

# 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 1

Allgemeine und angewandte Geologie

In Verbindung  
mit dem Reichsamt für Bodenforschung  
herausgegeben von

**Hans Schneiderhöhn**

in Freiburg i. Br.



STUTTGART 1944

---

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

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

1944

1

1—111

Stuttgart, Mai 1944

# Inhalt des 1. Heftes.

	Seite
Allgemeine Geologie . . . . .	1
Allgemeines . . . . .	1
Untersuchungsverfahren . . . . .	1
Geologie und Naturschutz . . . . .	2
Kosmogonie . . . . .	3
Physik der Gesamterde . . . . .	3
Geochronologie . . . . .	9
Gliederung der Erde . . . . .	9
Kontinente und Ozeane . . . . .	10
Geodynamik. Polverschiebungen . . . . .	12
Kontinentalverschiebungen . . . . .	13
Isostasie. Undulation . . . . .	15
Geophysik und geophysikalische Untersuchungsverfahren . . . . .	15
Allgemeines. . . . .	15
Regionale Übersichten . . . . .	16
Gravitation und Schweremessung . . . . .	18
Erdmagnetismus und magnetische Verfahren . . . . .	19
Geoelektrizität und elektrische Verfahren . . . . .	22
Funkgeologische und radiometrische Verfahren. Wünschelrute . . . . .	23
Geothermische Tiefenstufen und ihre Messung . . . . .	23
Seismische Verfahren und allgemeine Erdbebenkunde . . . . .	25
Erdbeben, regional . . . . .	26
Vulkanismus, regional . . . . .	26
Tektonik . . . . .	26
Allgemeines. . . . .	28
Regionale Tektonik . . . . .	29
Wirkungen der Schwerkraft. Schuttgesteine . . . . .	29
Wind und seine Wirkungen . . . . .	29
Wasser, allgemeines . . . . .	29
Allgemeine und regionale Gewässerkunde . . . . .	30
Niederschlag, Abfluß und Verdunstung . . . . .	31
Unterirdisches Wasser . . . . .	31
Grundwasser, allgemeines . . . . .	33
Grundwasser, regional . . . . .	34
Karstwasser. Karsterscheinungen. Höhlenforschung . . . . .	34
Quellen . . . . .	35
Mineral- und Thermalquellen . . . . .	36
Flüsse . . . . .	36
Flußwasser. Flußbett. Überschwemmungen . . . . .	36
Flußerosion . . . . .	38
Fluviatile Sedimentation . . . . .	38
Seen . . . . .	38

(Fortsetzung auf der 3. Umschlagsseite.)



C118916

## Allgemeine Geologie.

### Allgemeines.

#### Untersuchungsverfahren.

**Pillewitzer, Wolfgang:** Erdbildmessung und Hochgebirgsforschung. (Zs. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, zugleich Organ der deutsch. geogr. Ges. 1942. 35—54.)

Nach einleitenden Worten über die Bedeutung der Erdbildmessung (terrestrische Hochgebirgsphotogrammetrie) werden Methoden, Instrumente, ihre Handhabung im Hochgebirge, die Anwendung auf einzelne Wissenschaftszweige und schließlich die Auswertung der Erdbildaufnahmen behandelt.

An dieser Stelle sei auf zwei Kapitel hingewiesen: „Erdbildmessung und Gletscherforschung sowie die photogrammetrische Bewegungsmessung von Gletschern“, und vor allem: „Erdbildmessung und geologische Kartierung im Hochgebirge.“ Es werden dabei im wesentlichen die Vorschläge von O. AMPFERER und die Erfahrungen R. HELBING's besprochen.

**Paula Schneiderhöhn.**

**Luftbild und Gebirgskunde.** (H. 19 d. Hansa Luftbild G. m. b. H. Berlin SW 29 1941. 60 S. Mit 44 Abb.)

Das Heft zeigt, wie das Luftbild für die Gebirgskunde angewandt und eingesetzt werden kann und soll zu eigenen Studien anregen.

Es enthält drei Aufsätze:

O. v. GRUBER: Luftbild und Orologie.

E. HAMMERLE: Luftbild und Gebirgskunde.

J. HEILMEIER: Luftbildmessung im Hochgebirge.

Das Heft mit seinen schönen Anaglyphenraumbildern, die vorzugsweise aus den deutschen Alpen ausgewählt sind, bietet den Geologen vielfache Anregung. (Aus einer Zusammenf. von P. RANGE in Geol. Zbl. 70. A. 1942. 504.)

**H. Schneiderhöhn.**

### Geologie und Naturschutz.

**Götzinger, G.:** Neue bemerkenswerte Zeugen und Naturdenkmale der Eiszeit im Berchtesgadener, Saalach-, Salzach und Traun-Gletschergebiete. (Ber. d. Reichsamtes f. Bodenforsch. Wien 1942. 141—178. Mit 18 Abb.)

Zentralblatt f. Mineralogie 1944. II.

1

~~KATEDRA MINERALOGII I PETROGRAFII  
Politechniki Gdańskiej~~

~~Księga inwentaryzacyjna~~

~~Biblioteka Główna  
Politechniki Gdańskiej  
Imperialna Katedra~~

Aus den genannten Gebieten werden folgende besonders beachtenswerten Zeugen der Eiszeit zusammengestellt:

1. Formen glazialer Erosion: Gletscherschliffe.
2. Formen subglazialer Wassererosion: Karren und Gletschertöpfe der Schmelzwässer.
3. Blockablagerungen der Gletscher: Besonders große und bemerkenswerte erratische Blöcke (Findlinge).
4. Von Landformen des Moränengeländes als Sonderformen bemerkenswerte Toteis-Kessel und -Mulden. Sie lehren den Eiszerfall bei Schwinden der Gletscher erkennen. Eine ganz seltene Form ist die der isolierten Moränenkegel, in welchen Vorgeschichtsforscher oft tumulusähnliche Bildungen zu sehen glauben.

Eine große Anzahl Bilder werden dazu gebracht, und die Erhaltung der besprochenen Eiszeitzeugen als Naturdenkmäler dringend gefordert.

**H. Schneiderhöhn.**

**Kallbrunner:** Ein Beitrag zur Frage der Neuregelung des Meliorationswesens. (Deutsch. Wasserwirtsch. H. 9. 1942. 442—444.)

U. a. wird eine die gesamte Planung vorbereitende Stelle und Berücksichtigung der Forderungen des Naturschutzes vorgeschlagen.

**Walter Kranz.**

Gerber, Ed[uard]: Geologischer Führer durch das Naturschutzreservat Elfenau. (Mitt. naturf. Ges. Bern. 1941. 1942. 173—180. Mit 1 Kartenskizze u. 1 Taf.)

Gutersohn, Heinrich: Die Naturlandschaft von Zürich (Mitt. geogr.-ethnogr. Ges. Zürich. 39. 75—110. Mit 4 Taf. u. 3. Karten.)

## Kosmogonie.

**Zwirn, R.:** Änderungen der astronomischen Tageslänge durch Massenverschiebungen auf der Erdoberfläche. (GERLAND's Beitr. z. Geophys. 58. 1942. 112—118.)

SCHEIBE & ADELBERGER haben an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt mittels Quarzuhren 1935 eine Jahresperiodische Schwankung der astronomischen Tageslänge um 4 bis  $5 \cdot 10^{-3}$  sec/Tag beobachtet, und versuchten — erfolglos — diese Zeitschwankungen auf Kontinentalverschiebungen zurückzuführen. Verf. scheint es aussichtsreicher, dies durch meteorologische Vorgänge zu erklären. Um diese Rotationsschwankung zu erzielen, ist eine Masse von 1,4 bis  $3,5 \cdot 10^{20}$  g nötig. Das könnte geliefert werden einmal dadurch, daß im Winter am Nordpol stark erhöhter Luftdruck herrscht, im Südpolwinter aber wird dort wegen Fehlens größerer Landflächen kein ähnlicher Effekt erzielt. Die zweite Ursache von entsprechenden Massenverschiebungen wäre der Schnee, der sich im Winter in den Festländern der Polarkappe anhäuft, im Sommer aber als Wasser übers ganze Weltmeer verteilt. Aber die durch beides erzielte Zeitschwankung berechnet sich nur auf etwa  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{2}$  der mit Quarzuhr festgestellten. Inwieweit Corioliskräfte in den Meeresströmungen und Reibung bei der Verlagerung der Luftmassen

Einfluß auf die Rotationsdauer der Erde haben, das zu berechnen, fehlen noch die nötigen Unterlagen.

Schließlich berechnet Verf. noch, welchen Einfluß das Abschmelzen des Grönlandeises auf die Tageslänge haben würde, und findet 2 bis  $10 \cdot 10^{-2}$  sec oder im Jahr 7,3—36,5 sec. [Das mag während der Wärmezeit im Postglazial zugetroffen haben, dürfte aber kaum weitere geologische Folgen gehabt haben. D. Ref.]

**Schwinner.**

## Physik der Gesamterde.

### Geochronologie.

**Spitaler, R.:** Die Bestrahlung der Erde in der Voreiszeit. Zur Chronologie des Eiszeitalters. (Abh. d. deutsch. Akad. d. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. Prag 1943. 11 S. Mit 5 Tab. u. 1 Taf.)

Verf. extrapoliert die noch nicht bekannten Werte der Schiefe der Ekliptik für die Zeiten vor 1 006 000—1 350 000, also von der ersten Eiszeit rückwärts bis zum Obermiocän und stellt danach eine neue sommerliche und winterliche effektive Bestrahlungskurve in 45° Breite in der Voreiszeit auf. In einer Tabelle wird auch eine neue Gliederung der Voreiszeit und Eiszeit gegeben, die folgendermaßen aussieht:

Zeit in Tausenden von Jahren	Bezeichnung der Phase	Dauer in Jahren
1350—1283	Obermiocäner Flinz	67 000
1253—1183	Ottobeurer Schotter	70 000
1143—1028	Staufenberg-Schotter	115 000
1028—973	Interglazialzeit	55 000
973—953	Donau-Eiszeit I	20 000
926—908	Donau-Eiszeit II	18 000
888—862	Donau-Eiszeit II	26 000
862—810	Interglazialzeit	52 000
810—786	Günz-Eiszeit I	
772—745	Günz-Eiszeit II	65 000
745—727	Gletscherrückzug	
727—703		18 000
682—666	Mindel-Eiszeit I	61 000
643—620		
607—578	Mindel-Eiszeit II	106 000
565—537		
537—490	Interglazialzeit	47 000
490—460	Riß-Eiszeit I	30 000
446—422	Riß-Eiszeit II	24 000
422—404		
404—382	Gletscherrückzug	18 000

Zeit in Tausenden von Jahren	Bezeichnung der Phase	Dauer in Jahren
350—340	Würm-Eiszeit I	100 000
318—304		
280—260	Würm-Eiszeit II	62 000
240—218		
218—204	Laufschwankung	14 000
204—174	Würm-Eiszeit III	64 000
160—140		
140—123	Gletscherrückzug	17 000
123—100	Bühl-Stadium	23 000
100—85	Gletscherrückzug	15 000
85—56	Gschnitz-Stadium	29 000
56—42	Gletscherrückzug	14 000
42—17	Daun-Stadium	25 000
17—Gegenwart	Gletscherrückzug, Nacheiszeit	17 000

#### H. Schneiderhöhn.

Spitaler, Rudolf: Geologische Zeitrechnung. (Zs. Ges. f. Erdkunde. Berlin. Jg. 1941. 387—391.)

**v. Wolff, F.:** Stoff und Zustand im Innern der Erde. (Nova Acta Leopoldina. 12. 1943. No. 87. 383—402. Verlag der deutsch. Akad. d. Naturf. Halle/S. Preis RM. 2.—.)

- A. Von den geophysikalischen Grundlagen werden behandelt:
1. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Erdbebenwellen.
  2. Der Druck.
  3. Die stoffliche Gliederung in der Erde.

Auf Grund der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten in den Laufkurven der Erdbebenwellen müssen in 1000—1200 km und in 2900 km Tiefe sprunghafte Änderungen der elastischen Eigenschaften vorhanden sein. Sie beruhen entweder auf stofflichen Verschiedenheiten oder auf Zustandsänderungen. Ohne irgendwelche hypothetischen Annahmen zu machen, kann man die Erde danach in die 3 Zonen des Erdmantels, der Zwischenschicht und des Erdkerns gliedern. Verf. gibt eine Tafel der elastischen Eigenschaften in den einzelnen Tiefen. Der Erdmantel hat als oberste Schale die Erdkruste von 0—120 km. Hier ist die isostatische Ausgleichsfläche, bis zu ihr reicht allein der Schauplatz aller geologischen Ereignisse: Gebirgsbildungen, Faltungen, Bruchbildungen, Aufsteigen magmatischer Massen und Metamorphosen. Unter 120 km ist der Mantel des thermischen Gleichgewichtes.

Für die stoffliche Zusammensetzung der tieferen Erdschichten liefern die Meteoriten das Vorbild: 55% Steinmeteoriten, 5% Troilit und 45% Meteor-eisen ist ihr wahrscheinlichster Durchschnitt. Danach müßte sich ein allmählicher Übergang von Basalt über Dunit-Mesosiderit-Pallasit zu Meteor-eisen vollziehen. Die Zwischenschicht zwischen 1200 und 2900 km stellt die Übergänge dar. Der Eisenkern beginnt wohl erst beim letzten Sprung in

2900 km Tiefe. Verf. nimmt an, daß die ältere Hypothese vom Eisenkern durchaus zu Recht besteht und daß die neue Solarkernhypothese von W. KUHN und A. RITTMANN (vgl. Ref. dies Zbl. 1943. II. 2) durchaus unnötig ist.

B. Das Temperatugesetz gibt die Temperaturverteilung in der Erde an. Alle seitherigen Wege zu ihrer Lösung nehmen zu viele unbewiesene und unbeweisbare Voraussetzungen an. Verf. leitet es unabhängig von hypothetischen Vorstellungen auf einem neuen Weg über die adiabatischen Zustandsänderungen der aus der Tiefe kommenden vulkanischen Gase ab. Auf Grund der Mündungsdrucke und Mündungstemperaturen einer Anzahl vulkanischer Ausbrüche wird eine Spannungskurve vulkanischer Gase konstruiert, die für den Erdmittelpunkt einen Druck von 3,5 Millionen Atm. und eine mittlere Temperatur von ca. 3900° ergibt mit den Extremwerten von 3770° und 4090°. Die wahrscheinlichsten Temperaturen der oberen Schalen werden in einer Tafel und einer Kurve genauer angegeben, bis 120 km sind es:

Tiefe in km	Temperatur	Erdschale
0	0°	
10	300°	Granitschale
20	600°	
30	870°	Basaltschale
40	1040°	
50	1330°	Duniteschale
60	1520°	
70	1700°	
80	1900°	
90	2090°	Magmaschale
100	2280°	
100	2470°	
120	2660°	

Die Schmelzkurve des Olivins wird in 58 km und die des Eisens in 77 km Tiefe geschnitten.

Die Übereinstimmung dieser Temperaturkurve mit einer aus dem Wärmeleitvermögen abgeleiteten ist befriedigend.

C. Der Zustand im Erdinnern kann aus den vorliegenden Daten mit einiger Wahrscheinlichkeit erschlossen werden. Die 60 km dicke Erdkruste ist fest und kristallisiert. Darunter folgt die amorph-flüssige Magmaschale, die wegen der starken Zusammendrückung eine hohe Viskosität und eine Formelastizität wie Glas besitzt. Darunter ist die Zwischenschicht, die aus festem Eisen mit flüssigen Silikaten im Mengenverhältnis 1:1 besteht, mit einer Dichte von 5,25. Diese verschiedenen Schalen umschließen den Erdkern.

Die Kristallisation der Erde begann am maximalen Schmelzpunkt des Eisens bei 4060° in 2180 km Tiefe. Seit Beginn der Kristallisation hat sich

die Erde um  $500^{\circ}$  abgekühlt, das wäre bei ca. 1600 Mill. Jahren Abkühlungsdauer  $1^{\circ}$  in 3,2 Mill. Jahren. Damals setzte gleichzeitig auch an der Erdoberfläche die Kristallisation ein, so daß eine Differentiation sehr gut stattfinden konnte, womit der Haupteinwand von KUHN-RITTMANN gegen die Eisenkernhypothese wegfällt.

D. Der Erdmagnetismus. Die Magnetisierung der Erde besteht aus 2 physikalisch verschiedenen Anteilen: 1. einem primären rotationsbedingten Längenmagnetismus, und 2. aus einer von diesem im Gesteinsmantel induzierten Magnetisierung. Ob die Einbeziehung der Kugelschale aus Eisen in der Erde in den Ansatz zur Theorie des permanenten Erdmagnetfeldes die Lücken und Unstimmigkeiten der bisherigen Theorie zu beseitigen vermag, läßt sich noch nicht übersehen.

H. Schneiderhöhn.

**Ungenannt:** Das Erdinnere. (Kosmos-Handweiser. 40. Nr. 4. Stuttgart 1943. 87 f.)

Erst in 2900 km Tiefe ist ein ausgeprägter Sprung vorhanden, „diese markante Unstetigkeitsfläche wird als Grenzfläche des Erdkerns angesehen“, mit etwa  $1\frac{1}{2}$  Millionen Atmosphären Druck; im Erdmittelpunkt wird ungefähr 4 Millionen Atmosphären Druck berechnet. „Die Temperatur wird auf  $2000-8000^{\circ}$  geschätzt.“ Nach neueren Ansichten kommt zu dem hauptsächlichlichen Material des Erdkerns Eisen mit mehr oder weniger erheblicher Beimischung von Nickel, wahrscheinlich noch „ein Gehalt von etwa 30% Wasserstoff und außerdem ein nicht unbedeutender Hundertsatz von Sauerstoff, Silicium und Magnesium . . . Man nimmt an, daß die Materie im Erdkern aus positiv geladenen freien Atomen der genannten Elemente und aus freien Elektronen besteht“ (Abb. 1). KUHN und RITTMANN meinen, „daß der Erdkörper ziemlich gleichmäßig aus Sonnenmasse aufgebaut sei und eine Sondernung nach der Schwere nur in den äußersten Teilen stattgefunden hätte“ (Abb. 2 aus Die Naturwissenschaften 1942, H. 30). Sie haben allerdings „verabsäumt, die früher wahrscheinlich sehr viel geringere Zähigkeit des weit weniger kompakten Erdballs in Rechnung zu stellen . . . Vorerst haben wir keinen zwingenden Grund, von der Annahme eines schweren Eisen-Nickelkerns der Erde abzugehen“.

Walter Kranz.

**Schwinner, R.:** Über den Wärmehaushalt des Erdballes. (GERLAND's Beitr. z. Geophys. 58. 1942. 234–296.)

Die Wärmebilanz des Erdinnern ist ungenügend bekannt. Die Wärmemenge, die heute durch Leitung an die Oberfläche befördert wird, mag 1 bis  $2 \cdot 10^{-6}$  cal  $\text{cm}^{-2} \text{sec}^{-1}$  betragen, nach neueren Beobachtungen ist die geringere Ziffer die wahrscheinlichere. Die Wärme, welche durch die Vulkane nach außen befördert wird, ist auf  $\frac{1}{50}$  davon zu schätzen. Auf der anderen Bilanzseite ist nur die Wärme, die durch Zerfall radioaktiver Elemente erzeugt wird, von Bedeutung. Schätzt man den Gehalt der einzelnen Erdschalen an diesen Elementen nach Analogie bekannter Gesteine (einschließlich der Meteoriten) und nimmt man an, die Wärmeproduktion dieser sei im Erdinnern dieselbe wie im Laboratorium, so ergibt das auf alle Fälle

(Tabellen) ein hohes Vielfaches dessen, was an die Oberfläche abgeleitet wird, als heutige Wärmeproduktion im Erdinnern. Aber diese Wärmemenge ist immer noch unbedeutend gegenüber der Einstrahlung von der Sonne, sie kann daher die Temperatur der Erdoberfläche nicht merklich beeinflussen, diese ist für alle bezüglichen Spekulationen als Konstante anzusehen.

Eigentlich würde man nur zwei Hypothesen für möglich halten: Daß je nach der Bilanz das Erdinnere entweder immer kälter oder immer wärmer werden müßte. JOLY jedoch will beides in periodischem Wechsel der „thermischen Zyklen“ vereinen. Im aufsteigenden Aste eines solchen Zyklus werde es wegen Stauung des Wärmeabflusses (wie heute) immer wärmer, bis das Erdinnere völlig aufgeschmolzen ist; im absteigenden Aste wird dann durch Konvektion die Wärme so ausgiebig abgeführt, daß das Erdinnere immer kälter wird und wieder erstarrt. Diese Hypothese würde geologisch gewisse Vorzüge aufweisen, sie ist aber physikalisch nicht haltbar. Ihre Grundlage sind sehr unsichere Extrapolationen über die Eigenschaften der Schmelzen bei hohen Temperaturen und Drucken, und selbst wenn diese Annahmen das Richtige getroffen hätten, würde der ganze Gedankengang dem II. Hauptsatze der Wärmelehre widersprechen. Es verbleiben also doch nur die eingangs genannten zwei Annahmen als möglich. Von diesen ist die Hypothese einer allmählichen Abkühlung des Erdinnern in einen geschlossenen, in sich widerspruchslosen Gedankengang eingebaut, von den kosmogonischen Hypothesen ausgehend, welche alle eine Entstehung der Erde durch Ballung aus einer ursprünglich über weite Räume zerstreuten Massenordnung, also notwendigerweise unter Entwicklung einer großen Menge von Kontraktionswärme voraussetzen, über die geochemisch-petrographische Entwicklung des Erdballes durch Abkühlungs-Differentiation bis zu den Beobachtungen der tektonischen Geologie, welche Vorwiegen des Zusammenschubes in der Erdkruste erkennen lassen; Verkleinerung des Volumens kann aber im allgemeinen nur mit Erniedrigung der Temperatur zusammengehen. Die entgegengesetzte Hypothese, daß die Erde anfangs nicht feurigflüssig, sondern kalt gewesen wäre, läßt sich nach keiner Seite hin anschließen, weder an die Kosmogonie, noch an die geologisch-petrographischen Gedankengänge. Da muß man sich wohl für die erstere Hypothese entscheiden, und in Kauf nehmen, daß damit von den „aktualistischen“ Annahmen betreffend Wärmeezeugung durch radioaktiven Zerfall im Erdinnern ein Teil außer Kraft gesetzt werden müßte.

#### Schwinner.

**Urry, William D.:** Heat energy from radioactive sources in the earth. (J. Wash. Acad. Sci. **31**. 1941. 273.)

Geothermische Probleme können nur mit der Kenntnis der durch den Zerfall radioaktiver Elemente in allen Gesteinsarten erzeugten Wärmemenge gelöst werden. Ur-, Akt-Ur- und Th-Elemente, sowie das Isotop 40 von  $K_2O$  kommen in Frage. Von ihnen sind je die Anzahl Gramm pro Gramm der Gesteinssubstanz zu ermitteln. Verf. hat ein Verfahren zur Zählung der  $\alpha$ -Teilchen bei der Emission aus festen Körpern entwickelt. Die radioaktive Wärme ist abhängig von dem Mengenverhältnis Th:Ur und dem entsprechenden

Verhältnis von  $K_2O$ : Ur. Verf. hat die Analysen von 4724 Gesteinsproben statistisch ausgewertet und den Durchschnittswert als Konstante eingeführt. Der Fehler der Abweichungen ist bei Th: Ur in der Wärmeproduktion etwa 5%, bei  $K_2O$ : Ur liegt er im Mittel zwischen 0 und 15% und steigt in einzelnen Fällen bis 25%. Nach Ansicht des Verf.'s ist nicht mit einer größeren Wärmeproduktion in der Frühzeit der Erde zu rechnen, es sei denn, daß unbekannte Elemente von der Massenzahl 238 und aufwärts wirksam waren.

#### M. Henglein.

**Penta, F.:** Le recenti idee del RITTMANN sul magma originale e sull'origine del Sial. (RITTMANN's neueste Anschauungen über das ursprüngliche Magma und die Entstehung des Sials.) (Boll. Società Sismologica Italiana. 37. Roma 1939. 32.)

**Aquilina, C.:** Su una nuova ipotesi riguardante la costituzione dell'interno della terra e i suoi riflessi nel campo della geologia pura ed applicata. (Materie Prime d'Italia e dell'Impero, anno VII. Roma 1942. 165—178.)

Beide Aufsätze beschäftigen sich mit der neuen Theorie von KUHN und RITTMANN über den Aufbau des Erdinnern aus Solarmaterie.

#### H. Schneiderhöhn.

**Geszi, J.:** Die Ursache der Massenverteilung und ihre Rolle in der Morphologie der Erdkruste. Zur Frage der Entstehung der Kontinente und Ozeane. (Földtani Közlöny. 71. Budapest 1941. 181—194 (ungarisch) und 294 (deutsches Resumé). Mit 8 Abb.)

In seiner Theorie gibt Verf. eine Erklärung der Entstehung der Kontinente, des blockartigen Aufbaues derselben, der teilweisen oder vollkommenen Umlagerung der früher kugelförmig gelegenen Sialschmelze, der Entstehung der kontinentalen Sprunghöhe gegenüber der des Tiefseebodens sowie des Einflusses der Meere auf diese Sprunghöhe. Die Krustendicke der Kontinente wird durch das Maß der Kontraktion bei Änderung des Aggregatzustandes der sialischen und simatischen Massen bestimmt. Die Anhäufung der kontinentalen Massen wird durch thermodynamische Vorgänge erklärt. (Nach Ref. von L. BOGSCH in Geol. Zbl. 70. A. 1942. 405.)

#### H. Schneiderhöhn.

**Meinardus, W.:** La distribuzione delle zone altimetriche e batimetriche della crosta terrestre. (Geofis. pur. e appl. 5. 1943. 37—46. Mit 1 Abb. u. 5 Tab.)

Auf Grund der neueren Beobachtungen und insbesondere der Ergebnisse der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem „Meteor“ 1925—1927 hat Verf. wieder die Werte der Areale der Tiefen- und Höhenstufen der Erdkruste berechnet. Sie werden in Tabellen zusammengefaßt, und sie haben zu einer genaueren Bestimmung der hypsographischen Kurve geführt. Außer der Erläuterung derselben wird bewiesen, wie sich dieselbe mit einem Parabelbogen im Gebiet zwischen 2500 und 5200 m Tiefe darstellen läßt. Anschließend werden die Eigentümlichkeiten der Arealverteilungskurve, nach der Darstellung von W. TRABERT und A. WEGENER, beschrieben. (Zusammenf. des Verf.'s.)

#### H. Schneiderhöhn.

### Gliederung der Erdrinde.

**Umbgrove, J. H. F.:** Periodische Zustandsänderungen im Erdinnern. (Geologie en Mijnbouw. 2. 1940. 8—11. Vortr. v. 16. November 1939, 's Gravenhage.)

Verf. hebt hervor, daß in einer ganzen Reihe von an der Erdoberfläche zu studierenden Erscheinungen eine Periodizität hervortritt, und zwar:

1. Die Periodizität der Faltungssphasen, also der periodische Wechsel von Zunahme und Abnahme des Druckes in der Erdkruste.
2. Die begleitenden magmatischen Erscheinungen.
3. Die periodisch auftretenden Transgressionen und Regressionen.
4. Die Entstehung von beckenförmigen Einsenkungen und von Aufwölbungszonen und die Gebundenheit von einigen auffälligen Äußerungen des Vulkanismus an die letztgenannten Erscheinungen.

Die Hauptquelle der Energie wird in periodischen Zustandsänderungen im tieferen Substratum gesucht. (Nach Ref. von J. F. STEENHUIS in Geol. Zbl. 70. A. 1942. 405.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Fourmarier, P.:** La règle de symétrie dans la structure de la croûte superficielle de la terre. (Ciel et Terre. 58. 1942. 325.)

Die stabilsten Teile der Erdkruste sind die Kerne, die ausgedehnte Platten oder Schilde unter einer dünnen Sedimentschicht sind. Sie bilden die Widerlager, gegen welche die mobileren Randzonen der Kontinente von den tektonischen Kräften in der mannigfachsten Weise zerbrochen oder verformt und gehoben wurden. Die festen Kerne sind die sibirische Platte und der amerikanisch-kanadische Schild. Südlich des Äquators entsprechen sich das australische Kernmassiv und die brasilianische Platte. Von Pol zu Pol durchzieht eine S-förmig geschwungene Symmetrielinie den Pazifik. Bezüglich dieser Linie stehen sich die Formen, die Faltungen der verschiedenen geologischen Zeitalter sowie die Richtungen ihres wechselnden Verlaufes fast spiegelbildlich gegenüber. Auch im Atlantischen Ozean, der Arktis und anderwärts existieren Symmetrielinien. Verf. sieht die Ursache dieser Ordnung teils in der säkularen Abkühlung des Erdkörpers, teils in der Wärmeproduktion beim Zerfall radioaktiver Elemente.

**M. Henglein.**

### Kontinente und Ozeane.

**Keindl, J.:** Von der Großmorphologie der Erdoberfläche. (GERLAND'S Beitr. z. Geophys. 58. 1942. 217—233.)

Die Großformen der Erdoberfläche sind viel besser in der Horizontalen als in der Vertikalen zu beobachten. Darum geht Verf. vom Erdkartenbild aus und bespricht die darin zum Ausdruck kommenden „geographischen Homologien“ und ähnliches, besonders ausführlich die (von ihm so genannte) „Ozeanscheu der großen Inseln“, nämlich daß diese in den zentralen Teilen von allen Ozeanen fehlen, ihre Längsachse nie quer, sondern parallel zur Küste gestellt ist, ebenso übrigens die Inselgürländer und die Zonen negativer Schwereanomalie. Aber die Ansicht, die besonders streng

K. WEGENER vertritt, daß in der Erdkruste überhaupt nur horizontale Bewegungen anzunehmen sind, vertikale Bewegungen einer Scholle wenigstens im größeren Maßstabe nicht möglich wären, ist abzulehnen. Die primären Bewegungen sind die vertikalen. Von den Massen unter den Meeresbecken gehen gestaltende Kräfte aus. Diese stehen in Beziehung mit einer allgemeinen Ausdehnungsbewegung der Erde, wie sie LINDEMANN und besonders HILGENBERG angenommen haben. Dadurch wurde die zusammenhängende Sialdecke der Erde gesprengt; gegen die Trennungszone steigt Sima auf, und seine sich von dort auf der Oberfläche ausbreitende Strömung treibt die Sialschollen symmetrisch auseinander, was den Tatsachen besser entspricht als die einseitige West-Trift.

**Schwinner.**

**Vening Meinesz, F. A.:** Die Erdkruste unter den Ozeanen. (T. Nederl. Aardrijks. Genootsch. Amsterdam. II. s. 1941. 1033.)

Mitteilung von Einzelergebnissen von Untersuchungen der ozeanischen Schwerkraftanomalien. Für Krustendicke von 20 und 30 km wurde die isostatische Reduktion durchgeführt. Bei Anwendung der lokalen Reduktion ergab die Bearbeitung der lotrecht zur Küste gelegten Profile kleinste isostatische Anomalien, meist für eine Krustendicke von 30 km und darunter. Die Erdkruste wird am Kontinentalrand plötzlich viel dünner, und zwar um etwa 16—20 km, welcher Wert mit der Dicke der aus seismischen Beobachtungen ermittelten Granitschicht nahezu übereinstimmt. Diese Schicht ist nur unter den Kontinenten vorhanden, während unter den Ozeanen nur die Zwischenschicht in ungefähr der gleichen Dicke wie unter den Kontinenten übrigbleibt. Daraus ist zu erklären, warum alle Ozeane ungefähr die gleiche mittlere Tiefe haben.

Daß die Granitschicht nur ungefähr ein Drittel der Erdoberfläche bedeckt, wird dadurch erklärt, daß der Mond bei seiner Ablösung von der Erdrinde den größten Teil mitgenommen hat. Die restlichen Stücke sind auseinander getriftet, wodurch die Ähnlichkeit der Küstenlinien beiderseits des Atlantiks erklärlich wird. Schweremessungen in der Nähe von vulkanischen Inseln ergaben bei lokaler isostatischer Reduktion große positive Anomalien, die bei regionaler Reduktion verschwinden, wenn man Durchmesser von 348,6 bis 464,8 km für Hawai und Madeira für die Ausdehnung der Schollenteile zugrunde legt, für welche Kompensation stattfindet. Die Dicke der starren Erdkruste läßt sich auf 30—45 km berechnen. Es ist daher unwahrscheinlich, daß heute noch Kontinentalverschiebungen auftreten, wie sie WEGENER annimmt. Verf. hält die Hypothese von PICKERING, die eine Wanderung der Granithaut in die Zeit der Mondablösung verlegt, für wahrscheinlicher.

**M. Henglein.**

### Geodynamik. Polverschiebungen.

**Schwinner, R.:** Der Begriff der Konvektionsströmung in der Mechanik der Erde. (GERLAND's Beitr. z. Geophys. 58. 1942. 119—158. Mit 4 Fig.)

Die Vorstellung, daß Konvektionsströmungen — die in einem

feurigflüssigen Erdinnern anzunehmen selbstverständlich war — auch die geologischen Vorgänge in der darüberliegenden Kruste beeinflussen, hat O. FISHER wohl als erster ausgesprochen. Umgekehrt von der Geologie ausgehend, kam AMFFERER zu „Unterströmungen“, welche im Gebirgsbau abgebildet erscheinen. Die Synthese beider gab SCHWINNER und entwickelte, die Bilder der Meteorologie verwertend, ein System von Konvektionsströmungen im Substratum, als Grundlage allen geologischen Geschehens, besonders von Gebirgsbildung und Vulkanismus. Als die JOLY'sche Zyklen-theorie aufkam, welche periodische Aufschmelzung des basaltischen Substratums annimmt, war damit auch wieder die Vorstellung von Konvektionsströmungen gegeben. HOLMES u. a. entwickelten daraufhin diese weiter — ohne die früheren Arbeiten zu nennen —, aber zum Teil weniger glücklich. So wurden Strömungssysteme zwischen Pol und Äquator entwickelt, wie sie wohl in meteorologischen, nicht aber in geologischen Vorgängen zum Ausdruck kommen, in denen ausschließlich der Gegensatz zwischen Kontinent und Ozeanraum wirkt. Neue Gesichtspunkte brachte erst VENING MEINESZ zum Ausdruck, auf Grund seiner Schwermessungen auf hoher See. So: daß die auf See vielfach, sicher auf den kleinen Binnen- und Randmeeren, weniger allgemein und sicher auf den großen Ozeanen zu findende Überschwere sei dadurch zu erklären, daß auf allen diesen Flächen die Konvektionsströmung abwärts geht. Das lehnt Verf. ab, besonders weil es nicht vereinbar ist mit der zweiten Hypothese von VENING MEINESZ, die er annimmt, nämlich daß die Streifen negativer Schwereanomalien außen an den Bögen der Sunda-, Japanischen, Antillen-Inseln gingen auf eine Zusammenstauchung der Kruste dortselbst zurück. Nur wählt er für diese an Stelle der von VENING MEINESZ gezeichneten, etwas unförmlichen symmetrischen Ausknickung das geologisch vertrautere Bild einer seewärts gerichteten Aufschiebung der Kontinentalscholle an einer  $\pm 45^\circ$  landeinwärts fallenden Scherfläche. Blockbewegungen dieser Art zum Abschluß einer Ära der Gebirgsbildung sind auch anderweit gefunden: alpinodinarische Grenze und an sie anschließende germanotype Tektonik, und nach älteren Orogenesen: Moravische Überschiebung im Variskischen, *Moine Thrust* im Kaledonischen Gebirge. Die Bewegungsbahnen solcher Aufschiebung sind rund um den Pazifik als Ort von „tiefen“ Bebenherden markiert (Karte), sonst kommen Tiefherdbeben fast nicht vor. Diese Bewegungen gliedern sich in ein System von Schiebungen, Scherungen, die den Pazifik diagonal WNW—OSO zerlegen, entsprechend dem Streichen der polynesischen Inselketten. Auch die Entwicklung des Vulkanismus wird von diesen Bewegungen bestimmt.

HEISKANEN hatte darauf hingewiesen, daß „an den Küsten der Ozeane . . . so gut wie immer“ — nach den Messungen von VENING MEINESZ — ein „Schweresprung“ zu beobachten sei, so zwar, daß die Anomalien in den isostatisch reduzierten Schwerewerten an den Küsten gewöhnlich negativ, und auf dem Ozean nahe der Küste positiv sich ergäbe (Mittel des Unterschiedes 47—48 Milligal). „Immer“ bedeutet hier 23 von 29 im ganzen gravimetrisch vermessenen Querprofilen zur Küste — und diese sind sehr ungleichmäßig verteilt, besonders handelt es sich nur um Küsten sogenannten Atlan-

tischen Typus' mit einziger Ausnahme von Kalifornien etc., das aber unter den Küsten des Pazifiks eine geophysikalische Sonderstellung einnimmt: Keine Tiefherdbeben, ersterbender Vulkanismus. Verf. zeigt, daß diese Beobachtung nicht einzig durch die Hypothese absteigender Konvektionsströmung unter dem Ozeanraum erklärt werden braucht, und gibt ein Beispiel (Profil), wie eine Anomalie in Art dieses Schweresprunges durch Verwerfung mit widersinniger Schleppung (etwa im Gefolge einer Blattverschiebung) zustande kommen könne. Die angeführten Küsten sind fast alle als Bruchküsten bekannt und bei mehreren derselben beweisen unterseeische Schelfrinnen, daß dort der Schelf wirklich so bedeutend abgesenkt worden ist, wie diese tektonische Erklärung es verlangt. Im Anschluß daran bestreitet Verf. die Hypothese der „Belastungsisostasie“, besonders in dem Argument vom Mississippi-Delta. Dieses ist nicht durch die Belastung mit Aufschüttung isostatisch gesenkt worden, sondern nur, weil die Tektonik diese Quereinmündung der *Coastal plain* geschaffen, konnte dort soviel aufgeschüttet werden. Andererseits sprechen die Schwermessungen dafür, daß die Massen der Hawaiivulkane isostatisch nicht kompensiert von der Kruste getragen würden. (Vgl. dazu Ref. S. 16.)

**Schwinner.**

Ampferer, Otto: Gedanken über das Bewegungsbild des atlantischen Raumes. (S.B. Akad. Wiss. Wien. Abt. I. 1941. 19—35. Mit Abb.)

— o — I: Die alte Kontraktionslehre. (Kosmos-Handweiser. 40. H. 3. Stuttgart 1943. 66.)

Trotz mancher Mängel ist die Kontraktionslehre „niemals ganz erstorben“. Trotz Ablehnungen und Widerlegung in Einzelheiten gab es bis heute „nichts Besseres, das an ihre Stelle hätte treten können“. In seinem Buch „Tektonische Geologie“ versuchte L. KOBER 1942 „die Kontraktionslehre neu zu beleben“. Durch Abkühlung und besonders Verdichtung von ursprünglich 1 auf jetzt 5,5 müsse die Erde von 11 244 auf 6370 km Halbmesser geschrumpft sein. „Jedesmal, sobald die Verkürzung des Erdhalbmessers einen gewissen Grad erreicht hatte“, entstanden Falten, Gebirge und Brüche. Jede namhafte Halbmesserverkürzung „bedeutet einen Sprung in der Entwicklung“. Sobald „eine Dichte von 3,5 erreicht war“, begann mit der Bildung der festen Erdkruste „die eigentliche Erdgeschichte, die durch die großen Zeiten der Gebirgsbildung in Abschnitte zerlegt wird“. „Die Vertreter aller bisherigen Erdtheorien werden sich mit der wiedererstandenen Kontraktionslehre auseinandersetzen müssen“.

**Walter Kranz.**

### Kontinentalverschiebungen.

**Wegener, K.:** Die Theorie ALFRED WEGENER'S über die Entstehung der Kontinente und Ozeane. (PETERM.'s Mitt. 88. 1942. 178—182.)

Verf. behandelt die Theorie seines Bruders ALFRED WEGENER über die Entstehung der Kontinente und Ozeane nach dem heutigen Stand der Forschung. Das Prinzip der „Isostasie“ oder Druckgleichheit in der Tiefe oder des Schwimmgleichgewichtes der Kontinente zeigt nach der isostatischen

Reduktion nur noch geringe Abweichungen vom Gleichgewicht, ist also nahezu gesichert. Die Horizontalbewegung der Kontinente und die große Breitenbewegung ist ebenfalls sichergestellt. Für Amerika ist eine dem Zusammenschub des Westgebirges entsprechende Westbewegung anzunehmen; außerdem gilt für diesen Erdteil wie für Australien wohl die Abtrennung von einem Urkontinent um so mehr, als ein Driften der Kontinente ohnehin als gesichert gelten kann. (Nach Ref. von E. NAUMANN in Geol. Zbl. 70. A. 1942. 406.)

**H. Schneiderhöhn.**

Schwinner, Robert: Der Begriff der Konvektionsströmungen in der Mechanik der Erde. (GERLAND's Beitr. z. Geophys. 58. 1941. 119—158. Mit 4 Abb.)

**Wegener, Kurt:** Die Theorie ALFRED WEGENER's über die Entstehung der Kontinente und Ozeane. (PETERM.'s geogr. Mitt. 88. Jg. 1942. 178—182.)

Behandelt vom heute — 25 Jahre nach der ersten Veröffentlichung darüber — gewonnenen Standpunkt in kurzer Zusammenfassung die wichtigsten Grundlagen der Theorie ALFRED WEGENER's.

**Paula Schneiderhöhn.**

### Isostasie. Undulation.

**Wegener, K.:** Bemerkungen zur Isostasie zwischen Gebirge und Ebene. (GERLAND's Beitr. z. Geophys. 58. 1942. 297—306.)

„Nachdem sich gezeigt hat, daß auf See . . . die gleichen Schwerewerte erhalten werden wie auf der Ebene . . . ist das Prinzip der Isostasie unvermeidlich.“ Unter diesem Namen gehen aber zwei Hypothesen: Die von PRATT und die eigentlich einzig physikalisch mögliche von AIRY; bei der letzteren würde man besser von Schwimmgleichgewicht reden, „um dem Verdachte zu entgehen, daß man die Gesteine der Hochgebirge für weniger dicht hält als die der Tiefebenen“. Verf. schließt eine Kritik der gebräuchlichen Auswertung der Schweremessungen an, die im allgemeinen richtig ist. Isostasie ist definiert in Beziehung zu einem Normalwert der Schwere im Meeresniveau, der noch keineswegs feststeht. [Die Unsicherheit ist da heute nicht mehr so groß, es ist nicht zu erwarten, daß eine Verbesserung der Normalschwereformel die großen Anomalien der Gebirge und viele der von VENING MEINESZ auf See gefundenen in ihrem Sinne umkehren könnte. Ref.]. Die Kondensationsmethode von STOCKES und FAYE (da ist wohl die „Freiluftreduktion gemeint?) beweist nicht einen Massenüberschuß unter den Gebirgen, und auch bei völlig isostatischer Lagerung können bei der gebräuchlichen Berechnungsweise isostatische Anomalien aufzutreten scheinen. [Man kann das alles auf den STOCKES'schen Satz zurückführen, daß eben aus den Schweremessungen im Außenraum die Massenverteilung innerhalb der Erde nicht eindeutig bestimmt werden kann. Ref.]. Die Aufgabe könnte nur gelöst werden, wenn seismisch die Basis der Sedimente und der Granitschale, also die Tiefe der Ausgleichsfläche der Isostasie-Hypothesen und wenigstens angenähert die Dichten der tieferen Kugelschalen kennen würde. [Alles das liefe auf ein *non liquet* hinaus. Es ist nicht zu sehen, wie Verf. daraus die be-

stimmten Schlußfolgerungen begründet, die nun folgen. Ref.] „Die Schwerewerte auf den Festländern lassen sich aus der Dichte und ihrer Verteilung unter der Beobachtungsstation verstehen, ohne Annahme einer Störung des Schwimmgleichgewichtes . . . die Ausgleichsbewegungen setzen offenbar schon bei Gleichgewichtsstörungen ein, die nur klein sind und sich bei den Schweremessungen wenig bemerkbar machen.“ Letzterem Satz ist entschieden zu widersprechen. Vgl. die Referate über meine Arbeiten in GERLAND 58. 129 und Zs. f. Geophys. 17. Jg. Dies. Zbl. S. 10 und 16. **Schwinner.**

**Schwinner, Robert:** Eustatische Meeresspiegel-Schwankung heute von der Klima-Änderung bedingt? (PETERM.'s geogr. Mitt. 86. Jg. 1942. 52—53.)

Die infolge ihrer zeitlichen und räumlichen Einheitlichkeit nicht bezweifelbare Tatsache eines dauernden Ansteigens des Meeresspiegels, also eine eustatische Hebung, in den letzten 50 Jahren (Größenordnung 1,1 mm im Jahr, also 5 cm seit 1890) wird in eine kausale Verbindung gebracht mit einer gleichfalls beobachtbaren Klimaänderung (Erhöhung der Mitteltemperatur, Kleinerwerden der Gletscher usf.). Eine zahlenmäßige Behandlung zeigt die Berechtigung der Annahme, daß diese eustatische Hebung des Meeresspiegels der Größenordnung nach auf die Wassermenge zurückzuführen sein kann, welche von den Gletschern (ohne Berücksichtigung der Antarktis, für welche dem Verf. keine Daten bekannt sind) durch ihre seit Jahrzehnten anhaltende Verkleinerung geliefert wurde. **Paula Schneiderhöhn.**

**Meinardus, Wilhelm:** Zur Frage der eustatischen Meeresspiegel- und der Gletscherschwankungen. (PETERM.'s geogr. Mitt. 88. Jg. 1942. 461—463.)

Der kleine Aufsatz wurde durch die SCHWINNER'schen Darlegungen (s. vorhergehendes Ref.) angeregt und ergänzt diese in der von SCHWINNER außer Betracht gelassenen Frage nach der Vergletscherung der Antarktis. Es wird dargelegt, daß auch in der Antarktis Rückgang des Eises in der jüngsten Vergangenheit an mehreren Stellen festgestellt wurde; es kann aber eine direkte Beziehung zu der gegenwärtigen Klimaschwankung infolge der Langsamkeit der Bewegung der Inlandeismasse nicht bestehen; mit der Erhöhung des Meeresspiegels kann aber trotzdem ein Zusammenhang da sein, da auch das hier abgeschmolzene Eis dem Meer zugeführt sei. Die fragliche Beziehung zwischen dem heutigen Rückgang der rezenten Vergletscherung und der eustatischen Hebung des Meeresspiegels wird also durch die besonderen Verhältnisse in den Inlandeis Massen der Antarktis, in der sich nach Ansicht des Verf.'s noch Relikte der diluvialen Vereisung vorfinden, deren Randgebiete erst heute zur Abschmelzung kommen, kompliziert.

**Paula Schneiderhöhn.**

Tauber, A. F.: Reliefentwicklung und isostatische Hebung in Gebirgen und Hochflächen. (S.B. Akad. Wiss. Wien. Abt. I. 150. 1941. 201—210.)  
Heck, H.: Küstensenkung und Erdgeschichte Nordfrieslands. (Jb. Heimatbund Nordfriesland. 23. 1936. Husum. 1—6.)

- Hensen, W.: Über die Ursachen der Wasserstandshebung an der deutschen Nordseeküste. (Bautechnik. 16. 1938. 8—11.)
- Evers, W.: Grundzüge einer Oberflächengestaltung Südnorwegens mit besonderer Berücksichtigung der Küstenplattform (strandflats) und der untermeerischen Bankgebiete. (Dt. Geogr. Bull. 44. H. 1—4. 1941. 158 S. Mit Abb. u. 1 Taf.)
- Dewers, F.: Die geologische Bedeutung des gehobenen Strandes von Sangatte an der Kanalküste (Dep. Pas de Calais). (Abh. Nat. Ver. Bremen. 32. 1942. 233—252. Mit 9 Abb. — Ref. Geol. Zbl. 70. A. 1942. 414—416.)

