

ZENTRALBLATT FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE

(Vereinigt aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie,
Referate, Teil II und dem Geologisch-Paläontologischen Zentralblatt Teil A)

Teil II

Gesteinskunde, Lagerstättenkunde
Allgemeine und angewandte Geologie

Heft I

Allgemeine und angewandte Geologie

In Verbindung

mit dem Reichsamt für Bodenforschung

herausgegeben von

Hans Schneiderhöhn

in Freiburg i. Br.



STUTT GART 1943

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG
(ERWIN NÄGELE)

Zbl. f. Min., Geol., Pal. II

1943

1

1—92

Stuttgart, Mai 1943

Inhalt des 1. Heftes.

	Seite
Allgemeine Geologie	1
Allgemeines	1
Personalia, Übersichten, Lehrbücher	1
Physik der Gesamterde	2
Allgemeines	2
Alter der Erde, Geochronologie	2
Aufbau der Erde, Erdinneres	2
Gliederung der Erdrinde	5
Kontinentalverschiebungen	7
Isostasie, Undulation	8
Geophysik und geophysikalische Untersuchungsverfahren	10
Regionale Übersichten	10
Gravitation und Schweremessungen	10
Erdmagnetismus und magnetische Verfahren	11
Geoelektrizität und elektrische Verfahren	14
Funkgeologische Verfahren	16
Geothermische Tiefenstufen und ihre Messung	19
Seismische Verfahren und allgemeine Erdbebenkunde	19
Erdbeben, regional	24
Vulkanismus, allgemeines	26
Vulkanismus, regional	28
Tektonik, allgemeines	30
Junge Krustenbewegungen (siehe auch „Isostasie“)	31
Regionale Tektonik	32
Wirkungen der Schwerkraft, Schuttgesteine	36
Wasser, allgemeines	37
Niederschlag, Abfluß, Verdunstung	37
Unterirdisches Wasser	37
Grundwasser, allgemeines	37
Grundwasser, regional	39
Quellen	42
Mineralquellen	42
Flüsse	43
Fluviatile Sedimentation	43
Seen	43

(Fortsetzung auf der 3. Umschlagsseite.)



CII 8916

Allgemeine Geologie.

Allgemeines.

Personalialia, Übersichten, Lehrbücher.

Hennig, E.: Zur 150. Wiederkehr des Geburtstages von KARL ERNST VON BAER. (Zs. deutsch. geol. Ges. **94**. 1942. 63—73. Mit 1 Abb.)

Lebensgeschichte des am 28. Februar 1792 auf dem Landgut Piep in Estland geborenen, am 28. November 1876 in Dorpat verstorbenen vielseitigen Naturforschers KARL ERNST VON BAER, wobei die für das Fach der Geologie und Paläontologie bedeutsamen Beiträge desselben hervorgehoben werden. **Chudoba.**

Weissermel, W.: PAUL DIENST. (Jb. Reichsst. Bodenforsch. **60**. 1939. 507—512.)

Nachruf für den am 20. Juni 1939 verstorbenen Landesgeologen PAUL HERMANN DIENST, geboren 31. Juli 1881 in Elberfeld. Der Würdigung der Verdienste des Verstorbenen ist ein Schriftenverzeichnis beigelegt. **Chudoba.**

Dacqué, E.: Zum 75. Todestage ALBERT OPPEL'S. (Zs. deutsch. geol. Ges. **92**. 1940. 600—602. Mit 1 Textabb.)

Würdigung ALBERT OPPEL'S, dessen vergleichende Jurastudien für die geologische Wissenschaft klassische Bedeutung erhielten. **Chudoba.**

Röder, J.: Kultpfähle bei vorgeschichtlichen Gräbern. (Umschau. **46**. 1942. 38.)

In verschiedenen Kulturen und Zeiten der europäischen Vorgeschichte herrschte die Sitte, auf oder neben den Gräbern Steinsäulen, sog. Menhire, zu errichten. So bildete ein Steinkranz aus radialgestellten Basaltsäulen die ehemalige Hügelumfriedung des Grabhügels von Bohnefeld, Kreis Neuwied. Bei der Anstalt Roderbirken im Kreis Solingen war ein Lavabildwerk mit zwei Gesichtern gefunden worden, das als Aufsatz eines Grabpfostens gedeutet werden kann. Das rote Sandsteindenkmal aus Pfalzfeld, Kreis St. Goar, wird allgemein als Grabpfeiler angesehen.

Zentralblatt f. Mineralogie 1943. II.

~~Biblioteka Główna
Politechniki Gdańskiej
Imponująca Katedr
Inw. Przech. 629~~

~~KATEDRA MINERALOGII I PETROGRAFII
Politechniki Gdańskiej
Księga Inwentarzowa
Dział VII Nr. 61~~

D 5512/2002n

8.10.50

ARISTOTELES berichtet von den Iberern, daß sie so viele Steine (Obelisken) auf die Gräber ihrer Vornehmen zu setzen pflegten, wie der betreffende Feinde erschlagen habe. Bedeuteten früher die Menhire und Pfähle Denkmäler, welche die magische Kraft des Reichtums, sozialer und religiöser Verdienste von Tier- und Menschenopfern für das Wohl der Seele im Jenseits festhalten sollten, so sind die Menhire, heute zum Grabstein geworden, nur noch bloße Kennzeichnungen des Grabes, Erinnerungsmerkmale an Tote und hervorragende Leistungen.

M. Henglein.

Physik der Gesamterde.

Allgemeines.

Eggert, Otto: Neuere Arbeiten zur Bestimmung der Figur und Größe der Erde. (Forsch. u. Fortschr. 16. 1940. 277.)

Überblick über Meß- und Rechenverfahren, die zur Bestimmung der Größe und Figur der Erde dienen. Lotabweichungsbestimmungen, astronomische Präzisionsmessungen, Messungen der Schwerkraft auf dem Lande und den Meeren. Die Auswerte- und Rechenverfahren beziehen sich auf neuere Ausgleichungsmethoden großer Triangulationsnetze, auf die Auswerteverfahren auf Grund der verschiedenen Theorien der Isostasielehre, auf die Gewinnung einer möglichst allgemein gültigen Formel für die normale Schwerkraft in Meereshöhe.

M. Henglein.

Alter der Erde. Geochronologie.

Wickman, F. E.: Some graphs on the calculation of the geological age. (Sveriges geol. Unders. Ser. C. Nr. 427. 1939. 8 S.)

Es werden Tabellen zur Berechnung des geologischen Alters gegeben mit einer Genauigkeit von 1%. Es wurden Kurven konstruiert und werden wiedergegeben für die Verhältnisse He, Ra, Th, Pb 206 U, Pb 208 Th, Pb 207, Pb 206. (Nach Ref. in Geol. Fören. Stockholm Förh. 62. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Aufbau der Erde. Erdinneres.

Kuhn, W. und A. Rittmann: Über den Zustand des Erdinnern und seine Entstehung aus einem homogenen Urzustand. (Geol. Rdsch. 32. 1941. 215—256. Mit 12 Textabb.)

Die Verf. legen dar, daß bei einer sorgfältigen und allseitigen Prüfung der heute zumeist anerkannten Vorstellungen über das Erdinnere sich Verhältnisse ergeben, deren Begründung nicht so folgerichtig ist, wie man bei oberflächlicher Betrachtung der Einzelargumente zunächst vermuten möchte.

Auf Grund der über das Erdinnere vorliegenden physikalisch-chemischen Daten gelangen die Verff. zu der Anschauung, „daß wir uns das Erdinnere wesentlich homogener vorstellen müssen, als man bisher annahm und daß insbesondere die innersten Teile der Erde aus praktisch unveränderter, stark wasserstoffhaltiger Solarmaterie bestehen. Hiernach müßte die Hypothese,

wonach die Erde einen im wesentlichen aus Eisen bestehenden Kern besitzt, aufgegeben werden. Die qualitativen Gedankengänge und deren Ergebnisse, die zu den neuen Auffassungen führen, werden mitgeteilt. Das Hauptgewicht der einzelnen Darlegungen fällt auf die in der Geologie wichtigen Überlegungen und Folgerungen, während eine die physikalisch-chemischen Gedankengänge stärker betonende Mitteilung in Aussicht gestellt wird.

Im wesentlichen wird zu Beginn der Abhandlung eine Übersicht über die physikalischen, das Erdinnere betreffenden Daten gegeben, wobei insbesondere die durch die Erdbebenforschung gelieferten Aussagen hervorgehoben werden. Es geschieht das deswegen, weil diese Aussagen „zu den Hauptstützen der bisherigen Erdkernhypothese gehört haben, und weil die hier festzuhaltenden sachlichen Feststellungen der Ausgangspunkt für jede neu zu entwickelnde Vorstellung sein müssen“.

Es folgen Angaben über die derzeitigen Vorstellungen über den stofflichen Aufbau der Erde, hierauf eine Kritik an der Eisenkernhypothese. Der schwerwiegendste Einwand gegen die Eisenkernhypothese wird in der „Unmöglichkeit“ begründet, eine plausible Erklärung für die Vorgänge zu finden, die zu einer vollständigen Differentiation der gesamten Erde geführt haben sollen.

Eine gravitative Trennung im gasförmigen Urzustand ist völlig ausgeschlossen. Selbst auf der Sonne mit ihrem enormen Schwerfeld herrscht nach allen neueren Beobachtungen stoffliche Homogenität bis in große Höhen der Chromosphäre.

Gleichzeitig wird dargelegt, daß die im Erdinnern verwirklichten Drucktemperaturbedingungen eine liquide Entmischung überhaupt nicht zulassen oder aber nur so kleine Sinkgeschwindigkeiten ermöglichen, daß in der bisherigen Lebensdauer der Erde (etwa 3 Milliarden Jahre) eine tiefreichende Saigerungsdifferentiation nicht eintreten konnte. Auch soll unter den denkbar günstigsten Bedingungen eine Saigerung bis zum Erdmittelpunkt schon deshalb nicht in Frage kommen, weil dort die treibende Kraft, die Schwerkraft, Null wird.

Um den heutigen Zustand der Erde zu verstehen, werden kurze Andeutungen über die Entwicklung der heliogenen Urerde und eine Orientierung über die äußerst komplizierten Vorgänge gegeben. Auf Grund der Darlegungen und Überlegungen der Verff. soll sich folgendes Bild vom heutigen Aufbau der Erde ableiten lassen: „Die kristallin erstarrte Kruste ist 70—80 km dick. Sie besteht aus einer lückenhaften metamorphen Schale (Sial) und aus einer kontinuierlichen Magmatischale von olivinbasaltischer Zusammensetzung (Sima).“

Unter der Kruste beginnen die differenzierten, schmelzflüssigen Erdschalen mit der alkalibasaltischen bis ozeanitischen Magmazone, die nach der Tiefe zu olivinreicher wird. In größerer Tiefe stellt sich ein Überschuß an metallischem Eisen ein, das vermutlich in der oxydreichen Silikatschmelze liquid entmischt ist und Tropfen oder größere Schlieren bildet. Gleichzeitig nimmt aber auch der ursprüngliche Gasgehalt (vor allem Wasserstoff) zu, jedoch so, daß er erst in etwa 2200 km Tiefe rapid anzusteigen beginnt. Es ist anzunehmen, daß dort bereits superkritische Zustände herrschen, und daß daher, trotz eines noch vorhandenen Eisenüberschusses, homogene Materie

vorliegt. In etwa 2400—2500 km Tiefe dürften die Auswirkungen der an der Erdoberfläche eingetretenen stofflichen Differentiationen praktisch vollständig verschwinden.

In allmählichem Übergang wird dort die stoffliche Zusammensetzung der ursprünglichen Solarmaterie erreicht, die das homogene Erdinnere, das einen Radius von annähernd 4000 km hat, aufbaut und seit der Entstehung der Erde unverändert blieb.

Die Unterschiede gegenüber der bisher meist anerkannten Auffassung sind: Die Ersetzung des Eisenkerns durch einen wesentlich größeren Kern von Solarmaterie und das Verschwinden einer stofflichen Diskontinuität im Gebiet der physikalischen Unstetigkeitsfläche I. Ordnung in 2900 km Tiefe.“

Die chemische Durchschnittszusammensetzung der Erde muß nach dieser Auffassung zwischen derjenigen der Meteoriten und der Sonne liegen.

Im weiteren wird versucht, die neue Auffassung durch verschiedene physikalische Eigenschaften der Erde zu stützen. Das Dichtegesetz der Erde wird auf Grund der Geschwindigkeit der longitudinalen Erdbebenwellen und unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Dichte der Erde und des Trägheitsmoments annähernd berechnet. Die konstruierte Dichtekurve ergibt einen Dichtezuwachs bis zum Erdmittelpunkt auf etwa 9,9; in diesem Zusammenhang wird die Frage beantwortet, wie sich die hohe Dichte des Erdinnern, wenn man die Eisenkernhypothese ablehnt, erklären läßt. Der hohe Wasserstoffgehalt soll für den Dichteanstieg im Erdinnern eine besondere Rolle spielen; durch ihn wird eine außerordentlich große Kompressibilität der Solarmaterie dargelegt. Man darf sich vorstellen, „daß die Wasserstoffatome bei Anwendung sehr hoher Drucke gewissermaßen in die Zwischenräume zwischen den Atomen der schwereren Elemente hineinschlüpfen und daß sie so die Masse pro Volumeneinheit erhöhen. Unter hohem Druck ist die wasserstoffreiche Solarmaterie dichter, als es entgaste Solarmaterie unter demselben Druck wäre, gerade so wie — um einen groben Vergleich anzuführen — ein Kubikmeter nasser Sand schwerer ist, als das gleiche Volumen trockenen Sandes.“ Das neue Dichtegesetz erfordert auch eine Neuberechnung der Fallbeschleunigung und des Druckes P im Erdinnern. Die Ergebnisse der neuen Berechnungen werden graphisch dargelegt.

Wichtig ist der Abschnitt, der das seismische Verhalten der Erde unter Zugrundelegung der neuen Anschauungen darlegt und erörtert. Hierbei wird vor allem die Durchlässigkeit für transversale Bebenwellen auseinandergesetzt, die Laufzeitkurven der Longitudinalwellen berechnet und graphisch dargestellt; stets wird die neue Auffassung mit der bisherigen in Vergleich gesetzt.

Aufschlußreich sind auch die Mitteilungen über die Temperatur im Erdinnern, die sich auf Grund der von den Verff. dargelegten neuen theoretischen Anschauungen ergeben, nicht weniger aber auch die Abschnitte über Astrochemie und Geochemie, sowie über die Stabilität der Planeten.

Die neuen Gedankengänge beider Verff. in einem kurzen Referat behandeln zu wollen, erscheint kaum möglich, es muß auf die Originalarbeit, die selbst z. T. nur einen Auszug aus einer angekündigten größeren Arbeit darstellt, verwiesen werden. Wie die Arbeit selbst von H. Cloos, dem Herausgeber der

Geologischen Rundschau, beurteilt wird, mag aus der Einführung, die er zu dem Heft „Erdkern und Erdkreis“, in welchem vorliegende Abhandlung erschienen ist, gibt, gezeigt werden: „Das Unterfangen eines Physikers und eines Vulkanologen, sich zu einer Gedankenfahrt in das tiefste Erdinnere zu verbinden, müßte angesichts einer so gut gewählten Reisegesellschaft und eines so sorgsam geplanten und gebahnten Reiseweges unsere Beachtung finden, auch wenn uns Geologen von den beiden Forschern nicht schon der eine durch Untersuchungen von größter Treue und Sorgfalt der Beobachtung und Ausdeutung bekannt geworden wäre. Daß das Ergebnis dieser Forschungsreise ein geradezu revolutionäres ist, wird nur denjenigen Leser abschrecken, der sich der Unsicherheit der bisherigen Grundlagen und Grundvorstellungen nicht bewußt war.“

Chudoba.

Sezawa, Katsutada and Kiyoshikanai: Thennodynamical origin of the earth's core. (2. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo. 19. 1941. 1.)

Annahme eines gasförmigen Erdkernes und mathematische Untersuchung der polytropen Bedingung. Nach den Bedingungen von Dichte, Druck und Geschwindigkeit der Longitudinalwellen ist der Polytropenindex nahe $n = 0,3$. Bei Betrachtung der Kondensation des ursprünglichen Gasballes der späteren Erde ergibt sich wiederum 0,3. Es wird angenommen, daß der nicht kondensierte Gasteil im Kern der Erde von außen zusammengedrückt wurde unter Temperaturanstieg.

M. Henglein.

...: Die Dichteverteilung im Erdinnern. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 89. 1941. 137.)

Die Frage, ob im Erdkern transversale Erdbebenwellen auftreten, läßt sich nicht beantworten. Angenommen, daß die Dichtezunahme im Erdkern nur eine Folge des zunehmenden Druckes ist, ergibt sich nach HAALCK (Zs. Geoph. 1941. H. 1/2) eine unwahrscheinlich große Kompression der Eisenatome von $1\frac{1}{2}$ auf 4 Mill. Atmosphären. Schließt man diese Möglichkeit aus, dann ist es wahrscheinlicher, daß sich die Materie im Erdkern wie eine Flüssigkeit und nicht wie eine elastisch feste Masse verhält.

Während die Dichtezunahme bis 2900 km Tiefe eine Folge der Kompression und Materialänderung ist und in 1200 km nur eine un stetige, aber nicht sprunghafte Änderung aufweist, tritt in 2900 km eine sprunghafte Dichteänderung durch Materialverschiedenheit von 5,3 auf 11,6, im andern Grenzfall von 6,8 auf 9,1 auf. Innerhalb des Erdkernes in 5000 km Tiefe verlangt dagegen das abgeleitete Dichtegesetz keine Substanzänderung, obwohl auch in dieser Tiefe eine Unstetigkeit der Dichtezunahme infolge Kompression mit dem Gesetz durchaus vereinbar ist. Der Erdkern, also von 2900—6000 km, kann danach als homogen angesehen werden.

M. Henglein.

Gliederung der Erdrinde.

Bowen, L.: Physical controls in adjustments of the earth's crust. (Nature. 146. 1940. 563.)

Für die Entstehung von Kontinenten, Ozeanen und Gebirgen werden 4 Arten von Vorgängen unterschieden: 1. Zusammenziehung der Erde infolge

Abkühlung. 2. Eindringen flüssiger Magmen. 3. Innere Konvektionsströme. 4. Wanderung von Kontinenten. Die Vorgänge werden durch den Temperaturgradienten in der Erde bewirkt. Für 1. wird Wärmeabgabe, für 2. hohe Temperatur im Innern, für 3. heißes, bewegliches Material unter kaltem und für 4. unter den formbeständigen Kontinentalmassen bewegliches Material, das Gleitung erlaubt, vorausgesetzt. Das Verhalten der Erde gegen Gezeiten steht zur Theorie eines flüssigen Erdinnern in Widerspruch. Der Basalt wird in der Tiefe als kristalline Schicht nahe der dem Druck entsprechenden Erstarrungstemperatur angenommen. Die Teile mit dem niedrigsten Schmelzpunkt schmelzen bei Druckverminderung. Kristalline Teile mit höherem Schmelzpunkt bleiben in Suspension.

M. Henglein.

Perrine, C. D.: The origin of the earth's land formations. (Science. 92. 1940. 210.)

Ein großer Schwarm von schweren Meteoriten soll von S her auf die Erde aufgetroffen sein. Der Einschlag des Schwarmes soll einen Druck auf die Erdoberfläche bewirkt und damit die Schichten gegen den Äquator gestreift haben. Im Lee des Äquatorwulstes sammelten sich dann die Landmassen. Eine physikalische Erklärung wird nicht gegeben.

M. Henglein.

Sacco Federico: Schema orogenetico della terra. (Mem. Acad. Sci. Torino. II. s. 70. No. 3. 1940. 1.)

Einleitend eine geschichtliche Zusammenstellung der Erklärungen des Antlitzes der Erde. Die „alten Massen“ und die „orogenen Zonen“ sind die Grundelemente des Baues der Erdkruste. Zu den alten Massen stellt Verf. nach dem Alter die archaische oder kaledonische und die paläozoische oder hercynische Masse. Die orogenen Massen schlingen sich um die alten Kerne als Kettengebirge oder dorsale Rücken oder als „collane“ (Halsketten). Von den alten Massen werden die afrikanischen und die ihr angeschlossenen Blöcke von Arabien und Indien, die südamerikanische, die nordamerikanische (kanadische), die nordeuropäische, die asiatische, die australische und antarktische Masse unterschieden. Die Kontinentalkerne werden von den orogenen Schwäche- und Unruhzonen umkränzt. Der Bau der Arktis und besonders der der Antarktis werden ausführlich beschrieben.

M. Henglein.

Rozova, E.: Contribution to the question of the structure of the earth's crust in Central Asia. (Publ. Inst. Seismol. Acad. Sci. USSR. Nr. 94. 1939. 1—14. Mit engl. Zusammenf.)

Die Untersuchungen der seismischen Verhältnisse in den einzelnen Regionen wurden mit der gleichen Apparatur, mit den horizontalen Seismographen nach System P. M. NIKIFOROW, durchgeführt. Das verwendete Material bezog sich auf 54 Erdbeben. Die Geschwindigkeiten der seismischen Wellen und die Formeln für deren Laufzeiten wurden gegeben. Die Hauptfokalfäche befindet sich 34 ± 6 km tief. Die erste Diskontinuitätsfläche liegt in der Tiefe 35 ± 5 km und koinzidiert mit der Hauptfokalfäche. Die zweite Diskontinuitätsfläche liegt in der Tiefe 50 ± 5 km.

M. Henglein.

Rozova, E.: Contribution to the question of the deep-seated structure of the Caucasus. (Publ. Inst. Seismol. Acad. Sci. USSR. Nr. 94. 1939. 23—34. Mit englischer Zusammenf.)

Es wird ein Verzeichnis der Epizentren samt den betreffenden Herdtiefen der Erdbeben angeführt, die im Kaukasus während der Jahre 1933—1938 aufgetreten sind. Es wurden 2732 Erdbeben auf den kaukasischen seismischen Stationen registriert, von denen 1066 kaukasische Erdbeben waren. Von 709 kaukasischen Erdbeben gelang es für 129 die Epizentren festzustellen, wovon wiederum für 74 die Herdtiefe des Erbebens ermittelt werden konnte. Aus den Phasen der zahlreichen Seismogramme ergibt sich, daß im Kaukasus unter den verhältnismäßig dünnen Sedimenten sich eine Granitschicht befindet, unter der Basalt oder ihm naheliegende Körper vorkommen. Auf Grund zweier Erdbeben im nordöstlichen Gebiet von der Hauptbergkette wurden die Diskontinuitätsflächen für die in Betracht gezogenen Gebiete, welche in 45 ± 5 km und 60 ± 5 km liegen, berechnet. In einer Karte sind die stärker seismischen Regionen des Kaukasus mit den durchschnittlichen Herdtiefen aufgezeichnet. Auf Grund der makroseismischen Angaben für vergangene Jahre wurde nachgewiesen, daß im Kaukasus Erdbeben mit großer Herdtiefe stattfinden.

M. Henglein.

Kontinentalverschiebungen.

Niemczyk, O. und E. Emschermann: Sonderdreiecksmessung auf Island zur Feststellung feinsten Erdkrustenbewegungen. (Mitt. a. d. Markscheidewesen. 1940. 24; Ref. von PERZ in Berg- u. Hüttenm. Mh. 89. 1941. 65, 91.)

Das Netz überspannt im nördlichen Island die dort N—S verlaufende Spaltenzone in langgestreckter Form von 150 km Länge und 25 km Breite. Seine westlichen und östlichen Ausgangspunkte liegen 20 km außerhalb der Spaltenzone im tertiären Basalt. Die trigonometrischen Höhenmessungen lieferten aus 18 Bestimmungen den Refraktionskoeffizienten $k = 0,150$ mit den Extremwerten 0,126 und 0,181. Aus der Höhenmessung wurde ein mittlerer Höhenfehler von 0,061 m/km abgeleitet. Durch eine optische Basisnetzentwicklung wurde von 4 Stellen je eine Seite der dänischen Triangulierung angeschlossen. Die Koordinatenberechnung wurde unter Beibehaltung der vom Geol. Institut Kopenhagen gewählten Art für die konforme Kegelprojektion durchgeführt. Das Arbeitsverfahren zeitigte ein Ergebnis, das eine erfolgversprechende Grundlage für Wiederholungsmessungen im bewegten Gelände liefert. Es ist auch für Neumessungen zum Zweck größerer Durchschlagsangaben in großen Bergbaudistrikten geeignet, wo infolge der Bodenbewegungen durch Abbau eine vorhandene Landesaufnahme nicht mehr hinreichend sicher erscheint. Die Krustenbewegungen auf Island werden auf 2 mm/km Gesamtdrehung im Jahr veranschlagt. Eine Wiederholungsmessung nach 10 Jahren wird die Bodenbewegungen bereits erkennen lassen, besonders dann, wenn die Bewegungen nicht allmählich, sondern ruckweise stattfinden.

M. Henglein.

Isostasie. Undulation.

Sauramo, M.: Die spätquartäre Landhebung in Fennoskandia. (Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1940. 207—210.)

Die Landhebung in Südwestfinnland wurde von gewissen Diskontinuitäten gekennzeichnet, vor allem von dem ausgesprochenen Knie im Verlauf der spätglazialen Strandlinien innerhalb des Salpaussälkä-Gürtels. Dieses Knie ist gewissermaßen mit den nordamerikanischen „hinge-lines“ (Scharniergänge) vergleichbar. Diese Erscheinung findet vielleicht in DALY's und NANSEN's Aufteilung in plastische und elastische Deformation der Erdrinde seine Erklärung. Die außerordentlich schnelle Landhebung innerhalb der „hinge-lines“ unmittelbar nach der Eisabschmelzung entspricht der elastischen, und die noch fortschreitende Hebung entspricht der plastischen Wiederherstellung der ursprünglichen Lage der Erdrinde. (Zus. des Verf.'s in Geol. För. i Stockholm Förh. **63**. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Heiskanen, W.: Über die finnischen Arbeiten zum Problem der Isostasie. (Geol. Rdsch. **32**. 1941. 563—574.)

Verf. berichtet über Isostasiefragen und finnische isostatische Untersuchungen.

Chudoba.

Rune, G. A.: Geodetic proves on isostatic conditions. (Sver. geogr. årsb. Lund. 1940. 7—25.)

In der Geodäsie wird das isostatische Gleichgewicht auf zwei Wegen bewiesen, durch Lotabweichung und durch Schwereanomalien. Die Untersuchungen in USA. durch HAYFORD und BOWIE, in Europa durch HEISKANEN, auf den Ozeanen durch VENING-MEINESZ haben die Existenz der Isostasie bewiesen, haben aber auch gezeigt, daß mehr oder weniger örtliche Gleichgewichtsstörungen vorhanden sind. Verf. erläutert dann die verschiedenen Theorien zur Erklärung dieser Gleichgewichtsstörungen. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **63**. 1942.)

H. Schneiderhöhn.

von Post, L.: Die Höhenwechsel der Ozeane und die Niveauveränderungen des Nordens. (Nord. familjeb. Manadskrön. Nr. 4. 1938. 8 S.)

Der Aufsatz gibt in populärer Form eine moderne Darstellung des Problems der Niveauveränderungen und gibt die Möglichkeiten an, dieses Problem für Skandinavien zu lösen. Verf. nimmt seit mehreren Jahren mit seinen Schülern am Geologischen Institut der Universität Stockholm Untersuchungen im Tale des Viskanflusses vor, um die Kurve der Ufervertiefungen seit der Eiszeit festzustellen und zu datieren. Die Altersbestimmungen werden sowohl mit der pollenanalytischen Methode als auch mit der geochronologischen Methode von DE GEER durchgeführt. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Bergsten, F.: Die heutige Landhebung an den Küsten Schwedens. (Ymer. Stockholm 1939. 131—149, und Jorden rund. Stockholm 1939. 533—540.)

Die Untersuchungen über die Landhebungen Schwedens sind schon seit über 200 Jahren im Gang. Die heutigen Untersuchungen stützen sich auf zehn Mareographen, welche längs der Küste aufgestellt sind, wozu noch eine Anzahl Häfen weitere Angaben liefern. Bei diesen Beobachtungen zeigte es sich, daß der 0-Isobas ungefähr durch den südlichen Teil von Småland läuft. Nördlich davon steigen die Werte kontinuierlich und erreichen einen Maximalwert von etwa 1 m pro Jahrhundert an der Küste des mittleren Norrlandes. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1941.) **H. Schneiderhöhn.**

Thorarinsson S.: Present glacier shrinkage and eustatic changes of sea-level. (Geogr. Ann. Stockholm. **22**. 1940. 131—159.)

Verf. gibt eine ausführliche Übersicht des universellen Gletscherrückzuges der letzten Jahrzehnte. Wenn alle Gletscher der Erde außer den rein arktischen und antarktischen entsprechende Volumenverluste wie die an skandinavischen, isländischen und anderen Gletschern festgestellten erleiden, wird die entbundene Wassermenge eine eustatische Steigung des Weltmeerspiegels von jährlich 0,031 cm verursachen, und 0,05 cm, wenn eine mäßige Abschmelzung der grönländischen und übrigen arktischen Gletscher eingeschlossen wird. Die Antarktis wird nicht eingerechnet, weil große Teile des Ablationsgebietes aus schwimmendem Schelfeis bestehen. Das Ergebnis wird von BERGSTEN's Analyse der Wasserstandsmessungen in Schweden gestützt. (Zus. d. Verf.'s in Geol. För. i Stockholm Förh. **63**. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Gutenberg, Beno: Changes in sea level, postglacial uplift, and mobility of the earth's interior. (Bull. Geol. Soc. Amer. **52**. 1941. 721.)

Eine postglaziale Landhebung wurde zuerst in Fennoskandien beobachtet. Nach SAURAMO betrug die Gesamthebung in den letzten 7000 Jahren maximal 100 m. Die maximale Hebung um die Südspitze der Hudson Bay beträgt nach DALY 250—300 m. Auf den Hebriden, im Zentrum der Vereisung, beträgt die Hebung 30 m, in Grönland gegen N zunehmend bis 100 m, ebensoviel in Novaja Semlja, auf der Taimyrhalbinsel, Sibirien, in Patagonien 40 m, in der Antarktis 100 m. Die Geschwindigkeit der Hebung nimmt mit der Zeit ab. Sie sind in Fennoskandien heute nur noch zwei Drittel der Litorina-Zeit, in Nordamerika die Hälfte der Zeit, wie sie vor 4000 Jahren war. Aus diesen Reaktionen auf die Entlastung von der Last des Inlandeises kann man auf Viskosität und Festigkeit des Substratums schließen. In den obersten Erdschichten bis zu 50 km Tiefe verhindert die Festigkeit plastisches Fließen, solange der Streß geringer ist als 10^{10} Dyn, cm^{-2} . Die Ausgleichsbewegungen der Postglazialzeit müssen in 60—80 km Tiefe vor sich gehen. Die bei 70 km Tiefe beobachtete geringe, aber sichere Abnahme der Wellengeschwindigkeit deutet auf den Übergang vom kristallinen in den glasigen Zustand. Der plastische Fluß kann nur eine geringe Geschwindigkeit haben, da bei heftigerer Beanspruchung Bruch eintritt. Die in Gebieten postglazialer Hebungen herrschende Anomalie beträgt ungefähr 30 Milligal. Die viel größeren Anomalien in tektonisch aktiven Gegenden müssen noch stärkere Unterströmungen hervorrufen, wie Tiefherdbeben des Pazifik. Wenn die Pol-

flucht, deren Streß nur $\frac{1}{100}$ des von Skandinavien, plastisches Fließen bewirken kann, so kann sie Kontinentaldrift hervorrufen. **M. Henglein.**

Miyabe, Naomi: Studies in the sinking of the earth's surface in Tokyo. 4. Periodic movements of the ground in Hukagawa, Tokyo. (Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo. 18. 1940. 57.)

Es wurden Beziehungen zwischen dem Sinken der Gezeitenbewegung der Wasseroberfläche und dem atmosphärischen Druck festgestellt.

M. Henglein.

Geophysik und geophysikalische Untersuchungsverfahren.

Regionale Übersichten.

von Zwirger, Rudolf: Zum heutigen Stand der geophysikalischen Aufnahme Deutschlands. Zu OTTO BARSCHE'S 60. Geburtstag. (Geol. Rdsch. 32. 1941. 6—52. Mit 24 Textabb.)

Einleitend werden die Entwicklung der Reichsaufnahme und die Fortschritte der Meßtechnik wiedergegeben, hierauf die geophysikalischen Ergebnisse im ostdeutschen sowie im nordwestdeutschen Becken und im Bereich der Mittelmeer-Mjösen-Zone, auch in Süd- und Westdeutschland und in der Ostmark angeführt; hierbei werden die Vorarbeiten, Entwicklung, Arbeitsgebiete und die jeweiligen Fortschritte in den einzelnen erdöhlöffigen Gebieten Deutschlands mitgeteilt.

Nach einer kurzen Wiedergabe der Anwendung magnetischer Messungen auf die Aufsuchung von Erzlagerstätten werden die physikalischen Eigenschaften der Gesteine, die Meßtechnik und die Auswertung behandelt. In einem Schlußabschnitt wird die Bedeutung der Reichsaufnahme für die geologische Durchforschung Deutschlands herausgestellt.

Chudoba.

Gravitation und Schweremessungen.

Zhuravlev, N. F.: Determination of the flattening of the earth spheroid according to gravimetrical observations. (Publ. Sternberg State Astr. Inst. 14. P. 2. 1940. (Russisch.) Ref. von K. JUNG, Zbl. Geoph., Met. u. Geod. 9. 1942. 52.)

Ein Verzeichnis von 10712 Schweremessungen. Die Stationen sind nach der geographischen Breite geordnet. Die Schwerwerte beziehen sich auf das Potsdamer Schweresystem, die Anomalien auf die internationale Schwereformel. Die Erdabplattung wurde auf verschiedene Weise daraus berechnet und $\frac{1}{298,46}$ gefunden. Bei der zweiten Berechnung, wobei dieselben Zonen den jeweiligen Stationszahlen proportionale Gewichte erhielten, fand Verf. $\alpha = \frac{1}{296,47}$. Bei der dritten Berechnung aus der Ausgleichung von 10096 Einzelwerten wurde $\alpha = \frac{1}{295,55}$ gefunden. Bei der vierten Berechnung wurde aus der Einteilung in 2950 Trapeze $\alpha = \frac{1}{298,02}$ ermittelt. Es wurde ferner

versucht, die Abplattung einzelner Meridiane zu berechnen. Es ergaben sich ziemlich unterschiedliche Werte von Abplattung und Äquatorradius, die der Annahme eines dreiachsigen Ellipsoids nicht günstig sind. Ein von K. JUNG ausgeführter Versuch, die Äquatorradien von ZHURAVLEV durch eine Formel mit Längenglied darzustellen, führte auf den Ausdruck $\bar{a} = 6378,434 + 0,127 \cdot \cos 2 (\lambda - 128^\circ)$.

M. Henglein.

Szolnoki, I.: Der Eötvös-Effekt und seine Anwendungen. (Die Naturwiss. 29. 1941. 273.)

Verf. stellt die Ursachen der Gewichtsänderungen heraus, wonach ein Körper eine Gewichtsverminderung erfährt, wenn er sich auf der Erde nach O bewegt, und eine Gewichtserhöhung, sobald seine Bewegung nach O gerichtet ist. Obwohl die gewichtsändernde Wirkung schon längst bekannt ist, so ist sie doch nach BARON ROLAND EÖTVÖS benannt worden, weil ihm die ersten durch Erfahrung und Versuche gewonnenen Beweise zu verdanken sind. Als Eötvös-Effekt bezeichnet man also heute die auf Gewichtsänderung durch Bewegung beruhende Erscheinung. Mittels einer empfindlichen Waage, die auf einer Scheibe drehte, brachte Eötvös den Beweis. Der Eötvös-Apparat ist ein 12 cm langer, an beiden Enden mit Gewichten belasteter Balken, der auf Achatkeilen schwingt und in 20 Sekunden um die vertikale Achse gedreht wird. Beim Eötvös-Effekt ändert sich die Erdbeschleunigung $dg = -\frac{2Vv \cos e + v^2}{R}$, wobei V die aus der Erddrehung entstehende Geschwindigkeit, v die eigene des sich auf der Erdoberfläche fortbewegenden Körpers, e der Winkel zwischen dieser letzteren relativen Bewegung und der östlichen Richtung und schließlich R der Halbmesser der Erde. Ist $V = 0$, wie am Nord- und Südpol, so ist $dg = -\frac{v^2}{R}$. Ist der Wert von v sehr gering, wie die Bewegung des Schiffes (6 m/sec oder beim Eötvös-Versuch 1 cm/sec), so kann das Quadratglied fortgelassen werden und dann ist $dg = -\frac{2Vv \cos e}{R}$. Aus dieser Formel ergibt sich, daß die Gewichtsänderung zunächst von der geographischen Breite bzw. von der aus der Erddrehung entstehenden Geschwindigkeit abhängt.

Es werden weitere Formeln aufgeführt, um zu zeigen, in welcher Weise die durch den Eötvös-Effekt geforderten Berichtigungen vorzunehmen sind. In der Technik sind sie vom Eötvös-Effekt geforderten Berichtigungen hauptsächlich bei der Bewegung der Flugzeuge und der Geschosse zu berücksichtigen. Auf die Schweremessungen und geophysikalischen Untersuchungsmethoden mit Hilfe der Drehwaage geht Verf. nicht ein.

M. Henglein.

Erdmagnetismus und magnetische Verfahren.

Reich, H.: Über die magnetischen Eigenschaften von Gesteinen und Erzen und über damit zusammenhängende Lagerstätten-Probleme. (Zs. deutsch. geol. Ges. 93. 1941. 443—455. Mit 6 Textabb.)

Für die Verwendung magnetischer Verfahren in der angewandten Geophysik ist wesentlich, nicht allein die Kenntnis der Suszeptibilität der ferromagnetischen Gesteine, sondern vielmehr auch die Kenntnis ihres magnetischen Zustandes in den ihrem natürlichen Vorkommen entsprechenden Verhältnisse zu besitzen. Besondere Aufmerksamkeit wird der Magnetisierung, der Magnetisierbarkeit, der Remanenz, aber auch der Koerzitivkraft gewidmet (jene negative Feldstärke, die man aufwenden muß, um die Magnetisierung 0 wieder herzustellen). Aus den Untersuchungen des Verf.'s ist zu ersehen, daß die Remanenz (der Anteil der Magnetisierung, der bei früheren Magnetisierungsvorgängen entstanden im Erdfeld zurückgeblieben ist) einen sehr wesentlichen und sehr bezeichnenden Anteil zur Gesamtmagnetisierung beitragen kann und daß daher Berechnungen, die nur den induktiven Anteil berücksichtigen, schwere Fehler in bezug auf Inhalt und Beschaffenheit einer Erzlagerstätte bedingen können. So haben Messungen an einem Magnetitkarngestein (Größenordnung der Magnetisierung: 0,1), an einem Gabbro (Größenordnung der Magnetisierung: 0,01) und an einem Andalusitglimmerschiefer (Größenordnung der Magnetisierung: 0,001) gezeigt, daß die remanente Magnetisierung die induktive um ein Vielfaches übertreffen kann.

