

Jahrgang 1945

Heft 2

# ZENTRALBLATT FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE

(Vereint 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 2

**Geochemie · Lagerstättenkunde**

Herausgegeben von

**Hans Schneiderhöhn**

in Freiburg i. Br.



STUTTGART 1945

---

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

## Inhalt des 2. Heftes.

|   | Seite |
|---|-------|
| Geochemie . . . . .   | 99    |
| Allgemeines . . . . .   | 99    |
| Seltene Elemente in Einzelmineralien . . . . .  | 100   |
| Geochemie einzelner Elemente . . . . .  | 101   |
| Geochemie der Gesamterde und einzelner Erdschalen . . . . .                           | 105   |
| Geochemie magmatischer Gesteine und Lagerstätten . . . . .                            | 105   |
| Geochemie sedimentärer Gesteine und Lagerstätten . . . . .                            | 110   |
| Lagerstättenkunde . . . . .   | 115   |
| Allgemeines . . . . .   | 115   |
| Lehrbücher, Unterricht, Biographien . . . . .   | 115   |
| Vorgeschichtlicher und früherer Bergbau . . . . .                                     | 117   |
| Heutiger Bergbau . . . . .  | 119   |
| Aufbereitung . . . . .  | 119   |
| Verhüttung und andere Verfahren zur technischen Gewinnung<br>von Metallen . . . . .   | 120   |
| Vermessung und Darstellung von Lagerstätten . . . . .                                 | 121   |
| Mineralogie und Mikroskopie von Erzlagerstätten . . . . .                             | 121   |
| Experimentelles . . . . .   | 122   |
| Metallprovinzen. Metalloepochen . . . . .   | 123   |
| Lagerstätten der magmatischen Abfolge . . . . .                                       | 127   |
| Liquidmagmatische Erzlagerstätten . . . . .   | 127   |
| Pegmatite . . . . .   | 127   |
| Pneumatolytische Lagerstätten . . . . .   | 128   |
| Kontaktpneumatolytische Lagerstätten . . . . .  | 132   |
| Pneumatolytisch-hydrothermale Übergangslagerstätten . . . . .                         | 135   |
| Hydrothermale Lagerstätten . . . . .  | 135   |
| Höherthermale Gangformationen . . . . .   | 135   |
| Mesothermale Gänge und Imprägnationen . . . . .                                       | 137   |
| Niedrigthermale und telemagmatische Gänge und Ver-<br>drängungslagerstätten . . . . . | 138   |
| Subvulkanische Lagerstätten . . . . .   | 145   |
| Hydrothermale Silikatlagerstätten und Gesteinsumwand-<br>lungen . . . . .             | 149   |
| Submarine Exhalationslagerstätten . . . . .   | 149   |
| Lagerstätten der sedimentären Abfolge . . . . .                                       | 149   |
| Seifen und Trümmerlagerstätten . . . . .  | 149   |
| Festländische Verwitterungslagerstätten . . . . .                                     | 150   |
| Nickel- und Chromsilikate . . . . .   | 150   |
| Eisen- und Manganerze in Festlandsgewässern . . . . .                                 | 151   |
| Konzentrationslagerstätten in ariden Schuttwannen . . . . .                           | 152   |
| Phosphatlagerstätten . . . . .  | 153   |
| Marine oolithische Eisen- und Manganerze . . . . .                                    | 154   |
| Lagerstätten des Schwefelkreislaufs . . . . .   | 155   |
| Metamorphosierte Lagerstätten . . . . .   | 155   |

(Fortsetzung auf der dritten Umschlagsseite.)

# Geochemie.

## Allgemeines.

**Hahn, Otto:** Künstliche Atomumwandlungen und die Spaltung schwerer Kerne. (Veröffentl. des Deutschen Wiss. Inst. Stockholm. III. Naturwiss. Reihe. Nr. 1. 1944. 19 S.)

Verf. bespricht kurz das Wesen des Atoms, dann die natürlichen Atomumwandlungen und ausführlich die künstlichen Umwandlungen. Ihre Art und ihr Nachweis sowie ihre Verwendung in der Chemie und ihren Nachbarwissenschaften wird tabellarisch dargestellt. Besonders geht Verf. dann auf die Spaltung schwerer Kerne ein, worüber wir ja dem Verf. grundlegende Arbeiten verdanken. In einer Tabelle wird gezeigt, daß heute schon 25 verschiedene chemische Elemente in Form von etwa 90 verschiedenen aktiven Atomarten als direkte oder indirekte Kerntrümmer nachgewiesen sind. Ihre Zahl wird zweifellos noch vermehrt. Man hat mit diesen künstlich aktiven Atomarten einerseits neue auf dem üblichen Wege nicht herstellbare „Indikatoren“ oder „Spurensucher“ zur Verfügung, andererseits lassen sich schon länger bekannte Atomarten in großer Ausbeute auf einfachem Wege gewinnen.

**H. Schneiderhöhn.**

**Goldschmidt, V. M.:** Oxydasjon og reduksjon i geokjemien. Vortragsref. (Geol. För. i Stockholm Förh. 65. 1943. 84—85.)

Die große Bedeutung der Oxydations- und Reduktionsgleichgewichte in der Geochemie wird betont. Als Extreme betreffs der Oxydationspotentiale werden die Meteoriten bzw. die südamerikanischen Salpetervorkommen erwähnt. Die Gesetzmäßigkeiten im Oxydationsgrad der Eruptivgesteine, durch den Quotient zwischen den Atomzahlen des drei- und zweiwertigen Eisens ausgedrückt, und dessen Einfluß auf die Mineralbildung werden besonders berücksichtigt. Die Persistenz des Oxydationsgrades wenigstens bei schwächerer Metamorphose kann als Kriterium bei der Deutung der Herkunft metamorpher Gesteine benutzt werden. Schließlich wird die Verwendung der Lehre über das Oxydations-Reduktionsgleichgewicht auf die Chemie hydrothormaler Mineralgänge und hydrothormaler und metasomatischer Erzvorkommen erwähnt

**W. Larsson.**

**Fersman, A. E.:** Geochemical complexes. (C. R. Doklady. Ac. Sci. USSR. 28. 1940. 148—150.)

Die Bedeutung der geochemischen Komplexe wird an dem Beispiel der Mineralvorkommen der beiden benachbarten Gebiete der Kola-Halbinsel und des Bezirkes von Ukhta—Pechora klargestellt, wobei der erstere magmatische und metamorphe, der letztere sedimentäre Komplexe enthält.

**Hans Himmel.**

### Seltene Elemente in Einzelmineralien.

**Vernadski, W. I., A. P. Winogradov und R. W. Teiss:** Bestimmung der isotopischen Zusammensetzung des Wassers von metamorphen Gesteinen und Mineralien. (Ber. Akad. Wiss. USSR. 31. 1941. 574.)

Wasser von Chlorit, Talk und Serpentin verschiedener Lagerstätten und geologischer Alter wurde entweder auf einmal bis 1140° oder in Fraktionen in Quarzröhren abgetrieben. Die Wässer aus Talkochloriten zeigten eine merkliche Dichtezunahme. Bei fraktionierter Destillation des Wassers aus Talkochloriten war die Dichte der bei 500—600° erhaltenen Fraktionen bedeutend höher als bei höheren Temperaturen.

**M. Henglein.**

**Herrlin, P. A.:** Einiges über das Vorkommen der radioaktiven Mineralien im nördlichen Halland und in den angrenzenden Teilen von Västergötland. (Lands Geol. Fältklubb 1892 bis 1942. 99—105. Lund 1942.)

Verf. hat einige schwedische Pegmatite auf deren Gehalt an radioaktiven Mineralien untersucht. Solche Mineralien sind an mehreren Stellen gefunden worden, aber nur in kleineren Mengen. Die Stärke der Radioaktivität wurde mit einem Faden-Elektrometer bestimmt, wobei auch Quellwasser untersucht wurde. Die relative Stärke der Radioaktivität der gefundenen Mineralien wird in Prozenten derjenigen des Uraninits von Johannegeorgensstadt angegeben. (Nach Ref. von E. YGBERG in Geol. För. i Stockholm Förh. 65. 1943. 345.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Wasserstein, B.:** On the presence of boron in braunite and manganese ores. (Econ. Geol. 38. 1943. 389—398.)

Auf spektrographischem Wege wurde im Braunit von Postmasburg, Südafrika, eine größere Menge Bor gefunden. Sie schwankt zwischen 1,2 und 0,5 %  $B_2O_3$  auf reinen Braunit berechnet. Auch die Braunite anderer südafrikanischer Lagerstätten, ferner die von Sitapar in Indien, Långban in Schweden, Cabesa de Ferro in Brasilien und die von Thüringen enthalten ähnliche Mengen Bor. Dagegen erwiesen sich die auf denselben Lagerstätten vorhandenen anderen Mangan/Bormineralien Hausmannit, Hollandit, Jacobisit, Manganit, Polianit, Pyrolusit, Psilomelan, Sitaparit und Vredenburgit als praktisch frei von Bor. Das in Postmasburg neu gefundene Mineral Partridgeit enthielt 0,2—0,3 %  $B_2O_3$ . Verf. glaubt, daß das Bor in Braunit an Stelle von Silicium eintreten kann.

Da die Manganerze von Postmasburg zum größten Teil aus Braunit bestehen, enthält auch das Haufwerk relativ viel Bor, nämlich 0,2—0,5%. Da diese Manganerze weitgehend in der Stahlindustrie verwandt werden, ergeben sich beachtliche Folgerungen für die Gewinnung von Bor.

**H. Schneiderhöhn.**

Gallitelli, P.: Sulla presenza di terbio, disprosio, holmio, erbio ed altre terre rare in una mica biotite del granito di Alzo. (Rend. Real. Acc. d'Ital. 2. 1940. 395—398.)

Carstens, C. W.: Über den Kobalt-Nickel-Gehalt norwegischer Schwefelkiesvorkommen. (Kong. norske Vidensk. Selsk. Forh. 15. 1943. 165.)

Das Verhältnis Co:Ni beträgt in den hydrothermalen Schwefelkiesvorkommen Norwegens meist 30:1 bis 20:1. Auch wenn der Schwefelkies ganz durch Magnetkies ersetzt ist, ist das Verhältnis Co:Ni  $\gg$  1. In den sedimentären Kieslagern vom Leksdalstypus ist das Verhältnis umgekehrt. Der Ni-Gehalt ist 10—20mal größer als der Co-Gehalt. Ebenso scheint das Verhältnis in den Eisenerzen zu sein. Die hydrothermalen Eisenerze enthalten meist mehr Kobalt als Nickel, die sedimentären umgekehrt mehr Nickel als Kobalt.

**M. Henglein.**

## Geochemie einzelner Elemente.

Hahn, O. und F. Strassmann, J. Mattauich und H. Ewald: Hat in früheren Erdperioden ein radioaktives Cäsium existiert? Barium und Strontium aus Pollucit. (Die Naturwiss. 30. Jg. 36. 1942. 541—542.)

Bei massenspektrographischer Analyse des Pollucits von Varuträsk, Schweden, fand M. WAHL neben 133 Cs eine schwache Linie, die als 132 Ba, gedeutet wurde, womit also der Nachweis geführt wäre, daß ein radioaktives Cäsiumisotop Barium geliefert hat. Neue Untersuchungen am gleichen Material konnten diesen Befund nicht bestätigen. Dagegen wurde die Linie für 87 Sr als beachtlich festgestellt. Etwa 80% des gesamten Strontiums sind durch  $\beta$ -Zerfall aus dem Rubidium des Pollucits entstanden. Damit besteht eine neue Möglichkeit der Berechnung des geologischen Alters, worauf in einer späteren Veröffentlichung eingegangen werden soll.

**Hans Himmel.**

Harness, Ch.: Lithium and Strontium in the war program. (Econ. Geol. 38. 1943. 170.)

Während des ersten Weltkrieges wurden die meisten Lithiumsalze in Form von therapeutischen Mineralwässern benutzt. Heute werden zwei Drittel oder mehr in direktem militärischem Bedarf gebraucht. An der Heimatfront wird Lithium bei Belüftungsanlagen gebraucht. Lithiumchloride und -fluoride werden als Flußmittel bei Aluminiumschmelzen benützt, das Hydroxyd wird in gewissen Batterien und Akkumulatoren benützt, und das Stearat wird bei Fliegersalben gebraucht. Kristalle von

II. 7\*\*

Lithiumfluorid werden zu Linsen und Prismen für bestimmte mikroskopische und andere optische Zwecke verarbeitet. Lithiummetall entfernt Verunreinigungen aus Kupferlegierungen und im Dampfzustand wird das Metall in Muffelöfen benützt, um die Ofenatmosphäre zu neutralisieren. Vor dem März 1943 waren die Black Hills in Süddakota die Hauptfundpunkte für Lithium-Mineralien in Form des Spodumens. Neuerdings hat die erste Stelle ein neu gefundenes Quarz-Spodumen-Gestein bei Kings Mountain, N. C.