## Geophysik und geophysikalische Untersuchungsverfahren.

### Allgemeines.

**Maurer, H.:** ERNST KOHLSCHÜTTER †. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 7/8. 253—259.)

Nachruf für den berühmten Geophysiker, mit Verzeichnis der Arbeiten. Von diesen sind den Geologen die wichtigsten: Die Pendelexpedition nach Ostafrika und die Einleitung der Schweremessungen in Nordwestdeutschland zu Zwecken der Untersuchung auf nutzbare Mineralien (deren geologische Deutung KOSSMAT übertragen worden ist). **Schwinner.**

**Bossolasco, M.:** EMILIO ODDONE †. (GERLAND's Bctr. z. Geophys. 58. 1942. 1—2.)

Nachruf für den bekannten italienischen Geophysiker, der den Geologen durch seine Arbeiten zur Erdbebenkunde besonders nahe steht. **Schwinner.**

**Jung, Heinrich:** Beispiele für die Anwendung von Anaglyphen-Raubildern in der Geophysik. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 7/8. 291—308.)

Anaglyphen: Zeichnet man die für jedes Auge konstruierten Bilder übereinander, in verschiedener Farbe, hier blau und rot, und betrachtet sie durch eine Brille (die beigelegt ist), deren Glas blau, das andere rot ist, so erzielt man den stereoskopischen Effekt, sieht das Bild plastisch. Beigegebene Beispiele: 1. Wirkung einer störenden Masse auf die Drehwaage, 2. Verteilung von Zug und Stoß bei den ersten Einsätzen der P-Wellen eines Scherungsbebens; Bestimmung der Herdtiefe aus der Zug- und Stoßverteilung der ersten P-Einsätze, 3. Schwerestörungen im Wiener Becken. [Die Gegenstände haben also auch geologisches Interesse! Ref.] **Schwinner.**

### Regionale Übersichten.

**Heiland, Carl A.:** Mining geophysics. (Eng. Min. J. 142. 1941. 103.)

Verf. behandelt die Frage der Anwendungsmöglichkeiten der Geophysik im Bergbau. In der Erdölindustrie hat man die geophysikalischen Methoden weitgehend angewandt, weil meist einfache geologische Verhältnisse vorliegen.

Bei Erzgängen ist die Tektonik komplizierter. Auch haben sie eine geringere Ausdehnung. In Zukunft ist aber der Geophysiker mehr als seither bei einer Wiederaufnahme von schon stillgelegten Bergwerken und zum Aufsuchen von Erzgängen heranzuziehen.

**M. Henglein.**

**Born, W. T.:** The future of geophysics. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 25. 1941. 1256.)

Besprechung der wichtigsten Gesichtspunkte der zukünftigen geophysikalischen Aufschlußarbeiten in den Ver. Staaten, besonders der Erdölsuche. Da an der Golfküste die Ölbohrungen bereits tiefer reichen als die Ergebnisse seismischer Aufschlußmessungen, müssen größere Tiefen erfaßt werden. Die tiefen Schichten sind von einer Decke mit hoher Wellengeschwindigkeit überlagert. Auch ist die Trennung zweier dicht benachbarter Schichtgrenzen in den Seismogrammen nicht deutlich durch zwei Einsätze zu erkennen. Die bereits seismisch erforschten Gebiete sind neu zu durchforschen. Bei Gravimetermessungen sind keine intensiveren Neubearbeitungen bereits vermessener Gebiete erforderlich. Bei elektrischen Messungen müssen die bekannten Methoden besser beurteilt werden, besonders hinsichtlich der Grenzen ihrer Anwendbarkeit. Die physikalische Überwachung der Bohrtätigkeit kann noch weiter ausgebaut werden wie das elektrische Kernen und die seismische Bohrlochuntersuchung.

**M. Henglein.**

### Gravitation und Schweremessung.

**Schwinner, R.:** Die Schwere auf den Hawai-Inseln. (Über Reduktionen, Isostasie und Verwandtes.) (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 5/6. 159—181.)

Die großen positiven Schwereanomalien (reduziert nach „Freiluft“) auf allen Stationen der Hawai-Inseln entsprechen recht genau der Anziehung der flachen Basaltkegel dieser Schildvulkane, diese nämlich auf einen ebenen und im isostatischen Gleichgewichte befindlichen Meeresboden einfach aufgesetzt gedacht. Von isostatischen Kompensationsmassen könnten für diese Vulkanbauten nur solche angenommen werden, welche sehr tief liegen oder „regional“ auf weitem Umkreis ausgebreitet gedacht werden: d. h. solche, deren Anziehung auf die Station absolut oder im Verhältnis zu der des sichtbaren Basaltkegels unbedeutend ist. Ob nun umkompensiert oder derart symbolisch kompensiert, das Gewicht der hawaiianischen Vulkanbauten wird hauptsächlich von der Festigkeit der Erdkruste getragen. Bei Mauna Loa mag eine teilweise Kompensation sich dadurch ergeben, daß das geschmolzene Magma seines Herdes spezifisch leichter ist als der feste Basalt des Nachbargesteines. Dagegen erwiesen sich in dem von Vening Meinesz vermessenen Schwereprofil S. Francisco—Honolulu—Guam die der Flur des Ozeanbodens aufgesetzten unterseeischen Rückens zum größeren Teile, bis zu  $\frac{2}{3}$ , isostatisch kompensiert. Sie stammen wohl, ebenso wie der Sockel der Hawai-Insel-Gruppe, schon aus dem Pliocän, die hohen Vulkanaufbauten erst aus dem Quartär.

Daraus zieht Verf. einige allgemeinere Schlüsse über die Verwertung von Schweremessungen. Isostatische Reduktionen nach bestimmtem Schema

in großer Menge durchzuführen, verspricht keine besonderen Einsichten in die Untergrundverhältnisse. Dies kann nur erreicht werden durch individuelle Bearbeitung der naturgegebenen geologischen Einheiten, der selbständigen Krustenschollen, und zwar (nach Vorbild der Erdmagnetiker) durch sukzessive Sonderung der Einflüsse, jener, welche vom Planetarischen und jener, welche vom regionalen (kontinentalen) Störungsfeld, und jener, welche von lokalen Störungsmassen herkommen. Die Deutung der beiden letzteren hat an Hand des geologischen Befundes zu erfolgen. **Schwinner.**

**Apsen, B.:** Über die Ausrechnung der zweiten partiellen Ableitungen des Schwerepotentials aus den Drehwaagebeobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 5/6. 188—197.)

**Ansel:** Erwiderung zu APSEN: Ausrechnung von Drehwaagebeobachtungen. (Ebenda S. 198.)

Rechenverfahren zur Auswertung der für Schürfung viel verwendeten Messungen mit der Eötvös'schen Drehwaage. **Schwinner.**

**Jung, Karl:** Die Schwerewirkung von Störungsmassen und ihre Veranschaulichung auf der Einheitskugel. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 7/8. 276—278.)

„Diese Bemerkungen bringen wissenschaftlich nichts Neues, sie mögen aber für den Unterricht wertvoll sein, wenn die Hörer nur über geringe mathematische Kenntnisse verfügen.“ [Was bei Geologen oft der Fall sein wird. Ref.] Wesen dieser Darstellung ist, daß die Berechnung der Schwerewirkung einer ebenen Fläche auf Berechnung von Flächeninhalten auf der Einheitskugel zurückgeführt wird. **Schwinner.**

**v. Thyssen, St.:** Über die mögliche Beeinflußbarkeit der Drehwaage durch Grundwasserschwankungen. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 7/8. 279—281.)

Verf. rechnet einige Beispiele von Grundwasserschwankungen durch; durch die Massenverschiebung, die damit verbunden ist, können im Gradienten Störungen von 6—9 Eötvös und in der Krümmungsgröße von 3—6 Eötvös verursacht werden, was bei Feinmessungen mit diesem für Schürfung viel verwendeten Instrument immerhin schon etwas stören könnte.

**Schwinner.**

**Welch, George I.:** Geophysical study of the Douglas fault Pine County, Minnesota. (J. Geol. 49. 1941. 408.)

Magnetische und gravimetrische Untersuchung einer Verwerfung. Die gravimetrische Aufnahme zeigte deutlich die Lage der Verwerfung. Auch ließ sie auf die Mächtigkeit schließen. Die magnetische Vermessung wies Unstimmigkeiten auf. **M. Henglein.**

**Ballarin, S.:** Tabelle per il calcolo delle derivate seconde del potenziale relativo a settori di anelli cilindrici omogenei. (Geofis. pur. e appl. 5. 1943. 1—10. Mit 2 Tab.)



Zur Berechnung der zweiten partiellen Ableitungen des Schwerepotentials von Massen, welche sich in gleichartige zylindrische Ringsektoren konzentrisch mit der Vertikallinie der Station (Nullpunkt) zerlegen lassen, gibt Verf. zwei numerische Tafeln, die diese Rechnungen erleichtern. Erläuterungen betreffs der Formeln, die zugrunde gelegt wurden, und der betreffenden Anwendungsmöglichkeiten der angegebenen numerischen Werte stehen den Tafeln voran. (Zusammenf. des Verf.'s.) **H. Schneiderhöhn.**

### Erdmagnetismus und magnetische Verfahren.

**Bossolasco, M.:** La distribuzione del campo magnetico terrestre all'isola di Stromboli. (Geofis. pur. e appl. 5. 1943. 11—36. Mit 4 Taf.)

Die Arbeit bezieht sich auf die geomagnetische Aufnahme, welche im Jahre 1940 (März—Mai) auf der Insel Stromboli mit 218 Stationen durchgeführt wurde. Damit wurden mittels relativen Messungen die vertikalen und horizontalen Komponenten des Erdfeldes bestimmt. Die für die Verteilung dieser Elemente (und der abzuleitenden Größen I und F) erreichten Ergebnisse sind in Karten dargestellt. Es zeigt sich u. a. das Vorhandensein von äußerst starken Anomalien, die z. B.  $\Delta Z$ - und  $\Delta H$ -Werte über 5000  $\gamma$  zeigen, deren Eigentümlichkeiten in Funktion der geologischen örtlichen Bedingungen, d. h. in erster Linie der vergangenen und relativ rezenten Tätigkeit des Vulkans, besprochen werden. (Zusammenf. des Verf.'s.) **H. Schneiderhöhn.**

Gassmann, Fritz: Magnetische Messungen an alpinen Erzlagerstätten. (Verh. schweiz. naturf. Ges. 1941. 100.)

Madsen, V.: Die magnetische Vermessung von Seeland; wie man gegenwärtig Erdöl sucht. (Meddelelser fra Dansk Geol. For. 9. 1940. Kopenhagen. 666—678. Mit 6 Karten.)

**Majorana, Quirino:** Über die Frage nach der Ursache des Erdmagnetismus. (Nuovo Cimento. 19. 1942. 265.)

Die charakteristischen Merkmale des Erdmagnetismus und die bisherigen vergeblichen Deutungsversuche seiner Herkunft werden zunächst behandelt. Aus Analogiebetrachtungen über die Verhältnisse bei der Sonne wird eine neue Erklärung versucht. Die Ursache soll in Bewegungen im Innern der Erde zu suchen sein. Ferner wird die tägliche Erdrotation, z. T. unter Berücksichtigung der Bewegungen der Ionosphäre, von Einstrahlungswirkungen u. a. herangezogen. **M. Henglein.**

**Fanselau, G.:** Vorläufige Ergebnisse der erdmagnetischen Beobachtungen in Niemeck im Jahre 1940. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 5/6. 213—217.)

Für den Geologen ist von den Ergebnissen dieses neuen Hauptobservatoriums die Angabe der säkularen Variation der magnetischen Mißweisung und auch der anderen magnetischen Elemente wichtig. Ihr Tempo hat sich auch dieses Jahr weiter verlangsamt. **Schwinner.**

**Harang, L.:** Maximalwerte der Erdstromspannungen in der Nähe der Nordlichtzone während sehr intensiver erdmagnetischer Störungen. (GERLAND's Beitr. z. Geophys. 57. 1941. 310—316.)

Erdströme werden im Gefolge der erdmagnetischen Schwankungen in Telegraphenleitungen etc. beobachtet. Die den gewöhnlichen täglichen Schwankungen entsprechenden Spannungen sind rund 20 Millivolt auf 1 km. Bei den großen magnetischen Störungen vom 24. März 1940 und vom 16. April 1938 wurden in Finnmarken auf N—S-Leitungen Spannungen von 50—60 Volt auf 1 km beobachtet (d. i. bis zum 3000fachen des gewöhnlichen).

**Schwinner.**

### Geoelektrizität und elektrische Verfahren.

**Kölbel, H.:** Geoelektrische Formationsmessungen in Erzbohrungen. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 73.)

Die elektrische Formationsmessung dient einerseits der Erkennung und Abgrenzung der Ölhorizonte, andererseits der stratigraphischen Parallelisierung der durchbohrten Schichtfolge. In zahlreichen neueren Erzbohrungen hat man ebenfalls die Formationsmessung angewandt 1. zum Nachweis und zur Abgrenzung von Erzkörpern durch ihr vom Nebengestein abweichendes Verhalten und 2. zur Parallelisierung von Erzlagern oder Nebengesteinschichten nach der Ähnlichkeit der Meßkurven verschiedener Bohrungen. Dabei wurden die Messungen nach den 1940 von MARTIENSSEN beschriebenen Verfahren ausgeführt. Ein Vergleich von Stromkurven mit einer nach dem SCHLUMBERGER-Verfahren erhaltenen Potentialkurve ergab gute Übereinstimmung und damit Gleichwertigkeit der Strommessung.

#### Nachweis und Abgrenzung von Erzkörpern.

Die Erze werden in gute und schlechte elektrische Leiter eingeteilt. Gesteine und Erze, deren Mineralien schlecht leiten, erlangen erst durch den Elektrolytgehalt der Bergfeuchtigkeit eine gewisse Leitfähigkeit. Eruptivgesteine sind dicht, besitzen meist geringen Widerstand, also hohen Widerstand und geringe Stromstärken. Sedimente haben je nach Packung und Bindemittel größeres Porenvolumen und leiten besser. Tone leiten im allgemeinen besser als grobklastisches Gestein, weil ein großer Teil des schon anfänglich oder durch Aufnahme aus dem Gestein ionenreich gewordenen Wassers kapillar gebunden blieb. Chemische Sedimente, wie Kalkstein, können je nach ihrem Porenvolumen eine recht verschiedene Stellung einnehmen. So ist die Schreibkreide sehr porös, der Turon-Plänerkalk bei Salzgitter undurchlässig. In Tabelle 1 gibt Verf. die spezifischen Widerstände einiger Erze und sonstiger nutzbarer Mineralien in  $\Omega \cdot \text{cm}$  (nach LANDOLT-BÖRNSTEIN 1923 und AMBRONN 1926). Tabelle 2 gibt nachfolgendes Schema des Verhaltens der Gesteine bei elektrischen Formationsmessungen.

Probemessungen aus dem kupferkieshaltigen Schwefelkieslager von Kupferberg in Oberfranken haben gezeigt, daß elektrische Bohrlochuntersuchungen bei gut leitenden Erzen zum Nachweis des Lagers und zur Bestimmung der Mächtigkeit mit Erfolg anwendbar sind. Besonders zur

		Dichte Ge- steine (Eruptivgesteine in der Haupt- sache, chem. Sedi- mente zum Teil)	Feinporige Gesteine (Tone, chem. Se- dimente z. T., Tuffe z. T., Sand- steine u. Kongl. mit Bindemittel)	Grobporige Gesteine (Sandsteine und Kongl. ohne Bindemittel, chem. Sedimente und Tuffe z. T.)
Petrographische Eigenschaften	Porenvol.	gering	gering bis hoch	hoch
	Feuchtigkeit	gering	gering bis hoch	hoch
	Korngröße	—	gering	hoch
	Kapillarrück.	gering	hoch	gering
	Elektrolytgeh.	gering	hoch	gering
Widerstands- messungen	Leitfähigkeit	gering	hoch	gering
	Widerstand	hoch	gering	hoch
Strom- bzw. Po- tentialmessungen	Stromstärke	gering	hoch	gering
	Porosität	hoch	gering	hoch

Kontrolle etwaiger Kernverluste im Erz war das Verfahren von großem Wert. Im unveränderten Nebengestein ergaben sich Werte von 0,3 bis 7,7 Milliampere, während das Erzlager in Bohrung 5 Stromstärken von 40 mA, in Bohrung 4 sogar von 100 bis 200 mA zeigte, also 5—26 mal soviel wie die höchsten Nebengesteinswerte. Dies sind tatsächlich unter den vermessenen die einzigen Bohrungen, die nach dem Kernbefund ein eigentliches Erzlager antrafen. Die Bohrlochmessung diente ferner mit zur Erklärung anderer geoelektrischer Ergebnisse, die zunächst auf ein Erzlager deuten konnten, wie stark mit elektrolythaltigen Lösungen getränktes Gestein, die durch Auflösung des im Diabas enthaltenen Schwefelkieses entstanden.

Lager schlecht leitender Erzminerale sind nur dann abgrenzbar, wenn sie sich in ihrem Porenvolumen oder ihrer Korngröße vom Nebengestein deutlich unterscheiden. Im Kurvenbild der Eisenerzbohrungen zeigt B. BROCKAMP (Metall u. Erz. 37. 1940. 1) den oft deutlich erkennbaren Erzhorizont; doch sind Erzlager und taube Zwischenmittel nicht unterscheidbar.

#### Parallellisierung der Schichten.

Das Fehlen allzu starker tektonischer Durchbewegung und Metamorphose ist Voraussetzung für eine einwandfreie Parallellisierung der Meßkurven. Im alten Gebirge geben die Kurven gewissermaßen ein Bild der tektonischen Fazies, die sich nur teilweise, auf Grund der verschiedenen Widerstandsfähigkeit gegen die Durchbewegung mit der ursprünglichen Gesteinsfazies deckt.

Da der Gehalt an radioaktiver Substanz bei starker Durchbewegung unverändert bleibt und in manchen Teilen des Grundgebirges verhältnismäßig hoch ist, so ist es wohl möglich, vielleicht durch radioaktive Bohrlochunter-

untersuchungen, die bei Erdölbohrungen erfolgreich waren, das alte Gebirge besser zu gliedern.

Auf Anregung von B. BROCKAMP werden Versuche mit einem Zählrohr angestellt, das besonders für Erzbohrungen im älteren Gebirge verwendet werden soll. Im wenig gestörten jüngeren Gebirge liefern die elektrischen Meßdiagramme ein Bild der ursprünglichen Gesteinsfazies. Erfahrungsgemäß sind die verschiedenen Gesteinsarten für die Parallelisierung ungleich geeignet. Grobklastische Sedimente lassen sich im einzelnen schlecht parallelisieren. Tonige Schichten sind besser geeignet. Die Schichtfolge ist jedoch oft zu eintönig. Kalke und Mergel mit einem gewissen wechselnden Tongehalt lassen sich am besten vergleichen. In Abb. 2 stellt Verf. entferntere Bohrungen zusammen, um die Vergleichbarkeit der Kurven selbst unter ungünstigen Voraussetzungen zu zeigen. Das Turon der Bohrung Wahrenholz nördlich Gifhorn, die von den vermessenen Salzgitterer Bohrungen 59—76 km entfernt ist, konnte an Hand einer SCHLUMBERGER-Potentialkurve ohne Schwierigkeiten mit dem Salzgitterer Turon genau verglichen und gegliedert werden. Die Stromkurven der Oberkreide verschiedener Bohrungen waren einander meist ähnlicher als die Widerstandskurven, also besser zu vergleichen. Beim Vergleich der petrographisch ungünstigeren Unterkreideschichten mußten beide, Strom- und Widerstandskurven nebeneinander, in mühevoller Kleinarbeit Stück für Stück und Bohrung für Bohrung verfolgt werden.

Im Salzgitterer Gebiet konnte durch die elektrischen Formationsmessungen nicht nur eine Feinstratigraphie geschaffen werden, sondern es konnten auch durch Vergleich mit einigen sorgfältig bearbeiteten Kernbohrungen wichtige Hauptgrenzen auf ein oder wenige Meter genau ermittelt werden, wenn die zur Beschleunigung der Arbeiten erforderlichen langen Meißelstrecken nur unsichere Aussagen erlaubten. Auf Grund der Spülproben erhaltene falsche Schichtmächtigkeiten täuschten Störungen vor, deren Annahme nach dem Kurvenbild unnötig war. Eine Reihe von wirklichen Störungen wurde am Fehlen typischer Kurventeile nach Lage und Sprunghöhe erkannt und genau festgelegt. Die in vielen Bohrungen elektrisch gemessenen genauen Mächtigkeitswerte für einzelne Horizonte der Ober- und Unterkreide wurden in zahlreichen Karten vereinigt und liefern ein bis in Einzelheiten gehendes Bild der paläogeographischen Entwicklung des Meßgebietes.

Der elektrischen Kernung von Erzbohrungen dürfte sich als Ersatz für die langwierige und kostspieligere Kernbohrung ein reiches Tätigkeitsfeld bieten, sobald nur jeweils einzelne Kernbohrungen als Ausgangspunkte, gleichsam zur Eichung der Meßkurven, vorliegen. **M. Henglein.**

**Müller, Max:** Erzeugung sinusförmiger Wechselströme in dem unter dem Hörbarkeitsbereich liegenden Frequenzgebiet. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 5/6. 181—188.)

Für die geophysikalische Untersuchung oberflächennaher Lagerstätten werden Wechselströme verwendet, deren Frequenz (Wechselzahl je Sekunde) die der Schwingungen hörbarer Töne ist. Da die Eindringungstiefe umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Frequenz ist, müssen für tiefliegende Lagerstätten Wechselströme von niedrigerer Frequenz verwendet

werden, was auch noch andere Vorteile bietet. Verf. beschreibt dazu geeignete Schaltungen.

**Schwinner.**

**Calfas, P.:** La prospection électrique du sous-sol. La recherche et l'étude des champs pétrolifères et des gisements houillers. (Génie civ. 119. 1942. 217.)

Zusammenfassung der am häufigsten gebrauchten elektrischen Schürungsverfahren. Besprechung der Äquipotentialmethode von SCHLUMBERGER. Die Vierelektrodenmethode führt zur Bestimmung des scheinbaren Widerstandes der Bodenschichten.

**M. Henglein.**

**Dienert, Frédéric:** Méthode différentielle de prospection électrique du sous-sol. (C. R. 213. 1942. 625.)

Kurze Beschreibung zweier Versuchsanordnungen. Aus den Widerstandsverhältnissen läßt sich auf die Homogenität des Untergrundes schließen. Ein Verfahren mit 3 Kabeln zur Untersuchung in horizontaler Ebene, das andere mit 4 Kabeln für Tiefenmessungen.

**M. Henglein.**

### **Funkgeologische und radiometrische Verfahren. Wünschelrute.**

**Fritsch, Volker & H. Forejt:** Die Anwendung des Druckindikators in der Funkmutung. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 5/6. 217—225.)

Die in der neueren Meßtechnik ausgebildeten Feinmeßgeräte für Änderungen der elektrischen Kapazität können auch für die Funkmutung — wo aus der sog. Antennenersatzkapazität auf die Beschaffenheit des Untergrundes geschlossen wird — vorteilhaft verwendet werden. Verf. gibt dazu geeignete Methoden an und beschreibt Probemessungen im Gelände.

**Schwinner.**

**Landsberg, H. and M. R. Klepper:** Measurements of radioactivity for stratigraphic studies. (Nat. Res. Council. Pt. 3. 1939. 277.)

Beim Versagen anderer Bestimmungsmethoden zur Festlegung geologischer Horizonte werden die radioaktiven Messungen angewandt. Radioaktive Stoffe können im Urgestein oder im Meerwasser gelöst sein. Es wird verlangt, daß der Gehalt an radioaktiven Stoffen pro Gewichtseinheit der Schicht in einem gegebenen Horizont gleichmäßig über eine weite Schicht verteilt ist und die Größe sich in der vertikalen Schicht rasch ändert.

Radioaktive Schichten werden niedergeschlagen bei der Sedimentierung infolge Gravitation, chemischer Ausfällung und Anreicherung durch biochemische Vorgänge. SPARK hat an drei Erdölbohrlöchern Messungen vorgenommen und einige Horizonte einer 60 m mächtigen Schicht durch ihren Gehalt an radioaktiven Stoffen identifiziert.

Die Verf. untersuchten Gesteine aus Horizonten von Silurprofilen in Zentralpennsylvanien, die 8 km voneinander entfernt waren. Sie waren bereits geologisch vollkommen geklärt. Teils mit elektrometrischen Methoden, teils mit dem GEIGER-MÜLLER-Zähler wurden die Untersuchungen durchgeführt. Während die Maxima und Minima der Aktivität in beiden Profilen

einander sehr gut entsprachen, sind die absoluten Werte für das eine Profil etwas kleiner. Eine weitere Bestimmung des Gehalts an schweren Mineralien ergab, daß alle aktiven Horizonte Turmalin, besonders Zirkon, sowie Spuren von Monazit und Xenotim reichlich führen. In den inaktiven Horizonten fehlen sie.

**M. Henglein.**

### Geothermische Tiefenstufen und ihre Messung.

**Hersey, J. B.:** A method of measuring the thermal conductivity of rock cores. (J. app. Physics. 12. 1941. 498.)

Zur Wärmeleitfähigkeitsbestimmung schwach leitender Gesteine wird ein etwa 40 cm langer und etwa 3 cm dicker Bohrkern in einen längeren, mit Diatomeenerde gefüllten Zylinder von 25 cm Durchmesser eingesetzt und vom oberen Ende her mit einer elektrischen Heizplatte erwärmt, nachdem längs der Oberfläche des Kerns in verschiedenen Abständen Thermolemente angeheftet wurden. In drei Abständen radial eingesetzte kleine Glasröhren mit Thermolementen registrieren die Wärmeausbreitung im umgebenden Isolierungsmittel. Die Isothermenflächen sind nach oben offene Kegelmäntel. Der von der Probe ausgehende Wärmestrom breitet sich senkrecht dazu aus. In die Beziehung zwischen dem Wärmestrom und der Änderung des Temperaturgefälles geht als einzige Unbekannte die Wärmeleitfähigkeit der Gesteinsprobe ein. Die Genauigkeit des daraus gefundenen Wertes gibt Verf. auf 10%, wenn der Bohrkern einheitlich und homogen war. **M. Henglein.**

Oulianoff, Nicolas: Mesures géothermiques dans les puits de forage. (Actes Soc. helv. sci nat. 1941. 101—102.)

### Seismische Verfahren und allgemeine Erdbebenkunde.

**Perri, E.:** Determinazione di profondità ipocentrale effettuata col sussidio di un nuovo metodo energetico. (Geofis. pur. e appl. 5. 1943. 47—75. Mit 8 Abb.)

Verf. erläutert ein von ihm entwickeltes Verfahren zur Berechnung der hypozentralen Tiefen (energetische Methode). Hieraus entwickelt er die Theorie und zeigt deren Anwendung an einem praktischen Beispiel (Erdbeben auf der Hornisgrinde, nördlicher Schwarzwald, 30. Dezember 1935); dabei hebt er u. a. folgende Eigenschaften hervor:

a) Die absolute Unabhängigkeit der Methode von der Kenntnis der Zeitangabe.

b) Die Möglichkeit, unter Anlehnung an die Lösung selbst, zwei interessante physikalische Vergleichsgrößen festzustellen, welche eng an die Fortpflanzung gebunden sind; und zwar: 1. einen mittleren Koeffizient ( $\mu$ ) für die Absorption der seismischen Energie; 2. einen Divergenzparameter im Verhältnis zur Anisotropie des Mediums ( $\kappa$ ).

Damit trifft man eine befriedigende Übereinstimmung zwischen dem für das Erdbeben von der Hornisgrinde errechneten Wert der Tiefe von 32,2 km (nach der energetischen Methode) und einem mittleren Wert (33 km  $\pm$  ca. 5 km), welcher nach den Berechnungen von HILLER aus den Ergebnissen

verschiedener makro- und mikroseismischen Methoden gezogen wurde. (Zusammenf. des Verf.'s.)

**H. Schneiderhöhn.**

Gassmann, Fritz: Ein elektrischer Seismograph mit Fernregistrierung. (Ver. schweiz. naturf. Ges. 1941. 100—101.)

**Krumbach, G.:** Grundlagen und Aufbau eines Ortsbeben-seismometers mit mechanischer Registrierung. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 7/8. 281—290.)

Verf. gibt ein Instrument an, bestehend aus zwei voneinander unabhängigen Horizontalpendeln, welche aber auf einem und demselben Registriergerät aufzeichnen. Vergrößerung 50—100fach, Registriergeschwindigkeit 30 mm in der Minute. Es ist weder in Anschaffung noch im Betrieb besonders teuer, und verträgt auch starke Beanspruchungen, ohne außer Betrieb gesetzt zu werden, was sonst bei Nahbeben die Hauptgefahr ist.

**Schwinner.**

**Angenheister, G.:** Bestimmung einer Grenzfläche durch Laufzeiten oder Richtungswinkel reflektierter Wellen. (Zs. Geophys. 17. Jg. 1941/42. H. 7/8. 309—316. Seismische Untersuchungen des Geophysikalischen Instituts in Göttingen. 43.)

Gibt die theoretische Lösung für ein schwieriges Problem, das in der Praxis der Sprengseismik, der Schürfung mit künstlich erzeugten Bodenerschütterungen sich ergibt. Zur besseren Veranschaulichung dient ein Anaglyphenbild, nach dem im Aufsatz von H. JUNG beschriebenen Verfahren (s. Ref. S. 15).

**Schwinner.**

**Sieberg, A.:** A német birodalmi földrengés-kutató intézetben végzett építésműszaki vizsgálatok a rengéskárok elleni védekezés érdekében. (Neuere Untersuchungen der deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.) (Földtani Közlöny. 72. H. 1—3. Budapest 1942. 18—29 (ungarisch) und 111—112 (deutsch. Auszug). Mit 4 Textabb. u. 8 Taf.)

Es wird darauf hingewiesen, daß die Milderung der Wirkungen zerstörender Erdbeben ausschließlich durch bautechnische Erdbebensicherung zu erreichen sind. Im weiteren übt Verf. zuerst eine Kritik über die bisherigen diesbezüglichen Forschungen aus und betont, daß sie empfindliche Lücken aufweisen. Dann wird die experimentelle Einrichtung der Deutschen Reichsanstalt für Erdbebenforschung besprochen und die dort gewonnenen Ergebnisse erörtert.

**L. Bogsch.**

**Koning, L. P. G.:** On the mechanism of Deep-Focus Earthquakes. (GERLAND's Beitr. z. Geophys. 58. 1942. 159—197. Mit 9 Abb. u. 5. Taf.)

Wenn der auslösende Vorgang im Herd eines Erdbebens eine scherende Bewegung längs einer Ebene ist — was sicher bei den allermeisten zutrifft —, so kann die erste Bewegung, die davon zu einer bestimmten Station gelangt, entweder vom Epizentrum weg gerichtet sein (Stoß, Kompression) oder

zu diesem hin zielen (Zug, Dilatation). Bei gewöhnlichen Beben teilt sich danach die Umgebung des Epizentrums einfach in zwei gegenüberliegende Stoß- und zwei Zug-Quadranten, welche durch die saiger stehende Scherfläche und die durchs Epizentrum dazu normal gelegte saigere Ebene getrennt werden. Tiefherdbeben gehen aber von Scherflächen aus, welche im Herd ein Gefäll von  $\pm 45^\circ$  haben, die Verteilung von Zug und Stoß auf der Erdoberfläche wird dadurch viel komplizierter. Verf. behandelt diese Aufgabe theoretisch, und gibt dann in stereographischer Projektion die Verteilung von Zug und Stoß. Danach bearbeitete Verf. das Erdbeben vom 29. Juni 1934, dessen Epizentrum  $6,75^\circ$  S,  $123,75^\circ$  O, in der Flores-See, und dessen Herd 720 km tief lag (einer der tiefsten Bebenherde, soweit bisher bekannt). BERLAGE hat die Lage der „tiefen“ Bebenherde im Malaiischen Archipel durch Isobathen dargestellt, die eine gebogene Fläche ergeben, die überall mittelsteil (bis  $55^\circ$ ) unter das asiatische Festland (zu dem ja auch Borneo geologisch zu rechnen ist) einfällt, und von W her zuerst dem Sundabogen folgt, bis über Timor, dann durch die Bandasee einschwenkt bis an Nordcelebes [es ist nicht ganz sicher, daß dieses Stück als kontinuierliche Biegung anzusehen ist, auf der Linie Vogelkopf von Neuguinea—Ceram—Buru—Mittelcelebes fehlen einfach Beobachtungen von Herden, das könnte auch eine Querstörung sein. Ref.), von da schwingt sich ein zweiter gegen O konvexer Bogen über Mindanao gegen Manila. Aus den Beobachtungen des untersuchten Erdbebens folgt kein eindeutiges Ergebnis, sie lassen zwei Annahmen möglichst erscheinen: 1. Die Scherung bei diesem Beben hätte sich längs der von BERLAGE skizzierten Fläche vollzogen, und dabei wäre der landeinwärts und über der Scherfläche gelegene Teil abwärts und gegen NW, das seewärts und unter der Scherfläche gelegene Gebiet wäre aufwärts und gegen SO bewegt worden. 2. Die Scherung hätte längs einer Ebene stattgefunden, die bei gleichem Streichen normal zu der Fläche von BERLAGE steht. In diesem Falle müßte sich der Südostflügel an der Dislokation nach abwärts, und der Nordwestflügel aufwärts bewegt haben. Gewisse kleinere Änderungen sind auch noch möglich, daß sich die Bewegung nicht genau an die Falllinie gehalten hätte (wie zur Vereinfachung angenommen worden), und daß das Fallen der Scherfläche nicht genau  $55^\circ$  wäre (vgl. dazu die unmittelbar davor gedruckte Arbeit von SCHWINNER, Ref. S. 10).

**Schwinner.**

### Erdbeben, regional.

- Rothé, J.-P. Chronique sismologique. Les séismes ressentis par l'homme pendant l'année 1939. (Revue pour l'étude des calamités. 4. 1941. 69—84.)
- Seiler, Otto: Séismes et assurance. (Revue pour l'étude des calamités. 4. 1941. 14—33.)
- Seligmann: Pour l'unification des signes conventionnels en matière de calamités universelles: Tremblements de terre. (Revue pour l'étude des calamités. 3. 1940. 48—61.)
- Wanner, E[rnst]: Jahresbericht 1940 des Erdbebendienstes der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt. (Ann. schweiz. meteor. Zentralanst. Zürich. Jg. 77. 1940. 1941. Anh. Nr. 5. 16 S.)

## Vulkanismus.

### Regional.

**Löffler, Richard:** Beiträge zur Riesgeologie. (Jber. u. Mitt. d. Oberrhein. geolog. Ver. N. F. 30. Jg. 1941. 92—113.)

Die Arbeit ist eine Auseinandersetzung mit den von R. SEEMANN gegen die „Sprengtheorie“ gemachten Einwänden. Insbesondere ist es die Frage der Wurzellosigkeit der Bunten Trümmermassen und ihrer Lagerung auf und nicht umgekehrt unter den Meeressanden, der nachgegangen wird. Goldberg bei Lutzingen, Binsbühl bei Lutzingen, Kiesgrube der Rauenu, NW Unterliezheimer Mühle, Sandgrube in der Eichgasse bei Zöchingen und Kiesgrube am Sandberg N. Demmingen sind die Lokalitäten, an die sich LÖFFLER's Beweisführung im besonderen knüpft. Zum Schluß werden erneut Fragen des Sprengtrichter-Durchmessers und der damit zusammenhängenden Mächtigkeit und Verbreitung der Trümmermassen behandelt. Die Einwände SEEMANN's werden als nicht berechtigt abgelehnt: „Die Sprengtheoretiker halten also aus wohlwogeneren Gründen an der Sprengtheorie fest, begrüßen aber die Mitarbeit eines Tektonikers aufs lebhafteste.“

### Paula Schneiderhöhn.

Dunne, Jacobus Charles: Volcanology of the Tristan da Cunha Group. Diss. phil. II. Zürich. (Results of the Norwegian scient. expedition to Tristan da Cunha 1937/38. Nr. 2. Oslo 1941. IV + 144 S. Mit Fig. u. Taf.)

**Cumin, Gustavo:** Appunti sull'eruzione laterale Etna del 30 giugno 1942. (Bemerkungen über die Flankeneruption des Ätna vom 30. Juni 1942.) (Paesi del Mondo. VII. Ser. 8. 1943. 20.)

Der Flankenausbruch, bei dem sich über ein Dutzend Boccas öffneten, die teils Staub und Dampf spien, teils Lava ausfließen ließen, wird eingehend beschrieben. Der vorher tätige Hauptkrater des Ätna blieb ruhig. Etwa 184 000 t Asche wurden ausgeworfen ohne das, was in die See gefallen ist. Insgesamt flossen 1 570 000 m<sup>3</sup> Lava aus. Lichtbilder ergänzen die Beschreibungen.

### M. Henglein.

## Tektonik.

### Allgemeines.

**Turner, A.:** Reliefüberschiebungen in den Ostalpen. (Fortschr. Geol. Paläontol. 14. 1943. 183—345. Mit 72 Abb.)

Das Gesamtergebnis der Studie lautet (S. 338): „Das Relief formt die Schubmassen, das Relief beeinflusst die Gestaltung und Verbreitung der Decken, das Relief bestimmt die Bewegungsrichtungen. Das Relief ist also für die tektonische Gestaltung der Ostalpen im kleinen wie im großen von grundlegender Bedeutung. Ohne Relief gibt es daher keine Alpentektonik.“

### H. Schneiderhöhn.

**Lehmann †, Otto:** Die morphologische Wirksamkeit und topographische Verborgenheit von Verwerfungen. (Vjschr. naturf. Ges. Zürich. 86. 1941. 256.)

Es werden schnelle Verwerfungen, die so rasch entstehen, daß sie eine Felswand bilden ohne Steinschlagbildung und weniger schnelle, bei deren Felswandbildung Verwitterung schon im Entstehen einsetzte, unterschieden. In beiden Fällen sind die Verwerfungen durch Schutt überdeckt. Das Profil der Felswand ist jedoch verschieden. Ein dritter Fall ist der, daß die Verwerfung mit sehr geringer Durchschnittsgeschwindigkeit entsteht. Es entsteht niemals eine Felswand. Es entstehen kleine Stufen im einhüllenden Schutt. Die Verwerfung bleibt in ihrer Schuttumhüllung verborgen; es zeigt sich ein flacher Hang als Ergebnis. Ein vierter Fall wäre, wenn die Verwerfung mit langsamer, nicht extrem geringer Durchschnittsgeschwindigkeit gebildet wird. Sie weist wirkliche Rutschungen auf und bleibt auch im Schuttkleid verborgen. Bewegungsmöglichkeiten und -arten von Lockermassen und ihrer Standfestigkeit in der Natur werden bei den beiden letzteren Fällen behandelt. Eine Ausnahme bilden die mittelschnellen Verwerfungen und die Böschungen von 50—55°.

**M. Henglein.**

**Ampferer, O.:** Wie können Schubmassen in der Erdtiefe verankert sein? (S.B. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturwiss. Kl. Abt. 1. 150. 1941. 18 S. Mit 12 Abb.)

**Ampferer, Otto:** Bergzerreißen im Inntalraume. (S.B. Akad. Wiss. Wien I. 150. 1941. 97.)

Verf. behandelt an ausgewählten Beispielen und an Hand von eingehenden Skizzen die Bergabreißen im Inntalgebiet. Die laterale Zugwirkung einer Absturzwand hängt von der Wandhöhe und vom weichen, gleitfähigen Material, das den Absturz auf stetig gekrümmten Flächen bevorzugt. Feste Gesteinsmassen vollziehen den Absturz auf geknickten Flächen. **M. Henglein.**

**Ampferer, O.:** Standbilder der Bergzerreißen. (Natur u. Volk. 71. 1941. 247—262. Mit 1 Abb.)

Die Steilwände selbst führt Verf. auf „Bergzerreißen“ zurück. Sie entstehen durch den Zug der Schwerkraft und das Nachgeben der Unterlage, folgen aber nicht tektonischen Schubflächen, die sich von ihnen durch die glattgeschliffene Form unterscheiden. Felstürme werden zunächst abgespalten, dann meist etwas schräg gestellt.

Die Beispiele für seine Darlegungen nimmt AMPFERER vorwiegend aus den Dolomiten: Drei Zinnen, Bergerturm in der Sellagruppe, Santnerspitze und Euringerspitze am Schlern, Vajolett-Türme, Monte Cristallo. Dazu kommen einige aus den Nordalpen. (Aus Zusammenf. von J. PIA in Geol. Zbl. 70. A. 1942. 680—681.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Fröhlicher, Hugo:** Über den Einfluß alter Durchbruchstäler auf den Bau des Alpen-Nordrandes. (Eclogae geol. helv. 34. 1941. 194—197.)

## Regionale Tektonik.

- Strigel, A.: Die südlichste Randverwerfung des Bonndorf—Lenzkircher Grabens im südlichen Schwarzwald. (N. Jb. Mh. B. 1943. 184—192.)
- Klüppelberg, E.: Feintektonische Untersuchungen im Grund- und Deckgebirge des Saargaues. (Decheniana. 98. A. 1938. Bonn. 39—52. Mit 8 Abb.)
- Martini, H.: Saxonische Zerrungs- und Pressungsformen im Thüringer Becken. (Geotekt. Forsch. 1940. 124—134. Mit 5 Abb.)
- Watznauer, A.: Eine nachbasaltische Störung im böhmischen Mittelgebirge. (Firgenwald. 12. 1939/40. Reichenberg 1941. 221—223. Mit 2 Abb.)
- Weber, H.: Die Kleinstörungen in den Tambacher Schichten bei Eisenach. (Thür. Beitr. 7. 1942. 15—48.)

**Lotze, Fr.:** Zur Tektonik des Gebietes von Dobschau (Slovakisches Erzgebirge). (Ber. d. Reichsamtes f. Bodenforsch. Wien 1942. 186—188. Mit 1 Abb.)

Das Dobschauer Gebiet kennzeichnet sich als ein ausgesprochen gezerrtes Einbruchsbecken. Damit soll allerdings noch nicht gesagt sein, daß hier in nachkarbonischer Zeit nur Zugbeanspruchungen am Werk waren; jedenfalls erscheinen sie als das wesentliche Element. Das wirft die Frage nach dem Grundplan des Gebirgsbaues der inneren Karpathen überhaupt auf: Entspricht dieser Grundplan wirklich einem Deckenbau und ist die Sachlage derart, daß ein Deckenbau von den Zerrungsformen völlig überprägt wurde? — oder aber liegt ein einfacher Schollenbau vor?

Zeitlich treten die Zerrungstendenzen teilweise synchron mit der Bildung der Erzgänge (die Spaltenbildung ist ja auch ein Zerrungsphänomen) in Erscheinung, in der Hauptsache sind sie aber jünger als diese; denn sie zerlegen Erzkörper und Erzgänge. (Zusammenf. des Verf.'s.)

## H. Schneiderhöhn.

- Buxtorf, A., J. Kopp und L. Bendel: Stratigraphie und Tektonik der aufgeschobenen subalpinen Molasse zwischen Horw und Eigenthal bei Luzern. (Eclogae geolog. Helvetiae. 34. 1941. 135—154. Mit 2 Abb. u. 3 Taf.)
- Cadisch, Joos: Geologische Beobachtungen am Kistenpaß. (Eclogae geolog. helv. 34. 1941. 191—193.)
- Campana, Bruno: Faciès et extension de la nappe de la Simme au Nord-Est de Château-d'Oex. (Eclogae geolog. helv. 34. 1941. 221—227. Mit 1 Fig.)
- Grundlach, K.: Die tektonische Entwicklung Russisch-Ostasiens. (Geotekt. Forsch. 1942. 78—117. Mit 6 Abb. u. 1 Taf. — Ref. Geol. Zbl. 70. A. 1942. 424—425.)
- Günzler-Seiffert, Hans: Persistente Brüche im Jura der Wildhorn-Decke des Berner Oberlandes. (Eclogae geolog. helv. 34. 1941. 164—172. Mit 3 Abb.)
- Die Unterfläche der Wildhorn-Decke zwischen Kien und Aare. (Eclogae geolog. helv. 34. 1941. 172—176.)

- Kobayashi, Teiichi: The Sakawa orogenic cycle and its bearing on the origin of the Japanese Islands. (Journ. fac. sci. imp. Univ. Tokyo. Sect. 2. 5. Part 7. 1941. 230—578. Mit 55 Fig., 4 Taf. u. 10 Mapp.)
- Müller, Franz: Die Tektonik der autochthonen und parautochthonen Schuppenregion östlich des Aaretales, besonders im Gental. (Eclogae geolog. helv. 34. 1941. 107—116. Mit 2 Taf.)
- Oulianoff, Nicolas: Contribution à l'analyse du mouvement tectonique alpin dans la région du Val Ferret suisse. (Eclogae geolog. helv. 34. 1941. 327—330. Mit 2 Fig.)
- Stille, H.: Die tektonische Entwicklung Amerikas als der Ostumrahmung des Pazifiks. (Geotekt. Forsch. 1942. 4—77. Mit 28 Abb. — Ref. Geol. Zbl. 70. A. 1942. 422—424.)
- Zölllich, M.: Die tektonische Entwicklung der Japanischen Inseln. (Geotekt. Forsch. 1942. 118—154. Mit 11 Abb. — Ref. Geol. Zbl. 70. A. 1942. 425—426.)

### Wirkungen der Schwerkraft. Schuttgesteine.

- Wonker, K.: Ein neuer Erdrutsch bei Eschach. (Schr. d. Ver. f. Geschichte u. Naturgeschichte d. Baar. u. d. angrenzenden Landesteile in Donau- eschingen. 1940. 223—225.)

### Wind und seine Wirkungen.

- Lendvai-Dirksen, E.: Wanderdünen. Bild einer Urlandschaft. (Gauverl. Bayer. Ostmark. Bayreuth. 1941. 72 S. Mit 64 Lichtbildern.)

### Wasser, allgemeines.

#### Allgemeine und regionale Gewässerkunde.

- Ruttner, F.:** Verhalten und Wirkung der Sonnenstrahlung im Lebensraum der Gewässer. (Scientia. 71. 1942. 80.)

Die Tiefenwirkung und Durchlässigkeit in natürlichen Gewässern ist heute durch geeignete Methoden zur exakten Messung möglich geworden. Die Ergebnisse von Strahlungsmessungen in den einzelnen Spektralbereichen verschiedener Tiefen des Lunzer Untersees gegenüber Versuchen mit destilliertem Wasser werden in einem Diagramm gezeigt. Im Seewasser aller Tiefen ist eine auffallende Abnahme der Durchlässigkeit im kurzwelligen Lichtbereich festgestellt. Die Lichtabsorption wird vor allem auf Humusstoffe und schwebende Teilchen zurückgeführt, die ja auch die Wasserfarbe bedingen. Durch die Einschränkung und Filterung der Lichtstrahlen wird eine Minderung und Selektion der Organismen in tieferen Schichten hervorgerufen. Durch die in Wärme umgesetzte, absorbierte Strahlung wird die schon lange bekannte temperaturbedingte Dichteschichtung der Wassermassen hervorgerufen. Das Leben spielt sich in den oberen, gut durchstrahlten Zonen ab. Eine Durchmischung des Wassers kann durch Strömungen verursacht werden.

**M. Henglein.**

**Lambert, Roger:** Contribution à la connaissance hydrologique de la colonie du Niger. (Bull. Nr. 1. serv. mines Afr. Occ. fr. Dakar 1938. 29; Notiz von F. GLOECKNER in Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 23.)

In Französisch-Nigerien führt nur der 800—1000 m breite, 3—4 m tiefe Niger ständig Wasser. Periodische Flüsse sind der Komadougouyobe an der Grenze zu Britisch-Nigerien, der sich in den Sümpfen von Kalmallo verlierende Majia, der Goulbi N'Maradi. Sie fließen nur wenige Wochen bis Monate. In dem umfassenden Gebirgsmassiv des Air fließen die zahlreichen Koris im Anschluß an Tornados jährlich nur einige Stunden, aber die Niederschläge sammeln sich im durchlässigen Untergrund zu Wasserbecken mit zahlreichen Trinkbrunnen. Im Gebirgsmassiv von Adar-Doutchi treten ebenfalls kurzfristig laufende Koris auf; das Wasser verliert sich schnell. Mit diesen Wassern speist der Adar über zwei Nebenflüsse den Niger. Der Länge nach ganz untergeordnet, aber ständig fließend, sind der Timia, der Tamalaoli, der Irallbellaben mit sehr geringen Wassermengen.