Für die Probleme der Lagerstättenkunde ist wichtig, daß Sulfidlagerstätten in manchen Erzprovinzen immer in Verbindung mit magnetischen Anomalien auftreten. Die thermischen Vorgänge bei der Mineralbildung sind von größter Bedeutung für die Magnetisierung.

Chudoba.

Kienow, Sigismund: Erdmagnetische Vermessung der Basaltvorkommen bei Bad Bertrich. (Jb. Reichsst. Bodenforsch. 1939. 60. 1941. 99—117. Mit 7 Abb. u. 2 Taf.)

Zur Ergänzung und Überprüfung der von I. KETIN (s. vorh. Ref.) ausgeführten geologischen Kartierung über die Verbreitung und den Ursprung der im Üßbachtal durch Flußerosion angeschnittenen, sonst aber von einer mächtigen Tuff- und Schotterdecke verhüllten Basaltvorkommen in der Umgebung von Bad Bertrich führte Verf. eine Vermessung der magnetischen Vertikalintensität mit Hilfe einer Askania-Feldwaage durch.

Verf. kommt zu folgender Zusammenfassung seiner Ergebnisse: Morphologie. Vor Beginn der vulkanischen Ereignisse hat die Üß nordwestlich der Wilhelmshöhe bereits ungefähr ihr heutiges Bett inne. Eine Talschlinge im Bereich des Schießplatzes war abgeschnitten worden und lag schon einige Meter über der Talsohle. In der Mitte der Talschlinge erhob sich ein Umlaufberg. Im Bereich der Müllisch-Wiese bog der Bach scharf nach links und umfloß einen Bergrücken, welcher dort, wo ihn heute das Bachbett quert, schon stark erniedrigt war. In der Talschlinge erhielt die Üß einen kleinen Zufluß von NW her aus der Nähe von Kennfus. Der Bach erreichte sein heutiges Bett wieder und floß westlicher als jetzt auf die Käsegrotte zu und weiter nach S, bildete eine Schlinge und wandte sich nach N. Er behielt diese Richtung bis zur Elfen-Mühle bei und lenkte schließlich nach O in sein jetziges Bett um.

Die Tuffausbrüche erfolgten aus zwei Kratern, von denen der eine im Seitentälchen nordöstlich der Müllisch-Wiese, der andere in der Üßschlinge südlich der Elfen-Mühle entstand. Der erste lieferte bedeutende Tuffmengen,

welche das Übtal und die benachbarten Höhen, z. B. die Facherhöhe bedeckten. Die Mächtigkeit beträgt im Übtal unweit des Kraters bis zu 20 m. Der zweite Krater förderte erheblich weniger Tuff, welcher heute nur noch im Bereich des Schlotens selbst vorhanden ist.

Die Basalteruptionen folgen der Tuffförderung, und zwar benutzte der Basalt einmal die Spalten im devonischen Untergrund am Südrand des Tuffkraters nahe der Müllisch-Wiese, zum anderen den Tuffkrater südlich Elfen-Mühle zum Aufstieg. Den Spalten am Rande des erstgenannten Kraters entstammen eine Anzahl Basaltintrusionen auf der Facherhöhe, ferner ein Basaltstrom, welcher sich unter oder im Tuff in das Übtal herein ergoß. Ein Teil floß bachabwärts bis in den N—S verlaufenden Talabschnitt unterhalb Müllisch-Wiese, ein anderer Teil staute sich auf und erfüllte das Übbett talaufwärts bis zum Schießplatz hin. Ein weiterer Basaltstrom floß aus der gleichen Spalte in den Kratertrichter selbst hinein.

In ganz ähnlicher Weise gliedert sich der Basalt aus dem Krater bei der Elfen-Mühle in einen bachabwärts fließenden Strom und einen bachaufwärts gestauten Teil, welcher heute die Käsegrotte bildet.

Morphologische Veränderungen infolge der vulkanischen Ereignisse. Durch die Basaltmassen wurde die Üß teilweise aus ihrem Bett verdrängt und war gezwungen, ihren Lauf zu verändern. So wurden die Talschlingen der Müllisch-Wiese und südlich der Elfen-Mühle vorzeitig abgeschnitten und das nord—südlich verlaufende Talstück zwischen Müllisch-Wiese und Käsegrotte wurde ein wenig nach O verlegt.

Chudoba.

Ljungdahl, G. S.: The re-survey of the magnetic main repeat-stations in Sweden for the epoch July 1, 1936. (Kungl. Sjökarteverket. Jordmagnetiska publ. Nr. 12. Stockholm 1939. 25 S.)

Siebzig magnetische Feldstationen wurden in den Jahren 1928—1930 von dem Untersuchungsamt wiederholt untersucht und die Ergebnisse sind tabellarisch dargestellt. Die Formeln für die Normalwerte der magnetischen Elemente für 1936,5 werden gegeben, ebenso die durchschnittlichen säkularen Änderungen der magnetischen Elemente 1929—1936. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 62. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Molin, K.: 1928—1934 års jordmagnetiska uppmätning av Sveriges fastland. (Del. II. Inklinationen. Kosmos. 17. 1939/40. 151—176.)

Die Zahl der Beobachtungsplätze betrug 2257. Von ihnen sind 370 alte Beobachtungen, die zum größten Teil in den ersten Zeiten des neunzehnten Jahrhunderts gemessen wurden. Eine ausführliche Beschreibung der instrumentellen Angaben und der Vergleichsmethodik wird gegeben. Die Inklinationen sind auf die Zeiten 1929,5 und 1933,5 reduziert. Von den 4 Inklinationstafeln haben die Karten der Anomalien ein besonderes geologisches Interesse. Die Inklination betont die O—W-Richtung der geologischen Störungskörper, und diese Richtung herrscht auch bei den Anomalien vor. Ein Vergleich mit den früher publizierten Karten der Deklinationsanomalien

zeigt, daß hier die N—S gerichteten Störungskörper am besten ausgeprägt sind. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 62. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Molin, K.: General earth's magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 2 inclination. (Sveriges Geol. Unders. Serie CA. Nr. 29. 1939. 119 S.)

Horvath: Neue magnetische Karte des Instituto Geografico militare. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 90. 1942. 51.)

Im Jahre 1941 wurden mehrere Karten des Verlaufes der magnetischen Deklination herausgegeben:

1. Magnetische Karte der italienischen Kolonien und Nachbargebiete: Isogonen vom 1. I. 1941; Maßstab 1 : 8000000.
2. Mittelmeerbassin. Isogonen vom 1. I. 1940; 1 : 6000000.
3. Griechenland. Isogonen vom 1. I. 1941; 1 : 2500000. Die 0°-Isogone verläuft ungefähr mitten durch das Ägäische Meer.
4. Magnetische Karte von Syrien; 1 : 2000000. Südlich von Aleppo liegt ein kleineres gestörtes Gebiet. Von Aleppo und Damaskus ab verlaufen die Isogonen ziemlich unregelmäßig. Außerhalb von Syrien sind die Isogonen im Tigris- und Euphratgebiet bis Bagdad und in ganz Mittel- und Nordpalästina eingezeichnet.

M. Henglein.

Bergquist, M. O.: The earth magnetism and the cause of it. (Tekn. tidskr. Stockholm, allm. avdeln. 1939. 388—391.)

Dalblom, Th.: On the cause of the earth magnetism and its secular variations. (Tekn. tidskr. Stockholm, allm. avd. 69. 1939. 385—388.)

Geoelektrizität und elektrische Verfahren.

Rülke, O.: Geoelektrische Oberflächenmessungen. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 90. 1942. 11.)

Der spezifische Widerstand ist in erster Linie von dem in Lösung gegangenen Elektrolyt abhängig. Tone besitzen geringen Widerstand, Mergel, Sande, Sandsteine und Kalke kleine bis mittlere, Urgesteine, kompakte Salzmassen und Ölsande hohe Widerstände. Manche Erzkörper erzeugen durch die fortschreitenden dauernden Umwandlungen selbst Spannungen, die sog. Polarisation, die an der Erdoberfläche mit Hilfe einfacher Anordnungen als Äquipotentiallinien ausgemessen werden. Abweichungen geben Hinweise über Einlagerungen abweichender Leitfähigkeit. Wo Erzkörper nur geringe spontane Polarisation zeigen, wird der Untergrund durch kurze Stromstöße aufgeladen und in der Zeit zwischen den Stromstößen die Entladung gemessen, deren Stärke ebenfalls Hinweise auf die Gestaltung des Untergrundes geben kann.

Verfahren für die direkte Messung des spezifischen Widerstandes im Untergrund werden behandelt. Mit Gleichstrom arbeitenden Meßgeräten wird der Vorzug gegeben. Die Form der Kurven für einige einfache Fälle wird gezeigt. Angaben über den Raum, in dem Einlagerungen, Schichtwechsel und Störungen sich bemerkbar machen, werden gemacht. Widerstandsprofile

geben Verwerfungen, Ausbisse steilstehender Schichten, Schichtaufwölbungen und Einlagerungen wieder. Bei genügend dichtem Netz von Widerstandsprofilen läßt sich dann für ein Gebiet eine Widerstandskarte zeichnen. Durch Vergleich einiger Tiefensondierungen mit Tiefbohrungen läßt sich die Meßgenauigkeit prüfen. In einer Abbildung wird ein Widerstandsprofil über einem norddeutschen Salzstock gezeigt, das links mit geringen Widerständen beginnt, die den Mantelgesteinen des Salzstockes entsprechen. Über dem Salzstock steigt der Widerstand infolge der Wirkung des kompakten Salzkörpers stark an, um am rechten Salzrand wieder geringere Werte anzunehmen. Der Posidonienschiefer macht sich durch besonders hohen Widerstand bemerkbar. Verwendet wird das SCHLUMBERGER-Potentiometer. Neuerdings werden an Stelle der künstlichen Stromquellen tellurische Ströme herangezogen, die mit Hilfe von Ozillographen vektoriell ermittelt und mit den Daten einer gleichzeitig laufenden Basisstation verglichen werden. **M. Henglein.**

Hipsich, A.: Geoelektrische Untersuchungsmethoden in der modernen Tiefbohrtechnik. (Berg- u. Hüttenm. Mh. **90**. 1942. 9.)

Behandlung der Möglichkeiten der stratigraphischen Ausrichtung auf Grund geoelektrischer Untersuchungen des durchbohrten Gesteins. Besprechung von Verfahren zur qualitativen und quantitativen Beurteilung der Poreninfiltration, zur Bestimmung von Streichen und Fallen in beliebiger Teufe, zur Lokalisierung von Gas- und Wasserzutritten, sowie zur Bestimmung des wahren Verlaufs der Bohrung.

Die elektrische Leitfähigkeit des Gebirges ist der wichtigste Leitwert. Ihr Schaubild gibt eine genaue stratigraphische Vergleichsmöglichkeit. Die geothermische Tiefenstufe ist eine thermostatische Erscheinung und liefert Unterscheidungsmerkmale für mächtige stratigraphische Einheiten höherer Ordnung.

Thermodynamische Effekte sind durch verschiedene Wärmeleitfähigkeit einzelner Horizonte bedingt und werden durch absichtliche Störung des thermischen Gleichgewichts, durch kalte und warme Zirkulation hervorgerufen. Die elektrische Anisotropie geschichteter Gesteine gibt die Möglichkeit, durch Ausmessen eines künstlich erzeugten elektrischen Feldes Streichen und Fallen zu bestimmen. Bei Perforationen der Verrohrung zur Eröffnung des Ölträgers werden Stahlgchosse durch eine Pulverladung hindurchgeschossen. Auch können Kernröhrchen seitlich ins Gebirge getrieben werden, um eine nachträgliche Kerngewinnung aus beliebiger Teufe zu gewinnen. Auch Bohrlochtorpedos werden elektrisch gezündet. Der Messung des Gesteinswiderstandes schon während des Bohrens über das Gestänge scheinen technische Schwierigkeiten entgegenzustehen.

In jüngster Zeit zeigt sich das Bestreben, mehrere Meßvorgänge in einem Arbeitsgang zu erledigen, sowie durch Automatisierung der Kurvenaufnahme größtmögliche Unabhängigkeit von persönlichen Faktoren des Meßingenieurs zu erreichen. **M. Henglein.**

Funkgeologische Verfahren.

Börner, Rudolf: Welche physikalische Faktoren beeinflussen das Geoskop? (Berg- u. Hüttenm. Mh. 89. 1941. 87, 93, 110.)

Verf. setzt sich über alle in Frage kommenden erdphysikalischen Komponenten auseinander und referiert gemeinsam die bisher gemachten geophysikalischen Erfahrungen. Alle wichtigen Geländebeobachtungen sollen auf ihre Ursache überprüft werden. Das Geoskop ist ein tragbares Gerät mit Sender und Empfänger, bei dem sich, wenn über das Gelände getragen, nach einer anfänglich vorgenommenen Justierung und Ausgangseinstellung während der Messung veränderliche Ausschläge auf den Meßinstrumenten bemerkbar machen. Die zwei Arten von Messungen sind: 1. die reine Störungsmessung, 2. die spezifische Lagerstättenuntersuchung. Es werden Kurvenstrukturen abgebildet, die reproduzierbare Kurvenformen sind und nur über Störungen auftreten. Die Geländebeobachtung und Versuche haben ergeben, daß diese korrelat dem Einfallen der Störung selbst ist. Die Radioaktivitätsmessungen erfordern viele Stunden; die Geoskop-Messungen bei 30 Einzelmessungen nur 30 Minuten. Auch sehr tiefe Störungen können mit dem Geoskop mit größter Genauigkeit an der Erdoberfläche fixiert werden. Trotz vieler hundert Meter Überdeckung ließen sich aller kleinste Sprünge feststellen. So war es im nördlichen Ruhrrevier bei einer ungefähren Decke von 600 m Kreideüberlagerung gut möglich, einen stärkeren Störungszug mit ganz eindeutigen Kurvenstrukturen nachzuweisen; sogar kleinste Sprünge mit Sprunghöhe von 3—7 m verursachten noch scharfe Störungsspitzen.

Im Unterschied zur Störungsmessung verwendet die spezifische Geoskopmessung die einzelnen Niveauhöhen der Meßausschläge zur Interpretation. Diese Art der Messung läßt nur ein ganz enges Meßnetz zu und hat noch eine absolut sichere Bohrunterlage zur Eichung als Vorbedingung. Die Anwendungsmöglichkeiten sind wesentlich größer, aber auch nicht unerheblich komplizierter. Die spezifischen Messungen lassen sich wieder nach der Art der Lagerstättentypen in solche auf elektrische Leiter und auf Nichtleiter untergliedern. Die Nichtleiter verursachen Rückgänge auf den Instrumentenausschlägen. Bei den Leitern ist dies umgekehrt. Besonders müssen der Aufbau und die Schichtentwicklung des Deckgebirges bzw. des Liegenden oder des Nachbargesteins mit berücksichtigt werden, was bei den Störungsmessungen nicht der Fall ist. Eng beieinander liegende parallele Profile müssen jedesmal eine ungefähre Übereinstimmung mit den Nachbarprofilen zeigen, was nur durch möglichst enges Legen der Gitter erreicht werden kann; bei Erdölarbeiten bis 50 m und bei Erzuntersuchungen 20 m und noch enger.

Es wird dann die Frage diskutiert, warum das Geoskop solche tiefliegenden Störungen noch feststellen kann und warum diese Lokalisierung so überaus genau geschieht. Man hat gegen das Geoskopverfahren folgende Hauptargumente vorgebracht:

1. Der Apparat kann schon allein wegen seiner Konstruktion und der verwendeten Energiequellen keine große Tiefenwirkung haben. 2. Es ist unbekannt, was auf den Apparat wirkt bzw. auf was er reagiert. Die ver-

schiedensten bekannten und unbekanntem Faktoren werden auf ihn einwirken, so daß wir die Änderungen der Kurven nur bedingt auswerten dürfen.

Für die Tiefenwirkung zitiert Verf. die Zeugnisse von erfahrenen Fachleuten und empfiehlt, die eigenen theoretischen Vorstellungen einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, ehe man die praktischen Ergebnisse als falsch oder unsicher zu kennzeichnen wagt.

Zum zweiten Gegenargument ist zu sagen, daß alle auf der Erdoberfläche innerhalb der erdbodennahen Lufthülle vor sich gehenden Veränderungen auch das Wellenfeld des Geoskops beeinflussen werden und daß alle oberflächennahen Anomalien im Erdboden sich auf den Teil des Wellenfeldes auswirken, der den Erdboden abtastet. Auch die radioaktiven Ausstrahlungen aus der Erde an der Oberfläche durch Emanation rufen Veränderungen in der Luft hervor, die als sekundäre Wirkung auch noch das Wellenfeld beeinflussen können. Verf. nennt noch alle kapazitiven direkten Einflüsse von Körpern oder Massen auf der Erde selbst, die das Wellenfeld beeinflussen. Sie lassen sich aber ausschalten, namentlich wenn sie sichtbar sind, wie hohe Vegetation, verschiedenartig angebaute Felder. Für nicht sichtbare Einflüsse liegt aber die langjährige Erfahrung vor. So geben vergrabene Kabel oder sonstige Leitungen so charakteristische Spitzen, daß diese sofort erkannt werden können und in den Meßkurven nur durch eine Marke notiert werden brauchen. Sie sind so eindeutig feststellbar und können eliminiert werden. Wesentlicher sind diejenigen Einflüsse, die aus dem Boden selbst kommen und auf Änderungen im Stoffgehalt bzw. Aufbau des unterlagernden oberflächennahen Materials zurückzuführen sind. Von den drei Zonen Humuszzone, Zone bis zum tiefsten Grundwasserstand und der darunter gelegenen kommt für die Betrachtung nur die zweite Zone in Frage, in der die Leitfähigkeiten auf kürzeste Entfernungen außerordentlich schwanken können. Die wesentlichen Kurvenstrukturen, auf die es bei der Auswertung ankommt, lassen sich stets gewinnen. Der Apparat ist genau an der gleichen Stelle einzustellen.

Während Wasser und Schnee sich bei den Messungen nicht störend bemerkbar machen, ist der Nebel insofern von Einfluß, daß bald der Apparat und die Instrumente beschlagen werden und so langsam ein völliger Kurzschluß im Wellenfeld beginnt. Der tiefliegende Bodennebel ist besonders unangenehm. Der Tau ist nur als kapazitiver Einfluß zu werten. Höhere Luftfeuchtigkeit war kein Hinderungsgrund, gute und einwandfreie Messungen auszuführen. Im Sommer läßt sich zur Zeit der stärksten Sonneneinstrahlung und größten Erwärmung der Luftschichten nicht besonders gut messen. Kälteperioden machen innerhalb der Einflüsse der Lufthülle auf den Apparat nichts aus. Auch in der Dunkelheit arbeitet der Apparat technisch richtig und einwandfrei. In der Lufthülle befindliche aufgeladene und gut isolierte Kondensoren entladen sich langsam, weil die Luft in geringem Maße durch ihre Leitfähigkeit die stationäre Elektrizität ableitet. Das Erdfeld wird bestimmt durch die Oberflächenladung der Erde, die Raumladung der Luft und die Oberflächenform der Erde. Dieses Erdfeld ist unabhängig von einer direkten Beeinflussung durch Massen oder Stoffe im Innern der Erdrinde. Erdfeld ist die Bezeichnung für den Gradient. Das luftelektrische Spannungs-



gefälle beträgt in 1 m Abstand vom Boden etwa 100 V und steigt nach oben zu höheren Werten an. Es wird betont, daß das Geoskopverfahren nicht besonders stark von Änderungen meteorologischer Faktoren abhängig ist.

Verf. geht dann auf die Einflüsse des Bodens auf das Wellenfeld des Geoskops und die Meßergebnisse näher ein. Stofflich bedingte Leitfähigkeitsunterschiede der oberflächennahen Schichten können nur aus der Zone im Bereich des Grundwasserspiegels in stärkerem Maße in Erscheinung treten. Die tiefer liegenden Gesteine werden nur dann stärker in Erscheinung treten, wenn sie entsprechend ihrer stofflichen Zusammensetzung besonders aktiv sind. Die Leitfähigkeit eines geologischen Leiters ist nach V. FRITSCH abhängig von: Poren- bzw. Kluftvolumen, Struktur des Gesteins, Zirkulationsgeschwindigkeit der Lösungen, Temperatur- und Druckverhältnissen, Beschaffenheit und Löslichkeit des Gesteins, Vorhandensein von oberflächlichen Deckschichten und schließlich von biologischen Faktoren (Vegetationsdecke oder nacktes Gestein). Jeder geologische Leiter ist nur als komplexer Widerstand zu kennzeichnen. Ein Barytgang wirkt als Nichtleiter (—Wert) innerhalb von Graniten (+-Wert), während ein diabasähnlicher Gang sich als Leiter (+-Wert) von den wesentlich niedrigeren Graniten unterscheidet (—Wert). Es lassen sich also bei dem Geoskopverfahren keine festen Gesetzmäßigkeiten in dieser Hinsicht aufstellen.

Auch der Erdmagnetismus spielt eine Rolle. Die stärkere Magnetisierbarkeit wird ebenfalls oft bergbaulich ausgewertet, so daß man durch eine Lokalisierung von Bereichen gleicher und anormaler magnetischer Einwirkung oft wertvolle Hinweise zum Auffinden neuer Lagerstätten erhält. Die Geoskopmessungen wurden bisher von dieser Komponente nicht beeinflusst. Auch die Einwirkungen des horizontalen elektrischen Erdstromes kommen für eine Beeinflussung auf das Wellenfeld des Geoskops nicht in Frage.

Radioaktive und ähnliche Strahlungserscheinungen aus dem Erdboden könnten noch als sekundäre Einflußkomponente auf das Geoskop-Wellenfeld in Erscheinung treten. Die radioaktiven Muttersubstanzen geben radioaktive Strahlung in ganz bestimmten Gesetzmäßigkeiten ab, welche durch die Zerfallsgeschwindigkeit dieser Stoffe festliegt und berechnet werden kann. Alle Gesteine und Flüssigkeiten der Erde sind durch die Radioaktivität beeinflusst. Saure vulkanische Gesteine saugen einen höheren RaEm-Gehalt als die basischen Gesteine, die Sedimente einen wesentlich geringeren Prozentsatz als die Eruptivgesteine und hier wieder die Kalksteine den kleinsten, die Schiefer einen mittleren und die Sandsteine einen höheren Prozentsatz innerhalb der Sedimente. Unter einer überlagernden Verwitterungsdecke kann eine stärkere prozentuale Anreicherung von RaEm vorhanden sein. Es werden einige Geoskop-Störungskurven abgebildet. Da bis jetzt zu einer restlos befriedigenden Klärung des Geoskop-Problems alle genannten Faktoren nicht befriedigen können, so muß man an die sog. harten Strahlungen denken, welche gerichtet auf die Erdoberfläche gelangen und so eine Projektion der tiefer liegenden Lagerungsverhältnisse verursachen. Die Arbeit von LUTZ zeigt, daß der Nachweis der feststellbaren harten Strahlung an der Erdoberfläche ebenfalls keine Klärung des Geoskop-Tiefenproblems bringt. Es ist nicht notwendig, daß eine Tiefenstrahlung bis auf die Erdoberfläche gelangt.

Sie könnte sich bereits in der Nähe der Erdoberfläche zersetzen und dort weitere Veränderungen, vielleicht Em-Bildung und damit stärkere Ionisierung der Luft, verursachen. Der Geoskop-Apparat wird also radioaktiv beeinflusst. Die Frage jedoch, was uns die tiefliegenden Stoffe oder Strukturen auf die Oberfläche abbildet, kann nur dadurch geklärt werden, indem man den Erdboden selbst auf solche, bisher vermutlich unbekannte harte Strahlungen untersucht.

Zum Schluß geht Verf. auf die Frage ein: Gibt es eine bisher noch unbekannte Strahlung auf der Erde? Es werden die Hinweise von FRITSCHE angeführt, der sagt, daß man die Existenz neuartiger Strahlen sicher nicht prinzipiell als unmöglich zu bezeichnen braucht.

Das Schriftenverzeichnis umfaßt 53 Arbeiten.

M. Henglein.

Geothermische Tiefenstufen und ihre Messung.

Benfield, A. E.: Terrestrial heat flow in Great Britain. (Proc. roy. Soc. Lond. **173**. A. 1939. 428.)

Die Temperatur einiger Bohrlöcher und die Wärmeleitfähigkeit von Gesteinsproben wurden gemessen. Der zur Messung der Wärmeleitfähigkeit benutzte Apparat wird beschrieben. Die Temperatur als Funktion der Tiefe zeigt die Einwirkung der eiszeitlichen Abkühlung. Die Zeit des Endes der Eisbedeckung kann aus dem Temperaturverlauf nicht genauer bestimmt werden. Die Annahme von 9000 v. Chr. verträgt sich jedoch mit dem Temperaturverlauf. Der Wärmefluß beträgt im Durchschnitt $0,98 \pm 0,116 \cdot 10^{-6}$ cal/cm²sec, nach einer Korrektur wegen des Eiszeiteinflusses $1,42 \cdot 10^{-6}$ cal/cm²sec. Nach einer vorgenommenen Überschlagsrechnung können geschmolzene Gesteine in den obersten 20—30 km der Erdkruste nicht vorkommen.

M. Henglein.

Bullard, E. C.: Heat flow in South Africa. (Proc. roy. Soc. Lond. **173**. A. 1939. 474.)

Von 49 Gesteinsproben aus Südafrika wird die Wärmeleitfähigkeit gemessen. Gemessene Bohrlochtemperaturen ergeben einen Wärmefluß von $1,16 \cdot 10^{-6}$ cal/cm²sec, was mit dem von BENFIELD in England bestimmten Wärmefluß gut übereinstimmt. Der Wärmefluß in Südafrika ist also keineswegs kleiner als in Europa.

M. Henglein.

Seismische Verfahren und allgemeine Erdbebenkunde.

Marsch: Seismische und elektrische Aufschlußverfahren als Hilfsmittel der Bodenforschung. (Kohle u. Erz. **36**. 1939. 493—500. Mit 9 Abb.)

Sezawa, Katsutada and Kiyoshi Kanai: Viscosity distribution within the earth. 2. On the shadow zone for seismic waves. (Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo. **19**. 1941. 14.)

Es wird der Einfluß einer dünnen Schicht, die gegen die Umgebung verschieden ist, auf die Fortleitung seismischer Wellen untersucht. Die Viskosität

einer Schicht zwischen 70 und 100 km Tiefe ist größer als die der beiderseits angrenzenden Schichten. Es wird ein Überblick über die Verteilung der Viskosität im ganzen Erdkörper gegeben.

M. Henglein.

Bernard, Pierre: Étude sur l'agitation microséismique et ses variations. (Ann. Inst. Phys. Globe Univ. Paris. 19. 1941. 1; Ref. von H. Jung in Zbl. Geophys., Met. u. Geod. 8. 1941. 221.)

Der Ursprung der in Europa beobachteten mikroseismischen Bewegung ist nicht in der Küstenbrandung, sondern in den Zentren der atmosphärischen Tiefdruckgebiete zu suchen. Durch Untersuchung der Perioden wurde auch ein Dopplereffekt festgestellt, der auf die Bewegung der die Mikroseismik erregenden Zyklone zurückzuführen ist. Die jährliche Periode der Amplitude der mikroseismischen Bewegung entspricht genau der jährlichen Periode der Zyklonentätigkeit. Es gibt eine ausgesprochene elfjährige Periode der mikroseismischen Bewegung. Das mikroseismische Maximum liegt 2—3 Jahre später als das Maximum der Sonnenfleckentätigkeit. Ein weiterer Einfluß der Sonne auf die Mikroseismik scheint sich in einer 27tägigen Periode bemerkbar zu machen. Andere Zusammenhänge werden angedeutet. Das durch die Sonne stark beeinflusste atmosphärische Geschehen ist bestimmend für den Charakter der mikroseismischen Bodenbewegung.

M. Henglein.

Ramirez, J. Emilio: An experimental investigation of the nature and origin of microseisms at St. Louis, Missouri. Pt. 1. (Bull. Seismol. Soc. Amer. 30. 1940. 35; Ref. von H. Jung in Zbl. Geophys., Met. u. Geod. 8. 1941. 222.)

Herkunftsrichtung, Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Amplitude, Periode und Wellenlänge werden nach Auswertung von Seismogrammen bestimmt. Die verwendeten Apparate werden beschrieben.

M. Henglein.

Peterson, Raymond A.: A transformed wave-front chart. (Geophysics. 6. 1941. 74.)

Nach den bei seismischen Bodenuntersuchungen gemachten Erfahrungen nimmt die Wellengeschwindigkeit mit der Tiefe linear zu. Die Wellenfronten bleiben dabei Kreise um Mittelpunkte, die nach unten in der Vertikalen fortschreiten. Weil hierdurch die Auswertung der Beobachtungsergebnisse erschwert wird, verwendet man graphische Darstellungen. Durch konforme Abbildung des Wellen- und Strahlenverlaufs zum Entwurf eines Nomoogrammes wird eine Vereinfachung erreicht. Die Reflexionszeiten und die Einfallswinkel können an einer Skala abgelesen werden.

M. Henglein.

Kruger, F. C. and D. Linehan: Seismic studies of flooded intrusives in western New Hampshire. (Bull. Geol. Soc. Amer. 52. 1941. 633.)

Mit dem Reflexionsverfahren wurden bis 1200 m mächtige Gneispacken, die von Quarzit und Schiefer unterlagert werden, untersucht. Die Grenzfläche ist muldenförmig, wodurch die Untersuchung erschwert wird. Die

seismisch ermittelten Tiefen stimmen nur auf 15—20% mit den aus geologischen Kartierungen erschlossenen und teilweise durch Bohrungen bestätigten Tiefen überein.

M. Henglein.

Caloi, Pietro: Sopra alcuni nuovi sistemi di onde sismiche a carattere superficiale oscillanti nel piano principale. (Atti Ac. Italia. 7. ser. 2. 1940. 13.)

Die Deutung der Wellen der Hauptphase einer Erdbebenaufzeichnung als Love- und Rayleigh-Wellen ist schwierig. Nach der Love'schen Theorie sollten Periode des Maximums und Gruppengeschwindigkeit mit wachsender Herdentfernung abnehmen. Die Auswertung der Seismogramme ergibt das Gegenteil. Bei den Rayleigh-Wellen treten höhere Übertragungsgeschwindigkeiten auf. Die vom Verf. an Seismogrammen untersuchten Wellenarten treten erst in Herdentfernungen von 4000—6000 km auf. Sie schwingen in der Strahlebene. Aus dieser ausgeprägten Eigenschaft kann man aus dem Schwingungsverhältnis bei diesen Wellengruppen das Azimut des Erdbebens berechnen. Die Übertragungsgeschwindigkeit nimmt mit der Herdentfernung etwas zu und liegt bei 6—6½ km/sec. Es handelt sich um Oberflächenwellen. Sie entstehen beim Stoß der transversalen Raumwellen und ihrer Reflexionen gegen die Erdoberfläche zwischen 4000 und 6000 km.

Die Zunahme der Perioden mit der Entfernung kann gut nach einem Ansatz von SEZAWA für ein geschichtetes Medium gedeutet und erklärt werden.

M. Henglein.

Sieberg, A.: Versuche und Erfahrungen über Entstehung, Verhütung und Beseitigung von Erdbebenschäden. (Veröff. Reichsanst. Erdbebenforsch. Jena. H. 39. 1941. 89 S.)

Verf. stellt alles zusammen, was vor allem nach seinen ausgedehnten Erfahrungen zu beachten ist, um entstandene Erdbebenschäden am zweckmäßigsten zu beseitigen und durch vorbeugende Maßnahmen die Erdbebengefahr in Zukunft verringern zu können. Das sehr inhaltsreiche Werk, das mit zahlreichen Abbildungen versehen ist, enthält folgende Abschnitte:

- I. Die mechanischen Vorgänge bei der Zerstörung von Bauwerken durch Erdbeben.
 1. Vorbemerkungen zu experimentellen Untersuchungen über bautechnische Erdbebensicherung.
 - a) Kritik der früheren Experimentaluntersuchungen.
 - b) Die Versuchsanordnung der Reichsanstalt für Erdbebenforschung.
 2. Verformungen und Zerstörungen.
 - a) Allgemeingültige Grundsätze.
 - b) Der Beanspruchungsplan.
 - c) Normalbauten; sämtliche Bauweisen, zwei Sonderfälle, Ziegelbauten, nachgiebige Holzbauten.
 - d) Überslanke Bauten.
 - e) Zufallschäden.

3. Auslesefaktoren.
 - a) Das freistehende Haus.
 - b) Eine geschlossene StraÙenzeile.
 - c) Der geschlossene Häuserblock.
- II. Einfluß der Baugrundbeschaffenheit auf die Erdbebenfestigkeit von Bauwerken.
4. Vorbemerkungen.
 - a) Stoßschäden.
 - b) Setzungsschäden.
 - c) Rutschungsschäden.
 5. Die Baugründe.
 - a) Baugrund und Amplitude.
 - b) Wichtigere Baugründe; feste Felsmassen, Lockerböden, Schwemmland.
 - c) Verwerfungen.
- III. Erdbebenkundliche Verwertung von Baugrundforschung.
6. Zusätzliche Erdbeben-Beschleunigungen.
 - a) Erdbebenskalen.
 - b) Zahlenwerte für Baugrundverschiedenheiten.
 - c) Anleitung für den Gebrauch der Tabelle.
 7. Karten der Baugrundgefährlichkeit.
 8. Karten der Erdbebenätigkeit.
 9. Vereinheitlichung der Hilfsmittel.
 - a) Kartographische Hilfsmittel.
 - b) Instrumentelle Hilfsmittel.
- IV. Das Bauen in Erdbebengegenden.
10. Aufgabe.
 11. Grundsätzliches über erdbebenfeste Konstruktionsglieder.
 - a) Das Fundament.
 - b) Ecken- und Seitenfestigkeit.
 - c) Die tragenden Konstruktionsglieder.
 - d) Die Zwischenwände.
 - e) Die Zwischendecken.
 - f) Das Dach.
 - g) Schornsteine und Feuerungsanlagen.
 - h) Anbauten.
 - i) Die Baustoffe.
 12. Das Verhalten von Baustoffen in Feuer.
 - a) Holz.
 - b) Eisen.
 - c) Steine, Beton.
 - d) Sonstige Baustoffe.

V. Bewertung der üblichsten Bauweisen.

13. Massiver Steinbau.

- a) Quadermauerwerk.
- b) Bruchsteinmauerwerk.
- c) Das übliche Ziegelmauerwerk.
- d) Erdbebenfestere Ziegelbauten; verzahnte Ziegelverbände, Formziegel, Ziegelmauerwerk mit waagerechten Betonkränzen.

14. Massiver Betonbau.

15. Holzfachwerkbauten.

- a) Halbsteifer verstreuter Fachwerkbau; die übliche Bauweise, hölzerne Blockhäuser.
- b) Elastisch-zäher Fachwerkbau, Flechtwerkhütten, der Zatmas-Fachwerkbau.

16. Eisenbetongerippebau.

- a) Gerippebau im allgemeinen.
- b) Eisenbetongerippe.

17. Stahlgerippebau.

18. Hochhäuser und andere überschlanke Bauten.

- a) Biegungsschwingungen.
- b) Einfluß der Baustoffe; Ziegelmauerwerk; Beton und Eisenbeton im Gerippebau, Stahl im Gerippebau.
- c) Schornsteine.
- d) Türme.
- e) Hochhäuser.

19. Zusammenfassendes über Erdbebenfestigkeit im Hochbau.

20. Ingenieurbauten.

- a) Brücken.
- b) Viadukte.
- c) Tunnels.
- d) Erdbauten.
- e) Wasserbauanlagen.

VI. Zum Planen von Bauanlagen in Erdbebengebieten.

21. Behördliches Erdbebenbauwesen.

- a) Baupolizeiliche Vorschriften.
- b) Baupolizei.

22. Über statische Berechnungen in Erdbebengebieten.

23. Planung von Hochbauten und Siedlungen.

- a) Wahl des Bauplatzes.
- b) Allgemeine Richtlinien.
- c) Neubaugruppen.
- d) Neubauten innerhalb von geschlossenen Gebäudegruppen.
- e) Wiederaufbau.

VII. Beseitigung der Erdbebenschäden.

24. Erste Hilfe nach dem Erdbeben.

- a) Verpflegung und ärztliche Behandlung.
- b) Unterkunft.

25. Bautechnische Maßnahmen.

- a) Grundsätzliches.
- b) Instandsetzungsarbeiten.
- c) Abbruch und Neubau.

Literaturverzeichnis.

H. Schneiderhöhn.

Niculescu, Christea: Die Gebäudeschäden des Bukarester Erdbebens vom 10. November 1940. (D. Bautechnik. 19. H. 30/31. 1941. 321—326. Mit 22 Abb.)

Die einleitenden Angaben über das Beben selbst sind von einem Kärtchen begleitet, das die Begrenzung des betroffenen Gebiets durch tektonische Linien zeigt. Bei der sehr lesenswerten Schilderung der Wirkung des Bebens auf die Gebäude geht Verf. den einzelnen Kräften und ihrer Wirkung nach, die sie, teils in Zusammenhang mit Baufehlern, auf die verschiedenen Bauteile ausüben. Verf. kommt zu dem Schluß, daß „Gebäude mit Eisenbetongerippe, wenn sie nach technischen Regeln unter strenger Beachtung der deutschen Bestimmungen gebaut sind, ohne ernstlichen Schaden einem Erdbeben von der Stärke des Bebens vom 10. November 1940 widerstehen können, es sei denn, daß die Gefahr des Mitschwingens (der Resonanz) besteht“, wie es für das eingestürzte Carlton-Gebäude angenommen wird, das ein vorhergehendes, allerdings nicht so starkes Beben überstanden hatte, wie andere ähnliche Großbauten auch das hier beschriebene Beben ohne Einsturz überdauerten.

Stützel.

Erdbeben, regional.

Atanasiu I und Th. Krätner (Bukarest), N. Critikos (Athen), M. I. Maravelakis (Thessaloniki) und B. Simon (Budapest): Beiträge zur Erdbebenkunde des außerdeutschen Europa. (Veröff. Reichsanst. Erdbebenforsch. Jena. H. 40. 1941. 84 S.)