**Strontium.** Die Hauptverwendung der Strontiummineralien ist in Leuchtpurgeschossen und Lichtsignalen. Die Leuchtmischung, die hauptsächlich aus Strontiumperoxyd und einer oxydierbaren Substanz besteht, wird in eine Öffnung an der Basis des Geschosses eingestopft. Strontiumlichter werden für jeden nur denkbaren Bedarf gebraucht, sowohl auf militärischem Gebiet wie auch im zivilen Leben. Strontiumleuchtschirmlichter, aus einer Spezialpistole geschossen, werden vor allem als Notsignale auf der See verwandt. Andere Strontiumlichter werden auf den verschiedensten Gebieten verwandt, zu Raketen, Handlampen, Feueranzündern und so fort. Großbritannien, Mexiko, Kalifornien und Spanien waren 1942 die Hauptquellen von Cölestin.

**H. Schneiderhöhn.**

**N. N.:** Überproduktion von Radium. (Glückauf. 80. Jahrg. H. 25/26. 1944.)

Aus den Vereinigten Staaten wird mitgeteilt, daß Radium infolge Nachlassens der Nachfrage fast unverkäuflich geworden ist. Trotzdem beträgt der Preis für Radium immer noch 30 000 \$/g.

**Falke.**

**Borovick, S. A., N. M. Prokopenko and T. L. Pokrovskaya:** Distribution of indium in rocks. (C. R. Doklady, A. Sci. USSR. 25. 1939. 618—621.)

Gesteine verschiedenster Zusammensetzung wurden nach vorheriger Anreicherung auf ihren Gehalt an Indium untersucht. In Gabbro und Dunit wurde Indium nicht gefunden, wenn auch gelegentlich Sulfide, die mit basischen Gesteinen vergesellschaftet sind, wie der Magnetkies von Norilsk, etwas Indium enthalten. Dagegen fand sich Indium in Graniten, Monzoniten und Nephelinsyeniten, also in sauren, mittleren und Alkaligesteinen. In den Tonen, von denen eine größere Anzahl untersucht wurden, ist Indium ebenfalls nicht sehr verbreitet, wenn es auch gelegentlich mit einem Gehalt bis zu 0,001 % vorkommt.

**Hans Himmel.**

**Schwarz, R.:** Die Chemie des Germaniums mit besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zu seinen Nachbar-elementen. (Die Chemie. 55. 1942. 43—45.)

Die wegen der zahlreichen Vergleichsmöglichkeiten mit den Siliciumverbindungen fesselnde Übersicht schließt mit der Bemerkung: „Das Verhalten des Germaniums erinnert seiner Stellung im periodischen System entsprechend bald an die Chemie des Siliciums, bald an die des Zinns. Im ganzen gesehen ist es dem Silicium ähnlicher als dem Zinn. Aber es ent-

wickelt auch eine ganze Anzahl individueller Eigenschaften, die es in charakteristischer Weise von Silicium absetzen. Und so erscheint denn die Chemie des Germaniums keineswegs, wie oberflächliche Beobachter wohl gelegentlich meinen, als ein Abklatsch der Siliciumchemie. Sie birgt vielmehr trotz selbstverständlicher Analogien eine Fülle interessanter Sonderheiten.

#### H. Stützel.

**Luyken, W. und H. Kirchberg:** Vanadin in Eisenerzen und sein Verhalten bei der Aufbereitung. (Mitt. aus d. Kaiser-Wilhelm-Inst. f. Eisenforschg. Düsseldorf. Abh. 458. 1944. 29—42. Mit 9 Abb. u. 14 Taf.)

Nach einer Übersicht über die allgemeine Geochemie des Vanadins werden zunächst die Vanadinegehalte verschiedener Eisenerze behandelt. Von allen Erzen sind die titanreichen Magnetite am vanadinreichsten. Ihre Gehalte liegen bei 0,25 % V und teilweise wesentlich darüber. Es bestehen Beziehungen zwischen Vanadin- und Titansäuregehalt dieser Erze. Die titanarmen schwedischen Magnetite enthalten bis zu 0,1 % V, wobei der jeweilige Phosphorgehalt ohne Belang ist.

Die Vanadinegehalte der deutschen Eisenerze schwanken in weiten Grenzen. Die geringsten Vanadinmengen sind in den metamorphen Magnetiten und den gangförmigen und metasomatischen Spat- und Brauneisenerzen enthalten. Dagegen weisen die sedimentären Eisenerze von hauptsächlich oolithischem Charakter Vanadinegehalte bis zu 0,1 % und darüber auf, wobei besonders die Minette und die Salzgittererze, aber auch manche Liaserze, ziemlich hohe Werte erreichen. Beim Vergleich der verschiedenen Erze lassen sich keine gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Eisen und Vanadin oder zwischen Phosphor und Vanadin ermitteln. Die Untersuchung des Lagerstättenprofils eines Doggererzes zeigt das Schwanken des Vanadinegehaltes mit dem Eisengehalt innerhalb der Lagerstätte.

Bei der Aufbereitung der titanreichen Magnetite geht das Vanadin mit dem Eisen, während das Titan weitgehend abgestoßen wird. Auch bei den titanarmen Magnetiten wird das Vanadin fast ausschließlich mit dem Eisen ausgebracht, während der als Apatit vorliegende Phosphor in die Berge geht.

Die Untersuchung von fünf oolithischen sedimentären Eisenerzen Deutschlands ergibt, daß auch bei ihnen das Vanadin mit beträchtlicher Anreicherung und besonders gutem Ausbringen in den eisenreichsten Konzentraten gewonnen werden kann. Vanadin- und Phosphorgehalte der Aufbereitungserzeugnisse stehen nicht in erkennbarer Beziehung zueinander.

Bei der Aufbereitung eines eisenschüssigen ungarischen Bauxits zeigt sich, daß auch hierin ein Teil des Vanadins an das Eisen gebunden sein muß, da eine deutliche Vanadinanreicherung im eisenreichen Anteil eintritt. (Zusammenf. des Verf.'s.)

#### H. Schneiderhöhn.

**v. Glisczynski, Siegfried:** Zur Geochemie unbekannter Elemente. (Ber. Freiburger Geol. Ges. 20. 1944. 67.)

Die drei unbekanntesten Elemente mit den Atomnummern 61, 85 und 87 stehen zwischen Nachbarlementen, die sowohl chemisch wie geochemisch

sehr selten sind. Masurium ist instabil, hat die Platznummer 43 und kann von größerer Lebensdauer sein. Es gibt kein Mineral, das einen größeren formelmäßigen Anteil an Masurium wahrscheinlich macht. Das Element 61 wird mit seltenen Erden getarnt auftreten, da sein Atomradius um 1,7 Å und der Ionenradius dieses 3wertigen Lanthanidenelementes um etwa 1,15 Å, also zwischen den meist fast auf die zweite Dezimale gleichen Ionenradien von Neodym und Samarium. Das Element mit der Atomnummer 85, das Ekajod, folgt seinem Homologen Jod in der Kolonne der Halogene. Das Ekajod wird einen größeren Atomradius als Jod haben und in Jodmineralien getarnt anzutreffen sein. Der Atomradius des Elementes 87 muß der größte unter allen 92 Elementen sein. Das Ecacäsium muß in Cäsiummineralien getarnt sein.

Verf. zählt eine Anzahl Mineralien mit seltenen Erden auf, wobei er sich nach den Mineralogischen Tabellen von H. STUNZ 1941 richtet. Alle diese Mineralien mit seltenen Erden sind juvenilen Ursprungs und die in ihnen steckenden Lanthaniden haben als lithophile Elemente keine geochemische Wanderung durchgemacht. Verf. hält es für eine Frage der Zeit, das in ihnen mengenmäßig sehr spärlich enthaltene Element 61 auf spektralanalytischem oder besser radioaktivem Wege aufzufinden. Es wird wahrscheinlich in reichlich Neodym bzw. Samarium enthaltenen Mineralien gesucht werden müssen. Gewisse Monazite oder auch Xenotime bedürfen noch einer genaueren Prüfung.

Weiterhin werden 11 Jodmineralien aufgeführt, von denen keines primär ist. Sie haben geochemische Wanderungen durchgemacht und sind vados. Das lithophile Jod ist als biophil anzusehen. Eine derartige geochemische Wanderung bringt aber eine Trennung der einzelnen Elemente mit sich. Eine Trennung des Jods vom Ekajod ist daher überaus wahrscheinlich, und daher ebenso wahrscheinlich, daß die Jodmineralien überhaupt kein Ekajod bei ihrer sekundären Bildung eingebaut haben. Das seltene Ekajod ist als höchst disperses Element in sehr geringer Flächenkonzentration gleichmäßig über die ganze Erde verbreitet, vielleicht aber doch in den Ozeanen mehr als auf den Kontinenten. Die Auffindung des Ekajods ist sehr fraglich, wenn nicht überhaupt ganz unmöglich. Im übrigen befindet sich das Element 85, und dasselbe gilt für das Ecacäsium 87, in einem Gebiet des Periodischen Systems, in dem es nur instabile Elemente gibt, die mutmaßlich als radioaktive Zerfallsprodukte auftreten und nur eine kurze Lebensdauer besitzen.

Es gibt nur ein Cäsiummineral, nämlich Pollucit  $\text{Cs}(\text{AlSi}_2\text{O}_6) \cdot \text{H}_2\text{O}$ , der rein juvenil ist. Das unbekannte Element Ecacäsium muß also nur im Mineral Pollucit vorkommen. Fremddlinien im Pollucit können keinem der formelinhaltlich beteiligten Atome angehören. HULUBEI wies nach, daß es sich um das Element 87 handle. Er gab ihm den Namen Moldavium (MI). Die Existenz hat noch nicht allgemeine Anerkennung gefunden, da es nach theoretischen Überlegungen zweifelhaft erscheint, daß das Element 87 auf spektralanalytischem Wege überhaupt nachgewiesen werden kann. Aber ohne Zweifel dürfte von den 3 noch unbekanntem Elementen das Ecacäsium



zuerst, dann das Lanthanidenelement 61 und schließlich, wenn auch in weiter Ferne, das Ekajod genannt werden. **M. Henglein.**

## Geochemie der Gesamterde und einzelner Erdschalen.

**Koczy, F. F.:** Das Alter von terrestrischer Materie und das geochemische Uran/Bleiverhältnis. (Nature (London). **151.** 1943. 24.)

Aus durch neuere Messungen errechneten Gleichungen findet man nach einer graphischen Methode  $5,33 \cdot 10^9$  Jahre. Das geochemische Pb/U-Verhältnis ist 5,6, das gegenwärtige Blei/Aktinouranverhältnis ist 750:1, während das Uran/Aktinouranverhältnis am Anfangspunkt vor 5,33 Billionen Jahren 1,78:1 hätte sein sollen. Die so gefundene Zahl für das Alter terrestrischer Materie ist ein Maximum, da jede nichtradioaktive Genese der Bleisotopen 206 Pb und 207 Pb eine entsprechende Reduktion herbeiführen müßte. **M. Henglein.**

## Geochemie magmatischer Gesteine und Lagerstätten.

**Wickman, F. E.:** Some aspects of the geochemistry of igneous rocks and of differentiation by crystallisation. (Geol. För. i Stockholm Förh. **65.** 1943. 371—395.)

Verf. versucht kinetische Gesichtspunkte für die Verteilung der Elemente in Eruptivgesteinen und insbesondere für die Elementverteilung bei der Kristallisationsdifferentiation anzuwenden. Es kommen dabei folgende Faktoren in Frage: die Ionenbindungen, die schon relativ gut bekannt sind, die Kristallstrukturen der gesteinsbildenden Mineralien, die auch der Hauptsache nach bekannt sind und endlich eine Kenntnis der Natur der Schmelzen und der Vorgänge beim Übergang zum kristallisierten Zustand. Letzteres wird zur Zeit eingehend studiert, ist aber doch noch in weitem Umfang unbekannt. Verf. diskutiert die neueren Arbeiten darüber und zeigt, daß es für die Erkenntnis der Schmelzen und der Kristallausscheidung aus ihnen besonders auf die Energie ankommt, die notwendig ist, damit ein Ion aus einer Lage mit einer bestimmten Koordinationszahl in eine Nachbarlage mit einer anderen Koordinationszahl übergeführt werden kann. Diese Energie wird als die Aktivierungsenergie für die Ionenwanderung oder als der E-Wert bezeichnet. Wenn E klein ist, wird das Ion leicht in eine unorientierte Lage, das heißt in eine Schmelze übergeführt, während bei hohen E-Werten der Ordnungsgrad der Ionen erheblich ist, das heißt, daß die Kristalle mit ihrer geordneten Struktur lang zu bestehen bestrebt sind. Diese Beziehungen bestimmen also in erster Linie den Schmelzpunkt. Unklarheiten ergeben sich in den Fällen, wenn auch im kristallisierten Zustand für bestimmte Elemente Unordnung herrscht, die z. B. im Gitter vagabundieren oder an Zwischengitterplätzen oder anderen unbestimmten Orten sitzen können.

Verf. bespricht dann die Geochemie der Eruptivgesteine und ihren Gehalt an verschiedenen Elementen nach folgenden Gruppen:

1. Ionen mit der Koordinationszahl 4:  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{Si}^{4+}$ ,  $\text{Ge}^{4+}$ ,  $\text{P}^{5+}$ ,  $\text{V}^{5+}$ .
2. Ionen mit den Koordinationszahlen 4 und 6:  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Ga}^{3+}$ ,  $\text{Ti}^{4+}$ .
3. Ionen mit der Koordinationszahl 6:  $\text{Li}^{3+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ .
4. Ionen mit der Koordinationszahl 6 und höher:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ .

Er vergleicht dann die E-Werte der einzelnen geochemischen Gruppen mit den Valenzen und den Ionenradien, diskutiert die Faktoren, die diese Werte beeinflussen, setzt die Viskosität und die Kristallisation und Schmelzen damit in Verbindung. Vor allem zeigen die Ausscheidungsfolge und die beiden Reaktionsreihen bemerkenswerte Zusammenhänge mit den vorgeannten Daten und auch mit der Kristallstruktur. Es ergeben sich bemerkenswerte Beziehungen nicht nur zu den Schmelzpunkten und Ausscheidungstemperaturen der gesteinsbildenden Silikate aus gemischten Lösungen, sondern auch zu Fragen, wie zum Beispiel der Ursache des inkongruenten Schmelzpunktes von Diopsid und anderen Mineralien, bei denen immer wieder die E-Werte eine Rolle spielen. Auch die normale Ausscheidungsfolge der Feldspäte ist ein Beispiel für verschiedene E-Werte. (Näheres siehe Referat über die Arbeit H. von ECKERMANN, voriges Heft ds. Zs.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Sandell, E. B. und S. S. Goldich:** The rarer metallic constituents of some American igneous rocks. II. (Journ. of. Geol. 1943. 167—189.)

Der erste Teil ist leider nicht in unsere Hände gekommen und so kann nur der zweite Teil dieser großen Arbeit, der sich mit den geochemischen Verhältnissen beschäftigt, besprochen werden. Verf. faßt die Ergebnisse folgendermaßen zusammen:

1. Die Verteilung von Kupfer, Zink, Nickel und Kobalt in den Grünsteinerlässen von Michigan steht in einer bestimmten Beziehung zur Verteilung anderer in großen Mengen auftretenden Bestandteilen. Nickel und Kobalt laufen MgO und CaO parallel, während Kupfer und Zink Beziehungen zu Eisen haben.

2. Ähnliche Verhältnisse liegen auch in dem Endion-Lagergang von Minnesota vor. Der Kupfergehalt der Eruptivgesteine von Minnesota, und zwar der sauren und basischen ist 3—4mal größer als der ähnlicher Gesteine von anderen Gegenden, mit Ausnahme natürlich der im Michigan-Kupfer-Distrikt.

3. Die Gehalte der Spurenmetalle der granitischen Gesteine von Texas, Missouri und Minnesota sind außerordentlich ähnlich, wie folgende Tabelle zeigt:

|                      | Texas  | Missouri | Minnesota |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| $\text{SiO}_2$ . . . | 73,2   | 73,2     | 72,3      |
| Pb . . . .           | 0,0025 | 0,0023   | 0,0020    |
| Zn . . . .           | 0,008  | 0,009    | 0,006     |
| Cu . . . .           | 0,001  | 0,001    | 0,004     |
| Ni . . . .           | 0,0002 | 0,0004   | 0,0010    |
| Co . . . .           | 0,0003 | 0,0003   | 0,0004    |

In einer Serie von 10 Proben verschiedener Gesteine vom Clear-Lake-Gebiet in Kalifornien wurden Kupfer, Blei und Zink bestimmt, die bemerkenswert gleich hohe Werte gaben.

5. In einer granophyrischen Fazies des Medford-Diabas wurde mehr Blei und Zink, aber weniger Kupfer, Nickel und Kobalt gefunden als im Normalgestein. Analysen eines Granits des White Mountain-Distriktes von New Hampshire und von Natronhornblende aus diesem Gestein zeigten, daß alles Zink im Granit in der Hornblende enthalten ist, die aber nur geringe Mengen Kupfer und Blei enthält.

6. Molybdän und Beryllium kommen hauptsächlich in den sehr sauren Graniten vor, was ja auch schon aus der Anreicherung dieser Elemente in Pegmatiten hervorgeht.

7. Blei in Eruptivgesteinen zeigt eine enge Verwandtschaft zu Kali, wenn auch längst nicht alles Blei an die Kalimineralien gebunden ist.

8. Zink läuft stark mit Eisen parallel und kommt in den Mineralien Titanomagnetit, Pyroxen, Amphibol und Biotit vor. Mangan weist auf die Gegenwart von Zink in Eruptivgesteinen.

9. Als Durchschnittsverhältnis der Gehalte Zink zu Cadmium wurde in den Eruptivgesteinen gefunden 500 : 1.

10. Wie das Zink, so läuft auch das Kupfer stark dem Eisen parallel, wenn es auch im Gegensatz zum Zink, das hauptsächlich in granitischen Gesteinen auftritt, eine Vorliebe für basische Gesteine zeigt. Es kommt vor allem in den basischen Eruptivgesteinen in sulfidischer Bindung vor.

11. Nickel bevorzugt klar die basischen magnesiumreichen Gesteine, und Olivin ist das hauptsächlich nickelführende Silikat. Die Frühkristallisationen der Ferromagnesiamineralien sind an Nickel angereichert.

12. Kobalt läuft der Magnesia parallel, das Verhältnis zu MgO ist ungefähr 0,00066 : 1. Daraus ergibt sich der Durchschnittsgehalt von Kobalt in den Eruptivgesteinen zu 0,0023 %.

13. Auch aus dem Verhältnis  $\text{SiO}_2$  zu Spurenmetallen kann man deren Verbreitung in der Erdrinde errechnen.

14. Zum Schluß werden eine Reihe von weiteren Problemen und Arbeitsaufgaben auf diesem Gebiet erläutert. (Nach Ref. in Journal of Geology. Nr. 3. 1943. 167—189.)

H. Schneiderhöhn.

**Borivick, S. A. and I. G. Chenzov:** Caesium in the pegmatites of the Kalbino granites of East Kazakhstan. (C. R. Doklady. Ac. Sci. USSR. 28. 1940. 252—254.)

Mehr als 50 Stufen verschiedener Mineralien aus den Pegmatiten des Durulguevo-Granitmassivs von Osttransbaikalien und aus den Pegmatiten des Kalbino-Granites von Ostkazakhstan wurden quantitativ spektralanalytisch auf ihren Gehalt an Cäsium, die letzteren auch auf ihren Gehalt an Rubidium und Lithium, geprüft. Die Minerale der Durulguevo-Region zeigten im allgemeinen einen Cäsiumgehalt von etwa 0,01 % und nur in seltenen Fällen in Orthoklas-Perthiten und in weißem Beryll aus hypothermalen Orthoklas-Perthit-Zinnstein-Gängen Gehalte von 0,1 %. Dagegen ist die Tabelle der Gehalte an Cs, Rb und Li der Kalifeldspäte, Musco-

vite, Lepidolithe, Gilbertite, Albite, Berylle und Rubellite aus dem Kalbino-Bezirk recht aufschlußreich. Die Rubidiumgehalte steigen bis 0,5%, die Cäsiumgehalte bis 0,4% und die Lithiumgehalte bis 6% an. Rubidium konnte in fast allen Mineralien nachgewiesen werden. Seine Anreicherung wurde geringer gegenüber Cäsium während der letzten Stadien der geochemischen Prozesse. Eine besondere Anreicherung an Cs fand statt in der späten Lithium-Rubellit-Phase der Pegmatite, und es wird angenommen, daß diese Lagerstätten Rohstoffquellen für Cs, ebenso wie für Li und Rb werden können.

Hans Himmel.

Tokody, L.: Die Mineralien von Felsöbánya in geochemischer Betrachtung. (Math. u. naturw. Anz. d. Ungar. Akad. 61. 1942. 191—227.)

Gallitelli, P.: Terre rare nel granito di Alzo, osservazioni spettrografiche. (Rend. Real. Acc. d'Ital. 2. 1940. 87—92.)

**Landergren, S.:** Geochemische Untersuchungen an den Eisenerzen des Grängesberg-Feldes. (Ing. Vetensk. Akad. Handl. 172. 1943. 71 S.)

Im Rahmen einer großzügigen geochemischen Untersuchung der schwedischen Eisenerze berichtet Verf. über die Ergebnisse bei den sowohl für die schwedische Eisenindustrie als auch für die Ausfuhr wichtigen Grängesberg-Erzen. Geochemisch betrachtet ist ein Erz das Ergebnis einer Reihe von innen und von außen wirkender Anreicherungsverfahren in Verbindung mit dem Ablauf der Entwicklung des oberen Teiles der Lithosphäre. Die Erforschung der Anreicherung selbst ist somit eine grundlegende geochemische Aufgabe. Zweck der vorliegenden Untersuchung ist, auf Grund analytischer Unterlagen die Verteilung bestimmter Elementgruppen im Erz klarzustellen und dadurch eine Vorstellung von der Art des Anreicherungsverganges zu bekommen, der zur Entstehung der Eisenerze im Gebiet von Grängesberg führte. Die untersuchten Erze und Gangarten sind teils allgemeine Proben des Apatit enthaltenden Eisenerzes aus dem Grängesberg-Gebiet, teils Proben der verschiedenen dort vorkommenden Arten von Eisenerzen. Untersucht wurden 46 Erzproben aus den Gruben Norra Hammar, Timmer, Lönnfall und Granlund sowie aus den Lagern Exportfeld, Nord, Süd und Mitte, Risberg, Lomberg, Gudmundberg, Björneberg und Pullero, ferner 14 Proben von Gangarten und 32 Proben von Aufbereitungserzeugnissen, d. h. Schlichen und Bergen.

Die Untersuchungen wurden teils als chemische, teils als spektrographische Analysen durchgeführt. In den meisten Fällen wurden die untersuchten Proben magnetisch aufbereitet, um ein Bild von der Verteilung bestimmter Elemente auf den Magnetit und die Gangart zu gewinnen.

LANDERGREN faßt unter dem Sammelbegriff Ferride die Elemente Titan, Vanadium, Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt und Nickel zusammen. In einer Anzahl von Zahlentafeln, deren Wiedergabe hier zu weit führen würde, sind die Ergebnisse der analytischen Untersuchungen zusammengefaßt. In Verbindung damit erörtert Verf. die Geochemie der untersuchten Elemente. Für die eisenhüttenmännisch wichtigeren Begleitelemente ergibt

sich dabei in großen Zügen folgendes: Vanadium ist in den Grängesberg-Erzen zu durchschnittlich 0,15 % enthalten, wobei die Grenzwerte bei 0,001 und 0,45 % liegen. Da der Vanadinegehalt der Lithosphäre auf etwa 0,015 % geschätzt wird, so ergibt sich daraus eine zehnfache Anreicherung in den Grängesberg-Erzen. Das Verhältnis V:Fe beträgt in der oberen Lithosphäre 0,3:100, in den Grängesberg-Erzen 0,25:100. Der Schluß, daß also der Vanadinegehalt im Grängesbergfeld normal sei, trifft nicht zu, denn von den schwedischen Eisenerzen führen nur die phosphorhaltigen und die Titanerze (Taberg und Ruotivaara) Vanadinegehalte der genannten Größenordnung, während sie bei den phosphorarmen bedeutend geringer sind. Chrom ist in den Grängesberg-Erzen in so geringen Mengen (unter 0,001 %) enthalten, daß sogar das Verhältnis Cr:Fe = 0,4:100 in der Lithosphäre erheblich unterschritten wird. In technischer Hinsicht sind die Grängesberg-Erze manganarm; sie enthalten im Mittel 0,14 % Mn, das ist etwas mehr als der Manganengehalt der Lithosphäre von 0,1 % Mn. Trotzdem ist in den Erzen das Verhältnis Mn:Fe kleiner als in der Lithosphäre, da sich das Mangan zum überwiegenden Teil in der Gangart vorfindet. Eisen, Kobalt und Nickel werden als chemisch und physikalisch einander nahestehend zusammen behandelt. Ihre Verteilung ist folgende:

|                          |          |             |            |
|--------------------------|----------|-------------|------------|
| In der Lithosphäre       | 5 % Fe,  | 0,002 % Co, | 0,02 % Ni  |
| Im Grängesberg-Erz       | 59 % Fe, | 0,003 % Co, | 0,005 % Ni |
| Anreicherungsgrad im Erz | 11,18    | 1,5         | 0,25       |

Dabei ergibt sich, daß das Verhältnis Co:Ni von 1:10 in der Lithosphäre zu 6:10 im Grängesberg-Erz verschoben hat; praktische Bedeutung hat das aber nicht. Molybdän und Wolfram ließen sich zwar in einzelnen Proben nachweisen, jedoch sind die Gehalte äußerst niedrig. Wolfram wurde in faustgroßen Drusen von Scheelit im Strandbergfeld beobachtet. Etwas höher sind die Gehalte an Zinn, doch überschreiten sie nur bei zwei Proben 0,1 %; in den meisten Proben werden nur Werte unter 0,05 % Sn erreicht.