Ständige Quellen oder Brunnen sind in der Nigerkolonie sehr selten. Im Gebiet des Basaltmassivs von Air, besonders im Gebiet der Teguidda, sind sie häufiger, ebenso in Baguezan. Eine sehr starke Quelle bei Bara (Dosso) ist artesisch und die einzige ihrer Art. Dieses Gebiet ist stark wasserhöffig. Zwei kleinere, aber dauernde Quellen sind im Gebiet von Tahoua, im Gebiet von Zinder ein kurzer Wasserlauf, sowie eine länger anhaltende Quelle, im Gebiet der Teguidda mehrere perennierende, teils salzige, teils trinkbare Quellen.

Als Ergs, Wasserbecken, periodisch laufenden Bachbetten, finden sich Wasserstellen ebenfalls sehr lokaler Bedeutung verschiedentlich am Westrand des Air. Ständige Sümpfe sind selten und auf den Südtteil beschränkt. In der großen Savannenzonen des Nordens sind häufig periodische Sümpfe, nur in der Regenzeit und wenige Monate darüber hinaus wasserführend.

Oberflächennahe unterirdische Wasserbecken sind zahlreich in den jetzt dauernd trockenen ehemaligen Flußbetten im Innern und am Rande des Air. Im Gebiet der Ergs tritt im Dünensand auf dem Felsboden Trinkwasser als Ausfüllungen der sandbedeckten Erosionstäler in Tiefen von 2—15 m zahlreich auf.

Grundwasserbecken bestehen in den tonigen, miopliocänen Sandsteinen des mittleren Niger. Die obere Kreide des äußersten Nordens führt Grundwasserspiegel in unbekannter Tiefe mit Quellen in den alten Erosionstälern.

Im kristallinen Massiv des Air tritt bei Igouloulof eine der Quelle Celestin (Vals, Frankreich) ähnliche Mineralquelle, bei Tafadeck eine Thermalquelle von 50° C, 1 l/sec und schwefelhaltig auf.

**M. Henglein.**

Burckhardt, G.: Zehn Jahre Hydrologie und Hydrobiologie der italienischen Binnengewässer. (Zs. Hydrol. 9. 1941. 174—221.)

### Niederschlag, Abfluß und Verdunstung.

**Burke, Maxwell F.:** Rainfall on an runoff from San Gabriel Mountains during flood of march 1938. (Nat. Res. Council. 1. 1939. 8.)

Die in der Gegend zwecks Abfuhrregelung gebauten Becken wurden

durch Regengüsse überfüllt, so daß die Abflußmengen die Kapazität einiger Becken um mehr als 300 % übertrafen.

**M. Henglein.**

## Unterirdisches Wasser.

### Grundwasser, allgemeines.

**Wundt, W.:** Über den Begriff des Wasservorrats, besonders beim Grundwasser. (Deutsch. Wasserwirtsch. 38. 1943. 56.)

Der zeitliche Verlauf der Wasserstände wird durch das Auftragen der Differenzsummenlinie aus Zufluß und Verbrauch über der Linie des Mittelvorrats dargestellt. Durch die periodische Wasserstandsschwankung wird die „Vorratsschwankung“ bestimmt. Grundwasservorrat  $G = c \cdot h$ , wo  $h$  die Höhe der Grundwasserstandsschwankung und  $c$  ein den Porenwert ausdrückender Beiwert ist. Auch das Porensaugwasser  $L$ , das über der Grundwasser-oberfläche sich befindet und das Oberflächenwasser  $F$  der Flüsse und Seen ist dem Vorrat zuzurechnen. Der in einem bestimmten Zeitpunkt vorhandene Wasservorrat ist dann  $c \cdot h + L + F = \Sigma(N - A - V)$ , wenn  $N$  Niederschlag,  $A$  Abfluß und  $V$  die Verdunstung bedeuten.

$c$  ist für durchlässigen Boden größer und  $L$  kleiner als für dichtes Gestein und gebirgige Gegenden. Durch künstliche Wasserentnahme durch Pumpen, zum Teil auch durch Transpiration der Pflanzen ergibt sich immer ein Fehlbetrag, weil aus dem Grundwasser mehr Wasser verschwunden ist als in der Abflußmasse des Wassers zum Vorschein kommt. Eine feste Grenze läßt sich zwischen dem Grundwasser und dem Porensaugwasser nicht ziehen. Der Beiwert  $c$  ist nur ein mittlerer Wert.

Der Abfluß bleibt bei der Folge eines nassen Jahres auf eine Trockenperiode solange unternormal, bis der in der Trockenperiode entstandene Verlust in den tiefliegenden Grundwasserschichten wieder aufgefüllt ist.

**M. Henglein.**

**Zunker, F.:** Ermittlung der Grundwasserergiebigkeit. (Bodenkde. u. Pflanzenern. 30. 1943. 343.)

Auf Grund der Bodenkörnung gibt Verf. eine Formel für die Bestimmung der Wasser-Ergiebigkeitswerte kiesiger oder sandiger Bodenproben.

**M. Henglein.**

**Baier, Carl Robert:** Natürlich versickertes und künstlich angereichertes Grundwasser. Unterschiede in der Beschaffenheit, deren Ursachen und Auswirkungen auf den Wasserwerksbetrieb. (Gesundh.-Ing. 66. 1943. 30.)

In einigen Brunnen eines Ruhrwasserwerkes wurden Eisenmangan-Ockerbildungen festgestellt, in denen der Anteil von flußversickertem Grundwasser höher war als in den übrigen Brunnen. Das durch die Flußsohle versickerte Wasser besitzt einen höheren Gehalt an  $\text{CO}_2$ , Eisen, Mangan und sauerstoffarmen Stickstoffverbindungen und geringeren Sauerstoff- und Nitratgehalt als das durch Sandfilter angereicherte Grundwasser. Durch die biochemischen Vorgänge des Faulschlammes wurde das Sickerwasser be-

einflußt und infolge der stärkeren  $\text{CO}_2$ -Bildung und Sauerstoffzehrung die Anreicherung von Eisen und Mangan begünstigt. Abhilfemöglichkeiten bei bestehenden Anlagen und Vorbeugungsmaßnahmen bei der Planung werden besprochen.

**M. Henglein.**

**Keller, G.:** Die Aggressivität von Grundwässern und ihre Beziehung zu den Grundwasserleitern. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 51.)

Was die materialangreifenden Eigenschaften des Grundwassers anbetrifft, so hängt die Aggressivität der Grundwässer gegen Metall und Kalk, abgesehen von etwa vorhandenem Sauerstoff, von der im Wasser gelösten Säure ab. Das saure Verhalten geht zuweilen auf freie Mineralsäuren oder andere Säuren zurück. Meist beruht es auf der Anwesenheit von freier Kohlensäure, von der aber nur ein Teil angreifend wirkt, da eine bestimmte, von der Karbonathärte abhängende Menge notwendig ist, um die Bikarbonate in Lösung zu halten. Bezüglich des Eisen- und des Kalkangriffs verhalten sich die Grundwässer verschieden. Bei einer pH-Zahl von 7—7,7 tritt mäßige, unter 7 starke Eisenlösung auf. Der Kalkangriff beruht auf der Anwesenheit der überschüssigen Kohlensäure. Je geringer der Gehalt an Bikarbonaten ist, um so größer kann die Menge der aggressiven Kohlensäure sein.

Die Grundluft ist durchweg  $\text{CO}_2$ -haltiger als die Außenluft, die nach GIESECKE 0,3 ccm  $\text{CO}_2$  enthält. In den oberen Bodenschichten ist sie 4—5 mal, in Tiefen von 0,7 m 10—22 mal größer. Von Bedeutung für das Eindringen von  $\text{CO}_2$  in den Boden sind die Niederschläge, die die 100fache Menge an  $\text{CO}_2$  wie die Außenluft enthalten. Das in den Boden eintretende Sickerwasser verliert meist einen Teil seines  $\text{CO}_2$ -Gehaltes, um sich entsprechend der in der Grundluft vorhandenen  $\text{CO}_2$ -Menge wieder anzureichern. Bei gewöhnlichem Luftdruck, mittlerer Temperatur des Grundwassers und mittlerem Grundwasserstand ist das Grundwasser mit den in der Grundluft vorhandenen Gasen geradezu gesättigt.

Außer diesen klimatischen oder klimatisch bedingten Faktoren haben chemische oder biologische Vorgänge im Boden auf die  $\text{CO}_2$ -Menge der Grundluft Einfluß. In humosen Böden und besonders in Moorböden sind daher die Grundwässer besonders  $\text{CO}_2$ -reich. Wenn dazu noch Erdalkalikarbonate fehlen, so ergibt sich leicht ein Überschuß an aggressiver  $\text{CO}_2$ .

Verf. vergleicht nun eine Anzahl von erbohrten Grundwässern des Münsterlandes und Emslandes auf ihre Aggressivität hin, um zu prüfen, ob die Aggressivität zu stratigraphischen Einheiten in Beziehung steht und ob sich analog den stratigraphischen Horizonten Grundwassertypen aufstellen lassen. Bei 72 hauptsächlich aus dem Diluvium des Emsgebietes und der Oberkreide des Münsterlandes entstammenden Grundwässern zeigte sich kein Zusammenhang, da ein Teil der Grundwässer gespannt ist und von weiter entfernten Niederschlagsgebieten gespeist wird. Aber auch bei ungespannten diluvialen Grundwässern war eine unmittelbare Beziehung nur dann nachzuweisen, wenn das oberflächennahe Grundwasser in  $\text{CO}_2$ -reichen Schichten zirkuliert.

Vergleiche der pH-Zahl mit der Karbonathärte lehrten, daß mehrere Gruppen von Grundwässern ähnliche Verhältnisse aufzeigen. Da diese natür-

liche Gruppenbildung mit der stratigraphischen Stellung der Grundwasserleiter zusammenfällt, so wurden entsprechende Grundwassertypen aufgestellt. Es konnten drei solche Typen abgegrenzt werden: 1. Der Grundwassertyp des kalkigen Senons und Oberemschers vereinigt in sich basische Gleichgewichtswässer mit höheren Karbonathärten. 2. Der Grundwassertyp der Talsande der oberen Ems umfaßt basische Grundwässer mit mittlerer Karbonathärte. 3. Der Grundwassertyp der elstereiszeitlichen Sande wird durch saure und neutrale Wässer mit nur geringer Karbonathärte gekennzeichnet. Mit diesem Grundwassertyp stimmt ein Teil der Grundwässer der Talsande der mittleren Ems und des münsterländischen Wallbergzuges überein. Aber auch der übrige Teil dieser Wässer zeigt noch eine große Verwandtschaft zu diesem Grundwassertyp.

Die Angriffslust gegen Kalk fehlt bei den ersten beiden Grundwassertypen. Bei dem Grundwasser der elstereiszeitlichen Sande nebst den Talsanden der mittleren Ems ist sie recht erheblich, etwas geringer bei den Grundwässern des Wallbergzuges. Die Angriffslust gegen Eisen ist bei dem Grundwassertyp der elstereiszeitlichen Sande und den ihm verwandten Grundwässern ebenfalls groß. Im Gegensatz zu der Kalkaggressivität ist der Grundwassertyp des kalkigen Senons und Oberemschers, wenn auch schwächer, eisenaggressiv. Frei von Eisenaggression ist nur der Grundwassertyp der Talsande der oberen Ems. Dieses ist somit das einzige Grundwasser, das weder kalk- noch eisenaggressiv ist.

Bei Grundwassererkundungen und -erschließungen bieten diese Ergebnisse bei bekannter Stratigraphie einen Anhalt für die zu erwartenden aggressiven Eigenschaften der Grundwässer.

**M. Henglein.**

Hubbert, M. K.: The theory of ground-water motion. (Journ. of. Geol. 48. 1940. 785—944.)

### Grundwasser, regional.

Falke, H.: Die Grundwasserverhältnisse im Deckgebirge des Aachener Steinkohlengebietes. (Pumpen- u. Brunnenbau, Bohrtechnik. 38. 1942. 25—28.)

**Harder, W.:** Über die Grundwasserverhältnisse des unteren Aaretales. (Wasser- u. Energ.-Wirtsch. 34. 1942. 103, 117.)

Die große Durchtalung fand während der zweiten Interglazialzeit auf 300—500 m unter der präglazialen Oberfläche statt. Die in der Folgezeit in der Talrinne abgelagerten Schotter sind bedeutende Grundwasserträger. Es fanden Flußlaufverschiebungen bis heute statt. Unterirdische Zuflüsse aus Seitentälern verstärken die Grundwasserführung des Aaretales. Eine diluviale Stromrinne durchquert das jetzige Bett der Aare bei Klein-Döttigen. Nach dem Stau der Aare oberhalb des Kraftwerks Klingnau hat sich durch das zugetretene Flußwasser das Grundwasser so verschlechtert, daß die Gemeinde Klingnau ein neues Wasserwerk errichten mußte. Die Gefällsverhältnisse eines im Gebiet „Zelgli“ in das Aaretal mündenden, 1 km breiten

Grundwasserstroms dürften keinen Übertritt des Aaregrundwassers in die neue Anlage zulassen. **M. Henglein.**

Jaeger, Fritz: Das Grundwasser in der Schweiz. (Schweiz. Geogr. 18. 1941. 118—125.)

Joukowsky, Étienne: Géologie et eaux souterraines du pays de Genève. (Genève, Impr. Kundig. 1941. 111 S. Mit Fig., Taf. u. 1 Karte.)

Visentini, Marco: Étiage exceptionnel dans le bassin du Pô, au printemps de 1938. (Rev. géogr. alpine. 27. 1938. 799—802.)

### **Karstwasser. Karsterscheinungen. Höhlenforschung.**

**Lippi Boncambi, C.:** Der Graben bei dem Gipsbruch bei S. Maria di Cenerente. (La fossa presso la cava di gesso a Santa Maria di Cenerente.) (Materie prime d'Italia e dell'Impero. Jg. 6. No. 6. 1941.)

Verf. beschreibt und untersucht die Entstehung der Doline, welche die „Fossa“, der Graben, benannt ist bei dem Gipsbruch bei S. Maria di Cenerente und bespricht die dünnen Absätze von Schwefel und Gips in ihr.

(Nach Ref. von M. FORNASERI im Per. di Min. Jg. 13. 1943.)

**K. Willmann.**

Goguel, J.: Sur les caractères de l'érosion souterraine dans les gypes. (Soc. géol. France. Séance du 2 Nov. 1942. Paris. 139—141.)

Hürzeler, Joh[annes]: Die „Karstphänomen“ im Phryganidenkalk der Limagne bourbonnaise. (Eclogae geol. helv. 34. 1941. 132.)

Kadié, O.: Bericht über die Ergebnisse meiner in den Jahren 1932—1934 getätigten Höhlenforschungen. (Jber. d. kgl. ung. geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. 4. 1940. 1949—1970.)

Lang, S.: Der Eingang der Quellenhöhle Imokö im Borsoder Bükkgebirge. (Hidrol. Közlöny. Budapest. 21. 1942. 7—12 u. 212—215. Ungarisch.)

Mottl, M.: Bericht über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Höhlenforschungen der Jahre 1932—1935. (Jber. d. kgl. ung. geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. 4. 1939. Budapest. 1899—1939. Mit 15 Abb., 1 Taf. u. 5 Kart.)

Waldner, F.: Die Hermannshöhle und die übrigen Höhlen im Eulenberge bei Kirchberg am Wechsel, Niederdonau. (Kühne, Wien, Leipzig 1942. 23 S. Mit 2 Abb. u. 4 Taf.)

### **Quellen.**

Kerner-Marilaun, F.: Ein Blick auf die aperiodischen Wärmeänderungen der Gebirgsquellen. (S.B. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. 1. 150. 1941. 115—150.)

— Analysis des jährlichen Wärmeganges von Gebirgsschuttquellen. (S.B. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. 1. 150. 1941. 73—96. Mit 2 Abb.)

**Mineral- und Thermalquellen.**

Rütten, E.: Die Heilquellen und Mineralbrunnen d. Kr. Ahrweiler. (Jber. d. Kr. Ahrweiler. 1941. 72—77.)

**Betti, Mario e Gian Battista Bonino:** Le acque minerali dell'Alto Adige e del Trentino. Indagini Chimiche e chimico-fisiche. (Mem. R. Acc. d'Ital. 12. 1941. 1251—1303. Mit 8 Textabb.)

Analytische und physikalisch-chemische Daten über zahlreiche Mineralquellen im Bereiche des Pustertales und Eisacktales. **Machatschki.**

**Miholić, S.:** Kemijska analiza termalne vode kupališta Lešće. (Chemische Untersuchung der Therme von Lešće.) ((Vjest. hr. geol. zav. i hr. geol. muz. 1. Zagreb 1942. 46—52. Kroat. mit deutsch. Zusammenf.))

Die Thermalquelle von Lešće (am Dobra-Fluß, SO von Otočac-Lika, Niederkarst) wurde einer Neuanalyse unterworfen. Salinität — 0,4121, Temp. 34° C. Sie entspricht einer Kalkquelle vom Typus 0,54 (7,2) K<sub>56,0</sub> b<sub>35,2</sub> (γ<sub>5,2</sub>), der Vererzung nach dem älteren alpinen Typus (Vorherrschen von Zn).

**L. Dolar-Mantuani.**

**Komárek, K.:** Podtatranské minerálne vody. (Die Mineralwasserquellen am Südfuße der Hohen Tatra. I. Mofetten und Mineralwässer bei Slovenská Ves Wünschendorf.) (Práce Štátneho geologického ústavu. H. 3. Bratislava 1941.)

Zwei von den zahlreichen Mofetten, welche entlang einer tektonischen Störungslinie hervorquellen, werden ausführlich beschrieben und die Ergebnisse der chemischen Analysen samt Bemerkungen über die angewendeten analytischen Methoden und Ausführungen über die Ursachen der schwankenden Ionenkonzentration, welche während der Dauer von 5 Jahren verfolgt wurde, übersichtlich dargebracht.

Die beiden Quellen bei Wünschendorf sind Säuerlinge, ihr Wasser ist reich an mineralischen Bestandteilen, so daß es als Tisch- und Heilwasser dienen könnte und das reichlich entströmende CO<sub>2</sub> wäre technisch verwendbar.

**Vlasta Diabačova.**

**Moretti, A.:** Die hydrothermalen Erscheinungen von Casteldoria (Nordsardinien). (Le manifestazioni idrotermale di Casteldoria, Sardegna settentrionale.) Boll. R. Uff. Geologico d'Italia. 63. No. III. 1939.)

Verf. beschreibt die hydrothermalen Erscheinungen bei Casteldoria in Nordsardinien und untersucht deren Entstehung.

In den Sand-Alluvionen des Coghias-Flusses zwischen Monte Bujo und Monte Ortigiù treten kleine Brunnen zu Tage, deren Hervorquellen von spärlichen Gasausbrüchen begleitet ist. Sie entstammen dem kristallinen Untergrund, und zwar dem roten Porphygranit, welcher vorzugsweise die Hochfläche von Casteldoria bildet, und in welchem das Bett des genannten Flusses eingeschnitten ist. In tektonischer Hinsicht treffen im Gebiet dieser postvulkanischen Äußerungen zwei wichtige Bruchlinien zusammen.

Nach dem Verf. handelt es sich hier um die letzten Manifestationen eines ausklingenden Vulkanismus; in geringer Tiefe schon wird das Grundwasser erhitzt und trifft auf ausströmende endogene Gasmengen, was die beschriebenen Vorgänge hervorruft. (Nach Ref. im Periodico di Mineralogia. Jg. 12. 1941.)

K. Willmann.

## Flüsse.

### Flußwasser. Flußbett. Überschwemmungen.

van Rinsum, A.: Die Abflußkurve. (Arch. Wasserwirtsch. 65. 1941. 108 S.)

**Hahn, Art.:** Der Abfluß in vereisten oder verkrauteten Wasserläufen. (Deutsch. Wasserwirtsch. 37. 1942. 419.)

Zur zahlenmäßigen Ermittlung des Abflußvorganges bildet die Beobachtung der Wasserstände die Grundlage. Die statistische Bearbeitung berücksichtigt die besonderen Beeinflussungen durch Vereisung oder Verkrautung. In einer Abflußformel zeigen sich alle wirksamen Faktoren. Die mittlere Tiefe ändert sich, wenn der Abflußquerschnitt durch Grundeis oder Verkrautung kleiner wird. Auch der Rauheitsbeiwert oder das Gefälle können sich ändern.

Ein Verfahren von KOLUPAILA wird beschrieben. Bei plötzlich auftretender Abflußhemmung wird nicht die Menge des Abflusses, sondern nur das Abflußvermögen geändert. Aus den sprunghaften Wasserständen zu Anfang und zu Ende einer Hemmung wird das Verhältnis dieser beiden gegen den ungehemmten Abfluß gebildet und graphisch dargestellt. Für die Hemmungsperiode ist aus dem Bild jeder gewünschte Verhältniswert abzulesen. Es ist der Faktor, mit dem die scheinbare Abflußmenge multipliziert werden muß, um den wirklichen Abfluß zu erhalten.

M. Henglein.

Minder, Leo: Über die Löslichkeit des Sauerstoffs in Gebirgsgewässern. Rechenhilfen für limnologische Untersuchungen. (Vjschr. naturf. Ges. Zürich. Jg. 86. 1941. 157—183. Mit 4 Tab.)

**Griffith, William Maurice:** Discharge by surface floats. (J. Inst. civ. Eng. 14. 1941. 284.)

Beschreibung eines Schnellverfahrens, mit dem aus wenigen Messungen der Stromgeschwindigkeit bei bekanntem Querschnitt eine Abflußkurve bestimmt werden kann.

M. Henglein.

## Flußerosion.

**Mortensen, H.:** Zur Theorie der Flußerosion. (Nachr. Akad. Wiss. Göttingen. Math.-phys. Kl. 1942. 35—56.)

Für die rückschreitende Erosion und als Ursache der fluviatilen Ausgleichskurve wird seit den Ausführungen von A. PHILIPPSON 1886 meist die zunehmende Wassermenge flußabwärts angenommen. Verf. weist auf die Erfahrungen der Wasserbautechniker hin, nach denen die verschiedene Korn-

größe der Flußgeschiebe die Ursache der Ausgleichskurve ist. Der Fluß strebt an jeder Stelle dahin, dasjenige Gefälle anzunehmen, das gerade hinreicht, um die jeweils dort vorhandenen und angelieferten Flußgeschiebe abzutransportieren. Wo ein Überschuß an Schleppkraft (=Erosionskraft + Transportkraft) besteht, bleibt ein Kraftüberschuß für die Erosion frei. Für die verschiedenen Klimate werden diese Beziehungen eingehender verfolgt.

#### H. Schneiderhöhn.

**Raven, Th.:** Ein paar Gedanken über zurückschreitende Erosion und Flußablenkungen. (Aardrijks. Genootsch. II. s. 58. 1941. 1002.)

Es wird festgestellt, daß bei der ursprünglichen Anlage von Flußgebieten das Wachstum weniger durch Verschiebung der Quellen als vielmehr der Mündungen stattfindet. Eine Verschiebung des letzteren durch fortschreitende Regression des Meeres muß aber nicht immer mit zurückschreitender Erosion verbunden sein. Die Verlängerung von Flüssen im Ursprungsgebiet hat verschiedene Möglichkeiten. Bei genügend großem Gefälle kann durch einen Sturzbach eine Wasserscheide durchnagt werden, nach CASTIGLIANO bei einem Gefälle von mindestens 1:10. Ferner kann ein Durchbruch von resistenten Wasserscheiden durch spontane Ablenkung entstehen. Durch eine Flußableitung wird das vorher erreichte Gleichgewicht in dem veränderten Flußlauf gestört und die Erosion neu belebt. Es wird dann im abgeleiteten Flußabschnitt zurückschreitende Erosion auftreten, was jedoch nicht in den anderen Abschnitten der Fall sein muß. Zurückschreitende Erosion kann auch auftreten, wenn eine Transgression ohne Schiefstellung der Erdoberfläche stattfindet.

#### M. Henglein.

**Machatscheck, F.:** JOVANOVIĆ's Untersuchungen über die Längsprofile von Flüssen. (PETERM.'s Mitt. 89. 1943. H. 3/4. 102—104.)

Ein Referat über obige Arbeit. JOVANOVIĆ führt die verschieden langen Flußprofile auf reduzierte Profile von gleicher Länge zurück. Diese Umformung wird an Profilen der Mora wa, des Vardar und Timok vorgenommen. Zur Beurteilung der Höhen- und Flächenentwicklung werden „Indizes“ berechnet, deren Gleichheit die Konformität eines Profils mit dem Grundprofil erweist. J. nimmt dann eine genetische Analyse eines Längsprofils vor und kommt zu dem Resultat: Die fluviatile Erosion hängt ab 1. von den örtlichen Verhältnissen, die durch die Gefällsindizes repräsentiert werden, die die unmittelbare Erosion bestimmen, 2. von der Entwicklung der Gefällsverhältnisse unterhalb der betreffenden Stelle, die die unmittelbare Erosion vergrößert und die rückschreitende bestimmt; 3. von der Menge der oberhalb davon erodierten und zum Transport übergebenen festen Bestandteile, die letzten Endes die wahre oder konforme Erosion bestimmen. Auch auf das Studium der Erosionsterrassen lassen sich die Methoden der genetischen Profilanalyse anwenden.

#### Ernst Naumann.

**Hjulström, Filip:** Studien über das Mäander-Problem. (Geogr. An. 24. 1942. 233.)

Viele schwedische Flüsse und Bäche mäandern vor dem Eintritt in die

zahlreichen Seen. Nach dem Austritt sind sie jedoch frei von Schlingenbildung, wohl weil der Schlick, der in den Seen abgelagert wird, eine notwendige Bedingung für das Mäandern ist. In feinkörnigem Sand mäandern die Flüsse am leichtesten, ebenso dort, wo durch die Landhebung das Oberflächengefälle verringert wurde oder konstant blieb. Lehm ist ungeeignet für die Mäanderbildung. Für die Entstehung der freien Mäander wird eine neue Formel  $l = \frac{2bu}{\sqrt{gh}}$  vorgeschlagen.  $g$  die Schwere,  $h$  die Tiefe des Flusses,  $u$  Durchschnittsgeschwindigkeit des Wassers,  $b$  Breite des Mäandergürtels und  $l$  die Wellenlänge des Mäanders;  $d$  i. der Abstand zweier Schlingen voneinander. Für die Turbulenz wird die Formel durch ein Zusatzglied ergänzt, das eine Funktion des konstant gesetzten Koeffizienten der Turbulenzreibung ( $\text{cm}^2/\text{sec}$ ), der Breite und Tiefe des Flusses ist.

Eine befriedigende Übereinstimmung der Formel mit der Erfahrung wird an einer Reihe von Flüssen gezeigt. Starkes Mäandern ist an die Bedingungen gebunden, daß die Flußtiefe groß, die Geschwindigkeit klein und die Turbulenz gering ist. Die Grenze zwischen Strömen und Schießen wird erreicht, wenn die Geschwindigkeit gleich der Wurzel aus der Schwere und der Flußtiefe ist. Das Oberflächendruckgefälle bei dieser Grenzgeschwindigkeit ist gleich dem halben Reibungskoeffizienten. **M. Henglein.**

Hübscher, Jakob: Geologie des Rheinfalls. (Schweiz. Natursch. Jg. 7. 1941. 133—135. Mit 2 Abb.)

Schläpfer, Albert: Die Berechnung der Reliefenergie und ihre Bedeutung als graphische Darstellung. Diss. phil. II. Univ. Zürich. (Mitt. Ostschweiz. Geogr.-Kommerz. Ges. in St. Gallen. Jg. 1937 u. 1938. 60 S. Mit Fig., 1 graph. Darstellung, 2 Kartenskizzen u. Tab.)

### Fluviatile Sedimentation.

**Hensen, Walter:** Verlauf der Sandwanderung in der Elbe von km 502 bis km 590. Beitrag zur Kenntnis von Flachlandflüssen mit wandernden Sandbänken. (Bautechnik. 21. H. 10—12. 1943. 79—96. Mit 20 Abb.)

Die ungemein ausführliche Untersuchung auf Grund von jahrzehntelangen Peilungen sowie Sonderpeilungen in den Jahren 1938/39 ergab eine Anzahl von Schlußfolgerungen, deren Verallgemeinerung aber, wie Verf. selbst betont, nicht zulässig ist, ehe andere Flußabschnitte ähnlich untersucht sind. Erst bei ausgedehnten Beobachtungen und Erkenntnissen dieser Art wird es möglich sein, die zur Flußregulierung nötigen Maßnahmen sogleich richtig und möglichst sparsam treffen zu können. Im einzelnen sind manche Feststellungen auch geologisch beachtenswert. **Stützel.**

### Seen.

**Jaeger, Fritz:** Ein besonderer Seentypus: Die Trockenseen oder Pfannen. (Geol. Meere u. Binnengewässer. 6. 1942. 65.)

Trockenseen oder Pfannen sind zeitweilig mit Wasser gefüllte Becken

in ariden Flachlandschaften, meist ohne Abfluß, da das Regenwasser verdunstet. Die Pfannenbecken können tektonischen oder vulkanischen Ursprungs sein oder auch Karstmulden, Abdämmungs- und Ausräumungsbecken. Die eigentliche Pfanne nimmt aus dem Boden eine größere Hohlform ein. Nach der Ausfüllung derselben unterscheidet man: 1. Felspfannen ohne Ausfüllung. 2. Salzpfnannen. Nur das Grundwasser löst Salze, die nach Verdunstung des Wassers geschlossene Salzdecken oder Salztonausfüllungen bildeten. 3. Salzfreie Lehm- und Tonpfannen. 4. Kalkpfannen mit zerreiblichem Tuff gefüllt, der in Schilf abgesetzt wurde und Röhrenstruktur besitzt.

Nach dem Wasserhaushalt kann man die Pfannen gliedern in solche ohne Abfluß und Zufluß, mit Zufluß und ohne Abfluß, in Hochwasserpfnannen, Durchflußpfannen und in Versickerungspfnannen. Verf. beschreibt eine Anzahl von untersuchten Trockenseen aus allen Erdteilen. **M. Henglein.**

**Maxim, I. Al.:** Die Versüßung eines Salzsees. Wie man die Diffusionsgesetze in der Natur anwendet. Verhältnis zwischen Versüßung und Form eines Beckens. (C. R. Ac. Sci. Roum. 5. 1941. 407.)

Natürliche Voraussetzung zur Versüßung eines Salzsees und Beweis des Diffusionsvorgangs als physikalisches Naturgesetz werden behandelt. Beim Versüßungsvorgang spielt die Temperatur nur eine untergeordnete Rolle. Eine völlige Aussüßung wird möglich durch Änderung der spezifischen Trichterform des Seebeckens und durch Mischung und Bewegung des Wassers. Oberflächenströme werden durch Winde verursacht, die in der Tiefe einen Gegenstrom bedingen. Die Tiefenströme gleiten langsam an die Oberfläche einer konzentrierten Wasserschicht entlang und beschleunigen nach dem Fick'schen Gesetz die Diffusion durch den größeren Konzentrationsunterschied. Da durch die Strömung immer neues süßes Oberflächenwasser herbeigeführt wird, werden die tiefen Schichten tatsächlich verdünnt. **M. Henglein.**

Büttler, Max: Über Strandlinienverschiebungen des Zuger Sees. Das Problem eines urzeitlichen Binnensees. (32. Jb. schweizer. Ges. f. Urgesch. 1940/41. 218—221.)

Minder, Leo: Der Zürichsee als Eutrophierungsphänomen. Summarische Ergebnisse aus fünfzig Jahren Zürichseeforschung. (Geol. d. Meere u. Binnengewässer. 2. 1938. 284—299. Mit 2 Abb.)

— Zur Eutrophierung des Zürichsees. (Geol. d. Meere u. Binnengewässer. 3. 1939. 96—98.)

Reichlin, Nazar: Über den gegenwärtigen Stand der Zürichseeregulierung. (Wasser- u. Energiewirtsch. 33. 1941. 21—32. Mit 11 Abb.)

Stangenberg, Marian: Limnologische Skizze aus dem Switaz-Poleska-See. (Zs. Hydrol. 9. 1941. 149—173. Mit 8 Abb.)

## Meeresstrand und Meeresküste.

**Kiehne, Siegfried:** Die Gezeitenbrandung. (Bautechnik. 21. H. 5. 1943. 38—43. Mit 16 Abb.)

Nach einleitenden Abschnitten über die Ursachen für das Entstehen der

Gezeitenbrandung und die einzelnen Grundbedingungen für das Entstehen der Sprungwelle oder Sturzwelle wird das Vorkommen dieser auffälligen Erscheinung, die wegen der mannigfachen zu ihrer Bildung notwendigen Voraussetzungen nur auf wenige Flußmündungen beschränkt ist, und deren Höhe von einigen Dezimetern bis zu 6 m schwankt, näher beschrieben. An den deutschen Flüssen fehlt die Sprungwelle gegenwärtig nahezu ganz, während sie in verschiedenen französischen Flüssen sehr ausgeprägt auftritt. Trichterförmige, sich allmählich verengende Mündungen begünstigen ihre Bildung. Der „Mascaret“ der Seine wird an Hand von Bildern genauer geschildert. Außer englischen Beispielen werden außereuropäische genannt. Am großartigsten ist die Erscheinung zur Zeit im T sien-tang-kiang südlich von Schanghai. Während einerseits die Entstehung der Flutwelle durch wasserbauliche Maßnahmen vielfach gegen frühere Schilderungen behindert worden, gelegentlich auch durch ungeeignete Bemessung der Anlagen begünstigt worden ist, muß beim Wasserbau in derartigen Gebieten auf diese Verhältnisse Rücksicht genommen werden.

**Stützel.**

**Putzer, Hannfrit:** Beobachtungen am Ssiwasch. (Natur u. Volk. 72. 1942. 129.)

Das größte Haff Europas ist der Ssiwasch (Fauls Meer) im Norden und Osten der Krim, eine eigenartige Meeresbildung, die durch die 112 km lange sandige Nehrung der Arabat-Landzunge vom offenen Meer abgetrennt wird. Ein 3—10 m hohes Kliff aus Löß bildet den Festlandsrand. Im Untergrund des Ssiwasch finden sich unter Salzkrusten und Faulschlamm Löß und Pliocän. Da nur Salzwasser zugeführt wird, fällt in dem Steppenklima Salz aus. Neben Steinsalz finden sich in der gesättigten Salzlösung Kaliumchlorid, Magnesiumchlorid und -sulfat sowie Bromsalze. Da der Zustrom durch die Verdunstung nicht ausgeglichen wird, tritt durch Lößeinwehungen und Faulschlammzufuhr durch die Straße von Genitschesk eine allmähliche Verlandung ein. Das Wasser ist oft nur 20—30 cm tief. Das organische Leben ist spärlich.

**M. Henglein.**

### **Sedimente am Strand und im Küstengebiet.**

Gry, H.: Quantitative Untersuchungen über den Sinkstofftransport durch Gezeitenströmungen. (Folia Geogr. Danisca. 2. Kopenhagen. Hos, H. Hagerups Verl. 1942. Das Wattenmeer bei Skalingen. Physiogr.-biolog. Untersuchungen eines dänischen Tidengebietes. Nr. 1.)

### **Sedimentbildung in der Tiefsee.**

Bramlette, M. N und W. H. Bradley: Geology and biology of North Atlantic deep-sea cores between Newfoundland and Ireland. 1. Lithology and geologic interpretation. (U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. Washington. 196 A. 1940.)

### Spezielle Meereskunde.

**Meinardus, W.:** Die bathygraphische Kurve des Tiefseebodens und die hypsographische Kurve der Erdkruste. (Ann. Hydrogr. 70. 1942. 22b.)

Die vom Verf. entworfenen bathygraphischen Kurven für die einzelnen Ozeane tragen wesentlich zur Kenntnis der Struktur der Tiefseeböden bei. Die bathygraphische Kurve ist der Ast einer Parabel mit horizontaler Achse. Eine Sonderstellung nehmen die Tiefseerinnen ein. Ihre Nachbarschaft zu den Kontinentalsockeln beweist zugleich ihre Abhängigkeit von den in jenen wirksamen formbildenden Kräften. Es wird ferner eine hypsographische Kurve für die gesamte Erdoberfläche zusammen mit der entsprechenden bathygraphischen Kurve für das Weltmeer gegeben, aus denen die Verhältnisse der Land- und Wasserbedeckung der Erdkruste ersichtlich sind.

#### M. Henglein.

**Stocks, Theodor:** Die Tiefenverhältnisse des Golfes von Aden. (Zs. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1941. 207—221.)

Die morphologischen Verhältnisse im Golf von Aden, wie sie sich aus den Lotungen ergeben, werden in einer Karte zusammengestellt. Das Bemerkenswerteste sind eine Reihe NO—SW verlaufender Rücken und Senken im Nordostteil des Golfes. Ihre Länge nimmt von W nach O zu. Sie stellen ein System paralleler morphologischer Leitlinien dar. Geomorphologische und tektonische Deutungen, die sich an die Erkenntnisse der Tiefenkarte des Golfes von Aden anknüpfen lassen, werden kurz angedeutet. **Paula Schneiderhöhn.**

## Eis.

### Schnee. Lawinen.

Elges, C. and R. G. Stone: List of current publications on snow and ice. (Transact. american geophys. union. 19th ann. meet. 1938. 298—314.)

Flaig, Walther: Der Lawinen-Franzjosef und andere ergötzliche und betäubliche Nachrichten von grausam grüseligen Schneelöwinnen nebst einer kleinen Chronik der Lawinenkunde und -katastrophen in früheren Zeiten, verziert mit einigen 30 alten und gar seltenen Abbildungen solcher (im Text u. auf 10 Taf.). (München, Verlag der Ges. alpiner Bücherfreunde. 52. Jahrgabe. 1941. 198 S.)

Heß, Hans: Die neuen Schweizer Schneeuntersuchungen. (Zs. Gletscherkde. 27. 1941. 269—276.)

Koegel, Ludwig: Schnee und Lawinen. (Geogr. Zs. 46. 1940. 132—138.)

Lee, F. W.: A new depth meter for ice and snow. (Bull. Assoc. internat. hydrol. II<sup>e</sup> partie: C. R. et Mém. Commission neiges et glaciers. Riga 1938. 761—771.)

Lombard, Augustin: Deux particularités de la neige: son mouvement et sa cohésion. (Les Alpes. 17. 1941. 187—199. Mit 4 Fig. u. 14. Phot.)

Morawetz, Sieghard: Zur Frage der Schneegrenzenverschiebungen. (PETERMANN's geogr. Mitt. Jg. 87. 1941. 193—198.)

- Niggli, P. [Chur]: Bericht über den Lawinenkurs für Forstleute in Davos, 15.—21. Dezember 1940. (Schweiz. Zs. f. Forstw. Jg. 92. 1941. 25—40. Mit 9 Abb.)
- Oechsli, M.: Die Bewegung und Kohäsion in der Schneedecke. (Die Alpen. 18. 1942. 8—17.)
- Troll, K.: Büsserschnee. (Erg.-Heft d. PETERM.'s geogr. Mitt. Verlag Justus Perthes, Gotha. 1842. 103 S. Mit 25 Abb., 22 Taf. u. 16. Kart.)
- Wegmann, Eugène: Les formes de neige et de glace dans le Groenland nord-oriental. (Bull. Soc. neuchât. sci. nat. 66. 1941. 136—138.)

### Gletscher. Inlandeis.

**v. Drygalski, E. und F. Machatschek:** Gletscherkunde. (Enzyklopädie der Erdkunde. 9. 261 S. Mit 35 Abb. u. 11 Taf. Verl. Fr. Deuticke, Wien.)

Der Inhalt gliedert sich wie folgt: I. Schneeregion. Schneegrenze. — II. Die Gestalt der Gletscher. Gletschertypen. — III. Der Haushalt der Gletscher. — IV. Physik des Eises. — V. Die Wärme in Gletschern und Inlandeis. — VI. Die Struktur des Eises und der Gletscher. — VII. Die Bewegung von Gletschern und Inlandeis. — VIII. Die Beziehungen des Gletschers zu Umrahmung und Untergrund. — IX. Die geographische Verbreitung der Gletscher: 1. Die Gletscher der Tropenzone. — 2. Die Gletscher der nördlichen gemäßigten Zone. — 3. Die Gletscher der südlichen gemäßigten Zone. — 4. Die Gletscher der subarktischen und arktischen Zone. — 5. Die Gletscher der subantarktischen und antarktischen Zone. — X. Die Gletscherschwankungen. — Literatur.

#### H. Schneiderhöhn.

**v. Klebelsberg, R.:** Die Alpengletscher in den letzten dreißig Jahren (1911—1941). (PETERM.'s geogr. Mitt. 88. Jg. 1942. 23—32.)

Der Aufsatz gibt ein äußerst instruktives Bild der Gletscherentwicklung in den letzten Jahrzehnten und zahlreicher damit verknüpfter Fragen. Eine Zusammenstellung der Gletschermessungen, deren Methodik erläutert wird, ergibt im großen seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts einen deutlichen Rückgang. Ein Vorstoß von 1914—1920 stellt nur eine unbedeutende Unterbrechung des Schwundes dar. Dieser ist nichts spezifisch Alpines, sondern ist, soweit die Kenntnis reicht, allen Gletschergebieten der Erde gemeinsam und steht in ursächlichem Zusammenhang mit der Zunahme der allgemeinen Zirkulation im letzten halben Jahrhundert, mit dem gesteigerten Abströmen von Warmluft aus äquatorialen gegen polare Breiten. Für den Rückgang werden eindrucksvolle Beispiele gegeben. Über Ausmaß, verschiedene Arten und Auswirkungen wird berichtet (Einsinken der Gletscheroberfläche, stärkere Wasserführung der Gletscherbäche, Rückgang der Bildung von Gletscherstauseen, Hohlliegen von Gletscherrandpartien, frische Moränenhaufwerke, Zerfallsvorgänge und Toteisbildungen am Gletscherrande, Abtrennung von Nebengletschern, Verschüttung von kleinen Gletschern, Zunahme von Felsausaperung und Bergschrund, Rückgang der Bewegungsgeschwindigkeit des Eises, Verschwinden kleiner tiefergelegener Gletscher, Eindringen von Pflanzen-

und Tierwelt, Veränderung von Gletscherspalten). Es wird darauf hingewiesen, daß trotz des starken Rückganges die Gletscher noch längst nicht so klein geworden sind, wie sie es in historischen Zeiten — zuletzt etwa im 16. Jahrhundert — schon einmal waren; es darf also auch diesmal mit der Wahrscheinlichkeit gerechnet werden, daß der jetzige Schwund in späteren Zeiten wieder einmal von einem Anwachsen abgelöst wird. **Paula Schneiderhöhn.**

**Evers, W.:** Eigenartige Abschmelzformen norwegischer Gletscher. (Natur u. Volk. 73. Frankfurt a. M. 1943. 183—191. Mit 6 Abb.)

Der Jostedalsbre, das größte festländisch-europäische Firnfeld, zeigt nicht nur jene auffallende Ebenheit der vergletscherten Hochfläche, die für Skandinavien typisch ist, sondern an seinen Ausläufern findet sich auch unruhiger gestaltetes Gelände. Im NO, wo er in den Sikkelsbre übergeht, herrschen breite Firnmulden mit Felsbuckeln dazwischen vor. Der Sognkarsbre, einer der Gletscherlappen des Jostedalsbre, zeigt eine besonders eigentümliche Gletscherzunge, die als breiter Lappen mit guter Mittelmoräne ausgebildet ist und 5 Gletschertore besitzt. 1937 waren die verschiedenen Gletschertore des Jostedalsbre als Riesenformen entwickelt, wie z. B. am Kjendalsbre, dessen Tor an Größe einer Flugzeughalle glich. Der Nigardsbre zeigte vor seiner Gletscherzunge ein grotesk geformtes Gebilde und vor seiner Stirn ganze Gruppen von Eiskegeln. Diese Eiskegel, die auch der Austerdalsbre besitzt, treten meist auf dem Gletscher selbst oder vor seinem unmittelbaren Rande auf und bestehen aus einem Kern blanken Eises, der durch einen Mantel aus feinem, regelmäßig gekörntem Grus vor der Einwirkung der Sonnenstrahlen und somit der Abschmelzung geschützt wird. Sie erreichen Höhen von mehr als 15 m. Solche Formen, um ein Vielfaches vergrößert, können in unseren norddeutschen und voralpinen Landschaften die kuppige Grundmoräne gebildet haben. **W. Häntzschel.**

Billwiller, R[obert]: Der Firnzuwachs pro 1940/41 in einigen Firngebieten. 28. Bericht der Züricher Gletscherkommission. (Vjschr. naturf. Ges. Zürich. Jg. 86. 1941. 292—298.)

Evers, W.: Ein wichtiges Problem der Gletscherforschung und ein Vorschlag zu seiner Lösung. (Zs. f. d. gesamte Naturwiss. 1940. 17—22. Mit 1 Abb.)

Gletscher, Die, der Schweizer Alpen 1937—1939. (Zs. Gletscherkde. 27. 1941. 294—295.)

Günzler-Seiffert, H[ans]: 100 Jahre schweizerischer Gletscherforschung. (Berner Woche. Jg. 30. 1940. 7—8.)

Heß, Hans: Energieumwandlung im Gletscher. (Zs. Gletscherkde. 27. 1941. 290—294.)

Jost, W[ilhelm]. Gletscher. (Schweiz. Lehrertg. Jg. 86. 1941. 931—938. Mit 11 Abb.)

Koechlin, René: Formation et mouvement des glaciers. (Les Alpes. 17. 1941. 436—440, 450—454. Mit 4 Fig.)

Kreis, Alfred: Ergebnisse der seismischen Eistiefenbestimmungen auf dem Unteraargletscher. (Verh. schweiz. naturf. Ges. 1941. 99—100.)

- Mercanton, P[aul]-L[ouis]: La vitesse d'éboulement frontale du glacier a-t-elle un rythme journalier? (Zs. Gletscherkde. **27**. 1941. 276—280.)  
 — Les variations périodiques des glaciers des Alpes suisses. 61<sup>e</sup> Rapport 1940. (Les Alpes. **17**. 1941. 306—315.)  
 — Rapport de la Commission des glaciers sur l'exercice 1940. (Actes Soc. helv. sci. nat. 1941. 308.)
- Seligman, Gerald: The structure of a temperate glacier. A résumé of the glaciological research made by Dr. T. P. HUGHES, Dr. MAX PERUTZ and the author at the Jungfrauoch. Publication No. 4 of the Jungfrauoch Research Party 1938. (Geogr. Journ. **97**. 1941. 295—317. Mit 7 Fig. u. 30 Phot.)

### Glazialerosion. Kare.

- Cotton, C. A.: The shoulders of glacial troughs. (Geol. Magazine. **78**. 1941. 81—96. Mit 12 Fig.)
- Klebelsberg, [Raimund] v[on]: Gletscherschiffe in der Lüttschinen-Schlucht bei Grindelwald. (Zs. Gletscherkde. **27**. 1941. 295—296.)

### Moränen und andere Glazialsedimente.

**Gripp, Karl:** Entstehung der diluvialen Grundmoränenlandschaften und die Frage nach deren rezenten Äquivalenten in der Arktis. (Veröff. d. deutsch. wiss. Inst. zu Kopenhagen. Reihe I: Arktis Nr. 4. 1942. 1—12. Mit 5 Abb. u. 6 Taf.)

Verf. legt erneut Nachdruck darauf, daß für Eiszeitgeologen Studien an rezenten Gletschern und Inlandeis notwendig sind. Grundsätzliche Fragen müßten mehr erörtert werden. Beim Amsterdamer Geographenkongreß 1938 schlug er vor zu unterscheiden: •

- I. Satz- Endmoränen aus Oberflächen- und Grundmoränenmaterial und
- II. Stauchendmoränen.