Das Heft enthält folgende Arbeiten:

1. Das Erdbeben vom 10. November 1940 in Rumänien von I. ATANASIU und TH. KRÄUTNER, Bukarest. (Mit 20 Abb. und 1 farb. Karte.)
 1. Der Verlauf der Isoseisten.
 - a) Das subkarpathische Gebiet zwischen Targoviste und Raminicul Sarat.
 - b) Das Gebiet Focsani—Panciu.
 - c) Das Gebiet von Barlad—Beresti.
 - d) Rest des Schüttergebietes in Rumänien.
2. Die Abhängigkeit des Isoseistenverlaufes vom geologischen Bau.

3. Geologische Wirkungen des Bebens.
 - a) Erdspalten.
 - b) Erdbeben und Erdstürze.
4. Wirkungen des Bebens auf Bauwerke.
- II. Das zerstörende Erdbeben in Larissa (Griechenland) vom 1. März 1941, von N. CRITIKOS, Athen. (Mit 10 Abb.)
 1. Aufzeichnung des Erdbebens in Athen und sein Epizentrum.
 2. Stärke des Erdbebens im Epizentrum.
 3. Pleistoseiste Zone, menschliche Opfer und Zerstörungen.
 4. Makroseismische Vorgänge, Isoleisten.
 5. Wesen und Herd des Erdbebens.
 6. Die Wirkungen in Larissa.
 7. Bodenveränderungen.
 8. Verlauf der seismischen Tätigkeit.
 9. Allgemeines über die Seismizität Thessaliens.
 10. Schluß.
- III. Die Erdbeben von Katherini (Griechenland) im Februar 1940, von M. I. MARAVELAKIS, Thessaloniki. (Mit 6 Abb.)
 1. Allgemeines.
 2. Die Schäden.
 3. Zur Frage der Auslösung.
 4. Schlußfolgerungen.
- IV. Beiträge zur Kenntnis der Erdbeben Geschichte von Griechenland und den Nachbarländern auf Grund der „Erinnerungen“, von M. I. MARAVELAKIS, Thessaloniki. (Mit 1 Abb.)

Aufgabe und Biographie.

 1. Erdbeben in Konstantinopel und dem Gebiet des Marmarameeres.
 - a) Einleitung.
 - b) Erinnerungen.
 - c) Texte byzantinischer Chronographen und anderer Schriftsteller.
 2. Erdbeben auf dem Athosberge (Hagion Oros).
 - a) Einleitung.
 - b) Erinnerungen.
 3. Erdbeben im westlichen Kleinasien.
 - a) Einleitung.
 - b) Erinnerungen.
 4. Erdbeben auf der Insel Chios.
 - a) Einleitung.
 - b) Erinnerungen.
 5. Erdbeben auf der Insel Lesbos.
 - a) Einleitung.
 - b) Erinnerungen.
- V. Die Erdbebenaktivität des Ungarischen Beckens, von B. SIMON, Budapest. (Mit 1 Abb. u. 1 farb. Karte.) **H. Schneiderhöhn.**

Krumbach, G.: Seismische Registrierungen in Jena. 1. Januar bis 31. Dezember 1941. (Veröffentl. Reichsanst. Erdbebenforsch. Jena. H. 41. 1942. 36 S.)

Das Heft enthält zunächst Vorbemerkungen zur Auswertung der Seismogramme, dann einen Überblick über die Instrumente und Konstanten der Station Jena.

Im Teil I wird die Bearbeitung der stärkeren seismischen Registrierungen behandelt, im Teil II die Aufzeichnung des 15000-kg-Pendels und im Teil III der Instrumente und Konstanten an der Station Hof. **H. Schneiderhöhn.**

Pamir, Hamit N. und Ihsan Ketin: Das anatolische Erdbeben Ende 1939. (Geol. Rdsch. 32. 1941. 279—287. Mit 8 Textabb.)

Am 28. Dezember 1939 um 1^h 57' 35'' (osteuropäische Zeit) wurde der östliche Teil Anatoliens von einem katastrophalen Erdbeben heimgesucht, das viele große Städte wie Erzincan, Susehri (Endires), Koyul hisar (Misas), Reşadiye und Niksar (Neocaesarea) und alle Dörfer im Gebiete zwischen Erincan und Niksar völlig vernichtete. Dem Beben fielen einige zehntausend Menschen zum Opfer. In vorliegender Abhandlung werden nähere Angaben über die Erschütterungen, Bebenwellen und die Bebenherde mitgeteilt.

Chudoba.

Vulkanismus, allgemeines.

Cloos, Hans: Bau und Tätigkeit von Tuffschloten. (Untersuchungen an dem Schwäbischen Vulkan.) (Geol. Rdsch. 32. 1941. 709—800. Mit 37 Zeichnungen und Schwarzweißfotos, 5 Texttaf. und 8 Farbenbildern.)

Die vorliegende umfangreiche, gründliche und vielseitig anregende Arbeit ist der Untersuchung der sog. Vulkanembryonen in Schwaben gewidmet, wobei der Versuch gemacht wird, durch die genaue Bestandsaufnahme eines räumlich kleinen Erdkrustenausschnittes das Problem des ersten vulkanischen Durchbruches durch die Erdkruste zu ermitteln, um damit diesen Erscheinungen gedanklich näherzukommen.

Nach einem Überblick über die Tuffschlote Schwabens, ihren Querschnitt, ihr Auftreten in der Natur und einer kurzen historischen Übersicht ist der erste Teil der Arbeit der Beobachtung, der zweite der Deutung, ein weiterer den Vergleichen zugeordnet.

Wesentlich sind die Untersuchungen, welche die Korngrößenverteilung der Tuffschlote und ihrer aus der Umgebung aufgenommenen Bestandteile, sowie deren Anordnung im Raum zum Inhalt haben.

In den geschichteten Tuffen schwankt die Korngröße in engeren Grenzen als in ungeschichteten, und die Kg-Kurve (Korngrößenkurve) ist von Schicht zu Schicht verschieden. Die ungeschichteten Tuffe zeigen vorwiegend eine breite, aber gut ausgeglichene Kg-Kurve mit einem Maximum bei sehr kleinen Größen; aus dieser Tatsache ist eine lange und gründliche Durcheinanderbewegung der Tuffe zu folgern, und nicht die Vorstellung, die Tuffe seien nach Ausbrüchen passiv in den Schlot zurückgefallen.

In den geschichteten Tuffen wurde flächige und unflächige Lagenschichtung, sowie eine „Kettenschichtung“ unterschieden. Außer- und innerhalb der Schlotte tritt Tuff auch in Spalten auf. Solche Tuffgänge entstanden durch Eindringen aktiven Tuffes in vorbereitete offene oder sich gleichzeitig öffnende Räume; manche haben die Form von Zwickelfüllungen im Gestein; viele erscheinen im Zusammenhang mit der noch zu nennenden Tuffisierung und bereiten diese vor.

Eingehende Untersuchungen wurden angestellt über den Verband der Tuffe mit ihrem Nebengestein. Der äußere Kontakt ist entweder glatt; so, wenn der Tuff älteren Klüften in festem Nebengestein folgt. Oder es zeigen sich enge Verzahnungen mit tonigen Nebengesteinen; beides spricht gegen glatte Durchschießungen der vor der Eruption vorhandenen Gesteine.

Zu größeren, vom Tuff aus der Umgebung aufgenommenen Schollen tritt der Tuff, wie des Verf.'s Zusammenfassung darlegt, in einen innigen, an Injektion erinnernden Verband: Das Nebengestein erscheint tuffisiert, d. h. von Tuff längs seinen feinsten Rissen und Spalten durchsetzt und intim mit ihm vermengt. Solche Gemenge bestehen alsdann aus den größeren, aber sehr ungleich großen, stofflich jedoch homogenen Komponenten der passiv tuffisierten Scholle und aus dem stofflich ganz heterogenen, strukturell aber schon sehr ausgeglichenen Aktivtuff. Aussehen und Farbe solcher Mischgesteine („Tuffisite“) werden meist durch die Nebengesteinsnatur bestimmt: Tuffisierter Bohnerzton liefert „Rottuff“, aus Massenkalk entsteht ein heller, aus Malmmergeln ein grauer Tuff usw. Alle Beobachtungen sprechen dafür, daß diese Tuffisierung während der vulkanischen Hauptphase durch die in die umschlossenen Gesteine eindringenden Gase erfolgte und daß wir es mit einer Pneumatoklasse (Vorschlag *ESKOLA*) zu tun haben. Weitere Fortdauer des gleichen Vorganges führt zu einer zunehmenden Auflockerung des Gemisches und allmählich zu einer immer mehr homogenen Verteilung der neu aufgenommenen Bestandteile, zu einem Übergang der passiven Komponenten in das aktive Gemisch des normalen Tuffes.

Von der Tuffisierung betroffen sind in erster Linie einige große, bis zu mehreren Millionen Tonnen schwere Schollen von Sedimentgestein höheren Ursprunges, die um einige hundert Meter in den Schlot hinein versunken erscheinen. In diesen Sinkschollen ist trotz Versenkung und Tuffisierung die Reihenfolge und der Verband oder doch wenigstens die vorvulkanische Vergesellschaftung der Gesteine noch gut, vielfach vollkommen erhalten. Doch sind die Schichten gekippt, steil gestellt, von Verschiebungen und Flexuren durchzogen in einer Weise, die den entsprechenden Schichten außerhalb der Schlotte fremd ist und die also auf den vulkanischen Einfluß selbst zurückgeführt werden muß. Die Größe, der Zusammenhalt und das Gewicht dieser Schollen verbieten, sie als ausgeschleuderte und zurückgefallene „Bomben“ zu betrachten, ihr tektonischer Innenbau verbietet sogar die Vorstellung eines freien Absturzes von der Wand in die Tiefe eines offenen Schlotes. In einigen Schloten findet sich nur eine Trümmermasse aus Kalken höheren Ursprunges mit wenig oder fast unsichtbarem Tuff.

Aus den hier noch einmal kurz summierten Beobachtungen ergibt sich ein Bild des vulkanischen Massen- und Energieaufstiegs, das sich von dem

bisherigen dadurch unterscheidet, daß es um einige Züge oder Möglichkeiten reicher ist: Neben den aufwärtigen Vorgängen spielen abwärts gerichtete, neben der Stoßwirkung explosiver Gase die Schwerkraft eine aktive Rolle. Die vulkanischen Kräfte und Stoffe treten zu der nichtvulkanischen Kruste in einen intimeren Verband, als ihn das Bild der glatten Durchschießung vor- sieht. Sie werden im groben abhängig von der vorgegebenen Zerspaltung der Kruste und im feinen von der Struktur ihrer Gesteine, in welche sie eindringen und mit welchen sie sich zu neuen, bis zu einem gewissen Grade selbständigen Mischgesteinen verbinden. Die Schlotbildung wird wesentlich erleichtert, wenn nicht erst ermöglicht durch eine tektonische Aufspaltung der Kruste und durch Bewegungen der dadurch entwurzelten Krustengesteine, die dem vulkanischen Aufstieg entgegenkommen. Im einen Extremfalle ist damit zu rechnen, daß der Durch- und Ausbruch beginnt mit einem tastenden Emporzüngeln dünner Gastuffströme längs Fugen, Rissen, Spalten und daß es erst allmählich durch die Zusammenwirkung von Senkung und Ausräumung zur Herausbildung runder Schlote kommt. Im anderen Extremfalle darf man sich diese vorbereitende Entwicklung derart beschleunigt und verkürzt („teleskopiert“) vorstellen, daß der Vorgang einem glatten Durchschuß gleicht.

Diese Folgerungen sind bezeichnend für den ganzen Bereich der schwä- bischen Schlote, die man wegen ihrer engen Verwandtschaft am besten als Teile eines einheitlichen Vulkans von besonderem, diffusem Bau betrachtet. Ob sie als Ganzes auch dem Verständnis anderer Vulkangebiete dienen können, bleibt zukünftiger Forschung vorbehalten. In jede Betrachtung über den vulkanischen Krustendurchbruch aber wird man gut tun, die in Schwaben erkannten Teilvorgänge als Möglichkeiten einzusetzen: Vielleicht ist der Vulkanismus von einem „Entgegenkommen“ der Kruste nirgends so ab- hängig wie da, wo man vielfach am wenigsten damit gerechnet hat, beim ersten Angriff.

Chudoba.

Sicardi, L.: Über einige Spezialmethoden zur Entnahme von Fumarolengase für die Analyse. (Di alcuni particolari metodi utilizzati nella captazione per le analisi del gas emessi delle fumarole dei vulcani.) (Ann. di Chim. Appl. **31**. Fasc. 7. Roma 1941.)

Bei der Erforschung der Vulkanexhalationen, auch der Solfataren, gibt es oft Schwierigkeiten verschiedener Art in chemischer wie in topographischer Hinsicht bei der Entnahme der Gase für die Analyse. Nachdem Verf. viele Serien von Analysen von italienischen solfatarischen Zentren, der Insel Volcano, sowie der Solfatara von Pozzuoli, ausgeführt hat, glückte es ihm, besondere Methoden der Entnahme für die verschiedensten Gastypen zu finden, die in vorliegender Abhandlung beschrieben werden. Außerdem werden die Möglichkeiten derartiger Methoden sowie einige technische Punkte zur Vornahme aufeinanderfolgender analytischer Operationen besprochen. (Nach Ref. aus Periodico Min. **12**. 1941.)

K. Willmann.

Vulkanismus, regional.

Hantke, Gustav: Übersicht über die vulkanische Tätigkeit 1939. (Zs. deutsch. geol. Ges. **92**. 1940. 587—598.)

Während des Jahres 1939 waren, den bisher vorliegenden Nachrichten zufolge, 31 Vulkane in eruptiver Tätigkeit, davon 21 explosiv, 3 vorwiegend effusiv und 7 explosiv und effusiv. Die heftigsten Explosiverscheinungen werden vom Krakatau (im Juni) und Veniaminof (Mai bis Juni) berichtet. Die weitaus größte Förderungsquantität hatte der seit 1938 andauernde Lavaausbruch des Nyamlagira: Vom Januar 1938 bis Juni 1939 ist hier eine Billion m³ Lava ausgeflossen. Mehrere Todesopfer (13?) forderten die Dampfexplosionen des Prahoe (Java). Bemerkenswert ist die neue Ausbruchperiode des Santorin, deren Dauer noch nicht abzusehen ist.

Nach Erscheinen der letzten Übersicht sind Verf. noch wichtige Nachrichten über die Tätigkeit der Vulkane in Kamtschatka und in Japan 1937 und 1938 zugegangen, die in einer Zusammenstellung von 1939 ihrer geographischen Lage entsprechend eingeordnet sind. Nach diesen Ergänzungen der Übersichten 1937 und 1938 waren in 1937 39 und in 1938 38 Vulkane in eruptiver Tätigkeit.

Chudoba.

Hantke, Gustav: Übersicht über die vulkanische Tätigkeit 1940. (Zs. deutsch. geol. Ges. **93**. 1941. 511—517.)

Infolge der zur Zeit eingeschränkten Berichterstattung ist während des Jahres 1940 nur von 16 Vulkanen eruptive Tätigkeit bekannt geworden. Diese Ziffer steht in keinem Verhältnis zu der des Vorjahres (34), denn die Zahl der 1940 wirklich tätigen Vulkane liegt bedeutend höher. Die größte Förderung hatte der Mauna Loa (effusiv, April bis August), einen sehr heftigen Explosivausbruch hatte der Oldonyo Lengai (Oktober), bedeutend war ferner die Tätigkeit des Miyake (Juli bis August). In Europa war der Ätna stärker tätig als in den Jahren vorher.

Chudoba.

Thom, Reinhard: Island im Kräftespiel von Natur und Mensch. (Umschau. **46**. 1942. 104.)

Auf ungeheuren Basaltdecken liegen gewaltige Lavamassen. Gegen diese Aufbauarbeit des Vulkanismus branden die Wasservogel und schufen in unendlichen Zeiten im Vorgelände der Insel eine Strandplatte, die sich schwach geneigt langsam bis auf 200 m Meerestiefe senkt. Was von den Kalk- und Sinterausscheidungen dampfender Springquellen bis zu dem gewaltigsten Lavafelde, das die Erde kennt, immer neu erzeugt, droht der Ozean doch schließlich zu verschlingen, versucht des Meeres Gefolgschaft, Regen und Schnee, Gletscher und Fluß, vom Land zum Meere wieder zu entführen. Auch im Kampf der Meeresströmungen liegt die Insel. Sie ist ein Eis- und Feuerland, in dem Gletscher und Geysir in der Landschaft in schärfstem Gegensatz stehen. Von dem zur Eiszeit über 100000 qkm einnehmenden Eiskuchen blieben im S nur zwei größere Gletscher, der Vatnajökull mit 8000 qkm und der Mydralsjökull noch in der Gegenwart lebendig. Das durch Abschmelzen von seinem Eispanzer fast ganz befreite Land hob sich empor, so daß heute alte Strandlinien bis in 100 m Höhe über dem Meeresspiegel zu erkennen sind. Unheimlich sind die Folgen, wenn die Eisdecken unter der verheerenden Macht unterirdischer Kräfte zerspringen, Magma- und Eisstücke himmelwärts fliegen, Wasser- und Aschenmassen talwärts stürzen, haushohe Eisblöcke mit Lockermassen hinab-

wälzend. Die unter dem Myrdalsgletscher gelegene heimtückische Spalte hat die Insel in geschichtlicher Zeit mehr als ein dutzendmal durch feurige Ausbrüche heimgesucht.

Der Vulkanismus schuf neben kegelförmigen Stratovulkanen, wie die Hekla, mächtige, schön ausgebildete kreisrunde Schildvulkane oder kleine Kraterhügel in Schwärmen. Längs langer Spalten entstanden Kraterreihen. Vor über anderthalb Jahrhunderten quollen fast ein Halbjahr lang riesige Lavamassen über das Land, füllten seine Täler, dämmten Seen auf und lenkten Ströme ab. Feuer und Rauchsäulen sah man im Umkreis von 200 km. Der Aschenregen ging über die ganze Insel und über Nordschottland. Aschenwolken flogen über das Mittelmeer bis zu den Küsten der beiden anderen Erdteile.

Der Myvati (Mückensee), einer der drei größten Seen Islands, umschließt bei 60 km Umfang 35 Lavainseln.

M. Henglein.

Tektonik, allgemein.

Lotze, Franz: HANS STILLE's wissenschaftliches Werk. Zu seinem 65. Geburtstag am 8. Oktober 1941. (Naturwiss. 29. 1941. 594.)

HANS STILLE, der Geotektoniker, schenkte uns zu seinem Geburtstag ein großes Werk über den tektonischen Werdegang der Gebirge Amerikas, das nicht nur die Krönung seiner wissenschaftlichen Arbeit, sondern auch seine Methode der tektonischen Analyse und Synthese in vollendeter Form zeigt.

Die Entwicklung der überraschenden Konsequenz und Sicherheit beginnt in STILLE's niedersächsischer Heimat. In Göttingen promovierte er bei v. KOENEN mit einer Arbeit über den Gebirgsbau des Teutoburger Waldes. An die Preußische geologische Landesanstalt berufen, wird ihm als Aufnahmegebiet der südliche Teutoburger Wald bzw. das Erzgebirge zugewiesen. 1908 nach Hannover berufen, befaßt sich STILLE mit den Verhältnissen im deutschen Salzgebirge des Zechsteins. Die tektonischen Formen im Salz selbst, ihre Verknüpfung, die Einpassung der Salzkörper in den tektonischen Rahmen, ihre Verteilung auf Linien, die Beziehungen zwischen Salztektunik und Normaltektunik, Parallelitäten zum Vulkanismus, der Mechanismus des Salzaufstieges und seine Ursachen lassen neue Einzelfragen entstehen. Immer mehr beginnt sich aus den Einzelercheinungen das Gesamtbild der saxonischen Gebirgsbildung zu formen. Die genaue zeitliche Festlegung der Gebirgsbildungsphasen und ihre Fixierung durch Begriffe, sowie das Suchen nach den die Faltung beherrschenden Gesetzen werden vollends nach STILLE's Berufung nach Göttingen im Jahre 1913 zu beherrschenden Problemen. Durch immer zahlreicher sich einfindende Schüler gehen die Forschungen in Saxonien weiter. Auch nach seiner Berufung im Jahre 1932 nach Berlin verläßt STILLE nicht das Interesse daran, obwohl sich bereits längst sein Blick über Saxonien hinaus zu den tektonischen Erscheinungen der Gesamterde zu erheben begonnen hat. Das großtektonische Geschehen der Erde wird zum Forschungsgegenstand. Grundlegend wird für STILLE's tektonische Auffassung die Unterscheidung zwischen den Epirogenesen als den langandauernden, weiträumigen und

nicht strukturändernden tektonischen Vorgängen und den Orogenesen als den strukturändernden, Faltungen, Überschiebungen und Brüche erzeugenden, in relativ scharf begrenzten, geologisch kurzen Zeiten sich abwickelnden Prozessen der Gebirgsbildung. Von allen Erdteilen wird Material zusammengetragen. In seinem Buch „Grundfragen der vergleichenden Tektonik“ legt STILLE in scharf gefaßten Gesetzen und Regeln die aus dem Vergleich gezogenen Schlüsse dar. Zahlreiche Arbeiten über Gebirgszusammenhänge entstehen, worunter die westmediterranen Studien eine besondere Bedeutung gewannen. Ab 1936 wird das tektonisch klargegliederte Amerika zum Hauptstudienobjekt, an dem die Raumzeit-Gesetze der Tektonik geprüft und neu abgeleitet werden. Ein Schriftenverzeichnis führt 143 in den Jahren 1900—1940 veröffentlichte Arbeiten STILLE's auf.

M. Henglein.

Kahler, Franz: An einer Überschiebungsbahn. (Natur u. Volk. 71. H. 11. 1941. 509—514. Mit 7 Abb.)

Die junge, möglicherweise noch andauernde Überschiebung der nördlichen Karawankenkette auf die vorgelagerten Konglomerate ist bei Feistritz im Rosental gut aufgeschlossen. Die Zone stärkster Beanspruchung unter der Überschiebungsbahn ist nur 6—8 m mächtig. Die beobachtbaren Erscheinungen, zertrümmerte und ineinander eingepreßte Gerölle, werden beschrieben und abgebildet.

Stützel.

Böttcher, Heinrich: Über das Verhältnis von Nebengesteinsbeschaffenheit zu den tektonischen Erscheinungsformen im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebirge. (Mitt. Markscheidewesen. 51. 1940. 144.)

Faltung und Ablagerung sollen im Steinkohlengebirge wesentlich gleichzeitig stattgefunden haben. Verf. weist die von KELLER und andern gemachten Einwendungen zurück. Der Wechsel der Gesteinsmächtigkeit ist nicht tektonisch durch disharmonische Faltung, Anschoppung oder Auswalzung zu erklären.

M. Henglein.

Junge Krustenbewegungen

(siehe auch „Isostasie“).

Wittmann, Otto: Gibt es auch im Diluvium orogene Phasen? (Geol. Rdsch. 32. H. 3. 1941. 337—367. Mit 1 Abb.)

Verf. kommt auf Grund eigener älterer und neuerer Studien im Oberrheinland und vergleichender Literaturstudien aus dem Wiener Becken, dem Balkangebiet, der Türkei, dem vorderen Orient, Italiens, Nordafrikas, der Ukraine, dem Kaukasus-Gebiet, Zentralasien, Niederländisch-Indien und Kalifornien, sowie anderen Gebieten zu der Auffassung, daß eine diluviale orogene Tektonik erdweit verbreitet ist. Diese besteht weniger in alpinotyper Weiterbewegung ganz junger Orogene, sondern größtenteils in germanotyper Orogenese bereits stark verfestigter alpidischer und versteifter variscischer Gebirge und in einer synrogenen Steigerung der Epeirogenese. Die Größen-

ordnung ist dabei keine unbedeutende und eine strukturändernde Wirkung ist vorhanden. Die Bewegungen fallen in die Interglazialzeiten mit einer Häufung im großen Interglazial. Strukturändernde Wirkung der diluvialen tektonischen Phasen, Intensität der Bewegung, zeitlicher Parallelismus und Kurzfristigkeit der Bewegungsmaxima beweisen ihre orogene Natur. Verf. geht dann noch auf die einzelnen Phasen und ihre Wertigkeit ein. Im speziellen wird der Gesamtbewegungsablauf in der oberrheinischen Parageosynklinale untersucht.

Allgemeingültige Phasengliederung:

Wallachische Phasen . . .	Prägünz
Jungwallachische Phasen . .	Günz-Mindel-Interglazial
Bakinische Phasen	Mindel-Riß-Interglazial
Baltische Phasen	Riß-Würm-Interglazial.

Edith Ebers.

Regionale Tektonik.

Ketin, Ihsan: Über die Tektonik und den Vulkanismus der Gegend von Bad Bertrich. (Jb. Reichsst. Bodenforsch. f. 1939. 60. 1941. 49—98. Mit 27 Abb. u. 1 Taf.)

Die Untersuchung, deren Ergebnisse hauptsächlich in einer beigegebenen Karte und den Profilen vorgelegt werden, verfolgte die Absicht, einen kleinen, geologisch reichhaltigen Ausschnitt mit besonders guten Aufschlüssen zur Enträtselung gewisser Probleme des ganzen rheinischen Schiefergebirges zu verwenden. Zu diesem Zweck wurde eine Kartierung so großen Maßstabes unternommen, daß selbst kleine und kleinste Teilerscheinungen großer und größter Vorgänge in ihren natürlichen Verbandsverhältnissen dargestellt werden konnten.

Einleitend wird die geographische Lage des in einem Seitental der Mosel liegenden Kurortes Bad Bertrich, sowie die Geologie des Gebietes in großen Hauptzügen, auch die Petrographie und Schichtenfolge des Devons wiedergegeben. Die Arbeit selbst behandelt folgende Fragen: Den Aufbau, insbesondere den feineren Bau (die „Kleintektonik“) des gefalteten Gebirges; die Herkunft des Basaltstromes, seine Beziehung zu den Schlackenkegeln auf der Höhe und zu den sog. Basaltkonglomeraten im Tal, endlich die Beziehungen zwischen Vulkanismus und Tektonik.

Im Abschnitt Tektonik und Vulkanismus wird Allgemeines über die relativen Richtungen der Vulkane im Rheinland mitgeteilt, sowie das Streichen und Fallen der Schichten und die Schieferung behandelt. Unter den Elementen der Feintektonik widmet Verf. kleine Abschnitte den versetzten Quarzgängen, Myloniten und Gleitstreifen auf Schichtflächen, sowie der Transversalschieferung. Die Methode der feintektonischen Untersuchungen nach H. Cloos und seinen Schülern wird auseinandergesetzt, die Ergebnisse der feintektonischen Untersuchungen in mehreren Profilen wiedergegeben. Die genetischen Beziehungen der tektonischen Elemente nach den Ermittlungen des Verf.'s werden eingehend erörtert, der Mechanismus der Falten be-

sprochen. Die vulkanischen Erscheinungen werden nach folgenden Gesichtspunkten wiedergegeben: Schlackenkegel mit ihren Tuffen und Lavaströmen, Tuffschlote, der sog. Basaltlavastrom im Üßbachtal mit begleitenden Tuffen, die warme Quelle, die gegenseitigen Beziehungen.

Im einzelnen ergibt sich: Auf dem devonischen Plateau ragen drei Schlackenkegel mit ihren Tuffen und Lavaströmen (Falkenley, Hüstchen und Facherberg) hervor. Im Tal bei der Elfen-Mühle ist ein kreisförmiger Tuffschlot, ein Maar, vorhanden, das gegenüber den auf dem Plateau liegenden Eifelmaaren als „Talmaar“ bezeichnet wird. Oberhalb der Müllisch-Wiese kommt noch eine mächtige Tuffbreccie vor, die auf eine besondere Ausbruchsstelle in ihrer Nähe hinweist.

Der Basaltstrom liegt im Tal auf einer Strecke von etwa 2,5 km. Er ist nicht einheitlich. Petrographisch und morphologisch lassen sich zwei Teile voneinander unterscheiden, der obere Teil bei der Müllisch-Wiese und der untere Teil bei der Käsegrotte. Der Lavastrom stammt also wenigstens aus zwei voneinander getrennten Ausbrüchen.

Nach den Untersuchungen auf rein geologischer Grundlage — Mächtigkeit und Höhenlage des Stromes, petrographische Unterschiede, Basaltgänge und Säulenbildung — kam Verf. zu der Schlußfolgerung, daß der Lavastrom höchstwahrscheinlich einmal aus dem Tuffschlot, dem Elfen-Maar, und zum zweiten Male aus einer nicht eng begrenzten Stelle der Müllisch-Wiese herausgekommen ist.

Durch magnetische Untersuchungen von Herrn Dr. S. KIENOW wurden die Ausbruchstellen eindeutig festgelegt, und zwar: der obere Teil des Stromes stammt aus einer Spalte („Dachslöcher“) oberhalb der Müllisch-Wiese gegenüber dem Tuff-Breccien-Aufschluß, fließt in zwei Armen durch die Wiese bis zum Tal hin, wo er sich teils bachaufwärts, teils bachabwärts weiter erstreckt. Der untere Teil kommt aus dem Elfen-Maar heraus, fließt einmal durch die Käsegrotte 200 m bachaufwärts und zum zweiten Male bachabwärts bis zum Römer-Kessel in Bertrich. Außerdem wurden zahlreiche kurze Ströme um den Facherberg herum festgestellt.

Da der Lavastrom an vielen Stellen von Tuff begleitet wird, der sowohl auf wie unter dem Basalt liegt, ist anzunehmen, daß er nicht ins Freie geflossen, sondern in eine schon vorhandene Tuffhülle eingedrungen ist.

Auf einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen dem Strom im Tal und den Schlackenkegeln auf dem Plateau konnte man weder petrographisch noch geologisch hinweisen.

Die warme Quelle entspringt aus einer Spalte im devonischen Gebirge. Das 32° warme Wasser enthält u. a. Glaubersalz. Seit der Römerzeit ist Bertrich als Kurort bekannt.

Die gegenseitigen Beziehungen zwischen Vulkanismus und Tektonik: Die drei Schlackenkegel liegen auf einer Nordwest—Südost gerichteten Linie. Die zwei Basaltgänge und die zahlreichen Quarzgänge streichen auch Nordwest—Südost. Das Elfen-Maar liegt in der Fortsetzung eines Basaltganges. Auch die Quellspalte ist Nordwest—Südost orientiert und enthält den Rest eines gleichlaufenden Quarzganges. Diese allgemeine Nordwest—Südost-

Richtung steht quer bis senkrecht zu der Längsrichtung (West-südwest—Ost-nordost) der örtlichen Falten. Die vulkanischen Erscheinungen sind also im großen und ganzen an die Querspalten der Falten gebunden.

Die zeitliche Aufeinanderfolge aller geologischen Erscheinungen wird in einer Tabelle zusammengestellt.

Chudoba.

Kulling, O.: Einige Bemerkungen betreffs der kaledonischen Überschiebungstektonik im Torneträsk-Gebiet. (Geol. För. i Stockholm Förh. 61. 1939. 168—176.)

Im Torneträsk-Gebiet im nördlichen Lappland konnten drei Überschiebungsdecken unterschieden werden. Die höchstgelegene Decke, mit hochkristallinen Schiefen, ist mit Sicherheit weit aus dem Westen überschoben worden. Der Grundgebirgssockel des Gebietes, sowie die über ihm liegenden autochthonen und allochthonen Gesteine sind im Westen von keilförmigen Aufschiebungen deformiert worden.

H. Schneiderhöhn.

Chworosa, J. V.: Ablagerungen des Unteren Karbons am Westhang des Urals innerhalb des südlichen Baschkiriens, des Tschkalower Gebietes und des Nördlichen Kasakstans. (Ber. Moskauer Naturf.-Ges. Neue Serie. 47. Geol. Abt. (2—3) 17. Moskau 1939. 58—84. Mit mehreren Prof., Schichtprof., Tab. Russ. mit engl. Zusammenf.)

Einleitung.

Die Strukturbedingungen der Lagerung der unterkarbonen Ablagerungen. S. 58—60.

Bei Untersuchung des zwischen den Flüssen Ural im S und Akberdy im N ausgebildeten Streifens karboner und unterpermischer Ablagerungen traf man 1935 auf eine mächtige Schicht sehr eigenartiger, hier sehr wenig untersuchter Ablagerungen des Unteren Karbons. Die früheren Untersuchungen werden kurz angegeben. Bei der folgenden stratigraphischen Übersicht hat Verf. außer eigenen Beobachtungen diejenigen von RUZENĖEV aus den Jahren 1932 und 1934 bei Aktjubinsk zugrunde gelegt. Zur Altersbestimmung dienten vor allem Foraminiferen. Die strukturellen Lagerungsverhältnisse der unterkarbonen Ablagerungen, die sich vom Akberdy-Fluß im N bis zum Ajdarascha-Fluß im S auf eine Entfernung von 200 km hinziehen, sind ziemlich verschiedenartig. Sie werden auf der ganzen Erstreckung im O von Silairschichten begrenzt, die nur nördlich von der Sakmara das Untere Karbon normal unterlagern, auf der ganzen übrigen Fläche aber sich in tektonischem Kontakt damit befinden. Im W werden die uns interessierenden Ablagerungen von mittelkarbonen im N und oberkarbonen Ablagerungen im S begrenzt. Das erklärt sich dadurch, daß südlich vom Alimbet-Fluß die oberkarbonen Ablagerungen die Visé-Stufe diskordant bedecken. Die Struktur des unterkarbonen Streifens selbst hängt von drei Hauptursachen ab: 1. von der Intensität der Überschiebungen der Silairschicht, 2. von dem allgemeinen Untertauchen der Faltengebirge von N nach S und 3. von der Größe des Sprunges oder der Lücke in der Bildung der Sedimente zwischen Visé und

Oberkarbon. Im nördlichsten Teil des Bezirkes, an den Flüssen Akberdy, Tschumasa und Assel, bildet der unterkarbone Streifen nur 2—3 Antiklinalfalten. In dem Zwischenstromland zwischen Assel und Kasmarka erreicht er die größte Breite, etwa 18 km, und bildet hier eine ganze Reihe paralleler, asymmetrischer Falten von SSO-Streichen. Aber schou hier bemerkt man ein allgemeines Untertauchen der Faltenstrukturen, das dahin führt, daß die vier westlichen Antiklinalen, durch schmale Synklinalstreifen des Mittleren Karbons voneinander getrennt, sich zusammenschließen und nicht bis zur Sakmara reichen. In dem Zwischenstromland zwischen Kasmarka und Sakmara taucht noch ebensolche Falte unter. Östlich von diesen Strukturen breitet sich ein kompliziertes System von Spaltungsdislokationen aus. In den Kernen der östlichsten Antiklinalen treten Gesteine der Silairfolge zu Tage. Die disjunktiven Störungen treten etwas nördlich von der Sakmara auf, wo zuerst die Überschiebung der Silairgesteine auf unterkarbone festgestellt wurde. Schon nördlich der Sakmara, im Bezirk des Dorfes Novosamarskoe, wird das zusammenhängende Feld des Unteren Karbons durch eine ziemlich breite Mulde mittelkarboner Gesteine in zwei Teile geteilt, ebenso weiter südlich zwischen Sakmara und Alimbet. Der westliche Streifen ist mit Aufschlüssen des Unteren Karbons im Kern der Antiklinalfalten verbunden. An einigen Stellen wird infolge der Undulation der Achse der letzteren ein Untertauchen dieser Gesteine unter die mittelkarbonen beobachtet. Der östliche Streifen ist bedeutend komplizierter gebaut, weil innerhalb seiner Grenzen eine große Zahl Strukturen beobachtet werden, die durch Überschiebungen kompliziert werden. Auf der ganzen Erstreckung des östlichen Streifens wird eine große Überschiebung von Silair- und sogar älteren Gesteinen auf verschiedene Horizonte des Unteren Karbons beobachtet. Südlich vom Uralfluß ist die Amplitude der Überschiebung so groß, daß die metamorphen Schiefer in unmittelbare Berührung mit den Gesteinen des Mittleren Karbons gelangen. Am rechten Ufer des Alimbet vereinigen sich die beiden Streifen. Auf der ganzen Erstreckung weiter nach S bis zum Žaman-Kargaly-Fluß wird nur ein kleiner, sehr schmaler Streifen unterkarboner Ablagerungen beobachtet, der im ganzen 200—500 m breit ist. Im O wird er von einer deutlichen Überschiebung von Silairgesteinen begrenzt, wodurch der größte Teil der unterkarbonen Schichten zerstört wurde. Der obere, überwiegend aus Kalkstein bestehende Horizont ist sehr stark disloziert oder sogar überkippt. An einigen Stellen sind die unterkarbonen Gesteine des ganzen Streifens, in schroffe kleine Falten zusammengepreßt, auf die oberkarbonen oder sogar auf die Sakmara-Schichten überschoben. Südlich von Žaksy-Kargaly erstreckt sich wieder ein schmaler kleiner Streifen von Visé-Gesteinen, die keine Falten bilden, aber steil nach W oder infolge der Überkipfung nach O fallen. Dieser kleine Streifen wird nach S allmählich zusammengepreßt und verschwindet unter einem ausgedehnten mesozoischen Feld. Hier findet anscheinend das völlige Verschwinden der unterkarbonen Schichten statt, welche vor der Ablagerung des Oberkarbons erodiert wurden. Ein Beweis dafür ist die unmittelbare Lagerung der oberkarbonen Ablagerungen auf den Gesteinen der Silairfolge an einigen Nebenflüssen des Žaman-Kargal-Flusses. Noch weiter südlich treten die uns interessierenden Ablage-

rungen wieder auf (am Šolok-saj und Ajdaralaš) und sind am Šolok-saj in Falten zusammengepreßt. Hier treten zuerst nach einer großen Unterbrechung Namur-Ablagerungen auf in einer ganz anderen Fazies als im N.

Hedwig Stoltenberg.

Wirkungen der Schwerkraft. Schuttgesteine.

Stiny, J.: Unsere Täler wachsen zu. (Geol. u. Bauwesen. 13. 71—79. Wien 1941.)

Verf. behandelt an Hand einiger Beispiele jene Täler, deren Hänge in langsamem Abgleiten begriffen sind, wodurch die eigentliche Talform allmählich zugeschoben wird. Derartige Erscheinungen können für Ingenieurbauwerke, besonders für Staubecken großer Wasserkraftanlagen sehr unangenehm werden. Sowohl die Standsicherheit als auch die Wasserdichtheit können ernstlich gefährdet werden. Die durch die Gleitungen sich öffnenden Zugrisse können in manchen Fällen durch Einpressung von Zementmörtel abgedichtet werden. Druckrohrleitungen müssen entsprechend tief unter die gleitenden Schichten in den Hang verlegt werden.