In der Besprechung der Analysenbefunde gibt Verf. einen Überblick über die Verteilung bestimmter Elementgruppen, besonders der Ferride auf die Oxyd- und die Silikatphase in den magnetisch getrennten Fraktionen. Mit Hilfe der Hauptverteilungsgesetze von V. M. GOLDSCHMIDT zeigt LANDERGREEN, daß Eisen und die anderen Ferride sich während der primären magmatischen Trennung gleichartig verhalten. Auf Grund der vorliegenden Analysenwerte zeigt er weiter die Gültigkeit der von GOLDSCHMIDT begründeten Auffassung über die Verteilung der Elemente in der Silikatphase der Erde. Nach den Verteilungsgesetzen der Ferride ergibt sich weiter, daß die apatithaltigen Eisenerze von Grängesberg einen so großen Mangel an Ferriden, mit Ausnahme des hier dem Phosphor folgenden Vanadins, haben, daß das Erz nicht das Ergebnis eines primären magmatischen Trennungsvorganges in der oberen Lithosphäre sein kann. Da die gesteinsbildenden Elemente Lithium, Rubidium, Strontium und Barium in den Grängesberg-Erzen im Vergleich zu ihrer Verteilung in der oberen Lithosphäre keine tatsächliche Anreicherung zeigen, so schließt LANDERGREEN daraus, daß die

Eisenerze von Grängesberg nicht als pneumotektisches Restmagma eingepreßt sein können, wie dies von anderer Seite für die geologisch in mancher Beziehung ähnlichen Apatit-Eisenerze der Kiruna-Art behauptet wird. Unter solchen Bedingungen muß eine Anreicherung dieser für Restlösungen eines Magma kennzeichnenden Elemente erwartet werden, wie zahlreiche geochemische Untersuchungen über die Verteilung der in Rede stehenden Elemente gezeigt haben.

In dem Abschnitt über geochemische Anschauungen von der Entstehung der Erze im Grängesberg-Bezirk vertritt LANDERGREN mit Hilfe geochemischer Begründungen seine Auffassung, daß die Eisenerze von Grängesberg bestimmt als magmatisch auf Grund ihrer geologischen Entstehung, aber als sekundär magmatische oder palingenische Gebilde anzusehen sind. Die Trennungsvorgänge, von denen man annehmen muß, daß sie bei der Erzbildung eine Rolle gespielt haben, und die den Eisenerzen ihren geologischen Stempel aufgeprägt haben, sind sekundär oder metamorphisch. Sie haben auf einen Stoff eingewirkt, bei dem die Eisenanreicherung während eines Entwicklungsabschnittes in der oberen Lithosphäre stattgefunden hat, wobei diese Anreicherung hauptsächlich in der ezogenen Phase vor sich gegangen ist.

Im Schlußabschnitt werden die geologischen und geochemischen Anschauungen von der Entstehung der Grängesberg-Erze miteinander verglichen. Die hier besprochenen Erze liegen in einer Erzprovinz Schwedens, Bergslagen, in der nach manchen Forschern palingenische Vorgänge eine große Rolle bei der Erzbildung gespielt haben, was Verf. für eine weitere Stütze seiner hier gegebenen Deutung der Erzbildung im Grängesberg-Bezirk ansieht. (Nach Ref. von HANS SCHMIDT in Stahl und Eisen. 64. 1944. 25—16.)

H. Schneiderhöhn.

## Geochemie sedimentärer Gesteine und Lagerstätten.

Wickman, F. E.: Some notes on the geochemistry of the elements in sedimentary rocks. (Arch. f. Kemi, Min. och Geol. 19. Uppsala 1944. 7 S.)

Verf. gibt zunächst eine geochemische Klassifikation der Sedimente an Hand neuerer Arbeiten von V. M. GOLDSCHMIDT. Danach spielt die wichtigste Rolle bei der Sedimentbildung das Wasser, und es erhebt sich die Frage, wie die Fällung der Hydroxyde der einzelnen Elemente durch Hydrolyse von den Eigenschaften der verschiedenen Ionen abhängig ist. Nach GOLDSCHMIDT (vgl. Ref. N. Jb. Min. 1938. II. 548) sind hiernach drei Gruppen von Ionen zu unterscheiden:

1. Solche, die in echter Ionenlösung bis zu ganz niedrigen pH-Werten als Kationen bleiben (Cs, Rb, K, Na, Li, Ba, Sr, Ca, Mg, La, Y).
2. Solche, die in Oberflächengewässern durch Hydrolyse ausgefällt werden (Be, Sc, Al, Th, Ce, Zr, Ti, Si, Nb, Mo, W, Fe<sup>++</sup>).
3. Solche, die komplexe Anionen mit Sauerstoff bilden und gewöhnlich echte Ionenlösungen bilden und deshalb der hydrolytischen Ausfällung entgehen (B, C, V, P, N, Cr, S).

Um die Verteilung der Elemente anschaulich darzustellen, wird nach dem Vorgang von GOLDSCHMIDT und CARTLEDGE das Ionenpotential benutzt, das ist der Quotient aus der Ionenladung  $Z$  und dem Ionenradius  $r$ . Es gehören die Ionen mit kleinem Ionenpotential zur ersten Gruppe, die mittleren Werte zur zweiten und die mit hohem Ionenpotential bilden die dritte Gruppe. Über die physikalisch-chemische Bedeutung dieses Ionenpotentials herrscht noch einige Unklarheit. Verf. versucht, dieser Bedeutung näher zu kommen und knüpft an die Untersuchungen von BERNALL und MEGAW 1935 (Proc. Roy. Soc. London. 151. A. 384—420) an, die sich mit der Rolle des Wasserstoffs im Hydroxyd beschäftigen. Es gibt danach ionische Bindungen, Hydroxydbindungen und Wasserstoffbindungen. Er untersucht die einzelnen Vertikalreihen des periodischen Systems nach diesem Gesichtspunkt und kann die Elemente in einer genügenden Annäherung danach gliedern und in die drei von GOLDSCHMIDT unterschiedenen Gruppen einteilen. Man muß aber noch bessere Kenntnisse der Kristallstrukturen der Hydroxyde, ihrer chemischen Bindungen und vor allem bessere Kenntnisse darüber haben, wie die chemischen Elemente tatsächlich in den Sedimenten verteilt sind.

H. Schneiderhöhn.

**Babicka, I.:** Gold in Lebewesen. (Mikrochemie. 31. 1943. 201 bis 253.)

Ein Zufallsbefund in der Asche von Maissamen aus einer slowakischen Gegend mit Goldlagerstätten veranlaßte den Verf. mit mehreren Mitarbeitern der Frage des Vorkommens von Gold in Lebewesen, insbesondere in Pflanzen, systematisch nachzugehen. Er gibt zuerst einen kurzen Überblick über die in Pflanzen in kleinen Mengen vorkommenden Elemente und über Pflanzen als Indikatoren mancher Elemente in Boden und Gestein, wobei zahlreiche, dem Lagerstättenforscher weniger bekannte und zugängliche Angaben, z. B. aus physiologisch-chemischen Arbeiten, gegeben werden. Im nächsten Abschnitt über das Vorkommen des Goldes in der Natur werden besonders viele Angaben über das Verhalten des Goldes bei der Verwitterung goldhaltiger Erze gemacht und über das Vorkommen von Gold in allerlei sedimentären Gesteinen und Lagerstätten, besonders solchen biochemischer Entstehung. Verf. gibt dann eine Beschreibung seiner eigenen analytischen Methode zur Goldbestimmung in Pflanzenaschen oder in Gesteinen, wo es nur in sehr geringen Mengen vorhanden ist und wo andere gebräuchliche Methoden gewisse Nachteile und Fehler haben. Es zeigte sich, daß bereits beim Veraschen über 500° Gold merklich flüchtig ist. Das trockene Material von etwa 250 g wird langsam bis zur Kohlebildung verbrannt und dann rasch unter genügendem Luftzutritt bis zum völligen Verschwinden der Kohle bei Temperaturen bis 500° erhitzt. Gold wird dann mit gesättigtem Bromwasser ausgelaut (10 Std. Schütteln). Ein goldhaltiges Gestein wird gleich mit Bromwasser so ausgelaut. Aus der Goldbromid enthaltenden abfiltrierten Lösung wird auf dem Wasserbad das Brom ausgetrieben und eine kalt gesättigte kolloide Pektinlösung zugegeben, wodurch eine sehr haltbare weichselrote Färbung der neutralen Lösung entsteht, die mit Testlösungen von abgestuften Konzentrationen kolorimetrisch verglichen werden kann. Bei

Gegenwart von Eisen oder anderen Schwermetallen müssen diese erst aus der Lösung entfernt werden. Auch die spektrographische Analyse im Ultraviolettpektrum wurde vom Verf. geprüft und ihre Ergebnisse stimmten gut mit den kolorimetrischen überein. Sie hat noch den Vorteil, daß gleichzeitig auch Silber und Strontium mitbestimmt werden können, die sonst in kleinsten Mengen nur schwer bestimmbar sind.

Den Hauptteil der Arbeit bildet eine ausführliche Untersuchung von Pflanzen und einigen Tieren, die in Gebieten der Karpathen vorkommen, wo Goldlagerstätten bekannt sind. Bei Oslany in der Slowakei sind Andesite und Rhyolithe, die 0,1 g Gold pro Tonne enthalten und deren Verwitterungsboden 0,2 g hat. Von darauf wachsenden Pflanzen wurden eine größere Zahl untersucht, die ganz verschiedene Mengen Gold enthielten, z. T. in bedeutender Anreicherung gegenüber dem Boden. Auch in Pflanzen auf der großen Schüttinsel in der Donau, deren Sande durchschnittlich 0,25 g Gold enthalten, wurden wechselnde Goldgehalte gefunden, im allgemeinen aber weniger als bei Oslany. Als Grund gibt Verf. an, daß in Oslany Gold im Boden hauptsächlich in kolloider Form vorhanden ist, während es in den Flußalluvionen in Form kleiner Blättchen enthalten ist. Alle kieselsäurereichen Pflanzen nehmen mehr Gold auf. Bei Pflanzen in der Nähe von Schemnitz wurde nichts gefunden, dagegen viel bei solchen in der Nähe alter Goldbergwerke in der Eule und bei Roundny.

Tiere, die in solchen Gegenden leben, hatten z. T. auch Goldgehalte in gewissen Organen, besonders solche, die von goldführenden Pflanzen leben.

Verf. faßt seine Ergebnisse folgendermaßen zusammen: Nur einige Pflanzen vermögen Gold aufzunehmen. Die Anreicherung von Gold ist für bestimmte Pflanzen charakteristisch. Es ist nicht sicher bekannt, ob das Gold einen günstigen Einfluß auf das Wachstum und auf die Lebensäußerungen dieser Pflanzen besitzt.

Das von den Pflanzenwurzeln aufgenommene Gold breitet sich im Pflanzenorganismus aus und reichert sich in gewissen Organen an, meist in den Samen. In späteren Vegetationsabschnitten reichert sich Gold mehr als anfänglich an. Die Pflanzen nehmen ionisiertes Gold auf, das aus kolloidal verteiltem Gold frei wird. Dieses reichert sich am meisten in der Wurzelschicht an, wahrscheinlich durch die Tätigkeit der Pflanzen selbst und andere biologische Vorgänge. Das in Form kleiner Körnchen, Blättchen und Drähtchen vorkommende Gold ist für die Pflanzen praktisch unzugänglich. Niedere und höhere Tiere besitzen im Körper Gold, das vor allem aus solchen Pflanzen stammt. Goldkörnchen im Magen, z. B. von Vögeln, wurden aus dem Sande aufgenommen.

**H. Schneiderhöhn.**

**Stark, Walter:** Über die Goldführung der Meere. (Hav. chim. Acta. 26. 1943. 424.)

Kurzer historischer Überblick über Versuche zur Analyse des Goldgehaltes des Meerwassers. Zur Entgoldung wird Adsorption mit gleichzeitiger Reduktion angewandt. Die Ergebnisse aus der Adria werden denen aus dem Mittelmeer bei Monaco und dem Atlantischen Ozean zwischen Gibraltar und Lissabon gegenübergestellt. Die Adria hat mit 0,02 mg/m<sup>3</sup> den gering-



sten Goldgehalt, der Atlantische Ozean mit 2 mg/m<sup>3</sup> den höchsten. In der Bodenflora wird eine Anreicherung des Goldgehaltes um das Tausendfache des umgebenden Meerwassers festgestellt. Die Entgoldung der Flachwassergebiete wird mit diesem Befund erklärt.

M. Henglein.

Endington, G. and H. G. Byers: *Geology and Biology of North Atlantic. Deep-Sea Cores. Part 9: Selenium content and chemical analyses.* (U. S. Geol. Surv. Washington 1942. 196. F. 5 S. Mit 1 Abb. u. 2 Taf.)

Wattenberg, H.: *Zur Chemie des Meerwassers. Neuere Untersuchungen über die gelösten Gase. Über die in Spuren vorkommenden Elemente.* (Zs. anorg. u. allgem. Chem. 251. 1943. 71—86 und 86—91. Mit 5 Abb.)

Der Gehalt des Seewassers an atmosphärischen Gasen und die Veränderungen ihrer Konzentration besitzen erhebliches geochemisches Interesse. In vorliegender Abhandlung wird nun über einige neue Ergebnisse über Bestimmung, Löslichkeit und chemische Reaktionen der atmosphärischen Gase im Meer sowie über die Verteilung der Gase im Weltmeer berichtet, ferner über neuere Löslichkeitsbestimmungen von Stickstoff und Argon. Der Einfluß der besonderen physikalischen Verhältnisse in den großen Meeresstiefen auf das Kohlensäuresystem wird diskutiert und schließlich eine kurze Übersicht über die Verteilung der atmosphärischen Gase in den Tiefen des Weltmeeres und ihre Ursachen gegeben.