Er wendet sich weiter einer Einteilung der Schmelzwässer in akkumulierende (Sandur, Sammelsandur) und erodierende (Schmelzwasserfluß, Urstromtal) und dem Aufbau gewisser Endmoränen aus Grundmoränenmaterial zu. Seine besondere Aufmerksamkeit gilt auch den zwischen totem und lebendem Eis auf dem Toteis aufgehäuften Satz-Endmoränen, welche er 1938 als „innere Randmoränen“ bezeichnete und deren angenommene Entstehungsart von ihm erläutert wird. Toteis-Stauchendmoränen sind auf der Außen-, Ober- und Innenseite von Grundmoräne überzogen, während bei der gewöhnlichen Stauchendmoräne Außen- und Oberseite meist aus kiesigen Sanden bestehen. Beim Autobahnbau gewonnene Aufschlüsse am Wulfener Berg auf Fehmarn zeigen gefaltete und überschobene Schmelzwasser- und Beckenabsätze mit einer Grundmoränendecke, also eine nachträglich überfahrene Stauchendmoräne.

Die entstehungsgeschichtlichen Unterschiede der Grundmoränenlandschaften des nordeuropäischen Inlandeises lassen eine Gliederung zu, welche

I. Oberflächenformen, abhängig von der Art der Anhäufung, also der Grundmoräne selber und

II. Oberflächenformen, abhängig von der Gestalt des Untergrundes erkennt.

Verf. prüft weiter Vergleichsmöglichkeiten mit Gletscherbildungen und -ablagerungen Spitzbergens und Grönlands und hält eine weitere Untersuchung Spitzbergenscher Großgletscher auch für die Weiterentwicklung der glazial-geologischen Forschung für äußerst wertvoll, und zwar:

1. Glazialgeologische Untersuchungen von südbaltischen Diluvialgeologen.
2. Herstellung genauer Karten (Luftbildaufnahmen).
3. Stereophotogrammetrische Kontrolle der Bewegungen des Eises und der verschiedenen Teile der Endmoränenzone.

Ein Gletscherdienst für Spitzbergen als europäische Gemeinschaftsarbeit stellt sein ideales Ziel dar.

**Edith Ebers.**

### **Frostböden. Strukturböden. Bodeneis. Grundeis.**

**Ducher, A.:** Untersuchungen über die frostgefährlichen Eigenschaften nichtbindiger Böden. (Forschungsarbeiten aus dem Straßenwesen, 17. 1939. Volk und Reich Verlag, Berlin 1939. 79 S. Mit 40 Textabb. u. 7 Taf. Preis RM. 2.—)

Bis zur Korngröße 0,05 mm abwärts ist die im gefrorenen Boden vorhandene Wassermenge niedriger als der Wassergehalt desselben vor dem Gefrieren. Bei kleinerem Korn nimmt sie dagegen zu durch Förderung von Wasser aus dem darunter liegenden ungefrorenen Boden und dem Grundwasser. Bei frostgefährlichem Boden übersteigt der Frosthebungsbetrag das Ausdehnungsmaß von 9%, der durch die Änderung des Aggregatzustandes des Wassers bedingt ist. Eine scharfe Grenze zwischen frostgefährlichen und frostischen Böden gibt es nicht. Jeder nicht bindige Boden ist als frostgefährlich anzusehen, wenn er mehr als 3% Feinkorn unter 0,02 mm enthält.

Diese Ergebnisse sind durch Untersuchungen von Kornfraktionen und Mischungen desselben im Gefrierschrank gewonnen. Die Versuche werden eingehend beschrieben und haben die oben summarisch angeführten Resultate ergeben.

**P. Range.**

**Dücker, A.:** Bemerkungen zum Bodenfrostproblem. (Die Straße, 17. (1939.) 70—82.)

Zusammenfassung der Ergebnisse einer Arbeitstagung des mit der Bearbeitung bodenkundlicher Fragen beauftragten Dezernenten der obersten Bauleitungen der Reichsautobahnen vom 25. November 1938 in Berlin.

1. Das „Freiberger Frostkriterium“ ist für die Praxis unbrauchbar.
2. Grundwasser hat weniger Bedeutung, als man früher annahm.
3. Frostschutzmaßnahmen.
4. Frostschädenkarte.

Zum Schluß werden die Ergebnisse von 14 Punkten zusammengefaßt.

**P. Range.**

**Dücker, A.:** Der Einfluß von Salzlösungen auf das Gefrieren von Böden. (Die Straße. 17. (1939.) 63—69.)

Alle im Bodenwasser gelösten Salze, mit Ausnahme von  $\text{Ca(OH)}_2$ , vermindern den Frosthebungsbetrag, doch sind die Beobachtungen darüber noch nicht eingehend genug, um allgemeine Schlüsse zuzulassen. Zur einwandfreien Klärung sind noch systematische und quantitative Untersuchungen nötig. Auch die chemische Wechselwirkung etwa zugesetzter zu den im Boden vorhandenen muß noch geklärt werden. NaCl hat anscheinend den größten verminderten Einfluß.

**P. Range.**

**Dücker, A.:** Frosteinwirkung auf bindige Böden. (Straßenbaujahrbuch. 1939/40. 1—16.)

Die Natur des Tonminerals und die Quarzmenge bindiger (= toniger) Böden ist ausschlaggebend für den Frosthebungsbetrag. Wesentlich aus Kaolinit bestehende Böden zeigen große, zum Teil (bis zu einem Viertel) aus Montmorillonit bestehende mäßige, vorwiegend (über 25%) Montmorillonit enthaltende Böden keine Frosthebung. Alle Tonböden sind aber für den Straßenbau als frostgefährlich anzusprechen und müssen mit einer Frostschuttschicht (Sand) versehen werden.

**P. Range.**

**Dücker, A.:** Neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der Frostforschung. (Die Straße. 17. (1939.) 9—38.)

Die Frostgefährlichkeit eines Bodens kann durch Ermittlung seiner Kornzusammensetzung genau bestimmt werden. Ungleichförmige Böden sind frostgefährlich, wenn  $> 3$  Gewicht-% kleineres Korn als 0,02 mm haben. Der Grad der Frostgefährlichkeit ist quantitativ in folgender Formel ausgedrückt:

$$F = \frac{H \text{ in mm}}{E \text{ in mm}} 100\%.$$

(F Frostgefährlichkeit, H Betrag der Frosthebung, E Mächtigkeit der Frostzone.) Die Frostgefährlichkeit wächst mit zunehmendem Anteil der feinsten Körnungen.

**P. Range.**

**Dücker, A.:** Beziehungen zwischen Frosthebung und Gefriertemperatur. (Die Straße. 17. (1939) 111—118.)

Auf Grund von Gefrierversuchen hat BESKOW angenommen, daß die Volumveränderung des Bodens beim Gefrieren, d. h. die Frosthebung von der Temperatur unabhängig sei. D. weist nach, daß das nicht zutrifft, da die Versuchsanordnung B.'s unrichtig war. Bei normalem Eindringen des Frostes in den Erdboden ist das Maß der Eisanreicherung im Boden und die Frosthebung abhängig von der Gefriertemperatur. Mit fallender Temperatur nimmt der Frosthebungsbetrag bis etwa  $-15^\circ$  ständig zu, bei noch stärkerer Kälte klingt er allmählich ab.

**P. Range.**

**Schaible:** Die Behebung von Frostschäden. (Die Straße. H. 17/18. 1942. 173—176. Mit 16 Abb.)

Auf frostgefährlichem Untergrund entstehen in Straßendecken Risse, Verdrückungen und Zusammenbrüche. Sie können durch tiefe Ausbesserungen mit gleicher Straßenhöhe oder durch Hochausbesserungen behoben werden. Dazu macht Verf. nach den dabei gewonnenen Erfahrungen Vorschläge.

**Walter Kranz.**

**Schmid, Anton:** Die Frostschiebung im Boden und der neuzeitliche Straßenbau. (Der Bauingenieur. 23. H. 1/2. 1942. 1—6. Mit 1 Abb.)

In aller Ausführlichkeit, jedoch von unzutreffenden Voraussetzungen ausgehend (vgl. den folgenden Bericht!), werden die vielfältigen Vorgänge, die zu der eingangs in ihrem Wesen gekennzeichneten Frostschiebung führen, und vor allem die Rolle erörtert, die die Quellung der Kolloide dabei spielt. Ihrem Wasserhaushalt ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Bei der Frosthebung werden drei Arbeitsgänge unterschieden: Zufluß von Wasser, Erschütterung und Eisbildung, Eisschiebung.

Die weiteren Abschnitte befassen sich mit Frostschutzmaßnahmen im Straßenbau, die entweder im Einbau wasserdichter Schichten oder frostsicherer Massen bestehen.

**Stützel.**

**Dücker, A.:** Über „Bodenkolloide“ und ihr Verhalten bei Frost. (Der Bauingenieur. 23. H. 31/32. 1942. 235—237. Mit 4 Abb. u. 4 Zahlentaf.)

Verf. zeigt, daß im Gegensatz zu den vorstehend genannten Ausführungen von A. SCHMID das vom Feinbau und nicht wesentlich von der Korngröße abhängige Quellvermögen der Tonminerale die Frosthebung behindert, daß erhöhter Quarzanteil sie dagegen verstärkt. Er lehnt daher SCHMID's Vorstellungen und die daraus abgeleiteten praktischen Folgerungen ab. Er betont die Richtigkeit des von SCHMID abgelehnten Frosthebungskriteriums CASAGRANDE's.

**Stützel.**

**Brause:** Welche Gründungstiefe ist als frostfrei anzusehen? (Bauztg. Stuttgart. H. 19. 1942. 370. Mit 1 Abb.)

Enthält Ergebnisse der Deutschen Akademie für Bauforschung über systematische Feststellung der Eindringtiefen von Frost 1939—1941.

**Walter Kranz.**

**Dücker, A.:** Über „Bodenkolloide“ und ihr Verhalten bei Frost. (Der Bauingenieur. 1942. (23.) 235—237. Mit 4 Textabb. 4<sup>o</sup>.)

Widerlegt die Ansicht von SCHMID im gleichen Jahrgang der gleichen Zs. über Frostschiebung im Boden und neuzeitlichen Straßenbau. D. schließt sich nach eigenen Untersuchungen der ENDELL'schen Auffassung an, daß der Wasserhaushalt der bindigen Böden nicht nur von der Größe der feinsten Teilchen, sondern vom Verhältnis des Quarzanteils zu den Tonmineralien bestimmt wird. Quellfähige Kolloide sind weniger frostgefährlich als nicht quellfähige.

**P. Range.**

**Brause, Georg:** Bodenfrostschäden an Hochbauten. Ursachen und Verhütungsmaßnahmen. (Umschau. 49. 1943. 78.)

Wenn durch Eindringen von Frost ins Erdreich die Fundamente unterfren sind, entstehen Hebungen. Aber auch bei seitlicher oder schräger Einwirkung auf im Erdreich steckende Wände werden Verschiebungen oder Verkantungen hervorgerufen. Wenn einzelne Eiskristalle im gefrierenden Boden zu wachsen anfangen, entstehen in bestimmten Bodenarten, vor allem den feinkörnigen, sog. Eislinsen. Ein zur Eislinsebildung neigender Boden heißt frostschiebend. Die Schubrichtung wirkt entgegengesetzt dem Frosteinfall, da die Eislinsen sich stets senkrecht zum Frosteinfall ordnen.

In einer Tabelle werden die Gründungstiefen in cm bei geographischen Längen von 6° bis östlich des 22° (Luxemburg bis östlich der Weichsel) zusammengestellt, auch für Höhen von Null bis über 800 m. 130 cm und 190 cm sind die Grenzwerte. Für einen Bau in Berlin wäre, falls frostschiebender Erdstoff im Untergrund ansteht, eine Gründungstiefe von 1,60 m vorzusehen. Bei Nicht- oder teilweiser Unterkellerung muß besonders auf das Einhalten der Gründungsmaße geachtet werden. Stillgelegte, unfertige Bauten weisen oft ganz erhebliche Bodenfrostschäden auf.

Eine graphische Darstellung zeigt die Abhängigkeit der Frostgefährlichkeit der Erdstoffe von ihrer Kornzusammensetzung. Kies und Sand sind nicht eislinsebildend, daher frostsicher. Schluff, Löß, Lehm sind eislinsebildend und stark durchlässig, daher hochfrostgefährlich. Ton ist wohl eislinsebildend, aber wenig durchlässig und daher wenig frostgefährlich.

#### M. Henglein.

**Kokkonen, P.:** Beobachtungen über den Bodenfrost im letzten Winter und sein Auftauen sowie seinen Einfluß auf den Landbau. (Maatal. aikak. 14. Helsinki 1942. 80—110. Finnisch mit ausführl. deutsch. Referat.)

Die Beobachtungen sind im Winter 1941/42 bei Iisalmi in Finnland angestellt worden, und zwar bei Mo- und Motonböden (Korngröße zu 93—95 % unter 0,002 mm). Die Frostzeit währte mit Unterbrechungen von September bis Mai, von Oktober bis März waren die Mitteltemperaturen unter 0°, und zwar weit unter den normalen.

Die Bodenfrostbeobachtungen wurden von Ende April bis Ende Mai durchgeführt. Obwohl die Mitteltemperaturen bereits über 0° lagen, waren nur die oberen 38—36 cm eisfrei, darunter kamen 26—34 cm mit Eis, und zwar zuoberst 6—16 cm geschichteter Bodenfrost mit wechsellagernden Boden- und Eisschichten, darunter 20—23 cm reines Eis. Dieses Eis entspricht 180—190 mm Niederschlag. Die Bodenoberfläche hat sich um die Dicke der Eisschicht gehoben. Diese zerfällt beim Auftauen in Eiszapfen, durch deren Schicht das Wasser läuft und abfließt, wie es die Gefällsverhältnisse gestatten. In den Gräben der Beete, in die die Äcker eingeteilt sind, floß während des ganzen Frühjahrs möglichst wenig Wasser, obwohl sonst gewöhnlich die Gräben mit Wasser angefüllt sind. Das Wasser hatte den Moton erweicht, so daß er leicht mit dem Wasser abfließen konnte und dabei sowohl in die Gräben wie auf die Ackeroberfläche drang. Das Schmelzen der Eis-

schicht dauerte bis Mitte Juli. Es brachte in die überlagernde Bodenschicht Bewegungen, die auf der Beetoberfläche zu spüren und zu sehen waren. Es entstand eine Neigung der Oberfläche, durch die etwa 0,5—1 m vom Grabenrand entfernt ein 6—10 cm breiter Spalt aufbrach. Beim weiteren Tauen entstand ein weiterer Riß 2—3 m vom Graben entfernt. Zuletzt schmolz die Eisschicht in der Mitte des Beetes, wobei sich die Oberfläche ausbnete.

Die Hebung der Erdoberfläche betrug 20—25 cm, d. i. etwa  $\frac{1}{3}$  der Gesamtdicke der Bodenfrostschicht. Bei ungleichmäßigem Schmelzen entstanden Hebungen und Senkungen, die den Verkehr auf den Feldwegen behinderten. Von den Gewächsen hatten am meisten die Gräser gelitten, deren Wurzeln bis zu  $\frac{3}{4}$  erfroren waren. Noch im Juli waren die Bodentemperaturen 2—6° niedriger als sonst.

#### Stremme.

**Chomičevskaja, L. S.:** Über den zeitweiligen Widerstand der dauernd gefrorenen Böden und des Eises natürlicher Struktur gegen Zusammenpressung. (Arb. d. Komitees f. d. Dauerfrostboden. X. Moskau-Leningrad 1940. 37—83. Mit 32 Tab. u. 13 Fig. Russ. m. kurz. engl. Zusammenf.)<sup>1</sup>

I. Staub und Lehm, S. 37—61.

Es werden zuerst die physikalisch-mechanischen Eigenschaften der geprüften mineralischen Böden behandelt, und zwar zuerst die des Staubes. Eine Tabelle enthält die Angaben der mechanischen Analyse des Staubes, eine zweite gibt die physikalischen Eigenschaften des dauernd gefrorenen Staubes an. Die bei den Prüfungen erhaltenen Größen des zeitweiligen Widerstandes gegen Zusammenpressung schwanken in weiten Grenzen — von 100—200 kg/cm<sup>2</sup>. Im Arbeitsgebiet wurden alle Abarten der lehmigen Böden von den leichten bis zu den schweren und von reinen Lehmen bis zu staubig-schwammigen angetroffen. Es sind wieder die entsprechenden Tabellen beigegeben. Die Größen des zeitweiligen Widerstandes des dauernd gefrorenen Lehmes gegen Zusammenpressung überschreitet nicht 100 kg/cm<sup>2</sup> und ist im Durchschnitt gleich 45 kg/cm<sup>2</sup>. Die Maximalgröße betrug 81 kg/cm<sup>2</sup> bei einer Temperatur von —8,9°. Die Eigenschaften der sandigen Lehme hängen in bedeutendem Grad von ihrem Gehalt an staubig-schlammigen Teilchen ab. Reine sandige Lehme treten im Untersuchungsgebiet sehr selten auf, so daß die Prüfungen bei Zusammenpressung fast ausschließlich mit den staubig-schlammigen Abarten der sandigen Lehme ausgeführt wurden; Tab. 5 zeigt ihre mechanische Zusammensetzung. Bei einigen Proben erreicht der Gehalt an staubig-schlammigen Fraktionen 90% und mehr. Tab. 6 enthält die Angaben der mechanischen Analyse der sandigen Lehme mit einem Skelettgehalt von 10—30%. Die durchschnittliche Größe des zeitweiligen Widerstandes gegen Zusammenpressung beträgt für alle Proben der sandigen Lehme 68,3 kg/cm<sup>2</sup>. Es folgt dann eine Darstellung der Ergebnisse der Versuche zur Bestimmung des zeitweiligen Widerstandes des dauernd gefrorenen Staubes natürlicher Struktur gegen Zusammen-

<sup>1</sup> Verf. bearbeitete das Beobachtungsmaterial, das 1936/37 auf der Tajmyr-Halbinsel über diese Frage gesammelt worden war.

pressung bei verschiedenen Temperaturen und Geschwindigkeiten der Einwirkung (Übertragung, подача) der Belastung unter Beifügung mehrerer Tabellen und graphischer Darstellungen. Aus der Vergleichung der Tab. 10 mit den vorhergehenden ist zu sehen, daß bei einer Feuchtigkeit, die der natürlichen gleich ist, und unter gleichen übrigen Bedingungen sich die Größe des Widerstandes des Staubes mit gestörter Struktur als bedeutend geringer erweist als die Größe des dauernd gefrorenen Staubes natürlicher Struktur. Das Verhalten des dauernd gefrorenen Staubes natürlicher Struktur wird durch folgende Sätze charakterisiert: 1. Die Größen des zeitweiligen Widerstandes des dauernd gefrorenen Staubes natürlicher Struktur gegen Zusammenpressung schwanken in weiten Grenzen und sind im Vergleich mit den Größen des Widerstandes anderer dauernd gefrorener Böden sehr bedeutend. 2. Mit Abnahme der negativen Temperatur der Proben des dauernd gefrorenen Staubes nimmt der Widerstand gegen Zusammenpressung im allgemeinen ab, beträgt aber sogar bei Temperaturen nahe 0° etwa 100 kg/cm<sup>2</sup>. 3. Die Abhängigkeit des zeitweiligen Widerstandes gegen Zusammenpressung von der Geschwindigkeit der Einwirkung (Übertragung) der Belastung gibt kein harmonisches Bild; das Maximum liegt in den Grenzen von 5—20 kg/cm<sup>2</sup> min. 4. Der zeitweilige Widerstand des dauernd gefrorenen Staubes natürlicher Struktur gegen Zusammenpressung ist ungefähr 1½ mal so groß wie der zeitweilige Widerstand künstlich durchfrorenen staubreichen Bodens bei ein und denselben Bedingungen. 5. Nach dem absoluten Wert schwanken die Größen des zeitweiligen Widerstandes des dauernd gefrorenen Staubes natürlicher Struktur gegen Zusammenpressung in folgenden Grenzen:

Proben	$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	t°	$\zeta$ kg/cm <sup>2</sup> . min.
I	90,8—200	von — 1,2 bis — 12,7	von 2,09 bis augenblicklich
II	84,4—154	von — 1,9 bis — 5,0	von 2,59 bis augenblicklich

Verf. geht dann auf die 2. Ergebnisse der Versuche zur Bestimmung des zeitweiligen Widerstandes der dauernd gefrorenen Lehme natürlicher Struktur gegen Zusammenpressung ein. Die Größen des zeitweiligen Widerstandes der dauernd gefrorenen Lehme natürlicher Struktur gegen Zusammenpressung wurden für staubreiche und staubig-schlammige Abarten leichter und schwerer Lehme erlangt. Die Angaben über alle diese Böden sind auf den Tab. 11, 13, 14, 15, 16, 17 und 18 angeführt. Aus ihrer oberflächlichen Untersuchung ist zu erkennen, daß die Größe des zeitweiligen Widerstandes der Lehme gegen Zusammenpressung bedeutend niedriger ist als beim dauernd gefrorenen Staub. Der Maximalwert erreicht sogar nicht 100 kg/cm<sup>2</sup>.

1. Die staubreichen schweren dauernd gefrorenen Lehme natürlicher Struktur wiesen nach den Prüfungen die größten Werte des zeitweiligen Widerstandes von 50—70,5 kg/cm<sup>2</sup> bei der niedrigsten Temperatur, — 11,8°, auf; bei — 5° und — 2° überschritt er nicht 40—41 kg/cm<sup>2</sup>. Wie beim dauernd gefrorenen Staub nimmt auch bei dieser Bodenart der zeitweilige Widerstand gegen Zusammenpressung mit Steigen der Temperatur ab. Die Fig. 7 und 8 zeigen die Abhängigkeit des zeitweiligen Widerstandes gegen Zusammenpressung von den verschiedenen Temperaturen und Geschwindigkeiten der Übertragung der Belastung. Tab. 12 zeigt die Ergebnisse

von Prüfungen einiger Proben mit gestörter Struktur. Der durchschnittliche zeitweilige Widerstand gegen Zusammenpressung betrug  $36,7 \text{ kg/cm}^2$ , ebensoviel wie bei Proben natürlicher Beschaffenheit. Folgende Schlüsse können gezogen werden: 1. Die Größe des zeitweiligen Widerstandes gegen Zusammenpressung schwankt bei dauernd gefrorenen staubreichen schweren Lehmen in geringen Grenzen, und der Maximalwert erreicht nicht  $100 \text{ kg/cm}^2$ . 2. Mit Abnahme der Temperatur nimmt der zeitweilige Widerstand der schweren Lehm Böden zu, aber bei Temperaturen nahe  $0^\circ$  ist diese Abhängigkeit schwach ausgeprägt. 3. Die Abhängigkeit der Größe des zeitweiligen Widerstandes der schweren Lehm Böden gegen Zusammenpressung von der Geschwindigkeit der Übertragung der Belastung ist nicht völlig geklärt. 4. Bei genügend starkem Durchfrierenlassen eines schweren staubreichen Lehmes gestörter Struktur ist seine Festigkeit bei Zusammenpressung gleich der Festigkeit eines dauernd gefrorenen Lehmes natürlicher Struktur. 5. Hinsichtlich des absoluten Wertes änderte sich die Größe des zeitweiligen Widerstandes der geprüften schweren Lehm Böden gegen Zusammenpressung in folgenden Grenzen:

Proben	$\sigma \text{ kg/cm}^2$	$t^\circ$	$\zeta \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{min.}$
nat. Struktur	26,2—70	von $-1,9$ bis $-11,8$	von 1,5 bis augenblicklich
gest. Struktur	33,9—38,9	von $-4,2$ bis $-4,4$	von 2,05 bis augenblicklich

2. Es folgt die Darstellung der Prüfungsergebnisse des staubreichen leichten dauernd gefrorenen Lehmes natürlicher Struktur unter Beifügung mehrerer Tabellen und einer graphischen Darstellung. Unter den gleichen Bedingungen ist sein zeitweiliger Widerstand gegen Zusammenpressung größer als beim schweren Lehm, —  $56,2 \text{ kg/cm}^2$  gegen  $36,2 \text{ kg/cm}^2$  bei  $-4,0$ — $5,0^\circ$ . Die Abhängigkeit von der Temperatur ist völlig bestimmt ausgeprägt: mit Sinken der Temperatur nimmt die Widerstandsfähigkeit des Bodens zu, mit Steigen der Temperatur fällt sie (Tab. 14). Die Abhängigkeit des Widerstandes des Bodens gegen Zusammenpressung von der Geschwindigkeit der Übertragung der Belastung ist nicht geklärt. Verf. zieht folgende Schlüsse: 1. Die Größen des zeitweiligen Widerstandes des dauernd gefrorenen leichten staubhaltigen Lehmes gegen Zusammenpressung sind von derselben Ordnung wie für dauernd gefrorenen staubhaltigen schweren Lehm. Hinsichtlich des absoluten Wertes sind sie indessen etwas höher, offenbar infolge einer erhöhten Sättigung der leichten Lehme mit Eis. 2. Mit Steigen der Temperatur nimmt der zeitweilige Widerstand ab, dabei schroffer bei Temperaturen nahe  $0^\circ$ . 3. Hinsichtlich des absoluten Wertes änderten sich die erhaltenen Größen des zeitweiligen Widerstandes des dauernd gefrorenen leichten staubhaltigen Lehmes natürlicher Struktur in folgenden Grenzen:

$\sigma \text{ kg/cm}^2$	$t^\circ$	$\zeta \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{min.}$
von 23,05—81,0	von $-1,2$ bis $-8,9$	von 1,14 bis augenblicklich

3. Die Ergebnisse der Prüfung des dauernd gefrorenen leichten staubig-schlammigen Lehmes natürlicher Struktur sind auf Tab. 15 angeführt. Der zeitweilige Widerstand gegen Zusammenpressung ist durchschnittlich von derselben Ordnung ( $46,6 \text{ kg/cm}^2$ ) wie für die beschriebenen

Lehme natürlicher Struktur. Beim Vergleich der Ergebnisse bei allen drei ungleich befeuchteten dauernd gefrorenen Lehmen, die bei derselben Temperatur geprüft wurden, ergab sich jedoch ein wesentlicher Unterschied in den durchschnittlichen Größen des Widerstandes gegen Zusammenpressung. Die Zunahme des zeitweiligen Widerstandes kann man anscheinend mit der Zunahme der Feuchtigkeit dieser Böden erklären. Diese Vermutung wird durch die Angaben der Tab. 16 bestätigt, aus der auch hervorgeht, daß die Durchschnittswerte  $\sigma$  bei einem Sättigungskoeffizienten 0,95 sogar bei einer Temperatur  $-12^{\circ}$  geringer waren als bei einer Temperatur  $-9^{\circ}$  für einen Boden mit einem Sättigungskoeffizienten 1,5—2,0. Feuchtigkeit und granulometrische Zusammensetzung haben einen großen Einfluß auf die Größe des zeitweiligen Widerstandes gegen Zusammenpressung. Einen höheren Wert des zeitweiligen Widerstandes des leichten staubig-schlammigen Lehmes gegen Zusammenpressung mit einem Sättigungskoeffizienten gleich 2 und sogar gleich 4 würde man richtiger nicht mit der Zunahme der natürlichen Feuchtigkeit bis zum viermaligen Wert der vollen Feuchtigkeitskapazität, sondern durch eine gewisse Zunahme des Gehalts an Fraktionen mit dem Durchmesser  $1-0,05$  erklären. Besonders merkbar ist dieser Einfluß auf die Prüfungsergebnisse bei den Proben der vierten Abart des Lehmes, dem leichten staubreichen dauernd gefrorenen Lehm natürlicher Struktur mit spärlichem Kies. Hier erreicht der Gehalt an Fraktionen  $1-0,05$  mm 70%. Tab. 17 zeigt die Prüfungsergebnisse. Der zeitweilige Widerstand dieses Bodens gegen Zusammenpressung erreicht Werte, die die Widerstandsfähigkeit des dauernd gefrorenen Staubes charakterisieren. (Diese Größen sind allerdings für augenblickliche Geschwindigkeiten der Belastungsübertragung erhalten, bei denen das Ergebnis großer Zufälligkeit unterworfen ist.) Beide Böden werden durch einen großen Gehalt (50% und mehr) an staubreichen Fraktionen (und zwar größerer staubreicher Fraktionen mit einem Durchmesser  $0,25-0,05$  mm), aber auch durch einen bedeutenden Gehalt an Sand mit den Fraktionen  $1-0,25$  mm charakterisiert. Offenbar erhöhten diese beiden Fraktionen auch den zeitweiligen Widerstand des Lehmes gegen Zusammenpressung bis zu Werten, die für Staub erlangt wurden. Der Gehalt an Kies in diesem Lehm (0,63%) kann schwerlich mehr als einen geringen Einfluß ausgeübt haben. Tab. 18 gibt die von J. P. Gobovič erhaltenen Prüfungsergebnisse.

## II. Sandiger Lehm. S. 62—68. Prüfungsergebnisse.

Es wurden 30 Proben dauernd gefrorenen sandigen Lehmes natürlicher Struktur untersucht, aus den gefrorenen Horizonten des unteren Teiles der wirksamen Schicht und aus den oberen Horizonten der Dauerfrostbodenschicht. Die Ergebnisse werden auf Tab. 19 und 20 gezeigt. Die Größen des zeitweiligen Widerstandes der sandigen Lehme gegen Zusammenpressung schwanken danach in bedeutenden Grenzen. Der Minimalwert beträgt  $25,6$  kg/cm<sup>2</sup> bei einer Temperatur von  $-3,4^{\circ}$ , der Maximalwert  $147$  kg/cm<sup>2</sup> bei  $-11,0^{\circ}$ ; der durchschnittliche Widerstand gegen Zusammenpressung ist für alle sandigen Lehm Böden gleich  $68,3$  kg/cm<sup>2</sup>, erhöht sich für skelettfreie sandige Lehme auf  $73$  kg/cm<sup>2</sup>, sinkt aber für sandige Lehme mit grobkörnigem Skelett

in der Menge von 10—30% auf 57,9 kg/cm<sup>2</sup>. Tab. 21 gibt die von J. P. GOLUBOVIC erlangten Prüfungsergebnisse an. Die Abhängigkeit der durchschnittlichen Größen des zeitweiligen Widerstandes des dauernd gefrorenen sandigen Lehmes gegen Zusammenpressung von der Temperatur ist ziemlich bestimmt ausgeprägt, und zwar nimmt mit Sinken der Temperatur die Widerstandsfähigkeit des Bodens gegen Zusammenpressung zu (s. Tab. 22). Beim Vergleich der einzelnen Prüfungsergebnisse zeigen sich indessen bedeutende Abweichungen. Auf Grund der Angaben der Tab. 19 und 20 vergrößert die Zunahme der Geschwindigkeit der Belastungsübertragung für die meisten Proben der dauernd gefrorenen sandigen Lehme auch ihren zeitweiligen Widerstand gegen Zusammenpressung. So betrug bei einer Geschwindigkeit von 100 kg/cm<sup>2</sup>. min der zeitweilige Widerstand gegen Zusammenpressung 70—80 kg/cm<sup>2</sup>, und bei einer Geschwindigkeit der Übertragung von 10 bis 20 kg/cm<sup>2</sup>. min. 40—50 kg/cm<sup>2</sup> bei derselben Temperatur — 3,4° und für dieselbe Bodenprobe. Aus dem angeführten Material ergibt sich keine Möglichkeit, den Einfluß der Eishaltigkeit auf den zeitweiligen Widerstand der dauernd gefrorenen sandigen Lehme gegen Zusammenpressung zu klären. Indessen führt hier, wie auch für die Lehme, die Zunahme der Feuchtigkeit bis zu einer bestimmten Grenze anscheinend zu einer Steigerung der Widerstandsfähigkeit des Bodens gegen Zusammenpressung. Die durchschnittliche Größe des zeitweiligen Widerstandes gegen Zusammenpressung war für Böden mit gestörter Struktur ähnlich und bei genügendem Durchfrierenlassen etwas geringer als die durchschnittliche Größe des Widerstandes der dauernd gefrorenen sandigen Lehme natürlicher Struktur. Jedoch ist die Abweichung bei einzelnen Versuchen bedeutend. Tab. 24 zeigt die Prüfungsergebnisse des künstlich gefrorenen sandigen Lehms bei Temperaturen nahe 0°. Nach dem absoluten Wert ändern sich die erhaltenen Größen des zeitweiligen Widerstandes des dauernd gefrorenen sandigen Lehmes natürlicher Struktur gegen Zusammenpressung in folgenden Grenzen:

$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	$t^{\circ}$	$\zeta$ kg/cm <sup>2</sup> . min.
25,6—147	von — 3,2 bis — 11,0	von 1,2 bis augenblicklich

### III. Der zeitweilige Widerstand der grobkörnigen Skelettböden gegen Zusammenpressung. S. 69—71.

Tab. 25 enthält die wenig zahlreichen und nicht immer vollständigen Angaben über diese Böden. Die Größen des zeitweiligen Widerstandes dieser Proben gegen Zusammenpressung schwanken danach im Durchschnitt ungefähr von 30—45 kg/cm<sup>2</sup> bei einer Geschwindigkeit der Übertragung der Belastung von etwa 20 kg/cm<sup>2</sup>. min. und 9,5—16,5% Feuchtigkeit. Es fehlen die Temperaturmessungen. Es ist anzunehmen, daß die Temperatur bei den Prüfungen sich im allgemeinen wenig von der natürlichen Temperatur der dauernd gefrorenen Böden unterschied und wohl — 4,0, — 5,0° betrug. Auf Grund der angeführten Angaben Schlüsse zu ziehen, wäre voreilig. Die Böden gestörter Struktur, die besonders für die Prüfung vorbereitet sind, befinden sich in dieser Beziehung in günstigerer Lage, und die Zufälligkeit des Ergebnisses ist hier bedeutend geringer. Auf Tab. 24 werden die Werte des zeitweiligen Widerstandes gerade solcher kiesreicher Böden gestörter Struktur gegen

Zusammenpressung angeführt. Beim Vergleich der beiden Tabellen zeigen sich einige Abweichungen nach der Seite der Abnahme des Widerstandes für Böden mit gestörter Struktur. Der durchschnittliche Wert des zeitweiligen Widerstandes des gefrorenen Bodens gestörter Struktur betrug ungefähr  $23,0 \text{ kg/cm}^2$ , für Proben natürlicher Struktur war er fast doppelt so groß —  $42 \text{ kg/cm}^2$ . Unten wird eine kurze Charakteristik jener grobkörnigen Skelettböden angeführt, deren Proben in dauernd gefrorenem Zustand bei natürlicher Struktur geprüft wurden. Es waren  $\alpha$ ) Kies- und Geröll- (Schotter-) Böden mit feinkörniger Ausfüllung,  $\beta$ ) feinkörnige Böden mit Kies und Geröll. Tab. 26 zeigt die granulometrische Zusammensetzung dieser grobkörnigen Skelettböden. Die Eigenschaften der grobkörnigen Skelettböden hängen im Grunde offenbar von den Wechselbeziehungen zwischen Feinerde und grobkörnigem Skelett und von der Verteilung und der Korngröße des in ihnen enthaltenen Kieses und Gerölls ab. Die Proben der grobkörnigen Skelettböden, die bei natürlicher Struktur und in dauernd gefrorenem Zustand auf Zusammenpressung geprüft wurden, kann man durch folgende Größen charakterisieren. Ihre natürliche Feuchtigkeit (Eishaltigkeit) schwankt in bedeutenden Grenzen (von  $9,5$ — $23,6\%$ ); größere Schwankungen erhält man bei Feststellung der vollständigen Feuchtigkeitskapazität (von  $16,7$ — $27,2\%$ ). Der Sättigungskoeffizient mit Eis erreicht die Einheit, aber in einigen Fällen sind die grobkörnigen Skelettböden nicht nur mit Eis gesättigt, sondern wechsellagern mit Eislinsen. Diese Böden sind aber keiner Prüfung unterzogen worden. Das Volumengewicht der Böden natürlicher Struktur ist gewöhnlich gleich  $2,0$ — $2,3 \text{ g/cm}_s^3$ , das spez. Gewicht  $27$ — $2,8 \text{ g/cm}^3$ .

#### IV. Der zeitweilige Widerstand des dauernd gefrorenen Torfes natürlicher Struktur gegen Zusammenpressung. S. 71.

Die Mächtigkeit des dauernd gefrorenen Torfes erreichte im Untersuchungsbezirk in einzelnen Fällen  $5 \text{ m}$  und mehr. Öfter trat weniger mächtiger Torf auf mit einer verschiedenen Menge von Einschlüssen staubig-schlammiger Böden und mit einem Gehalt an Eis in einer Menge, die bisweilen einige  $1000\%$  des Gewichtes der Torfteilchen erreichte. Der Prüfung auf Zusammenpressung wurden Torfproben unterworfen, die sichtbar frei von mineralischen Beimengungen waren, bei einer Feuchtigkeit, die sich in den Grenzen von  $300$ — $900\%$  änderte. Das Volumengewicht betrug bei solchen Proben natürlicher Struktur ungefähr  $1 \text{ g/cm}^3$ , die Temperatur war bei der Prüfung nicht niedriger als  $-2,0^\circ$ . Tab. 28 enthält die bei diesen Prüfungen erlangten Angaben über den zeitweiligen Widerstand des dauernd gefrorenen Torfes natürlicher Struktur gegen Zusammenpressung. Der Widerstand der Torfproben gegen Zusammenpressung lag bei Temperaturen von  $-1,1$  bis  $-1,9^\circ$  in den Grenzen zwischen  $27,5$  und  $56,0 \text{ kg/cm}^2$  und betrug im Durchschnitt  $38,7 \text{ kg/cm}^2$ . Die Geschwindigkeit der Belastungsübertragung änderte sich dabei von  $1,1$ — $54,7 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{min}$ . Bei der sehr unbedeutenden Zahl der Proben gelang es nicht, irgendwelche Abhängigkeit des derzeitigen Widerstandes gegen Zusammenpressung von der Temperatur, der Geschwindigkeit der Belastungsübertragung oder der Feuchtigkeit festzustellen.

### V. Der zeitweilige Widerstand des Eises gegen Zusammenpressung. S. 72—76.

Im Untersuchungsgebiet, wo die meisten Böden sich in dauernd gefrorenem Zustand befinden, kann man das fossile Eis als eine der Bodenarten ansehen. Es kommt auch in kleinen Zwischenschichten vor, aber bisweilen auch in bedeutenden Schichten. Etwa 50 Eisproben natürlicher Struktur wurden auf zeitweiligen Widerstand gegen Zusammenpressung geprüft, darunter Proben begrabenen Eises, durch den Boden verunreinigt, reinen fossilen Eises, des Bodenaufeises (s. Tab. 29). Bei den vier ersten Proben des begrabenen Eises beträgt die Eishaltigkeit im ganzen 50—55 % des Trockengewichtes, das Volumengewicht bei natürlicher Struktur etwa  $1,7 \text{ g/cm}^3$ , beim reinen Eis überschreitet es nicht die Einheit. Diese Proben zeigten großen zeitweiligen Widerstand gegen Zusammenpressung, im Durchschnitt  $97,6 \text{ kg/cm}^2$  — die man auch als Böden mit Eis ansehen könnte —; das Maximum betrug  $116,8 \text{ kg/cm}^2$  bei Temperaturen von  $-5,0$  bis  $-6,9^\circ$ . Im ganzen sind dies Größen, die charakteristisch für dauernd gefrorenen Staub in den Minimalwerten sind. Reinere Abarten des begrabenen Eises enthalten im ganzen nur 0,75—6,6 % Boden vom Gewicht des Wassers. Die Eishaltigkeit dieser Proben erreichte also 13 300 % und sank nicht unter 1500 % des Trockengewichtes (s. Tab. 28). Die durchschnittliche Größe ihres Widerstandes gegen Zusammenpressung betrug  $34,8 \text{ kg/cm}^2$ ; der Maximalwert desselben  $45,8 \text{ kg/cm}^2$ , d. h. er war von der Ordnung der Durchschnittsgrößen für Lehm. Auf Tab. 30 sind die Angaben über fossiles Eis ohne irgendwelche Bodenbeimengungen aufgeführt. Die Größen des zeitweiligen Widerstandes gegen Zusammenpressung sind sehr gering und betragen im Durchschnitt  $18,6 \text{ kg/cm}^2$ ; der größte Wert ist  $31,8 \text{ kg/cm}^2$  bei einer Temperatur von etwa  $0^\circ$ . Aus den Angaben der Tabellen über Eis wird die Abhängigkeit der Festigkeit der Proben von der Temperatur nicht klar. Fig. 12 gibt die graphische Darstellung des zeitweiligen Widerstandes des begrabenen Eises gegen Zusammenpressung bei verschiedenen Temperaturen, Fig. 13 bei verschiedenen Geschwindigkeiten der Belastungsübertragung. Angaben über den zeitweiligen Widerstand des Bodenaufeises finden sich auf Tab. 31. Der zeitweilige Widerstand dieser Eisart natürlicher Struktur ist bedeutend höher als beim fossilen Eis und kann  $122,1 \text{ kg/cm}^2$  erreichen; die durchschnittliche Größe des zeitweiligen Widerstandes gegen Zusammenpressung ist ungefähr gleich  $45 \text{ kg/cm}^2$ . Die Temperaturabhängigkeit und der Einfluß der Geschwindigkeit der Belastungsübertragung sind nicht geklärt. Die starken Schwankungen in der Festigkeit des Eises erklären sich im allgemeinen durch das leichtere Auftreten von Spalten darin als in den Böden beim Entnehmen und Bearbeiten der Proben. Die sorgfältige Herstellung der Eisproben erhöht ihre Festigkeit bedeutend, auch die langsame Belastungsübertragung und die langsame Verfestigung des Eises; das wurde bei verfestigtem Schnee geprüft, der eine zusammenpressende Belastung bis  $50$ — $70 \text{ kg/cm}^2$  aushielt. Die in der Literatur vorhandenen Angaben über den zeitweiligen Widerstand gegen Zusammenpressung beziehen sich vorzugsweise auf die Eisdecke der Süßwasser, für welche die Größen des Widerstandes sich von  $12,0$ — $127 \text{ kg/cm}^2$  ändern. — Am Schluß folgt eine Zusammenfassung. Die kombinierte Tab. 32

enthält Angaben über den zeitweiligen Widerstand der gefrorenen und dauernd gefrorenen Böden natürlicher und gestörter Struktur gegen Zusammenpressung.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Mejster, L. A. und J. J. Melnikov:** Bestimmung der Kräfte des allmählichen Zusammenfrierens des Bodens mit Holz und Beton und des Widerstandes der gefrorenen Böden gegen Verschiebung in natürlichen Verhältnissen. (Arb. d. Komitees f. d. Dauerfrostboden. X. Moskau-Leningrad 1940. 85—108. Mit 5 Abb., 7 Zeichn., 6 graph. Darst. u. 6 Tab. Russ. mit kurz. engl. Zusammenf.)

In der ersten Hälfte des Jahres 1938 wurden auf der Versuchsfläche der Dauerfrostbodenversuchsstation Igarka der Hauptverwaltung des Nördlichen Seeweges Bestimmungen der Kräfte des Zusammenfrierens der Böden mit Holz und Beton und des Widerstandes der gefrorenen Böden gegen Verschiebung durchgeführt. Diese Untersuchungen sollten in erster Linie das Experiment in die natürlichen Verhältnisse übertragen und eine Vorstellung davon geben, wie nahe die im Laboratorium erhaltenen Ergebnisse den unter natürlichen Bedingungen erlangten stehen. Diese Untersuchungen sind der Anfang der Feldarbeit in dieser Richtung.

1. Die Untersuchungen zur Bestimmung der Kräfte des Zusammenfrierens des Bodens mit Holz und Beton. S. 85—97.

Verf. beschreibt zuerst die Methodik der Untersuchungen zur Bestimmung der Kräfte des Zusammenfrierens des Bodens mit Holz und Beton unter Beifügung von Zeichnungen und Abbildungen. Es wurden Holz- und Betonfeiler aufgerichtet. Die Bestimmung der Kräfte des Zusammenfrierens wurde unter den gegebenen Verhältnissen auf dem Wege der Bestimmung jener Kraft bezeichnet, die man im Winter zum Herausziehen des Pfeilers aus dem Boden nach dem völligen Durchfrieren des diesen Pfeiler umgebenden Bodens anwenden mußte. Es folgen nähere Angaben. Es wurden Bedingungen geschaffen wie beim Bauen beim Zuschütten des Fundaments in der Baugrube. Diese Pfeiler wurden länger als ein halbes Jahr nach ihrer Aufstellung herausgezogen; dazu mußte viel Kraft angewandt werden, in einigen Fällen bis 30 t (4 Arbeiter arbeiteten ca. 8 Stunden daran mit Hilfe einer Hebestange mit einem Verhältnis der Hebelarme 1 : 7 oder 1 : 8). Die Temperaturmessungen wurden an drei Stellen ausgeführt: an der Erdoberfläche und in der Tiefe von 25 und von 50 cm. Im Gegensatz zu den Laboratoriumsversuchen war die Temperatur an den drei Stellen verschieden; die Bedingungen sind den natürlichen ähnlicher; die Bodentemperatur hat eine ungleichmäßige Verteilung nach der Tiefe in Abhängigkeit von der Lufttemperatur und anderen Faktoren. Die Bewegung der Pfeiler wurde durch Senkungs- (Einbiegungs-) Messer mit einer Genauigkeit der Einteilung 0,01 mm aufgezeichnet. Nach dem Versuch wurden aus den Wänden des Bodens Proben genommen zur Bestimmung der Feuchtigkeit und der Volumengewichte. Tab. 1 zeigt die mechanische Zusammensetzung, die Feuchtigkeit und das Volumengewicht der untersuchten sandigen und staubig-schlammigen Böden. Die Belastung des Hebels wurde nicht auf einmal, sondern stufenweise ausgeführt, gewöhn-

lich alle 10 Min. um  $0,4-0,5 \text{ kg/cm}^2$ . Auf Tab. 2 (S. 90—92) werden die Ergebnisse zur Bestimmung der Kräfte des Zusammenfrierens mit ausführlicher Erklärung des Verlaufs der Versuche angeführt. Aus den angeführten Ergebnissen der Untersuchungen ist zu sehen, daß die Bewegung des Pfeilers nach oben fast in allen Fällen sogleich nach Anwendung der ersten Belastung anfängt, und die so bestimmte Kraft des Zusammenfrierens muß geringer sein als bei Anwendung der vollen Belastung in einem kurzen Zeitraum. Folglich kann die Nichtabschätzung der plastischen Deformierungen des gefrorenen Bodens zu ernstlichen Mißverständnissen bei den Berechnungen führen. Bei wiederholten Untersuchungen mit einigen Pfeilern waren ungeachtet dessen, daß sie bei dem erstenmal schon von der Stelle gerückt waren, die Größen der Kräfte des Zusammenfrierens im zweiten Fall von derselben Ordnung wie im ersten Fall. Bei einem wiederholten Versuch fand ein Zerreißen des Bodens statt; die Kräfte des Zusammenfrierens des Bodens mit Beton übertrafen in diesem Fall den zeitweiligen Widerstand des gefrorenen Bodens gegen Zerreißen. Die kombinierte Tab. 3 enthält die Angaben über die Bestimmung der Kräfte des Zusammenfrierens von Holz und Beton mit dem Boden unter natürlichen Bedingungen auf der Versuchsfläche der Dauerfrostbodenstation Igarka. Folgende Schlüsse sind daraus zu ziehen: 1. Die Kraft des Zusammenfrierens von Holz mit Sand bei einer Feuchtigkeit des letzteren von  $21-32,5\%$  nach dem Gewicht (oder von  $35-42\%$  nach dem Volumen) und bei Bodentemperaturen von  $-0,9$  bis  $-8,9^\circ$  schwankt in den Grenzen von  $5-10 \text{ kg/cm}^2$  (Fig. 8). 2. Die Kraft des Zusammenfrierens von Holz mit staubig-schlammigem Boden bei einer Bodenfeuchtigkeit von  $57,9-112,3\%$  nach dem Gewicht (oder  $53,4-83,5\%$  nach dem Volumen) und bei Bodentemperaturen von  $0$  bis  $-10,8^\circ$  schwankt in den Grenzen von  $1,5-4 \text{ kg/cm}^2$  (Fig. 9). 3. Die Kraft des Zusammenfrierens von Beton mit Sand ändert sich bei einer Feuchtigkeit von  $21,5-23,2\%$  nach dem Gewicht (oder  $30,8-38,9\%$  nach dem Volumen) und bei Bodentemperaturen von  $0,7$  bis  $-6,8^\circ$  von  $4-8 \text{ kg/cm}^2$  (Fig. 10). 4. Die Kraft des Zusammenfrierens von Beton mit staubig-schlammigem Boden schwankt bei einer Feuchtigkeit von  $53-70,8\%$  nach dem Gewicht (oder  $48,7-62,6\%$  nach dem Volumen) und bei Bodentemperaturen von  $0$  bis  $-7,8^\circ$  in den Grenzen von  $1,8$  bis  $7,25 \text{ kg/cm}^2$  (Fig. 11). Endlich wird der Versuch gemacht, die Untersuchungsergebnisse auf der Fläche der Station von Igarka mit den im Laboratorium der Mechanik der Böden ЛИИКС<sup>1</sup> erlangten zu vergleichen. Die bei Laboratoriumsversuchen erhaltenen Kräfte des Zusammenfrierens für feuchtes Holz und sandigen Lehm sind bedeutend größer als bei unseren Versuchen (nach J. S. VOLOGDINAJA). So betrug bei einer Durchschnittstemperatur von  $-2,7^\circ$  und einer Feuchtigkeit von  $10,1\%$  die Kraft des Zusammenfrierens bei Laboratoriumsbedingungen  $11,2^\circ \text{ kg/cm}^2$  und bei einer Temperatur von  $-5,6^\circ$  und einer Bodenfeuchtigkeit von  $12,9\%$  sogar  $20,8 \text{ kg/cm}^2$ . Als Ergebnis unserer Arbeiten überschreitet die Größe der Kraft des Zusammenfrierens von Sand mit Holz bei Temperaturen von  $-0,2$  bis  $-5,2^\circ$  und einer

<sup>1</sup> ЛИИКС = Leningrader Institut der Ingenieure für kommunales Bauwesen.