Die richtige und rechtzeitige Erkenntnis solcher Erscheinungen ist für alle bautechnischen Planungen, besonders im Hochgebirge, von entscheidender Bedeutung.

Derartige „Rutschungen unter Wahrung des Schichtverbandes“, die u. a. zur Entstehung von „tektonischen Höhlen“ führen können, sind den alpinen Aufnahmegeologen, besonders in den Hohen Tauern, wohl bekannt, und die Feststellungen des Verf.'s können in bezug auf die Hangbewegungen nur voll bestätigt werden. Trotzdem erscheint es nicht angebracht, allgemein von einem „Zuwachsen“ der Täler zu sprechen, da ja die in die Talsohle abgeglittenen Massen von der Erosion entfernt werden. Es treten daher höchstens im Tiefsten des Tales vorübergehend Einengungen auf, in seiner Gesamtheit wird das Tal aber durch diese Gleitungen weiträumiger. So z. B. sind im Mölltal bei Heiligenblut ganze große Hangleisten abgeglitten, ihr Material ist aber in der Hauptmenge bereits weggeführt worden. Die meisten derartigen Täler zeigen auch in ihrer Sohle Erosion und nicht Zuschüttung. Zu einer solchen hätten sie ja seit dem letzten Gletscherrückgang reichlich Zeit gehabt. Abgesehen von den selteneren Fällen einer Behinderung der Erosion infolge von weiträumigen Verbiegungen, dürfte also das Zuwachsen von Tälern auf arides Klima beschränkt sein.

Kieslinger.

Wagner, W.: Bodenversetzungen und Berggrutsche im Mainzer Becken. (Geol. u. Bauwesen. 13. 17—33. Wien 1941.)

In den Tälern Rheinhessens spielen Bodenversetzungen eine große Rolle, sie erfolgen meist in Form von langsamem Gekrieche, können sich aber bei Zusammentreffen ungünstiger Umstände in niederschlagsreichen Jahren zu katastrophalen Berggrutschen entwickeln. Durch Abschlemmung und Wanderschutt erfolgt ein unmerklich langsames, in Jahrhunderten aber immerhin schon deutlich nachweisbares Zugehen der breiten Täler. Die Bodenbewegungen sind auch an den Oberflächenformen deutlich erkennbar.

Die eigentlichen Bergbrüche sind an bestimmte Bodenarten des Mainzer Tertiärs gebunden, darüber hinaus aber besonders durch den Mangel einer Pflanzendecke bedingt und häufig durch das Rigolen in den Weingärten ausgelöst.

Diese Rutschungen gefährden natürlich auch Bauwerke und haben schon mehrfach zum Aufgeben von Siedlungen gezwungen. In manchen Fällen können die Bodenversetzungen durch Entwässerungsanlagen zum Stillstand gebracht werden.

Kieslinger.

Sbrzesny, Walter: Grundlegendes über den derzeitigen Stand der Untersuchung einer Rutschung. (Geol. u. Bauwesen. 13. 1941. 24.)

Bei Rutschungsuntersuchungen sind vor allem Geologie und Bodenmechanik zu berücksichtigen. Zu bestimmen sind Korngröße, Porenvolumen, Wassergehalt, Fließ- und Rollgrenze, Plastizität, Stoff- und Raumgewicht, Wasseraufnahmefähigkeit mit dem Enslin-Gerät, Schub- und Druckfestigkeit bindiger Böden und der Winkel der inneren Reibung. Damit läßt sich die Gleitfläche der Rutschung ermitteln. Mit allgemein bodenchemischen Betrachtungen schließt die Abhandlung.

M. Henglein.

Wasser, allgemeines.

Niederschlag. Abfluß. Verdunstung.

Müller-Anner, Hans: Singularitäten des Niederschlags in Nordwestdeutschland. (Studie an der 75jährigen Reihe von Gütersloh.) (Ann. Hydrogr. 69. 1941. 73.)

Unter Berücksichtigung der Anzahl der Niederschlagstage und der Niederschlagsdichte werden aus der Beobachtungsreihe 1850—1923 von Gütersloh zunächst die niederschlagsreichen Pentaden errechnet. Die Singularitäten werden bis auf Einzeltage verfolgt und auf ihre Echtheit untersucht.

M. Henglein.

Kups, Walter: Die Niederschlagsverhältnisse und die Ursache der Niederschlagsverteilung im Weichselmündungsgebiet. (Arch. Deutsch. Seewarte u. Marineobs. 60. Nr. 5. 1940.)

Die Beobachtungsergebnisse, die einheitlich auf die Periode 1891—1937 reduziert wurden, werden in Form von Karten und Tafeln mitgeteilt. Es wird auf die Ursachen der Niederschlagsverteilung eingegangen und der Einfluß der Orographie untersucht. Deutlich zeigt sich die Tatsache, daß das betrachtete Gebiet an der Grenze zwischen ozeanisch und kontinental beeinflussten Gebieten liegt.

M. Henglein.

Unterirdisches Wasser.

Grundwasser, allgemeines.

Roßbach, H. F.: Über Grundwasserströmungen mit freier Oberfläche. (Ing.-Arch. 12. 1941. 221.)

Ebene, stationäre Grundwasserströmungen werden behandelt und in drei Beispielen Idealisierungen von in der Natur vorkommenden Strömungsverhältnissen dargestellt. Die Endformeln, die rechnerisch abgeleitet wurden, können für zahlenmäßige Berechnungen benutzt werden. **M. Henglein.**

Soyka, Theodor: Grundwasserstandspläne und ihre Auswertung. (Zs. Vermessungswesen. 70. 1941. 230.)

Der Grundwasserstand zeigt ein Maximum im Frühjahr nach der Schneeschmelze und ein Minimum im Sommer nach der Trockenheit. Die daneben noch bestehenden Schwankungen von größerer Periode lassen sich durch Klimaschwankungen erklären. Verf. gibt einen Grundwasserstandsplan für den westlichen Teil von Berlin. Der Einfluß der Wasserwerke und Industrieanlagen auf den Grundwasserstand wird gezeigt. Für Planungen ist die Kenntnis der Grundwasserstände besonders wichtig. **M. Henglein.**

Dondabe: Zur Frage des Grundwasservorkommens in den Bergwerksbezirken des westlichen Sabajkalja. (An. Inst. Mines Leningrad. 13. Nr. 2. 1941. 111. Russ. mit deutsch. Zusammenf.)

Das stark zerklüftete Gebiet hat infolge seines geologischen Aufbaus eigenartige hydrologische Verhältnisse. Die ewig gefrorene Zone im Boden ist nur an den Süd- und Südwesthängen, wenn der Waldbestand fehlt, unterbrochen. Sie beginnt bei 0,2—0,3 m Tiefe und reicht 5—30 m tief. Die Bäche und Flüsse frieren im Winter bis auf den Grund zu und kommen für die Wasserversorgung nicht in Frage. Das Grundwasser findet sich sowohl oberhalb der gefrorenen Zone als auch unterhalb. Die gefrorene Bodenschicht bildet eine undurchlässige Unterlage. Die Wasserschicht hat nur geringe Mächtigkeit und gefriert im Winter auch vollkommen durch. Nur das Wasser unterhalb der gefrorenen Zone kommt für die Wasserversorgung in Frage. Die undurchlässige Unterlage wird von Felsen- und Tonschichten gebildet. An Profilen wird das häufige Vorkommen von Alluvialwasser unterhalb der gefrorenen Zone erläutert. Die mehrfach erschlossenen Spaltenwasser sind wenig ergiebig. Einige warme Quellen kommen aus großer Tiefe. **M. Henglein.**

Keller, Gerhard: Untersuchungen über die petrographische Ausbildung von Grundwasserführern und die chemische Beschaffenheit der zugehörigen Grundwässer. (Zs. prakt. Geol. 50. 1942. 25.)

Beschreibung der bei der Durchführung von vier Grundwasserbohrungen im Diluvium und Präglazial des mittleren Emsgebietes gemachten stratigraphischen und hydrologischen Beobachtungen. Zwei Bohrungen erschlossen Grundwasser des gleichen Grundwasserführers in Verschüttungssanden mit in gleicher Tiefe einsetzendem Kalkgehalt, die anderen beiden Grundwässer im Präglazial und Geschiebemergel. Der jeweils einheitlichen Beschaffenheit des Untergrundes entsprechend lieferten die beiden Bohrungen ein für den zugehörigen Grundwasserführer typisches Wasser. Obleich die stratigraphisch-petrographische Beschaffenheit des Untergrundes der ersten beiden Bohrungen etwa gleich war, zeigten ihre Wässer Unterschiede, die teilweise so weit auseinandergingen wie bei den beiden anderen, petrographisch grundverschiedenen

Bohrungen. Daran waren bei der einen Bohrung auch stärkere, auf den Einfluß des Menschen zurückzuführende Veränderungen beteiligt. Aus den Ergebnissen der beiden erstgenannten Bohrungen ist zu erkennen, daß bei stratigraphisch-petrographisch sonst gleichen Verhältnissen schon der Sitz des Filterrohres bzw. die Tiefe der Entnahme für die chemische Beschaffenheit des Wassers von wechselnder Bedeutung ist, soweit das Grundwasser von einem andersartigen Grundwasser schichtig überlagert ist. Daher kommt den chemischen Analysen solcher Wasser ein gültiger Wert nur bedingt zu, da sie Mischwässer darstellen. Das Mischungsverhältnis bewegt sich je nach der Stärke der Entnahme und dem jährlichen Gang der Grundwasserschwankungen zwischen den durch die unterschiedliche petrographische Beschaffenheit des Grundwasserführers gezogenen Grenzen. Es führt daher bei Mischwässern zu der Wirklichkeit nicht entsprechenden Bildern, wenn an Hand von selbst aus dem gleichen Grundwasserführer stammenden Wasseranalysen Kurven der verschiedenen chemischen Bestandteile kartographisch dargestellt werden. Eine Kartendarstellung hat nur dann Erfolg, wenn nachweislich ein stratigraphisch und petrographisch einheitlich aufgebauter Grundwasserführer vorliegt. Für die Beurteilung der Analysen ist die genaue Kenntnis des Bohrprofils erforderlich. Bei Grundwassererkundungen ist Vorsicht geboten. Wenn auch aus morphologischen, stratigraphisch-petrographischen und hydrologischen Erwägungen in einer bestimmten Gegend Grundwasser in einer etwa zu erwartenden Zusammensetzung für eine bestimmte Tiefe vorher angegeben werden kann, so sind für den Ausfall der chemischen Analyse des erschlossenen Grundwassers nicht nur die Entnahme- oder die Filtertiefe, sondern auch schon die Pumpdauer vor der Probeentnahme und die durch das Pumpen bewirkte wechselnde Mischung schichtiger Grundwässer von bestimmendem Einfluß.

M. Henglein.

Grundwasser, regional.

Keller, G.: Beobachtungen über gespannte Grundwässer im Münsterland. (Zs. prakt. Geol. 50. 1942. 53.)

Durch den petrographischen und tektonischen Aufbau im Untergrund des Beckens von Münster kam es an vielen Stellen zur Bildung unter und auch über Flur gespannter (artesischer) Grundwässer. Im W des Münsterlandes wurden anlässlich der Mutungsbohrungen auf Steinkohle an der unteren Lippe artesische Wässer angetroffen. Auch im zentralen Teil, in den Baumbergen, finden sich vereinzelt artesische Brunnen. Doch ist das Vorkommen unter Flur gespannter Wässer viel häufiger. Sie stehen unter hydrostatischem Druck und grenzen mit ihrer Oberfläche an die undurchlässige oder wenig durchlässige Deckschicht.

Verf. gibt einen Lageplan der Bohrungen, die sich auf die Ränder des inneren Teiles des westfälischen Kreidebeckens verteilen, der von der Mulde der Baumberge mit oberem Obersenon und von der als deren Fortsetzung anzusehenden Mulde des Schöppinger Berges mit unterem Obersenon eingenommen wird.

Gespanntes Grundwasser im Oberemscher. Von Burgsteinfurt zieht sich auf der Nordseite des inneren westfälischen Kreidebeckens in 5 km

Erstreckung bei Sellen ein Hügellücken hin, der im westlichen Teil aus flach mit 6° nach S einfallenden schwach grünsandigen Kalksandsteinen von Oberemscher Alter besteht. Am Hang seines Nordwestendes durchsank eine Bohrung mergelige Kalksandsteine mit Mergelzwischenlagen und durchstieß in 28 m Tiefe die Deckfläche, unter der feste klüftige Kalke folgten. Der Druckspiegel stellte sich bei einer Steighöhe von 23,5 m auf — 4,5 m ein. Die Druckfläche hat ein südwestliches Gefälle. Sowohl im Streichen als auch in querschlägiger Richtung ist der Untergrund grundwasserhöflich.

Gespannte Grundwässer im Untersenon. Nach der Bohrung Flamschen enthalten die unteren Mergel weißgraue mergelige Gesteine, die bis an die Oberkante der Dülmener Sandkalke keine Kalkbänke enthalten. Sie sind als Grundwasserleiter ungeeignet, so daß erst in den Dülmener Sandkalcken Grundwasser erschlossen wurde. Weiter nach O führen auch die unteren Mergel Grundwasser. Die durch die Bohrung Flamschen erschlossenen Grundwässer folgen hier als tiefere Stockwerke.

In der Bohrung Hövel wurde in 10 m Tiefe ein oberer Grundwasserleiter erreicht. Das Grundwasser stieg von der Deckfläche um 7 m auf, so daß der Druckspiegel sich bei — 3 m unter der Geländeoberfläche einstellte. In 17,8 m Tiefe wurde ein tieferes Stockwerk erschlossen, dessen Druckspiegel auf — 3,7 m zurückging.

Sonstige gespannte Grundwässer im Senon. Die bei Telgte, Warendorf, Everswinkel und Bösensell verbreiteten Mergel mit Kalken gehören dem Untersenon an. Im Bereich der Bohrung Brock, südlich Bösensell, besteht der Untergrund aus grauen, tonigen Kalkmergeln. In 23 m Tiefe durchstieß die Bohrung die Deckfläche des in den härteren Bänken gespannten Grundwassers. Die Druckfläche tritt 950 m südlich zu Tage. Nach den durch Bauernhöfe erschlossenen Grundwasservorkommen sind nach dem Hangenden im NW weitere Grundwasserleiter mit höheren Druckspiegeln zu erwarten.

Der Untergrund der drei Bohrungen in der Bauernschaft Ester bei Everswinkel liegt auf einem flach nach O geneigten Hang, dessen Untergrund aus tonigen Kalkmergeln besteht, in denen in künftigen Kalkbänken in dichter Folge bis zu fünf geringmächtige Grundwasserstockwerke angetroffen werden. Die Druckspiegel der tieferen Stockwerke stellen sich jeweils höher ein, bis der Druckspiegel des tiefsten, in 12,6 m Tiefe erschlossenen Grundwassers sich bis auf — 1,2 m Tiefe verbesserte. Auch in Bohrung 2 erhöhte sich der Druckspiegel mit der Durchstoßung der Deckfläche des fünften Stockwerkes bis auf — 1,6 m. Soweit die Kalkbänke im Untergrund verbreitet sind, ist die Aussicht, in geringer Tiefe gespanntes Grundwasser zu erbohren, günstig. Auf 100 m Entfernung nehmen in Richtung des Einfallens bei gleichbleibender Geländehöhe die Bohrtiefen nur um 0,8 m zu.

Gespannte Grundwässer unter dem Geschiebemergel. Bei Mächtigkeiten bis zu 15 m ist unter dem Geschiebemergel vielerorts gespanntes und einwandfreies Grundwasser zu erschließen. Die auf dem Meßtischblatt Groß-Recken gelegene Bohrung Stevede durchsank Geschiebemergel in 12 m Mächtigkeit. Nach Durchörterung der Deckfläche stellte sich der Druckspiegel bei einer Steighöhe von 5,7 m auf — 6,3 m unter der Geländeoberfläche

ein. Die erschlossenen Sande bilden mit dem tieferen Teil einen einheitlichen Grundwasserleiter. Die Hügel in 4 km Entfernung sind als Niederschlags- und Einzugsgebiet für das Grundwasser anzusehen.

Im Schachtbrunnen Mitwick wurde in 6 m Tiefe die Deckfläche erreicht, unter der 5 cm mächtiger Verwitterungssand und -grus der anstehenden Dülmener Sandkalke lag. Der Zufluß wurde auf der Brunnensole mit 0,32 l/sec gemessen. Es wurde nur das Wasser unter der Deckfläche gefaßt und das obere Wasser abgesperrt. Der Druckspiegel stellte sich auf + 0,50 m über der Geländeoberfläche ein.

Beobachtungen über die spezifischen Ergiebigkeiten der erschlossenen Grundwässer wurden zusammengestellt in einer Tabelle und graphisch dargestellt. Die relative Wasserführung der gespannten Wässer ist im Oberemscher und in den Haltener Sanden günstig, weniger günstig in den unteren Mergeln und weiteren senonen Schichtfolgen. In der Tabelle sind die Bohrungen nach dem stratigraphischen Alter der Grundwasserleiter geordnet, da von diesen aus gesehen bei gleichbleibender Fazies Rückschlüsse auf die Wasserführung gezogen werden können. Zur Feststellung der Entnahmemöglichkeit maximaler Wassermengen bei einer Absenkung bis zur Deckfläche sind in 2 Abbildungen die Wasserandranglinien bis zu den jeweiligen Deckflächen wiedergegeben. Tiefer als bis zur Deckfläche wurden die Wasserandranglinien nicht fortgesetzt, da von dieser Tiefe an der Wasserspiegel ungespannt ist und das Verhältnis von Fördermenge zu Absenkung von dem linearen in ein parabolisches übergeht.

M. Henglein.

Petersson, S. G.: Sand- und Kalksteingebiete als Grundwasserspender für Städte und Gemeinden. (Sv. Statsförb. tidskr. ärg. 31. 1940. 9 S.)

Nach einer einleitenden Behandlung der Grundwasserversorgung einiger schwedischer Städte in Gebieten mit quartärem und kristallinem Untergrund behandelt Verf. Grundwasserverhältnisse in Sandsteinen der Visingsö-Formation in Jönköping, ferner in Sandsteinen des Lias und des Kambriums. Auch Kalkgebiete sind oft gute Grundwasserlieferanten. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 62. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Johansson, S.: Groundwater in Sweden. Intern. Association of scientific hydrology. (Comm. des eaux souterraines. Washington 1939.)

Auf dem letzten internationalen hydrologischen Kongreß in Washington wurden Berichterstatter bestimmt, die für die verschiedenen Gegenden exakte Berichte über die Grundwasserbedingungen in ihren Ländern liefern sollten. Die Berichte sollten in erster Linie eine Beschreibung der Grundwassergesteine und Böden und dann des Grundwassers nach der qualitativen und quantitativen Seite geben. Obige Arbeit ist der Bericht über die schwedischen Verhältnisse. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 62. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Quellen. Mineralquellen.

Kleinsorge, H.: Über einige neu untersuchte Vorkommen von natürlicher Kohlensäure in der Türkei. (Maden Tetkik Arama, Ankara. 6. 1941. 203; Ref. von BERG in Zs. prakt. Geol. 49. 1941. 123.)

Am Nordrande des Mäandertales treten bei Hierapolis, jetzt Pamuk Kale genannt, sehr starke kohlenensäurehaltige Mineralquellen auf, die seit dem Altertum durch ihre starke Quellsinterbildung bekannt sind. Der CO₂-Gehalt des überfließenden Wassers, aus dem schon bedeutende Gasmengen ausgeperlt sind, steigt bis 1,016 g/l. Die Quellschüttung des ganzen Gebietes wird auf 667 l/sec angegeben. Die wirtschaftliche Verwertung des CO₂-Vorkommens ist möglich.

M. Henglein.

Salomon-Calvi, W.: Die Mineralquelle von Düzce Derdin, eine dem Karlsbader Mühlbrunnen chemisch sehr ähnliche Quelle. (Maden Tetkik Arama, Ankara. 6. 1941. 195; Ref. von BERG in Zs. prakt. Geol. 49. 1941. 136.)

Die Analyse der im Vilayet Bolu gelegenen Mineralquelle zeigt auffallende Ähnlichkeiten mit derjenigen des Karlsbader Mühlbrunnens und der Mergentheimer Karlsquelle, so daß sie medizinisch sehr wertvoll sein dürfte. Sie hat geringen Chlor- und recht hohen CO₂-Gehalt. Die Mergentheimer Quelle ist dem Karlsbader Mühlbrunnen weniger ähnlich.

M. Henglein.

Santangelo, M.: Bericht über die Radioaktivität einiger Mineralthermen und der heißen Dämpfe der „Stufe di Sciacca“ (Agrigento). (Relazione sulle misure di radioattività di alcune Acque termominerali e dei vapori caldi delle stufe di Sciacca (Agrigento). „La Ricerca Scientifica“. Jg. XI. Nr. 12. 1940.)

Es wird vom Verf. über die Resultate der Untersuchungen berichtet, die er mit einem SCHMIDT-Apparat über die Radioaktivität der Thermalwässer von drei Quellen, nämlich von Solfurea, Santa und Molinelli im Gebiet von Sciacca in einem Tälchen zu Füßen des Monte Cronio angestellt hat.

Die Temperatur der drei Quellen, die zu Kurzwecken benützt werden, schwankt zwischen 31° und 50° und an Radioaktivität wurde festgestellt 1,63, 1,97 und 3,14 m μ C pro Liter. Eine Radioaktivitätsbestimmung erfolgte auch an Dämpfen einiger „Stufe“ (Öfen) am Gipfel des M. Cronio oder S. Colegero. Ihre Radioaktivität wurde auf 1,5 m μ C pro Liter berechnet und eine Kontrolle mit ZnS-Schirm ausgeführt, welche das Vorhandensein von α -Partikelchen bewies.

Nach dem Verf. ist der M. Cronio vulkanischer Natur und die Äußerungen der „Stufe“ (stufa = Ofen) sowie der heißen Mineralquellen sind nur die letzten Reste einer endogenen Wirksamkeit, welche die orogenetischen Vorgänge begleitet hat. (Nach Ref. aus Periodico Min. 12. 1941.)

K. Willmann.

Flüsse.

Fluviatile Sedimentation.

Winkel, Richard: Gefälleverstärkung eines Flusses durch Zufuhr von Schwemmstoffen. (Die Bautechnik. 20. H. 3. 1941. 31—32.)

Theoretische Ableitungen. Der gelbe Fluß, der nach Furu Li bei einem Hochwasser 24 l in 1 cbm des trüben Wassers führte, als Beispiel. Starke Förderung von Schwebstoffen bei Hochwasser bewirkt eine gefahrbringende Erhöhung der Wasserstände.

Stützel.

Seen.

Stundl, Karl: Limnologische Untersuchungen an einigen westfälischen Talsperren. (Arch. Hydrobiol. 38. 1941. 70.)

Drei Talsperren und ihre Zuflüsse werden auf chemische, bakteriologische und biologische Art untersucht. Der jahreszeitliche Wechsel der chemischen Schichtung wird in Kurvendiagrammen gezeigt. Die Keim- und Planktonverteilung innerhalb der einzelnen Gewässer wird graphisch dargestellt. In den Sommermonaten zeigt sich eine Verminderung der eingeschwemmten Keime. Die drei Stauseen sind nicht einheitlich besiedelt. Es fehlen früher vorhanden gewesene Organismen. Neuauf tretende weisen auf die Erneuerung der Wassermassen der Talsperre innerhalb einiger Jahre hin. Diese Tatsache und die Wasserstandsänderungen verändern oder beeinflussen das Plankton völlig. Die Stauseen werden als ein eigener Seetyp angesehen.

M. Henglein.

Strøm, Kaare Münster: Die tiefsten norwegischen Seen. (Geol. Meere u. Binnengewässer. 4. 1940. 245.)

Die norwegischen Seen sind alle glazialen Ursprungs mit den größten Tiefen von 200 m. Ihre Bildung entspricht der der Fjorde. Durch die Landhebung ist der Zusammenhang des Fjordes mit dem Meere unterbrochen. Durch die Landhebung kann ein ehemaliger Salzwasserfjord allmählich zu einem Binnenfjord umgestaltet werden. Der sehr tief glazialerodierte Seeboden ist nicht flach, sondern konkav geformt.

M. Henglein.

Björnsson, S.: Über die frühere Entwicklung des Sees Sommen. (Sver. geogr. arsb. Lund. 1940. 49—68.)

Verf. hat die alten eisabgedämmten Seen studiert, da wo das Hochland des südlichen Schwedens auf die Hochfläche von Östergötland aufsteigt. In dem gegenwärtigen Seebecken von Sommen sind sechs alte Küstenlinien von 200 m bis zu 156 m über dem Seespiegel. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 63. 1942.)

H. Schneiderhöhn.

Lundquist, G.: Die regionale Limnologie Schwedens, eine Übersicht. (Intern. Limnologen-Kongreß Schweden 15.—16. August 1939. Allg. Führer. 1. 3—20.)

Die Bearbeitung einer Anzahl von Schlüsselgebieten hat gewisse Prinzipien der Verteilung der Seetypen geliefert. Schweden wird danach in folgende Regionen eingeteilt: Die Hochgebirgsregion, die Waldregion, die Se-

dimentregion und die Kalkregion. Jede dieser Regionen wird wieder in dy-reiche, eisenreiche und kalkreiche Gebiete eingeteilt. Die Hauptcharaktere der Seeregionen und Seegebiete Schwedens sind in einer Tabelle zusammengezogen. Karten über die Verbreitung einiger Tiere und Pflanzen, sowie zwei Karten über die Kalk- und Eisenablagerungen Schwedens sind beigelegt. (Nach Ref. aus Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Lundquist, G.: Der See Torneträsk. (Intern. Limnologen-Kongreß Schweden 15.—16. August 1939. Allg. Führer. **6**. 55—56.)

Ein Auszug aus der Arbeit desselben Verf.'s über die Binnensedimente aus dem Abisko-Kepnekaise-Gebiet in Schwedisch-Lappland (siehe voriges Ref.).

H. Schneiderhöhn.

Montén, E.: Bodentopographie und Strandmorphologie des Sees Allgunnen bei Aneboda. (Medd. Lunds. Univ. Limnolog. Inst. **3**. 1939. 28 S.)

Der See Allgunnen, 10 km nördlich von Aneboda, ist 14 km² groß und bis 30 m tief (1106 Lotungen). Die Tiefgebiete liegen zum großen Teil in den Faltenzonen der Gegend. Die Strandmorphologie, insbesondere die Strandwälle, werden genauer beschrieben. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Meer.

Physik und Chemie des Meeres.

Hills, G. F. S.: Salt in the sea and geography of the past. (Pan-Amer. Geol. **73**. 1940. 321; Ref. von WATTENBERG in Zbl. Geophys., Met. u. Geod. **8**. 1941. 228.)

Das Alter des Ozeans muß 100 Mill. Jahre sein, wenn man aus der heute jährlich durch Flüsse zugeführten Menge Natrium die Zeit berechnet, in der die im Ozean vorhandene Gesamtmenge zugeführt wurde. Die zuverlässigeren radioaktiven Methoden führen aber zu einem Wert von rund 2000 Mill. Jahren. Demnach muß die Verwitterung der Gesteine und die Lösung von Natrium in früheren Epochen wesentlich geringer gewesen sein als heute. Ein ursprünglicher Na-Gehalt wird für unwahrscheinlich gehalten und würde zu noch niedrigeren Zahlen für das Alter des Ozeans führen. Die Gründe für eine Änderung der dem Meere zugeführten Na-Menge werden ausführlich besprochen. Durch Einsetzen brauchbarer Werte für die Verwitterungsfläche im Laufe der Erdgeschichte kommt Verf. zu Zahlen für das ins Meer transportierte Natrium, die mit der tatsächlich vorhandenen Menge gut übereinstimmen.

M. Henglein.

Marine Erosion und Abtragung.

Carlé, Walter: Strudelkessel im Granit am Ufer der Bucht von Vigo, Nordwestspanien. (Geol. Meere u. Binnengewässer. **4**. 1940. 249.)

Strudelkessel mit 60—110 cm Durchmesser in 50—140 cm Tiefe werden beschrieben. Die kleinen stellen flache Wannen dar, die mit der Größe tiefer und steiler werden. Der Wellenschlag kann bei den tiefsten nicht mehr direkt angreifen. Das von oben bei Flut hereinstürzende Wasser setzt die Mahlsteine in Bewegung.

M. Henglein.

Meeresstrand und Meeresküste.

Gripp, K. und E. Dittmer: Die Entstehung Nordfrieslands. (Die Naturwiss. 29. Jg. H. 39. 1941. 577—581. Mit 5 Fig.)

Die Landgewinnung und Landerhaltung an der Westküste Schleswig-Holsteins bedingte eine gründliche Erforschung des Werdens und Geschehens an dieser Küste, um den Kampf gegen die Zerstörungen des Meeres verstärkt durchführen zu können. Nach Angaben der Geologen niedergebrachte Bohrungen ergaben, daß die Uranlagen des nordfriesischen Inselmeeres, der Eider-Mündung und mancher Tiderinnen im dortigen Wattenmeer auf eiszeitliche Verhältnisse der Morphologie zurückgehen. Die Beziehungen zwischen einem Eem-zwischeneiszeitlichen Meeresbelt, einem darin abgelagerten nordfriesischen Sandar und dem Elb-Urstromtal bei starker periglazialer Abtragung und Anzapfung werden dargelegt.

Edith Ebers.

Lüpkes: Erfahrungen mit Stahlbuhnen auf der Insel Sylt. (D. Bautechnik. 19. H. 46/47. 1941. 497—502. Mit 26 Abb.)

Entwicklung des Strandschutzes durch Buhnen aus Stein, Stahlbeton und Stahlpundwänden. Zerstörende Einflüsse, besonders die Bewegungen innerhalb der Buhnen und Sandschliff. Dieser ist durch Wirbel in den Zwickeln der Bohlen vor allem kurz über dem Strand wirksam, so daß an Stellen gleichbleibender Strandhöhe die Bohlen schnell durchschlitzt sind, während sie bei wechselnder Strandhöhe und Verteilung der Schleifwirkung auf größere Bohlenlänge länger aushalten.

Die Stahlbuhnen, nach Kosten und Herstellungsweise vergleichsweise günstig, führen zu einer erheblichen Verlangsamung des Gesamtabbruches der Insel, zumal sie den Strand durch Sandfang aufhohen helfen, so daß durch Bepflanzung weitere Sicherung möglich wird. Die einzelnen Strecken des Strandes unterscheiden sich allerdings stark in der Angriffswirkung der Brandung auf die Schutzbauten.

Stützel.

Brand, E.: Bilder der Kreide-Steilküste in Nordfrankreich. (Natur u. Volk. 71. H. 10. 1941. 465—471. Mit 9 Abb.)

Oberkreidelandschaft, Wasserführung, Stratigraphisches, Feuersteinführung, Gestaltung der Küste durch Sickerwässer, Wetter und Meer, Abraisonsterrassen im kleinen durch Feuersteinlagen, Lebewelt des Strandes.

Stützel.

Simon, Wilhelm: Armor — Land am Meer. (Natur u. Volk. 71. H. 12. 1941. 535—543. Mit 8 Abb.)

Der Aufbau der Bretagne aus kristallinen Gesteinen und der ständige Abbau ihrer Küste durch die Brandung, die Höhenbewegungen der Küste, die sich eben wieder hebt, werden betrachtet.

Stützel.

Ardt, Th.: Altes Land im Küstengebiet Nordfrieslands. (Umschau. 46. 1942. 67.)

Von Nordfriesland hat das Meer im Laufe der vergangenen Jahrhunderte weite Landstrecken verschlungen. Ein großer Teil des Wattenmeeres ist noch in geschichtlicher Zeit Land gewesen und erst spät von der Nordsee geraubt worden. In der letzten Zwischeneiszeit hatte sich eine langgestreckte Senke gebildet, die zwischen den jetzigen nordfriesischen Inseln und dem heutigen Festland südwärts reichte und von einem schmalen Meeresteile, dem Eem- Meer, bedeckt war. Westlich dieser Eem-Bucht erhob sich altes Land, von dem heute noch die Restkerne von Sylt, Föhr und Amrum erhalten sind. Im S gehörte dem Westlande Eiderstedt fast ganz an; über Dithmarschen führte die Landmasse breit nach der Elbe- und Wesermündungsgegend weiter und hing hier breit mit dem festen Lande zusammen. Dann rückte das skandinavische Eis von neuem vor. Die Weichselzeit brach an. Das Weichseleis bedeckte die ganze Föhrdenlandschaft von Ostschleswig, ließ dagegen die Geest- und Marschenlandschaft des westlichen Teiles dieses Landes frei. Vom Rande dieses gewaltigen baltischen Inlandeises mußten Schmelzwasser- rinnen ausgehen. Die Urelbe war viel wasserreicher als die Ureider und schnitt sich deshalb viel rascher und tiefer in ihren Untergrund ein. Quer durch das alte Westland entstanden verschiedene westwärts gerichtete Ab- flußrinnen. Durch die nach W geöffneten Täler Nordfrieslands zogen auch noch in der frühen Nacheiszeit Flüsse hin, die allmählich vermoorten. Als sich in der Ancylus-Zeit das Land im ganzen senkte, drang das Meer nach O hin fortschreitend zunächst in die Talrinnen ein, also in die Täler der Urelbe, Urhever mit Eider und Treene, der Scholmer Au und der ganzen alten Eem- Senke. Von diesen Tälern aus eroberte die Nordsee nach und nach auch höheres Land, besonders auch das nordfriesische Westland.

Nach der Zeit der Litorina-Senkung trat durch Elbe, Eider und Treene eine fortschreitende Verlandung ein, besonders durch Bildung der Halbinsel Eiderstedt. Zu diesen marinen Marschbildungen kam die Entstehung von Mooren. Die Haupttrinnen blieben erhalten. Durch sie drang das Meer er- neut vor, bis auch diese Bewegung wieder zum Stillstand kam und der Mensch dem Meer einen Teil seines Raubes wieder abnehmen konnte.

M. Henglein.

Groß, Hugo: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Fri- schen Haffs. (Geol. Meere u. Binnengewässer. 5. 1941. 1.)

Durch Bohrungen entnommene Torf- und Gytja-Schichten aus dem Ost- teil des Frischen Haffs und aus dem Haff wurden stratigraphisch-pollen- analytisch untersucht. Es wurde festgestellt, daß im Ostwinkel die post- glaziale Schichtfolge über altspätglazialen Staubeckensanden und -kiesen frühancyluszeitlich beginnt. Infolge Tieftauens von Toteis durch Boden- senkung trat Wasser ein. Im Frischen Haff trat allmählich Ostseewasser ein im Anfang der Jungsteinzeit, entsprechend dem Beginn der dritten spät- atlantischen Litorina-Transgression. Die durch isostatische Bodensenkung und eustatisches Steigen des Meeresspiegels bedingte Niveauveränderung be- trägt etwa 9 m.

M. Henglein.

Biologie des Meeres.

Hentschel, E.: Lebensmöglichkeiten in der Meerestiefe. Die vertikale Verteilung des Planktons im Meere. (Umschau. 45. 1941. 715.)

In der Lichtzone ist das Leben reicher als in der Finsternis. In einem Bild wird die vertikale Dichteverteilung des Planktons im Landsort-Tief im N von Gotland veranschaulicht. Bis 20 m Tiefe findet eine Zunahme statt. Dann tritt Abnahme bis 40 m allmählich, bis 60 m rasch und bis 80 m Tiefe wieder allmählich ein. Bis 400 m Tiefe ist die geringe Menge des noch vorhandenen Gesamtmikroplanktons ziemlich konstant. Über die Verteilung des tierischen Planktons in den oberen 1000 m des Südatlantischen Ozeans gibt ein Satz von Kurven, die der „Meteor“-Expedition entstammen, Auskunft. Sie beruhen auf Mittelwerten und erscheinen recht stetig in ihrem Verlauf und ähnlich untereinander. Das Bild der vertikalen Dichteverteilung läßt erkennen, daß an der Oberfläche des Südatlantiks das Optimum herrscht. Bis 50 m Tiefe zeigt sich allmähliche Abnahme, bis 100 m eine raschere Abnahme, bis 200 m weitere allmähliche Abnahme und noch langsamere, kaum merkbar innerhalb von 200 m, bis 800 m Tiefe. Von 200 m Tiefe an kann man von einer Armut der Tiefsee an Plankton sprechen.

Viele Tiere ändern ihre Tiefenlage rhythmisch mit dem Wechsel von Tag und Nacht. Die Bedeutung des Lichtes ist aber nicht so einfach zu denken, daß Lichtabnahme und Lebensabnahme einander parallel gehen. Die oberste Wasserschicht ist oft ärmer als die nächst tiefere. Die starke Bestrahlung unter den Tropen hemmt augenscheinlich viele Organismen.

Die besprochenen Bilder kennzeichnen das Plankton als Ganzes in bezug auf seine Vertikalverteilung. Das Plankton ist aber ein Gemisch von Pflanzen und Tieren, von Einzelligen und Vielzelligen. Jede Gruppe zeigt wieder eine endlose Fülle von Einzelformen. Untersucht man die Vertikalverteilung einzelner Arten, so kommt man auf mancherlei verschiedene Kurvenbilder. So zeigt ein Bild, daß der Furchengeißler *Peridinium pellucidum* am besten in 60 m Tiefe gedeiht und bis 200 m Tiefe hinab mehr als die Hälfte der Gesamtzahl der Bevölkerung stellt. Manche dagegen haben erst in mehr als 1000 m Tiefe ihr bestes Gedeihen.

M. Henglein.

Spezielle Meereskunde.

Pettersson, H.: Ozeanographie, die Wissenschaft von dem Meere. (Stockholm 1939. 274 S. Mit 100 Abb. Schwedisch.)

Das Buch ist eine populäre und klare Zusammenfassung über die Ozeanographie mit besonderer Berücksichtigung der chemischen und physikalischen Verhältnisse der Meere. Ein spezielles Interesse knüpft sich an die bahnbrechenden Untersuchungen der Strömungen und Wellenbewegungen der schwedischen Westküste, die zum großen Teil an der schwedischen Forschungsstation Bornö von OTTO PETERSSON, GUSTAV EKMAN u. a. ausgeführt worden sind. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 62. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Goedecke, Erich: Beiträge zur Hydrographie der Konvergenz der Deutschen Bucht. (Ann. Hydrogr. **69**. 1941. 345.)