Der Gehalt des Meerwassers an Spurenelementen in  $\gamma$ /Liter ergibt folgende Übersicht:

|                     |                         |                       |                       |
|---------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Lithium . . . . .   | 0,12 · 10 <sup>3</sup>  | Vanadium . . . . .    | 0,3                   |
| Rubidium . . . . .  | 0,2 · 10 <sup>3</sup>   | Molybdän . . . . .    | 0,5                   |
| Cäsium . . . . .    | 0,002 · 10 <sup>3</sup> | Uran . . . . .        | 1,5                   |
| Strontium . . . . . | 13 · 10 <sup>3</sup>    | Mangan . . . . .      | 5                     |
| Barium . . . . .    | 0,01 · 10 <sup>3</sup>  | Eisen . . . . .       | 2                     |
| Radium . . . . .    | 0,7 · 10 <sup>7</sup>   | Nickel . . . . .      | 0,1                   |
| Bor . . . . .       | 4,8 · 10 <sup>3</sup>   | Kupfer . . . . .      | 0,2                   |
| Aluminium . . . . . | 0,1 · 10 <sup>3</sup>   | Zink . . . . .        | 5                     |
| Scandium . . . . .  | 0,04                    | Quecksilber . . . . . | 0,03                  |
| Yttrium . . . . .   | 0,3                     | Silber . . . . .      | 0,3                   |
| Lanthan . . . . .   | 0,3                     | Gold . . . . .        | 0,004                 |
| Cer . . . . .       | 0,4                     | Silicium . . . . .    | 2 · 10 <sup>3</sup>   |
| Thorium . . . . .   | 0,5                     | Nitrat-N . . . . .    | 0,5 · 10 <sup>3</sup> |
|                     |                         | Nitrit-N . . . . .    | 1                     |
|                     |                         | Ammoniak-N . . . . .  | 10                    |
|                     |                         | Phosphor . . . . .    | 50                    |
|                     |                         | Arsen . . . . .       | 15                    |
|                     |                         | Selen . . . . .       | 4                     |
|                     |                         | Fluor . . . . .       | 1,4 · 10 <sup>3</sup> |
|                     |                         | Brom . . . . .        | 65 · 10 <sup>3</sup>  |
|                     |                         | Jod . . . . .         | 50                    |

K. Chudoba.

**Pettersson, H.:** Manganese nodules and the chronology of the ocean floor. (Göteborgs Kungl. Vet.-och Vitterhets-Samhällas Handl. 2 1943. Medd. Oceanogr. Inst. Göteborg. 6. 1943. 43 S. Mit 7 Abb.)

Messungen des Radiumgehaltes von Manganknollen, von der Challenger-Expedition in einer Tiefe von 4300—5000 m im südlichen Teil des Pazifischen Ozeans angetroffen, ergaben eine schnelle Abnahme von hohen Oberflächenwerten (bis  $135,10^{-12}$  g Ra/g) zu kleinen Werten ( $1-4,5 \cdot 10^{-12}$  g Ra/g) im Zentrum (kleine Knollen) bzw. an der inneren Grenze der äußeren geschichteten Zone (großer Knollen). Unter der Annahme, daß das Radium als solches mit  $MnO_2$  in die Knollen eingebaut worden und also nicht in diesen durch den Zerfall von Ionium entstanden ist, kann aus der Halbwertszeit des Radiums und dem nach innen abnehmenden Radiumgehalt die Zuwachsgeschwindigkeit der Knollen zu durchschnittlich 1 mm in 1000 Jahren berechnet werden. Aus der asymmetrischen größeren Zunahme an der oberen Seite der größeren Konkretionen wird unter gewissen Annahmen die Sedimentationsgeschwindigkeit des roten Tons zu etwa  $\frac{1}{2}$  mm in 1000 Jahren berechnet. Die Bedeutung weiterer Untersuchungen über die Verteilung des Radiumsgehaltes langer Bohrkerne aus großer Tiefe für die Schätzung der Sedimentationsgeschwindigkeit der Tiefseesedimente wird hervorgehoben.

**Walter Larsson.**

**Friberg, N.:** Phosphatuntersuchungen im Bereich der Straßen. (Stockh. Geogr. ann. 24. 1942. 99—181. Mit 46 Abb.)

In dieser Untersuchung wird gezeigt, daß alte Straßen, ja sogar in Kulturland verwandelte Straßen, noch nach Jahrhunderten ihr früheres Dasein durch einen hohen Phosphatgehalt verraten können. (Nach Ref. von C. G. WENNER in Geol. För. i Stockholm Förh. 65. 1943. 366.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Friberg, N.:** Pflanzen als Erdölanzeiger. (Umschau. 47. 1943. 208.)

Gewisse Metalle, wie das Zink im Galmeiveilchen, sind schon lange bekannt als angezeigt durch bestimmte Pflanzen oder als Spurenelemente, wie Gold oder Blei durch solche charakterisiert. Gesättigte Kohlenwasserstoffe wie Methan und seine Homologen, die mit den Erdölgasen dem Boden entströmen, riefen im Laboratoriumsversuch an Pflanzen keine Veränderungen hervor. Erst wenn der Pflanzenboden oder die umgebende Luft durch die Erdölgase verunreinigt werden, tritt eine eindeutige pflanzenbiologische Reaktion auf. Da nach H. MOLISCH ungesättigte Kohlenwasserstoffe, vor allem das Äthylen, schon in Mengen von 0,005—0,0005 % bei Hülsenfrüchtlern das Wachstum von Keimlingen hemmen, das Dickenwachstum dagegen steigern, so ist anzunehmen, daß in diesen die Luft verunreinigenden Erdgasen Äthylen oder andere ungesättigte Kohlenwasserstoffe im Erdöl spurenhafte vorkommen.

**M. Henglein.**

# Lagerstättenkunde.

## Allgemeines.

### Lehrbücher, Unterricht, Biographien.

**Bateman, A. M.:** Economic mineral deposits. (John Wiley and Sons, Inc. New York. 1942. 898 S. Mit 300 Abb.)

Nach dem Tode WALDEMAR LINDGREN's ist A. M. BATEMAN wohl der bedeutendste Lagerstättenforscher von U. S. A. und auch in Europa weit bekannt geworden als langjähriger Herausgeber von „Economic Geology“. Im gegenwärtigen Krieg ist er Chief of the Metals and Minerals-Division of the Board of Economic Warfare. Die Vorlesungen, die er seit langen Jahren über Lagerstättenkunde an der Yale University in New Haven, Con., hält, hat er nun zu einem großen Lehrbuch zusammengefaßt. Es ist leider nicht mehr im Original hierher gekommen und die folgenden Ausführungen können sich nur auf das Referat von JOSEPH T. SINGEWALD, Econ. Geol. 38. 1943. 154—163 beziehen. In Teil I von beinahe der Hälfte werden die Bildungsprinzipien und -vorgänge der Lagerstätten behandelt. Teil II umfaßt Erzlagerstätten, Teil III die Lagerstätten der nichtmetallischen Mineralien. Im ersten Teil werden behandelt: die Geologie der Minerallagerstätten; Magmen, Eruptivgesteine und eruptive Lagerstätten; Bildungsprozesse; die Kriterien für die Lokalisierung der Lagerstätten; tektonische Störungen der Lagerstätten, und die Klassifikation der Lagerstätten. Dann werden bergwirtschaftliche Dinge behandelt, die Aufsuchung und Untersuchung, Aufschließung und Bewertung von Lagerstätten, endlich die Gewinnung der Metalle und Mineralien. Im Kapitel über die Bildungsprozesse werden ausführlich behandelt die liquidmagmatischen Konzentrationen, Kontaktmetamorphose, Verdrängungen, Höhlenfüllungen, Sedimentation, Bildung durch Wasserverlust, mechanische Konzentrationen, Rückstandskonzentrationen, Oxydation, Zementation und Metamorphose. Sehr ausführlich und vom Referent besonders gelobt wird das Kapitel über Oxydation und Zementation. Im Kapitel über die Klassifikation werden die verschiedenen Systeme der letzten Jahrzehnte erwähnt. Das System des Verf.'s selbst weicht in mancher Beziehung von dem von LINDGREN ab, leider ist aus dem Referat dieses System nicht näher zu ersehen. Im zweiten Teil über die Erzlagerstätten werden die vier Gruppen unterschieden der

Edelmetalle, der Nicht-Eisenmetalle, der Eisen- und Stahlveredlungsmetalle und endlich der anderen seltenen Metalle. Teil III bringt ganz wenig über Kohlen, etwas mehr über Grundwasser und der Rest beschäftigt sich mit den anderen nichtmetallischen Mineralien und Gesteinen. Es ist nur auf Grund dieses Referates schwer zu ersehen, ob hier irgend ein tieferes System zugrunde gelegt wurde oder ob es nur eine einfache stoffliche Aneinanderreihung ist, wie es den Anschein hat. Damit würde für unseren Geschmack das BATEMAN'sche Buch gegenüber dem streng aufgebauten Werk von LINDGREN einen Rückschritt bedeuten. Zum Schluß beklagt der Referent die vielen Druckfehler und Flüchtigkeiten, die in dem Buch vorhanden seien.

**H. Schneiderhöhn.**

**Fischer, Walther:** Zum 450. Geburtstag Agricolas, des „Vaters der Mineralogie“ und Pioniers des Berg- und Hüttenwesens. (N. Jb. Min. Mh. 1944. A. 113—225. Mit 41 Abb.)

Unsere älteste Fachzeitschrift bringt zum 450. Geburtstag von GEORG AGRICOLA ein ausgezeichnet ausgestattetes und sehr inhaltsreiches Sonderheft von 130 Seiten Umfang heraus. Einen großen Teil bildet eine neue, auf sehr eingehendem Quellenstudium beruhende Darstellung von WALTHER FISCHER, die weit ausholt mit einem kurzen, sehr schönen Überblick über die allgemeine geschichtliche und politische Lage der Zeit AGRICOLA's, aus der heraus seine Stellung und seine Leistungen zu würdigen und zu verstehen sind. Es folgt ein Abschnitt über seine Jugend in Glauchau und seine Studienzeit, seine Tätigkeit als Konrektor der Zwickauer Lateinschule, seinen weiteren Studienaufenthalt in Leipzig und Italien, womit seine Lehrzeit abschloß. Er wurde dann Stadtphysikus in St. Joachimsthal, das kurz vorher gegründet wurde und dessen reichen Silbersegen er selbst miterlebte, und wo er die stärksten Anregungen zur Beschäftigung mit Mineralogie und Geologie empfing. Dann wurde er Stadtphysikus und mehrfacher Bürgermeister in Chemnitz, und dort verfaßte er hauptsächlich seine berühmten Werke. Diesen mineralogisch-geologischen Arbeiten wird ein breiter Raum gewidmet, und W. FISCHER bespricht vor allem die weniger bekannten Schriften „Bermannus“, die mineralogischen Schriften mit den Darstellungen über das unterirdische Wasser und die Thermaltheorien, über Erdbeben und Vulkanismus, über Entstehung und Zerstörung von Gebirgen, Erosion und Sedimentation, über die Versteinerungen und endlich seine Ansichten über Lagerstättenkunde. Auch mit der Systematik der Mineralien hat er sich in den 10 Büchern „Natura fossilium“ beschäftigt. Selbstverständlich wird sein bekanntestes Werk „De re metallica“ auch ausführlich besprochen. Eine große Anzahl von zum Teil zum erstenmal veröffentlichten zeitgenössischen Bildern von AGRICOLA selbst, seinen Wohnorten, den sächsischen Fürsten, mit denen er zu tun hatte und seinen näheren Freunden sind in einer drucktechnisch hervorragenden Weise beigegeben. **H. Schneiderhöhn.**

**Resch, F.:** Neue urkundliche Forschungsergebnisse zur Sippengeschichte von GEORG AGRICOLA aus Glauchau (Sachsen). (N. Jb. Min. Mh. 1944. A. 226—240. Mit Stammtafel.)

Ein Sippenforscher berichtet in demselben Heft über die Sippengeschichte von AGRICOLA unter Beigabe einer großen Stammtafel, die bis 1493 zurückverfolgt wird. Seine näheren Vorfahren und gleichaltrigen Verwandten werden kurz in ihrer menschlichen Eigenart gekennzeichnet.

#### H. Schneiderhöhn.

**Quiring, H.:** „AGRICOLA.“ (Öl u. Kohle. 40. Jg. H. 27/28. 1944.)

Anlässlich des 450. Geburtstages von GEORG BAUER, genannt AGRICOLA, gibt Verf. einen kurzen Abriß der Lebensgeschichte des Wegbereiters der Bergbau- und Hüttenkunde. Vor allem erfährt das im Jahre 1556, also ein Jahr nach dem Tode AGRICOLAS, im Druck in Basel erschienene Hauptwerk seiner Schriften „De re metallica libri XII“, die zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen, eine besondere Würdigung. In lateinischer Sprache geschrieben, erlebte es bis zum Jahre 1624 sieben Auflagen. Es war schlechthin zum allgemeinen Bergbau-Lehrbuch geworden und fand infolge seiner klaren lateinischen Sprache und Darstellung Verbreitung in der gesamten Welt. Auf Betreiben der AGRICOLA-Gesellschaft entstand erst im Jahre 1928 eine dem Originaltext vollwertig entsprechende Übersetzung unter originalgetreuer Wiedergabe der schönen, z. T. ganzseitigen 292 Holzschnitte. Auch heute noch ruft die meisterliche Verknüpfung von Bild und Beschreibung allgemeine Bewunderung hervor.