Feuchtigkeit von 21—32,5%, aber auch bei Temperaturen von  $-5,4$  bis  $-8,9^{\circ}$  und einer Feuchtigkeit von 25,3% entsprechend nicht 6,3 und 10 kg/cm<sup>2</sup>. Entsprechende Ergebnisse erhält man bei Feld- und Laboratoriumsbestimmungen der Kräfte des Zusammenfrierens von Holz mit staubig-schlammigem Boden. Für die Verbindung von Beton mit dem Boden sind bei staubig-schlammigem Boden folgende Laboratoriumsergebnisse vorhanden: bei einer Temperatur von  $-1$  bis  $-1,9^{\circ}$ , einer Feuchtigkeit von 44—45,4% betrug die Kraft des Zusammenfrierens mit Beton von 8,5—10,5 kg/cm<sup>2</sup>. Bei unseren Versuchen überschreiten die Spannungen für niedrigere Temperaturen und bei einer höheren Bodenfeuchtigkeit nicht 6 kg/cm<sup>2</sup>. Die Fig. 8—11 zeigen die Abhängigkeit der Deformierungen der Pfeiler von der Belastung bei verschiedener Temperatur und Bodenfeuchtigkeit in Form von Kurven, die anfangs schräge und dann immer steiler ansteigen. Der bestimmende Faktor für diese Erscheinung ist bei unseren Versuchen die Bodentemperatur, wie auch nach Laboratoriumsversuchen festgestellt wurde. In einigen Fällen beobachtete Abweichungen werden durch erhöhte Sättigung mit Eis hervorgerufen, die nicht geringeren Einfluß auf die Größe der Kräfte des Zusammenfrierens zeigt als die Temperatur. Zum Schluß muß man daran erinnern, daß man beim Vergleich der Ergebnisse der Feldversuche mit den im Laboratorium der Mechanik der Böden ЛИИКС erlangten bedenken muß, daß die Bestimmungen der Kräfte des Zusammenfrierens im ersten Fall durch Herausziehen der Pfeiler und im zweiten durch Hineinpressen ausgeführt wurden. Es wird auf neue Versuche hingewiesen, bei denen für Laboratoriums- und Felduntersuchungen die gleichen Böden mit derselben Feuchtigkeit und Heftigkeit wie unter natürlichen Bedingungen verwandt werden sollen.

## 2. Untersuchungen zur Bestimmung des Widerstandes der gefrorenen Böden gegen Verschiebung in natürlichen Verhältnissen. S. 97—108.

Die Versuchsarbeiten zur Bestimmung des Widerstandes der gefrorenen Böden gegen Verschiebung auf der Fläche der Dauerfrostbodenstation Igarka wurden am Anfang des Jahres 1938 ausgeführt. Die Untersuchung dieser Frage hat gerade erst begonnen. Die Ergebnisse der einzigen Arbeit, die vom Laboratorium der Mechanik der Böden ЛИИКС ausgeführt ist, sind in der Abhandlung M. L. ŠEJKOV's „Der Widerstand der gefrorenen Böden gegen Verschiebung“ enthalten. Unsere Untersuchungsmethodik unterscheidet sich von der im ЛИИКС angewandten erstens dadurch, daß bei unseren Versuchen die Abspaltungsflächen der Proben bedeutend größer waren (200—800 cm<sup>2</sup>); zweitens dadurch, daß der Boden in seiner natürlichen Lagerung untersucht wurde; drittens dadurch, daß die Temperatur der Proben innen und außen bei der Erprobung verschieden war und diese Verschiedenheit  $5,6^{\circ}$  erreichte; viertens dadurch, daß die Belastung des Hebels allmählich zunahm. Von der Geschwindigkeit der Hinzufügung der Belastung hängt die Größe der erhaltenen Resultate sehr stark ab. Es folgt die genaue Beschreibung der Prüfungen unter Beifügung mehrerer Zeichnungen, Abbildungen und Tabellen. Als Ergebnis in Gestalt allgemeiner Überlegungen zur Bestimmung des Widerstandes der gefrorenen Böden natürlicher Struktur gegen Verschiebung kann

man feststellen, daß der Widerstand der gefrorenen Böden gegen Verschiebung mit Sinken der Temperatur zunimmt. Als Ergebnis haben wir also eine Bestätigung des entsprechenden Resultates, das im Laboratorium ЛИИКС erhalten wurde. Die Größe des Widerstandes des staubig-schlammigen Bodens natürlicher Lagerung gegen Verschiebung übersteigt bis zu der Temperatur  $-10^{\circ}$  nicht 14—15 kg/cm<sup>2</sup>. Die vorhandenen Abweichungen von der festgestellten Abhängigkeit erklären sich vielleicht durch verschiedene Stärke der Eishaltigkeit, durch die Lage der Eiszwischenschichten und durch andere Gründe. Die Abweichungen können sehr groß sein, überschreiten sogar 100%. Man kann annehmen, daß diese Verschiedenheiten durch Unterschiede in der granulometrischen Zusammensetzung bedingt wurden. Die Übereinstimmung der Abhängigkeit des Widerstandes gegen Verschiebung von der Temperaturveränderung wird auf den Fig. 17 und 18 anschaulich dargestellt. Aus den graphischen Darstellungen ist zu erkennen, daß für Böden mit höherer Temperatur die Kurven näher zur Ordinate liegen, und umgekehrt, mit Sinken der Temperatur sich von ihr entfernen. Es ist noch keine experimentelle Bestätigung der Abhängigkeit des Widerstandes gegen Verschiebung von der Veränderung der Feuchtigkeit in dem Umfang vorhanden, um die vorgebrachten Forderungen zu befriedigen. Diese Bestätigung zu erlangen, ist die äußerst notwendige Aufgabe der nächsten Zukunft. Die der Prüfung ausgesetzt gewesenen Proben gelangen weiterhin zur Bearbeitung ins Laboratorium, wo sie dieselbe Temperatur und Feuchtigkeit erlangen wie bei den Prüfungen in natürlichen Verhältnissen, danach wird bereits unter Laboratoriumsbedingungen und nach Laboratoriumsmethodik der Widerstand gegen Verschiebung bestimmt. Man erhält also vergleichbare Größen für die Proben mit gestörter und ungestörter Struktur. Das gestattet in gewissem Maße, die Ähnlichkeit (Übereinstimmung) der Laboratoriumsuntersuchungen mit den Felduntersuchungen festzustellen; das ist sehr wichtig bei Benutzung von Laboratoriumsangaben in der Praxis. Die Ergebnisse einer solchen Vergleichung geben auch die Möglichkeit, die Vervollkommnungen in der Methodik eines weiteren Experimentierens im Felde hinsichtlich der gegebenen Frage zu bezeichnen.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Zytovič, R. A.:** Einige mechanische Eigenschaften der dauernd gefrorenen Böden Jakutiens. (Arb. d. Komitees f. d. Dauerfrostboden. X. Moskau-Leningrad 1940. 209—136. Mit 27 Tab., mehr. Zeichn. u. graph. Darst. Russ. mit kurz. engl. Zusammenf.)

Die mechanischen Eigenschaften der Böden in gefrorenem Zustand wie auch beim Übergang in den aufgetauten Zustand haben für die Errichtung von Gebäuden auf dem Dauerfrostboden Bedeutung von erstem Rang. Die mechanischen Eigenschaften der Böden der wirksamen und der Dauerfrostbodenschicht wurden im Bezirk der Stadt Jakutsk und in ihrer Umgebung von Sachverständigen einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Die Hauptuntersuchungen wurden im Felde mit den Böden in natürlicher Lagerung mit Hilfe eines Feldlaboratoriums ausgeführt. In dem Dauerfrostbodenlaboratorium des Leningrader Institutes der Ingenieure für kommunales Bauwesen (ЛИИКС) wurden die physikalisch-mechanischen Eigenschaften der

im Bezirk von Jakutsk gesammelten typischen Bodenproben einer ergänzenden Untersuchung unterzogen. Verf. gibt dann

1. eine Charakteristik der physikalischen Beschaffenheit der Böden. S. 109—118.

Die mechanische Zusammensetzung, die Feuchtigkeit, das Volumengewicht bei natürlicher ungestörter Struktur und das spezifische Gewicht der festen Phase der Böden der wirksamen Schicht (Schicht des alljährlichen Gefrierens und Auftauens) und des Dauerfrostbodens gehören zu den einfachsten charakteristischen Angaben der physikalischen Beschaffenheit der Böden. An den Stellen des Aufenthalts auf dem Marschwege wurden die Bedingungen und der Charakter der Lagerung der Böden, ihre Feuchtigkeit und ihre mechanische Zusammensetzung nach Feldverfahren bestimmt. Es folgt eine eingehende Behandlung der einzelnen Schürfe — unter Beifügung zahlreicher Tabellen und Schichtprofile — aus dem Bezirk und der Umgebung von Jakutsk. Es werden hier nur Angaben und Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung angeführt. Staubreiche und staubreich-schlammige Lehm Böden mit einer natürlichen Wägefuchtigkeit von 49,1 und 57,5% fordern bei der Verwendung für Landwege mager machenden Zusatz, weil sie in regnerischer Zeit infolge ihrer bedeutenden Feuchtigkeitskapazität aufweichen und den Landweg schwer passierbar machen. Die Angaben der Tab. 3 weisen auf bedeutenden Staubreichtum (der Gehalt an Teilchen von 0,05—0,005 mm erreicht 54,4—65,0%), so daß diese Böden bei Sättigung mit Wasser und bei Störung des hydrostatischen Gleichgewichts des Wassers sich in schlüpfrigen Schlamm verwandeln. Bei einem Schurf im Dorf Pokrovskoe schwankte die Feuchtigkeit eines gefrorenen staubig-schlammigen Lehmes von 38,4—51,5% bei einem Volumengewicht von 1,83—1,70 t/m<sup>3</sup>; das spez. Gewicht war gleich  $\Delta = 2,69$ , der natürliche Koeffizient der Porosität des dauernd gefrorenen Bodens 1,04—1,40. Durch Laboratoriumsuntersuchungen wurden folgende Ergebnisse erhalten, die die physikalische Beschaffenheit des Bodens charakterisieren: Liquiditätsgrenze  $w_e = 26,9\%$ , Plastizitätsgrenze  $w_p = 18,8\%$ ; völlige Feuchtigkeitskapazität  $w_n = 28,0\%$ . Beim Auftauen muß der Boden sich in stark aufgeweichtem, flüssigem Zustand befinden, weil seine natürliche Feuchtigkeit die Liquiditätsgrenze bedeutend überschreitet. Der Grad der Sättigung des gefrorenen Bodens mit Eis kann annähernd gleich dem Verhältnis der natürlichen Feuchtigkeit des Bodens zu seiner vollen Feuchtigkeitskapazität angenommen werden:  $J = \frac{w}{w_n} = 1,37$  bis 1,84. Letzteres zeigt, daß nicht nur alle Poren des untersuchten dauernd gefrorenen Bodens mit Eis angefüllt sind, sondern daß ein Auseinanderschieben der Bodenteilchen durch Eis stattfindet. Letzterer Umstand bedingt eine bedeutende Zusammenpreßbarkeit des gefrorenen Bodens unter Belastung beim Auftauen, die sogar diejenige desselben Bodens im weichsten aufgetauten Zustand überschreitet. Diese im Schurf Nr. 1 im Dorfe Pokrovskoe beobachtete Überfeuchtung der Böden ist keine zufällige Erscheinung, sondern eher gesetzmäßig für einen großen Teil des Bezirks des Dorfes Pokrovskoe. An einigen Stellen sind in der Schicht des gefrorenen Bodens, die aus sandig-

lehmigen Ablagerungen besteht, Zwischenschichten und Linsen von reinem Eis enthalten. Sie können bedeutende Mächtigkeit und weite Verbreitung haben, darauf weist das Vorhandensein einer ungeheuren Menge von Einsturzseen in verschiedenen Entwicklungsstadien in diesem Bezirk. Im Bezirk des Dorfes Pokrovskoe herrschen staubig-schlammige Böden vor. In der Stadt Jakutsk wurden die Böden der wirksamen und der Dauerfrostbodenschicht untersucht. Jakutsk liegt auf der zweiten Lenaterrasse, deren Ablagerungen eine Wechsellagerung von Schichten feinkörnigen, oft stark verschlammten Sandes mit Schichten staubreich-schlammiger sandiger Lehme und Lehme darstellen. An einzelnen Stellen des Territoriums von Jakutsk herrschen sandige Ablagerungen vor; der größere Teil dieses Territoriums wird aus staubreich-schlammigen sandigen Lehmen und aus Lehmen zusammengesetzt, die von einzelnen Sandlinsen durchschnitten werden, besonders in den oberen Bodenschichten bis 4—5 m Tiefe; darunter ist eine mehr sandige Zusammensetzung der Böden anzunehmen. Im Territorium der Stadt Jakutsk bestehen die oberen Bodenschichten aus aufgeschütteten, oft sehr verunreinigten Schichten, unter denen in der Regel stark durchfeuchtete staubreich-schlammige sandige Lehme liegen. Die Angaben über die mechanische Zusammensetzung und die Feuchtigkeit zeigen, daß der untere Teil der wirksamen Schicht und der obere der Dauerfrostbodenschicht (tiefer als 2—2,5 m) sehr feinkörnig sind und sich beim Auftauen und bei der Sättigung mit Wasser leicht in schlüpfrigen Schlamm verwandeln. Eine in baulicher Beziehung sehr wichtige Eigenschaft der Böden der wirksamen und der Dauerfrostbodenschicht ist ihre Feuchtigkeit und ihre Sättigung mit Eis bei natürlicher Lagerung. Es folgen einige charakteristische Beispiele solcher Böden im Territorium von Jakutsk. Aus den Angaben der Tab. 7 und 8 ist zu schließen, daß die in der Stadt Jakutsk etwa 2,5 m mächtige wirksame Schicht stark überfeuchtet ist; das bedingt bei ihrem Gefrieren das Auftreten starker Auftreibungskräfte, die ohne Vornahme entsprechender Maßregeln die Fundamente der Gebäude stark deformieren können. Es wurden mehrere 2,8—4,5 m tiefe Schürfe gegraben, die Bodenbeschaffenheit untersucht und Bodenproben zur eingehenden Laboratoriumsuntersuchung entnommen. Die Poren der untersuchten sandigen und sandig-lehmigen Böden sind mit Eis angefüllt, sogar mit gewissem, geringem Auseinanderschleichen der Bodenteilchen; der staubig-schlammige Lehm ist bedeutend mit Eis übersättigt, und an vielen Stellen sind seine Teilchen durch Eiszwischenschichten auseinandergeschoben. Beim Auftauen verwandelte er sich in eine (tropfbar-flüssige) fließende Masse, die nicht die geringste Belastung ertragen kann, während die sandigen Böden, obgleich beim Auftauen weich geworden, doch bis zu einem gewissen Grade ihre Tragfähigkeit bewahrten und also bedeutend bessere bauliche Eigenschaften besitzen als die staubigen sandigen Lehme und die staubig-schlammigen Lehme. — Die Temperaturordnung des Dauerfrostbodens ist sehr kompliziert und kann an den verschiedenen Punkten des Bezirks von Jakutsk stark wechseln.

## 2. Die mechanischen Eigenschaften der dauernd gefrorenen Böden. S. 118—136.

Von den mechanischen Eigenschaften der dauernd gefrorenen Böden wurden im Laboratorium der Widerstand gegen Zusammenpressung in gefrorenem Zustand und bei natürlicher Lagerung und die elastischen Eigenschaften (Modul Young) nach Monolithen, die in 2,8—4 m Tiefe aus den Schürfen entnommen sind, bestimmt. Die Bodenproben wurden bei einer Temperatur von  $-20$  bis  $-25^{\circ}$  zum Gefrieren gebracht, bei  $-2^{\circ}$  gehalten und bei derselben Temperatur untersucht. Der Widerstand gegen Zusammenpressung — richtiger die mechanische Fließgrenze — wurde nach den Kurven der Deformierungen der Würfelchen bestimmt und entsprach der Größe der Beanspruchung, bei welcher die Deformierungen die ganze Zeit über wachsen (bis zur Zerstörung oder zum Plattdrücken der Probe), ohne weitere Zunahme der Beanspruchung. Die Untersuchungen wurden bei einer Einheits-Geschwindigkeitszunahme der Belastung von  $20 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{min.}$  ausgeführt. Auf Grund der in Tab. 13 angeführten Ergebnisse kann man schließen, daß die staubig-schlammigen Lehme den geringsten Widerstand gegen Zusammenpressung besitzen; es folgen die staubigen sandigen Lehme; den größten Widerstand zeigen die gefrorenen reinen Sande. Wenn man, wie es gewöhnlich bei Aufstellung normativer Angaben stattfindet, bei Bestimmung des zulässigen Drucks auf den gefrorenen Boden bei Bewahrung seiner negativen Temperatur einen Sicherheitskoeffizienten gleich  $6 \text{ kg/cm}^2$  annimmt, wird man bei einer Temperatur von  $-2^{\circ}$  für eine Probe einen zulässigen Druck von im ganzen nur etwa  $1,5 \text{ kg/cm}^2$ , für eine andere von etwa  $2 \text{ kg/cm}^2$  erhalten. Bei höheren Temperaturen, z. B.  $-0,1^{\circ}$ ,  $-0,5^{\circ}$ , muß man den zulässigen Druck noch geringer annehmen. Für Sande mit einem Widerstand gegen Zusammenpressung von mehr als  $30 \text{ kg/cm}^2$  bei einer Temperatur von  $-2^{\circ}$  kann man bei bestimmter Bewahrung der Höhe der negativen Temperatur (nicht höher als  $-2^{\circ}$ ) als höchste Grenze des zulässigen Druckes nach den normativen Angaben bis  $6 \text{ kg/cm}^2$  annehmen. Die angeführten Erwägungen sind nur in dem Fall der Errichtung von Gebäuden nach dem Prinzip der Erhaltung der Frostbodenordnung richtig. Zu den grundlegenden Versuchen hinsichtlich der Untersuchung der mechanischen Eigenschaften des Dauerfrostbodens im Bezirk der Stadt Jakutsk gehören diejenigen zur Feststellung der elastischen Deformierungen der Proben des Dauerfrostbodens ungestörter Struktur und nach den Deformierungen auch der Größe des Moduls Young für dauernd gefrorene Böden. Es folgt die Beschreibung der Entnahme der Bodenprobe. Alle Prüfungen wurden am Boden des Schurfes bei negativer Temperatur (nahe an  $0^{\circ}$ ) der umgebenden Luft ausgeführt. Der Modul Young wurde für drei nach der mechanischen Zusammensetzung typische Proben aus der Dauerfrostbodenschicht bestimmt: Für staubreichen sandigen Lehm, für reinen Sand und für staubig-schlammigen Lehm, der mit Eis übersättigt ist. Auf Grund der Angaben von Tab. 14, die die Ergebnisse der Feldbestimmungen des Moduls Young enthält, kann man schließen, daß staubig-schlammiger, mit Eis übersättigter gefrorener Lehm den geringsten, gefrorenen Sand, dessen Poren mit Eis angefüllt sind, den größten Modul Young besitzt. Die Bodentemperatur wurde bei den Versuchen

wegen des Fehlens empfindlicher Instrumente nicht gemessen; sie betrug anscheinend  $-0,5^{\circ}$ ,  $-1,5^{\circ}$ . Die Temperatur des Dauerfrostbodenmassivs betrug während dieser Zeit in der Stadt Jakutsk in 3—4 m Tiefe nicht mehr als  $-2^{\circ}$ . Der Vergleich der Tab. 14 und 15 zeigt, daß die Größenordnung des Moduls Young für Proben des Dauerfrostbodens natürlicher Struktur (Feldversuch) und für künstlich gefrorene (Laboratoriumsversuch) ein und dieselbe ist. Weitere Untersuchungen sind nötig mit denselben Bodenproben bei gleicher Temperatur und Feuchtigkeit beim Feld- und Laboratoriumsversuch. Die Zusammenpreßbarkeit der gefrorenen Böden beim Auftauen ist eine der Hauptursachen der Deformierungen der auf dem Dauerfrostboden errichteten Gebäude. Bis zur letzten Zeit ist diese Frage noch nicht systematisch untersucht worden. 1937 wurden in Jakutsk auch Versuche angestellt zur Untersuchung der Zusammenpreßbarkeit gefrorener Böden verschiedener mechanischer Zusammensetzung bei natürlicher Sättigung mit Eis und ungestörter Struktur. Es folgt die Beschreibung des Verfahrens der Entnahme der Bodenprobe. Alle Versuche mit den nach der mechanischen Zusammensetzung verschiedenartigen gefrorenen Böden wurden bei ein und derselben spezifischen Belastung von  $2 \text{ kg/cm}^2$  durchgeführt. Das Auftauen des gefrorenen Bodens fand unter Belastung in der freien Luft statt bei einer Temperatur von  $+12^{\circ}$  bis  $+20^{\circ}$ . Die Messungen der Deformierungen (Sackungen) der Probe wurden sowohl während des Auftauens als auch nachher bis zum völligen Aufhören der Sackungen ausgeführt. Nach den Prüfungsergebnissen wurde der angeführte Koeffizient der Zusammenpreßbarkeit des gefrorenen Bodens beim

Auftauen unter Belastung bestimmt:  $a_0 = \frac{s}{h \cdot p}$ , wobei  $a_0$  = der angeführte

Koeffizient der Zusammenpreßbarkeit des gefrorenen Bodens beim Auftauen;  $s$  = die Sackungen des Bodens beim Versuch;  $h$  = die Mächtigkeit der Schicht des gefrorenen Bodens beim Versuch;  $p$  = der spezifische Druck auf den Boden. Die Größe des angeführten Koeffizienten der Zusammenpreßbarkeit  $a_0$  ist nötig für die Berechnungen der Sackungen der Fundamente beim Auftauen des Dauerfrostbodens unter ihnen. Außerdem wurde nach den Angaben des Volumengewichtes des gefrorenen Bodens  $\gamma$ , seiner Feuchtigkeit (Eishaltigkeit)  $w$  und des wirklichen spez. Gewichtes  $\Delta$  der Anfangskoeffizient der

Porosität des Bodens  $\varepsilon$  nach der Formel  $\varepsilon_1 = \frac{\Delta - \delta}{\delta}$  berechnet, wobei

$\delta = \frac{\gamma}{1 + w}$  der Koeffizient der Porosität, der der Bodenbeschaffenheit nach der Erprobung entspricht, wurde nach der Formel  $\varepsilon_2 = \varepsilon_1 - a_0 p (1 + \varepsilon_1)$  bestimmt. Tab. 16—24 zeigen die Ergebnisse der Versuche zur Prüfung der Sackungen der gefrorenen Böden beim Auftauen unter Belastung. Nach den Ergebnissen dieser Feldversuche sind Sackungskurven des gefrorenen Bodens beim Auftauen unter Belastung konstruiert worden (Fig. 3). Die Kurven

der relativen Sackungen  $\lambda = \frac{s}{h}$  (wobei  $s$  = die völlige Sackung während eines gegebenen Zeitraums, vom Anfang des Versuchs an gerechnet,  $h$  = Anfangshöhe der Schicht des gefrorenen Bodens) lassen erkennen, daß die sandigen gefrorenen Böden beim Auftauen eine bedeutend geringere Sackung zeigen im Vergleich mit den staubreichen und lehmigen Böden. Der Charakter des

Verlaufes der Sackungen in der Zeit bleibt für alle Böden fast derselbe und hängt hauptsächlich von dem Grad der Sättigung des Bodens mit Eis und von der Außentemperatur ab. Entsprechend den Ergebnissen auf Tab. 25 ist der angeführte Koeffizient der Zusammenpreßbarkeit der gefrorenen Böden beim Auftauen gleich  $a_0 = \frac{a}{1 + \epsilon_1}$ , wobei  $a_0$  = der angeführte Koeffizient der Zusammenpreßbarkeit,  $a$  = der volle Koeffizient der Zusammenpreßbarkeit,  $\epsilon_1$  = der anfängliche natürliche Koeffizient der Porosität des Bodens, der sich für die verschiedenen Böden von 0,0084—0,1102 cm<sup>2</sup>/kg ändert. Das weist darauf hin, daß die Sackung der untersuchten Böden beim Auftauen erst infolge der Verdichtung, wie aus den entsprechenden Berechnungen hervorgeht, sich für jeden Meter Tiefe des auftauenden Bodens von 1,7—22 cm ändert. Verf. kommt auf Grund der angeführten Angaben zu sehr wichtigen praktischen Schlüssen: 1. Die Größe der Sackung des gefrorenen Bodens beim Auftauen unter Belastung hängt von der anfänglichen natürlichen Beschaffenheit des Bodens, hauptsächlich von seiner natürlichen Porosität ab. 2. Die Größe des angeführten Koeffizienten der Zusammenpreßbarkeit des gefrorenen Bodens beim Auftauen ist in erster Annäherung eine Funktion ersten Grades von dem Anfangskoeffizienten der Porosität des gefrorenen Bodens. Dies ist für Böden von derselben geologischen Entstehung richtig; bei gefrorenen Böden, die verschiedenen geologischen Formationen angehören, muß die direkte Proportionalität des Koeffizienten der Zusammenpreßbarkeit zu dem Anfangskoeffizienten der Porosität noch durch Versuche bestätigt werden. 3. Staubig-schlammige gefrorene Lehme und sandige Lehme werden beim Auftauen am meisten, Sande weniger stark zusammengedrückt. Auf Grund der Ergebnisse der durchgeführten Versuche kann man also die nicht zufriedenstellenden baulichen Eigenschaften der gefrorenen staubigen Böden bei ihrem Auftauen für festgestellt ansehen. Das hat große praktische Bedeutung. 4. Die beschriebene Methodik der Bestimmung des Koeffizienten der Zusammenpreßbarkeit der gefrorenen Böden beim Auftauen kann für die Anwendung in der Praxis empfohlen werden. Das gibt die Möglichkeit, beim Planen und Errichten von Gebäuden auf dem Dauerfrostboden die möglichen Sackungen der Gebäude beim Auftauen des Frostbodens unter ihnen analytisch zu bestimmen und die Maßnahmen vorzusehen, die zur Verminderung und völligen Beseitigung der Ungleichmäßigkeit der Sackungen der Fundamente beitragen. Zum Vergleich der erhaltenen charakteristischen Angaben der Zusammenpreßbarkeit dauernd gefrorener Böden beim Auftauen mit solchen künstlich befeuchteter und gefrorener Proben derselben Böden wurden Laboratoriumsversuche angestellt (s. Tab. 26). Außerdem wurde die Zusammenpreßbarkeit der Bodenproben in getautem Zustand im Kompressionsapparat untersucht. Da die Böden bei den Laboratoriumsversuchen in Apparaten zum Gefrieren gebracht und nicht aus dem Frostbodenmassiv herausgeschnitten wurden, waren sie bedeutend weniger gleichartig als bei den Feldversuchen. Nach den Versuchen besitzen die dauernd gefrorenen Böden des Bezirks von Jakutsk im Vergleich mit den künstlich gefrorenen eine bedeutend größere Zusammenpreßbarkeit beim Auftauen unter Belastung. Unter natürlichen Bedingungen sind die

dauernd gefrorenen Böden Jakutiens bedeutend lockerer zusammengesetzt und ihre Teilchen sind mehr auseinandergeschoben im Vergleich mit den gewöhnlichen gefrorenen Böden. Dieser Umstand bedingt bedeutende Sackungen dieser Böden im Fall ihres Auftauens unter den Fundamenten von Gebäuden. Auf Grund der Angaben von Tab. 27 kann man schließen, daß die Größe des angeführten Koeffizienten der Zusammenpreßbarkeit der dauernd gefrorenen Böden beim Auftauen den Koeffizienten der Zusammenpreßbarkeit derselben Böden bei positiver Temperatur und anfänglicher flüssig gewordener Beschaffenheit bedeutend übertrifft. Die dauernd gefrorenen Böden des Bezirks der Stadt Jakutsk stellen also beim Auftauen eine sehr lockere (weiche), durchaus nicht verfestigte Masse dar, gleichsam frisch abgelagertes Material. — Weitere genaue Untersuchungen werden gefordert im Interesse des sich schnell entwickelnden Bauwesens Jakutiens, auch die Einrichtung einer stationären Dauerfrostbodenstation mit einer gut ausgerüsteten Ingenieur-geotechnischen Abteilung.

**Hedwig Stoltenberg.**

### **Junge Vereisungen, regional.**

**Erb, L.:** Der Zeitpunkt der Wutach-Ablenkung und die Parallelisierung der würmeiszeitlichen Stadien des Schwarzwaldes mit denen des Rheingletschers. (Mitt. des bad. Landesvereins f. Naturkde. u. Naturschutz. 1937. 314—319.)

**Knauer, J.:** Über das Bühlstadium bzw. Ammersee- und Stephanskirchner Stadium im Inn- und Isargletschergebiet Südbayerns. (Jb. d. Reichsamts f. Bodenforsch. für 1942. 63. 176—184.)

In der vorliegenden Abhandlung wendet sich Verf. auf Grund eigener Untersuchungen gegen die bisherige Annahme eines Würm- $\alpha$ - oder Ammerseestadiums im Inn- und Isargletschergebiet. Dieses  $\alpha$ -Stadium wird, besonders von K. TROLL, als Rückzugshalt der Würm-Vergletscherung vor dem Bühlo- oder  $\beta$ -Stadium angesehen. Die bisher dem  $\alpha$ -Stadium zugerechneten, für Endmoränen angesehenen Bildungen, besonders bei Stephanskirchen im Inngletschergebiet, Nantesbuch im Loisach-Würmsee-Gebiet und Weilheim im Ammerseegebiet, fand Verf. größtenteils aus anderen als moränischen Ablagerungen aufgebaut.

**Edith Ebers.**

**v. Klebelsberg, R.:** Von der alpinen „Schlußvereisung“. (Zs. Gletscherkde. 28. H. 1/2. 1942. 60—66.)

Verf. nimmt nach dem Erscheinen neuer einschlägiger Literatur wieder zusammenfassend Stellung zur Frage der „Schlußvereisung“. Einige negativ lautende Urteile werden vorangestellt, dann aber auch neue positive Ergebnisse von AMPFERER, REITHOFER und STAUB eingehend besprochen. AMPFERER hat im Jahre 1936 wieder zwei neue Veröffentlichungen über Untersuchungen in Vorarlberg herausgebracht, welche dartun, daß das Montafon schon völlig gletscherfrei war, ehe sich von neuem Stadalgletscher entwickelten. REITHOFER berührt die stratigraphische Abtrennung der Moränen der „Schlußvereisung“ von denen der Würm-Vereisung durch Schotter im Fervall und

berichtet eingehend über Moränen der Schlußvereisung im Silbertal, einem Seitental des Montafons. Auch STAUB tritt für das Bernina-Gebiet für eine Schlußvereisung mit einem vorausgehenden „Interglazial“ ein.

Verf. hält eine Zusammenfassung der Postwürm-Stadien als „Schlußvereisung“ nur dann für möglich, wenn man dabei nicht an eine abtrennende Interglazialzeit im Sinne der älteren echten Interglazialzeiten denkt, denn es handelt sich ja nur um Vorgänge untergeordneter, nur stadialer und interstadialer Größenordnung. Über die Zeit des Gletscherrückzuges, welche den stadialen Gletschervorstößen vorausging, geben neue pollenanalytische Untersuchungen des Grafen SARNTHEIM einigen Aufschluß. Sie beziehen sich auf Achen- und Seefelder See, ein Gebiet also, welches von AMPFERER's Forschungsgebiet nicht allzuweit entfernt ist. Graf SARNTHEIM konnte zwar eine Zeit der Klimaerwärmung nachweisen, die den Postwürm-Stadien oder der Schlußvereisung vorausging, aber doch sehr zurücktritt gegenüber der „Postglazialen Wärmezeit“, die in die Zeit nach dem Daun-Stadium fällt und ein gegenüber den heutigen Zuständen wesentlich gesteigertes Zurückgehen der Gletscher und Vordringen des Waldes in größere Höhen des Gebirges erbrachte. Für keinen Zeitraum nach der Würm-Vereisung läßt sich sonst etwas Ähnliches nachweisen.

**Edith Ebers.**

**v. Klebelsberg, R.:** Glazialgeologische Beobachtungen am Venet und Tschirgant im Oberinntal (Tirol). (Zs Gletscherkde. 28. 1942. 166—170.)

Zwei im Inntale nahe Landeck inselbergartig aufragende Berggruppen, der Venet und der Tschirgant, sind besonders geeignet zu Untersuchungen über die maximale Gletscherhöhe und als Schlüsselpunkte für die Rekonstruktion des Inngletschers im Oberinntale.

Durch glaziale Rundung hervorgebrachte Stumpfformen reichen am Kamme westlich des Venetgipfels bis an 2300 m hinauf. Andere verbreitete Stumpfformen gehören aber der mitteltertiären Abtragungsfläche an.

Der Tschirgant ist als Markstein der eiszeitlichen Vergletscherung besser geeignet, Ergebnisse zu erbringen. Ein Ausläufer des Tschirgant, der Simmering (2098 m), war ohne Zweifel vom Ferneise überflossen, wie zahlreiche Erratika belegen. Am Kamm zum Tschirgant lassen sich solche bis in Höhen von etwa 2240 m verfolgen, merklich höher als man vom Tale aus gesehen die Schlifffrenze ansetzen würde. Die Erratika gehen auch über den Unterand der schrofigen Gratfelsen hinauf.

Der Höchststand der Gletscheroberfläche ist mit 2350 m anzusetzen.

**Edith Ebers.**

**Stummer, E.:** Glazialwirkung in Zweigbecken des Salzachgletschers. (Ber. d. Reichsamtes f. Bodenforsch. Wien 1942. 189—199. Mit 3 Abb.)

1. Felsendrumlins finden sich beim Anstieg der Gletscherarme auf die Flyschlandschaft, sonst nur Grundmoränendrumlins, besonders beiderseits der Schweißnaht der Gletscherarme, wo durch Verwachsung der Seitenmoränen eine wellige Ebenheit entstand.

2. Aus der Würm-Grundmoränenlandschaft des Wallersee-Zweigbeckens sind an vielen Stellen Altmoränenreste, die aber im Zweigbecken der Trumerseen anscheinend fehlen.

3. Die drei knapp hintereinander verlaufenden Endmoränenwälle der Würm-Eiszeit parallelisiert Verf. mit C. TROLL's Kirchseeoner, Ebersberger und Ölkofener Stadium und fasst sie als Rückzugsphasen auf, da bloß eine Niederterrasse mit Übergangskegel aus der äußersten Würm-Endmoräne hervorgeht;

4. Beim Gletscherarm des Wallersee-Zweigbeckens konnte er zwei selbstständige Rißphasen als Riß I und Riß II feststellen, da deren beide Endmoränen mit Übergangskegeln in Hochterrassen übergehen.

5. Die Endmoränen von Riß I und der Mindel-Eiszeit des Wallersee-Zweigbeckens kommen in Berührung mit den Endmoränen der Gletscherarme der Zweigbecken der Trumerseen und des Irrsees. (Zusammenf. d. Verf.'s.)

#### H. Schneiderhöhn.

**v. Klebelsberg, R.:** Nacheiszeitliche Gletscher an der Plose bei Brixen (Südtirol). (Zs. Gletscherkde. 28. 1942. 173—176.)

Verf. fand in Weiterverfolgung seines Schlernstadiums an der Plose, einem 2500 m hohen Gebirgsstock in den nordwestlichen Schiefervorbergen der Dolomiten, der über das eiszeitliche Eisstromnetz noch aufragte, mehrere Lokalmoränenwälle, die diesem Stadium entsprechen. Sie sind nicht sehr schön entwickelt oder erhalten. Lage, Höhe und Größenverhältnisse der kleinen, durch sie gekennzeichneten Gletscher, die gegen Brixen hin abstiegen, entsprechen sehr gut denjenigen am Schlern. Die zugehörige Schneegrenze lag 900 m unter der heutigen.

**Edith Ebers.**

**v. Klebelsberg, R.:** Nacheiszeitliche Gletscher im Kitzbühler Achenal (Tirol). (Zs. Gletscherkde. 28. 1942.)

Der weiche Tonschiefer der Kitzbühler Alpen ist zur Erhaltung alter Moränenformen wenig geeignet. Verf. hat aber solche festgestellt im Tale der Kitzbühler Ache zwischen Kitzbühel und Jochberg in der Bocksau bei Aurach und am Ausgange des Kelchalm-Tales bei Hechenmoos. Sie wurden von Seitentalgletschern abgelagert. Die Schneegrenzhöhen ergeben eine Lage der zugehörigen Schneegrenzen um mindestens 900 m unter der heutigen. Es handelt sich um Endmoränen des Schlernstadiums.

**Edith Ebers.**

**Götzinger, G.:** Neue bemerkenswerte Zeugen und Naturdenkmale der Eiszeit im Berchtesgadner, Saalach-, Salzach- und Traun-Gletschergebiete. (Ber. d. Reichsamts f. Bodenforsch. Wien. Jg. 1942. 141—178.)

Die vorliegende Abhandlung gibt eine Zusammenstellung einer großen Anzahl von sehens- und erhaltenswerten Naturdenkmalen des Eiszeitalters im Lande Bayern und Salzburg. Es handelt sich dabei um Gletscherschliffe, größtenteils bei Straßenbauten aufgedeckt, um Karren und Gletschertöpfe der Schmelzwasser, erratische Blöcke, Toteiskessel und Moränenkegel. Verf. benützt die Gelegenheit, seine an Hand langjähriger geologischer Aufnahmen

im Gebiete erworbenen Erkenntnisse über Natur und Entstehung dieser Erscheinungen miteinzuflechten, so daß auch ein Beitrag von Ausschnitten und Einzelbeobachtungen zur diluvialen Geologie vom Berchtesgadner, Saalach-, Salzach- und österreichischen Traungebiet daraus erwächst.

Ganz besonders unterstützenswert ist seine Forderung auf Einreihung des zwischen Teisendorf und Reichenhall gelegenen Höglwörther Sees und Umgebung in die landschaftlichen Naturdenkmale, da dieses Gebiet tatsächlich ein eiszeitgeologisch und landschaftlich einzigartiges Juwel des Bayernlandes darstellt.

**Edith Ebers.**

**v. Klebelsberg, R.:** Das Schlernstadium der Alpengletscher. (Zs. Gletscherkde. 28. H. 1/2. 1942. 157—165.)

Verf. hat im Jahre 1927 auf Grund von Vorkommnissen in den Südtiroler Dolomiten für tiefliegende alte Lokalgletscherstände, die auf eine Schneegrenzlage ungefähr 900 m unter der rezenten schließen lassen, die Bezeichnung „Schlernstadium“ eingeführt. Die Schneegrenzlage entspricht der des Bühlstadiums. Während des Bühlstadiums waren aber die Räume der meisten Vorkommnisse noch von den großen Haupttalgletschern eingenommen, so daß hier selbständige Lokalgletscher sich nicht entfalten konnten. Das Schlernstadium ist daher als ein späterer „900-m-Stand“ zwischen Bühl und Gschnitz aufzufassen.

In der vorliegenden Abhandlung stellt Verf. weitere seither aufgefundenen Überreste des Schlernstadiums in den Dolomiten, Lessinischen Alpen, Brenta-gruppe, Bernina, am Karnischen Kamm, den Lienzer Dolomiten, dem Puster-tal, am Brenner, den Sellrainer Bergen, am Arlberg, im Rätikon, den Ziller-taler Alpen, den Kitzbühler Alpen, den nördlichen Kalkalpen u. a. zusammen und erhält dabei, auch nach Ausscheidung aller fraglichen Fälle, zahlreiche 900-m-Gletscherstände, die dem Schlernstadium zugerechnet werden müssen.

Im Gegensatz zum Bühlstadium, welches bei derselben Schneegrenzlage Endlagen von Haupttalgletschern bezeichnet, betrifft das Schlernstadium, auch innerhalb der Bühlgrenzen früherer Haupttalgletscher, nur mehr Teil- oder Lokalgletscher, welche sich aber erst entwickeln konnten, nachdem die Haupttalgletscher schon entsprechend weit zurückgeschmolzen waren. Das Bühlstadium bedeutet einen Halt im Rückzug der Würmvergletscherung, das Schlernstadium hingegen einen kurzfristigen neuerlichen Vorstoß der Lokal-gletscher. Außerhalb der Hauptgletscher lassen sich an den Lokalgletschern Bühl- und Schlernstadium nur schwer trennen und das erstere ist in vielen Fällen wieder fraglich geworden. Eine Klärung kann erst die Zukunft bringen.

**Edith Ebers.**

### Ursachen und Klima von Eiszeiten.

Heß, Hans: Klimaschwankungen. (Zs. Gletscherkde. 27. 1941. 214—245. Mit 12 Abb.)

Kerner von Marilaun, Fritz: Submarine Schwellenhebungen als Erreger einer Allgemeinvereisung. (Zs. Gletscherkde. 27 1941. 280—284.)

Klute, F.: Die diluvialen Kalt- und Warmzeiten. (Scientia. 35. 1941. 107—113.)

- Schaffer, Franz X[aver]: Die quartäre Eiszeit. (Zs. bulgar. geol. Ges. **11**. 1939. Festschr. St. Boncev, Sofia 1940. 81—93.)
- Schwarzbach, M[artin]: Das Problem der Eiszeit vom geologischen Standpunkt aus. (13. Jber. schles. Ges. f. vaterländ. Cultur. Sammelh. 2. Jg. 140. 1941. 41—67. Mit 3 Abb.)
- Travnitek, F.: Das Rätsel der EDUARD BRÜCKNER'schen Klimaschwankungen und seine Lösung. (Mitt. geogr. Ges. Wien. **84**. 1941, 196—200.)
- Wundt, W.: Für und Wider bei der astronomischen Theorie der Eiszeiten. (Meteorol. Zs. 1941. 193—206.)

## Verwitterung und Bodenkunde.

### Allgemeine Übersichten. Klimakunde.

**v. Kerner, F.:** Die Wertbestimmung der Hydrometeore in der Paläoklimatologie. (Meteorolog. Zs. **60**. 1943. 281—285.)

Es wird gezeigt, daß das geologische Klimazeugnis in der Braunkohle des Geiseltales (bei Halle) die periodischen, aperiodischen und episodischen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit in der mittleren Eocänzeit feststellen läßt. Das Klima war demzufolge ein schärfst ausgeprägtes hydrometeorisches Wechselklima, wie es auch auf Grund der paläogeographischen Verhältnisse zu erschließen ist. Es zeigt Analogien mit dem scharf entwickelten Meditteranklima an der Südostseite Spaniens. (Zusammf. d. Verf.'s.)

#### H. Schneiderhöhn.

Geiger, R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. (Verlag Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1942. 435 S. Mit 181 Abb.)

### Junge Gesteinsverwitterung.

**Blanck, E. und R. Melville:** Untersuchungen über die rezente und fossile Verwitterung der Gesteine innerhalb Deutschlands, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der alten Landoberflächenbildungen der deutschen Mittelgebirgsländer.

— : Teil IV. Über rezente und fossile Verwitterung des Basaltes in der Rhön, im Vogelsberg und Westerwald sowie im Hessischen und Südhannoverschen Berglande, Fichtelgebirge und Böhmisches Mittelgebirge. (Chemie d. Erde. **14**. 1942. 1—106.)

Die Fortsetzung der verwitterungskundlichen Untersuchungsreihe (N. Jb. Min. II, 1940 S. 452 und 1941 S. 60) wendet sich nunmehr den basischen Gesteinen zu. Zu den Schwierigkeiten der Abtrennung fossiler von der rezenten Verwitterung auf chemischem Wege kommt hier noch als Erschwerung hinzu, daß sich die Vorgänge postvulkanischer Zersetzung oftmals nur schwer von denen fossiler Verwitterung scheiden lassen.

Die eigenen Untersuchungen der Verf. erstrecken sich auf folgende Gebiete und Fundstellen:

Vogelsberg. Nach einer kritischen Besprechung der in diesem Gebiet gewonnenen Anschauungen von HARRASSOWITZ werden Analysen der im

Schrifttum viel besprochenen Fundstätte Garbenteich bei Gießen und der in einem Straßenbahneinschnitt bei Romrod (10 km von Alsfeld, Str. Gießen—Alsfeld) gewonnenen Probenreihe mitgeteilt. Letztere gibt Aufschluß über die rezente Basalt- und insbesondere über eine Tuffverwitterung, die als fossil angenommen werden muß, da die Tuffschichten unter einer Basaltdecke liegen; die Verwitterungsprodukte, durch lebhaft rote Farben ausgezeichnet, zeigen aber außer starker Verminderung der Kieselsäure und Zunahme des Hydratwassers keine tiefgreifenden Umgestaltungen.

Rhön. Basaltverwitterungsprofil von Oberweißenbrunn (2 km westlich Bischofsheim). Acht analysierte Proben werden ausführlich diskutiert; der Verwitterungsverlauf wird als ein der heutigen Zeit nicht entsprechender betrachtet. Auf dem Berggipfel NO Bischofsheim, wo in einem Wasserriß über „faulem“ Basalt ein roter Ton, in der Literatur als Bolus bezeichnet, ansteht, wurde ebenfalls ein Profil entnommen. Außer der chemischen Untersuchung des Gesamtprofils wurde der Ton auch noch in Kornfraktionen zerlegt und diese gesondert untersucht. Die Entstehung des roten Tones wird als ein Akt der chemischen Aufbereitung des Basaltes, als ein „Verzorgungsvorgang“, der aber nichts mit einer Lateritbildung zu tun hat, betrachtet. Ob der Vorgang lediglich der Verwitterung zuzuschreiben ist oder ob auch Zersetzungserscheinungen vorliegen, ist nicht eindeutig zu entscheiden; doch wird ersteres für wahrscheinlicher gehalten.