An der Grenze des salzreichen Nordseewassers und des salzärmeren Küstenwassers, dessen Eigenschaften vorwiegend durch die Süßwasserzufuhr der Elbe und Weser bestimmt werden, bildet sich eine Konvergenzzone aus. Die mittlere Verteilung der hydrographischen Faktoren wird kartographisch darzustellen versucht. Die Wetterlage wird jeweils mit der Lage der Konvergenz verglichen, wobei sich der Salzgehalt besser als die Temperatur zur Festlegung der Konvergenzzone eignete. Der thermohaline Aufbau im Untersuchungsgebiet wird besprochen an Hand von sechs westöstlichen und fünf nordsüdlichen Vertikalschnitten. Trotz der starken Mischungsvorgänge und der geringen Tiefe des Meeres bleibt die schräg von W nach O einfallende Grenzfläche zwischen den beiden Wasserarten gut erhalten, besonders im Mai infolge der besonders starken Süßwasserzuflümmungen. Die von den Gezeiten befreiten Wasserbewegungen zeigen ein System von zyklonalen Wirbeln, die sich längs der Konvergenzzone ausbilden. Durch die mannigfaltigen Wirkungen der Konvergenz auf die Nährstoffverhältnisse, die Planktonverteilung und die Beschaffenheit der Meeressedimente, erhöht sich der Sauerstoffgehalt; kalkschaliges Plankton entwickelt sich reicher und Schlickstreifen bilden sich.

M. Henglein.

Murray, Harold W.: Submarine mountains in the Gulf of Alaska. (Bull. Geol. Soc. Amer. **52**. 1941. 333.)

Untermeerische Erhöhungen im Golf von Alaska steigen bis zu 4000 m Höhe an und nähern sich auf etwa 400 m der Meeresoberfläche. Durch seit 1925 vorgenommene Echolotungen wurden eine Anzahl Erhebungen festgestellt und mit Namen von Ingenieuren bezeichnet, wie PATTON, GIACOMI, PRATT und MÜLLER. Es können 3—4 Hauptketten unterschieden werden, die am Aleutengraben enden und von SO nach NW streichen, ähnlich wie die Hawaii-Inseln. Einige Profile werden besprochen.

M. Henglein.

Eis.

Gletscher. Inlandeis.

Ahlmann, H. W.: The glaciers as an indicator of present changes in the climate. (Ymer. Stockholm 1939. 51—58.)

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchungen des Verf.'s im Nordostland von West-Spitzbergen und in Island, betreffend die Volumschwankung der Gletscher und das Verhältnis ihres Vorherrschens und Klimafaktoren. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Caldenius, C.: The supposed ice-oscillation in the neighbourhood of Gefle. (Geol. För. i Stockholm Förh. **61**. 1939. 112—122.)

Bei der Erörterung des Rückschreitens der letzten Eisgrenze in der Nachbarschaft von Gefle stimmt Verf. mit der Meinung von DE GEER überein,

die auf den Warven-Diagrammen beruht. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Mannerfelt, C.: Der Rückgang des Storgletschers in Kebnekaise. (Ymer. Stockholm 1940. 40—61.)

Der starke Rückgang des Storgletschers in Kebnekaise wird durch 2 Photographien gekennzeichnet, die vom selben Standpunkt am 4. August 1897 und an demselben Tag 1939 aufgenommen wurden. Die Eisgrenze war von einem bestimmten Punkt aus gemessen 1908 26 m und 1939 164 m entfernt. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **63**. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Ahlmann, H. W. und Th. Lindblad: Die Größenveränderung des Karsajökels in Schwedisch-Lappland während der Jahre 1909—1939. (Geogr. Ann. årsb. **22**. 1940. 80—94.)

Auf Grund einer Anzahl von Messungen der Gletscherfront aus den Jahren 1909—1939 hat man einen Rückgang des Gletschers festgestellt. Der Volumverlust des Gletschers zwischen 1925 und 1939 wurde von den Verf. geschätzt. Es ergibt sich ein ungemein großer Rückgang seit 1909 mit einem Maximum während 1924—1929 und einer Volumverminderung von 15 Mill. m² Eis. Die Ergebnisse bestätigen eine große Klimaänderung, deren Einflüsse auf die Gletscher durch AHLMANN in mehreren früheren Arbeiten gezeigt wurde. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **63**. 1942.)

H. Schneiderhöhn.

Glazialerosion. Kare.

Ahlmann, H. W. und E. Laurell: Representative Beispiele für die Tätigkeit der Glazialerosion in Schweden und Norwegen. (C. R. Congress Intern. Géograph. Amsterdam 1938. (2) 2. A. 3—12.)

Eine Übersicht der Erosionsarbeit der Gletscher innerhalb der skandinavischen Halbinsel. Der verschiedenartige Verlauf der Erosionstätigkeit während des Wachstums, der maximalen Verbreitung und des Abschmelzens des Inlandeises wird besonders hervorgehoben, ebenso die Einwirkung der präglazialen Anfangstopographie, was mit Beispielen aus den verschiedenen morphologischen Hauptgebieten belegt wird. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Moränen und andere Glazialsedimente.

Knauer, J.: Zur Theorie der „überfahrenen“ Würm-Endmoränen. (Mitt. Reichsst. Bodenforsch. Zweigst. München. H. 37. 1942. 1—19. Mit 3 Abb. u. 2 Fig.)

In der vorliegenden Schrift wendet sich Verf. gegen die von K. GRIPP in seinem Aufsatz: „Müssen gewisse jungeiszeitliche Endmoränenzüge im nördlichen Alpenvorland und in Norddeutschland als vom Eise überfahren angesehen werden?“ in den Mitt. d. Geogr. Ges. u. d. Naturhist. Museums

zu Lübeck 40, 1940 geäußerten Anschauungen und Fragestellungen. Er führt dabei aus, daß der von GRIPP versuchte Nachweis einer Entstehung der Zweigbecken erst während der Würm-Eiszeit nicht gelten kann und deshalb auch die diese Zweigbecken umsäumenden Ölkofner Moränen schon vorher vorhanden gewesen und später vom Eise wieder überfahren worden sein können. In den Zweigbecken findet man allenthalben noch Reste vorwürmeiszeitlicher Ablagerungen. Auch den Gedanken, die Ursache der ausgeglichenen Oberflächenformen der überfahrenen Moränen in ihrer, von GRIPP angenommenen, geringen Größe und Ausdehnung zu suchen, ebenso wie das nur angenommene aber nicht tatsächliche Vorhandensein von Endmoränen in den Zweigbecken selbst, lehnt Verf. als Beweisgründe ab. Gegen die Auffassung, daß die über die überfahrenen Moränen allenthalben ausgebreiteten Grundmoränendecken Solifluktionsschutt sein könnten, spricht außer ihrer Natur auch besonders das Vorhandensein solcher Grundmoränen auf dem flachen Scheitel der Ölkofner Moränen und ihr Fehlen auf allen übrigen Moränenkränzen des Gebietes. Das Fehlen frischer Sander vor den überfahrenen Ölkofner Moränen läßt sich nicht durch rückläufige Entwässerung erklären, da solche nicht an allen Zweigbecken bestanden hat.

Da Stauchungserscheinungen in den Wallmoränen des voralpinen Gebietes selten sind, handelt es sich bei ihnen vorwiegend um den Typus der „Stillstandsmoränen“.

Edith Ebers.

Fluvioglaziale Sedimente. Bändertone.

Nordmann, V.: Die dänische Auffassung von den Allerödschichten. (Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1940. 100.)

Verf. glaubt, daß die Allerödschichten in Dänemark, die jetzt von über 50 Orten bekannt sind, in kleinen isolierten Süßwasserbecken abgesetzt wurden und keine Verbindung mit der spätglazialen marinen Küste haben. Diese Ablagerungen werden als gleichaltrig aufgefaßt. Ein Zusammenhang mit den Rückzugslinien des Eises besteht nicht, da diese Schichten beträchtlich jünger sind als der Eiserückzug in Dänemark.

H. Schneiderhöhn.

Brander, G.: Neue Beiträge zur Kenntnis der interglazialen Bildungen in Finnland. (Comptes Rendus de la Société géologique de Finlande. **15**. 1941. 89—137. Mit 5 Fig.)

Bei der Seltenheit interglazialer Bildungen in Fennoskandia können die letzten Untersuchungen des leider im Winterkriege 1939 gefallenen, verdienten finnischen Geologen G. BRANDER, welche von A. L. BACKMAN nach seinem Tode herausgegeben wurden, besondere Aufmerksamkeit beanspruchen. Schon im Jahre 1937 hatte Verf. in seiner Abhandlung „Ein Interglazialfund bei Rouhiala in Südostfinnland“ (Bull. Com. geol. Finlande Nr. 118) Tonproben beschrieben, welche er als interglaziale Ablagerungen deuten konnte. Die neuen Proben, die karbonatfrei waren, ließen die Auffassung entstehen, daß der Rouhiala-Ton verhältnismäßig weit draußen im Meere abgelagert worden sei, da ihm alle Makrofossilien fehlten. Die Mikrofossilienuntersuchung ergab

aber, bei dem Fehlen von Foraminiferen, eine reiche Diatomeenflora, in welcher 163 verschiedene Arten nachgewiesen werden konnten. Sie bestätigten wieder den rein marinen Charakter des Tones. Die Mächtigkeit des Sedimentes scheint eine beträchtliche gewesen zu sein. Verschiedene Entwicklungsphasen des Interglazialmeeres lassen sich an mehreren Gruppen von Diatomeenfloren nachweisen. Da die Proben aber nicht in situ entnommen werden können, ist jedoch ihr chronologischer Zusammenhang nicht feststellbar.

Das Interglazialmeer, in welchem diese Diatomeen und auch aufgefundenene Silikoflagellaten lebten, war das eisige Portlandia-Meer, welches aber doch lange ohne bedeutende Variationen in Wassertiefe und Salzgehalt bestanden haben muß. Auch die Polenflora des Tones wurde untersucht und bereicherte die bisher bekannten Arten von Waldbäumen im Interglazial Finnlands durch *Picea* und *Tilia*.

Auch einige für das Interglazialmeer spezifische finden sich neben den allgemeinen Salzwasserformen des Baltikums unter den Diatomeen und Silikoflagellaten. Sie können für das Portlandia-Stadium des Interglazialmeeres als Leitfossilien dienen.

Weitere Untersuchungen wurden im Saimaa-Gebiet angestellt, zunächst mit vorwiegend negativem Ergebnis. Mikrofossiluntersuchungen von Moränen auf Diatomeen, Silikoflagellaten und Pollen ergaben ebenfalls einige beachtliche Ergebnisse, welche sich darin zusammenfassen lassen, daß das Interglazialmeer sich weit in die Bottnische Bucht hineinerstreckte. Zukünftige Untersuchungen können besonders der Frage nach der maximalen Ausbreitung des nordischen interglazialen Mittelmeeres dienen.

Edith Ebers.

de Geer, G.: Geochronologia Suecica principes. (Kungl. Sv. Akad. Handl. 18. Ser. 3. 1940. 367 S. Mit 65 Abb. u. 90 Taf.)

In diesem Buch hat Verf. die Hauptergebnisse seiner Untersuchungen der Diluvialgeologie Skandinaviens und anderer Gebiete zusammengefaßt und ausgewertet. Er bringt hier z. T. in großer Ausführlichkeit die Entwicklungsgeschichte seiner geochronologischen Untersuchungen und die Fortschritte der Erkenntnis des Quartärs in Schweden, hauptsächlich soweit es sich auf seine eigenen Arbeiten bezieht. Der Hauptfaktor der Geochronologie ist, eine exakte Zeitskala für historische und prähistorische Zeiten zu entwickeln. Da Schweden das einzige Land ist, wo eine solch exakte natürliche Chronologie in historische Zeiten hineinreicht, wurde es als die „schwedische Zeitskala“ bezeichnet. In diesem Buch wird die Zeitskala wiedergegeben, die sich auf die letzten Eiszeiten und die postglazialen Zeiten bezieht. Die Verfahren der Messung der Warven, des Sammelns von Bändertonproben und der Konstruktion der Diagramme, die die Dickenvariationen der Warven zeigen, werden genau beschrieben. Auch die Fehlerquellen bei den Warvenmessungen, ihre Vermeidung und ihre Korrektur werden mitgeteilt. Für die genauen, sehr ausführlichen Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

Die Messungen, die die Hauptgrundlage für die Zeitskala bilden, sind entlang von Talzügen konzentriert, die im allgemeinen nicht weit von der schwedischen Ostküste liegen. Es folgt dann eine große Anzahl von Zeitdaten

geologischer, glazialgeologischer und morphologischer Ereignisse in den verschiedenen Gebieten von Schweden und Norwegen.

In den letzten Abschnitten erörtert Verf. die Brauchbarkeit dieser Messungen für die Datierung der quartären Landhebung in Skandinavien. Um die heutigen Landformen und den sehr schnellen Eisrückgang in dem Gebiet der maximalen Hebung an der Bottnischen Küste zu erklären, möchte Verf. starke vertikale Aufwärtsbewegungen annehmen, die speziell während der letzten Phase der Eisabschmelzung eintrafen. Das Werk schließt mit Listen der Warvenorte und der Angabe der Eisgrenzen in Skandinavien und anderen Gebieten. Eine andere Tafel gibt die Dicke der Warven in Millimeter für die Jahre — 1400 bis — 2200. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **63**. 1942.)

H. Schneiderhöhn.

Caldenius, C.: On the Varve-series of the lake Stenstrup, Denmark. (Geol. För. i Stockholm Förh. **62**. 1940. 173—181.)

Während eines Aufenthaltes in Fyen machte Verf. eine vorläufige Untersuchung der Aufschlüsse der vielen Tongruben in dem früheren Seebecken von Stenstrup. Eine von G. DE GEER so genannte Stenstrup-Diskordanz teilte den Seeboden in einen unteren glazialen und einen oberen postglazialen Horizont. Der erstere besteht aus typischen Jahreswarven-Sedimenten, deren Lagen aber etwas unschärfer begrenzt sind. Manches spricht auch für die DE GEER'sche Ansicht, daß auch die postglazialen Warven Jahresabsätze darstellen. Ihre Variationskurve trägt aber mehr Lokalcharakter und hat weniger Beziehung zu den regionalen Warven.

H. Schneiderhöhn.

Frostböden. Strukturböden. Bodeneis. Eiskeile.

Janowskij, V. K.: Zur Frage der Untersuchungsmethoden des Dauerfrostbodens zum Zweck geplanter Ingenieurbauten, in: Geologie und nutzbare Mineralien des Nördens von USSR. (Arb. d. erst. geol. Forschungskonferenz der Hauptverwaltung des Nördl. Seeweges. 24.—25. April 1935. Bd. 3. Der Dauerfrostboden. Leningrad 1936. 72—77. Mit 1 Prof., 1 Karte, 1 schemat. Karte, mehr. Abb. u. graph. Darst. u. 1 Tab. Russisch.)

5. Die physikalisch-mechanischen Eigenschaften der lockeren Gesteine. S. 52—56.

Auch die Untersuchung der physikalisch-mechanischen Eigenschaften der lockeren Böden ist wichtig, weil sie die Tragfähigkeit des Bodens und seine Eigenschaften als Fundament unter Gebäuden bestimmen, und weil von ihnen die Konstruktionsbesonderheiten des Unter- und des Oberbaus vieler Gebäude und auch die Prinzipien des Bauens abhängen. Die Bodenuntersuchungen können im Feld und im Laboratorium ausgeführt werden; zu ersteren gehören a) die Bestimmung des Volumengewichtes der Böden natürlicher Struktur bei natürlicher Feuchtigkeit; b) die natürliche Feuchtigkeit der Böden in verschiedenen Tiefen, c) die Bestimmung der mechanischen Zusammensetzung der Böden; d) die Bestimmung der vollen Feuchtigkeitskapazität der Böden bei nicht gestörter Struktur; e) die Untersuchung der

technischen Eigenschaften der Böden durch die Methode der Probebeanspruchung (es folgen nähere Angaben). Zu den Prüfungen im Laboratorium gehören: a) Untersuchung der physikalischen Eigenschaften, b) Untersuchung der Koeffizienten, die die Abhängigkeit zwischen der äußeren Belastung und der Bodenbeschaffenheit charakterisieren, c) an den Böden im gefrorenen Zustand ausgeführte Prüfungen. Jede dieser drei Untersuchungsarten wird näher charakterisiert und einige Formeln angegeben, die aus einer Arbeit von N. A. СΥΤΟΡΙՔ (Grundlagen der Mechanik der Böden, OHTN, 1934) entnommen sind. Der Versuch zeigt, daß nach der mechanischen Zusammensetzung gut trocken gelegte Schotter und grobkörnige Sande die günstigsten Böden, tonige und staubig-schlammige Böden aber schlecht als Grund für Gebäude geeignet sind, die nach dem Prinzip der Vernichtung des Dauerfrostbodens aufgeführt sind. Diese Böden befinden sich im Dauerfrostbodengebiet fast immer im überfeuchteten Zustand. Deformierungen der darauf errichteten Gebäude können sich lange Zeit auch nach dem völligen Auftauen der Schichten des Dauerfrostbodens, die unter der Sohle der Fundamente liegen, hinziehen. Es werden Formeln angegeben für das Volumengewicht des (Skelett-) Bodens, den Koeffizienten der Porosität, den Sättigungskoeffizienten, den Koeffizienten der Zusammendrückbarkeit und der Senkung des Bodens, die zugelassene Belastung (Beanspruchung). Die Untersuchung der technischen Eigenschaften der Böden in gefrorenem Zustand ist für zwei Zwecke notwendig. Erstens, wenn man den zeitweiligen Widerstand der Böden gegen Zusammenpressung in gefrorenem Zustand kennt, kann man beim Entwerfen von Gebäuden nach dem Prinzip der Erhaltung des Dauerfrostbodens die für den Boden zugelassene Beanspruchung bestimmen. Zweitens ist die Kenntnis solcher Eigenschaften wie der Koeffizient der Auftreibung, der zeitweilige Widerstand des Bodens gegen Verschiebung und die Kräfte des Zusammenfrierens notwendig für die Berechnung der Tiefe der Anlage des Fundamentes, für die Bearbeitung der Maßregeln des Kampfes mit dem Auftreiben der Fundamente und für das konstruktive Entwerfen der Fundamente selbst. Die Notwendigkeit der Untersuchung der baulichen Eigenschaften der Böden unter natürlichen Bedingungen, auf Bauflächen, geht auch daraus hervor, daß alle Laboratoriumskoeffizienten bis zu einem gewissen Grade als indirekte Charakteristiken der baulichen Eigenschaften der Böden erscheinen, die Erprobungen aber durch die Methode der Probebeanspruchung Resultate geben, die, wenn sie nicht in vollem Maße den wirklichen entsprechen, sich ihnen doch bedeutend nähern. Außerdem kann man, wenn man die Böden unter natürlichen Bedingungen prüft, tatsächlich die Tragfähigkeit der Gesteine der oberen Schicht des Dauerfrostbodens nach seinem Auftauen feststellen.

6. Die eingehende Dauerfrostbodenaufnahme. S. 56—60.

Es handelt sich um Aufnahmen unbedeutender Flächen in größerem Maßstab. Bei Untersuchung des Dauerfrostbodens längs der endgültig gezogenen Trasse wird die Aufnahme in einem Streifen von 1 oder 2 km Breite im Maßstab 1 : 25 000 oder 1 : 5000 ausgeführt; als kartographisches Material dient der Plan der Trasse in den Horizontalen, bei Bauflächen ein Plan

größeren Maßstabes, 1 : 2000, aber in einzelnen Bezirken auch 1 : 500. Der Plan muß in den Horizontalen von 0,25—1,0 m nach der Höhe aufgenommen und genügend detailliert sein. Das Wesentliche der durchgeführten Dauerfrostbodenaufnahme liegt in der Feststellung der Haupterscheinungen der Dauerfrostbodenordnung sowohl in der wirksamen Schicht als auch in den Gesteinen der oberen Schicht des Dauerfrostbodens in Abhängigkeit von den geologischen, hydrogeologischen, orographischen, geomorphologischen und bodengeobotanischen Eigentümlichkeiten des untersuchten Bezirkes. Die Dauerfrostbodenaufnahme muß auf solche Weise ausgeführt werden, daß fernerhin, bei Anfertigung der Dauerfrostbodenkarte, hauptsächlich folgende Eigentümlichkeiten wiedergegeben werden: 1. die wirksame Schicht, 2. die Besonderheiten des Mikroreliefs, die mit der wirksamen Schicht verbunden sind, 3. die Erscheinungen des Frostbodenkarstes (Punkt 1—3 werden noch näher charakterisiert), 4. Relief der Oberfläche des Dauerfrostbodens, 5. Mächtigkeit der Dauerfrostbodenschicht, 6. Typ des Dauerfrostbodens im Vertikalprofil, 7. Feststellung und Bezeichnung des Umrisses der verschiedenen Formen der Auftauböden, 8. Vorhandensein und Angabe des Umrisses der Eislinsen, -schichten und -lagen in der gefrorenen Schicht, 9. über dem Dauerfrostboden befindliche Wasser und ihre Ordnung.

Die Mächtigkeit der wirksamen Schicht erscheint als Funktion vieler Veränderlicher, unter denen außer dem Klima und bisweilen auch dem Mikrorelief die Hauptrolle spielen: der Charakter der Pflanzendecke und der obersten Bodenschichten (bis 0,5 m), die in ihrer Vereinigung das Wärmegleichgewicht nicht nur der Böden der wirksamen Schicht, sondern auch der oberen Schicht des Dauerfrostbodens, den Grad der Befeuchtung der Böden und die Morphologie des Reliefs bestimmen. Durch dieselben Faktoren wird auch die Beständigkeit der Mächtigkeit der wirksamen Schicht bestimmt, d. h. die Verteilung der einzelnen Bezirke, die durch gleiche Mächtigkeit der wirksamen Schicht des untersuchten Gebietes im ganzen charakterisiert werden. Es werden Beispiele angegeben und das Schema einer Dauerfrostbodenaufnahme beigelegt. Verf. wünscht die Anfertigung von Frostbodenprofilen, Zeichnungen, Photographien usw. bei der Beschreibung der charakteristischen Besonderheiten des untersuchten Bezirkes. Die Dauerfrostbodenaufnahme soll einerseits den Schurfarbeiten vorangehen und andererseits unmittelbar durch die Materialien und Ergebnisse dieser Arbeiten ergänzt werden. Als Ergebnis der Durchführung der Dauerfrostbodenaufnahme, der Schurfarbeiten, der Feld- und Laboratoriumsprüfungen der Böden zu Bauzwecken werden eine Dauerfrostbodenkarte, dauerfrostbodengeologische oder Dauerfrostbodenprofile und technische Aufzeichnungen angefertigt.

Es folgen eingehende Beschreibungen der Schurfarbeiten (S. 60—67), der geophysikalischen Beobachtungen (S. 67—72), der Untersuchung der über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser (S. 72—73), der Prüfung der Böden im Felde (S. 73—74), der Bearbeitung der Ergebnisse der Felduntersuchungen (S. 74—77). Die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser werden hauptsächlich auf Rechnung der atmosphärischen Niederschläge gespeist, darauf auf Kosten der Oberflächenwasser, der Kondensation des Wasserdampfes der Luft auf der kalten Oberfläche des Dauerfrostbodens und

endlich auf Kosten der von der Tiefe her zwischen und unter¹ dem Dauerfrostboden fließenden Wasser. Diese über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser haben als im höheren Grade negativer Faktor ungeheure Bedeutung für das Bauwesen, besonders ihr Übergang aus der flüssigen Phase in die feste und umgekehrt, weil mit diesen Vorgängen Aufeiserscheinungen und überhaupt Auftreibungen der Böden verbunden sind, die für Bauten jeder Art sehr schädlich sind. Man muß in erster Linie die Entstehung der über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser feststellen. Werden sie durch atmosphärische Niederschläge gespeist, dann ist es möglich, daß im Winter, wenn der Zeit nach die Untersuchung der Böden stattfinden soll, die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser entweder im Minimum auftreten, was am günstigsten für das Bauwesen ist, oder im Maximum, was die Gefahr der starken Auftreibungen hervorruft. Zur Klärung dieser Frage muß man, wenn auch in allgemeinen Zügen, die Fläche kennenlernen, von der die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser zu der gegebenen Stelle fließen. Man müßte z. B. bei einer am Hang verlaufenden Trasse die im Winter auftretende Menge der über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser voraussehen können. Besondere Aufmerksamkeit ist darauf zu richten, ob nicht auf der Höhe der Erhebung Steinstreunungen vorhanden sind, die Sammler der atmosphärischen Niederschläge sind und in Zukunft die Hänge mit den in ihnen gesammelten Wassern der atmosphärischen Niederschläge speisen. Wenn die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser durch Austritte zwischen und unter dem Dauerfrostboden befindlicher Wasser gespeist werden, muß man diese Austritte feststellen, weil man dann alle Angaben für den Kampf mit der schädlichen Wirkung der über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser auf die Bauten in Händen hat. Besonders eingehend müssen die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser auf Bauflächen untersucht werden, wo wichtige Ingenieurbauten aufgeführt werden, aber auch in Einschnitten. Wenn auf den Bauflächen die Oberfläche des Dauerfrostbodens aufgenommen wird, kann man nach ihren Isobathen die wichtigsten über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasserläufe bestimmen, und schon auf Grund davon kann man entweder einzelne Stellen der Baufläche mit mächtigen, über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasserläufen ausschließen oder durch Gräben oder Frostbodengürtel einfangen. In einer ganzen Reihe von Fällen rufen die Ingenieurbauten selbst Aufeiserscheinungen dort hervor, wo sie ohne diese nicht auftreten würden. Die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser müssen also Gegenstand sehr sorgfältiger und allseitiger Untersuchungen sein. Auf den Bauflächen müssen mit aller Sorgfalt an einzelnen Stellen in gleicher Weise mit den angegebenen Messungen der Tiefe der Lagerung der über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser ausgeführt, ihre Bewegungsgeschwindigkeit und ihre Abflußspende bestimmt werden nach bekannten hydrologischen Verfahren. Eine Karte der Hydroisohypsen der über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser mit Angabe ihrer Strömungsrichtung, Bewegungsgeschwindigkeit und Abflußspende ist anzu-

¹ надмерзлотные muß ein Druckfehler sein, dem Sinn nach muß es „подмерзлотные“ heißen.

fertigen. — Die auf Grund der an der Arbeitsstelle erhaltenen Angaben angefertigte Dauerfrostbodenkarte und das Dauerfrostbodenprofil müssen durch graphisches Material ergänzt werden, das die Eigenschaften der Gesteine als Grund unter den Gebäuden und die Ordnung der wirksamen Schicht und des Dauerfrostbodens charakterisiert. Hierzu gehören 1. die Kurven der Feuchtigkeit nach Tiefen, 2. die Temperaturkurven und 3. Diagramme und graphische Darstellungen der physikalisch-technischen Prüfungen der Böden. Endlich ist eine kombinierte technische Beschreibung auf Grund der im Felde gewonnenen Materialien und der Ergebnisse der Laboratoriumsuntersuchungen anzufertigen; sie muß allgemeine Feststellungen über die Lagerungstiefe der Fundamente und ihre Konstruktion enthalten und die rationellsten Bauprinzipien für einen gegebenen Punkt vorschlagen.

Hedwig Stoltenberg.

Sumgin, M. J.: Der Dauerfrostboden im Norden von USSR. in: Geologie und nutzbare Mineralien des Nordens von USSR. (Arb. d. erst. geol. Forschungskonferenz der Hauptverwaltung des Nördl. Seeweges. 24.—27. April 1935. Bd. 3. Der Dauerfrostboden. Leningrad 1936. 7—33.)

1. Verbreitung und Mächtigkeit des Dauerfrostbodens.
S. 7—13.

In dem Vorwort (S. 3—5) weist V. PONOMAREV darauf hin, daß das Vorhandensein warmer Süßwasser in der Zone des Dauerfrostbodens bekannt war, daß jetzt aber auch die Zirkulation von salzigen Wassern mit einer Temperatur bis -4°C in der gefrorenen Zone der Meeresküste festgestellt wurde, die offenbar aus dem Meer dringen. Feiner weist V. PONOMAREV darauf hin, daß bis jetzt 200—220 m als maximale Mächtigkeit des Dauerfrostbodens in USSR. angesehen wurde. Beim Bohren wurde in Amderma (Paje Choj, an der Küste der Kara-See) in der Tiefe von 214 m eine Temperatur von $-4,8^{\circ}\text{C}$ gefunden; das bedeutet, daß die Mächtigkeit der gefrorenen Zone in diesem Bezirk vielleicht 400 m erreicht.

M. J. SUMGIN gibt zunächst die Grenzen des Untersuchungsgebietes an: Stillen Ozean, Nördliches Eismeer, Ural, etwa der 62. Breitenkreis¹, und alle Inseln nördlich von Asien und vom europäischen Teil von USSR. Eine Fläche von 5 700 000—5 800 000 km² (= 95—97% des Untersuchungsgebietes) wird hier vom Dauerfrostboden eingenommen, das sind etwa 60% der ganzen vom Dauerfrostboden eingenommenen Fläche in USSR. Alle natürlich-historischen Erscheinungen und die ganze wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen im Norden stehen also unter dem Einfluß des Dauerfrostbodens. Verf. greift auf die früheren Arbeiten über den Dauerfrostboden zurück. Östlich vom Jenissej stößt der Dauerfrostboden bis zur Küste des Stillen Ozeans weit nach Süden vom 62. Parallel vor. In diesem Gebiet des Nordens

¹ Dieses Gebiet befindet sich unter der Leitung der Hauptverwaltung des Nördlichen Seeweges; die Halbinsel Kola, der nördliche Teil von Karelien und das Archangelsk-Petschora-Land sind also von der Betrachtung ausgeschlossen.

haben wir den geographisch ununterbrochenen Dauerfrostboden, der nur bisweilen von kleinen Auftauinseln unterbrochen wird, die ihr Dasein den in Gestalt von Quellen an die Erdoberfläche tretenden unterirdischen Wassern verdanken. Westlich vom Jenissej, wo von Turuchansk die Südgrenze sich schroff nach Süden wendet, kann man längs dieser Grenze gelegene Dauerfrostbodeninseln finden. Zwischen Jenessej und Ural reicht der Dauerfrostboden im Süden nicht bis zum 62. Parallel; Spezialuntersuchungen sind hier nicht vorhanden. Nach den vorhandenen Angaben werden die im Nördlichen Eismeer gelegenen Inseln ohne Unterbrechung vom Dauerfrostboden eingenommen. Über den Meeresboden sind sowohl im offenen Meer als auch an den Küsten wenig Angaben vorhanden. In der Varneka-Bucht auf Vajgač ist Dauerfrostboden in der Nähe des Ufers unter dem Meeresboden vorhanden, kann aber nur durch mehr oder weniger tiefes Bohren festgestellt werden. Auf dem Festland haben wir Böden bei negativen Temperaturen (sowohl jahreszeitlichen als auch Dauerfrostboden), die durch Eis zementiert sind. Nur als Ausnahme kommen Böden vor, die negative Temperatur haben, aber nicht durch Eis verbacken sind, sog. „trockener“ Frostboden. Am Meeresboden befinden sich weiche, mit Salzwasser getränkte Böden, die, obgleich sie negative Temperatur haben, erst bei einer gewissen Temperatur, und zwar bei $-1,9^{\circ}$, durch Eis verbacken werden, d. h. bei derjenigen, bei welcher das Meerwasser gefriert. Das ist ein besonderer, der marine Typ des Dauerfrostbodens. In welche Tiefe der Dauerfrostboden in dem Gestein des Meeresbodens geht, kann einstweilen wegen völligen Fehlens von Angaben nicht gesagt werden.

Über dem Dauerfrostboden befindet sich — wie bekannt — die alljährlich auftauende und gefrierende, sog. „wirksame“ Schicht. Die Mächtigkeit dieser Schicht ist von einer Reihe Faktoren abhängig — Klima, Relief, Vegetation, Bodencharakter usw. Bei gleichen übrigen Bedingungen wird die Mächtigkeit der wirksamen Schicht desto geringer, je weiter wir nach N vorrücken; an ein und derselben Stelle ist sie in sandigen Bodenarten am größten, in torfigen am geringsten. An der Eismeerküste beträgt die Mächtigkeit der wirksamen Schicht in sandigen Bodenarten — 1,2—1,6 m, in tonigen — 1,0—1,2 m, im Torf — 0,20—0,40 m, im Bezirk von Jakutsk in sandigen Bodenarten — 2,00—2,50 m, im Torf — 0,6—0,8 m. Es folgen einige Beispiele zur Charakteristik des Auftauens der Böden im äußersten Norden und an anderen Punkten des Nordens. Bei der meteorologischen Station Kasačo an der Jana betrug die Auftaugeschwindigkeit des Bodens am Anfang des Sommers etwa 1 cm in 24 Stunden, Anfang August 0,5 cm in 24 Stunden. Unter dem Flußbett der Jana lag in 35 cm Tiefe Frostboden, an einer anderen Stelle und an der Küste unter dem Meeresgrund in etwa 1 m Tiefe. Alle Angaben beruhen auf unmittelbaren Beobachtungen in Schürfen. Die Auftautiefe ändert sich für dieselben Böden bedeutend bei Änderung der anderen Verhältnisse — Feuchtigkeit der Böden, Dichte des Pflanzenwuchses usw. Im äußersten Norden fängt der Boden unter den natürlichen Bedingungen sehr spät an aufzutauen, bisweilen in der Hälfte des Juni, was z. B. für das Landen von Flugzeugen wichtig ist. 1927 fing der Boden auf der Dikson-Insel schon am 20. September an, von oben zu gefrieren, und am 16. November stieß der winterliche Frostboden

mit der oberen Grenze des Dauerfrostbodens zusammen. Folglich waren die oberen Bodenschichten im ganzen etwa $3\frac{1}{2}$ Monate aufgetaut.

Die Mächtigkeit der wirksamen Schicht hat für die Land- und Forstwirtschaft und bei verschiedenen Arten des Bauwesens ungeheure praktische Bedeutung. Im äußersten Norden ist die geringe Mächtigkeit der wirksamen Schicht für die Landwirtschaft sehr ungünstig, für die Fundamente der Gebäude aber erscheint sie wie auch die kurze Dauer ihres Verbleibens in aufgetautem Zustand als positiver Faktor. Das in bezug auf die Mächtigkeit der wirksamen Schicht vorhandene Material gestattet, für den ganzen Norden allgemeine Folgerungen und Schlüsse zu ziehen, die in erster Annäherung für praktische Zwecke genügen. Es wird nur die Untersuchung der Einzelheiten, Wirkung der Vegetation, der Exposition der Hänge usw. auf die Mächtigkeit der wirksamen Schicht gefordert. Damit müssen sich auch die Frostbodenstationen und Expeditionen beschäftigen.

Über die Mächtigkeit der Dauerfrostbodenschicht selbst sind nur sehr spärliche Angaben vorhanden. Im ganzen Norden findet sich weder ein Schurf noch ein Bohrloch, die die ganze Dauerfrostbodenschicht völlig durchdringen. Abgesehen von dem von der Hauptverwaltung des Nördlichen Seeweges unternommenen Bohren auf Erdöl in Nordvik, wovon noch keine zuverlässigen Angaben vorliegen, stützen wir uns bis jetzt bei der Abschätzung der Mächtigkeit des Dauerfrostbodens im Norden auf das durch den Schacht Šergina in Jakutsk erhaltene Material und auf die von MIDDENDORF am Ende der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erhaltenen Angaben. Danach kann man schließen: a) Die Mächtigkeit des Dauerfrostbodens in Jakutsk überschreitet zweifellos 114,4 m (116,4 m — 2,0 m; 2,0 m werden abgezogen, es ist die annähernde Mächtigkeit der wirksamen Schicht in Jakutsk); b) nach dem Extrapolieren kann man auf Grund der Temperaturmessungen im Schacht Šergina mutmaßlich annehmen, daß die Mächtigkeit des Dauerfrostbodens in Jakutsk etwa 180 m beträgt. Aus früheren Untersuchungen sind nur indirekte Angaben über die Mächtigkeit des Dauerfrostbodens vorhanden, nämlich über die Lagerung der Eismassen in den hohen Ufern der Flüsse und des Ozeans, auf dem Festland und auf den Inseln. Danach kann man mit Sicherheit schließen, daß die Mächtigkeit des Dauerfrostbodens dort (auf den Neusibirischen Inseln, am Ufer der Lena, an der Küste des Eismeres zwischen Lena und Indigirka usw.) mehr als 40—50—60 m beträgt. Dies waren Angaben aus alten Arbeiten; die neuesten Angaben sind noch dürftiger. Tatsächliche Angaben über die Mächtigkeit des Dauerfrostbodens sind überhaupt nicht vorhanden, wenigstens nicht in der Literatur. Es gibt nur Material, nach dem man nach Analogie und nach ziemlich unzuverlässigem Interpolieren über die Mächtigkeit des Dauerfrostbodens im Norden urteilen kann. So haben wir in Ust-Jenissejskij-Port in der Tiefe von 18 m eine Temperatur des Dauerfrostbodens von der Ordnung -6° . Bei einer geothermischen Stufe von 30 m beträgt die Mächtigkeit des Dauerfrostbodens dort $30 \times 6 + (18 - 1\frac{1}{2}) = 196,5$ m, rund 200 m, bei einer geothermischen Stufe von 20 m entsprechend 136,5 m¹. Die Unsicherheit dieser Schlüsse liegt darin, daß die geothermische

¹ Es werden 1,5 m abgezogen — das ist die annähernde Mächtigkeit der wirksamen Schicht in Ust-Jenissejskij-Port.

Stufe in der Dauerfrostbodenschicht unbekannt ist. In dem Workutskischen Bergwerk westlich vom Ural an der Workuta, die in die Usa, einem Nebenfluß der Petschora, mündet, beträgt die Mächtigkeit des Dauerfrostbodens nach Bohrangaben nicht weniger als 60 m. Man kann annehmen, daß für das Gebiet östlich vom Ural bis zum Jenissej die Mächtigkeit des Dauerfrostbodens in denselben Breiten nicht weniger als 60 m beträgt. Zur weiteren Untersuchung der Mächtigkeit des Dauerfrostbodens wäre es am sichersten, sich auf die Bohrangaben der zu industriellen Zwecken niedergebrachten Bohrungen zu stützen und auch durch Spezialbohrungen die Mächtigkeit und andere Eigenschaften des Dauerfrostbodens festzustellen. **Hedwig Stoltenberg.**

Sumgin, M. J.: Der Dauerfrostboden im Norden von USSR. in: Geologie und nutzbare Mineralien des Nordens von USSR. (Arb. d. erst. geol. Forschungskonferenz der Hauptverwaltung des Nördlichen Seeweges. 24.—25. April 1935. Bd. 3. Der Dauerfrostboden. Leningrad 1936. 7—33.)