Falke.

**Johannsen, O.:** GEORG AGRICOLA. Zur 450. Wiederkehr seines Geburtstages am 24. März 1494. (Stahl u. Eisen. 64. 1944. 185—187.)

**Pieper, W.:** 450 Jahre GEORGIUS AGRICOLA. (Glückauf. 80. 1944. 116—118.)

Guter kurzer Überblick über den Lebenslauf und die Werke AGRICOLA's, wobei vor allem Wert gelegt wurde, einen einwandfreien Überblick über die sämtlichen Ausgaben seiner Werke zu erhalten. **H. Schneiderhöhn.**

**Pieper, W.:** Die Holzschnitte im „Bergwerksbuch“ des GEORGIUS AGRICOLA. (Metall u. Erz. 41. 1944. 49—56. Mit 16 Abb.)

Unter Abdruck einer großen Anzahl von ausgesuchten Bildern wird die Technik und die Herstellung der bekannten Holzschnitte AGRICOLA's näher behandelt. Es werden die verschiedenen Zeichner angeführt, die Holzschnitte nach ihren Eigenheiten untersucht und auf Besonderheiten hingewiesen, wobei vor allem die besonders guten und auch zum Teil mangelhaften Darstellungen erwähnt werden. **H. Schneiderhöhn.**

#### Vorgeschichtlicher und früherer Bergbau.

**Fischer, Walther:** 400 Jahre Sächsisches Oberbergamt Freiberg (1542—1942). Die Bedeutung dieser Dienststelle für die Entwicklung der Geologie und Lagerstättenkunde. (Zs. d. deutsch. geol. Ges. 95. 1943. 143—183. Mit 10 Textabb.)

Mit dem 1. April 1943 wurde die Sächsische Landesbergbehörde zu einem Glied der Reichsbergbehörde, womit auch die 400jährige Entwicklung

des ältesten deutschen Oberbergamtes in Freiberg einen gewissen Abschluß erfahren hat, der dem Verf. die Berechtigung gibt, die Bedeutung dieser Dienststelle gerade der mit dem Bergbau am nächsten verschwisterten geologischen Wissenschaft zu würdigen. Die Abhandlung gibt einen wertvollen Überblick der Bedeutung des Sächsischen Oberbergamtes Freiberg für die Entwicklung des Bergrechtes, der Geologie und Lagerstättenkunde, wobei den führenden Männern des Oberbergamtes, die als Verwaltungsbeamte ihre großen Verdienste haben, ebenso Beachtung geschenkt wird wie jenen Männern, die als Wissenschaftler Bedeutung erlangt haben. Eingehendere Würdigung erfahren ABRAHAM VON SCHÖNBERG, HANS CARL VON CARLOWITZ, FRIEDRICH ANTON FREIHERR VON HEINITZ, FRIEDRICH WILHELM VON OPPEL, KARL EUGEN PABST VON OHAIM, FRIEDRICH WILHELM HEINRICH VON TREBRA, JOHANN FRIEDRICH WILHELM VON CHARPENTIER, SIEGMUND AUGUST WOLFGANG FREIHERR VON HERDER, JOHANN CARL FREIESTEBEN und FRIEDRICH CONSTANTIN FREIHERR VON BEUST.

Die um die geologische Landesaufnahme verdienten Männer wie ABRAHAM GOTTFRIED WERNER, CARL FRIEDRICH NAUMANN, BERNHARD VON COTTA u. a. werden in ihrer Bedeutung eingehend hervorgehoben, ebenso alle jene Männer, die für die Lagerstättenkunde durch ihre Leistung wertvolle Beiträge geliefert haben, wie etwa FREIHERR V. HERDER, FREIHERR V. BEUST, VON WEISSENBACH, HERMANN MÜLLER u. a. Die vorliegende Abhandlung stellt einen äußerst wertvollen geschichtlichen Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung der Geologie und Lagerstättenkunde unter dem Einfluß des Sächsischen Oberbergamtes Freiberg dar. **Chudoba.**

**Bornhardt, W.:** Der Oberharzer Bergbau im Mittelalter. (Arch. f. Landes- u. Volkskunde von Niedersachsen. 1943. 449—502.)

Der unermüdliche Verfasser, dem wir schon so viele wichtige Beiträge über den älteren deutschen Bergbau verdanken und der vor kurzem seinen 80. Geburtstag feiern konnte, gibt in dieser ausführlichen, auf eingehende archivalische Studien gestützten Darstellung einen Überblick über den mittelalterlichen Bergbau auf den Blei-Zinkerzergängen des westlichen Oberharzes, mit Ausnahme der Vorkommen von St. Andreasberg, Lauterberg und den Eisensteingängen. Der Beginn ist frühestens in das späte 12. Jahrhundert zu verlegen. Dieser mittelalterliche Bergbau bestand in einem primitiven raubbaumäßigen Abräumen der obersten sekundär angereicherten Gangteile längs des Ausgehenden der Gangzüge. Gewonnen wurden außer geringen Mengen Kupfererze nur die silberhaltigen Bleierze. Der Bergbau hat nur eine bescheidene Bedeutung gehabt. Zwischen den natürlichen Verhältnissen im Oberharz und am Rammelsberg bestanden große Gegensätze und dies wird als der Grund dafür angenommen, daß nach dem durch die Pestepidemie der Jahre 1347—1349 veranlaßten Erliegen der Oberharzer Betriebe eine Zeit von fast zwei Jahrhunderten bis zu ihrer Wiederaufnahme vergangen ist.

Weiter werden die für den mittelalterlichen Bergbau überlieferten Rechtsvorschriften, die ebenso wie die des Rammelsbergs von denen anderer deutscher Bergbaugebiete in auffälliger Weise abweichen, zur Ver-

ständigmachung ihrer Besonderheiten vom bergmännischen Standpunkt aus beleuchtet.

**H. Schneiderhöhn.**

Heinisch, G.: Aus der Geschichte des Kärntner Bleierzbergbaus. (Glückauf. 79. 1943. 441—442.)

### Heutiger Bergbau.

**Noring, L.:** Faktoren, die den Wert einer Grube bestimmen. (Stockholm, Blad f. bergshant. vänner. 25. Uppsala 1942. 247—262. Mit 1 Abb.)

Der Wert einer Grube umfaßt viele Faktoren verschiedener Art. Diese sind in erster Linie die Art und Weise des Vorkommens, Umfang, Charakter und Lage und die allgemeinen Handelsbedingungen. Der Umgang mit Minen erfordert eine große Portion gesunden Menschenverstandes.

(Nach Ref. von E. YGBERG in Geol. För. i Stockholm Förh. 65. 1943. 348.)

**H. Schneiderhöhn.**

### Aufbereitung.

**Hartmann, F.:** Wege zur Aufbereitung von Erzschlammern. (Stahl u. Eisen. 64. 1944. 613—618. Mit 10 Abb.)

Die Vorgänge beim Absetzen von Schlammern in ruhender Flüssigkeit wurden nach dem Gesetz von STOKES untersucht. Schlämme mit höherem Feststoffgehalt klären sich langsamer als solche mit weniger Feststoffen. Der Gehalt an Feststoffen in der Schlammphase von Trüben mit verschiedenem hohem Feststoffgehalt ist zunächst etwa gleich groß, später ergeben Schlämme mit höherem Feststoffgehalt dichtere Schlämme, brauchen also verhältnismäßig geringeren Schlammteichraum. In Eindickern bewirkt eine langsame Rührung nur bei Schlammern mit mehr als 150 g Feststoff je Liter eine Beschleunigung der Klärung, bei Feststoffgehalten unter etwa 100 g je Liter dagegen nicht. Durch die Bewegung im Eindicker wird die Schlammphase erst nach längerer Verweilzeit des Schlammes im Eindicker dichter.

Nach Untersuchungen über die Wirkung von Klärzentrifugen kann in diesen auch bei hohen Feststoffgehalten der Erzschlämme eine völlige Klärung in einem Gange erzielt werden. Ein Kalkzusatz vor der Schleudung brachte keinen Vorteil, dagegen förderten geringe Kalkzusätze nach der Schleudung die Klärung sehr wirksam. Die in der Zentrifuge abgesetzten Schlämme hatten einen Feuchtigkeitsgehalt von 30—40 % und waren stichfest. In einem Sonderfall, bei dem der Feststoff noch etwa 17 % Mangan enthielt, wurde in der Überlaufschleuder auch eine Metalleinreichung des Niederschlages erzielt. (Zusammenf. des Verf.'s)

**H. Schneiderhöhn.**

**Gleichmann, H.:** Die Entwicklung der Siegerländer Aufbereitungs- und Rösttechnik und ihre noch der Lösung harrenden Aufgaben. (Metall u. Erz. 41. 1944. 145—148.)

Im ersten Teil der Abhandlung wird ein Überblick über die Entwicklung der im Siegerland angewandten Aufbereitungs- und Röstverfahren gegeben.

Hierbei werden besonders die naßmechanische wie die elektromagnetische Anreicherungsmöglichkeit des Spates sowie der Zwischenprodukte und auch die Flotation der Sulfide von Kupfer, Blei und Zink behandelt. Es folgt dann eine Schilderung der Verbesserungen, welche sich bei dem Röstprozeß im Laufe der letzten beiden Jahrzehnte erreichen ließen. Im zweiten Teil werden die verschiedenen im Klein- und zum Teil auch im Großbetrieb durchgeführten Versuche zur Anreicherung der bisher als unaufbereitbar geltenden Spatschlümme besprochen. Trotz gewisser Erfolge namentlich bei der Flotation der Kupfererze und der Aufbereitung des Grubenkleins durch Röstung und nachfolgender Magnetscheidung ist dies Problem noch nicht als befriedigend gelöst anzusehen. (Zusammenf. des Verf.'s.)

**H. Schneiderhöhn.**

### **Verhüttung und andere Verfahren zur technischen Gewinnung von Metallen.**

**Reinfeld, H.:** Die Verhüttung von Krivojrog-Stück- und Feinerzen im Stahleisenmöller. (Stahl u. Eisen. 64. 1944. 217—222. Mit 5 Abb.)

Eigenschaften der Krivojrog-Erze, Verhüttungsversuche mit geschlossenen Feinerzgiichten und Stückerzgiichten, getrennte Aufgabe von Feinerz und Zuschlägen, abwechselnde Aufgabe von Feinerz und Stückerz. Einfluß auf Möllerausbringen, Koksverbrauch, Bedarf an Zuschlägen und Roh-eisenerzeugung.

**H. Schneiderhöhn.**

**Luyken, W. und Lia Heller:** Über die Beeinflussung der Magnetisierbarkeit von Eisenglimmer bei der Röstung von Spateisenstein. (Metall u. Erz. 41. 1944. 73—75.)

Der mit Spateisenstein verwachsene Eisenglimmer kann bei der magnetischen Scheidung des Röstgutes besonders hohe Eisengehalte in den Magnetbergen verursachen. Es wurde deshalb durch einige Laboratoriumsröstungen mit anschließender Messung der Massenmagnetisierung der Röstproben untersucht, wie sich die magnetischen Eigenschaften des Eisenglimmers bei der Röstung ändern. Es zeigte sich, daß dieses Mineral bei der gebräuchlichen oxydierenden Röstung nicht nur selbst unmagnetisch bleibt, sondern auch den Rostspat, der an sich durch seine Gehalte an Mangan, Kalk und Magnesia auch bei der oxydierenden Röstung ferromagnetisch bleiben würde, paramagnetisch macht. Dies wird darauf zurückgeführt, daß das Eisenoxyd des Eisenglimmers als Kristallisationskeim wirkt, so daß aus dem Eisen des Eisenkarbonates kein kubisches ferromagnetisches, sondern hexagonales, paramagnetisches Eisenoxyd entsteht.

Diese ungünstige Beeinflussung der magnetischen Eigenschaften des Spates durch den Eisenglimmer tritt nicht ein, wenn die Röstung unter Sauerstoffabschluß vorgenommen wird. Außerdem wirken dann die Zersetzungsgase des Spateisensteins reduzierend auf den Eisenglimmer, so daß ein Röstgut erhalten wird, das nahezu das gesamte Eisen als Eisenoxydul-



oxyd enthält, stark ferromagnetisch ist und damit für eine magnetische Aufbereitung sehr geeignet sein muß. (Zusammenf. des Verf. s.)

**H. Schneiderhöhn.**

ri: Neue Methoden der Aluminiumgewinnung in den Vereinigten Staaten (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 136; Notiz aus „The Iron and Coal Tr. Res.“ 145. Nr. 3888. 736.)

Bisher wurden in U. S. A. Bauxite mit niedrigem  $\text{SiO}_2$ -Gehalt nach dem BAYER-Verfahren auf Aluminium verarbeitet. Es wurde nötig, auch  $\text{SiO}_2$ -reicherer heimisches Material zu verarbeiten. Es wird geplant, zunächst allen Bauxit dem BAYER-Verfahren zu unterwerfen in einer besonderen Anlage, wobei etwa 70%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  unmittelbar extrahiert werden. Die roten Schlämme werden dann dem Kalk-Soda-Sinterverfahren unterworfen. Die gesinterten Massen werden gelaugt und die Laugen denen vom BAYER-Verfahren zugefügt. Die vielen angesammelten Schlämme aus früherer Zeit in den Anlagen, die nach dem BAYER-Verfahren arbeiteten, sollen nochmals bearbeitet werden.