Westerwald. Über die roten Verwitterungsböden dieses Gebietes werden an dieser Stelle nur einige Angaben des Schrifttums diskutiert. Eine eigene Analyse wurde bereits in Teil II gegeben. Aus dem Gebiet zwischen Westerwald und Siebengebirge, aus der Nähe von Bertenau, südlich Neustadt a. d. Wied, wurde ein Aufschluß studiert, in dem über einer Tuffschicht ein Basalt von einer jüngeren Basaltdecke überlagert worden ist. Die Umwandlungen des angewitterten älteren Basaltes sind — wie die Analysen ergeben — nicht besonders tiefgreifende; ohne die eindeutige geologische Lagerung wäre ihre fossile Natur nicht zu erkennen. Es wird angenommen, daß die Zeitdauer des Verwitterungsvorganges, ehe er durch den erneuten Deckenerguß unterbrochen wurde, keine sehr lange war. Es erweist sich aber schon an diesem Beispiel, daß vorzeitliche Basaltverwitterung auf Grund chemischer Beschaffenheit allein eindeutig nicht abzugrenzen ist. Aus den südlichen Vorbergen des Westerwaldes, bei Mühlbach, 8 km nördlich Hadamar, wurde eine aus einem Abbaustollen entnommene Bauxitprobe analysiert, die durch sehr hohen Fe- und P- und niedrigen  $\text{SiO}_2$ -Gehalt gekennzeichnet ist.

Südhannoversches Basaltgebiet. Hier wird auf frühere Untersuchungen der Verf. am Basalt der Grefenburg (Dransfelder Muschelkalkplatte westlich Göttingen) von der Bramburg und vom Hasselbühl im Kaufunger Wald Bezug genommen.

Böhmisches Mittelgebirge. Nicht eigentliche Basalte, sondern Tephrite und ihre Umwandlungen sind hier untersucht worden. Auch hier konnte auf eine frühere Arbeit zurückgegriffen werden, die durch eine weitere

Untersuchungsreihe aus demselben Gebiet (Dobrankatal, Tetschen-Gebiet) weiter ausgebaut wurde. Die neue Probenreihe wurde einem Straßeneinschnitt entnommen, der zwei Tephritergüsse mit dazwischen eingelagerten Tuffmassen zeigte. Der chemischen Analyse ging eine petrographische Orientierung durch mikroskopische Untersuchung voraus. Bei der Diskussion der Analysenbefunde wird besonders darauf hingewiesen, daß man bei der Zusammenstellung der Proben nach dem äußeren Verwitterungszustand zu einem sehr befriedigenden Verwitterungsprofil kommt, während in Wirklichkeit die petrographisch-geologische Untersuchung erweist, daß die Proben keine zusammenhängende Verwitterungsreihe bilden und ein Teil von ihnen als tephritische Tuffe durchaus für sich gestellt werden müssen! Dieses Beispiel zeigt ganz kraß, mit welcher Vorsicht bei der Deutung von Analysenbefunden, die ohne geologisch-petrographische Fundierung gewonnen wurden, vorgegangen werden muß, und wie gerade bei der häufigen Wechsellagerung vulkanischer Produkte in Basaltverwitterungsprofilen die Nichtbeachtung der geologischen Befunde folgenschwere Irrtümer nach sich ziehen kann.

Reichsforst und Steinwald (SO des Fichtelgebirges), Steinbruch Steinmühle, zwischen Waldsassen und Mitterteich. Hier wurde ein Profil untersucht, das außer Basalt und seiner Zersetzzone auch noch überlagernde Tertiärschichten enthält. Es ergibt sich, daß die tertiären Decken nicht Aufbereitungsprodukte der basaltischen, sondern granitischer oder auch vielleicht phyllitischer Massen darstellen; höchstens die reichlichen Eisenerzen können dem verwitternden Basalt entstammen.

Unter Berücksichtigung der im Schrifttum niedergelegten (die ausführlich besprochen werden) und der neuen Untersuchungen der Verf. läßt sich über die fossile Basaltverwitterung folgendes Bild gewinnen: Der Verwitterungsverlauf des Basaltgesteins bis zur Ausbildung des meist rot gefärbten Verwitterungslehms ohne Rücksicht auf Zustandekommen von Basalteisenstein, Bauxit oder sogar Laterit läßt die Tendenz zur Erhöhung des Tonerdegehaltes und einer Verringerung der Kieselsäure, der Erdalkalien und der Alkalien erkennen. Doch wurden auch von dieser Regelmäßigkeit Ausnahmen beobachtet. Das Eisen weist meist eine starke Vermehrung auf; die Regelmäßigkeit dieses Verhaltens ist jedoch geringer als bei Tonerde und Kieselsäure. Das Hydratwasser hat stets sehr stark zugenommen. Ein prinzipieller Gegensatz im Verhalten der rezenteren Verwitterung zu der fossil gebildeten läßt sich nicht oder nur insofern bemerken, als rezent die Kieselsäure sich gleich bleibt oder die Tendenz zu einer Erhöhung, das Fe eine solche zu einer Verringerung zeigt. Unterschiede zwischen rezenter und fossiler Verwitterung treten also eigentlich nur im Verhalten von  $\text{SiO}_2$  und von Fe zu Tage; selbst diese können u. U. fragwürdig werden. Graduelle Unterschiede werden allerdings meist deutlich, da der fossile Verwitterungsverlauf gewöhnlich sich einschneidender bemerkbar macht.

Bauxit, Basalteisenstein und Laterit werden nicht als eigentliche Verwitterungsprodukte des Basaltes betrachtet, sondern als sekundäre Umbildungen, als aus Tonerde- und Eisenoxyhydraten bestehende Konzentrationsgebilde, die innerhalb des durch die Verwitterung entstandenen

Aufbereitungsmaterials liegen, ähnlich wie die Bohnerze im Bohnerzlehm oder die Kalkkonkretionen im Löß. Das von HARRASSOWITZ konstruierte Lateritprofil wird stark angezweifelt, die Frage nach dem Wesen des tropischen Laterits als noch durchaus ungeklärt bezeichnet; auch die Gleichsetzung der rezenten und fossilen in ihrer chemischen Zusammensetzung sich nahestehenden Produkte als Bodenbildungen wird als fraglich erklärt und Zweifel geäußert, ob das in den Tropen auftretende Lateritgebilde in allen Fällen als eine klimatisch-regional bedingte Bodenart zu betrachten ist, die auf ursprünglicher Lagerstätte entstanden ist.

Ausführliche Stellungnahme zu diesen Fragen wird für den zusammenfassenden und ausdeutenden letzten Teil der Arbeit angekündigt. — Hinsichtlich der Verwitterung der basaltischen Tuffe hat sich ergeben, daß sie in vieler Beziehung anders verläuft als die der Basalte; eine allgemeine Regelmäßigkeit konnte dafür nicht erkannt werden.

**Paula Schneiderhöhn.**

**Blanck, E. und R. Melville:** Teil VI. Über die süddeutschen Roterdebildungen auf Muschel- und Juralkalk der Schwäbischen und Frankenalb. (Chemie d. Erde. 14. 1942. 387—452.)

R. MELVILLE, der die praktisch-analytische Bearbeitung des Materials über die Roterdebildungen der Schwaben- und Frankenalb und die Deutung der Ergebnisse als Habilitationsschrift vorlegen wollte, fand am 15. Mai 1942 an der Ostfront den Heldentod. Die vorliegende Abhandlung mußte daher ein Torso bleiben; sie umfaßt nur die umfangreiche kristische Betrachtung des Schrifttums; den experimentellen Teil wird E. BLANCK nach Sichtung und Ergänzung des Nachlasses seines Mitarbeiters folgen lassen.

In dem zur Besprechung stehenden Teil ist — jedesmal mit der durch die besondere Problemstellung gegebenen Beschränkung — die Literatur folgender Fragengebiete behandelt: Altersstellung der Rotlehm-, Bohnerzlehm- und Bohnerzbildungen auf und in Kalkgestein Süddeutschlands, Altersstellung der Mediterranroterden, klimatische Bildungsbedingungen der Roterde- und Rotlehmstehung, heutige Klimaverhältnisse des Mittelmeergebietes. — [Eine Erörterung über die Stellungnahme der Verf. zu manchen Fragen soll erst in der Besprechung des angekündigten auswertenden letzten Teiles der Untersuchungsreihe gegeben werden im Zusammenhang mit einigen Ausführungen grundsätzlicher und methodischer Art, die sich dem von der Geologie kommenden Leser beim Studium dieser für die Beziehung zwischen Geologie und chemischer Bodenkunde sehr aufschlußreichen Arbeit aufdrängen. Ref.]

**Paula Schneiderhöhn.**

Buchmann, H.: Gesteinsverwitterung als Teil im Stoffkreislauf der Erde. (Die Alpen. 18. 1942. 179—181.)

Jaag, O[tto]: Die Biologie der Felswand. (Vjschr. naturf. Ges. Zürich. Jg. 86. 1941. X—XI.)

Jenny-Suter, J.: Vom Gestein zur Ackerkrume. (Jb. 1941. Sek.lehrerkonferenz. 49—69. Mit 3 Abb.)

Messikommer, E.: Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. (Mitt. aus d. botan. Museum d. Univ. Zürich. Nr. 158. 1942.)

**Bodenkunde.****Allgemeines. Untersuchungsverfahren.**

**Hissink, D. J.:** Kurze Skizze der Geschichte der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft. (Offiz. Mitt. Intern. Bodenkdl. Ges. II. 1942. Nr. 4. 71—108.)

Verf. gibt einen kurzen Abriss der Geschichte d. Intern. Bodenkundl. Gesellschaft seit der ersten Zusammenkunft in Budapest 1909 und bezieht sich dabei in sachlicher Weise auf die Veröffentlichungen der Gesellschaft und ihrer Vorläufer.

**Stremme.**

**Witkowsky, Endre:** Über einige Humusbestimmungsmethoden. (Mezőgaz. és Áll. Kutatások. 15. 1942. 159. Mit deutsch. Auszug.)

Die  $KMnO_4$ -Methode wird als einfachste und schnellste bezeichnet. Sie gibt aber mit dem gebräuchlichen Faktor 0,06 nicht einwandfreie Ergebnisse. Aus Versuchen erhielt Verf. den Faktor 0,051, mit dem die  $KMnO_4$ -Methode als sicher gilt in Übereinstimmung mit der Verbrennungsmethode von DENNSTEDT, welche genaue und reproduzierbare Resultate liefert. Die nasse Methode von WALKLEY und BLACK gibt keine zuverlässigen Ergebnisse, besonders bei humusreichen Böden, weil man den schon zersetzten vom unzersetzten Teil nicht trennen kann. Die Methode von NOVAK und PELISEK ist zuverlässiger, weil eine Rücktitration angewandt wird.

**M. Henglein.****Chemie, Physik und Mineralogie der Böden.**

**Brown, I. C. und M. Drosdorff:** Die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Böden und ihren Kolloiden, die sich aus granitischem Material in der Mojavewüste gebildet haben. (J. agr. Res. 61. 1940. 335.)

Auch in ariden Gebieten können beträchtliche Tongehalte in den Böden vorkommen. Die Untersuchung von 6 Profilen aus der Mojavewüste zeigte eine größere chemische Veränderung der tonführenden Böden, als bei dem geringen Regenfall zu erwarten war. Verwitterter Glimmer und Montmorillonit nehmen 75, Kaolinit 25% ein.

**M. Henglein.**

**Jacob, A.:** Untersuchungen über die Zusammensetzung der Tonfraktion des Bodens. (Bodenkde. u. Pflanzenernähr. 29. 1943. 219.)

Beschreibung der verschiedenen Tonminerale und Vergleich ihres Vorkommens in europäischen und in tropischen Böden. Als Vorbedingung für Maßnahmen zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit wird die Kenntnis des mineralogischen Aufbaus der Tonfraktion bezeichnet.

**M. Henglein.**

**Schachtschabel, P.:** Die Bildung und Bestimmung der Tonminerale. (Bodenkde. u. Pflanzenernähr. 29. 1943. 213.)

Ein Teil der Glimmer ist magmatischer Herkunft; ein weiterer Teil ist hydrothermal gebildet. Unter gewissen Konzentrationsverhältnissen der den Glimmer aufbauenden Komponenten kann sich auch innerhalb eines bestimmten  $p_H$ -Bereichs Glimmer bilden. Infolge der in den Böden herrschenden

stark negativen Kalibilanz entstehen starke Kaliverluste der Glimmer. Es treten dann Störungen im Kristallgitter auf, so daß glimmerartige Mineralien entstehen. Die Tonmineralien bleiben im Boden nicht stabil. Es werden Oberflächenumwandlungen in anderen Tonmineralien auftreten. Neben der Röntgenanalyse wird zur Bestimmung der Tonmineralien die Methode der Bestimmung der selektiven Adsorption herangezogen. **M. Henglein.**

**Dücker, A.:** Über Bodenkolloide und ihr Verhalten bei Frost. (Bauing. 23. 1942. 235.)

Die Ausführungen von A. SCHMID, daß alle Kolloide unabhängig von der chemischen Beschaffenheit bei Benetzung mit Wasser quellen, werden widerlegt. Chemisch verschieden aufgebaute Substanzen zeigen eine völlig verschiedene Wasserbindung. Die aus Tonmineralien und Humus bestehenden Kolloide besitzen infolge der Kationenbelegung großes Quellvermögen, sind aber nicht frostgefährlich. **M. Henglein.**

**v. Fekete, Z.:** A talaj közettana. (Petrographie des Bodens.) (Földtani Ertesítő. N. F. 7. H. 3. Budapest 1942. 74—82. Mit 2 Abb. Nur ungarisch.)

Allgemeinverständlicher Aufsatz über den Boden vom petrographischen Gesichtspunkte aus. **L. Bogsch.**

**Gračanin, M. and J. Verlić:** Contribution to the cognition of the adsorbing complex of Croatiai podsolie soils. (Bull. int. Ac. Croate Sci. Beaux-Arts. 34. 1941. 58.)

Aus kroatischen Podsolersdichten genommene Bodenproben wurden untersucht. Der Anteil an Austauschbasen unter den adsorptiven Bestandteilen ist um so geringer, je ausgeprägter der podsolische Charakter des Bodens erscheint. Die Adsorptionsfähigkeit der Podsolerden zeigt in den untersuchten Bodenschichten wenig Regelmäßigkeit und hängt hauptsächlich von der Korngröße und den chemischen Eigenschaften der adsorbierenden Bestandteile ab. In stark podsolischen Erden überwiegen die Wasserstoffionen die alkalischen Austauschbasen. Der Wasserstoffgehalt nimmt auch mit der Tiefe der Bodenschichten ab, wogegen die anderen Kationen mit der Tiefe zunehmen. In den oberen Podsolersdichten sind weniger Ca und Mg vorhanden als in den tieferen Schichten. In den obersten Humusschichten ist der Gehalt an K und Na meist am höchsten. **M. Henglein.**

**Keso, Lauri:** Über die Bodenwässer. (Maat. Aikak. 13. Helsinki 1941. 173—190. Finnisch mit kurzem deutsch. Ref.)

Verf. definiert Adhäsions- oder hygroskopisches Wasser, Häutchenwasser, Kapillarwasser, grundwasserverbundenes Kapillarwasser, hängendes (freistehendes) Kapillarwasser, Sickerwasser, Tagwasser, Grundwasser (von Adhäsions- und Oberflächenspannungseinfluß freies, nur dem hydrostatischen Druck folgendes Bodenwasser, das auf undurchlässigen Gesteinen die Poren des Untergrundes erfüllt). **Stremme.**

(Über das Verhalten der Böden und Bodenkolloide bei Frost und die Eigenschaften der Frostböden vgl. dies. Heft S. 45—65.)

### Bodentypen.

— o — 1: Schwarzerde. (Kosmos-Handweiser. 39. H. 11. Stuttgart 1942. 233.)

„Deutschland gehört zur Zone der Braunerde . . . Die eigentliche Heimat der Schwarzerde ist die südrussische, insbesondere die ukrainische Steppe. Hier wird die humusschwarze Bodenschicht 0,5 bis mehr als 1 m stark, mit gleichmäßig verteiltem Humus, Krümelung und Kalkreichtum. Im heißen Sommer werden neue Nährsalze aus dem Untergrund heraufgesaugt. Bodenbearbeitung, Wasserwirtschaft und Düngung erfordern auf Schwarzerde bei weitem nicht den gleichen Aufwand wie auf Braunerde. Die Verbreitungsgebiete der Schwarzerde (russ. Tschernosem) sind daher die Kornkammern der Welt, die Ukraine insonderheit, die Kornkammer Europas.“

**Walter Kranz.**

**Pronin:** Einleitende Untersuchungen von Moorflächen als Grundlage für ihre Erschließung. (Der Kulturtechn. H. 5/6. 1942. 94—100. Mit 8 Abb.)

In den eingegliederten Ostgebieten wurde erprobt, zur Untersuchung von Mooren Geländequerschnitte anzulegen und die Zersetzung der Moore zu beurteilen. Leitpflanzen werden hierzu angegeben. **Walter Kranz.**

**Gallagher, Patrick H. und Thomas Walsh:** Charakteristische Eigenschaften irischer Bodentypen. (Proc. Roy. Irish Ac. Sect. B. 47. 1942. 205.)

Das Maß der Podsolisierung der irischen Böden hängt von den Basenreserven des Muttergesteins und der Durchlässigkeit der Böden ab. Das  $\text{SiO}_2$ : $\text{R}_2\text{O}_3$ -Verhältnis der meisten irischen Böden ist sehr hoch. Im Gebirge finden sich sowohl Humus- wie Eisenpodsole. Durch Ortsteinbildung entstehen vielfach Moore.

**M. Henglein.**

**Lorenz, Rudolf:** Zur Kolloidchemie der Bodentypen Kleinasiens. (Kolloid-Zs. 103. 1943. 171.)

Feuchte Winter und trockene Sommer sind das klimatische Hauptmerkmal Kleinasiens. Auf Kalkgesteinen entstehen mediterrane Roterden. Durch Hydrolyse der im Kalk verteilten Tone entstehen im Winter Sole von Eisenhydroxyd und  $\text{SiO}_2$ , die im Sommer an die Oberfläche aufsteigen und dort ausgeflockt werden. Die ariden Böden Inneranatoliens gelangen durch die vorhandenen Ca- und Mg-Tonen in eine günstige Krümelstruktur. Wenn im Ionenschwarm der Tonteilchen das Natriumion überwiegt, bilden sich im Sommer harte Salzböden. Die Böden sind humusarm und enthalten nur wenig  $\text{CO}_2$ . Obwohl sie mit festem Kalk durchsetzt sind, fehlt es an löslichem Kalk. Durch Bewässerung werden die Böden fruchtbar. Eine der Bewässerung vorausgehende Auswaschung verhindert eine Versalzung. **M. Henglein.**

- Brüne, Fr.: Über den Einfluß einer landwirtschaftlichen Vornutzung der später zum torftechnischen Abbau bestimmten Hochmoore. (Jb. d. Moorkde. 28. 1942. 3—9. Schriftt.)
- Dix, W.: Über die Bodengare. 2. Naturwiss. Diss. Breslau. (Groitsch, Bez. Leipzig, Reichardt. 1941. 29 S.)
- Über die Bodengare. 2. Naturwiss. Diss. Breslau. (Bodenkde. u. Pflanzenernähr. 24. 1941.)
- Rosenberger, K.: Tropenböden. (Geogr. Anz. 43. (1942.) Nr. 3/4. 75.)
- Wittich, W.: Natur und Ertragsfähigkeit der Sandböden im Gebiete des norddeutschen Diluviums. (Zs. Forst- u. Jagdwesen. 74. 1942. 1—42. Mit 6 Abb. u. 9 Tab.)

### Bodenkartierung.

**Ostendorff, Eberhard:** Raumordnungsplan auf bodenkundlicher Grundlage für eine Gutsgemeinde in Niedersachsen (Lüneburger Heide). (Prov. Inst. f. Landespl. u. Niedersächs. Landesforsch. Univ. Göttingen. Veröffentl. Reihe K. 2. Gea Verlag, Berlin 1942.)

Ein Werk von 11 farbigen Karten legt hier der Landeshauptmann der Provinz Hannover vor, die nach der Methode der Danziger geologisch-bodenkundlichen Landesaufnahme an einer Gutsgemeinde der Lüneburger Heide durchgeführt wurde. Je eine Karte umfaßt die geologischen, die bodenkundlichen und die hydrologischen Feststellungen, aus denen 8 Karten der praktischen Auswertung abgeleitet sind.

Sowohl die drei wissenschaftlichen wie die acht praktischen Karten sind mit einem ausführlichen Text versehen, der in gedrängter Form alles Wissenswerte über das Dargestellte enthält, ohne Literatur zu zitieren.

Die Bodenkarte gibt mit Farben die Bodentypen und mit Schraffen die Bodenarten an. An Bodentypen werden unterschieden: Waldböden (braune, rostfarbene, Heideböden), hängige, gebirgige Waldböden, Gebirgsböden, Schwemmböden, Naßböden (Bruch-, moorige Böden), Kunstböden (Einebnung, Abtrag, Auftrag). Die reiche Untergliederung erfolgt nach dem Bleichungsgrade und dem Bodenartenprofil. Insgesamt sind 53 Einzeltypen unterschieden, die jedoch infolge ihrer Normierung (seit 1930) nur durch 17 Farben dargestellt werden und ein klares und schönes Kartenbild ergeben. Die Unterteilung nach dem Bodenprofil erfolgt durch die ebenfalls genormten schwarzen Zeichen.

Die geologische Karte hat diese in der gleichen Weise, also eine flächenhafte Profildarstellung, an Stelle der gelegentlichen roten Profilverzeichen der geologisch-agronomischen Karten. Dagegen sind die Farben von diesen übernommen. Es sind nur 7, zu 23 Einheiten kombiniert.

Die Grund- und Bodenwasserkarte enthält in Farben und Schraffen die Angaben über alle vorhandenen Sammel-, Quell-, Grundwässer, Brunnen und die technisch-möglichen Wasserbauanlagen und die Erläuterung hierzu.

Die praktischen Karten sind solche der Bodenbewertung, der Ent- und Bewässerung, des Humus, des Kalkes, der Dünger, der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung und Bearbeitung, der Gesteinsnutzung, für Baugrund

und Besiedlung. Alle sind ebenfalls vielfarbig. Es ist ein sehr eindringliches, wissenschaftliches und praktisches Kartenwerk, wie es zuerst 1930 bei der Danziger geologischen Landesaufnahme durchgeführt wurde. Doch ist dies Kartenwerk die erste vollständige Veröffentlichung der Methode.

Der Druck von Georg Westermann in Braunschweig verdient alle Anerkennung. **Stremme.**

#### **Bodenverwüstung und Bodenkonservierung.**

Ehrenberg, P.: Zur Wind- und Wassererosion in Schlesien. (Deutsch. Wasserwirtsch. **37**. 1942. 213—217.)

**Oberdorf:** Wirtschaftliche Auswirkungen und Maßnahmen zur Bekämpfung der Bodenerosion im Moränengebiet Norddeutschlands. (Der Kulturtechn. H. 7/8. 1942. 127—209. Mit 111 Abb. u. 13 Taf.)

In den Mitteilungen aus dem Institut für Bodenkunde der Universität Berlin schildert Verf. Erosionsschäden in einer mecklenburgischen Moränenlandschaft. Erträge in erodiertem Gelände und Maßnahmen zur Verhütung von Schäden durch die Erosion werden erörtert. **Walter Kranz.**

**Walter, H.:** Die Probleme der Dürrbekämpfung in Rußland im Hinblick auf die afrikanischen Trockengebiete. (Beiträge z. Kolonialforsch. **1**. Herausgeg. im Auftr. d. Deutsch. Forsch.-Gemeinschaft. 1942. Berlin. 45—46.)

Inhaltsangabe: Einleitung. — Das Dürrgebiet und sein Klima. — Das Problem der Klimabeeinflussung. — Das Problem der dürreresistenten Sorten. — Die Verbreitung der wichtigsten dürreresistenten Kulturen und Sorten. — Agrikulturtechnische Maßnahmen. — Die künstliche Bewässerung. — Das große Wolgaprojekt. **H. Schneiderhöhn.**

Gut, A.: Bodenverwüstungen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. (Schweiz. Zs. f. Forstw. Jg. **92**. 1941. 201—211. Mit 12 Abb.)

#### **Böden, regional.**

**Wortmann, Heinrich:** Die Böden der Umgegend von Hannover. (Jber. geogr. Ges. Hannover 1942. 69—110. Mit 2 Kart.)

Von der Umgebung Hannovers lagen 2 Kartenwerke in den Maßstäben 1:250 000 und 1:100 000 vor, die Verf. zu einer Karte (vom Ref. berechnet) 1:180 000 kombiniert hat. Die Vorlage 1:100 000 ist der Bodenatlas von Niedersachsen, der die Bodentypen mit Farben, die Bodenarten mit schwarzen Schraffen wiedergibt. Dadurch wird die Zahl der Farbe stark beschränkt und das Kartenbild verhältnismäßig einfach und klar. Verf. hat den Ehrgeiz, die aus Bodentypen und Bodenarten bestehenden Einheiten nur durch Farben wiederzugeben, und zwar sind von den 27 Einheiten 24 durch besondere Farben dargestellt, 3 durch farbigen Aufdruck auf andere. Das Kärtchen wirkt außerordentlich bunt und gibt keine gute Übersicht. Auch kann man die einzelnen Bodenarten nur schwer zusammenfinden. So kommt der Lößlehm

in 10 Farben vor, ohne daß eine Übersicht zu gewinnen wäre. Das gleiche gilt für die anderen Lehme, die Sandvarietäten usw.

In der Bezeichnung der Einheiten hält Verf. sich an die des Bodenatlases. Es kommen vor: Schwarzerde (besser wäre schwarzer Steppenboden, da es mehr als 10 zu verschiedenen Gruppen gehörende „Schwarzerden“ gibt), braune, nasse, rostfarbene Waldböden, mineralische und organische Naßböden, Gesteinsböden und braune Gebirgsböden. Im Text dagegen werden die braunen Waldböden oft „Braunerden“ genannt, von denen es ebenfalls mehr als 10 ganz verschiedene in allen möglichen Gruppen gibt. Es ist auch viel von Podsolierung anstatt Bleichung, podsoligen, Podsol- usw. Böden die Rede anstatt der seit 1930 gewonnenen genauen und treffenden deutschen Bezeichnungen.

Des weiteren enthält der Text zwei graphische Darstellungen einiger chemischer Untersuchungen der hauptsächlichen Bodentypen, zahlreiche sorgfältige Profilaufnahmen von SELKE, v. HOYNINGEN-HUENE und Verf.

Ferner eine Tabelle mit umfangreichen Erläuterungen der 27 Einheiten. Eine zweite Karte in (vom Ref. ermittelt) 1 : 200 000 enthält die 9 Ackerbaugebiete der Umgegend von Hannover.

**Stremme.**

**Winkler-Hermaden, A., P. Beck-Mannagetta, K. Bistritschan, G. Woletz, K. Schoklitsch und H. Pichler:** Wissenschaftliche Studienergebnisse der Arbeitsgemeinschaft für geologisch-bodenkundliche Untersuchungen im Einzugsbereich des Laßnitzflusses in Südweststeiermark. (S.B. d. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I. 149. 1940. 225—267.)

Bei den von A. WINKLER-HERMADEN angeregten und gesammelten Berichten handelt es sich teils um Ergebnisse einer studentischen Arbeitsgemeinschaft des geologischen und mineralogischen Instituts der Universität und der Hochschule für Bodenkultur in Wien, teils um Arbeiten der Sachbearbeiter der technisch-geologisch-bodenkundlichen Fachstelle der wasserwirtschaftlichen Generalplanung für das Murgebiet in Graz.

P. BECK-MANNAGETTA gibt einen Vorbericht (5 S.) über die durchgeführten Arbeiten im Grundgebirge des Einzugsgebietes der Hohen und Niederen Laßnitz. Er unterscheidet zwei Serien: 1. den feldspatreichen und glimmerarmen Plattengneis mit Einschaltungen von Feldspatpegmatit- und Aplitgneisen, und 2. die Marmorserie, deren auffallendste Glieder die Marmore und Eklogit-Amphibolite sind. Ein Kärtchen zeigt die Verbreitung der einzelnen Gesteine.

A. WINKLER-HERMADEN behandelt die geologischen Verhältnisse im mittleren und unteren Laßnitztal Südweststeiermarks als Grundlage einer wasserwirtschaftlichen Planung (8 S.). Für einen Talabschnitt von 40 km Länge und 6—9 km Breite wird hier eine Karte gegeben. Starke Beachtung findet die Tektonik. Die jüngeren tektonischen Bewegungen, die bis in die Quartärzeit fort dauerten, führten zu Schockenverbiegungen. Ihre jüngsten Auswirkungen machen sich in der asymmetrischen Gestaltung der heutigen Talprofile und der postglazialen Tieferlegung des Flußnetzes geltend. Die Breite des Alluvialbodens ist im mittleren Laßnitzabschnitt größer als im

unteren, ebenso die Mächtigkeit der alluvialen Talfüllung. Im Mittellauf herrscht geringeres Gefälle, was eine starke Vernässung des Talbodens nach sich zieht, während es im Raume des Leibnitzer Feldes größer ist und dort der Schotterkörper nur teilweise mit Grundwasser gefüllt ist (Grundwasserspiegel 6—9½ m unter der Höhenflur).

K. BISTRITSCHAN berichtet über Arbeiten aus dem Grenzgebiet von Geologie, Wasserwirtschaft und Flußbau im Laßnitzgebiet (5 S.). Verf. bringt Bemerkungen über Geschiebe- und Wasserführung, Hochwasserschäden und geologische Untergrundverhältnisse. An 9 Profilen, die zum Teil bis 8 m Tiefe reichen, und Humus, Sand, Lehm und Schotter und Tegel erschlossen, wird der Boden vorgestellt.

G. WOLETZ untersuchte eingehend die Geschiebeverhältnisse der Laßnitz (13 S.). Von einer 1 qm großen Fläche der Schotterbänke wurde der Schotter aufgelesen, nach Gesteinsart und Korngröße getrennt, und jeder Anteil zahlen- und gewichtsmäßig festgestellt. Auf Korngrößen von 1—10 cm Durchmesser entfallen die Hauptanteile (80—90 v. H.), der für 1—3 cm erreicht öfters über 40 v. H. Eine Kantenabstoßung fand sich beim Gneis schon nach 2—3 km, beim Quarz erst nach 6—7 km. 8 Diagramme und eine Tabelle unterstützen den Text.

K. SCHOKLITSCH nahm die Bodenverhältnisse im innersten Einzugsgebiet der Laßnitz auf (5 S.). Es handelt sich da fast ausnahmslos um alte, braune Waldböden. Eine Karte zeigt die Verbreitung der verschiedenen Typen. Die verdichteten Almweiden und die ausgewaschenen, enthumierten alten Kahlschläge bilden eine Gefahr, da sie das schnelle Abfließen der Niederschläge begünstigen.

H. PICHLER schließt mit Beobachtungen über Bodenerosion im Gebiet der Koralpe. Er erfaßte die landwirtschaftlich genutzten Flächen und fand für die lineare Abtragung bei einer Neigung von über 14° 20—30 m³/ha, bei 27° 40—60 m³/ha, bei 32° eine Steigerung von 15—20 m³/ha, bei 41—45° extrem hohe Werte, bis zu 200 m³/ha. Neben der Hangneigung spielen die Hanglänge, die Neigungsrichtung, der Niederschlag und die Pflanzendecke eine Rolle. Auch das Bodengefüge und da besonders die Bindesubstanzen sind wichtig.

Eine Anzahl schöner Beobachtungen in zum Teil kaum untersuchten Gebieten liegen in diesen Berichten vor. (Nach Ref. von S. MORAWETZ in Ber. z. Deutsch. Landeskd. 2. 1942. 32—33.)

#### H. Schneiderhöhn.

**Killian, Charles:** Sols de forêt et sols de savane en Côte d'Ivoire. (Annal. agron. Nouv. série 12. Paris 1942. 600—632.)

Verf. beschreibt die auf einer gemeinsamen Reise mit SCAETTA gewonnenen Profile nach ihrer Untersuchung im Laboratorium.

Das Waldbodenprofil von Yapo mit mehr als 8 m Mächtigkeit auf Schiefer ist an der Oberfläche (10—30 cm) vorwiegend sandig. Darunter folgt das „Eluvium“ (40—50 cm) mit zunehmendem Lehm und Ton. Im darauffolgenden „Illuvium“ (2,20—2,30 m) herrschen die kolloiden Bestandteile gegenüber dem Lehm vor, in den weiter folgenden zersetzten Horizonten mit 2,20—2,30 m und 2,65 m Mächtigkeit nimmt der Lehm wieder zu. Im Sande

und im Eluvium sind nur 0,8%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  neben 0,89  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und 1,61  $\text{Al}_2\text{O}_3$  neben 2,52  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  erreicht. Das Illuvium enthält außer Kaolinkonkretionen und Quarzadern 10–13%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und 4–6%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . In den beiden zersetzten Horizonten finden sich Laterit und Quarzadern und bedeutend weniger  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  als im Illuvium, doch an der Grenze des weiter folgenden „Zersatzes“ sind wieder 11,5%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  neben nur 0,05%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ermittelt.

Zahlreiche weitere physikalische, chemische und bakteriologische Daten vervollständigen die analytischen Daten. An Bakterien werden für den Sand  $194 \times 10^6$ , für das Eluvium  $315 \times 10^6$ , für das obere Illuvium  $113 \times 10^6$ , dagegen in den zersetzten Horizonten 22, 25, 51, 49, 45 und an der Grenze gegen den unteren Zersatz  $89 \times 10^6$  angegeben.

Ein Waldprofil von Ussu ist durch die humose Oberkrume, das Eluvium und das obere Illuvium hindurch stark sandig mit nur 0,6–0,7%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und 0,5–0,5%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , während das untere Illuvium lehmig-tonig mit 10%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und 3%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ist.

Das Profil der Savanne von Bundungu hat einen sehr sandigen Oberflächenhorizont von 15 cm, ein ebenfalls sandreiches Eluvium von 40 cm. Darauf folgt ein toniges oberes Illuvium von 2 m, während das tiefere Illuvium von 1 m nicht untersucht ist. Das Muttergestein ist Muscovitgranit. Während die oberen Horizonte nur 1,3 und 1,4%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , ferner 1,3%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  enthalten, hat das obere Illuvium 16%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und 8%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Das untere Illuvium wird als völlig laterisiert und in einen harten Panzer verwandelt bezeichnet.

Mehrere weitere Profile aus Kaffeepflanzungen vervollständigen die Übersicht.

Mit besonderer Sorgfalt ist in allen Profilen der Humus untersucht worden, um den sich in der Hauptsache auch die Schlußfolgerungen drehen.

(Die Profile zeigen deutlich einen Zusammenhang zwischen der Versandung der Oberkrume und der Abscheidung der Sesquioxide im Illuvium.)

#### Stremme.

**Gèze, Bernard:** Observations sur les sols du Cameroun occidental. (Annal. agron. nouv. sér. 12. 1942. 103–131.)

Verf. hat 1939 Beobachtungen im früher deutschen Kamerun ausgeführt und vergleicht sie mit den deutschen aus der Zeit vor 1914, aus der wohl das Material für die geologische und die kombinierte Regen- und Vegetations-skizze in der Hauptsache herrührt. Als Faktoren der Bodenbildung werden behandelt das Substratum nach der geologischen Skizze, das Klima und die Vegetation. Als die daraus entstandenen Böden werden besprochen die lateritischen und die nicht lateritischen Böden, das Alter der Lateritbildung, die lateritische Entwicklung und der Reichtum der Böden, die Kulturböden.

Die Laterisation, diese „tropische Erkrankung der Gesteine“, hat den Granit-Gneissockel, die alttertiären Eruptivgesteine und die Kreide- und Tertiärsedimente ergriffen. Allerdings hat Verf. nirgendwo die richtigen Eisenpanzer gesehen, wie sie etwa in Senegal, Franz.-Guinea, Sierra Leona herrschen. Der rote lateritische Ton umschließt nur Limonitkonkretionen, die bisweilen so stark angehäuft sind, daß die Eingeborenen sie früher in primitiver Weise erhüttet haben. Die Mächtigkeit der roten Tone auf den

hohen Granitgneis- und Eruptivplateaus scheint ziemlich groß, oft mehrere Meter zu sein. Bei Dschang z. B. wurden unter 0,30 humoser Erde mehrere Zentimeter Ton mit Eisenkonkretionen, dann 3 m roter Ton ohne sichtbare Unterscheidbarkeit, wahrscheinlich über Gneis ermittelt, während 100 m höher in einem Aufschluß man eine mehr harte, gelbe Lage von 20 m Dicke sieht, in denen das Mikroskop große Hydrargillitadern feststellt, über dem grauschwarzen Andesit als Muttergestein. In ähnlicher Weise werden noch andere Vorkommen allgemein beschrieben. Auf den fossilführenden Schichten der oberen Kreide beträgt die Mächtigkeit des lateritischen Tones 2—4 m. So wurde bei Mundeck ein Profil ermittelt von 0,30 m schwarzer Waldbodenkrume, 0,30 m lateritischem Ton mit Eisenkonkretionen, 2—3 m sandigem Ton mit roten Flecken über wechselndem Untergrund von Sand, Ton, roten Schichten oder sogar grobem Kaolin. Die Tertiärschichten sind überall nur schwach laterisiert.

Die nicht lateritischen Böden liegen entweder sehr oberflächlich auf den jungtertiären und quartären Eruptivgesteinen oder sind ganz jung. Auf den jungen Eruptivgesteinen haben sich Kulturböden gebildet, z. B. in den Senken der Bambutoberge graue Böden aus trachytischem Detritus und Humuserde, während auf den Bergen selbst Skelettböden mit Alpenwiesen vorherrschen.

Auf den Sanden des subrezentem Küstensaumes hat sich der große Wald entwickelt, hinter dem Küstensaum der Mangrovenwald, dessen Böden nach des Verf.'s Beschreibung etwa zu unseren Bruchmarschböden stimmen könnten.

Verf. nimmt eine erste Zeit der Lateritbildung in der Kreide an, eine zweite im Paläogen, eine dritte vom Ende des Tertiärs bis zum Anfang des Quartärs. Da die höheren Basalte und die Mangrovenböden keine ähnlichen Spuren wie die älteren Sedimente, Eruptiva und Kristallin aufweisen, so sollen die Kameruner Laterite geologisch alt sein.

(Verf. übersieht hierbei die Rolle der bodenbildenden Faktoren Relief und Wasser und legt zu großes Gewicht auf die Zugehörigkeit der Gesteine zu den geologischen Formationen. Wahrscheinlich gehören alle Laterite, ebenso wie die Gebirgsböden auf den Basalten und die Mangrovenböden, der Gegenwart an, wie das auch sonst in der bodenkundlichen Literatur angenommen wird.)

**Stremme.**

### **Bodendüngung.**

**Ziemer:** Die Bedeutung der Kalkdüngung für Bodengesundheit, Holzproduktion und Wildäsung. (Deutsche Landwirtsch. Presse. 1942. H. 41 u. 42.)

Kalkdüngung kann zur Bodengesundung führen, wenn der Rohhumus sauer geworden ist und nur  $pH = 4$  oder geringer aufweist. In niederschlagsreichen Mittelgebirgen bedingen die klimatischen Verhältnisse eine unvollkommene Zersetzung der Waldstreu. Die entstehenden Humussäuren gelangen in größere Tiefen und lösen die mineralischen Bestandteile, die dann mit dem Sickerwasser abgeführt werden, so daß es zur Podsolisierung des Bodens kommt. Schon 1932 wurde von WIECHMANN die Kalkdüngung vorgeschlagen. Der Phosphorgehalt des Grünfutters steigt wesentlich.

**M. Henglein.**

- Gisiger, L.: Die Wirkungen der Steinmehldüngung auf Wachstum, Ertrag und Qualität der Pflanzen. (Landw. Jb. d. Schweiz. Jg. 25. 1941. 95—115. Mit 7 Abb.)
- Wagner, S.: Die Wirkung der Steinmehldüngung auf den Ertrag und die Qualität des Weizens. (Landw. Jb. d. Schweiz. Jg. 25. 1941. 115—120. Mit 1 Abb.)

## Morphogenesis.

### Allgemeines.

**Keindl, Josef:** Die Geomorphologie als Weg zur Erkenntnis der endogenen Kräfte. (PETERM.'s geogr. Mitt. 88. Jg. 1942. 141—142.)

Es wird herausgestellt, daß die kleinsten Oberflächenformen durch exogene Kräfte entstehen, daß diese also die Feinmodellierung des Reliefs durchführen, während die großen Züge in der Gestaltung der Erdoberfläche — die Ozeanbecken, die Streichrichtung der Gebirgszüge usf. — durch endogene Kräfte verursacht wurden. Aus der Tatsache, daß einerseits die endogenen Kräfte so kleine Gewichtsmengen von Krustenmaterial wie die exogenen Kräfte nicht bewegen, also nur großräumig wirken können, und daß andererseits eine Homogenität des Materials über große Räume in der oberen Erdkruste nicht besteht, wird geschlossen, daß die obersten Krustenschichten nur unter der mittelbaren Einwirkung der endogenen Kräfte stehen, deren Sitz aber in größerer Tiefe zu suchen ist. Da ihre Auswirkung aber trotzdem bis zur Erdoberfläche reicht, so müssen — so wird weiter gefolgert — sie von größerer Intensität sein als die uns bekannten Kräfte der obersten Erdkruste. Verf. kam deshalb zu der — bereits in mehreren Veröffentlichungen ausführlich niedergelegten und hier noch einmal besonders von der Seite der Morphologie her abgeleiteten — Anschauung, daß die endogenen Kräfte in einem Kern überdichteter Materie im Innersten der Erde ihren Sitz haben und daß das Aufdringen von Sima, welches eine ursprünglich zusammenhängende Sialkruste durchstößt, für die Bildung der Großformen der Erdoberfläche verantwortlich ist. Ein solches Aufdringen von Sima hält er aber nur in Zusammenhang mit einer allgemeinen Ausdehnung der Erde für möglich. Es wird darauf hingewiesen, daß die Geophysik dieser Hypothese Aufmerksamkeit schenkt, und daß vor allem geophysikalische und astrophysikalische Untersuchungen zu ihrer Prüfung notwendig sind, daß aber auch der Geomorphologe zur Mitarbeit aufgerufen ist, weil die Gedankengänge ja z. T. auf Tatbeständen im Oberflächenbild der Erdkruste aufgebaut sind.

### Paula Schneiderhöhn.

**Pannekoek van Rheden, J. J.:** Über die Rekonstruktion ehemaliger Flußläufe. (T. Nederl. Aardrijksk. Genootsch. Amsterdam. II. s. 59. 1942. 661, 849.)

Kurze Übersicht der Geologie des Rheintals unterhalb Wesel. Die längs eines Flußlaufes erkennbaren alten Buchten sind nicht zu einem ehemaligen Lauf zusammenzufügen, da die einzelnen erkennbaren Läufe meist verschiedenen Alters sein werden. Eine Anzahl von Rekonstruktionsversuchen

des früheren Flußsystems der Niederlande und die Angaben des römischen Schrifttums werden besprochen und einer Kritik unterzogen.

#### M. Henglein.

Müller, Heinrich: Deutschlands Erdoberflächenformen. Eine Morphologie für Kartenherstellung und Kartenlehre. (Stuttgart, Wittwer 1941. 8. 239 S. Mit 26 Karten.)

Nußbaum, Fritz: Über eine morphologische Karte der Schweiz. (Schweiz. Geograph. 18. 1941. 96.)

Sahle, E. V. D.: Härtlingszüge. Morphologische Studien aus deutschen Mittelgebirgen. (Berl. geogr. Arbeiten, herausgeg. v. geogr. Inst. d. Univ. Berlin. 1942. 113 S. Mit 8 Karten u. 3 Taf. Ref. Geol. Zbl. 70. 1942. 406—412.)

Schmittanner, Heinrich: Schichttafeln und Rumpfmassen im morphologischen Geschehen. (Geogr. Zs. 47. 1941. 281—312. Mit 10 Abb.)

Soergel, W.: Zur Frage der Entstehung und Altersstellung mitteldeutscher Flußschotterterrassen. (Beitr. z. Geol. Thüringens. 6. 1941. 152—169.)

Troll, Carl: Studien zur vergleichenden Geographie der Hochgebirge der Erde. (Ber. d. 23. Hauptversamml. Ges. d. Freunde u. Förderer d. rhein. Friedrich-Wilhelm-Univ. Bonn am 2. Nov. 1940. Bonn 1941. 49—96. Mit 27 Abb. u. 1 Taf.)

**Morawetz, Sieghard:** Schwemmkegelstudien. (PETERM.'s geogr. Mitt. 88. Jg. 1942. 84—91.)

An einer Reihe von Beispielen soll der Beziehung zwischen Größe und Neigung des Schwemmkegels sowie Größe und Neigung der Einzugsgebiete nachgegangen werden. Die untersuchten Kegel liegen zum größten Teil im Drau-, Möll- und Geital, zum Vergleich sind auch einige aus dem Vintschgau im Etsztal und der Schweiz angeführt. Von den Schwemmkegeln werden folgende Meßdaten angegeben: Kegelbogen an der Basis, Kegellänge, Neigung, Höhenunterschied zwischen Basis und Kegelspitze, Neigung oberhalb der Kegelspitze, Einzugsgebiet in qkm. An Bogenrößen ergeben sich solche von 1500 bis über 5000 m, die Kegelneigungen betragen zwischen 3 und 11°. Hierzu gehören Einzugsgebiete von 1 bis über 50 qkm.

Die Diskussion der Meßdaten ergibt u. a.: Beim Vergleich von Kegelneigung und Kegelgröße finden sich sowohl kleine Kegel mit steiler als auch mit mäßiger Neigung. Der Vergleich der Größe des Einzugsgebietes und der Größe der Kegel zeigt eine Anreicherung bei mäßiger Kegelgröße und kleinem Einzugsgebiet. Ein kleines Einzugsgebiet ist ferner meist mit hoher Kegelneigung verbunden. In eigenen Tabellen sind noch die Großkegel sowie die besonders flachen und besonders steilen Kegel zusammengestellt. Das Volumen der Schuttkegel kann über mehrere 100 Mill. cbm und ihre Mächtigkeit mehr als 100 m betragen. Denkt man sich das Kegelmaterial über das Einzugsgebiet gleichmäßig verteilt, so errechnet sich eine beachtliche Erhöhung, die um so geringer wird, je mehr die Größe des Einzugsgebietes im Verhältnis zu der des Kegels steigt, und die auch bis auf wenige Zentimeter absinken kann. Die Erosionsleistung, für die die Kegel zeugen, ist also eine recht verschiedene; in jedem Fall ist sie nur ein Mindestwert, da das meiste Fein- und

ein Teil des Grobmaterials über den Kegel hinausgeschafft und dieser überdies vom Hauptfluß des Tales dauernd benagt wird. Zum Schluß wird die Frage nach den Verhältnissen der Schwemmkegel in anderen Klimazonen aufgeworfen.

**Paula Schneiderhöhn.**

- Koegel, Ludwig: Regenrinnen und Erdpyramiden in Kalabrien und in den Alpen. (Natur u. Volk. **71**. 1941. 120—128. Mit 13 Abb.)  
 Lehmann, Otto: Die morphologische Wirksamkeit und topographische Verborgtheit von Verwerfungen. (Vjschr. naturf. Ges. Zürich. Jg. 86. 1941. 256—291. Mit 9 Abb.)  
 Oulianoff, Nicolas: Plis, failles et morphologie. (Eclogae geol. helv. **34**. 1941. 176—178.)