2. Die Temperatur des Dauerfrostbodens. S. 13—19.

Die hauptsächlichste Kenntnis der Temperatur der Dauerfrostbodenschicht stammt aus den von MIDDENDORF vor hundert Jahren gesammelten Angaben. Ganz neue Angaben sind nur aus Ust-Jenissejskij-Port und Jakutsk vorhanden. Die verschiedenen Temperaturbeobachtungen MIDDENDORF's werden angegeben, vor allem diejenigen des šerginskischen, šilovskischen und manganskischen Schachtes. Die Temperatur des šerginskischen Schachtes ist viel niedriger als in den beiden anderen Schächten, sie wurde auch nur während zweier Jahre (1874—1876) beobachtet, während neun Jahre (1828—1837) beim Schachtbau gearbeitet wurde. Es erhob sich die Frage, ob nicht die Schachtwände abkühlten und die Beobachtungen MIDDENDORF's bei schon gestörter Temperatur ausgeführt wurden. Sie wurden daher bis heute angezweifelt. Die zweiten wichtigen Beobachtungen über die Bodentemperatur wurden während des ersten internationalen Polarjahres 1882/83 auf der Insel Sagastyr an der Lenamündung und in Maly Karmakuly auf Novaja Semlja ausgeführt, aber nur in 1,6 bzw. 0,4 m Tiefe. In nachrevolutionärer Zeit wurden in Ust-Jenissejskij-Port in mehreren, z. T. bis 18 m tiefen, von der Bohr-Abteilung der Hauptverwaltung des Nördlichen Seeweges niedergebrachten Bohrungen Beobachtungen der Bodentemperatur ausgeführt (s. Tab. S. 16). Die obere Grenze des Dauerfrostbodens lag in 80—110 cm Tiefe. Bodenprofil bei diesen Bohrungen:

Tiefe in m	Bodencharakter
0,1— 0,2	Moos, Pflanzenwurzeln,
0,2— 0,8	gelber, staubreicher sandiger Lehm,
0,8—13,0	staubreicher, sandiger Lehm von graubläulicher Farbe mit einer Zwischenschicht von braunem Lehm,
13,0—18,0	blauer Lehm.

Wenn die Temperaturen der verschiedenen Bohrlöcher auch nicht ganz übereinstimmen, haben sie doch großen Wert, besonders für die Praxis. Die Temperatur unterscheidet sich stark von derjenigen anderer Dauerfrostboden-

bezirke. So haben wir im Fernen Osten südlich vom Stanovoj-Gebirge und in Transbaikalien in ähnlichen Tiefen eine Temperatur von $-0,5$ bis $-1,0$, $-2,0^{\circ}$, seltener etwas tiefer. Im Becken der Ussa, eines Nebenflusses der Petschora, annähernd in der Breite der Vorkutamündung, sind die Temperaturen in diesen Tiefen auch von der Ordnung -1° , selten -2 bis $2,5^{\circ}$. Auf der Fläche des Hydrometeorologischen Instituts in Jakutsk wurden 1930 in 3,2 m und 1931 in 6,4 m Tiefe mit einer Reihe Bodenthermometer Temperaturmessungen ausgeführt, und es zeigte sich, daß die Temperaturen ungefähr zweimal höher waren als im Šerginskischen Schacht in entsprechenden Tiefen. Die Thermometer waren nicht weit von der Stadt in Ebonitröhren aufgestellt bei der natürlichen Bodendecke (im Sommer Gras, im Winter Schnee). In dem ungeheuren Dauerfrostbodengebiet sind die Temperaturangaben hinsichtlich der Anzahl der Punkte unbedeutend, dabei nicht vollständig und genau. Die Untersuchung der Bodentemperaturen ist also eine sehr wichtige Aufgabe sowohl für die Bau- als auch für die landwirtschaftliche Praxis.

Es ist indessen noch unveröffentlichtes Material über die Bodentemperaturen des Nordens vorhanden, so die während fünf Jahre gesammelten Angaben des Hydrometeorologischen Instituts in Jakutsk, auch Angaben über 1934 ausgeführte Temperaturbeobachtungen in verschiedenen Tiefen des Šerginskischen Schachtes am 15. Juni, 15. Juli und 11. Oktober. (Es folgen die Zahlen.) Ein Vergleich mit den Zahlen MIDDENDORF's zeigt, daß die Temperaturen im oberen Teil des Schachtes höher oder gleich den Angaben MIDDENDORF's sind, im unteren Teil dagegen überall tiefer. Es ist schwer, eine Abkühlung der unteren Schichten bei Erwärmung der oberen Schichten des Schachtes anzuerkennen. Darauf wurden in der Balbukskischen Lagerstätte im Verchojansker Gebirge (1930 von Juli bis September) Beobachtungen über die Temperatur der Gesteine im Stollen und im Schacht ausgeführt. Es folgen die Angaben. 1933/34 wurden an der Mündung des Srednikan-Flusses in die Kolyma Beobachtungen über die Bodentemperatur angestellt. Endlich wurde in Salecharta (Obdorsk) 1933 von Juli bis September die Temperatur in einer Baugrube bestimmt und dabei Schwankungen festgestellt. — Dieses Material ist sehr lehrreich. Die Angaben der Balbukskischen Lagerstätte lassen sich mit denen in Jakutsk und Ust-Jenissejskij-Port in Verbindung bringen. Die Beobachtungen der Kolyma-Temperaturen in der Tiefe von 6 m geben viel höhere Größen als in Skovorodino weit im Süden. Das spricht dafür, daß wir nicht nach den Jakutsker und anderen Angaben die Bodentemperaturen über die unendlichen Räume des Nordens extrapolieren können. Zur Erklärung für die hohen Bodentemperaturen in Srednikana dient die sehr bedeutende Mächtigkeit der Schneedecke. Aber man muß zwischen der Schneedecke und den Bodentemperaturen eine noch engere Abhängigkeit finden. Im allgemeinen sprechen die vorhandenen Angaben dafür, daß man unverzüglich die Bodentemperaturen des Nordens untersuchen muß. **Hedwig Stoltenberg.**

Sumgin, M. J.: Der Dauerfrostboden im Norden von USSR. in: Geologie und nutzbare Mineralien des Nordens von USSR. (Arb. d. erst. geol. Forschungskonferenz der Hauptverwaltung des Nördlichen Seeweges. 24.—25. April 1935. Bd. 3. Der Dauerfrostboden. Leningrad 1936. 7—33.)

3. Die hydrologischen Verhältnisse des Nordens. S. 19—33.

a) Flüsse, Seen, Grundwasser. S. 19—22.

Die negativen Temperaturen im Boden komplizieren die Ordnung der ober- und unterirdischen Wasser stark. Zum Bestand der unterirdischen Wasser gehört auch das Eis als kompetenter Teil; es bildet stellenweise einen bei weitem größeren Teil der unterirdischen Wasser eines Gebietes als das Wasser selbst. Die Flüsse des Dauerfrostbodengebietes kann man nach dem Kennzeichen der Ausbildung des Dauerfrostbodens in ihrem Einzugsgebiet klassifizieren. Zu den Flüssen erster Klasse zählen wir solche, die sich mit ihrem ganzen Einzugsgebiet im Dauerfrostbodengebiet befinden: Lena, Jana, Kolyma u. a., zur zweiten Klasse solche, die sich nur mit einem Teil ihres Einzugsgebietes im Dauerfrostbodengebiet befinden: Petschora, Ob, Jenissej, Amur. Die Flüsse der ersten Klasse kann man hinsichtlich ihrer Beziehung zum Norden in zwei Unterklassen einteilen: zur ersten Unterklasse gehören Flüsse, die mit ihrem ganzen Einzugsgebiet dem Norden angehören (Tas, Anadyr, Chatanga u. a.), zur zweiten Unterklasse solche, deren Oberlauf sich in südlichen Teilen des Dauerfrostbodengebietes befindet: Lena. Die Flüsse der ersten Unterklasse bieten das größte Interesse, weil man hier gerade den Einfluß des oberflächlichen Abflusses der Grundwasser auf die Ordnung der Flüsse des Nordens mit seiner mächtigen Dauerfrostbodenschicht und seiner im allgemeinen ununterbrochenen geographischen Verbreitung (östlich vom Jenissej) und auch bei seinem sehr kalten Klima untersuchen kann. Im Winter sinkt die Abflußspende aller Flüsse der ersten Klasse stark. Sogar in den großen Flüssen fließt während der 4—6 warmen Monate 90—95% des ganzen Jahresabflusses ab. Kleine Flüsse und Fließchen frieren bis zum Boden durch, oft auch verhältnismäßig bedeutende Flüsse. Das tiefe Durchfrieren und z. T. vollständige Ausfrieren der Flüsse ist auf 3 Faktoren zurückzuführen: 1. auf ihren winterlichen Wassermangel infolge der geringen Grundwassermenge, 2. auf die Rauheit des Klimas des Nordens bei stellenweise unbedeutender Schneedecke, 3. die in der Regel niedrige Temperatur der Grundwasser. Die winterliche Ordnung der Flüsse ist von großer praktischer Bedeutung; mit ihr ist die winterliche Wasserversorgung der industriellen und landwirtschaftlichen Unternehmen verbunden, der Bau von Wasserkraftwerken (in der Zukunft), die auch im Winter bei ausschließlich geringer Abflußspende Energie liefern sollen. Die geringe winterliche Abflußspende der Flüsse des Nordens von USSR. ist ein bedeutendes Hindernis bei der industriellen und landwirtschaftlichen Entwicklung des Landes. Es folgen einige Beispiele der Abflußspenden der Flüsse nach Jahreszeiten. Die von einigen Forschern vertretene Ansicht über das sehr unbedeutende Steigen des Wassers im Frühjahr bei den Flüssen des Dauerfrostgebietes wird durch einige Zahlen (nach B. D. ZAJKOV) widerlegt. Die Ursache des Unterschieds in der Höhe des Frühjahrssteigens der angeführten Flüsse liegt in der verschiedenen Höhe der Schneedecke in den Einzugsgebieten dieser Flüsse. Die auf der großen Ljachovskischen Insel und an der Küste im Bezirk der Bodeneismassen fließenden Flüsse, die keine Nebenfluß aufnehmen, werden durch die Auftauwasser der begrabenen Eismassen gespeist und werden im Maße der Annäherung zur Mündung immer wasserreicher.

Die Seen im Norden sind wenig untersucht; es gibt dort einzelne bedeutende Seen und seenreiche Bezirke. Die Grundwasser in Dauerfrostbodengebiet werden nach N. J. TOLSTICHIN in über, zwischen und unter dem Dauerfrostboden befindliche eingeteilt. Nach der physikalischen Beschaffenheit kann das Grundwasser flüssig, fest und gasförmig sein; hier interessiert nur die erste Phase. In Verbindung mit der unbedeutenden Mächtigkeit der wirksamen Schicht im äußersten Norden muß man erwarten, daß die über dem Dauerfrostboden befindlichen Wasser nicht weit verbreitet sind; aber auch die anderen Grundwasserarten sind unbedeutend im Norden. Es folgen einige Zahlen über die Grundwasserspeisung von Flüssen erster Klasse. Von der unbedeutenden Menge der Grundwasser im Norden sprechen auch die Aufeiserscheinungen. Im Gegensatz dazu stehen Angaben über stellenweise vorhandene reichliche Grundwasser und große Aufeismassen. Genaue Untersuchungen sind in der nächsten Zukunft nötig, denn die Grundwasser bleiben die Quelle der Wasserversorgung; ohne die Kenntnis der Grundwasservorräte wird die Erschließung der ungeheuren Bezirke des Nordens unter Zweifel gestellt. Als Besonderheit der Hydrologie sowohl des ganzen Dauerfrostbodengebietes als auch im verstärkten Maße seines nördlichen Teiles erscheint das Eis in den Schichten des Dauerfrostbodens als bleibender Bestandteil dieser Schichten. Das von uns festgestellte Gesetz des mobilen Gleichgewichtes zwischen der Grundwassermenge in flüssiger Form einerseits und dem Charakter des Dauerfrostbodens — dem Grad seiner geographischen Ununterbrochenheit, seiner Mächtigkeit und seiner Temperatur — andererseits kann man vollständig auch auf den Norden anwenden. Es handelt sich darum, daß das Wasser in flüssiger Form — mit Ausnahme des unterkühlten Zustandes — als Träger der positiven, der Dauerfrostboden als Träger der negativen Temperaturen erscheint. (Das Wasser gibt dem Dauerfrostboden seine Wärmeenergie ab und strebt danach, ihn aus dem gefrorenen Zustand herauszubringen; der Dauerfrostboden absorbiert die Wärmeenergie des Wassers und trachtet danach, es aus einem flüssigen in einen festen Körper zu verwandeln.) Die im Norden von USSR. herrschenden strengen klimatischen Verhältnisse stehen in diesem ununterbrochenen Kampf zwischen dem Wasser in flüssiger Form und dem Dauerfrostboden auf seiten des letzteren. Klimaänderungen sprechen sich in der Änderung der Temperaturverhältnisse der Dauerfrostbodenschicht aus und dies in der Änderung der Grundwassermenge in flüssigem Zustand. Beim Sinken der Temperatur der Dauerfrostbodenschicht werden die Auftaubodeninseln inmitten des Dauerfrostbodens teilweise oder vollständig von ihm erfaßt, die Grundwassermenge in flüssiger Form nimmt ab, in Form von Eis zu; die Zahl der Flüsse, die im Winter aufhören zu fließen, nimmt auch zu. Beim Steigen der Temperatur des Dauerfrostbodens treten die entgegengesetzten Erscheinungen auf.

Hedwig Stoltenberg.

Sumgin, M. J.: Der Dauerfrostboden im Norden von USSR. in: Geologie und nutzbare Mineralien des Nordens von USSR. (Arb. d. erst. geol. Forschungskonferenz der Hauptverwaltung des Nördlichen Seeweges. 24.—25. April 1935. Bd. 3. Der Dauerfrostboden. Leningrad 1936. 7—33.)

3. Die hydrologischen Verhältnisse des Nordens. S. 19—33.

b) Eis. Aufeiserscheinungen.

Das Eis tritt in der Dauerfrostbodenschicht, angefangen von einzelnen kleinen Kristallen, mit bloßem Auge und sogar mit der Lupe kaum wahrnehmbar, bis zu einige Zehner von Metern mächtigen Schichten auf. Das Eis bildet gleichsam ein eigentümliches Gestein, das gleich wie die anderen die dauernd gefrorene Schicht zusammensetzt. Im Norden sind ausgedehnte Räume vorhanden, wo sich die Eisschichten im Boden durch besondere Mächtigkeit auszeichnen. Hierher gehören erstens die Neusibirischen Inseln, dann die Küste des Nördlichen Eismeeres westlich und östlich der Lena-Mündung, darauf die Wasserscheide Lena-Aldan im Gebiet am Unterlauf des Aldan, dann am Wiljuj. Im äußersten Norden sind die mächtigen Eisschichten von einer sehr dünnen, stellenweise weniger als 1 m mächtigen Schicht rezenter Ablagerungen bedeckt. Eisschichten oder Eislinen von $\frac{1}{2}$ —2 m Mächtigkeit sind überall eine ziemlich häufige Erscheinung. Nach der Entstehung unterscheidet man folgende Hauptarten des Eises im gefrorenen Boden (sehr kleine Zwischenschichten nicht gerechnet): 1. Begrabenes Eis der Gletscher. Zu dieser Art gehören die Eismassen der Großen Ljachovskischen Insel, von Chaptašinskij und Oegoßkij Jar und anderen Stellen. 2. Eis, aus Wasser entstanden, das in Bodenspalten gefroren ist, kommt verhältnismäßig oft vor. 3. Eis als mineralisches Substrat aufgehäufter Schneemassen. 4. See-Eis, durch Alluvionen verschüttet. 5. Aufeis, durch Alluvionen verschüttet, eine ziemlich häufige Erscheinung. 6. Flußeis, ans Ufer geworfen und von Alluvionen verschüttet. Der Fluß kann nach einer anderen Stelle des Tales ausweichen, und das begrabene Flußeis kann sich fern von dem heutigen Fluß zeigen, in alten Flußablagerungen und viel höher als der heutige Fluß. Die Aufeiserscheinungen sind theoretisch sehr interessant und für das praktische Leben wichtig. Die Aufeiserscheinungen der verschiedensten Formen sind das Ergebnis komplizierter Vorgänge, die hauptsächlich in der wirksamen Schicht während ihres Gefrierens stattfinden. Der Dauerfrostboden dient als unterlagernde wasserundurchlässige Schicht. Das Vorhandensein von Wasser in der wirksamen Schicht bei ihrem Gefrieren ist die notwendige Bedingung für die Bildung von Aufeiserscheinungen. Letztere rufen verschiedene Deformierungen in den oberen Bodenschichten hervor, Hebungen, bisweilen unmerklich für das Auge, bisweilen 2—4 m hoch. Gewöhnlich findet die Ausbildung und das Schwinden der Aufeiserscheinungen innerhalb eines Jahreszyklus statt, aber in einzelnen Fällen erstreckt sich ihr Entwicklungszyklus über viele Jahre, und dann erreichen die Hügel 30—40 m Höhe. Bisweilen ergießen sich durch Spalten in den Hügeln oder durch kraterähnliche Öffnungen im Eis ungeheure Wassermengen an die Erdoberfläche, die in Gestalt von Eisfeldern in großen Flächen um die Hügel gefrieren. Es kommen bei günstigen Bedingungen Aufeiserscheinungen auch außerhalb des Dauerfrostbodengebietes vor, aber außerordentlich verbreitet sind sie namentlich dort. Im oberen Teil des Jana-Beckens ist viel Aufeis vorhanden (nach ЧМЫСНИКОВ), aber es schwindet mitten im Winter. Betreffs der Ausnutzung des Wassers der Aufeismassen für die Wasserversorgung ist es sehr

wichtig, zu wissen, ob diese Aufeismassen den ganzen Winter vorhanden sind oder nicht; sie zeigen Vorhandensein und Menge des Grundwassers an. In den letzten Jahren wurden zur Erforschung des Aufeises Laboratoriumsuntersuchungen angestellt. Es zeigte sich, daß die Feuchtigkeit des gefrorenen Bodens eine Funktion seines Durchfrierens ist, d. h. die Kälte hält nicht nur die Feuchtigkeit im Boden an einem gegebenen Punkt fest, sondern verteilt diese Feuchtigkeit wieder so, daß sie nach dem Durchfrieren in den Schichten zunehmen kann, wo sie unbedeutend war, und umgekehrt. Als Ergebnis der Aufeisprozesse werden folgende Abarten der Aufeiserscheinungen festgestellt: 1. gewöhnliches Auftreiben des Bodens, 2. Medaillonflecke, 3. Torfhügel, 4. Ausfließen von Wasser an der Oberfläche des Eises von Flüssen und Fließchen, 5. Bildung von Eishügeln in Flüssen mit und ohne Ausfließen von Wasser aus den Hügeln, 6. Ausfließen von Grundwasser an der Erdoberfläche ohne Bildung von Hügeln, 7. Bildung von Hügeln von Bodenaufeis mit und ohne Ausfließen von Wasser an der Erdoberfläche, 8. Bulgunjachi, 9. noch nicht genügend geklärte Erscheinungen wie Grabhügelsümpfe u. a. Die Struktur des Aufeis-Eises unterscheidet sich deutlich von der Struktur der gewöhnlichen Fluß- oder See-Eisdecke durch ihre Schichtung und ihre weißliche Farbe wegen der darin enthaltenen zahlreichen Luftbläschen. Bisweilen finden sich zwischen den Eisschichten Schnee- und Sandzwischen-schichten, die vom Wasser an die Erdoberfläche getragen sind. Verf. gibt keine morphologische Beschreibungen der verschiedenen Aufeiserscheinungen, sondern verweist nur bei den vorhandenen Theorien der Entstehung der Deformationen der Erdoberfläche. Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft über die gefrorenen Böden und besonders über den Dauerfrostboden führen folgende Vorgänge dazu: 1. Übergang des Wassers in dampfförmigem Zustand aus den aufgetauten Schichten in die gefrorenen, Gefrieren dieses Wassers mit Bildung von gewöhnlich dünnen Eiszwischenschichten; die Hebung der Erdoberfläche ist dabei unbedeutend. 2. Ausfüllung der Gefrierporen, die sich in den gefrorenen Bodenschichten bilden können, nach dem Prinzip der Kapillarität mit Wasser in flüssiger Form, vielleicht in unterkühltem Zustand. (Diese Theorie stammt von STUCKENBERG.) Beim Gefrieren des Bodens findet das sich in Eis verwandelnde Wasser keinen Raum in den Poren, schiebt sie auseinander und bildet im gefrorenen Boden sehr kleine Spalten, in die von unten aus dem noch nicht gefrorenen Boden Wasser aufsteigt, wenn es im aufgetauten Boden vorhanden und mit dem nicht tief lagernden Grundwasser vereinigt ist. Das in die Gefrierporen gelangende Wasser gefriert, bildet neue Gefrierporen usw. Als Ergebnis entsteht eine Auftreibung des Bodens in Form eines Hügels von gewissem Umfang. STUCKENBERG stellte den Vorgang in Gestalt einer Formel dar. $v = 1,09 (a_1 + a_2 + a_3 \dots + a_n) = 1,09 \sum_{i=1}^{i=n} a_i$, wobei a_1 = Volumen des ursprünglich im Boden — vor seinem Gefrieren — befindlichen Wassers, a_2 = Volumen des in die ersten Gefrierporen gelangten Wassers, a_3 = des in die zweiten, a_n = des in die n-ten Gefrierporen gelangten Wassers: $1,09$ = Volumen der in Eis verwandelten Wassereinheit, v = Volumen des Eises in dem entstandenen Auftreibungshügel. Die Hebung an der Erdoberfläche pflügt gewöhnlich 50 cm zu betragen.

3. Die Deformationen des Bodens mit Bildung von Hügeln können wegen der Spannungen in den Böden vor sich gehen, wenn das im Boden gefrierende und sich dabei ausdehnende Wasser entweder gar keine oder keine genügende Ausdehnungsmöglichkeit im Boden hat. Die Volumenzunahme bewirkt Spannungen im Boden und eine Hebung im Punkt des geringsten Widerstandes des Bodens, die sich oft in einen Hügel von bedeutenden Ausmaßen verwandelt. Diese von СУКАДЭВ aufgestellte und von anderen Forschern gestützte Theorie wurde von M. J. SUMGIN auf eine mathematische Formel gebracht (S. 26/27): $v = \frac{0,09 \cdot m p \pi R^2 (H^1 - H)}{100}$, wobei R = Radius der Fläche¹,

H = Gefriertiefe, m = Wägeteuchtigkeit der Bodenschicht von der Mächtigkeit $H' - H$, p = Gewicht eines cm^2 -Bodens dieser Schicht in trockenem Zustand, 0,09 = Volumenzunahme eines cm^3 -Wassers beim Übergang in Eis. Bei kegelförmiger Gestalt erhält man als Formel für den Hügel: (V-Kegel) $V = 0,0027 \cdot m p R^2 (H' - H = r^{2h})$. Daraus werden noch einige andere Formeln abgeleitet. R läßt sich leicht bestimmen. Wenn man den Radius der Fläche kennt, die den Hügel bildet, kann man irgendwelche Bauten entweder außerhalb dieser Fläche errichten oder den Kampf mit den Aufeiserscheinungen nach der dem gegebenen Fall entsprechenden Methode aufnehmen. Verf. schließt aus den Formeln, daß die Größe des Hügels direkt proportional der Mächtigkeit der Bodenschicht, die die Bildung des Hügels hervorruft, wächst und direkt proportional dem Quadrat des Radius dieser Fläche. In ausnahmsweise warmen Wintern bildet sich bei normaler Schneedecke kein Hügel, ebenso nicht in ausnahmsweise schneereichen Wintern bei gewöhnlicher Temperatur. Die wasserhaltige Schicht gefriert dann nicht an dem betreffenden Platz. Wenn die wasserhaltige Schicht an der Erdoberfläche anfängt, fängt der Hügel vom Augenblick des Gefrierens des Bodens an, sich zu bilden. 4. Der hydrostatische Druck des Wassers in Flüssen, Flußchen und Bächen kann bei Vorhandensein eines Druckes, der das Ergebnis des winterlichen Durchfrierens an irgendeiner Stelle des Flußlaufes ist, die Ursache von Aufeishügeln sein. Das Gefrieren des Wasserlaufes kann vollständig oder teilweise sein, der durch die Verminderung des natürlichen Querschnittes des Flusses entstandene Stau ruft Spannungen hervor, die die Deformationen des Flußeises oder der Tal-Alluvionen bewirken. ПОДЖАКОНОВ hat diese Theorie aufgestellt und folgende schematische Formel für das Aufeisaufbau gefunden: $R \sim P \frac{c}{d} Q \frac{a}{M + N}$, wobei R = der Grad der Ausbildung des Aufeises, P = Stärke des Frostes, c = die Wärmeleitfähigkeit der Alluvionen, d = Dicke der Schneedecke (-wehen), Q = Abflußspende des Flusses, a = Breite des Tales, M = natürlicher Querschnitt der Alluvionen, N = natürlicher Querschnitt des Wasserlaufes. Gewöhnlich fließt nur ein Teil des Wassers des Wasserlaufes in Form von Aufeis aus, ein Teil aber fährt fort zu fließen entweder im Flußbett über dem Eis oder den Alluvionen als auch unter dem Eis und im Tal. — Von diesen Theorien ist die erste zur Erklärung der Auftreibungserscheinungen außerhalb der Dauerfrostbodenbezirke auf-

¹ Es ist eine kreisförmige, abgeschlossene Auftaubodenfläche angenommen worden.

gestellt worden, die zweite und dritte hauptsächlich für seine südlichen Gebietsteile. Der Norden hat seine Eigentümlichkeiten, besonders die geringe Mächtigkeit der wirksamen Schicht, die bei dem rauhen Klima sehr schnell gefriert. Die Grundwasser-Aufeiserscheinungen — Torfhügel und Bulgunjachi — haben dort einen vieljährigen Entwicklungszyklus, Medaillonflecke sind vorzugsweise im Norden ausgebildet. Die verschiedenen Aufeiserscheinungen im Norden wie die begrabenen Eismassen, Bulgunjachi, bedürfen spezieller Untersuchung, die auch großes praktisches Interesse hat, nicht nur auf Expeditionen, sondern in Stationen. Nach Ansicht vieler Forscher ist der Dauerfrostboden das Ergebnis der heutigen rauhen klimatischen Verhältnisse im Norden. Es folgt ein kurzer klimatischer Überblick, der bestätigt, daß das heutige raube Klima auch eine Ursache des Vorhandenseins des Dauerfrostbodens im Norden ist. Indessen bezeugen die zahlreichen Funde von Teilen oder vollständigen Kadavern ausgestorbener Tiere mit gut erhaltenem Fleisch, daß der Dauerfrostboden im Norden sich entweder auf der Grenze von Tertiär- und Quartärzeit oder im Anfang des Quartärs zur Eiszeit bildete. Das Gebiet dieser Funde erstreckt sich ungefähr über 80° von W nach O und über 12° von N nach S. — Am Schluß wird die Einrichtung von Dauerfrostbodenstationen gefordert und ihre theoretischen und praktischen Aufgaben angegeben. Expeditionsuntersuchungen sind mit geologischen, hydrogeologischen u. a. gemeinsam auszuführen, abgesehen von Spezialfragen, die kurz aufgezählt werden.

Hedwig Stoltenberg.

Kovner, S. S.: Zur mathematischen Theorie des Durchfrierens in: Geologie und nutzbare Mineralien des Nordens von USSR. (Arb. d. erst. geol. Forschungskonferenz der Hauptverwaltung des Nördlichen Seeweges. 24.—25. April 1935. Bd. 3. Der Dauerfrostboden. Leningrad 1936. 34—41.)

Hundt, Rudolf: Egerkies und das Auftreten von Eiskeilen. (Steinbruch u. Sandgrube. 40. H. 22. 1941. 391—392. Mit 3 Abb.)

Die Kiese der Egerterrassen, ihre Lagerung und Gewinnung. Herkunft der Gerölle. In der Postelberger Kiesgrube sind die im Sudetengau bisher unbekanntenen Eiskeile beobachtet worden, ehemals eisgefüllte Spalten, die nach Abschmelzen des Eises sich mit überlagernden erdigen Schichten füllten, hier mit lößartigem Lehm, z. T. mit Schottern. Im Gegensatz zur Umgebung fehlt in diesen Füllungen die Schichtung. Die Bedeutung der Eiskeile für den Abbau der Kiese wird abschließend gestreift.

Stützel.

Junge Vereisungen, regional.

Wittmann, Otto: Vergletscherung und Relief im mittleren Schwarzwald. (Zs. Geomorphologie. 11. H. 4. 1941. 222—230.)

Verf. zweifelt auf Grund früherer Untersuchungen nicht mehr an einer Eigenvergletscherung des mittleren Schwarzwaldes. Ihr war in den Hochlagen das danubische Relief ausgesetzt. Die Gletscher wirkten aber eher konservierend und überformten nur. Der orogen bedingte und präglazial fluviatil geformte Stufenbau wurde glazial überformt und postglazial fluviatil

zerschnitten. Die Vereisung verstärkte den Gegensatz zwischen dem alten Flachrelief und den jungen rheinischen Tälern. Die ribeiszeitlich und später entstandenen Talstufen sind durch die Vergletscherung bedingt, aber der Gletscher bewahrte nur den älteren Talboden vor der rückschreitenden Erosion der Flüsse, ohne selbst Stufen zu schaffen. Nichts hat dagegen die Rundhöckerbildung mit den Gletscherenden zu tun. Alle Rundhöcker gehören zu älteren Talböden, sie sind fluviatil isoliert und abgetrennt und nur in der Rundung ihrer obersten Kuppe glazial.

Edith Ebers.

Schaefer, Ingo: Die Würmeiszeit im Alpenvorland zwischen Rib und Günz. (Abh. d. Naturkd.- u. Tiergartenvereins f. Schwaben e. V. Augsburg. H. II. 1940. Geol.-paläont. Reihe. 1. H. 1—148. Mit 10 Abb.)

Verf. hat sich hauptsächlich mit den würmeiszeitlichen Anschüttungen des Iller- und Roth-Tales beschäftigt. Während er im Illertale nur Hauptniederterrassen des W II-Stadiums auffindet, die er bis zu den Endmoränen des Illergletschers und der östlichen Zungen des Rheingletschers hin verfolgt, und deren spätglaziale Zerschneidungsterrassen, deutet er die im Roth-Tale auf höherem Tertiärsockel sich findenden Würmschotter für eine Schotterflur des W I-Stadiums. Diese Auffassung wird unterstützt durch das Vorhandensein einer Lößbedeckung und durch eine etwas andere Geröllzusammensetzung der Roth-Talschotter. Verf. leitet aus diesem Befund ab, daß W II von W I durch ein längeres Interstadial getrennt war. Eine Verknüpfung mit W I-Moränen ist aber nicht mehr aufzufinden. Während des W I-Stadiums benutzte die Iller, wie auch schon in der Ribeiszeit, das Roth-Tal zum Abfluß und verlegte ihren Lauf erst zu Ende der W I-Phase in ihr heutiges Tal.

Die Schotteranschüttung des „Memminger Trockentals“ wird vom Verf. im Gegensatz zu B. EBERL in die W II-Phase gestellt, da W III nur Rückzugsbildungen, nicht die Ablagerungen eines erneuten größeren Eisvorstoßes darstelle und ihm auch größere Schotteranschüttungen fehlen.

Verf. wendet sich auch gegen die Ergebnisse K. TROLL'S, in dessen „Jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen“ (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, H. 4, 1926), insbesondere gegen dessen als grundsätzlich angesehene Vorstellung von der spätglazialen Zertalung und der Vermoorung als Folge des Ausdünnens jüngerer Schwemmkegel. In seinem eigenen Gebiete sieht er die Vermoorung überall an Einschnürungen der Taleinschnitte gebunden. Die Verengerung des Talquerschnittes im Roth-Tal und bei Memmingen bedingt einen Rückstau des in den Schottern des Tales strömenden Grundwassers.

In kurzen Überblicken über den Verlauf und die Anordnung der Jungmoränen des westlichen Iller- und des östlichen Rheingletschers hebt er die Bedeutung peripherer Gerinne für das Rheingletschergebiet hervor. Im Illergletscher findet er zwischen der äußersten Jugendmoräne und der ersten Rückzugsrandlage einen Moränenkranz, den er, EBERL folgend, als überfahrene W I-Moräne ansieht. Etwas Entsprechendes läßt sich aber ihm zufolge und entgegen der Auffassung von J. KNAUER im Gebiete des Rheingletschers nicht nachweisen. Hier wäre nur der W I-Beckenrand erhalten.

Der wichtige Umstand der regionalen Grundmoränenbedeckung auf den W I-Moränen findet beim Verf. keine Erwähnung. **Edith Ebers.**

Munthe, H.: On the late quaternary development and the stone-age settlement of North Europe, primarily the Baltic. (Kungl. Sver. Vet. Akad. handl. Ser. III. 19. 1940. 442 S. Mit 16 Karten.)

Im ersten Abschnitt wird die spätquaternäre Entwicklung des Gebietes beschrieben und im zweiten Abschnitt die steinzeitlichen Niederlassungen. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 63. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Verwitterung und Bodenkunde.

Allgemeine Übersichten. Klimakunde.

Jaeger, Fritz: Trockengrenzen in Algerien. (Die Naturwiss. 29. 1941. 657.)

Die Abgrenzung der feuchten Gebiete der gemäßigten und der tropischen Zone gegen den Trockengürtel ist physikalisch verwickelter als in den Polargebieten, weil Niederschlag und Temperatur sie bestimmen. Die PENCK'sche Trockengrenze ist die Linie, an der Niederschlag und Verdunstung sich das Gleichgewicht halten. Die KÖPPEN'sche Grenze kann auf Grund von Messungen des Niederschlags und der Temperatur auf der Karte eingezeichnet werden, was bei der PENCK'schen Trockengrenze nicht möglich ist. Letztere hat aber eine unmittelbare Bedeutung in der Natur. Die Gewässer, Verwitterungsvorgänge und damit die Bodenbildung verhalten sich verschieden. Die Gleichgewichts-Trockengrenze von PENCK ist aber in der Natur nicht sichtbar. In Algerien wird von der feuchten Mittelmeerküste bis zur Vollwüste der Sahara das Klima immer trockener. Verf. machte auf einer im Jahre 1935 unternommenen Reise den Versuch, die PENCK'sche Trockengrenze und die Trockengrenze des Ackerbaus festzulegen. In den feuchten Gebieten bildet sich ein Grundwasserspiegel. Die oberen Bodenschichten werden ihrer löslichen Bestandteile beraubt, es entstehen Auslaugungsböden. Das Grundwasser speist die Flüsse auch in regenarmen Zeiten. Jede geschlossene Hohlform mit undurchlässigem Boden muß sich mit Wasser anfüllen bis zum Überlaufen. Sie wird zu einem See mit Abfluß. In trockenen Gebieten, wo die Verdunstung überwiegt, verdunstet das den Boden durchfeuchtende Regenwasser, die gelösten Bestandteile werden angereichert und lassen oft Krusten oder Konkretionen im Boden entstehen. Grundwasser kann sich in der Regel nicht bilden; die Flüsse trocknen aus und fließen nur periodisch. Es bilden sich abflußlose Salzseen und Trockenseen.

Der Tellatlas ist feucht, das Steppenhochland mit dem Saharaatlas und die Sahara sind trocken. Aber andere Beobachtungen widersprechen der Annahme, daß der westliche Tellatlas feucht sei. So treten im Tiefland von Oran Kalkkrusten auf, auch abflußlose und periodisch austrocknende Salzseen, die Sebka von Oran, el Mellaha, Sebka ben Ziane im unteren Chélif-Tal. Die Dauerflüsse sind hier Fremdlinge, die ihr Wasser aus Gebieten feuchteren

Klimas beziehen. Sie besagen nichts über das oranische Tiefland, dagegen, daß die höher bewaldeten Gebirge des westlichen Tellatlas feucht sind.

Die Quellflüsse des dauernden Oued Mina kommen aus dem Steppenhochland südlich von Tiaret. Letzteres erhält 686, Palat 586 mm Jahresniederschlag. Hier ist also ein feuchtes Gebiet, das einzige feuchte Stück der Steppenhochfläche. Der Tellatlas überragt hier nicht die Steppenhochfläche, sondern steigt zu ihr an und läßt den vom Mittelmeer kommenden feuchten Winden die Bahn frei bis zum Rande des Steppenhochlandes. Das ganze Steppenhochland mit dem Saharaatlas liegt jenseits der PENCK'schen Trockengrenze, wie die Kalkkrusten, die abflußlosen Becken, die Salzböden und der Mangel an dauernden Flüssen beweisen.

Grundwasser in Trockengebieten.

In den durch Kalkkrusten als trocken gekennzeichneten Ackerbauländern, dem Oranischen Tiefland, der Sersou-Hochfläche und dem Hochland von Constantine zeigen die zahlreichen Brunnen der Farmen, daß überall ein Grundwasserspiegel besteht. Es ist möglich, daß dieses Grundwasser durch Einsickern der von den umgebenden Gebirgen kommenden periodischen Bäche entstanden ist. Aber auch mitten in der Vollwüste der Sahara, im Sanddünengebiet des östlichen Großen Erg, ist ein flächenhafter Grundwasserspiegel vorhanden. Die Frage der Herkunft dieses Wassers wird diskutiert und festgestellt, daß der im Dünengebiet des Erg selbst fallende Regen im Sande einsickert und das Grundwasser speist. Das Vorhandensein eines flächenhaft ausgedehnten Grundwasserspiegels kann also nicht mehr als Kennzeichen feuchten Klimas angesehen werden.

Weiter werden die Trockengrenze des Ackerbaus auf Regenfall und die Trockengrenze des Waldes behandelt.

M. Henglein.

Boswell, P. G. H.: *Climates of the past: a review of the geological evidence.* (Quart. J. Roy. Meteorol. Soc. **66**. 1940. 249.)

Die geologischen Möglichkeiten für Klimarekonstruktion sind begrenzt. Die Gesteine, ihre Form, ihr Aufbau, die Anordnung ihrer Komponenten, sowie ihr Fossil- und Pflanzeninhalt bilden die Hauptkriterien für die Rekonstruktion von Klimaten. Die Auswertbarkeit einzelner Anzeichen wird behandelt, wie Rotfärbung der Gesteine, Kreidebildung. Für die Bildung von Böden ist das Ausgangsmaterial gleichgültig. Regen, Temperatur, Durchlässigkeit, Pflanzenbedeckung sind wichtiger. Sie beeinflussen die p_{H} -Konzentration des Bodenwassers. So tritt bei p_{H} 7,5 Lateritisierung, bei p_{H} 4,5 die Bildung höher silifizierter Formen ein. Hydroxyde, Kaolinit und Halosyt bilden sich in der Wärme, Montmorillonit in der Kälte. Das Tonmineral Illit ist wenig geeignet für Klimabestimmung.