Für die Aluminiumgewinnung aus Tonen wird auch ein abgeändertes PEDERSEN-Verfahren empfohlen, das aus einer Sinterung des Tons mit Kalk und Auslaugen mit Soda besteht. Das Verfahren bedarf jedoch noch der Forschungsarbeiten, um betriebsfähig zu werden.

Auch ein Säureverfahren für die Behandlung von Aluniten verspricht Erfolg.

**M. Henglein.**

### Vermessung und Darstellung von Lagerstätten.

**Stahre, R.** Grubenvermessung und Grubenkarten. (Geol. För. i Stockholm Förh. 64. 1942. 480—485.)

Die Grubenbeaufsichtigung in Schweden wird kurz beschrieben. Verf. befürwortet, daß die Ausbildung der Grubenaufsichtsbeamten nicht nur praktisch und wissenschaftlich-rechtlich sein soll, sondern auch eine geologische sein soll. (Nach Ref. von E. YGBERG in Geol. Fö. i Stockholm Förh. 65. 1943. 350.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Duwensee, F.:** Klüftung und Vererzung in Oberschlesien. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 97. 107.)

Verf. hat sehr eingehende Messungen der Vererzung und Klüftung durchgeführt und sie quantitativ dargestellt. Näheres im Ref. in diesem Heft S. 148.

**H. Schneiderhöhn.**

### Mineralogie und Mikroskopie von Erzlagerstätten.

**Rasor, Ch. A.:** Bravoite from a new locality. (Econ. Geol. 38. 1943. 399—407.)

Im südöstlichen Missouri kommen kleinere Vorkommen von Nickel-Kobalterzen vor, die während des gegenwärtigen Krieges neu untersucht wurden. Verf. entdeckte dabei als erstmalig für Nordamerika den Bravoit,

der an seiner charakteristischen Zonarstruktur und seiner violetten Farbe im Erzmikroskop auf Grund der Angaben von SCHNEIDERHÖHN und RAMDOHR im Lehrbuch der Erzmikroskopie als solcher identifiziert wurde.

H. Schneiderhöhn.

### Experimentelles.

**Hawley, J. E., G. L. Golgrove and H. F. Zurbrigg:** The Fe—Ni—S-System. (Econ. Geol. 38. 1943. 335—388.)

In dieser ausführlichen und wichtigen Arbeit werden zunächst die mineralogischen und lagerstättlichen Probleme, die mit dem System Eisen-Nickel-Schwefel verknüpft sind, näher formuliert. Sie beziehen sich auf folgende Punkte:

I. Die Zusammensetzung der in das System gehörigen Mineralien.

1. Die Grenze der Mischbarkeit von Nickel in Pyrit.
2. Die Löslichkeit von Nickel in Magnetkies.
3. Die Frage, ob Pentlandit in einer Mischkristallreihe existiert und welche Mischbarkeitsgrenzen vorhanden sind.
4. Die Variation im Schwefelgehalt der verschiedenen Eisen-, Eisen-Nickel- und Nickelsulfide, und sein Einfluß auf die Bildung der einzelnen Mineralphasen.

II. Die kristallisierten reinen Stoffe und die Mischkristalle.

1. Magnetkies.
2. Pentlandit.
3. NiS und andere.

III. Die Natur der Erzlösungen, aus denen die Eisen-, Nickel- und Kupfersulfide sich absetzen. Es können trockene Sulfidschmelzen oder hydrothermale Lösungen sein. Ferner können die Lösungen ihren Charakter mit Zeit und Ort wechseln.

IV. Spezielle Lagerstättenprobleme der Nickel-Magnetkieslagerstätten.

1. Völlige oder teilweise Mischbarkeit flüssiger Eisen- und Nickel-Sulfid-Schmelzen?
2. Die Abkühlung von Eisen- und Nickelsulfiden und die Frage der Entmischung von Pentlandit und Magnetkies oder Magnetkies und Pentlandit.
3. Die Faktoren, die die Altersfolge der Eisen- und Nickelsulfide bestimmen und durch die manche Umkehr in der Altersfolge hervorgerufen werden.

Von Ergebnissen seien folgende hervorgehoben: Mit einer Ausnahme haben die natürlichen Pentlandite, vor allem die von Sudbury, eine recht konstante Zusammensetzung  $(\text{Ni, Fe})_2\text{S}_3$  mit dem Verhältnis  $\text{Ni} : \text{Fe} = 11 : 10$ .

Die Verf. erörtern dann ausführlich die teils von metallographischer, teils von mineralogischer Seite herrührenden Untersuchungen im System Fe—Ni—S. Sie geben neu einige Untersuchungsreihen im Gebiet Fe—S, Ni—S, eine an Schmelzen in einer  $\text{H}_2\text{S}$ -Atmosphäre und eine bei Schwefelüberdruck. Die untersuchten Schnitte liegen zwischen den Linien FeS . NiS

und  $\text{FeS} \cdot \text{Ni}_3\text{S}_2$ . Es bildete sich sowohl bei rascher als auch bei langsamer Abkühlung Magnetkies und Pentlandit. Bei der ersten Untersuchungsreihe in einer  $\text{H}_2\text{S}$ -Atmosphäre wurde ein nickelhaltiger Magnetkies-Mischkristall erhalten, eine Verwachsung zwischen Magnetkies und Pentlandit, und ein Pentlandit-Mischkristall, der zwischen 55 NiS . 45 FeS und 90 NiS . 10 FeS schwankte. In den Ni-ärmeren Teilen dieses Schnittes, in die die natürlichen Erze fallen, wurde keine Änderung der Zusammensetzung des Pentlandits beobachtet, solange die Lösung reich genug an Nickel war. Bei der zweiten Untersuchungsreihe ergab sich ein Magnetkies-Mischkristall, und Verwachsungen zwischen Magnetkies und Pentlandit im Gebiet zwischen 10 NiS . 90 FeS und 70 NiS . 30 FeS. Entmischungströpfchen von Pentlandit im Magnetkies bildeten sich bei Mischungen von 50 NiS . 50 FeS. Bei Mischungen zwischen 70 und 100% NiS bildeten sich zu den genannten Phasen noch zusätzlich Nickelsulfide. Eine Unmischbarkeit zwischen Eisensulfidschmelzen und Nickelsulfidschmelzen konnte nicht gefunden werden. Pentlandit wandelt sich bei Erhitzung zuerst in ein Glied der tertiären Mischkristallreihe um und schmilzt dann bei Atmosphärendruck zu Kristallen  $\text{FeS}(\pm \text{Ni})$  und einer nickelreichen Schmelze. Dieses Verhalten wird aber bei Zunahme des Schwefels stark geändert. Die Löslichkeit des Pentlandits in Magnetkies wechselt mit der Temperatur. Das Gefüge der natürlichen Erze in bezug auf die Verwachsungen zwischen Magnetkies und Pentlandit wechselt etwas mit der Menge Pentlandit. In besonders reichen Pentlanditerzen wurde ein natürlicher Magnetkiesmischkristall mit 1,8% Ni gefunden, so daß also nicht alles Nickel sich aus dem Magnetkies durch Entmischung ausscheidet. In diesen Erzen ist Pentlandit in Form von Entmischungströpfchen im Magnetkies enthalten. Im allgemeinen sind zwei Generationen sowohl von Pentlandit als auch von Magnetkies in jedem Erz vorhanden. Die zweite Generation ist in jedem Fall ein Entmischungsprodukt. Die erste kann ein Entmischungsprodukt sein oder direkt aus der Schmelze auskristallisiert sein. Es besteht hier eine gewisse Ähnlichkeit mit den Ilmenit-Hämatiterzen, wie sie von GREIG diskutiert wurden. Auf alle Fälle sind die Strukturen Ergebnisse von Entmischungen in festem Zustand und nicht von Entmischung der einzelnen Sulfidschmelzen bereits in flüssigem Zustand.

H. Schneiderhöhn.

### Metallprovinzen. Metallepochen.

Miser, H. D.: Quartz veins in the Ouachita Mountains of Arkansas and Oklahoma (their relations to structure, metamorphism, and metalliferous deposits). (Econ. Geol. 38. 1943. 91—117.)

Die Arbeit ist ein ganz interessanter Versuch, die geologischen, geotektonischen, petrographischen und lagerstättlichen Erscheinungsformen in einer bestimmten Gegend unter gemeinsamem Gesichtspunkt zu betrachten und miteinander in Verbindung zu setzen. Dabei geht Verf. von den außerordentlich zahlreichen, in den Ouachitabergen zwischen Arkansas und Oklahoma zu beobachtenden hydrothermalen Quarzgängen aus, in denen

oft klarer, als Halbedelstein oder in der Radioindustrie verwendbarer Quarz auftritt. Sie wurden im letzten Stadium der mittelpennsylvanischen Orogenese gebildet, durch die die mächtigen paläozoischen Schichten aufgefaltet wurden. Gleichzeitig wurden die Gesteine stärker dynamisch und auch örtlich stärker thermisch metamorphosiert. Diese Metamorphose wirkte auch im anstoßenden Kohlenfeld des südöstlichen Oklahoma und westlichen Arkansas nach. Die Zone der stärksten Metamorphose fällt mit der Achse des Antiklinoriums der Ouachitaberge zusammen. Auf ihr befinden sich die meisten Aufschlüsse der präpennsylvanischen Gesteine und auch die meisten Quarzgänge. Diese höchste zentrale Hebung war die ehemals tiefste Geosynklinale. Auch andere Mineralgänge und Erzgänge, besonders von Blei, Zink, Antimon und Quecksilber haben sich ungefähr gleichzeitig mit den Quarzgängen gebildet. Es scheint dies dieselbe Zeit gewesen zu sein, in der sich auch die großen Blei- und Zinklagerstätten des Mississippitals bildeten. Diese verschiedenen geotektonischen Verhältnisse und die Gesteins- und Mineralvorkommen sind in einer größeren Anzahl von Karten anschaulich dargestellt.

**H. Schneiderhöhn.**

**Billingsley, P. and A. Locke:** Structure of ore districts in the continental framework. (Trans. Am. Inst. Min. Eng. 144. 1941. 9; nach Ref. von G. BERG in Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 117.)

Die Form der Erzlagerstätten, die durch die Tektonik bedingt sind, ist meist das Produkt von Krustenbewegungen verschiedenen Alters. Im Salt-Lake-Distrikt überlagern sich die Bewegungen der Uinta- und Cordillere-Tektonik und in Colorado präkambrische und tertiäre Schichtenstörungen. In den orogenetisch verfestigten tieferen Teilen sind die großen, weit streichenden und tief fallenden Spalten, durch welche erst die Erzlösungen aufsteigen konnten. Nebenerscheinungen des Wärmeaufstiegs aus dem Erdinnern längs gewisser Kanäle und in bestimmt umgrenzten Gebieten sind Magmendurchbrüche, Metamorphose und Mineralisation.

Die neun großen Lagerstätten Nordamerikas sind nach ihrem Förderwert geordnet: 1. Mit mehr als 1 Milliarde Dollarswert: Butte, Coeur d'Alène, Bingham, Bisbee, Sierra-Golddistrikt, Tristate, SO-Missouri, Michigan-Kupfergebiet und Sudbury. 2. Mit über 250 Millionen Wert 19 Lagerstätten. 3. Mit über 50 Millionen 28—30. 4. Lagerstätten mit über 10 Mill. Dollars Wert.

Nur von wenigen ist die Begrenzung in der Tiefe bekannt. Demonstration der Beziehungen verschiedener Lagerstätten zur Gesamttektonik und zueinander am Beispiel der Querachsen des Salt-Lake-Gebietes (Bingham — Park City — Tintic) und am Verwerfungstreppen-Gebiet Montanas (Montana Echelon Gap). Schilderung der Gesamtheit der Orogenesen und zugehörigen klastischen Sedimentationen im ganzen nordamerikanischen Kontinent. Einfügung von 58 Erzlagerstättengebieten in das entworfene tektonische Rahmenwerk. Der Wärmeaufstieg in bis zu großer Tiefe durch Spalten erschlossenen Gebieten ist die Grundbedingung für die Entstehung von Lagerstätten. Es ist völlig unnötig nach Ansicht des Verf.'s, ein bestimmtes Eruptivgestein als Stammagma des Erzes anzunehmen. In Zonen

aufsteigender Wärmestörung kann auch artesisches Wasser zur Erzlösung werden.

**M. Henglein.**

**Thamm, Nicolai:** Lagerstättenlinien und Lagerstättenzonen. Ein Beitrag zur Erforschung der Gesetzmäßigkeiten der Verteilung nutzbarer Bodenschätze in der Erdkruste. (Ber. Freiburger geol. Ges. 20. 1944. 81.)

Verf. teilt diejenigen Ergebnisse mit, welche auf Grund der Herausarbeitung von denjenigen Gesetzmäßigkeiten, die bei der Verteilung der nutzbaren Bodenschätze in der Erdkruste ihre Gültigkeit haben, als genügend gesichert erscheinen. Dabei wird mit bestimmten großtektonischen Plänen, die der Verteilung zugrunde liegen, gerechnet. Dazu bietet Afrika mit seiner Größe, seiner seit dem Präkambrium fast gänzlich ungestörten tektonischen Ruhe, mit der weitreichenden Entblößung seines Grundgebirges und schließlich mit seinem bereits hochentwickelten bergmännisch-geologischen Erschließungszustand das ideale Forschungsgebiet.