### Regionale Morphologie.

- Bellinghausen, H.: Die Entstehung des Rheinlaufs. (Moselland. **2**. 1942. 15—19.)  
 Claasen, K.: Die Flußterrassen des Werratal zwischen Bad Sooden-Allendorf und Hann.-Münden. (Arch. Landes- u. Volkskde. v. Niedersachsen. 1941. 125—166.)  
 Evers, W.: Grundzüge einer Oberflächengestaltung Südnorwegens (mit besonderer Berücksichtigung der Küstenplattform und der untermeerischen Bankgebiete). (Deutsch. geogr. Blätter. **44**. 1941. 7—163. Ref. Geol. Zbl. **70**. 1942. 406.)  
 Gerber, E.: Über Höhenschotter zwischen Emmental und Aaretal. (Eclogae geol. Helv. **34** 1941. 1—16. Mit 4 Abb.)  
 Huhn, F.: Das Wuppertal und seine Terrassen. Ein Beitrag zur Morphologie des Bergischen Landes. (Decheniana. **97**. A. Bonn 1938. 57—181. Mit 4 Abb. u. 5 Taf.)  
 Koegel, L.: München-Po-Ebene, Querschnitt durch geomorphologische Hauptzonen der Ostalpenlandschaft. (Kosmos. **39**. 1942. 162—168. Mit 9 Abb. Ref. Geol. Zbl. **70**. 1942. 412.)  
 Malaschofsky, A.: Morphologische Untersuchungen im alpinen Isar- und Loisachgebiet. (Mitt. d. geogr. Ges. München. **33**. 1941. 43—136. Mit 3 Taf. u. 1 Karte.)  
 Noszky, J.: Beiträge zur geologischen Kenntnis der Terrassenbildungen der Viségrader Donauenge. (Jber. d. kgl. ung. geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. **4**. 1940. Budapest. 1523—1563. Mit 2 Abb. u. 1. Taf.)  
 Ostheimer, Heinrich: Die diluvialen Rhein- und Neckarterrassen im Rheintalgraben und am Odenwaldrande. (Diss. phil. II. Gießen. 1937. 33 S. Mit 1 Karte. Jb. nassau. Ver. f. Naturkde. 1937. 48—79.)  
 Oncescu, N.: Considérations morphologiques sur la région de Piatra Craiului-Bucegi. (Bul. Soc. Rom. Geol. **5**. 1942. Bukarest. 156—170. Ref. Geol. Zbl. **70**. 1942. 413.)  
 Schultze, J.: Eine Morphologie des Thüringer Waldes. (PETERM.'s geogr. Mitt. **88**. 1942. 142—144.)  
 Schulz, P.: Auenzone und Talterrassen an den Weißen Elster im mittleren Vogtland. (Mitt. Vogtland. Ges. Naturforsch. **4**. 1942. Plauen i. V. 9—67. Mit 3 Taf. u. 1 Tab.)

Stini, J.: Zur Landformenkunde Kärntens. (Carinthia. II. **130**. 1940. Klagenfurt.)

v. Vitalis, S.: Terrassen des rechten Donaufufers zwischen Dunaalmas und Esztergom. (Jber. d. kgl. ung. geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. **4**. 1940. Budapest. 1565—1582.)

Weber, H.: Zur Morphogenese des Thüringer Waldes. (Thür. Beitr. **7**. 1942. 49—53. Ref. Geol. Zbl. **70**. A. 1942.)

**Pilger, Andreas:** Über Beziehungen zwischen Morphologie und Tektonik in Bosnien. (Zs. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, zugleich Organ der deutsch. geogr. Ges. 1942. 268—276.)

Unter den geologischen Einheiten Bosniens zeichnet sich das Becken von Zenica durch seine beharrliche Senkungstendenz aus, die sich in der Ablagerung von mehr als 1700 m Jungtertiär über 1500 m triadischem Flysch und einigen 100 m Jura und Kreide zu erkennen gibt. Das Becken von Zenica ist eine Spezialsenke des Innerdinarischen Troges. Es wird kurz gezeigt, wie das innerdinarische Geosynklinalgebiet Stück um Stück seit der Trias im Gefolge von Faltungsakten seinen Charakter als sinkendes Gebiet verloren hat, durch Konsolidierung zum Festland und durch Hebung zum orographischen Gebirge geworden ist, so daß heute nur noch das Becken von Zenica als Restsenke die einstige Abwärtsneigung bewahrt hat. Das südwestlich an dieses anschließende Mittelbosnische Schiefergebirge, in dem varistisches Grundgebirge ansteht, zeigt demgegenüber schon seit dem Perm ein Aufsteigen, das in drei hauptsächlichen Akten erfolgte. Der Anfang jeder neuen Hebungsbewegung und zugleich ihr stärkster „Ruck“ wird als mit einer der STILLEschen Faltungsphasen zusammenfallend betrachtet. Morphologisch werden den Hebungsphasen zugeordnet: 1. Reste eines zumindest miocänen Primärrumpfes — 2000 m, Kammlinie der höheren Gebirge — (savische Phase); 2. sarmatisch-pontisches Relief eines Hochplateaus mit flachen Tälern — 1200—1500 m — (steirische Phase), 3. junge Einschnidungen — Verebnungen in 400—500 m — (rhodanische Phase). **Paula Schneiderhöhn.**

**Jakovlev, S. A.:** Zur Frage der Entstehung des Teleckischen Sees. (Ber. Moskauer naturf. Ges. Neue Serie. **47**. Geol. Abt. **17**. Liefg. 4/5. 3—13. Russ. m. franz. Zusammenf.)

Verf. vertritt ebenso wie V. A. OBRUČEV und eine Reihe anderer Forscher die Ansicht der tektonischen Entstehung des Teleckischen Sees im Gegensatz zu J. G. GRANÖ und N. L. BUBLIČENKO, den sie der Exarationstätigkeit des Čulyšman-Gletschers zuschreiben. Verf. nimmt an, daß N. L. BUBLIČENKO eine unrichtige Vorstellung von dem Einfallen der Schiefer und daher nicht das Verständnis für den Mechanismus ihrer Verlagerung bei der Bildung des Grabens des Teleckischen Sees hatte und die Erklärung dafür in Denudationsvorgängen suchte. Bei aufmerksamer und näherer Betrachtung der Verbiegungs-, Überkipplungs- und Verschiebungerscheinungen der Schiefer überzeugt man sich, daß die Verlagerung der Schiefer hier solche Ausmaße erreicht, so verschiedenartig und gleichzeitig so gesetzmäßig ist in Verbindung mit dem ursprünglichen Fallen auf beiden Ufern des meridionalen Teiles des Sees, daß

man die Ursachen dieser Erscheinungen tiefer suchen muß als in der Wirkung atmosphärischer Agentien. Wenn man die Verlagerung der Schiefer mit anderen Kennzeichen tektonischer Bewegungen am Teleckischen See vergleicht, erhält man eine ununterbrochene Kette von Erscheinungen, die zu der Anerkennung der richtigen Entstehung des Sees führen. Die frische Reibungsbrecie an dem senkrechten Ufersteilhang des Berges Kysyl-jungur ist nach Ansicht des Verf.'s das entscheidende Argument für die tektonische Entstehung des Sees. Verf. weist auch auf den verworfenen Felsen an der Mündung des Čulyšman hin, der Spuren von Glättung durch den Gletscher trägt, wie auch auf die am Ufer gelegenen staffelförmigen Verwerfungen in den Granodioriten des Berges Kysyl-jungur. Die Form der Wanne des Teleckischen Sees allein spricht für seine tektonische Entstehung. Der Teleckische See ist eine schmale Spalte inmitten bis 2500 m hoher Berge; ihre Breite überschreitet nicht 5 km bei einer Länge des meridionalen Teiles des Sees von 45 km und des in Breitenrichtung gelegenen von 23 km. Am südlichen Ende nimmt die Spalte des Teleckischen Sees zwei ähnliche Spalten nur von kleinerem Ausmaß auf: Die Schlucht des Čulyšman- und die des Kygiffusses. Wenn diese beiden Schluchten Gletscher enthielten, würde die Gesamtbreite der Gletscher nur  $\frac{2}{3}$  der Breite der Schlucht des Teleckischen Sees betragen. Andere Gletscher, denen man gemeinsam mit dem Čulyšman-Gletscher die Ausarbeitung der Wanne des Teleckischen Sees zuschreiben könnte, sind nicht vorhanden. Der Gletscher, der sich auf der südlichen Seite des Sees und des Berges Togolok hinabzog, war, nach seinem Bett zu urteilen, ein Hängegletscher; das weist auf das Vorhandensein der Schlucht des Sees noch vor Auftreten dieses Gletschers hin. Ein anderer Umstand, der die Anwendung der Exarationstheorie auf die Entstehung der Wanne des Sees nicht zuläßt, besteht darin, daß GRANO und nach ihm auch BUBLIČENKO den Teleckischen See als Zungenbecken des Čulyšman-Gletschers ansehen. Nach Ansicht des Verf.'s spricht die Bodenform des Teleckischen Sees gegen solche Hypothese; er ist auf der nördlichen Seite — an dem distalen Ende — am tiefsten. Die Gegend um den Teleckischen See ist seit alten Zeiten ein Gebiet größter Spannung in der Erdrinde, wo disjunktive Dislokationen mehrfach auftraten. Die Erklärung der Entstehung des Teleckischen Sees als Graben entspringt nicht nur aus seiner Form und dem Vorhandensein von Merkmalen des tektonischen Vorganges, der ihn geschaffen hat, sondern wird auch durch die Geschichte dieser Gegend bestätigt, die für Dislokationserscheinungen ähnlicher Art prädisponiert ist. Die südlich und östlich vom Teleckischen See gelegene Gegend stellt eine hohe, schwach wellige, in eine Fastebene verwandelte Hochebene dar mit einzelnen Gebirgsrücken und Erhebungen von 200—3000 m Höhe. Der hier fließende Čulyšman und seine wichtigsten Nebenflüsse Baškaus und Čulča strömen in ihrem Ober- und Mittellauf gleichmäßig in einem breiten Flußbett dahin und graben sich in ihrem Unterlauf in eine mehrere 100 m tiefe Schlucht ein, fließen dann stürmisch unter Bildung von Stromschnellen. Ihr Bett war durch den ehemaligen Gletscher vorbereitet, der in der letzten Eiszeit in Gestalt einer ausgedehnten kontinentalen Eisdecke fast das ganze Hochland einnahm. Die Schluchten waren die Tröge der Eiszungen, ihr Boden ist stufenförmig und geglättet, ihre fast senkrechten Wände

erreichen 400—500 m Höhe, ihre Länge beträgt 10 km (Čulča), 60 km (Baš-kaus) und 100 km (Čulyšman). Solche gebrochenen Täler weisen die anderen Flüsse aus dem Altai nicht auf, obgleich viele von ihnen auch in Gletschertrögen fließen. Man kann annehmen, daß die Tröge der oben genannten drei Flüsse durch den Gletscher umgebildete frühere Flußtäler waren. Offenbar wurden die steilen, fast senkrechten Hänge in den Trögen früher durch Flußerosion vorbereitet und stellen nichts anderes dar als das Bett der vom Hochland herabstürzenden Wasserfälle der Flüsse Prä-Čulyšman, Prä-Baskaus und Prä-Čulča. Heute ist die Erosionsbasis des Čulyšman der Spiegel des Teleckischen Sees (451 m über dem Meeresspiegel). Die Entstehung des einige 100 m hohen Wasserfalls im Prä-Čulyšman weist darauf hin, daß die Erosionsbasis dieses Flusses sich stark geändert hat, das konnte durch die Bildung des Grabens der heutigen Wanne des Teleckischen Sees hervorgerufen sein. Durch rückschreitende Erosion entstanden nach dem Prä-Čulyšman-Wasserfall die Wasserfälle der beiden anderen Flüsse. Die Zeit, welche für den Rückgang des Čulyšman-Wasserfalles vom Teleckischen See bis zur Stelle des Bruches im Čulyšmanskischen Trog erforderlich war, d. h. für die Erstreckung von etwa 100 km, ist die Zeit, die von der Bildung des Grabens des Teleckischen Sees bis zur letzten Eiszeit verlief. Die Mächtigkeit des Čulča-Gletschers betrug bei der Mündung des Čulyšman-Flusses, nach der Höhe der oberen Trogschultern zu urteilen, ungefähr 500—700 m. Die hier durch den Gletscher abgelagerte Endmoräne überschreitet nicht 40—50 m Höhe. Der Breitenteil des Sees unterscheidet sich im Westen morphologisch scharf von dem meridionalen Teil. Die Erhebungen an den Seeufern zeigen sanftere Formen, keine senkrechten Felsen und erreichen nur 600—1000 m Höhe; zwischen dem Seeufer und den Erhebungen liegen breite Moränenterrassen, der Seeboden erlangt löffelförmige Gestalt. Zahlreiche Moränen, Geschiebe, geglättete Felsen weisen auf das frühere Vorhandensein eines Gletschers. Die Moränen setzen die Terrassen zusammen. Im allgemeinen könnte der Breitenteil des Sees nach der Form und den Glazialablagerungen zu einem Zungenbecken gerechnet werden, wenn nicht die senkrechten Hänge des Kysyl-jungur-Berges mit stufenförmigen Verwerfungen am Ostrand des Sees wären, wo die Spuren eines tektonischen Prozesses in Gestalt einer frischen Reibungsbreccie sehr deutlich sind und keinen Zweifel an der Einbruch-Entstehung dieses Teiles des Sees lassen. Nach Ansicht des Verf.'s muß man den Breitenteil des Sees in zwei Teile teilen. Der östliche Teil desselben ist tektonischer Entstehung und bildet die Fortsetzung des Grabens des meridionalen Teiles des Sees. Der westliche, auch im Gebiet intensiver, aber älterer Dislokationen gelegen, ist in seiner Grundform wahrscheinlich auch tektonischer Entstehung; aber die endgültige Gestaltung verdankt er der glazialen Exaration und Akkumulation. Der Gletscher, der den Breitenteil des Sees ausfüllte, war nur eins der letzten Stadien des ungeheuren (350 km langen und bis 20 km breiten) Gletschers des Bijafuß-Tales. Am Oberlauf des Abakan sieht man Spuren zweier Vereisungen; die jüngere ließ den großen Abakan-Tal-gletscher entstehen, die ältere trug Deckencharakter. Man kann annehmen, daß während dieser maximalen Eiszeit die ganze Gegend östlich und südlich vom Teleckischen See, mehr als 1500—1800 m über dem Meeresspiegel gelegen, mit Festlandeis

von 1000—1500 m Mächtigkeit bedeckt war. Die Wanne des Teleckischen Sees war zu dieser Zeit noch nicht vorhanden, aber eine allgemeine Senkung der Gegend vom Ende des Čulyšman-Hochlandes (Altyn-Land) nach Norden, wohin der Inlandgletscher eine gewaltige Eiszunge sandte. Nach den Beobachtungen des Verf.'s verstrich zwischen der Bildung des Teleckischen Grabens und dem neuen Heranrücken des Eises ein Zeitraum, währenddessen sich die Erosion der Čulyšmanskischen Schlucht auf eine Erstreckung von ungefähr 100 km vom Ufer des Teleckischen Sees vollendete. Dieser Zeitraum muß sehr bedeutend gewesen sein, und daher kann man ihm auch die letzte Interglazialzeit zurechnen. Die Ausarbeitung des Gletscherbettes im Breiten teil des Sees, der an seinem östlichen Ende durch den Teleckischen Graben abgeschnitten wird, muß man noch zur vorhergehenden Eiszeit rechnen.

**Hedwig Stoltenberg.**

**Wenzel, Hermann:** Das Harastal am Demawend. Beobachtungen auf einer Reise. (Zs. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, zugleich Organ der deutsch. geogr. Ges. 1942. 66—71. Mit 4 Farbaufnahmen.)

Kurzer Bericht über Beobachtungen, die während einer Forschungsreise durch Iran 1939 — begünstigt durch besonders günstige Aufschlußverhältnisse infolge eines Straßenbaues — gemacht werden konnten. Das Harastal umzieht im W und S den 5500 m hohen Vulkangebirsstock Demawend. Die angetroffenen Schichten werden aufgeführt (devonische Sandsteine und Quarzite, harte Kalke des Karbons, Oberjurakalke, Schiefer des mittleren und unteren Jura); ausführlicher wird die Morphologie behandelt. Das Tal zeigt infolge der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der anstehenden Gesteinsschichten einen Wechsel von Klammern und Weitungen; es ist älter als der Vulkankegel; vor dessen Entstehung muß der Fluß bereits die heutige Tiefe erreicht haben, denn schon der älteste Tuff reicht bis zum Talboden hinab. Eine wiederholte Aufstauung des Haras durch Tuffe und Laven steht fest. Tonablagerungen eines Stausees wurden beobachtet. Aus der gegenseitigen Lagerung von Laven, Tuffen, Schottern usf. wurde eine Flußgeschichte rekonstruiert.

**Paula Schneiderhöhn.**

**Hedin, Sven:** Die Auswertung der Ergebnisse meiner Zentralasien-Expedition. 1—27. 1935. (PETERM.'s geogr. Mitt. 88. Jg. 1942. 305—319.)

Anläßlich der Herausgabe zweier weiterer Blätter des Zentralasien-Atlas veröffentlicht der große schwedische Forscher dankenswerterweise einen Bericht, der nach einer kurzen Bemerkung über Vorgeschichte und Verlauf der Expedition mit der Planung für die Herausgabe der Resultate bekanntmacht, die Organisation dieses großen Werkes und die zugrunde gelegte Aufgliederung des Stoffes behandelt und dann einen Überblick über den Inhalt der zwanzig bereits erschienenen Bände gibt. Der Leser steht mit staunender Bewunderung vor der großartigen Fülle von Forschungsergebnissen aus 11 Fachgruppen (Geographie, Geodäsie, Geologie, Paläobotanik, Evertbraten-Paläontologie, Vertebraten-Paläontologie, Archäologie und Ethnographie, Meteorologie, Zoologie und Botanik)! Es sei jedem Fachgenossen

angelegentlichst empfohlen, diesen Aufsatz, in dem eine in unserer Zeit einzigartige Forscherleistung umrissen ist, selbst zu lesen.

An dieser Stelle kann nur das in unser Fachgebiet fallende kurz genannt werden:

Die geologischen Forschungen von ERIK NORIN in Tien-schan, denen es gelang, die Hauptzüge des geologischen Baues dieses Gebietes regional und zeitlich zu klären („Geology of Western Qurugh-thagh, Eastern Tien-shan“ und „Geology Reconnaissance in The Chinese Tien-chan“).

Zwei Monographien von BIRGER BOHLIN „Notes on some late Localities in The Nanshan, SO of Tun-huang“ und „Notes of The Hydrography of Western Kansu“.

Eine petrographische Monographie von TORSTEN DU RIETZ „Igneous Rocks of Nan-shan, a Study in Caledonian Igneous Rocks“.

Von der Evertebraten-Gruppe sind drei Arbeiten erschienen, die sich mit kambro-ordovicischen und silurisch-devonischen Faunen (mit einem Anhang über die Graptolithen) und die Faunen und die Stratigraphie des marinen Tertiärs von Ostturkestan befassen. Die Vertebraten-Paläontologie brachte bis jetzt zwei Aufsätze, beide von BIRGER BOHLIN und lieferte Ergebnisse von besonders weittragender Bedeutung auch für die Gruppe der Hominiden.

Der letzte Teil von SVEN HEDIN's Aufsatz dehnt den Überblick aus auf die zwar noch nicht erschienenen, aber im Manuskript vorliegenden oder vor der Fertigstellung stehenden Arbeiten. Hierzu gehören fünf weitere Aufsätze von ERIK NORIN aus dem Gebiet des Tian-shan und des Tarim-Beckens. Das spätpaläozoische faunistische Material von dem Kun-lun und dem westlichen Tibet wird neben NORIN von folgenden Spezialisten bearbeitet: F. HERITSCH (Korallen), KAHLER (Foraminiferen), K. METZ (Bryozoen), FIEBOLD (Brachiopoden). GERHARD BEXELL stellt fünf Arbeiten in Aussicht, von denen sich vier mit dem Nan-shan (geolog. Untersuchungen, paläozoische und mesozoische Fossilien, litholog. Charakter der Angara-Sedimente, paläozoische Pflanzen) und eine mit der Geologie der Mongolei befaßt.

NILS HÖRNER wird eine umfassende, methodisch-sedimentpetrographische Untersuchung vorlegen, die ausgeführt wurde, um mechanische Sedimente (Wind- und Wasserablagerungen) Zentralasiens analysieren und erklären zu können. Weitere Arbeiten desselben Verf.'s werden Dünen und Flugsande in Zentralasien, Erosion und Sedimentation in einigen zentralasiatischen Wüstenbecken und Züge ihrer Entwicklung in quartärer Zeit, sowie jetzige und eiszeitliche Vergletscherung in Nan-shan behandeln.

#### Paula Schneiderhöhn.

**Kinzl, Hans, Erwin Schneider und Fritz Ebster:** Die Karte der Kordillere von Huayhuash (Peru). (Zs. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, zugleich Organ der deutsch. geogr. Ges. 1942. 1—35.)

Die Kordillere von Huayhuash — ein 30 km langer Gebirgszug im nördlichen Peru, höchste Erhebung 6634 m — wurde 1936 während der vom Deutschen Alpenverein geförderten zweiten Cordillera-Blanca-Expedition photogrammetrisch aufgenommen. Die daraus entstandene Karte — 472 qkm umfassend, Maßstab 1 : 50 000 — wird hier vorgelegt, die Abhandlung stellt das Begleitwort dazu da.

Der erste Teil schildert die Entstehung der Karte. Aus dem zweiten Teil, der die Landschaft des Kartengebietes behandelt, sei folgendes ausgeführt: Es werden die Beobachtungen über den geologischen Bau des Gebietes mitgeteilt, denen zu entnehmen ist, daß gefaltete Schichten der Kreidezeit den Hauptanteil tragen. Petrographisch handelt es sich um Quarzite und Kalke; zwischengeschaltet sind Lagen von Mergel und Tonschiefer, von denen sowohl lebhaft rot gefärbte als auch kohlführende genannt sind. Im Bereich der Hauptkette werden die Gipfel von einer Granodioritintrusion gebildet, deren maximale Ausdehnung aber nicht mehr als 2 km beträgt. Im S der Kordillere liegt über dem Sedimentsockel eine mächtige Decke von Eruptivgesteinen porphyrtiger Beschaffenheit.

Das Studium der Vergletscherung war eine der Hauptaufgaben der Expedition. Auf der Ostseite des Gebirgszuges liegt die Schneegrenze bei 4000 m; im W steigt sie bis 5200 m hinauf; die Ausdehnung der Gletscher ist infolge der Geländeverhältnisse hier aber trotzdem größer. Die Gletscher können nach Form, Ausdehnung und dem Verhältnis von Nähr- und Zehrgebiet mit denen der Ostalpen verglichen werden. Einige ausgesprochene Plateaugletscher wurden aufgefunden. Auch in der Kordillere von Huayhuash ist ein Gletscherrückgang zu beobachten (bis 1 km Längenverlust). Innerhalb der alten Stirnmoränen entstanden dabei Seen; beim plötzlichen Durchbrechen der Moränenwälle durch die angestauten Wassermassen kam es im letzten Jahrzehnt mehrfach zu Katastrophen.

Die Spuren eiszeitlicher Vergletscherung sind reich. Bezeichnend sind zahlreiche eiszeitliche Seen, Riegel, Rundhöcker, karartige Böden, Hängetäler usf. In den Tälern finden sich zwei große Moränensysteme.

**Paula Schneiderhöhn.**

**Desio, Ardito:** Die italienische Sahara. (Zs. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1941. 369—378.)

Inhalt eines in Berlin gehaltenen Vortrages des italienischen Gelehrten. Vermittelt kurz zusammengefaßt einen ausgezeichneten Einblick in die Erforschung der italienischen Sahara, an der DESIO einen überragenden Anteil hat; gibt insbesondere einige interessante Bemerkungen zu dem Begriff „Wüste“ und einen ganz knappen Abriß der geologischen Geschichte Nordafrikas.

**Paula Schneiderhöhn.**

**Regouth, Th.:** Eine merkwürdige Anzapfung im Stromgebiet des Tsadsees. (T. Nederl. Aardijks. Genootsch. Amsterdam. II. s. 58. 1941. 1012.)

Nach kurzer Beschreibung der Morphologie des Tsadseebeckens wird über die unsicher bekannte Entwicklung des Tsadseegebiets in den letzten Jahrhunderten berichtet. Die Ausdehnung dieses Süßwasser-Binnensees war in dieser Zeit erheblichen Schwankungen unterworfen und hat eine beträchtliche Verminderung erlitten. Die hydrographischen Verhältnisse der Zuflüsse Logon und Tsari, die in ihrem Unterlauf echte Schwemmlandflüsse sind, werden geschildert. Das Stromgebiet des Tsadsees wird durch den Benue bedroht. Der Logon wird bereits durch den Mayo-Kebi, einen Nebenfluß des

Benue, bereits seitlich angezapft. Der Logon hat sein Bett nämlich erhöht und die Mündung seines linken Nebenflusses Kabbia nördlich von Bongor verstopft, so daß dieser nach Bildung der Toubourisümpfe sich einen Ausweg nach W zum Mayo-Kebi gesucht hat. Der Logon schickt zur Hochwasserzeit beträchtliche Wassermengen unterhalb Bongor zum Toubourisee. Da die Flußbetten beständig aufgefüllt werden, werden Logon und Tsari in absehbarer Zeit vollständig in den Benue umgeleitet werden, so daß das Tsadseegebiet in der Folgezeit austrocknen wird. Die Gefahr einer Ableitung der beiden Flüsse besteht auch südlich bei Eré.

**M. Henglein.**

**Stevens, Ch.:** Le coude de capture de Gand. (Bull. Soc. Roy. belge Géogr. 66. 1942. 1.)

Ein alter Flußlauf ist, falls die Anzapfung noch nicht sehr alt ist, an den von der geraubten Gegend herstammenden Geröllen verfolgbar. Je mehr Zeit vergangen ist, desto mehr sind solche geologischen Kennzeichen verwischt. Von dem Vorgang ist nur noch das charakteristische Knie im neuen Lauf Zeuge. Die obere Schelde ist mit der Lys zusammen von Gent genau nach N geflossen, aber dann von Antwerpen her durch rückschreitende Erosion quer durch den Sumpf von Desteibergen angezapft worden, so daß der Scheldelauf bei Gent mit scharfem Knie gegen O biegt.

**M. Henglein.**

## Angewandte Geologie.

### Wasserwirtschaft, Wasserhaushalt.

#### Regional.

**Troßbach, G.:** Die Wasserwirtschaft im Elsaß, in Lothringen und Luxemburg. (Reichsverb. d. deutsch. Wasserwirtsch. Berlin 1941. (Arch. Wasserwirtsch. Nr. 60.) 164 S. Mit 49 Abb.)

Verf. legt seiner Arbeit die Erkenntnis zugrunde, daß es sich bei der Wasserwirtschaft um einen Eingriff in einen Naturvorgang, und zwar in den natürlichen Wasserkreislauf, handelt. Voraussetzung für eine nutzbringende Wirtschaft ist daher eine genaue Kenntnis dieses Kreislaufs. Darüber sind aber im ganzen Untersuchungsgebiet kaum Unterlagen vorhanden. Es werden deshalb in den ersten Abschnitten die klimatischen Verhältnisse und die Natur des Landes eingehend behandelt als Grundlagen für eine ersprißliche Wasserwirtschaft. Der 3. Abschnitt schildert die wasserrechtlichen Verhältnisse. Die folgenden 4 weiteren Abschnitte untersuchen die praktische Wasserwirtschaft: Wasserkraftnutzung, Wasserstraßenbau, landwirtschaftlichen Wasserbau, sowie Wasserversorgung und Abwassertechnik. In der genannten Anordnung werden das Elsaß mit Lothringen und Luxemburg je für sich dargestellt. In einem Schlußabschnitt wird ein Ausblick auf die Zukunft der praktischen Wasserwirtschaft gegeben. Wir begrüßen es dankbar, daß Verf. dieses ihm besonders nahe stehende Gebiet in den Kreis seiner bekannten wasserwirtschaftlichen Untersuchungen gezogen hat. (Nach Ref. von G. ENDRISS in Ber. z. deutsch. Landeskd. 2. 1942.)

#### H. Schneiderhöhn.

**Keller, H.:** Kann die Austrocknung der nördlichen Kalahari vermieden werden? (PETERM.'s geogr. Mitt. 88. Jg. 1942. 81—84. Mit 2 Karten.)

Der Aufsatz setzt sich auf Grund der durch einen eigenen Forschungsaufenthalt erworbenen Erfahrungen und Kenntnisse mit den Plänen auseinander, durch Flußumlenkungen und dadurch bedingte Erzeugung offener Wasserflächen die nördliche Kalahari vor dem Austrocknen zu bewahren und das Klima dort niederschlagsreicher zu machen. Er führt aus, daß einmal die durch die neuere Landesvermessung gewonnenen Höhenanalysen die Unmöglichkeit der Ablenkung größerer Wassermassen in das Durstland ergeben haben, daß andererseits eine günstige Beeinflussung von Klima und Luft-

feuchtigkeit durch offene Wasserflächen in Trockengebieten gar nicht besteht, da dadurch im Gegenteil das Niederschlagswasser noch rascher verdunstet. Als wichtigstes und einzig erfolgversprechendes Mittel zur Rettung der Kalahari wird hingegen die Vermehrung des Grundwasservorrates gefordert. Einige Wege hierzu (vor allem planvolle Wasserwirtschaft im ganzen gesehen; im einzelnen Anlage von Grundwassersperren, Hinzuziehen des Geologen bei geplanten Bohrungen um weiteren Raubbau — der an der Austrocknung die Hauptschuld tragen dürfte, da die Niederschläge nicht geringer geworden sind! — zu verhindern, Schutz der Grasnarbe und Pflege des Pflanzenwuchses usw.) werden kurz erläutert. Die wiederholte Äußerung eines Regierungsberichtes, daß dieses Land durch die Wasserbaukunst in eines der besten Viehzuchtländer verwandelt werden könne, wird durchaus als Utopie bezeichnet.

**Paula Schneiderhöhn.**

### Wassertechnik.

**Coin, L.:** Die Bestimmung der Aggressivität natürlicher Wässer. (Ann. Hyg. publ. ind. soc. Paris. 20. 1942. 145.)

Man bestimmt entweder die freie Kohlensäure im Wasser oder die pH-Werte. Während bei der ersten Methode die mathematisch-graphisch ermittelten Werte mit den experimentellen meist nicht übereinstimmen, gestattet die pH-Bestimmung eine ziffermäßige Bewertung der Wässer. Die Versuche am Marmor ergeben sowohl die Messung des pH-Anstieges wie der aggressiven  $\text{CO}_2$ . Weil sich aber pH beim Versuch mit Marmor fortschreitend ändert, bestimmt Verf. den Sättigungsindex nach der Behandlung und kommt zur Berechnung der Mengen der notwendigen Mittel, die dem Wasser zugesetzt werden müssen, um in den Leitungen die nötigen Schutzschichten zu bilden.

**M. Henglein.**

**Isert, Gerhard:** Eine behelfsmäßige Enteisungsanlage. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 80.)

Zur Zeit muß vielfach in grundwasserarmen Gebieten auf Oberflächen- oder sogar oberirdisches Wasser zurückgegriffen werden. Je nach dem Einstromungsgebiet führt solches Wasser allerlei Stoffe mit, die vor der Verwendung entfernt werden müssen, besonders in Moorwässern. Eisenhaltiges Wasser bietet Schwierigkeiten. Verf. beschreibt eine Enteisungsanlage: zwei Fässer; durch einen Faßquerschnitt von 1 qm sollen nicht mehr als 100 l Wasser in der Stunde laufen, für 80 cm Durchmesser etwa 60 Liter. Im ersten Faß findet die eigentliche Enteisung statt; im zweiten werden die organischen Stoffe gebunden, die Einfluß auf Farbe, Geschmack und Geruch haben. Das Wasser läßt man im oberen Teil des ersten Fasses mit möglichst viel Luft in Berührung kommen. Dazu schafft man eine große Oberfläche, die sich durch Koks oder Holzkohle von mindestens Faustgröße am besten erreichen läßt. Die etwa 50—60 cm dicke Schicht ragt als kegelförmige Erhöhung aus dem Faß heraus. Auch Reisig läßt sich verwenden. Darunter 10 cm Feinkies, dann 50 cm Filtersand (0,5—1 mm Korngröße) und wieder 10 cm Feinkies. In diesen Schichten wird Eisenocker gefällt. Unter

dem Faß ein Becken zur Niederschlagung des Eisenockers, mit feinem Kies gefüllt und eine abgeteilte Kammer ohne Sand- oder Kiesschicht zum Anammeln und Entnehmen des filtrierten Wassers.

Für Trinkwasser muß eine zweite Filterung vorgenommen werden. Oben im Faß befindet sich eine etwa 20—30 cm starke Reisischicht. Dann eine etwa 10 cm starke Feinkieschicht; ihr folgt 80 cm oder mehr Holzkohle in Haselnuß- bis Walnußgröße, darunter wieder 10 cm Feinkies. Am Boden befindet sich ein Ablaufrohr. Die Filteranlage erfordert einige Tage Anlaufzeit, die zur Bildung der Filterhaut und des Brauneisenbelags im Kies und Sand der ersten Tonne nötig ist. Die Holzkohle oder der Koks verlieren ihre Aufnahmefähigkeit nach einigen Wochen Betriebszeit. Ist neben Eisen noch Mangan vorhanden, so muß dem Filtersand im ersten Faß Braunstein beigemischt werden, der als Kontaktmittel wirkt.

**M. Henglein.**

**Streck, O.:** Grund- und Wasserbau in praktischen Beispielen. 1. Bd. Grundbau, Hydrostatik, Grundwasserbewegung. Berlin (Verl. J. Springer) 1942. VIII + 229 S. Mit 130 Abb. Geb. RM. 18.60.

Mit 17 Beispielen aus der Praxis behandelt Dr.-Ing. STRECK Probleme des Grundbaus, der Hydrostatik und Grundwasserbewegung. Studierende und Praktiker können aus solchen durchgearbeiteten praktischen Beispielen ersehen, worauf es ankommt und welche Fragen dabei theoretisch und praktisch berücksichtigt werden müssen.

**Walter Kranz.**

**Preß:** Schäden an Bauwerken infolge Grundwasserstandsveränderungen. (Bautenschutz. H. 10. 1942. 77—80. Mit 5 Abb.)

Durch Veränderungen des Grundwasserstandes wird die Tragfähigkeit des Bodens beeinflußt. An Gründungen mit Holzpfählen können Schäden entstehen.

**Walter Kranz.**

### Abwasser.

Rauch: Die Rheinkorrektion im Domleschg und die Nollaverbauung. (Wasser- u. Energiewirtsch. 33. 1941. 123—128.)

**Garaglio, P. G.:** Erste Befunde über in den Wässern von Florenz vorkommende methanogene Bakterien. (IV. Convegno naz. Metano. No. 17. 1941. 3.)

Bestimmung der in den Abwässern und Abwassersedimenten von Florenz und im Flußwasser des Arno und Mugnone vorkommenden methanogenen Bakterien durch Anreicherung nach BARKER. In den Schmutzwässern sind nur die nicht thermophilen methanogenen Mikroorganismen enthalten. Am häufigsten findet sich als die aktivste Form *Methanobacterium omelianskii*.

**M. Henglein.**

### Steinbruchsgologie. Bohr- und Sprengtechnik.

Schmaßmann, W[alter]: Wasserbau, Abwasserbeseitigung und die Interessen der Fischerei, der Landwirtschaft und der Trinkwasserversorgung. (Wasser- u. Energiewirtsch. 33. 1941. 98—102, 113—115.)

**Landgraeber, F. W.:** Die ältesten Bohrungen der Welt. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 81.)

Die Tiefbohrtechnik nähert sich heute der 5000-m-Grenze. Vor rund 100 Jahren wurden die ersten, mehrere 100 m tiefen Bohrungen in Deutschland ausgeführt. Die ältesten Bohrungen der Welt befinden sich in der Provinz Setschuan in China. Im Bergbaubezirk Tseliutsin haben die chinesischen Bergleute daselbst Salz gewonnen schon zu Beginn unserer Zeitrechnung. Vor mehr als 1000 Jahren ist dort auch die Tiefbohrtechnik erfunden worden. Über einem Schacht von etwa 25 m wurde ein 30—40 m hoher Bohrturm aus geschälten Baumstämmen aufgestellt, die durch Bambusseile und Keile in Form von Bündeln fest zusammengefügt wurden. Über ein oben im Turm befindliches Rad lief ein Bambusseil, an dem ein Eisenmeißel befestigt war, dessen Auf- und Abbewegung nach Art des heutigen Schlagbohrers an einem Waagebalken stattfand. Auf diesen traten 3—4 Paar Kulis, im Takt sich wechselnd. Der Bohrmeißel wurde jeweils gehoben und fallen gelassen. Zum Verrohren des Bohrloches verwandte man den starkwandigen Stamm einer besonders gezüchteten Bambuspflanze bis zu etwa 60 m Tiefe. Der tiefere Teil des Bohrlochs blieb bis zum Anschlagen des Salzlagers unverbohrt, obwohl bis 1000 und mehr Meter vorgestoßen werden mußte. Heute wird noch nach diesem Verfahren gebohrt. Die Herstellung dauert Jahrzehnte. Das erbohrte Salz wird in konzentrierter Lösung geschöpft, die alle 15—20 Minuten mittels Haspel heraufgezogen werden. Der Setschuan-Chinese, der bis zu 150 kg schleppen kann, trägt das Kochsalz Hunderte von Kilometern, um es zu verkaufen.

In manchen Bohrungen wird Erdöl und Erdgas angetroffen und gewonnen.

**M. Henglein.**

**C.:** Neues Bohrgerät für Tiefbohrungen. (Umschau. 49. 1943. 112.)

Auf ein Bohrgerät, welches das lästige Abweichen von der gewünschten Richtung selbst verhindert, ist vor kurzem ein Patent erteilt worden. Das Bohrgerät besteht aus einem Bohrer und einem rohrförmigen Führungsmantel, der am unteren Ende des Bohrgestänges an den Bohrlochwänden anliegt. In diesem Mantel ist das Bohrgestänge mehrmals gelagert. Der Mantel dreht sich nicht mit, solange das Bohrloch rund ist. Sobald jedoch das Bohrloch beim Auftreffen schräg verlaufender härterer Gesteine aus der Richtung gedrängt oder unrund wird, dreht sich der Führungsmantel infolge Kupplung mit dem Gestänge mit und fräst das Bohrloch in der gewünschten Richtung genau rund. Entsprechend dem Bohrlochdurchmesser erhält der Führungsmantel eine Länge von 10—20 m und darüber. Wegen dieser großen Länge und des unten angebrachten Fräsers wird die gewünschte Bohrlochrichtung bis zu den größten Bohrtiefen stets gewährleistet.

**M. Henglein.**

**Krätzschmar, Harry:** Bedeutende Arbeitersparnis durch die Verwendung kleinster Mengen Sprengstoff. Ein Beitrag zu rationellem Arbeitseinsatz. (Nobelhefte. 17. H. 5. 1942. 37—39. Mit 6 Abb.)

Aus einer Mauer wurden durch kleine Sprengladungen 14 Eisenträger schnell und ohne weitergehende Beschädigung der Mauer herausgelöst, wobei an Zeit und Geld beträchtliche Einsparung erzielt wurde. Man sollte annehmen, daß gemäß dieser Anregung zahlreiche Aufgaben zweckmäßig gelöst werden können, bei denen es nicht auf Zertrümmerung, sondern auf Arbeitsleistung durch die Sprengung ankommt.

**Stützel.**

**Walk, Josef:** Erfahrungen mit Großbohrlochsprengungen in Übertagebetrieben. (Nobelhefte. 18. H. 1. 1—8. Mit 9 Abb.)

Mehrere Verfahren, ihre sprengtechnischen Einzelheiten und ihre Anwendbarkeit auf die verschiedenen Gesteine, Zwecke und die gegebenen Verhältnisse und ihre Bewahrung werden beschrieben.

**Stützel.**

**Wagner, Richard:** Das schlagende Hartmetallbohren in der Steinindustrie. (Steinind. u. Straßenbau. 41. H. 15/16. 1942. 109—113. Mit 3 Abb.)

Preßluftbohren, Bohrer, Schneide, Abnutzung, Leistung. Eignung der Hartmetalle zum Besetzen der Bohrerschneiden. Anwendung. Schwierigkeiten beim Schlagbohren — Sprödigkeit, dauerhafte Befestigung — und ihre Überwindung. Neuere Verbesserungen. Spülung. Abnutzung und Schleifen. Einhaltung von Schneidenform und Schneidwinkel ist wesentlich. Sachgemäße Behandlung.

**Stützel.**

**Röder, Kurt:** Untersuchungsarbeiten im Arzberger Spateisensteinbergbau. (Nobelhefte. 17. H. 2. 1942. 12—16. Mit 7 Abb.)

Sprengtechnisches in Abhängigkeit vom Gestein bei Schachtabteufen und Streckenvortrieb in Phyllitschiefer, Urkalk und Spateisenstein zur Neuuntersuchung der alten, aber wegen Wasserschwierigkeiten aufgelassenen Spateisenlagerstätte von Arzberg im südöstlichen Fichtelgebirge.

**Stützel.**

**Bendel, L.:** Das Sprengen im Fels. Ein Beitrag zur praktischen Ingenieur-Geologie. (Schweiz. techn. Zs. 1942. 105, 117.)

Die zweckmäßige Verwendung von Sprengstoff im Steinbruchbetrieb, Stollen- und Tunnelbau wird behandelt. Begriffe in der Sprengtechnik, Sprengstoffe, Schußarten, Bohren, Schießbarkeit des Gesteins und Sprengwirkung werden erörtert. Die Ladeformeln ergeben den Sprengstoffverbrauch in Abhängigkeit von der Gesteinsbeschaffenheit. Zahlenmäßige Angaben über die Bohrfestigkeit, Bohrgeschwindigkeit, Druckfestigkeit, Schlagfestigkeit und Härtezahl verschiedener Gesteinsarten werden gegeben, ferner über den Sprengstoffverbrauch und die Abhängigkeit des Sprengmittelverbrauchs vom Bohrerverbrauch.

**M. Henglein.**

**Kreis, Alfred:** Die Beanspruchungen des Gesteins in der Nähe von Sprengstellen. (Verh. schweiz naturf. Ges. 1941. 98—99.)

## Bodenphysik. Erdbau. Baugrund.

**Tiedemann, B.:** Über Bodenuntersuchungen bei Entwurf und Ausführung von Ingenieurbauten. (2. verb. Aufl. 40 S. Mit 22 Abb. u. 5 Taf. Verlag Wilh. Ernst u. Sohn, Berlin 1942.)

Die Durchführung von Bodenuntersuchungen auf Großbaustellen wird sich in den meisten Fällen als Gemeinschaftsarbeit von Entwurfsbearbeiter und Bauleitung mit einer Erdbauversuchsanstalt ergeben. Es wird besprochen, welche Einzelaufgaben hierbei jedem der beiden Partner zufallen. Es wird gezeigt, wie schon bei der Entnahme der Proben in Bohrungen und Schürfungen wichtige Beobachtungen anzustellen sind, die oft ausschlaggebend sind für die richtige Wahl der Gründungsart und andere Entscheidungen. Die Bohr- und Schürfarbeiten sind deshalb verantwortlich durch einen Ingenieur zu leiten, der bodenkundlich so weit vorgebildet sein muß, daß er die Entnahme der Bodenproben überwachen, sie richtig ansprechen und bestimmen kann. Es wird ein kurzer Abriß über dieses Wissensgebiet gegeben. Es werden Angaben gemacht über die Durchführung von Bohr- und Schürfarbeiten, über die Entnahme von ungestörten Bodenproben aus Bohrlöchern und Schürfschächten. Die Bestimmung und Benennung von Bodenproben wird behandelt. Es wird eine Gliederung der Böden gegeben, die es dem Ingenieur, der sich neu mit diesem Gebiet befaßt, erleichtern soll, sich in der Vielheit der Arten zurechtzufinden.

Es werden Angaben gemacht über die Einrichtung einer Bodenprüfstelle bei der Bauleitung, und es werden die Untersuchungsverfahren aufgezählt, die dort im einzelnen durchzuführen sind. Das für diese Untersuchungen erforderliche Gerät wird angegeben. Schließlich wird noch auf Pump- und Sondenversuche eingegangen.

Die von Baustellen so oft gestellten Fragen über die Entnahme ungestörter Bodenproben, Beobachtungen über unsachgemäße Durchführung von Schürfbohrungen, unklare Benennungen der Böden in den Schichtenverzeichnissen u. a. gaben den Anlaß zu der vorstehenden Abhandlung. Auf Einzelheiten der Untersuchungsverfahren wurde eingegangen, um Entwurfsbearbeiter und Bauleitung gleich in die von der Baustelle durchzuführenden Untersuchungen einzuführen. Der bauleitende Ingenieur muß sich doch mindestens so weit mit der Bodenkunde befassen, daß er seine Böden benennen und ihre Zustandsform angeben kann. Darüber hinaus stehen der Baustelle für alle bodenkundlichen Prüfungen und statischen Berechnungen die Erdbauversuchsanstalten zur Verfügung. (Zusammenf. des Verf.'s in Geol. Zbl. 70. A. 1942. 431—432.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Kjellman, Walter:** Das erdbaumechanische Laboratorium der kgl. schwedischen Wege- und Wasserbauverwaltung. (Tekn. T. 72. H. 34. Väg-och Vattenbygg. 1942. 105.)

Räume und Ausrüstung des Laboratoriums werden beschrieben. Ein verbesserter Kolbenbohrer, ein in den Boden zu schraubender Bodenpegel und ein für beliebige Pfahlabstände verwendbarer Pfahldruckprüfapparat werden besonders erwähnt. Ein verbesserter Ödometer ist ein Kompresso-

meter, in dem die Zusammendrückbarkeit und Wasserdurchlässigkeit von Erdproben bestimmt werden. Auch die Scherfestigkeit läßt sich damit bestimmen. Er erzeugt dabei richtigere Spannungen und Formänderungen als die bisherigen Scherapparate. In einem automatisch die Last steigernden und die Formänderung registrierenden Apparat wird die Druckfestigkeit von Bodenproben bestimmt. Eine Abänderung der ODÉN'schen Methode dient zur Sedimentationsanalyse. Noch mehrere Apparate und Bohrer werden beschrieben.

**M. Henglein.**

**Kjellman, Walter:** Bauliche Sicherung deutscher Dome. (Umschau. 47. 1943. 112.)

Durch das Erdbeben vom 16. November 1911 in Südwestdeutschland wurden auch das Konstanzer und Ulmer Münster angegriffen, was in Ulm zu einer verschärften Überwachung von Bauschäden führte. Es wurde eine fortschreitende Erweiterung der am Hauptturm beobachteten Risse festgestellt. Die Ursache lag daran, daß der Baugrund nicht anstehender Fels war, sondern aus Schotter und Kiesen der Eiszeit, sowie aus Ablagerungen der früheren Donau bestand. Die östlichen Turmpfeiler-Fundamente wurden durch 14 Anker miteinander verbunden. Jeder der Ostpfeiler trägt einen Druck von 11 000 t. Bei dieser Arbeit wurden die Fundamente durchbohrt, auf denen der höchste deutsche Kirchturm mit 161 m ruht.

Am Straßburger Münster wurden schon früher Sicherungsarbeiten an Schildbögen, Gewölben und Pfeilern vorgenommen. Zur Stützung des 143 m hohen Turmes wurden die Pfeiler bis auf den gewachsenen Kiesboden 3,5 m unter die alte Fundamentsohle neu gegründet.

**M. Henglein.**

**Winterkorn, H. F.:** Applications of modern clay researches in construction engineering. (J. Geol. 50. 1942. 291—306.)

Die mechanischen Eigenschaften der Tone und der sie zusammensetzenden Tonminerale sind von größtem Einfluß bei Setzungserscheinungen von Gebäuden und für die Standfestigkeit von Dämmen, Füllmassen und Einschnitten. Diese mechanischen Eigenschaften sind besonders die Zusammendrückbarkeit, die Durchlässigkeit und der Scherwiderstand der Tone. Auf diesem Gebiete haben die modernen Untersuchungen der Tonminerale manche Anregung zu empirisch gefundenen und mathematisch formulierten Gesetzen ergeben. Besonders ist zu berücksichtigen, daß die Böden den täglichen und jahreszeitlichen Schwankungen von Temperatur und Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Man muß daher ihre Eigenschaften als Funktionen dieser Veränderlichen erforschen. Die Konstanten dieser Veränderlichen sind aber bestimmt durch die Kristallstruktur, die grobe chemische Zusammensetzung und die Art und Menge der austauschbaren Basen. Zum Schluß wird noch auf einige praktische Fälle hingewiesen, in denen durch Basenaustausch unerwünschte Eigenschaften der Böden geändert wurden.