Eiszeit, Wirkung der Eismassen auf die Verteilung von Hoch- und Tiefdruckgebieten und damit auf die möglichen Hauptwindrichtungen werden zum Schluß besprochen.

M. Henglein.

Brandt, Rudolf: *Klimaänderungen in Vergangenheit und Gegenwart.* (Umschau. **46**. 1942. 129.)

Eine umfassende Bearbeitung aller Klimatelemente der Vergangenheit hat A. WAGNER vorgelegt. Die Temperaturtabelle in LINKE's Meteorologischem Taschenbuch liefern ein anschauliches Bild der Klimaverhältnisse der letzten $1\frac{1}{2}$ Jahrhunderte. WAGNER stellt eine einseitige Klimaänderung seit über 100 Jahre in dem Sinne fest, daß die gesamte atmosphärische Zirkulation in Zunahme begriffen ist, was überall, wo exakt nachgeprüft wurde, mit einer Temperaturzunahme und einem Rückgang der Gletscher, auch auf der südlichen Halbkugel, verbunden ist. Eine Voraussage für die Zukunft kann daraus nicht gegeben werden. Die Geschichte der letzten zwei Jahrtausende lehrt, daß eine einseitig gerichtete Klimaänderung seit dieser Zeit nicht nachweisbar ist. Die Erdgeschichte zeigt aber meteorologische Extreme auf, die jede Vorstellung übersteigen, wie die Eiszeit und das Karbon, in dem es anscheinend noch keine Jahreszeiten gegeben hat, bis dann die überraschende Entdeckung einer offenbar riesigen Eiszeit im Altertum der Erde, vor allem in Afrika und Indien, kam. COLEMAN fand in den ältesten Schichten noch zwei große Eiszeitperioden. Unser klimatisches Großbild seit Bildung einer festen Erdkruste wäre, daß eine einseitige Klimaänderung in irgendeiner Richtung nicht mit Sicherheit nachweisbar ist, in keinem Fall in Richtung einer fortschreitenden Verschlechterung. In Abständen von ungefähr 250 Millionen Jahren treten große und weltumspannende Eiszeiten auf. Die Klimaschwankungen im Laufe der Erdgeschichte werden in einem Diagramm dargestellt. Nach K. HIMPEL kann als gesichert gelten, daß sowohl geographische Faktoren wie Gebirgsbildung und Vulkanismus als auch Kontinentalverschiebungen im Sinne von WEGENER und KIRSCH großen Einfluß auf das Klima hatten. Ihre Heranziehung reicht aber keinesfalls zur Erklärung aus. Ein Anschluß an kosmische Geschehnisse ist der einzig erfolgversprechende Versuch.

Es mehren sich die Stimmen, die eine Verbindung mit einem Stadium der Sonne als veränderlichem Stern suchen. Die neuesten Forschungen an wechselnden veränderlichen Sternen, vor allem des sog. Typus RW Aurigae, versprechen guten Erfolg. Innerhalb von dichteren kosmischen Dunkelwolken stehende Sterne zeigen oftmals eine sehr rasche Veränderlichkeit, die offenbar durch Nebel angeregt wird, ganz besonders anscheinend bei Sternen mit geringer absoluter Leuchtkraft. Falls etwa die Sonne solche Helligkeitsschwankungen durchlaufen würde, so entstände bei einem Helligkeitsausbruch der Sonne auf 400% ihrer jetzigen Strahlung eine gewaltige Aufwirbelung der Erdatmosphäre. Durch die sehr ungleiche Erwärmung zwischen Wasser und Land würden ungeheure Kaltlufteinbrüche über letzterem erfolgen. Wenige Tage später erfolgt dann eine Helligkeitsabnahme bis auf 30% des Jetztwertes. Die gewaltigen Niederschläge über dem anfänglich erhitzten Land würden in Gebirgslagen und höheren Breiten in Schnee übergehen; die Vereisung würde fortschreiten. Man erkennt, daß recht kurze Zeiten eines solchen Stadiums unserer Sonne ausreichen würden, um kräftige Gletschervorstöße in die Wege zu leiten.

M. Henglein.

Junge Gesteinsverwitterung.

v. Bülow, R.: Karrenbildung in kristallinen Gesteinen? (Zs. deutsch. geol. Ges. 94. 1942. 44—46. Mit 6 Textabb.)

Unter Karren werden „durch Gesteinsauflösung ausgeweitete, im Kluffnetz ausgezeichnete Wege des Wassers von der Oberfläche in das Innere des Karstes“ verstanden.

CARLÉ erweitert nun neuerdings (1941) in bewußtem Gegensatz zu CRAMER den Karrenbegriff, indem er ihn auch auf kristalline Gesteine ausdehnt. Verf. führt eine Reihe sachlicher Gründe gegen die von CARLÉ gewollte Ausdehnung des Karrenbegriffes an. **Chudoba.**

Bodenkunde.

Allgemeines. Untersuchungsverfahren.

Albareda Herrera, José M.a: Der Boden. (Mem. Ac. Ci. exact. Madrid. 7. 1942. 1—485. Spanisch.)

Die Sedimente sind nur unter Berücksichtigung der Entstehung, Eigenschaften und Zerstörung des Bodens zu erklären. Der Boden bildet ein sehr komplexes Problem. Verf. stellt in 15 Kapiteln dar: 1. Die Desintegration (mechanische). 2. Die Dekomposition (chemische) des Bodens. 3. Erodierende Tätigkeit der Vegetation. 4. Der Boden als disperses System. 5. Mineralogische Analysis. 6. Absorption und Basenwechsel (Kationenwechsel). 7. Bodensäure. 8. Vorgeschlagene Gleichungen für den Wechsel der Kationen. 9. Staub und Humusdecke. 10. Konstitution des Humus. 11. Integrierende Auflösung des Bodens. 12. Boden und Wasser. 13. Die Atmosphäre des Bodens. 14. Physikalische Eigenschaften des Bodens; scheinbare und wirkliche Dichte. 15. Temperatur des Bodens. Entwicklung und Zerstörung des Bodens und eine Erläuterung über die Formation des Bodens werden eingehend behandelt.

M. Henglein.

Petrov, M.: Das Wasserregime der Sandbarchanenkette und die Wärmebedingungen für die Feuchtigkeitskondensation in Kara-Kuma. (Bull. Ac. Sci. USSR. Sér. Géogr. Nr. 2. 1941. 173. Russ. mit deutsch. Zusammenf.)

Der Gang der mittleren Bodentemperaturen für Kara-Kuma, sowie die entsprechenden Dampfdrücke in verschiedenen Tiefen bis zu 3 m wurde zusammengestellt. Es wird daraus geschlossen, daß die Bewegung der Dämpfe im Boden im Winter von unten nach oben, im Frühjahr und Sommer von einer in geringer Tiefe unter der Erdoberfläche liegenden Grenzschicht nach oben und nach unten stattfindet. Im Herbst ist das Druckgefälle besonders stark. Die Dämpfe steigen aus den tieferen Schichten auf und kondensieren in der obersten Sandschicht, deren Feuchtigkeitsgehalt sich trotz Fehlens der Niederschläge vergrößert.

In den in Ruhe befindlichen Sanden der Niederungen dringt die Durchfeuchtung durch Niederschläge tiefer als die Verdunstung, so daß ein Teil der Niederschläge allmählich bis ins Grundwasser 20—25 m unter der Erd-

oberfläche gelangt. Dagegen sind bei den wandernden Sanden der Kette zwei Feuchtigkeitshorizonte, von denen bald der untere, bald der obere überwiegt. Die Erscheinung wird nicht auf Kondensation zurückgeführt, sondern dadurch erklärt, daß die Verdunstung tiefer dringt als bei ruhenden Sanden. In wasserarmen Jahren können die Niederschläge nicht bis in größere Tiefen versickern. Es bilden sich trockene Schichten zwischen dem Grundwasserspiegel und dem von oben eindringenden Niederschlagswasser. **M. Henglein.**

Leontiev, Wl., Über die Sandfeuchtigkeitsänderung in den Barchanen- und Saksaulwäldern von Kara-Kuma. (Bull. Ac. Sci. USSR. Sér. Géogr. Nr. 2. 1941. 195. Russ. mit deutsch. Zusammenf.)

An Stellen, die durch Vorkommen des Saksauls gekennzeichnet waren, wurde 4 Jahre lang durch monatliche Bohrungen der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens in verschiedener Tiefe bestimmt. Es zeigte sich, daß der größte Feuchtigkeitsgehalt sich in den Sand-Barchanen und Niederungen findet, die mit schwarzem Saksaul bestanden sind. Die gerodeten Stellen sind im Walde am feuchtesten. Die Durchfeuchtung wird außer durch Niederschläge auch durch die Kondensation des Wasserdampfes bewirkt, der von tiefer gelegenen Feuchtigkeitsspiegeln oder vom Grundwasser aufsteigt. **M. Henglein.**

Chemie, Physik und Mineralogie der Böden.

Johansson, S.: Der Wasserhaushalt des Bodens. (Tidskrift Kungl. Lantbruksakad. 1940. 273—293.)

Es werden die neuesten Untersuchungen des Bodenwassers im Verhältnis zum Pflanzenwachstum mitgeteilt. Zunächst wird der Wasserbedarf der Pflanzen und die Verdunstung der Bodenoberfläche diskutiert, dann wird die Qualität des Bodenwassers und seine physikalischen Faktoren im Boden behandelt. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 63. 1941.)

H. Schneiderhöhn.

Hellmers, J. H. und R. Köhler: Chemische, mikroskopische und bodenphysikalische Untersuchungen zweier tropischer Bodentypen. (Zs. prakt. Geol. 49. 1941. 125.)

In tropischen Gebieten verläuft die Verwitterung energischer. Da nun auch als Endprodukte andersartige Böden auftreten, so erfordern diese Böden besondere Untersuchungsmethoden. Für die Aufklärung der Verwitterungsart erschien den Verf. die Ergänzung eingehender mikroskopischer Mineralbestimmung besonders wichtig. Sie wählten als Untersuchungsobjekt einen Wüstenboden der Sahara und einen Regenwaldboden (Lehm) aus Südkamerun. Es stand jedoch nur die Oberkrume zur Verfügung. Ein vollständiges Profil wäre jedoch wünschenswert. Von beiden Böden wurde zunächst die Korngrößenverteilung bestimmt, und zwar durch Schlämmung und Sedimentation, beide ergänzt bei Vorliegen größerer Kornanteile durch anschließendes Sieben. Für Schlämmung wurde der Apparat von КОРЕКЪ, für die Sedimentation der Pipettapparat von КÖНН benutzt. Bei beiden Böden waren die Korngrößen über 2 mm beim Sand mit 2%, beim Lehm mit 5,5% vertreten. Um in dem stark kalkhaltigen Wüstensand den Einfluß des Kalkes auf die ge-

samte Verteilung der Kornanteile kennenzulernen, wurde der Kalkspat mittels verdünnter Salzsäure herausgelöst. Der Lehmboden war kalkfrei. Paralleluntersuchungen wurden durchgeführt. Die Ergebnisse der mechanischen Analysen wurden in einer Tabelle zusammengestellt. In einer weiteren Abbildung ist in den Verteilungskurven der Sand durch dünne Kurven graphisch dargestellt. Die Gewichtsprozente sind auf der Ordinate, die Korngrößen in Millimetern auf der Abszisse in logarithmischer Teilung aufgetragen. Alle drei Kurven sowohl für den Sand als auch für den Lehm verlaufen fast übereinstimmend. Auf Grund der mechanischen Analyse ist der Wüstensand als ein fein-mittelsandiger Mehlsand mit geringem Schluffgehalt zu bezeichnen. Für lehmige und tonige Böden wird die Schlümmung als nicht ausreichend betrachtet, da die wichtigen feineren und feinsten Anteile hierbei zu summarisch erhalten werden. Die Sedimentationsmethoden gestatten eine weitere Zerlegung der Anteile unter 10μ bis zu 2μ , eventuell bis zu 1μ herab und geben so ein besseres Bild über die gesamte Kornverteilung namentlich der Schluff- und Tonanteile. Der tropische Lehm kann als ein sandiger, stark mehlsandiger Schluffton bezeichnet werden.

Die chemische Untersuchung der Böden wurde in derselben Weise durchgeführt, wie sie für Gesamt-Bodenanalysen in der Reichsstelle üblich ist. Auf den Salzsäure-Auszug wurde verzichtet. Aus der Zusammenstellung der Ergebnisse in einer Tabelle ist zu ersehen, daß beide Böden nicht als nährstoffreich bezeichnet werden können. Um auf die Mineralzusammensetzung schließen zu können, wurden die analytisch gefundenen Gewichtsprozente auf Molekularprozente umgerechnet. Ohne Berücksichtigung von Humus, Stickstoff, Feuchtigkeit und Glühverlust wurden die errechneten Werte in einer Tabelle aufgeführt. In dem Wüstensand ist Kali vollständig an Orthoklas gebunden, der mit 1,76% beteiligt ist. Weiter tritt in dem Sand ein saurer Plagioklas (Oligoklas) in größerer und ein basischer in geringerer Menge auf. Von den 15,43% CaO ist nur ein geringer Teil an den Anorthit gebunden; 14,63% entsprechend dem Gehalt an CO_2 steht noch für die Kalkspatbildung zur Verfügung. Rechnerisch wären dann im Sande 29,26% Kalkspat vorhanden. Außerdem ist noch etwas CaO an Gips und an Phosphorsäure gebunden. Fe_2O_3 ist z. T. mit TiO_2 zu Titaneisen, in kleinen Mengen wohl auch mit Magnesium zusammen, in den in geringer Menge vorkommenden Augiten und Hornblenden und in kleiner Menge im Limonit enthalten. 57% SiO_2 bleiben für Quarz übrig.

In dem tropischen Lehmboden ist mikroskopisch Orthoklas nachgewiesen. Die Umrechnung der 0,20% K_2O auf Orthoklas ergibt für letzteren 1,60%. Auch ein saurer Plagioklas, für den das Verhältnis Albit zu Anorthit 3 : 1 ist, tritt in diesem Boden auf. Eine Bauxitverwitterung fand nicht statt. Eine Eisenanreicherung hat jedoch stattgefunden (Limonit). Der TiO_2 -Gehalt ist recht hoch. Kalkspat ist längst ausgelaugt. Der Boden ist reich an Phosphorsäure, die an Eisen gebunden ist. Die große Menge Ton weist auf einen hohen Gehalt an Tonmineralien hin, besonders da genügend SiO_2 zu ihrer Bildung zur Verfügung steht.

In beiden Böden finden sich erhebliche Mengen löslicher Kieselsäure. Im Wüstensand konnten außerdem mikroskopische Neubildungen von noch

wasserhaltiger Kieselsäure nachgewiesen werden. Eine Tabelle zeigt die Analyse des Wasserausuges. Der Wüstensand zeigt eine schwach alkalische, der lehmige Regenwaldbogen eine schwach saure Reaktion.

Die Mineralbestimmungen der einzelnen Fraktionen ergaben folgendes: Im Wüstensand bestand der abgesiebte Anteil mit einem Korndurchmesser größer als 2 mm vorwiegend aus stark gerundeten Quarzen und Quarziten. An noch erkennbaren Gesteinen traten Kalkstein und einige Gerölle saurer Eruptivgesteine, vermutlich von Graniten, und basischer augitführender Ergußgesteine auf. Eisenerzkonglomerationen und stark durch Kalk verkittete feinere Mineralien finden sich ebenfalls darin. Auch die anderen Fraktionen sind ähnlich zusammengesetzt; von 0,5—0,2 mm mit weniger Quarz enthält besonders Feldspäte, Kalkspat und vereinzelt Augit. 0,2—0,1 enthält noch weniger Quarz; Eisen- und Kalkabsätze verkitten. Der Mineralbestand ist also Quarz 53, wasserhaltige SiO_2 3, Orthoklas 2, Oligoklas 5, Labrador 3, Kalkspat 31, Limonit 1%, dazu etwas Augit, Hornblende und Gips.

Bei dem tropischen Lehmboden war es nicht möglich, die Menge der einzelnen Mineralien auf dem Integrationstisch auszumessen, da die Unsicherheiten infolge der großen Menge von Eisenabsätzen und Verkittungserscheinungen zu groß geworden wären. Sämtliche Fraktionen der tropischen Böden sind von neugebildeten Eisenmineralien stark beeinflusst.

Weiterhin wurden Fließ- und Ausrollgrenze bestimmt, um Aufschluß über das plastische Verhalten zu bekommen. Es wurden auch einige Versuche über das kapillare Verhalten der beiden Böden durchgeführt. Für den Wüstensand ist die Kurve für sandiges Material typisch. Sie steigt rasch an und geht sehr bald parallel zur Abszisse weiter. Der Wüstensand saugt also das Wasser sehr rasch kapillar an. Ebenso typisch ist der Kurvenverlauf für den tropischen Lehm. Wenn auch in den ersten Tagen ein rascher Anstieg zu beobachten ist, so geht doch dann das langsamer werdende kapillare Ansteigen des Wassers stetig weiter. Das Ende ist bei diesem Boden noch nicht abzusehen, wenn auch die innerhalb von 80 Tagen gehobene Wassersäule zunächst noch nicht wesentlich über dem beim Wüstensand erreichten Höchstwert liegt.

Als Ergebnis der Arbeit ist festzustellen, daß die auch für unsere heimischen Böden üblichen Methoden der Korngrößenbestimmung in den untersuchten Böden, wie die mikroskopische Nachprüfung ergab, durchaus anwendbar sind. Die auf das bauliche Verhalten der beiden Böden hinweisenden Kennziffern stimmten mit den Ergebnissen der übrigen Untersuchungen und mit den Erwartungen überein. Für besondere Fälle in landwirtschaftlicher und in baulicher Hinsicht müssen die Untersuchungen natürlich noch durch weitere ergänzt werden.

M. Henglein.

Jacob, A.: Die organische Substanz des Bodens. (Umschau. 45. 1941. 740.)

Der Kohlenstoffgehalt des Bodens (Humus) hat eine große Bedeutung für die Verbesserung der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens und somit für die Aufrechterhaltung der Fruchtbarkeit. Da sich Humus von den mineralischen Bestandteilen des Bodens nicht trennen

läßt, war es noch nicht möglich, seine Rolle im einzelnen aufzuklären. Die oxydative Zersetzung der organischen Substanz zu Kohlensäure und Wasser liefert die Energie für die Lebensprozesse, insbesondere der Bakterien. Der sich bildende Dauerhumus ist kein einheitlicher Stoff; seine Zusammensetzung ist durch die Menge der vorhandenen Mineralstoffe beeinflusst. Er ist biologisch nur schwer angreifbar. Er verbessert aber die Eigenschaften des Bodens in physikalischer und chemischer Hinsicht, lockert schwere Böden auf, macht leichte Böden bindiger, puffert den Boden gegen Verschiebungen der Bodenreaktion und adsorbiert Pflanzennährstoffe.

Als erste wichtige Kennzahl für die organische Substanz des Bodens betrachtet SPRINGER den im Azetyl bromid unlöslichen Teil. Bei der Untersuchung der Humusstoffe erhält man folgende Gruppen:

I. Löslich in kalter Natronlauge.

1. Nicht fällbar durch Säuren: Fulvosäuren.
2. Fällbar durch Säuren:
 - a) löslich in Alkohol: Hymatomelansäuren,
 - b) unlöslich in Alkohol: Huminsäuren.

II. Unlöslich in kalter Natronlauge, löslich in heißer Natronlauge: Humine.

Nach J. SEDLETZKI ist die Huminsäure kristallin, und zwar zeigt sich eine Verwandtschaft zum Aufbau des Graphitgitters aus Benzolringen.

MEYER und TJULIN nehmen eine Bindung zwischen Montmorillonit und Humus an. Proteine werden innerhalb des quellbaren Gitters von Montmorillonit adsorbiert. Das Verhalten des Montmorillonits bei Absättigung mit Humus könnte eine wichtige Rolle für den Nährstoffhaushalt der Böden spielen, besonders für die Kaliversorgung der Pflanzen. Kaliarme Böden mit hohem Montmorillonitgehalt neigen dazu, das lösliche Kali der Düngemittel stark festzulegen und den Pflanzen unzugänglich zu machen. Bei einer Absättigung des Montmorillonits durch Humussäure würde dieser weniger Kali festlegen. Es würde also ein Teil des Kalis durch die Humussäure in einer der Pflanze leicht zugänglichen Form gebunden werden. Es war aber noch nicht möglich, ein geeignetes Bild zur Aufklärung der komplizierten Reaktionsfähigkeit mit Mineralstoffen zu erlangen.

Die praktische Aufgabe der Humusforschung soll Mittel und Wege suchen, um durch Zufuhr von organischer Substanz den Gehalt des Bodens an wertvollem Dauerhumus anzureichern und so die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens, die man zusammenfassend als seine „alte Kraft“ bezeichnet, zu verbessern. — Die entstehende Humusmenge wird immer ein Gleichgewicht sein zwischen der Zufuhr an organischer Substanz und ihrer Zersetzung durch die Bodenbakterien, das wieder von der Dynamik der bodenbildenden Prozesse in dem betreffenden Boden abhängt, insbesondere vom herrschenden Klima und der Bodenart.

M. Henglein.

Protzerov, A. V. and N. K. Karassev: To the methodic of definition the bulk weight of the soil by means of a borer NVP. (Meteorol. i Gidrol. **6**. 1940. 94 (russisch); Ref. von R. MEYER in Zbl. Geophys., Met. u. Geod. **8**. 1941. 255.)

Die Verf. beschreiben die vorgeschlagenen Wege zur Bestimmung des Raumgewichts trockenen Bodens. Der Bohrer NVP (Nieder-Wolga-Projekt) wird abgelehnt. Durch das Treiben des zylindrischen Bohrers in den Boden durch Hammerschläge erfolgt eine merkliche Auflockerung, also eine Verringerung des Raumgewichts. Häufig bewegt sich der Bohrer auch auf „Treppenstufen“. Solange eine wirklich befriedigende Prüfungsmethode für Erdbohrer fehlt, ist der Vergleich zwischen den mit dem Bohrer gewonnenen Ergebnissen und denen, die durch Untersuchung größerer Erdklumpen ermittelt wurden, noch am sichersten. Die größere Raumdichte gilt bei den Vergleichen als Kennzeichen der besseren Methode. Der Bohrer von KACINSKY gibt zu geringe Werte; der von VASILIEV arbeitet befriedigend. Die beste Arbeit leistet der Bodenhobel von POPOV. **M. Henglein.**

Bodentypen.

Tamm, O.: Der nordschwedische Waldboden. Eine kurze populäre Übersicht der Erscheinungen, von denen die Produktionsfähigkeit des Waldbodens bedingt ist. Stockholm 1940. 285 S.

Die Einleitungskapitel behandeln die allgemeinen Ansprüche am Standort und die nordschwedischen Wälder. Danach wird das Klima Nordschwedens dargelegt, das ein Übergangstyp zwischen dem maritimen und dem kontinentalen ist; für die Kiefer und die Fichte könnte es günstiger sein. Die geologische Art des Waldgebietes wird von den Gesteinsarten, besonders von ihrer Verwitterbarkeit beeinflusst. Verf. teilt sie deshalb in 6 Gruppen ein, von denen die am leichtesten verwitternden für den Waldwuchs am günstigsten sind. Die Bodenbildung und Verwitterung, sowie die verschiedenen Podsoltypen bilden die Zusammenfassung der vieljährigen Untersuchungen des Verf.'s. Dasselbe gilt auch für den eingehenden Bericht des Rohhumus und seiner Eigenschaften. Die letzten Kapitel behandeln die verschiedenen nordländischen Waldtypen. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **63.** 1941.) **H. Schneiderhöhn.**

Lundqvist, G.: Die minerogenen Bodenarten der Berglagen. (Geol. Undersökn. Stockholm. Ser. C. Nr. 433. 1940. 87 S.)

Eine Beschreibung der Bodenarten auf mechanischen Analysen gegründet. Diagrammtypen veranschaulichen die Verschiedenheit der Zusammensetzung der Bodenarten. Am wichtigsten ist die Behandlung der Moränentypen und ein Erklärungsversuch ihrer Genesis. Sie können in zwei Hauptgruppen zusammengefaßt werden: 1. die grobkörnige, geschiebereiche mit 90% lokalem Material, Geschiebe ohne Schrammen, locker gebaut, unvollständig zerkleinert, mit kuppigten Oberflächenformen und 2. die feinkörnige, weniger geschiebereiche bis -arme, mit reichlichem (20—30%) langtransportiertem Material, Geschiebe mit Schrammen, fester gebaut, flache und eben abgerundete Oberflächenformen. Die ersteren liegen in den Tälern und an den Abhängen, die letzteren auf den Höhen. In den Tälern ist das Eis an Moränenmaterial (vom lokalen Typ) reicher und hat deshalb weniger Plastizität. Je reicher es an Moräne ist, desto schneller wird es den Abhängen des Grundes

gegenüber reagieren. In gewissen Lagen, besonders in den Geländebrüchen, muß es deshalb Toteis innerhalb des lebenden Eiskörpers geben, dies geht u. a. aus der Lage der großen Eisblöcke auf den Moränengipfeln hervor. Die langtransportierte Moräne ist von den oberen, beweglicheren und deswegen auch erodierenden Partien abgesetzt. Auch die innere Struktur (von Schlißproben beleuchtet) befestigt die dargestellte Auffassung. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **63**. 1941.) **H. Schneiderhöhn.**

Bodenverwüstung und Bodenkonservierung.

Hjulström, F.: Soil erosion in the United States and other countries. A current problem. (Ymer. Stockholm 1940. 81—105.)

Verf. glaubt, daß die humiden Gebiete des nordwestlichen Europas eine größere Bedeutung erhalten werden als Ackerbauländer wegen der Bodenverwüstung und -abtragung in den Teilen der Welt, die zur Zeit die wichtigsten Getreideproduzenten sind. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **63**. 1941.) **H. Schneiderhöhn.**

Morphogenie, regional.

Sandell, A.: Tektonik und Morphologie bei Stora Strand. Eine Landschaftsstudie innerhalb der Dalformation. (Sver. geogr. årsb. Lund. 1940. 32—48.)

Es wird zuerst die Tektonik in der Umgebung der Stora Strand-Kupfermine in der Provinz Dalsland beschrieben. Die Kupfererze kommen lagerförmig in präkambrischen Schiefen vor. In der Mine sind eine große und mehrere kleine Verwerfungen. Die große Verwerfung ist in der Vertikalen und Horizontalen auf 120—130 m zu verfolgen und streicht NNO—SSW. Ein anderes System verläuft NW—SO. Der heutige Landschaftscharakter ist in erster Linie durch die verschiedenen Gesteinsarten bestimmt, aber auch die tektonischen Linien sind sowohl in der Groß- als auch in der Kleinmorphologie bemerkbar. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. **63**. 1942.) **H. Schneiderhöhn.**

Schmidt, W.: Lößschluchten der Ukraine. (Umschau. **46**. 1942. 219.)

Die Lößschluchten (russisch Owrak) der Ukraine sind häufig, regelmäßig und ein Hauptmerkmal der sonst so einförmigen Landschaft. Eine Karte zeigt das Hauptverbreitungsgebiet des Lößes in Südrußland. Nicht selten sind die Schluchten 15—20 m tief. Der Absturz in die Lößschlucht erfolgt unvermittelt. Neben der Steilheit der glatten, hellen Wände fesselt die tiefe Einkerbung, die zum Boden führt. Beherrschend ist die Längserstreckung. Die Abgrenzung ist aber äußerst unruhig, reich an seitlichen Einschnitten. Das ganze Gebilde erscheint zerfranst und oft in Nebenschluchten aufgelöst. Zwischen den Massen feinen Lößes sind gelegentlich Horizonte mit sichtbarer Schichtung, ja Schrägschichtung, eingeschaltet als Ergebnis nachträglicher Flußumlagerung und Sonderung. Neben Anhäufungen von Lößkindeln finden sich Einschaltungen groben Moränenmaterials oder fossiler Böden. Der Boden

der Schlucht ist meist geröllreich. Im obersten Teil geht der Löß in Schwarzerde über. Die Owrags wandeln sich ständig um, und zwar in verhältnismäßig kurzer Zeit. Starke Regengüsse fördern die Zerstörung der Seitenwände und spülen das Einsturzmaterial am Boden der Schlucht aus. Zwischen Tiefe und Breite des Owrags bildet sich ein bestimmtes geometrisches Verhältnis heraus. Die Lößschlucht ist in ihrem fortgeschrittenen Stadium reich an bizarren Formen, wie Mauern, Zacken und Türmen. **M. Henglein.**

Koegel, Ludwig: Regenrinnen und Erdpyramiden in Kalabrien und in den Alpen. (Natur u. Volk. **71**. 1941. 120.)

Die Formen der Abspülung und Zerschneidung durch die Regenwässer in Terrassenstufen aus tonigen Sanden, die teilweise mit Kalkkrusten bedeckt sind, werden von Kalabrien beschrieben und verglichen mit den in der Zerteilung weiter vorgeschrittenen Erdpyramiden von Ritten bei Bozen und ähnlichen Gebilden bei Gries im Sulztal in den Ötztaier Alpen.

M. Henglein.

Angewandte Geologie.

Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft.

Allgemeines.

Casagrande, Leo: Die elektrische Entwässerung feinkörniger Böden. (Die Straße. 8. H. 19/20. 1941. 324—326. Mit 7 Abb.)

Die Mehlsand- und Schluffböden, wie z. B. Löß, sind gegen geringe Feuchtigkeitszunahme empfindlich und zerfließen leicht, sind aber andererseits oft schwer zu entwässern. Die Wasserbewegung zu Abpumpstellen kann durch Anlegen eines elektrischen Stromes sehr beschleunigt und so eine je nach den Verhältnissen oft erstaunlich gute Entwässerung erzielt werden, die entweder bauliche Maßnahmen oft erst ermöglicht oder wenigstens sichert und einfacher und billiger gestaltet.

Über die Kosten wie über die Durchführung solcher Verfahren im einzelnen läßt sich noch wenig sagen. Einige nähere Angaben werden über die erfolgreiche Anwendung bei der zuvor infolge äußerst störender Durchnässung fast aufgegebenen Herstellung eines Einschnittes im tonig-schluffigen Boden gemacht. Durch die Elektroentwässerung wurde hier das Baggern erst ermöglicht, die weiter hinzudringende Feuchtigkeit wird durch bekannte Dauermaßnahmen bewältigt. Die Bedeutung des in den Anfängen stehenden und den jeweiligen Verhältnissen vorerst noch durch Laborversuche anzupassenden Verfahrens für Entwässerung von Baugruben, Entfeuchtung von Erddämmen, Rutschhängen und Böschungen, die dann anderswie endgültig gesichert werden, nachdem plötzliche Störungen erst einmal verhindert und die geplanten Maßnahmen ermöglicht worden sind, wird überzeugend dargestellt.

Stützel.

Rom: Grundwasserabsenkungen und Bodenbewegungsvorgänge im Deckgebirge bei der Grundwasserentziehung. (Braunkohle. 39. 1940. 355—357 und 367—369. Mit 6 Abb. u. 2 Tab.)

Die Abhandlung gibt einleitend eine Übersicht über wasser- und bodenkundliche Forschungsergebnisse der Grundwasserabsenkungen; im Anschluß daran werden Entstehung, Form und Einfluß des Grundwassertrichters erörtert. Zwischen Gestalt und Reichweite des Trichters bestehen mathematische Zusammenhänge. Es folgen Ableitungen von Bodensenkungs- und

Bodenspannungsdiagrammen über die Grundwasserabsenkungskurve. Erstmals liegt der Versuch vor, Verschieben und Spannungen im Boden vorauszuberechnen.

von **Gliszczynski.**

Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, regional.

Stiny, J.: Geologisch-gewässerkundliche Betrachtungen über die Besiedlungsfähigkeit des Wiener Waldes. (Geol. u. Bauwesen. 13. Wien 1941. 60—70.)

Die Voraussetzungen geologisch-bodenkundlicher Art für Siedlungen im alpinen Anteil der Umgebung von Wien werden ausführlich behandelt. Dieser Wiener Wald umfaßt das Ostende der Flyschzone und Teile der Kalkvoralpen.

Die Kalkvoralpen mit den weitaus überwiegenden stark wasserdurchlässigen Karbonatgesteinen leiden vor allem an Wasserarmut. Die engen Täler und steilen Hänge sind einer zusammenhängenden städtischen Verbauung ungünstig, ebenso die Hochflächen wegen ihres Wassermangels.

Auch für eine Erweiterung der landwirtschaftlichen Nutzung in größerem Maßstabe sind die Verhältnisse nicht günstig, weil hierfür nur die tertiären Beckenfüllungen und vom Mesozoicum die mergeligen, leicht verwitterbaren Stufen die bodenkundlichen Voraussetzungen und genügend Wasser bieten.

Das Flyschgebiet mit seinem Wechsel von Sandstein und Mergel und seinen wenig durchlässigen Verwitterungsböden ist durch das rasche Abfließen der Niederschläge, also Wildbachcharakter aller Gerinne gekennzeichnet. Die Möglichkeiten einer Wasserbeschaffung für Siedlungen sind denkbar ungünstig; die Wässer sind übrigens sehr hart, die Quellschüttungen überaus schwankend. Die Neigung des Bodens zu Rutschungen erschwert den Straßenbau und gefährdet Siedlungen, die Verwitterungsschwarte des Mergelgeländes liefert feuchten Baugrund mit seinen bekannten Nachteilen. Dieses Gebiet ist also für städtische Verbauung überhaupt ungeeignet, jedoch auch für Einzelsiedlungen nur beschränkt verwendbar; dagegen ließe sich die landwirtschaftliche Nutzung des Flyschgeländes noch erweitern, und zwar auf Flächen mit Neigungen bis zu 10°, im wesentlichen also auf den alten Hochflächen. Dabei denkt Verf. aber nicht an Kahlschlag größerer Flächen, sondern nur an Auflockerung der zusammenhängenden großen Wälder. In Rutschungsgebieten wäre der Forstbetrieb von Hoch- auf Niederwald umzustellen.

Abgesehen also von dem Bedürfnis, der Großstadt Wien ihr unvergleichlich schönes Ausflugsgebiet zu erhalten, sprechen auch die natürlichen Voraussetzungen gegen jede weitere Verbauung des Wiener Waldes. Nur eine in mäßigen Grenzen gehaltene Steigerung der bäuerlichen Biedlung kann empfohlen werden.

Kieslinger.

Ullerstam, A.: Grundwasserversorgung in Huskvarna in Schweden. (Tekn. tidskrift Stockholm. 1940. 41—48, 49—56.)

In Huskvarna am Südrande des Sees Vättern führen Sandsteine der Visingsöformation Wasser in guter Qualität und genügender Menge. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 63. 1942.) **H. Schneiderhöhn.**

Lindqvist, R.: Die Wasserversorgung der Stadt Jönköping. (Kommunal tekn. tidskr. Nr. 5. 1940. 4 S.)

Zusammenstellung der Grundwasserverhältnisse und technische Erläuterungen zu der Frage der Wasserversorgung. Einige Bohrungen wurden ausgeführt, um die Wasserdurchlässigkeit der unterliegenden, der Visingöformation angehörenden Sandsteine zu untersuchen. Die quartären Ablagerungen hatten in einem Bohrloch eine Mächtigkeit von 194 m, was noch nie in Schweden bemerkt wurde. (Nach Ref. in Geol. För. i Stockholm Förh. 43. 1942.)

H. Schneiderhöhn.

Wassertechnik.

Hoos, J.: Die Grundwassersenkung beim Bau des Maastunnels in Rotterdam. (Die Bautechnik. 19. H. 48. 1941. 517—522. Mit 8 Abb.)

Gekürzte Übersetzung aus De Ingenieur 1941. H. 18. S.B. 57 zur Ergänzung der Berichte von VAN BRUGGEN in Bautechnik 1940. 47 und 1941. 429 (Ref. dies. Jb. 1940. II. 491 u. 1942. II. 86), wo auch die Bodenverhältnisse dargestellt sind (Bautechnik. 1941. 433).

Es wird über Probepumpen, Zusammenhang zwischen Grund- und Außenwasserstand, die Ausführung der Grundwasserabsenkung und die dazu benutzten Anlagen und den Einfluß des Pumpens berichtet. **Stützel.**

Ufer, Willi: Die Entkieselung von Wasser mit Verbindungen der Erdalkalien. (Angew. Chemie. 54. H. 47/48. 1941. 496—498. Mit 2 Abb. u. 7 Zahlentaf.)

Zusammenfassung des Verf.'s:

„Die Entkieselung von Wasser mit den Hydroxyden der Erdalkalien, insbesondere des Calciums, läßt sich in drei Vorgänge unterteilen:

1. In der homogenen flüssigen Phase Bildung von schwerlöslichen Calciumsilikaten, deren Löslichkeit laut Massenwirkungsgesetz durch gleichionigen Zusatz stark herabgesetzt werden kann,
2. Adsorption an oder Reaktion mit dem festen Hydroxyd und
3. Niederschlagen von feinem oder kolloidal gelöstem Silikat der Erdalkalien.

Für den praktischen Gebrauch kommt nur Kalk in Frage. Man erreicht durch genügend große Zusätze eine Entkieselung bis auf 0,2 mg/l SiO. Dieser Wert konnte durch Erhöhung des Zusatzes nicht unterschritten werden. Die Temperatur hat nur dann Einfluß, wenn man mit dem Zusatz in der Nähe der Löslichkeitsgrenze bleibt. Neutralsalze beeinflussen die Entkieselung nicht. Die Schwierigkeiten bei der technischen Ausführung mit den in der Wasserreinigungstechnik gebräuchlichen Apparaten beruhen hauptsächlich auf dem schlechten Absitzen der festen Verbindungen. Andere Salze der Erdalkalien wirkten nur unvollkommen.“

Stützel.

Kastner, Hermann: Der Grundbruch durch Unterströmung von Stauanlagen auf durchlässigem Boden. (Wasserkr. u. Wasserwirtsch. **36.** 1941. 144.)

Infolge einer Filterwirkung des Bodens findet eine Unterströmung des Stauwerkes statt. Die Grundwasserströmung muß durch entsprechende Fundamentformung so gestaltet werden, daß durch die Unterströmung kein Grundbruch eintritt. Auf Grund der Berechnungen unter Berücksichtigung des DARCY'schen Gesetzes der Strömungsgeschwindigkeit werden die Bedingungen besprochen, die den Grundbruch verhindern. Die Fundamentgestaltung mit und ohne Spundwänden wird geschildert. Modellversuche werden beschrieben. Durch in Feinsand eingebettete Kiesschichten wird die Gefahr des Grundbruches erhöht.

