird man mit Zement und Beton auskommen. Zur Ergänzung des Vollbahnnetzes ist ein Netz von Klein-, Feld- und Förderbahnen zu schaffen. Bau und Instandsetzung der Bahnen im Operationsgebiet fallen im wesentlichen der Eisenbahnpioniertruppe zu. Auch zerstörte Bahnhöfe müssen wieder aufgebaut werden. Rampen, Abstellgleise, Klauen für Geschütze und Proviantempfangsstationen sind meist neu zu bauen; die Wiederherstellung durch den Feind zerstörter Unterführungen und Tunnels erfordert Baumaterial.

Das beim Ausheben von Böden und Gesteinen anfallende Fördergut, die Halden, können dem Feind vorgenommene Arbeiten verraten. Der Kriegsgeologe soll sich einmal vom Flugzeug aus derartige Massen, die sich besonders durch ihre Farben von der Umgebung abheben, ansehen, auch in Feindesgebiet. Man kann dann leicht erkennen, was los ist.

Nun sind die Aufgaben der Geologen im Bewegungskrieg beschränkt. Daher sind die möglichen Arbeiten im allgemeinen vorher auszuführen. Dem kriegsgeologischen Kartenwerk ist ganz besondere Beachtung zu schenken. Den Truppenführern sind Teilkärtchen mit besonderem Zweck auszuhändigen, wie Warnkarten für das Gelände, Lawinenkarten im Hochgebirge, Angabe günstiger Stellungen für den Vormarsch, Merkblätter und dergleichen. In neugewonnenen Frontabschnitten setzt die eigentliche Feldtätigkeit ein, wie sie in großen Zügen in dem Aufsatz behandelt wurde. Es soll darin lediglich herausgehoben werden, daß Fachleute der Geologie und Steinindustrie im Kriege wichtige Berater für das Feldheer sind.

**M. Henglein.**





Inhalt des 1. Heftes (Fortsetzung)	Seite
Verwitterungslehre einschließlich Bodenkunde . . . . .	93
Allgemeine Übersichten. Klimakunde . . . . .	93
Verwitterung von Einzelmineralien . . . . .	97
Junge Gesteinsverwitterung . . . . .	99
Bodenkunde . . . . .	101
Untersuchungsverfahren . . . . .	101
Bodentypen . . . . .	102
Böden, regional . . . . .	102
Morphogenesis . . . . .	105
Allgemeines . . . . .	105
Morphogenesis, regional . . . . .	107
Angewandte Geologie . . . . .	113
Steinbruchsgeologie . . . . .	113
Erdbau, Baugrund . . . . .	114
Straßenbau. Eisenbahnunterbau. Brückenbau . . . . .	119
Talsperren, Kraftwerke. Dammbau. Uferschutzbau . . . . .	121
Gebirgsdruck beim Bergbau . . . . .	122
Wehrgeologie . . . . .	124

Wir bitten einzusenden:

1. Beiträge aus dem Gebiete der Kristallographie, der Allgemeinen und Speziellen Mineralogie und Meteoritenkunde, Edelsteinkunde an Herrn Professor **H. Himmel**, Heidelberg, Bergstraße 64.

2. Beiträge aus dem Gebiete der Petrographie, Regionalen Petrographie, Geochemie, Lagerstättenkunde, Allgemeinen und Angewandten Geologie, sowie über Technisch nutzbare Mineralien, Steine und Erden an Herrn Professor **H. Schneiderhöhn**, Freiburg i. Br., Sonnhalde 10.

3. Beiträge aus dem Gebiete der Historischen und Regionalen Geologie an Herrn Professor **E. Hennig**, Geologisches Institut der Universität, Tübingen.

4. Beiträge aus dem Gebiete der Paläontologie an Herrn Professor **F. Broili**, in München 2 C, Neuhauser Straße 51.

Alle Personalveränderungen bitten wir möglichst bald einem der Schriftleiter mitzuteilen.

Schriftleitung und Verlag.

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

# Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

## Beilage-Band 75 Abt. A Heft 3.

Mit Tafel XIX—XXIX, 29 Abbildungen im Text und auf 4 Textbeilagen sowie mehreren Tabellen im Text.

Ramdohr, P. und O. Ödmann: Falkmanit, ein neues Bleispißglanzerz, und sein Vorkommen, besonders in Boliden und Grube Bayerland. (Mit einem Beitrag zur Kenntnis des Geokronits.) (Mit Taf. XIX—XXII, 2 Figuren und 3 Tabellen im Text.) 36 S.

Schürmann, H. M. E.: Massengesteine aus Ägypten. Dritter Teil. Das alte Konglomerat aus dem Wadi Dib, Esh-Melaha-Kette, östliche arabische Wüste. (Mit Taf. XXIII, 6 Abbildungen im Text und auf 2 Textbeilagen.) 40 S.

Willmann, K.: Beiträge zur Petrographie des östlichen Tien-schan. I. Die Irjan-charbutsch-Gruppe. (Mit Taf. XXIV, XXV, 1 Textfigur und 1 Textbeilage, sowie mehreren Tabellen im Text.) 52 S.

Söfner, R.: Die Lyditgerölle in Nordwestfalen. (Gestalt- und Rundheitsänderung auf dem Transport.) (Mit 9 Abbildungen im Text und auf 1 Textbeilage sowie 3 Tabellen im Text.) 22 S.

Kleber, W.: Kristallographische Untersuchungen am Aragonit unter besonderer Berücksichtigung des Vorkommens am Erzberg, Steiermark. (Mit Taf. XXVI—XXIX, 11 Textabbildungen und 6 Tabellen im Text.) 21 S.

## Beilage-Band 83 Abt. B Heft 2

Mit Taf. VIII—X, 34 Textabbildungen, 2 Textbeilagen und mehreren Tabellen im Text.

Wölk, Ernst: Zerrung und Pressung als tektonisches Problem. (Die tektonischen Gräben.) (Mit 15 Abbildungen und mehreren Tabellen im Text.) 50 S.

Hölder, Helmut: Muschelbänke mit Treibholz: Ein neuer Beitrag zur Muschelfauna der schwäbischen Angulatenschichten. (Mit Taf. VIII und 3 Abbildungen im Text.) 11 S.

v. Huene, Friedrich Frhr.: Die Saurier der Karroo-, Gondwana- und verwandten Ablagerungen in faunistischer, biologischer und phylogenetischer Hinsicht. (Mit 16 Abbildungen im Text und 2 Textbeilagen.) 102 S.

Kahler, Franz und Gustava: Fusuliniden aus dem Tianschan. (Mit Taf. IX und X.) 15 S.