**Hellmers.**

**Lenk, Kurt:** Vereinfachung des Gefrierverfahrens im Grundbau. (Bautechnik. 20. H. 47. 1942. 418—420. Mit 4 Abb.)

Verlegung des Verdampfungsvorgangs aus der Kältemaschine in die Gefrierrohre ist bei Baugruben wegen ihrer geringen Tiefe gegenüber Schächten

leichter möglich. Der technische Aufwand wird vereinfacht und gegenüber Spundwänden Stahl eingespart. Arbeitsweise, Beispiel. **Stützel.**

**Fritsch, V.:** Zur Frage des Gebäudeblitzschutzes. (Der Bautenschutz. H. 11. 1942. 81—86.)

Verf. schildert deutsche Blitzschutzverhältnisse, die ja auch von den geologischen Verhältnissen abhängig sind. Er verlangt Berücksichtigung des Blitzschutzes bei der Baugesetzgebung des Deutschen Reichs und schlägt zweckmäßige Ausbildung des Blitzschutzes vor. **Walter Kranz.**

**Zunker:** Normblatt-Entwurf über kulturtechnische Bodenuntersuchungen. (Der Kulturtechn. H. 9/10. 1942. 211—223.)

Verf. bespricht den DIN-Entwurf Nr. 4220: Bezeichnung von Bodenarten und Kartierung von Böden für den Landeskulturbau. **Walter Kranz.**

**Zimmerle:** Die Rettung des Straßburger Münsters vor drohender Einsturzgefahr — zugleich eine Ehrenrettung. (Bauwelt. H. 51/52. 1942. 1—5. Mit 12 Abb.)

Durch zu hohe Bodenbeanspruchung war ein Straßburger Münsterturmpfeiler gefährdet. Verf. beschreibt die Neugründung des Turmpfeilers nach den Plänen des Baumeisters JOHANNES KNAUTH [vgl. auch KITTEL, nach DAUCHY, Die Bautechnik. 1926. 178. Ref.]. **Walter Kranz.**

Joedicke, F.: Neuzeitliche Bauweisen zur wasserseitigen Dichtung von Erdbauten und zur Verdichtung durchlässiger Bodenarten. (Bautenschutz. 1936. 11 S.)

— Der Einbau von Asphaltdecken auf Böschungen. (Bitumen. 1936. 15 S.)  
Kollbrunner, Curt F[riedrich] und Charles Blatter: Injektionen, Verfestigung und Abdichtung von durchlässigen Böden, fein zerklüfteten Gesteinen, porösem Mauerwerk, Beton etc. (Privat-Ges. f. Bodenforsch. u. Erdbaumechanik Zürich. Ber. Nr. 4. 1941. 52 S. Mit 16 Abb.)

Lebling, Cl.: Bodenbefestigung. (Der Tropenpflanzer. 1942. 274—276.)  
Natermann: Böschungsformen. (Deutsch. Wasserwirtsch. 1942. 322—330. Mit 5 Abb.)

Ohde: Die Berechnung der Sohldruckverteilung unter Gründungskörpern. (Der Bauingenieur. 1942. 99—107 u. 122—127. Mit 24 Abb.)

Schmidt, E. R.: Geologische und bodenmechanische Notizen zum Bergbruch des Budaer Varhegy in den Jahren 1935/36. (Jber. d. kgl. ung. geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. 4. 1940. Budapest. 1885—1898. Mit 3 Abb.)

## Straßenbau. Eisenbahnunterbau. Brückenbau.

**Huber, Otto:** Erdstraßen-Versuche. (Die Straße. 9. H. 23/24. 1942. 233—237. Mit 8 Abb.)

Im ersten Teil werden die Einflüsse auf die Festigkeitseigenschaften der Erdstraßen eingehend und klar besprochen. Auf die sehr beachtenswerten

Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Hervorgehoben wird, daß die eingebaute Masse möglichst hohlraumarm und gut verdichtet sein muß, und als zweite Regel, daß die Anteile an sandigem und tonigem Baustoff einen bestimmten Plastizitätszahlbereich ergeben müssen, um die Wasserempfindlichkeit und die Kittfähigkeit in den richtigen Grenzen zu halten. Die Tragfähigkeit von nur Reibung besitzendem Kies und Sand einerseits und nur durch Kohäsion ausgezeichnetem Ton andererseits ist gering, wird aber durch Mischungen beider erstaunlich gesteigert.

Durch die Erfahrungen an der nunmehr eingehend beschriebenen, vielgliedrigen Versuchsstrecke bei München wurden die amerikanischen Ergebnisse größtenteils bestätigt und im allgemeinen die Brauchbarkeit solcher Straßen wahrscheinlich gemacht, wenn auch noch einige Fragen offen blieben. Abschließend werden Frostgefährdung, Vergleich mit wassergebundener Schotterdecke, Unterhaltung, Bedeutung als Unterbau für andere Befestigungsarten und Versuche über die maschinelle Herstellung von Erdstraßenmischungen besprochen und folgende Schlußfolgerungen aus dem Großversuch für die Praxis aufgestellt:

„1. Die Plastizitätszahl ist ein brauchbares Kriterium für die Beurteilung der richtigen Zusammensetzung der Erdstraßenmischungen. Sie bewegt sich für gute Mischungen etwa zwischen den Grenzen 3 und 12. Dabei wird man den Wert der Plastizitätszahl zweckmäßig so wählen, daß er innerhalb dieser Grenzen um so größer ist, je trockener das Klima und um so kleiner, je feuchter das Klima.

2. Je dichter die Mischung zusammengesetzt ist, desto günstiger ist sie. Für die in der Decke zu erwartende größte Dichte geben die beim optimalen Wassergehalt mit 220 atü verdichteten Probekörper einen Anhaltspunkt.

3. Brechsand scheint sowohl für die Tragfähigkeit wie für die Verschleißfestigkeit günstiger als Natursand zu sein, Quarzsand weniger günstig als Kalksand.

4. Zumischungen von Stroh- und Hobelspänen verbessern den Lößlehm nicht.“

**Stützel.**

**Hesse, Hermann:** Der Bau von Kiesstraßen in Norwegen. (Die Straße. 10. H. 1—4. 1943. 15—18.)

Das Straßennetz und seine Bedeutung für das Land, die neue Entwicklung. Die Bauweise der alten Kiesstraßen. Die „stabilisierten“ Kiesstraßen. Als Bindemittel wird Lehm eingebracht. Voreiszeitliche Lehme sind wegen größerer Feinheit günstiger als die weit häufigeren glazialen Lehme. Um die bindende Feuchtigkeit besser zu halten, werden wasseranziehende Salze oder Sulfitablauge zugesetzt.

**Stützel.**

**Schmidt:** Bericht über die im Jahre 1941 im Reichsgau Wartheland durchgeführten Vermörtelungsversuche im ländlichen Wegebau und Vorschläge für ihre Weiterentwicklung. (Die Straße. H. 19/22. 1942. 212.)

Durch Bodenvermörtelung wurden im Warthegau Dorfverbindungswege

hergestellt. Verf. berichtet über dabei gewonnene Erfahrungen und noch nicht beantwortbare Fragen.

**Walter Kranz.**

**Weber:** Sandbeton, Erdverfestigung und Porenvolumen. (Der Straßenbau. H. 21/22. 1942. 120 f.)

Die Unterschiede zwischen „Sandbeton“ und Verfestigung des Untergrundes — „Erdverfestigung“ — werden aufgezeigt. Derartige Bauweisen sind im O kriegsbedingt. Der Zementbedarf von Sanden wird nach deren Porenvolumen usw. ermittelt.

**Walter Kranz.**

### Talsperren. Kraftwerke. Dammbau. Uferschutzbau.

**Mügge:** Über die Gestaltung von Talsperren und Talsperrenlandschaften. (Deutsch. Wasserwirtsch. H. 9. 1942. 404—418. Mit 30 Abb.)

Talsperrenbauten müssen in das Landschaftsbild eingefügt werden, entsprechend sind die Stauseelandschaften zu gestalten. **Walter Kranz.**

**Gruner:** Einiges über den norwegischen Talsperrenbau. (Schweiz. Bauztg. Zürich. 119. 1942. 2—4 u. 18—22. Mit 24 Abb.)

**Hojnos, R.:** Über eine Talsperre in der Matra. (Geol. Rundschau. Budapest 1941. 3—10. Mit 1 Abb.)

**v. Sümeghy, J.:** Geologische Ergebnisse der an der Schleuse und dem Staudamm von Bekesszentandras abgeteuften Schürfbohrungen. (Jber. d. kgl. ung. geol. Anst. über die Jahre 1933—1935. Budapest. 4. 1940. 1775—1781.)

### Tunnel- und Stollenbau.

**Ebener, F.:** Der Bau des Simplontunnels. (Bull. Soc. frib. sci. nat. 34. 1939. 69—76.)

**Jäckli:** Gesteinsklüftung und Stollenbau. (Schweiz. Bauztg. Zürich. 119. 1942. 115—117.)

**Keller, Gerhard:** Praktisch-geologische Beobachtungen beim Auffahren eines Kanalstollens im Untergrund von Essen und ihre Anwendung auf Baugrundfragen. (Geol. u. Bauwesen. 10. 1938. 65—82. Mit 6 Abb.)

### Bauprobleme im Hochgebirge. Wildbachverbauung.

**Prückner, Richard:** Die Heilung der Bodenwunden in der Wildbachverbauung. (Deutsch. Wasserwirtsch. 37. 1942. 558.)

Die durch Entwaldung der Steilhänge im Hochgebirge und das Befördern von Holz gebildeten Runsen werden durch Regenwässer immer tiefer ausgehöhlt und zu gefährlichen Geschiebeherden. Auf sie sind die großen säkularen Hochwasserkatastrophen zurückzuführen. Es werden planmäßige Wiederaufforstung und Wildbachverbauung gefordert. Kleine und kleinste Sperren können die zahlreichen kleinen Geschiebeherde stilllegen. Die bewährte Buschbauweise wird als billiges, fast unangreifbares Baumittel empfohlen.

**M. Henglein.**

Jordan: Zur Wildbachverbauung im Protektorat. (Der deutsch. Forstwirt. **23.** 1941. 736—737.)

Swoboda, W.: Wildbachverbauung im Protektorat Böhmen und Mähren. (Tharandter Forstl. Jb. **93.** 1942. 111—119.)

### Gebirgsdruck beim Bergbau. Bergschäden.

**Semmler:** Bergschäden und scheinbare Bergschäden im Gelände. (Umschau. **47.** 1943. 182.)

Die Abbauverhältnisse und die geologischen Verhältnisse sind für die Beurteilung von Bergschäden echter und scheinbarer Art allein maßgebend. Soweit sich aus den Grubenbildern der Steinkohlenbergwerke eindeutig die Einwirkung des Abbaues auf die Tagesoberfläche feststellen läßt, ist die Kenntnis der Geologie des Untergrundes nicht mehr so bestimmend für eine gerechte Ermittlung der Ursache. Aber in Zweifelsfällen spielt der Gebirgsaufbau doch eine große Rolle. Ungenügende Gründung, schlechter Ausbau, starker Lastwagenverkehr u. a. haben natürlich auch eine nicht zu unterschätzende Bedeutung.

Durch unzumutbaren Abbau der Steinkohlenflöze entstanden im Warndt im Waldgelände Brüche, die sich bis zur Tagesoberfläche durchsetzten und hier erkennbar sind. In den flach gelagerten Buntsandsteinschichten des Deckgebirges entstand ein Grabenbruch. Es handelt sich hierbei um eine ausgesprochene Zerrungserscheinung. Die in der Mitte eingesunkene Scholle wird von kleinen Randschollen begleitet. An andern Stellen entstand nur eine breite Spalte. Wenn Häuser vorhanden gewesen wären, so wären solche auf den Randspalten vollkommen zerstört worden; auf der abgesunkenen Scholle dagegen wären sie wohl kaum schwer mitgenommen worden. Die Klüftung war die Ursache des Grabenbruchs. Die linke Flanke der Scholle wurde in einem großen Bogen angelegt, während die rechte geradlinig verläuft. Während im ersten Fall die Klüftung den Verlauf bestimmt hat, war es in letzterem Falle die Abbaufeldgrenze. Die Spalten erstrecken sich auf mehrere hundert Meter und verlaufen fast parallel zu dem Abbaufeld. Ihre Öffnungen reichen bis 40 m tief. Die lockeren Sandsteine sind weiter ausgebrochen und regelrechte Kessel in den Spalten entstanden. Ein ähnliches Zerrungsgebiet mit annähernd gleich großen Spalten befindet sich im Wald bei Dudweiler in der Nähe des Schindeborner Schachtes, das ebenfalls durch unsachgemäßen Abbau entstanden ist.

Auch in sehr festen Sandsteinbänken sind echte Bergschäden nachzuweisen. Es entstehen an Stelle von breiten Spalten jedoch mehrere schmale Spalten, die insgesamt einen erheblichen Zerrungsbetrag ausmachen können. Dagegen sind die Klüfte des natürlich geklüfteten Sandsteins der Ottweiler Schichten gleichmäßig und in einer Richtung angelegt. Sie sind bei der Gebirgsfaltung entstanden. Ihre Standfestigkeit ist oft gering. Darauf errichtete Gebäude zeigen oft Setzungserscheinungen.

Durch die Wechsellagerung der Gesteine entstehen oft zahlreiche Schäden. Bei starker Durchfeuchtung bilden sie platte Gleitbahnen, namentlich wenn die Schichten durch Einschnitte ihres Zusammenhanges beraubt werden und

freigelegt sind. In der Schichtfolge des Steinkohlengebirges haben sich im Saarland viele Rutschungen ereignet. Der Bergbau ist an solchen Erscheinungen meist unbeteiligt. Noch häufiger sind die Schubbewegungen und Rutschungen, die sich im Gehängeschutt oder in den Verwitterungsböden ereignet haben. Die letzteren sind meist tonig, saugen Wasser auf bei starken Niederschlägen und bilden eine in sich gleitende Masse. Der Bewegungsvorgang ist meist an der sanft welligen Struktur der Bodenoberfläche zu erkennen. Ein benachbarter Baumbestand zeigt durch die am Boden gekrümmten Stämme die Bodenbewegung an. Durch eine solche Schubbewegung des Gehängelehms ist ein beträchtlicher Schaden an einem Schulgebäude im Saarland entstanden. Zuerst wurde ein Bergschaden angenommen, da in 3 km ein Steinkohlenflöz abgebaut wird. Die nähere Untersuchung ergab aber, daß das Gebäude seit Jahren in Bewegung ist und mit seinen Grundmauern nirgendwo auf festem Fels stand. Durch seine Größe und sein Gewicht mußte es selbst noch die Bewegung des Bodens verstärken. Das Gebäude befindet sich an einem Hange und bewege sich mit seiner Baugrundlage hangabwärts. Es erhielt dabei zahlreiche Risse.

Gelegentlich des Straßenbaus zwischen Köprich und Nalbach an der Prims wurde der alluviale Gehängelehm im Tal angeschnitten. Die zusammenhaltende Kraft der Pflanzendecke wurde dadurch vernichtet. Die Aufhebung der Kohäsionskräfte innerhalb des Massenverbandes sowie die Zerstörung des labilen Gleichgewichts bewirkten, daß auf einer Breite von mehreren 100 m der ganze Hang in Bewegung gesetzt wurde. Aus der bereits bestehenden langsamen Gleitung entstand eine Rutschung, die auch durch die Wurzeln von Bäumen nicht verhindert werden konnte.

Eine Siedlung in Köprich wurde auf dem bereits in Bewegung befindlichen Boden angelegt. Die Häuser weisen heute ganz erhebliche Schäden auf oder sind inzwischen wegen Baufälligkeit abgerissen. Der Untergrund besteht aus den Kuseler Schichten des Rotliegenden. Der Verwitterungsboden ist sandig-tonig. Auch hier wurden die Schäden zuerst dem Bergbau zugeschoben. Er ist aber mehr als 15 km davon entfernt. Die bereits vor der Bebauung deutlich am Boden erkennbare Bewegung des Baugrundes wurde anscheinend übersehen. Die Belastung des Bodens durch die Häuser störte das labile Gleichgewicht des Bodens und rief weitere Bewegungen hervor. Die im Jahre 1937 nur 6—8 cm breiten Risse sind an einem Hause inzwischen auf 30—40 cm angewachsen. Trotzdem wurden weitere Gebäude errichtet, obwohl das Ende der Bewegung noch gar nicht abzusehen ist. Der Berg wandert weiter. Durch Bepflanzung versuchte man ihn zum Stillstand zu bringen. Bis die zusammenhängende Kraft der Baumwurzeln und der Grasdecke die notwendige Stärke besitzen, vergehen aber noch Jahre.

#### M. Henglein.

**Groß, Karl:** Rationalisierung im Gesteinsstreckenvortrieb. (Berg- u. Hüttenm. Mh. 91. 1943. 19, 49.)

Einleitend wird die Aufgabe der Arbeit behandelt. Die zur Lösung gewählten Mittel werden beschrieben und begründet. Nach kurzer Beschreibung der bisherigen Arbeitsmethoden im Gesteinsstreckenvortrieb wird der Entwicklungsgang bis zur Arbeitsbestgestaltung aufgezeigt. Über den Versuch

mit verschiedenen Abschlagslängen gelangte man zum Vortrieb im Rhythmus, der die beste Vorbedingung für eine gute Leistung nicht nur im Handbetrieb, sondern besonders auch im vollkommen mechanisierten Betrieb bietet. Die beim Studium der Bohrarbeit gewonnenen Erfahrungen sind sowohl für den Handbetrieb als auch für den mechanisierten Bohrbetrieb durch Arbeitsstudien erhärtet. Die organisierte Schießarbeit, die ausschließlich mit Zeitzündern durchgeführt wird, ergänzt auf das beste die Bohrarbeit, so daß beide nach den heutigen Erkenntnissen ihre Bestform erreicht haben.

Nach Erörterung der Bedingungen zur Erzielung guter Ladeleistungen im Handbetrieb wurden die Erfolgsmöglichkeiten bei halbmechanischer und vollmechanischer Ladearbeit durch Ergebnisse exakt ausgeführter Arbeitsbeobachtungen ermittelt. Eine verbesserte Ausführung einer Schußbühne wird beschrieben.

Im Endergebnis zeigte sich, daß beim Handbetrieb ein Abschlag in 24 Stunden und beim vollkommen mechanisierten Betrieb in 8 Stunden regelmäßig gefordert werden muß. Die wirtschaftliche Bedeutung des erzielten Erfolges der Rationalisierung und Mechanisierung wurde aufgezeigt. Um die erzielten Erfolge dauernd zu erhalten, darf eine Rationalisierung auch im Gesteinstreckenvortrieb die Betriebsüberwachung nicht vernachlässigen. Sowohl die technische Führung der Gesteinsbetriebe als auch die periodischen Berichte und die Betriebsstatistik müssen den neuen Erkenntnissen und Erfordernissen angepaßt werden.

**M. Henglein.**

**Lehmann, K., K. Neubert und K. Schafstein:** Berechnung und Darstellung von Bodenbewegungen über Abbauen. (Mitt. Markscheidewes. 53. 1942. 1.)

Vergleich verschiedener Verfahren zur Berechnung von durch Bergbau verursachten Bodensenkungen bezüglich ihrer Genauigkeit und der zur Ausführung nötigen Zeit. Die Bedeutung der Zoneneinteilung und der Einfluß verschiedener Teufen und Flözneigungen werden untersucht und für die Berechnung von Horizontalverschiebungen neue Wege angegeben. Für Planung und Fortführung von Bergbaubetrieben sind die aus den Verschiebungen zu berechnenden Bodenneigungen, Zerrungen, Pressungen, Stauchungen und Streckungen von großer Bedeutung. Zur übersichtlichen Darstellung der Bodenbewegungen und Spannungen werden neuartige Bodenbewegungspläne ausgearbeitet und Beispiele hierfür auf besonderen Tafeln beigelegt.

**M. Henglein.**

**Lenze, B.:** Gebirgsschläge in steileinfallenden Kohlenflözen und Abwehrmaßnahmen gegen dabei auftretende Gefahren. (Der Bergbau. 55. Jg. Nr. 6. 1942.)

Unter Beigabe von Skizzen und Aufnahmen werden Verhütungsmaßnahmen gegen die plötzlich auftretenden Bergschläge aufgeführt.

**Falke.**

**Kegel, K.:** Sicherungsmaßnahmen beim Lösen von Stand- oder Stauwasser aus alten Grubenbauen. (Der Bergbau. 55. Jg. Nr. 17. 1942.)

Die Arbeiten, die zur Sicherung beim Lösen von Stand- oder Stauwasser aus alten Grubenbauen erforderlich sind, bestehen in 1. Vorbohren zum Herantasten an die alten Grubenbaue. 2. Das Anzapfen der Stand- und Stauwasser (Regulierung der ausfließenden Wassermengen). 3. Die Durchörterungsarbeit darf erst begonnen werden, nachdem das Stauwasser bis auf ungefährliche Mengen abgeflossen ist.

**Falke.**

**Obert, Leonard:** Measurement of rock pressures in underground mines. Experimental work based on velocity of sound and detection of subaudible noises yields encouraging results. (Eng. Min. J. 142. 1941. 52).

Der Elastizitätsmodul der Gesteine ist vom Druck abhängig. Auch die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elastischen Wellen hängt daher vom Druck ab. Messungen wurden in einigen nordamerikanischen Gruben über Gesteinsdruck ausgeführt. An den belasteten Pfeilern wurde die Ausbreitungsgeschwindigkeit in vertikaler Richtung gemessen. Bei der Verminderung des Pfeilerquerschnittes blieb in den meisten Fällen der an den Pfeilern lastende Druck fast unverändert. Die natürlichen Pfeiler konnten somit durch entsprechend konstruierte Pfeiler ersetzt werden. Die in den Gesteinen durch Druckveränderungen entstehenden Geräusche können mit Geophonen und Verstärkerröhren wahrgenommen werden. Sie ergaben wertvolle Aufschlüsse über die Druckverhältnisse der Gesteine, besonders beim bevorstehenden Bersten der Gesteinsmasse.

**M. Henglein.**

## Wehrgeologie.

**Kranz, Walter:** Zur Entwicklung der deutschen technischen Wehrgeologie. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 91 S. Deutsch. Pionier-Ztg. 20. Nr. 4. Berlin 1943. 39 f.)

Nach kurzen Angaben über die Anfänge der neuzeitlichen deutschen Wehrgeologie vor und im 1. Weltkrieg wird deren Entwicklung seit 1938 und im 2. Weltkrieg bis 1942 geschildert, in Anlehnung an Veröffentlichungen von KITZINGER-HÖHNE, v. BÜLOW, KRANZ, SONNE, BURRE, DIENEMANN, PRESS, HAMPE, Hauptmann Dr. W. . . . und H. KELLER, vgl. unsere Einzelreferate darüber im Geol. Zbl. (Berlin u. Stuttgart). 1942 befand sich bei jeder deutschen Armee eine „Wehrgeologenstelle“ mit 2 Fachgeologen und 7 Hilfskräften. Deren Ausstattung mit Gerät und die derzeitigen Aufgaben sowie Beispiele aus den vielseitigen Arbeitsgebieten der Wehrgeologen am Westwall, bei den Befestigungen vom Eismeer bis zum Atlantik und Mittelmeer wie im Osten werden geschildert, unter Hinweis auf deren Bedeutung und den soldatischen Einsatz der Wehrgeologen im deutschen Schicksalskampf.

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

**Ungenannt:** Major Dr. KRANZ 70 Jahre. (Wehrtechn. Mh. 47. H. 6. Berlin 1943. 150.)

W. KRANZ beging am 18. April 1943 in Stuttgart seinen 70. Geburtstag. „Von Haus aus Pionieroffizier“, mit geologischen Studien befaßt, kann er

„als der eigentliche Begründer der Wehrgeologie gelten“. Im ersten Weltkrieg hat er „als einer der ersten den Einsatz von Geologen an der Front gefordert“ und war selbst wehrgeologisch tätig. Nach dem ersten Weltkrieg „hat er sich in Wort und Schrift, oft im zähen Kampf gegen mancherlei Widerstände, für den Aufbau der Wehrgeologie eingesetzt“. Wenn diese heute „als militärische Organisation allgemeine Anerkennung gefunden hat und zur unentbehrlichen Helferin der Pionierwaffe geworden ist, so ist das mit ein Hauptverdienst von Major Dr. KRANZ“. **W. K.**

**Kollbrunner, C. F.:** Permanente Quellwasserfassungen für militärische Zwecke. (Techn. Mitt. f. Sappeure, Pontoniere u. Mineure. 6. Zürich 1941. 69—85. Mit 19 Abb.)

Verf., schweizerischer Hauptmann, unterscheidet vadose ab- und aufsteigende Quellen, bei den absteigenden: 1. Gehängequellen: Gletscherquellen, Quellen aus oberflächlich verwittertem Gestein (Abb. 1), Schuttquellen an Schutthalden und -kegeln (Abb. 2 u. 3), Gehängemoorquellen (Abb. 4 u. 5); 2. Grundwasserquellen (Abb. 6); 3. Schichtquellen: Grenzsichtquellen (Abb. 7 u. 8), im Antiklinaltal fehlend (Abb. 9), Schichtfugenquellen (Abb. 10); 4. Überlaufquellen (Abb. 11); 5. Höhlen- und Spaltenquellen. Als aufsteigende Quellen verzeichnet Verf.: 1. Artesische Schichtquellen (hydrostatische Druckquellen, Abb. 12); 2. Gas- und Dampfquellen (Mineralquellen, seltener). — Während Hauptmann H. WIPF („Trinkwasser u. Trinkwasserfassungen“, Techn. Mitt. etc. 5. H. 4. 1940) zeigte, wie mit wenigen Mitteln feldmäßige Wasserfassungen für die Truppen zu erstellen sind, behandelt Verf. ständigen Bau von Wasserfassungen in ständigen Befestigungsanlagen, Unterkünften usw. Als Vorarbeiten sind erforderlich: Messung möglichst der geringsten und höchsten Wassermengen; geologische Untersuchungen des Einzugsgebietes und der Grundwasserströmung zur Feststellung der Quellarten (vgl. oben) mit Schürfschlitzen und eventuell Probebohrungen; physikalisch-physiologische, chemische, bakteriologische und biologische Quellwasseruntersuchung, mit Probenahme durch Spezialisten und Untersuchung von Temperatur, Klarheit, Farbe, Geschmack, Geruch, elektrischer Leitfähigkeit, Radioaktivität, Härte, Gehalt an Chlor, Eisen, Mangan, Karbonat, Sulfat, Kohlensäure, Ammoniak, Ermittlung der Keimzahl und Bakterienarten, niederer Pflanzen und Tiere; Messung benachbarter Quell- und Bachwassermengen, Einwirkung des Quellwassers auf Baustoffe. Danach ergibt sich, ob und wie die Quelle gefaßt werden soll, ob künstliche Wasseraufbereitung nötig ist. Alles Wasser der Quelle ist zu fassen, mehrere Quellen können zusammengelegt werden. Schutz der Fassung gegen Verunreinigung, Frost und Hitze ist erforderlich. Genügend großer Überlauf soll gegen Anstauung und Sprengen der Fassung schützen. Grundsätzlich sind (möglichst begehbbare) Brunnenstuben zum Ausgleich von Quellschwankungen zu bauen. „An Hand des geologischen Gutachtens wird die eigentliche Quellfassung vom Ingenieur-Hydrologen entworfen“, einfach, möglichst wenig an den natürlichen Verhältnissen ändernd, mit Brunnenstube oder Quellschacht, Entlüftung, Zuleitung aus der eigentlichen Quellfassung zur Brunnenstube, Entnahmeleitung mit Filter, geschütztem Überlauf und Leer-

lauf, nötigenfalls mit Klärbecken gegen Versanden, Pump- oder Widderanlage und Wasserbehälter für doppelten Tagesbedarf. An Hand von Abb. 13—17 werden verschiedene Quell- und Grundwasserfassungen in Anpassung an die natürlichen Verhältnisse geschildert: Fangmauern mit Ton- oder Lehmabdichtung, dahinter Steinsickerungen, liegende Grundwasser- und Stollenfassung, Brunnenstuben, Brunnenschacht und technische Einzelheiten. Zum Schutz der Quellfassungen „müssen der geologische Aufbau der Bodenschichten und der Verlauf des Grund- und Oberflächenwassers bekannt sein“, mit Feststellung, ob genügend filtrierender oder klüftiger Untergrund vorhanden, ob und wie weit ein Schutzgebiet abzugrenzen ist, ob das Wasser gereinigt werden soll, z. B. durch eine für militärische Zwecke besonders geeignete Langsamfilteranlage (Abb. 16; vgl. auch A. HAAS, „Künstliche Wasseraufbereitung“, Techn. Mitt. f. Sappeure etc. 5. Nr. 4. 1940). Je nach militärischer Lage sind die Wasserversorgungsanlagen gegen Bomben oder Sabotage zu schützen. Ihr endgültiger Entwurf soll „stets durch einen erfahrenen Ingenieurhydrologen in Zusammenarbeit mit einem Geologen erstellt werden“. Sofern es die geologischen Verhältnisse gestatten, können lange, im Krieg verwundbare Quellwasserleitungen oft vermieden oder doch verringert werden.

**Walter Kranz.**

**v. Schaeven:** Technik im Heer. (Vjh. f. Pioniere. 10. H. 1. 1943. 4 f.)

Verf., Generalleutnant der Pionierwaffe, begründet: „Die Planung und Durchführung des Baues von Dauerbrücken und von großen Straßen, die Anlage und Ausführung schwerer Befestigungen erfordert nicht nur Kenntnisse der Baustofflehre, der Statik, des Maschinenwesens, sondern überhaupt der Tiefbautechnik, ihrer Methoden und gegenwärtigen Leistungsmöglichkeit. Auch Kenntnisse auf dem Gebiet der Geologie, der Wehr- und Rüstungswirtschaft gehören dazu, um beurteilen zu können, wie die technischen Ziele am besten mit den Mitteln der Heimat und besetzten Feindgebiete zu erreichen sind. Ohne solche Kenntnisse kann der Pionieroffizier kein vollwertiger technischer Berater seines Befehlshabers in einer höheren Kommandobehörde sein.“

**Walter Kranz.**

**Kraus, Ernst:** Neuzeitliche geologische Beratung. (Rdsch. deutsch. Technik. 23. Nr. 13/14. 1943. 7 f.)

„Die früheren Möglichkeiten geologischer Schlüsse auf Art, Lagerung, Wasserführung und Rohstoffverteilung im Untergrund werden heute durch eine Reihe neuzeitlicher Hilfsmittel ergänzt.“ Jede bauliche Maßnahme am oder im Untergrund greift in die Harmonie des geologischen Kräftespiels ein und verschiebt Gleichgewichte, „was oft ganz unerwartete und überaus weitreichende Folgen hat, die daher zum mindesten bei jeder Planung bekannt sein müssen“. „Allein das ganze Aufgebot unseres geologischen Wissens, nicht aber die unfachliche Übernahme von Wagnissen... schützen vor schweren Rückschlägen.“ Nur der jeweils beste örtliche Sachkenner des Untergrundes ist grade gut genug, nicht bloß „für verwickelte große Aufgaben“. Denn „in der Entscheidung, ob die Aufgabe verwickelt oder einfach liegt, ist bereits die Kenntnis des Untergrundes vorweg genommen, und zwar zu-

meist von einem Nichtfachmann . . . Noch in den letzten Jahrzehnten war „die Inanspruchnahme des geologischen Untergrundwissens ganz ungenügend“, nur daraus erklären sich die Rückschläge und mangelhaften Planungen. Der Geologe muß technisches, in der Wehrmacht taktisches, im Bergbau berg- und hüttenmännisches Verständnis und Kenntnis haben, er darf sich aber „auf diesen Gebieten keine entscheidende Verantwortung zutrauen“. Ebenso „braucht der Ingenieur zwar geologisches Verständnis, er vermag aber doch nicht das geologische Fachwissen zu ersetzen“. Auch über Ort, Art und Umfang der Untersuchung kann nur der Fachgeologe entscheiden, sonst verliert der Ingenieur leicht Zeit, Geld und Arbeitskräfte, ohne volle Klärung zu gewinnen. Erdphysikalisch einwandfreie Hilfsmittel können u. U. Bohrungen usw. ersparen oder aussichtsreiche Bohrpunkte angeben. Voraussetzung für fruchtbare Beratung ist, daß Untergrundkennner und technisch Ausführende „eng zusammenarbeiten“. Letztere müssen den Geologen (und Geophysiker) über ihre Absichten und jeweilige Möglichkeiten unterrichten, allgemeine geologische Grundbegriffe und die Grenzen ihrer eigenen Erfahrungen hierin kennen, planlose schematische Versuche unterlassen, die Fachberatung sinngemäß bewerten und das Werk folgerichtig ausführen. Der Geologe soll mit dem ganzen bekannten Wissen, mit Kartierung, Bohrungen, Schürfen oder erdphysikalisch das Gelände gründlich untersuchen, sich auf das Wesentliche der Fragen und praktischen Absichten einstellen, mit „erheblicher Einsicht in die neuzeitlich-technischen Maßnahmen und Hilfsmittel (bei der Truppe in die taktischen Umstände)“, ohne Überschreitung der Grenzen eigener Erfahrungen und Autorität; er soll mit „erschöpfender klarer knapper Wortfassung“ keine „Sowohl-als-auch“-Gutachten abgeben, verantwortungsfreudig auf Grund bestmöglicher Arbeit, mit positivem Vorschlag. Örtliche und persönliche Beratung hat auch die Durchführung der Bauten zu begleiten. In Rußland waren bei der Industrialisierung etwa 12 000 Sowjetgeologen tätig, im besonderen wurden wehrgeologische Karten neben praktisch-geologischen Karten dort bearbeitet. „Bei den allmählich anlaufenden Aufgaben der deutschen Wehrmacht (Ost- und Westwall, Luftverteidigungszone West, Inlandsanlagen) setzte die Geologie gewaltig ein. Um diesen Aufgaben gerecht zu werden, mußte die neue wehrgeologische Organisation geschaffen werden, die heute in allen besetzten Gebieten und in allen Klimazonen von den polaren Frostfragen bis zu den subtropischen Wasserversorgungsfragen . . . alle Untergrundaufgaben der Kriegführung zu tragen hat“. Hinzu kam der „Schutz der deutschen Natur und Landschaft“. „Die Geologie kann der Raumplanung helfen, zivilisatorische Verwüstungen der Heimatlandschaft auf ein Mindestmaß zu beschränken.“ Derzeit ist die geologische Beratung am stärksten bei der Wehrgeologie eingesetzt. **Walter Kranz.**

**Kolb** (Oberstleutnant): Tarnungsgerechte Erdarbeit. (Vjh. f. Pioniere. 10. H. 2. Berlin 1943. 41—47. Mit 26 Abb. Dtsch. Pion.-Ztg. 20. 1943. Nr. 7. 74—76.)

Mit 8 lehrreichen Schnittzeichnungen nebst Grundrissen und 18 Lichtbildern zeigt Verf. an einfachen Beispielen aus dem feld- und festungsmäßigen Stellungsbau (Kabelgraben, gedeckter Graben, feldmäßiger Unterschlupf,

Festungsbaustelle): Soweit nicht feindbedingte Störungen eintreten, muß anders wie beim zivilen Erdbau im Bereich der Baugrube und deren Umschüttung (mit Böschungen 1:10 bis 1:20 in ebenem Gelände), des abzulagernden „toten“ Untergrundaushubs, gegebenenfalls auch des Platzes für Zuschlagstoffe, Bauschuppen, Baubetrieb, Zugänge, Gleise usw. zunächst der „Kulturboden (Rasen, Humus, Ackerboden usw.)“ in genügender Dicke (etwa 30—50 cm) sauber abgehoben und gegen Verunreinigung, Zertreten, Zerfahren oder Vermischen mit „totem“ Boden gesichert werden. Bei kleineren Festungsbauten können solche abzuhebende Flächen 100 × 150 m und größer sein. Der für die Tarnung so wertvolle Rohstoff „Kulturboden“ ist nach dem Rohbau und nach Aufräumen des ganzen Bauplatzes nebst Zugängen sorgsam auf die abgedeckten Flächen wiederaufzubringen, so daß sich diese aus der Luft und in nächster Nähe nicht von ihrer Umgebung unterscheiden. Hierzu darf Kultur- und toter Boden keinesfalls vermischt werden. Der Mehraufwand an Erdarbeit gegenüber dem zivilen Bau ist bei der Planung zu berechnen und taktisch wohlbegründet, er muß zur Verschleierung der Anlagen und des Kampffeldes in Kauf genommen werden. Er ist bei feldmäßigen Bauten gering, tragbar und kann, von Anfang an eingeleitet, auch bei baldiger Feindeinwirkung durch gute Vorbereitung der Tarnung lohnen. Stoßtrupps, Artillerie usw. des Feindes werden damit Zielpunkte entzogen. Luftbildaufnahme (Abb. 26) zeigt ein mehrere Jahre altes Bauwerk der Maginotlinie, wo diese Maßnahmen nicht durchgeführt wurden, hell von seiner Umgebung abstechend: „Der verräterische helle Fleck ist zugleich der Schandfleck des Erbauers.“

**Walter Kranz.**

**v. Witzleben, Fritz:** Straße und Kriegsführung, von der Römerstraße bis zur Panzerrollbahn. (Die Straße. H. 19/22. 1942. 182—185. Mit 4 Abb. Deutsch. Pionier-Ztg. 20. Nr. 4. 1943. 41—43.)

Die seit der Römerzeit wachsende Wichtigkeit der strategischen Straßen für die Kriegsführung, namentlich beim jetzigen Krieg im Osten, wird gut begründet, mit einigen organisatorischen und technischen Einzelheiten. [Leider fehlen Hinweise auf die Bedeutung der Baugrunduntersuchung und Baustoffbeschaffung unter wehrgeologisch-technischer Mitwirkung. Ref.]

**Walter Kranz.**

**Flos, W.:** Das Schaffen der O.T. (Rdsch. deutsch. Technik. 23. Nr. 11/12. 1943. 1 f. Mit 4 Abb.)

Mit 3 Bildern von Bauten im „Atlantikwall“ wird die ungeheure Leistung der Organisation Todt andeutungsweise geschildert. „Neueste Erkenntnisse in der Baugrundforschung, verbunden mit einer besonderen Formgebung der Fundamente, ersparten schwierige und zeitraubende Pfahlgründungen, ... durch weitestgehende Verlagerung des Transportes von Zuschlagstoffen auf die Feldbahn und Wasserwege gelang es trotz der Weitläufigkeit des Baugeländes mit weniger als der Hälfte des Treibstoffes je cbm Beton auszukommen ... Durch neue Gewinnungs- und Transportverfahren hat die O.T. die Standortabhängigkeit weitgehend überwunden.“ [Leider fehlt ein Hinweis auf die wichtigen Hilfen der Wehrgeologie bei diesen Erfolgen. Ref.]

**Walter Kranz.**

**Schröder, Gustav:** Wasserversorgung im Kriegsgebiet. (Bauwelt. 34. H. 5/6. Berlin 1943. 40 f. Mit 4 Abb.)

Als Bauingenieur schildert Verf. die behelfs- oder feldmäßige technische Herrichtung vorhandener Brunnen und ihrer näheren Umgebung im Osten für die Wasserversorgung von Truppen (Bild 1 u. 2). Bei Quellen in Kalksteingebieten Nordrußlands zeigten sich auch nach ordnungsmäßiger Fassung hohe Keimzahlen, da in den Kalkklüften das Wasser nicht gefiltert wird. Flußwasser wurde durch verschiedene EntkeimungsfILTER (u. a. Bild 3) brauchbar gemacht, durch Kies-Koksfilter u. a. aufbereitet und durch Caporit entkeimt. Für Entlausungsanstalten und die im Osten weit verbreiteten Sauna's (Bild 4) sowie für andere behelfsmäßig hergestellte Anlagen wird Wasser benötigt. [Leider fehlt auch hier jeder Hinweis auf die so notwendige Mitwirkung der Wehrgeologen bei der Wasserbeschaffung. Ref.]

**Walter Kranz.**

**Petersen, Herluf:** Militærgeologi og moderne Militær-uddannelse. (Dänische Militærgeologie und neuzeitliche Militärausbildung.) (Militært Tidsskrift. — Zs. d. kriegswissenschaftl. Ges. u. Mittbl. f. Offiz. etc. 71. Nr. 6. Kopenhagen 1942. 217—224. Mit 2 Abb.)

**Petersen, Nis** (Kopenhagen): Wehrgeologie und Kriegführung. (Deutsche Wehr. 46. Nr. 42. Oktober 1942. 629—631.)

HERLUF PETERSEN, Lehrer der dänischen Heeres-Offiziersschule, weist unter Beifügung von 2 einfachen morphologisch-geologischen Blockbildern und wenigen aus dem großen Schrifttum willkürlich herausgegriffenen, teilweise veralteten, Zitaten auf die Bedeutung der Wehrgeologie für die Wehrausbildung und ihre Anwendungen in der Wehrtechnik hin. „Verschiedene Unglücksfälle — (1914—1918) in Masuren, Karpathen und Galizien — gaben der roten Armee den äußeren Anlaß, Wehrgeologie zu pflegen . . .“ „Geologischer Unterricht und Kartierung, Aufstellung geologischer Abteilungen mit Sonderaufgaben (Grundwasseruntersuchungen, Baugrunduntersuchungen im Hinblick auf Befestigungsanlagen und ähnliches) wurden wichtige Glieder der russischen Wehrausbildung und Wehrorganisation.“ Eine deutsche wehrgeologische Frontorganisation begann zuerst im November 1914. Schweden kam langsam mit, England arbeitete nach deutschem Vorbild eifrig auf diesem Gebiet. Zur neuzeitlichen Wehrausbildung gehört die Kenntnis des geologischen Baues der Heimat und des Auslandes. Nach der ersten wehrgeologischen Kartierung im Priesterwald 1915 wurde der 1912 im Frieden unbeachtet gebliebene Vorschlag zur Einrichtung der Wehrgeologie insoweit befolgt, als die deutsche Wehrgeologie im Herbst 1916 dem Kriegsvermessungswesen angegliedert wurde, zum Nachteil des Pionierwesens, bei dem die geologische Hauptarbeit lag; der Erfolg englischer Frontgeologen bei den Wyttschaetesprengungen 1917 zeugt hierfür. Erfahrungen in Spanien, China und Sowjetrußland bewiesen deutlich den Einfluß der Untergrundbeschaffenheit bei der neuzeitlichen Waffentechnik, als „passives und aktives Kampfmittel“, im „Bewegungs- und Stellungskrieg, natürlich in größtem Ausmaß beim letzteren“. Nach General v. FALKENHAYN (1918) müßte Geologie in den Vordergrund der Erziehung namentlich der wehrpflichtigen Bevölkerung kommen. Von

„enger Zusammenarbeit“ zwischen Geologen und verschiedenen deutschen „Heeresgruppen“ (Hygienikern, Ärzten, Brunnenbautruppen [? Ref.], Nachrichten-, Wetter- und anderen Diensten) ist aber in den Jahren nach dem ersten Weltkrieg kaum etwas zu verzeichnen. [Dies begann erst wieder 1938. Ref.] „Anlage von Schützengräben und Minierkrieg ohne geologische Voruntersuchung wäre unverzeihliches blindes Umherirren.“ Weitere Ermahnungen sowie kurze Bemerkungen über wehrgeologische Lehrbücher und Karten beschließen den Aufsatz.

NIS PETERSEN folgt den Ausführungen von HERLUF PETERSEN weitgehend. Die Aufgabe der Wehrgeologie besteht kurz zusammengefaßt darin, „sowohl offensiv wie defensiv Gelände und Bodenformationen auszunutzen“. NIS PETERSEN's Darstellung der geschichtlichen Entwicklung enthält aber mehrere erhebliche Irrtümer. So blieben die kriegsgeologischen Erfahrungen der Russen 1904/1905 in und außerhalb Rußlands ohne jeden Einfluß auf die Entwicklung der Wehrgeologie, diese datiert neuzeitlich-praktisch nicht erst seit der ersten kriegsgeologischen Kartenzeichnung 1915, sondern seit den ersten unmittelbaren wehrgeologischen Beratungen und Überwachungen von Festungsbauten (1908) und seit der ersten Veröffentlichung mit Auswertung der „Militärgeologie“ (1913). Im 1. Weltkrieg begann sie bereits Ende 1914 (W. KRANZ, W. WAGNER, S. PASSARGE) und 1915 (H. PHILIPP). In den Angaben über Karten trennt NIS PETERSEN rein geologische und technisch- bzw. wehrgeologische nicht scharf genug. Im übrigen ist es aber verdienstvoll, daß und wie hier auch von dänischer Seite auf die Wichtigkeit der Wehrgeologie hingewiesen wird.

**Walter Kranz.**

Wipf, H.: Trinkwasser und Trinkwasserfassungen. (Techn. Mitt. f. Sappeure, Pontoniere u. Mineure. Jg. 5. 1941. 227—238. Mit 6 Abb.)

---

The first part of the paper is devoted to a general  
 introduction of the subject. It is shown that the  
 theory of the present paper is a natural  
 extension of the theory of the present paper.

The second part of the paper is devoted to a  
 detailed study of the theory of the present paper.  
 It is shown that the theory of the present paper  
 is a natural extension of the theory of the present paper.

The third part of the paper is devoted to a  
 study of the theory of the present paper. It is  
 shown that the theory of the present paper is a  
 natural extension of the theory of the present paper.

The fourth part of the paper is devoted to a  
 study of the theory of the present paper. It is  
 shown that the theory of the present paper is a  
 natural extension of the theory of the present paper.

Inhalt des 1. Heftes (Fortsetzung).

	Seite
Meeresstrand und Meeresküste . . . . .	39
Sedimente am Strand und im Küstengebiet . . . . .	40
Sedimentbildung in der Tiefsee. . . . .	40
Spezielle Meereskunde . . . . .	41
Eis . . . . .	41
Schnee. Lawinen . . . . .	41
Gletscher. Inlandeis . . . . .	42
Glazialerosion. Kare . . . . .	44
Moränen und andere Glazialsedimente. . . . .	44
Frostböden. Strukturböden. Bodeneis. Grundeis . . . . .	45
Junge Vereisungen, regional . . . . .	65
Ursachen und Klima von Eiszeiten . . . . .	68
Verwitterung und Bodenkunde . . . . .	69
Allgemeine Übersichten. Klimakunde . . . . .	69
Junge Gesteinsverwitterung . . . . .	69
Bodenkunde . . . . .	73
Allgemeines. Untersuchungsverfahren . . . . .	73
Chemie, Physik und Mineralogie der Böden . . . . .	73
Bodentypen . . . . .	75
Bodenkartierung . . . . .	76
Bodenverwüstung und Bodenkonservierung . . . . .	77
Böden, regional . . . . .	77
Bodendüngung . . . . .	81
Morphogenese . . . . .	82
Allgemeines. . . . .	82
Regionale Morphologie . . . . .	84
Angewandte Geologie . . . . .	92
Wasserwirtschaft, Wasserhaushalt . . . . .	92
Regional . . . . .	92
Wassertechnik . . . . .	93
Abwasser . . . . .	94
Steinbruchsgeologie. Bohr- und Sprengtechnik . . . . .	94
Bodenphysik. Erdbau. Baugrund . . . . .	97
Straßenbau. Eisenbahnunterbau. Brückenbau . . . . .	99
Talsperren. Kraftwerke. Dammbau. Uferschutzbau . . . . .	101
Tunnel- und Stollenbau . . . . .	101
Bauprobleme im Hochgebirge. Wildbachverbauung. . . . .	101
Gebirgsdruck beim Bergbau. Bergschäden . . . . .	102
Wehrgeologie . . . . .	105

**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 An-  
gewandte Geologie:

Schriftleiter: Professor Dr. HANS SCHNEIDERHÖHN,  
Freiburg i. B., Sonnhalde 10.

Teil III: Stratigraphie und Regionale Geologie:

Schriftleiter: Professor Dr. ROBERT POTONIÉ,  
Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 84 d.

Teil IV: Paläontologie:

Schriftleiter: Professor Dr. O. H. SCHINDEWOLF,  
Berlin, N 4, Invalldenstraße 43.

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

2. Das seitherige Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Pa-  
läontologie, 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.