M. Henglein.

John, Friedrich: Die norwegischen Wasserkräfte und ihre Bedeutung für das neue Europa. (Vierjahresplan. **5.** 1941. 809.)

Die jährlich in Europa (ohne USSR.) verfügbaren nutzbaren Wasserkräfte lassen sich auf etwa 250 Milliarden kWh veranschlagen. 1936 wurden davon 17% verwertet. Die Vereinigten Staaten mit rund 320 Milliarden kWh nutzen nur 14% aus. Auf Norwegen entfallen allein 80 Milliarden kWh oder 23%. Der Hauptteil der norwegischen Wasserkräfte ist den meisten übrigen europäischen hinsichtlich Stromkosten und Gunst der Verkehrslage erheblich überlegen. Entlang der tief gegliederten, fast überall für Seeschiffe zugänglichen Westküste treten zahlreiche kurze Bäche und Flüsse mit oft kleinen Einzugsgebieten, aber beträchtlichen Fallhöhen auf, mithin von hohem Energiegehalt bei niedrigen Ausbaurkosten, im S dagegen längere Flußläufe mit erheblich größerer Wasserführung, aber geringem Gefälle. Ausgebaut sind gegenwärtig etwa 15% der ausbauwürdigen Wasserkräfte Norwegens, und zwar besonders im SO und S des Landes in den Regierungsbezirken Östfold, Akershus und Telemarken.

Die Frage einer verstärkten Nutzbarmachung der norwegischen Wasserkräfte in den größeren europäischen Rahmen ist näher gerückt. Gewisse Anhaltspunkte für die Fortentwicklung lassen sich aus einem Vergleich der europäischen mit der amerikanischen Situation gewinnen. Zur Schonung der Kohle Europas wird man sich in der Energiegewinnung verstärkt auf die Wasserkräfte stützen, die für eine Verdopplung, ja fast für eine Verdreifachung des Strombedarfs noch genügend Reserven bieten. Dabei wird man der Ausweitung der elektrochemischen und -metallurgischen Industrie in erster Linie die billigen Wasserkräfte vorbehalten müssen.

Besonders billige Wasserkräfte sind in Europa nur in begrenztem Umfange vorhanden. Die südeuropäischen Wasserkräfte leiden vor allem unter dem Nachteil ausgedehnter Sommer- und Herbstniedrigwasser, so daß hohe Regulierungsaufwendungen erforderlich sind.

M. Henglein.

Abwasser.

Imhoff, K.: Behelfsbauten zur Reinigung von Abwasser. (Umschau. **46.** 1942. 41.)

Behelfsbauten benötigen wenig oder gar keine Sparbaustoffe. Sie brauchen deshalb nicht schlecht zu sein. Die Reinigungsverfahren zerfallen in zwei große Gruppen: in Absatzverfahren, die nur den Schlamm aus dem Abwasser herausnehmen, und biologische Verfahren, die die Lebenstätigkeit der Bakterien zu Hilfe nehmen. Beim Absatzverfahren kommt es nur darauf an, das Abwasser mit etwa 2 Stunden Durchflußzeit durch ein Absatzbecken fließen zu lassen und den Schlamm, der sich dort absetzt, herauszubringen, bevor er beginnt zu faulen. Hierbei können Maschinen entbehrt werden. Der Bedarf an Zement ist gering, da es genügt, die Sohle und die Seitenböschungen mit dünnen Betonplatten zu befestigen. Die Faulräume werden offen zwischen Erddämmen gebaut.

Die biologische Reinigung erfolgt in sandigem Boden mit Bodenfiltern einfachster Art. Das Gelände wird in waagerechte Felder aufgeteilt und 1 m tief mit Sickerrohren entwässert. Jedes Feld wird zeitweise mit Abwasser überstaut. Das Wasser versickert rasch und fließt gefiltert und biologisch gereinigt aus den Sickerrohren ab. Auf festem Lehmboden werden Schlängelgräben angelegt, durch die das Abwasser in dünner Schicht, dem Einfluß von Luft und Licht ausgesetzt, fließt. Eine Wassermenge von 2 l in der Sekunde wird so bei 2 cm Wassertiefe in Gräben von 20 cm Breite auf einer Weglänge von 400 m in einer Stunde voll gereinigt. Der Schlamm muß von Zeit zu Zeit ausgeschöpft werden. Für kleine Verhältnisse ist die Anlage von flachen, großen Teichen besonders einfach. **M. Henglein.**

Steinbruchgeologie.

Lundell, Sv.: Quarrying and refining methods of marbel and similar nature ton. (Tekn. tidskr. Stockholm. 61. 1939. 17—20, 25—30.)

Ein Bericht über die Einrichtung in Marmorsteinbrüchen in Italien.

H. Schneiderhöhn.

Bodenphysik. Erdbau. Baugrund.

Rabe, W. H.: Der Baugrund der Stadt Mexiko und die Senkungen ihrer Gebäude. (Bautechn. 19. 1941. 300.)

Die Stadt Mexiko liegt nahezu im Tiefpunkt eines von hohen Vulkanen umrahmten Beckens über einem mit lockeren Massen ausgefüllten alten Kratersee. Die im Mittel 200 m mächtigen Füllstoffe sind vulkanischen Ursprungs und haben in nassem Zustande ein sehr niedriges Raumgewicht. Der Wassergehalt ist hoch, die Durchlässigkeitsziffer gering. Ältere und neuere Gebäude zeigen bedeutende Senkungserscheinungen und Risse. Es werden die Maßregeln besprochen, die bei neueren Hochbauten zu beachten sind. Vor allem ist eine gleichmäßige Belastung des Baugrundes anzustreben.

M. Henglein.

Rentsch, Bernhard: Geländegängige Geräte im Erdbaubetrieb. (Vierjahresplan. 5. 1941. 746.)

Die Planierhauben und Planierpflüge dienen zum Abheben von

Mutterboden und dünneren Erdschichten, für Muldenausbildung und Bankettgestaltung, sowie zum Wiederandecken von Mutterboden und Ausbreiten und Einebnen geschütteter Bodenmassen. Ein Gerät zum Lösen, Laden und Transportieren ist der Schürfkübel, der von einem Raupenschlepper gezogen wird und die zu befördernden und an anderer Stelle abzulagernden Bodenmassen selbst aufnimmt. Ebenfalls vom Raupenschlepper gezogen wird der Tiefaufreißer. Den gleichen Zwecken der Bodenaufreißung dient der Mehrscharpflug.

Eine Vereinigung dieser Geräte findet sich in der Herkules-Universal-Schürf- und Planierraupe, die außerdem mit Kranausleger und Tiefaufreißer ausgerüstet ist. Stampfgeräte bewirken eine künstliche Erdverdichtung. Die Gürtelradmaschine übt einen knetenden Druck auf die lose aufgeschütteten Erdmassen aus. Zahlreiche Rüttelgeräte dienen dem gleichen Zweck. Der Tankvibrator besitzt zur Übertragung der Vibration auf den Boden ein Raupenband. Ein weiteres Verdichtungsgerät ist der Schwingungsverdichter. Eine gute Verdichtung und Verzahnung der Schichten bewirkt die Schaffußwalze durch knetenden Druck bei mehrmaligem Befahren des Schüttgutes.

M. Henglein.

Passer, W.: Über Schäden an überschütteten, gewölbten Bauwerken, ihre Ursachen und ihre Verhütung. (D. Bautechnik. 19. H. 42. 1941. 453—457 u. H. 43. 462—467. Mit 27 Abb.)

Beispiele an Durchlässen und Unterführungen. Alle Bauwerke auf nachgiebigem Boden erfordern Sicherungsmaßnahmen.

Stützel.

Scheidig, A.: Baugrundsätze für Hochbauten im Bruchgelände des Braunkohlentiefbaues. (Braunkohle. 39. 1940. 106—107.)

Ein System tragender Kellerwände ist der Eisenbetonplattengründung unter Hochbauten vorzuziehen.

von Gliszczynski.

Hundt, Rudolf: Erdfalltektonik. (Braunkohle. 39. 1940. 112—114 u. 124—127. Mit 12 Abb. u. 2 Profil.)

Die verschiedenen Erscheinungsformen bei Erdfällen lassen eine besondere Erdfalltektonik begründet erscheinen.

von Gliszczynski.

Straßenbau. Eisenbahnunterbau. Brückenbau.

Forschungsstelle für Ingenieurbilogie des Generalinspektors für das deutsche Straßenwesen, München: Was sagt dem Tiefbauingenieur das Bodenprofil in den Schürfruben? (D. Straße. 8. H. 13—16. 1941. 259—262. Mit 8 Abb.)

Außer in technisch-petrographischer Beziehung und hinsichtlich des Wasserhaushalts ist der Boden auch bodenklimatisch-biologisch zu beurteilen, um neben den bautechnischen Maßnahmen auch landwirtschaftliche Verbesserungen zu erzielen und insbesondere Schäden zu vermeiden. Eine Anzahl Bodenschnitte werden beschrieben und ausgewertet.

Stützel.

Forschungsstelle für Ingenieurbiologie etc.: Planumsentwässerung von Pflasterdecken auf Dammschüttungen aus bindigen Böden. (Steinindustrie u. Straßenbau. 36. 1941. 423.)

Das Auftreten größerer Absackungen in einer Pflasterdecke, woselbst keine Entwässerungsmaßnahmen getroffen worden waren, hatte als Ursachen das Nichtvorhandensein einer Rigolendränage und die Aufschüttung der Banketten anstatt mit Kiessand mit Lehmboden. Das Niederschlagswasser, das durch die Pflasterfugen und den Bettungssand eindrang und sich auf dem Planum sammelte, hatte keinen Abfluß. Es wurden nun im Abstand von 5—10 m Kiessand-Rigolen, etwa 50 cm breit und bis 80 cm tief, eingebaut. Der aufgeweichte Lehmboden wurde durch Kiessand ersetzt. Zur Vermeidung eines erneuten Aufweichens des Planums und um dem Regenwasser einen Abfluß zu verschaffen, wurden kurz vor und oberhalb jeder Mulde eine zusätzliche Rigole angeordnet. Die Anordnung offener Gräben am Dammfuß mit Anschluß an eine Vorflut diente zum Auffangen des austretenden Rigolenwassers.

M. Henglein.

Oberhuber, Hans: Vom Straßenbauhandwerk im Gau Oberdonau. (Steinindustrie u. Straßenbau. 36. 1941. 439.)

Um dem zunehmenden Kraftverkehr Rechnung zu tragen, mußten billige Bauweisen angewandt werden. Man griff zu dem Riesenschotter, der in großen Mengen zur Verfügung stand. Er wurde durch Facharbeiter wie Kleinpflaster in Segmentbögen versetzt, mit Handrammen gerammt, die Fugen mit Sand eingeschlämmt. Trotz unsortierter Lieferungen wurden derart gute Ergebnisse erreicht, daß auch heute noch Riesenschotter in großen Mengen zur Verarbeitung gelangt. In den Jahren großer Arbeitslosigkeit war es dem Riesenschotter zu danken, daß die Pflasterer voll beschäftigt blieben. Es wurden mit billigen Abfallprodukten dauerhafte Straßendecken hergestellt, die gutem Kleinsteinpflaster wenig nachstehen. **M. Henglein.**

Schaible, Lothar: Über Frostschäden. (D. Bautechnik. 19. H. 49. 1941. 529—531 u. H. 50/51. 541—543. Mit 21 Abb.)

Die Entwicklung von den älteren Ansichten über Entstehung und Bekämpfung von Frostschäden an Straßen zu den neueren Erkenntnissen wird einleitend dargestellt. Namentlich die beiden letzten Winter gaben Gelegenheit, neue Beobachtungen über die Zusammenhänge von frostgefährlichen Bodenarten, Frostwirkung, Wirkung des Wassers und den baulichen Maßnahmen zu machen.

Als gefährlichster Boden ist Schluff zu betrachten, weil er bei 0,02 bis 0,002 mm Korngröße beträchtliche kapillare Steighöhe des Wassers mit noch sehr großer Durchlässigkeit verbindet, während erstere bei Ton mit seiner noch geringeren Korngröße zwar wesentlich höher, aber durch die geringe Durchlässigkeit ausgeglichen ist.

Die Frosttiefe wurde in schlesischen Gebieten nach dem für das Eindringen des Frostes besonders günstigen Winter 1939/40 bis höchstens 1,30—1,50 m festgestellt. Größere Frosttiefenangaben sind oft nicht zu-

verlässig. Wegen starker Wasseraufnahme sind Humusböden besonders frostgefährlich, weil gut durchlässig, und müssen tief genug entfernt und durch frosthindernde Massen ersetzt werden.

Aufschlußbreich sind die Ausführungen über Entstehung und Auswirkung von Frostschäden. Besonders sind die unterschiedlichen Wirkungen von schnellem bzw. langsamem Frieren und andererseits Tauen beschrieben. Es ist immer wieder erstaunlich, welche heftigen und plötzlichen Schäden beim Zusammentreffen ungünstiger Boden- und Witterungsverhältnisse auftreten, so daß eines Tages auch bisher ungefährdet erscheinende Strecken verdorben werden können. Es ist also zweckmäßig, bei nicht frostsicheren Böden grundsätzlich frosthindernde Maßnahmen zu treffen, insbesondere den frostgefährlichen Boden durch frostsichere Massen in genügender Dicke zu ersetzen.

Stützel.

Forschungsstelle für Ingenieurbioogie: Über die Entnahme von Bodenproben für landeswirtschaftliche Untersuchungen im Zuge baulicher Maßnahmen. (Die Straße. 8. H. 19/20. 1941. 329—330. Mit 2 Abb.)

Einige Regeln und Anregungen über die Auswahl, Entnahme, Behandlung und Verpackung der Proben, Geländeskizze, Kennzeichnung nach Kulturform und Bewuchs. Bedeutung der Beachtung oder Unterlassung einschlägiger Fragen. Beispiele verdeutlichen das Gesagte.

Stützel.

Kunde, Hermann: Bodenvermörtelung mit Zement beim Straßenbau im Osten. (Die Straße. 8. H. 23/24. 1941. 380—383. Mit 9 Abb.)

Nach einem Überblick über die allgemeine Entwicklung der Bodenvermörtelung im Straßenbau wird die Eignungsprüfung des Bodens für derartige Verfahren besprochen, ausführlich dann die in Frage kommenden Maschinen und Verdichtungsgeräte, schließlich die auf den erzielten Unterbau aufzubringenden Beläge.

Stützel.

Neumann, E.: Straßenbau in den Kolonien. (Die Bautechnik. 19. H. 29. 1941. 311—316. Mit 12 Abb.)

Obwohl der Kraftwagen sich ziemlich plötzlich koloniale Gebiete teils auf alten Karawanenstraßen, teils ohne jeden Straßenbau eroberte, ist es nötig, neuzeitliche Straßen, die bei jedem Wetter fahrbar sind, zu bauen und die zahlreichen in den Kulturländern entwickelten und bewährten Bauweisen auswählend und den besonderen Boden- und klimatischen Verhältnissen anpassend anzuwenden, wie das mit großem Aufwand und Erfolg beispielsweise im italienischen Imperium geschah. Vielfach steht tatkräftiger Aufnahme des Straßenbaus noch alte Planung von Eisenbahnen gegenüber. An Hand von Beispielen werden allgemeine Grundsätze über Linienführung, die besonders wichtige Wasserabführung — vielfach zuerst die einzige Straßenbaumaßnahme —, Brücken und Furten, Unterbau, Fahrbahnbefestigung, die für die verschiedenen Bauweisen einzusetzenden Geräte und der Menschen- und Maschineneinsatz erörtert.

Stützel.

Klose, Georg: Fördermittel und Betoniermaschinen im Straßenbaubetrieb. (Vierjahresplan. 5. 1941. 753.)

Es werden die Fördermittel zur Lösung und Bewegung des Bodens, an erster Stelle der Universalbagger, aufgezählt. Für Betonbauten werden die Betonpumper, die Verteiler, die Geräte zum Verdichten des Betons wie Fertiger, Stampfer, Rüttler und schließlich die zahlreichen Nebeneinrichtungen für den Betonstraßenbau genannt.

M. Henglein.

Wilhelmi, R.: Untersuchungen über die Verwendbarkeit der deutschen Erdölbitumina. (Die Straße. 8. H. 19/20. 1941. 331—333.)

Wegen der Verschiedenartigkeit der deutschen Rohöle, aus denen die im Straßenbau als Ersatz ausländischer immer mehr einzuführenden Bitumina stammen, wurden auf Veranlassung des Generalinspektors für das deutsche Straßenwesen eingehende Untersuchungen über die Verwendbarkeit von deutschen Erdölbitumina, auch im Vergleich zu ausländischen, durchgeführt.

Es wird berichtet über Ziel der Untersuchungen und Versuchsplan, Einteilung der Bitumina nach Rohölart und Herstellungsgang, Art der Versuchsdurchführung, Ergebnisse an den einzelnen Prüfstoffen, Zusammenhänge zwischen Viskosität und der Spanne Brechpunkt—Erweichungspunkt, Beziehungen zwischen Haftfestigkeit und chemischem Aufbau. Es wurden für den Straßenbau geeignete und ungeeignete Bitumina gefunden. Abschließend wird festgestellt:

„Im allgemeinen stellen die Normenuntersuchungen eine ausreichende Bewertungsgrundlage für Normenbitumen dar. Die vorliegenden Untersuchungen haben aber zugleich gezeigt, daß Bitumina, die nicht den Normen entsprechen, trotzdem für Straßenbauzwecke geeignet sein können. Es kann deshalb für die Beurteilung gewisser Bitumina erforderlich werden, die Normprüfung durch Untersuchungen über den chemischen Aufbau und Messungen der absoluten Viskosität zu ergänzen und außerdem die Wärmebeständigkeit bei verschiedenen Temperaturen unter Berücksichtigung der Veränderungen im chemischen Aufbau und Viskositäts-Temperaturverhalten zu verfolgen.“

Stützel.

Lewerenz, Karl: Brücken im Landschaftsbild. (Die Bau-technik. 19. H. 53/54. 1941. 561—572. Mit 60 Abb.)

In diesem, namentlich der Gestaltung von Brücken und ihrem Einpassen in die Landschaft gewidmeten, sehr gut und reichlich bebilderten und recht lesenswerten Aufsatz sind auch die Steinbrücken berücksichtigt und die bei der Verblendung mit Natursteinen zu beachtenden Gesichtspunkte.

Stützel.

Talsperren. Kraftwerke. Dammbau. Uferschutzbau.

Ognibeni, Tito: Neuere Talsperrenbauten in Italien. (Die Bautechnik. 19. H. 44. 1941. 469—472. Mit 13 Abb.)

Alle größeren, über 30 m hohen Talsperren müssen in Italien als Gewicht- und Bogenstaumauern ausgeführt werden. In einigen Fällen wurden zur Massenersparnis Hohlräume vorgesehen. Für eine Reihe von Beispielen werden die bemerkenswerten bautechnischen Einzelheiten mitgeteilt und hier und da auch der Baugrund kurz besprochen. **Stützel.**

Krause: Bemerkungen über einige neuere Talsperrenbauten in Deutschland. (Die Bautechnik. 19. H. 44. 1941. 472—474. Mit 6 Abb.)

Im Hinblick auf den kommenden Ausbau der Speichermöglichkeiten werden beachtenswerte neuere Erfahrungen besprochen, so die Anlage eines — nachträglich beschlossenen — zweiten „Grund“ablasses in halber Höhe, der verschiedene Vorteile bot; ferner die Unschädlichmachung einer unter der Sohle eines Staudammes trotz geologischer Voruntersuchung unerwartet angetroffenen Kalkschicht durch tiefe Ausräumung und Verschluß mit Beton, um dem kalklösenden weichen Wasser den Zutritt zu verwehren.

Zugleich wurden hier weitere Beobachtungsgänge geschaffen. Die Notwendigkeit, Grundablaßstollen begehbar auch ohne Ablassen der Sperre zu machen, wird an weiteren Beispielen betont. Ebenso sollte stets dafür gesorgt werden, daß eine Wasserversorgung aus mehreren Sperren wahlweise gespeist werden kann, so daß Ablassen und Überholen einer Sperre ohne Störung der Versorgung möglich ist. **Stützel.**

Stiny, J.: Felsverwitterung und Talsperrenbau. (Geol. u. Bauwesen. 13. 88—96. Wien 1941.)

Untersucht die Frage, wie weit die Flügel von Talsperren in den Hang eingebunden werden müssen. Die Geschwindigkeit der Zurückwitterung hängt von der Gesteinsart, vor allem aber auch von ihrer Klüftigkeit und sonstigen tektonischen Beeinflussungen, ferner von der Lage der Schichten zum Hang ab. Für hochalpine Ingenieurbauten ist auch zu berücksichtigen, daß oberhalb etwa 2200 m Seehöhe die Frostverwitterung sprunghaft zunimmt.

Die Möglichkeiten einer Abwitterung im Bereiche des eigentlichen Staubeckens durch die Spiegelschwankungen werden ausführlich erörtert. Sie ist ebenso unbedeutend und leicht zu verhindern, wie die Abwitterung auf der Luftseite der Sperre, die manchmal übertrieben hoch eingeschätzt wurde. **Kieslinger.**

Deifel, Robert: Baustelleneinrichtung und Bauausführung eines Kraftwerks. (Die Bautechnik. 20. H. 1/2. 1942. 6—13. Mit 28 Abb.)
Felsaushub und Abdichten des Untergrundes werden kurz gestreift. **Stützel.**

Boesten, Heinz: Innenböschungen, Sohle und Dichtung der neuen Strecken des Dortmund-Ems-Kanals. (Die Bautechnik. 20. H. 1/2. 1942. 14—17. Mit 12 Abb.)

Bei der Besprechung der verschiedenartigen Bauweisen kommt der Einfluß des Untergrundes mehrfach gut zum Ausdruck. In neuerer Zeit ist besonders der landschaftsgebundenen Ausführung durch geeignete Bepflanzung der Kanaldämme mehr Aufmerksamkeit geschenkt worden. Sehr beachtens-

wert ist der im folgenden wörtlich wiedergegebene Schlußabschnitt über die Eignung der Baustoffe:

„Der Bruchabraum stellt einen ganz vorzüglichen Baustoff für Kanäle dar. Er enthält etwa je zur Hälfte Steinbrocken und erdige, mehr oder minder bindige Bestandteile. Ein wesentliches Überwiegen der letzteren ist von Nachteil, und daher sind derartige Lieferungen durch entsprechende vertragliche Abmachungen zu unterbinden. Besonders gut durchmischt infolge des mehrmaligen Umlagerns ist der den Halden entnommene Abraum. Er ist auch reicher an Steinbrocken, da vielfach auch Bruchabfall, für den gerade keine Verwendung bestand, auf die Halden gefahren wurde. Daher ist Haldenabraum dem sofort bei der Erschließung eines Steinbruches abgegebenen Abraum vorzuziehen. Bei einem Steingehalt des Abraums von mehr als 60% bestehen keine Bedenken, beim Uferdeckwerk die Zwischenlage aus Schotter-Splitt-Gemisch ganz einzusparen. Den Steinbruchbesitzern kommt die Verwertung des Abraums sehr zustatten, da auf diese Weise die ihre Brüche einengenden Halden verschwinden und sie dabei auch noch einen geringen Erlös erzielen.

Als Schotter-Splitt-Gemisch hat sich Hochofenschlacke bestens bewährt. Sie ist neben Basalt als bestem, aber auch teuerstem Baustoff und neben dem billigeren, weniger widerstandsfähigen Sandstein als Schüttstein verwendet worden. Der Schlackenstein gleicht in seinen Eigenschaften (scharfkantiger Bruch, Festigkeit usw.) mehr dem Basalt, während sein Gesteinpreis wenig über dem des Sandsteins liegt. Es darf jedoch nur Beetschlacke verwendet werden, d. h. Schlacke, die zwischen kleinen Erdwällen gegossen und nach dem langsamen Erkalten von Hand zerkleinert wird.

Bei zu großem Kalkgehalt der Schlacke zerfällt der Stein unter der Einwirkung des Wassers. Ebenso sind Steine von schaumiger, bimsähnlicher Beschaffenheit ungeeignet, da sie zu leicht sind und bei Frost zerfallen. Daher wurden für den Dortmund-Ems-Kanal bei Vertragsabschlüssen die „Richtlinien für die Lieferung und Prüfung von Hochofenschlacke als Straßenbaustoff“ vom April 1931¹ zugrunde gelegt. Diese schreiben u. a. einen Kieselsäuregehalt von mindestens 29% und einen Kalkgehalt von höchstens 45% vor. Letzteres Maß wurde zur Sicherheit von der Bauverwaltung auf 42% ermäßigt. Am günstigsten in dieser Hinsicht sind Schlacken, die bei der Herstellung von Thomas- und Stahl-Roheisen anfallen.

Bei der heute vielfach bestehenden Überlastung der Aufbereitungsanlagen für Schlacken besteht wohl die Gefahr, daß das Zerkleinern und Aussondern der Steine nicht mit der notwendigen Sorgfalt vorgenommen wird und so bei der Lieferung die vorgeschriebenen Abmessungen der Schüttsteine nicht eingehalten werden. Dies war bei Basalt- oder Sandsteinen seltener der Fall.

Kupferschlacke als Schüttstein, ein an sich schwerer, aber glasiger und daher schlecht zu verbauender Baustoff, hat sich nur unter Wasser gehalten. Über Wasser sind die Steine zerfroren. Diese Erscheinung ist offenbar darauf zurückzuführen, daß die Kupferschlacke beim Kippen auf der Halde zu schnell

¹ Neubearbeitet als „Vorläufiges Merkblatt für die Beschaffenheit von Hochofenschlacke als Straßenbaustoff“. Straße 1939. H. 9. S. 301.

abkühlt und daher hohe innere Spannungen aufweist. Auch ist der Preis im Vergleich zu anderen Gesteinsarten sehr hoch. Auf Grund dieser an der Emscherkreuzung gemachten Erfahrungen wurde daher Kupferschlacke am Dortmund-Ems-Kanal nicht mehr verwendet.“ **Stützel.**

Gebirgsdruck beim Bergbau. Bergschäden.

Luetkens, O.: Die Bergschädensicherung. (Verlag Springer, Berlin 1941. 135 S. Mit 93 Abb. RM. 16.80.)

Das Buch gibt einen Überblick über den heutigen Stand der Bergschädensicherung und will zugleich ein Wegweiser und Vorbereiter sein für rationelle Bauausführung und für zu fordernde baupolizeiliche Vorschriften.

Ferner gibt das Buch eine Übersicht über die Bodenbewegungen infolge Abbau, über Gebäudeschäden und deren statische Ursachen. Die verschiedenen Arten der Voll- und Teilsicherung sind an Hand zahlreicher Beispiele aus der Praxis erläutert, wobei die mannigfaltigsten industriellen Bauten, Hochbauten, Brücken, Rohrleitungen, Kamine usw. berücksichtigt worden sind. Das Buch schließt mit der Besprechung der Ausrichtung von Bauwerken. Während bei Lastanfall in Punkten oder Streifen eine Geradrichtung durch Hebung keine besonderen Schwierigkeiten bereitet und wiederholt ausgeführt wurde, war bei Lastanfall in Flächen eine Geradrichtung bisher nur durch Absenkung möglich. Ein vom Verf. vor kurzer Zeit entwickeltes Verfahren ermöglicht aber auch hier eine Hebung, indem das Bauwerk mit durchgehender Fundamentplatte auf einer Sandbettung in einer Betonwanne gelagert wird. Die Hebung und Geradrichtung erfolgt durch Sandeinspülung in die Sandbettung unter Wasserdruck.

Die mithin auf dem modernsten Stand gehaltene Darstellung wird für alle an Bauausführungen im Bergbaugelände Beteiligten von gleichem Wert und Interesse sein. (Aus einem Ref. von F. PERZ im Berg- u. Hüttenm. Mh. 90. S. 55.)

H. Schneiderhöhn.

Perz, F.: Beitrag zur Kenntnis bergbaulicher Senkungsformen. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 89. 1941. 25.)

Es wird gezeigt, wie aus einer beobachteten Senkungsmulde eine Zonenbewertung der Einwirkungsfläche abgeleitet werden kann. Die einzige Voraussetzung war, soweit sie die Senkungsursachen betrifft, dabei eine innerhalb der Einwirkungsfläche konzentrisch gleich verteilte Senkungswirkung. Diese Voraussetzung würde auch bei den üblichen Berechnungsverfahren stillschweigend als selbstverständlich angesehen werden, muß aber nicht immer zutreffen. Es ist eine Mindestabbaufäche denkbar, ehe überhaupt Senkungen auftreten. Die absenkende Wirkung ist nicht nur von der Lage und Größe des Abbaues innerhalb der Einwirkungsfläche abhängig, sondern auch von der Größe des gesamten Abbaufeldes. Auch innerhalb einer einzelnen Zone ist das Verhältnis zwischen Abbaufäche und Senkung nicht mehr linear.

Die vorausgesetzte konzentrische Anordnung gleichwirkender Abbaupunkte kann schließlich auch von der Verhiebrichtung abhängig sein. Sobald

diese Voraussetzung nicht mehr zutrifft, ist die polarsymmetrische Ausbildung der Vollmulde gestört. Damit hat man ein leicht feststellbares Merkmal zur Beurteilung, ob die übliche Zonenteilung und die vom Verf. beschriebene Auswertung anwendbar ist oder nicht.

M. Henglein.

Perz, F.: Gebirgsdruck und Spannungsmessung. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 90. 1942. 49.)

Die Kenntnis des Gebirgsdruckes ist für die Gebirgsschlagforschung und die Bodenbewegungen infolge Abbau von ursächlicher Bedeutung. Man kann die Beanspruchung des Ausbaues, die Setzungen und Punktverschiebungen in der Grube und unter Tag beobachten und daraus auf die Ursachen, nämlich die Spannungsveränderungen im Gebirge infolge Streckenauffahrung und Abbau, schließen. Dagegen bleibt der umgekehrte Weg uns noch vorbehalten. Bisher bieten markscheiderische Messungen die einzige verlässliche Möglichkeit, den Ablauf der Gebirgsbewegungen zu verfolgen und daraus auf die Verteilung der Gebirgsspannungen zu schließen. Da aber die mechanischen und physikalischen Eigenschaften der gebirgsbildenden Schichten nicht berücksichtigt werden können, so können die auf diesem Wege gesammelten Erfahrungen streng genommen nur auf gleichartig gestaltete Verhältnisse angewendet werden. Die Spannungsverteilung und -änderung ist in kohärent lockeren Massen eine andere als z. B. in Sandstein oder Konglomerat. Die unmittelbare Messung der Gesteinsspannung stellt daher eine willkommene Ergänzung zu den Ergebnissen markscheiderischer Messungen dar. Mit den Methoden der Werkstoffprüfung werden heute die Untersuchungen geführt.

Die Versuche von VOGENO im Laboratorium geben eine Anregung, die mehrfach auf anderen Grundlagen beruhende Spannungsmessung im Gebirge zu verfolgen. Grundsätzlich stellt eine derartige Spannungsmessung eine Verkleinerung der markscheiderischen Messungen auf engem Raum vor. Denn letztere bezwecken ja die Herleitung der Gebirgsspannung aus den beobachteten Punktwanderungen, also aus Deformationsunterschieden. Nicht viel werden Messungen nach VOGENO zur Erforschung der Spannungsverteilung im überlagernden Gebirgskörper beitragen. Jede Auffahrung im Gebirge bedeutet eine Änderung des ursprünglichen Spannungszustandes. Die Auswirkung des Gebirgsdruckes ist auch von den tektonischen, petrographischen Verhältnissen und von der Tiefe abhängig.

M. Henglein.

Levina, C. O. and S. G. Michlin: The question about the calculation of stresses in the room separating pillars. (Publ. Inst. Seism. Acad. Sci. USSR. Nr. 45. 1940. 1.)

Berechnung von Spannungen in den Sicherheitspfeilern zwischen den Abbaukammern zwecks Sicherung der Decke gegen Bruch. Die Erde wird dabei als ein unendlicher Halbraum angenommen, die Abbaukammern als nach beiden Seiten unendlich sich hinziehende Zylinder bzw. Prismen, die Erdschubstanz als elastisch, homogen und isotrop. Es ergibt sich, daß die Richtungen der Hauptspannungen im Zentrum des Sicherheitspfeilers durch die Koordinatenachsen OX und OY gehen. Die Maximal-Quetschspannung ist gleich der absoluten Größe der halben Differenz der Werte Y_y und X_x . Die Größen

der Spannungen im Zentrum des Sicherheitspfeilers sind unabhängig von der Breite des Pfeilers und der Abbaukammern. Die normale Beanspruchung Y_y ist größer als das Gewicht der über dem Sicherheitspfeiler ruhenden Felsen. Hat der Sicherheitspfeiler im Verhältnis zur Breite der Abbaukammer große Ausmaße, so wird Y_y nahezu dem Gewicht dieser Felsen gleich. Die horizontale Beanspruchung X_x übt eine pressende Wirkung aus. Mit der Vergrößerung der Breite der Abbaukammer wächst die absolute Größe der Beanspruchung.

M. Henglein.

Milke, A.: Dichtung eines Klär- und Kühlbeckens im Bergbausenkenungsgebiet mit Asphaltbeton. (Die Bautechnik. **19**. H. 44. 1941. 477—479. Mit 8 Abb.)

Das Becken war zunächst infolge des lehmigen Untergrundes ohne besondere Dichtung dicht, verlor dann aber plötzlich Wasser durch Erdrisse, da es im Zerrungsgebiet von abgebauten Steinkohlenfeldern liegt, deren Bewegungen entgegen der Annahme noch nicht zur Ruhe gekommen sind.

Die Bodenklaffungen hatten bis 20 cm Breite und 2 m Tiefe. Hier hört die Lehmschicht auf und das Wasser versank. Die Risse wurden geschlossen und eine näher beschriebene Dichtung aufgebracht, von der besonders Bildsamkeit und Nachgiebigkeit gegen die Zerrungen zu fordern war. Die in 45 Tagen hergestellte Dichtung bewährte sich gut und wies nach drei Jahren nur leichte Risse über mehr als 30 cm breiten Bodenklaffungen auf.

Stützel.

Classen: Abbau unter Kanälen und Flüssen unter besonderer Berücksichtigung des Abbaus unter dem Rhein. (Kohle u. Erz. **36**. 1939. 121—124.)

Niemczyk: Gesetzmäßigkeiten beim Auftreten von Zusatzspannungen im Gebirgskörper. (Kohle u. Erz. **36**. 1939. 197—206 und 227—234. Mit 21 Abb.)

Kampers, B.: Hebungen am Rande bergbaulicher Senkungsmulden infolge Aufwölbungen von Sattelkuppen. (Kohle u. Erz. **36**. 1939. 521—530. Mit 9 Abb.)

Pohl, H.: Untersuchungen über auf den Versatz in mäßigen Teufen ausgeübte Drucke. (Kohle u. Erz. **36**. 1939. 601—608. Mit 7 Abb.)

Obert, Leonard: Measurement of pressure on rock pillars in underground mines. (The Mining Journal. **205**. 1939. 499—501. Mit 2 Abb.)



Inhalt des 1. Heftes (Fortsetzung)

	Seite
Meer	44
Physik und Chemie des Meeres	44
Marine Erosion und Abtragung	44
Meeresstrand und Meeresküste	45
Biologie des Meeres	47
Spezielle Meereskunde	47
Eis	48
Gletscher. Inlandeis	48
Glazialerosion. Kare	49
Moränen und andere Glazialsedimente	49
Fluvioglaziale Sedimente. Bändertone	50
Frostböden. Strukturböden. Bodeneis. Eiskeile	52
Junge Vereisungen, regional	66
Verwitterung und Bodenkunde	68
Allgemeine Übersichten	68
Klimakunde	68
Junge Gesteinsverwitterung	71
Bodenkunde. Allgemeines. Untersuchungsverfahren	71
Chemie, Physik, Mineralogie der Böden	72
Bodentypen	76
Bodenverwüstung und Bodenkonservierung	77
Morphogenie, regional	77
Angewandte Geologie	79
Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft	79
Allgemeines	79
Regional	80
Wassertechnik	81
Abwasser	82
Steinbruchsgeologie	83
Bodenphysik. Erdbau. Baugrund	83
Straßenbau. Eisenbahnunterbau. Brückenbau	84
Talsperren. Kraftwerke. Dammbau. Uferschutzbau	87
Gebirgsdruck beim Bergbau. Bergschäden	90

**Neuordnung
vom Neuen Jahrbuch und Zentralblatt
für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.**

1. Unter Zusammenlegung der seitherigen Referateteile unseres „Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie und Paläontologie“ und des „Geologisch-Paläontologischen Zentralblattes“ (Verlag Gebrüder Borntraeger, Berlin-Zehlendorf) erscheinen alle Referate der erwähnten Gebiete ab 1. Januar 1943 im

**Zentralblatt für Mineralogie,
Geologie und Paläontologie**

Das Zentralblatt erscheint jahrgangsweise in folgenden Teilen:

- Teil I: Kristallographie und Mineralogie:
Schriftleiter: Professor Dr. HANS HIMMEL,
Heidelberg, Bergstraße 64.
- Teil II: Gesteinskunde, Lagerstättenkunde, Allgemeine und Angewandte Geologie:
Schriftleiter: Professor Dr. HANS SCHNEIDERHÖHN,
Freiburg i. B., Sonnhalde 10.
- Teil III: Stratigraphie und Regionale Geologie:
Schriftleiter: Professor Dr. ROBERT POTONIE,
Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 84 d.
- Teil IV: Paläontologie:
Schriftleiter: Professor Dr. O. H. SCHINDEWOLF,
Berlin, N 4, Invalidenstrasse 43.

Teil I und II erscheinen in der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele), Stuttgart-W., die Teile III und IV bei Gebr. Borntraeger, Berlin-Zehlendorf.

2. Das seitherige Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, erscheint wie bisher in 12 Nummern, ab 1. Januar 1943 aber unter dem Titel

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie
(begründet 1807)

Monatshefte Abteilung A
Mineralogie und Gesteinskunde
Abteilung B
Geologie und Paläontologie

3. Die Beilagebände „des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie und Paläontologie“ erscheinen ab 1. Januar 1943 unter dem Titel

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie
(begründet 1807)

Abhandlungen Abteilung A
Mineralogie und Gesteinskunde
Abteilung B
Geologie und Paläontologie.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
(Erwin Nägele)

Im Januar 1943.

Stuttgart-W.