Das Wesen der afrikanischen Landmasse wird in erster Linie von dem Grundgebirge bestimmt, das überwiegend aus hochmetamorphen Gesteinen und den in diese während der letzten Bildungsstadien eingedrungenen jüngeren Graniten besteht und dessen Bildung und Konsolidierung im wesentlichen in der vorpaläozoischen Zeit abgeschlossen gewesen sein dürfte. Die seitdem auf dem Grundgebirge abgesetzten älteren und mächtigen Sedimente sind in ihrer Ausdehnung beschränkt, während jüngere Sedimente zwar große Flächen bedecken, dafür aber nur geringmächtig sind. Nach E. KRENKEL durchzieht ein Netzwerk von Schwellen im wesentlichen in SW—N- und in SO—NW-Richtung den Kontinent und läßt zwischen sich Raum für große Senken. Diese Schwellen, die oft viele hunderte Kilometer breit sind und mitunter den ganzen Erdteil durchsetzen, sind nun die hauptsächlichsten Träger von Intrusionen des sog. jüngeren Granits. Die nach NO streichenden Schwellen beherbergen die zahlreichsten granitischen Intrusionskörper, während die größten Granitmassen in einer nach NW streichenden Schwelle im mittleren Teil des Kontinents auftreten. Ein doppeltes System von Schwächezonen durchziehen den Kontinent nach NW und NO und schneiden einander etwa unter rechten Winkeln. Sie sind in ihrer geologischen Auswirkung als intrusionsbegünstigend anzusehen.

Eingehende Schilderungen dieser Verhältnisse gab Verf. in seiner Arbeit über die Zinnerzvorkommen Afrikas (Mitt. d. Gr. Dtsch. kolon.-wirtsch. Unternehmungen. 10. Berlin 1943). Die Batholithe des jüngeren Granits sind auf relativ schmale Felder innerhalb der Schwellengebiete beschränkt. Auch der Umriß des Einzelbatholiths weist meist eine längliche Form auf. In Nigerien, Kamerun und im östlichen belgischen Kongo finden sich Ausnahmen hiervon. Im nördlichen Kongo und in den Grenzen von Deutsch-Ostafrika liegt die größte afrikanische Granitmasse, die an die NW-Richtung gebunden ist. Die Grundgebirgsmasse ist im Bereich ihrer Wirksamkeit auch in dem weiter nach NW liegenden Teil beeinflußt. Durch Einwirkung der beiden tektonischen Richtungen kam es zur Deformation der nordwestlich von der Granitmasse liegenden Batholithenfelder (Kamerun, Nigerien).

Der Einzelbatholith nimmt ovale bis kreisförmige Gestalt an. So wird der afrikanische Kontinent von einem Netzwerk von Intrusionskanälen durchzogen. Die meisten Granitintrusionen liegen auf den nach NO gerichteten Linien. Hier fand durch Interferenzerscheinung eine Deformation (Verbreiterung) der Batholithenfelder statt.

Die Verteilung der Zinnerzlagerstätten in Afrika ist an ein Netz von Linien und Zonen gebunden, die in diagonalen Richtung nach NO und NW den Kontinent durchziehen. Die an die NO-Richtung gebundenen Linien der Zinnerzlagerstätten werden von den nordwestlich verlaufenden Unterbrechungslinien abgeschnitten. Sie erfuhren im Bereich der mittelafrikanischen Zone eine Verbreiterung zu Feldern großer Abmessungen.

Ein großes Verbreitungsgebiet der Diamantvorkommen liegt in der äquatorialen Zone, das sich von der Westküste des Kontinents erstreckt und die Guinea-Länder, sowie den nordöstlichen belgischen Kongo durchläuft, um im Gebiet Deutsch-Ostafrikas zu enden. Eine weitere Gruppe von Diamantvorkommen liegt im südlichen Belgischen Kongo und in Nordostangola. Weiter südlich folgen die Fundorte im westlichen Angola und in Südrhodesien, in Südwestafrika und der südafrikanischen Union. Die meisten Diamantvorkommen Afrikas sind sekundärer Natur. Das mutmaßliche einzige Muttergestein der Diamanten in Afrika, der Kimberlit, tritt im Gebiet Deutsch-Ostafrikas, im südöstlichen Belgischen Kongo, in Südrhodesien und im südlichsten Teil des Kontinents auf, als auch in Süd- und Südwestafrika. Im gesamten restlichen Gebiet können die Diamantseifen nicht ohne hypothetische Annahme genetisch mit dem Kimberlitvorkommen in Beziehung gesetzt werden.

Für die Kimberlite ist ihre Ansammlung in einzelnen Gruppen typisch, die räumlich verhältnismäßig weit voneinander entfernt sind. Innerhalb der Gruppe fällt eine ausgesprochene lineare Anordnung der Kimberlitröhren auf. Südlich des Viktoriasees in Deutsch-Ostafrika sind die Vorkommen in zwei nordwestlich streichenden Zügen angeordnet. Auf dem Kundelungu-Plateau in Belgisch-Kongo sind zwei nach NW gerichtete Linien festzustellen. Im südlichen Afrika ändert sich das Streichen. In Rhodesien und Südwestafrika sind die Kimberlite nordöstlich streichenden Linien entlang angeordnet. Die Kimberlitröhren zeigen vom Kap bis nach Transvaal ebenfalls ein Nordoststreichen. Das Auftreten des Kimberlits erfolgt also in den beiden Richtungen NW und NO, während beim Zinnerz nur eine Streichrichtung festgestellt wurde. Dagegen herrscht im Süden das Nordoststreichen vor, während in der äquatorialen Zone, d. h. im Gebiet der Vergitterung der Schwellen und ihrer gegenseitigen Beeinflussung das nordwestliche Streichen vorliegt. Die sog. Lüderitz—Iringa-Schwelle scheint eine Trennlinie des verschiedenen Streichens zu sein. Diese markante Grundgebirgsschwelle scheint auch in manch anderer Hinsicht tektonisch bedeutsam zu sein. Der Verteilung der Kimberlite folgen die sekundären Diamantlagerstätten. Die Diamantfelder Südwestafrikas finden sich im Bereich der südwestlichen Ausstrahlungen der dortigen Kimberlit-Linien. In der Südafrikanischen Union folgen sie dem Zuge des SW—NO gerichteten Feldes der Kimberlitvorkommen und in Südrhodesien finden sich die Diamant-

seifen (fossile) nahe des Nordostendes der dortigen Kimberlitgruppe. Die Kimberlitvorkommen sind auf das Gebiet von über 1000 m (Hochafrika) beschränkt. Die Kimberlitröhren sind konisch und haben nach der Tiefe zu eine verjüngende Gestalt. Durch Abwitterung dürften nicht nur ursprünglich vorhandene Kimberlitröhren gänzlich verschwunden sein, sondern auch mit ihnen zusammen die Kimberlitgänge, in die sie sich mitunter in gewissen Tiefen aufzuspalten pflegen. Reste von Kimberlitvorkommen sind wohl nur in dem weniger abgewitterten Hochafrika erhalten geblieben, während sie in Niederafrika unter Hinterlassung der schwer verwitterbaren Bestandteile vollständig abgeräumt sind. Die heutigen Diamantfelder deuten den ursprünglichen Verlauf der nordwestlich streichenden Kimberlitröhrengruppen an.

Die Lagerstättenlinien von Zinnerz und Diamant sind meist schmal, können aber unter dem Einfluß der auflockernden Einwirkung der quer zu ihrem Verlauf liegenden Zonen an Breitenausdehnung gewinnen und Lagerstättenfelder bilden. Züge solcher zu Feldern erweiterten Lagerstättenlinien bilden die wirtschaftlich bedeutsamen Lagerstättenzonen.

Dem Schema der Lagerstättenverteilung nach Linien, Feldern und Zonen folgen auch andere Mineralien. So scheinen die Erze von Wolfram, Niob und Tantal sich gern an den Enden von Zinnlinien, also nahe den Unterbrechungslinien, einzufinden. Im Gebiet Deutsch-Ostafrika treten entlang der nordöstlichen Züge größere, entlang der nordwestlich streichenden kleineren Glimmervorkommen auf. Gebiete nordöstlicher Tektonik enthalten auf ihren Goldlagerstätten ein Rohgold mit nur 6—10% Ag, während solche nordwestlichen Streichens ein Rohgold mit einem durchweg höher liegenden und 25% erreichenden Silberanteil enthalten.

Eine schematische Übersichtskarte der Vorkommen von Zinnerz und Diamanten in Süd- und Mittelafrrika ist beigegeben. **M. Henglein.**

## Lagerstätten der magmatischen Abfolge.

### Liquidmagmatische Erzlagerstätten.

**Grip, E.:** Die Nickellagerstätte von Lainejaur. (Geol. För. i Stockholm Förh. 64. 1942. 273—276.)

Ein flach liegender Schiefer ist von einem Olivingabbro parallel der Schichtung intrudiert. Im Zusammenhang einer späteren Brekzierung dieser beiden Gesteine sind erzführende Lösungen eingedrungen, welche ein Nickel-Magnetkies-Erz gebildet haben. Nach einer nochmaligen Brekzierung sind später nickel-arsenreiche Lösungen emporgedrungen. Verf. hat bis jetzt 22 verschiedene Erzminerale in dieser interessanten Lagerstätte gefunden.

**H. Schneiderhöhn.**

### Pegmatite.

**Kesler, T. L.:** The Tin-Spodumene belt of the Carolinas (Prelim. report). (U.S. Geol. Surv., Bull. 436-J. Washington 1942/43. 21 S. Mit 2 Abb. u. 5 Taf.)

### Pneumatolytische Lagerstätten.

**Oelsner, Oscar:** Über erzgebirgische Wolframite (Ber. Freiburger geol. Ges. 20. 1944. 44.)

Auf den einzelnen Lagerstätten des Erzgebirges verhält sich der Wolframit ganz verschieden. Seine vertikale Verbreiterung schwankt sehr und setzt teilweise bis in erhebliche Tiefen herab. Bei Greisenstöcken zeigt der Wolframit in der Randfazies vielfach ein anderes Verhalten als im Kern. Bei einzelnen Lagerstätten wurde schon früher ein beachtlicher Gehalt an seltenen Erden nachgewiesen, andere Wolframite zeigen kaum Spuren seltener Erden.

Im Erzgebirge fehlen rein pegmatitische Lagerstätten. Sie sind durch spätere pneumatolytische bzw. hydrothermale Paragenesen überprägt. Die pegmatitische Natur des größten Teiles des Wolframits läßt sich aber noch feststellen. Die Gänge setzen zuweilen aus dem Granit in das Nebengestein über und sind im wesentlichen mit Quarz, Zinnwaldit, Wolframit, Scheelit und Zinnstein ausgefüllt. Manchmal treten noch Feldspatreste, Pyknit, Steinmark und Flußspat hinzu. Als jüngste Gangbildung brechen auf einzelnen dieser Gänge Sulfide ein, wie eisenreiche (heiße) Zinkblende, silberreicher Bleiglanz, zuweilen auch Fahlerz und Pyrit. Wo die Gänge stark zur Zertrümmerung neigen, finden sich im Granit unregelmäßig stockförmige Greisenmassen vor. In allen diesen Gängen tritt der Wolframit salbandnah auf. Das meist großkristalline, dicktafelige Wolframit ist gegen die durch Pneumatolyse aus Feldspat hervorgegangenen Pyknitaggregate idiomorph und zeigt keinerlei Verwachsungen mit Topas. Dieser Wolframit ist somit gleichartig mit dem durch den Pyknit verdrängten Feldspat und damit wie dieser pegmatitischer Entstehung. Spätere pneumatolytische Vorgänge bewirkten Veränderungen im Mineralbestand. Wolframit tritt in den der pneumatolytischen Phase angehörigen Greisenstöcken vollkommen gegen Zinnstein zurück. Durch eine hydrothermale Nachphase wurden die Wolframite stark angegriffen und die noch nicht ausgeschiedenen Schwermetalle in Sulfidform zum Absatz gebracht. Das granitische Nebengestein wurde weiterhin durch sie kaolinisiert. Der hierbei mobilisierte CaO-Gehalt des Granitplagioklases trat in Wechselwirkung mit dem früher ausgeschiedenen Wolframit und führte zur Umwandlung erheblicher Teile des Wolframits in Scheelit. Die Umwandlung beginnt damit, daß der zonare Wolframit von Mn-reicheren Zonen aus durch Scheelit I verdrängt wird. Die mit der Scheelitbildung verbundene Volumenzunahme zerdrückt den Wolframit. Risse im Wolframit werden durch eine zweite Scheelitgeneration verkittet und der Wolframit von diesen Klüften aus ebenfalls weiter verdrängt. Mit Scheelit II tritt zuweilen etwas Flußspat auf. Durch den Mn-Gehalt kam es zur Bildung von jüngerem Hübnerit, der in Trümmern mit Scheelit II und I und in noch nicht umgewandeltem Wolframit auftritt. Die Durchtrümmerung des Wolframites durch Scheelit ist so fein, daß sämtliche zur Analyse unter dem Binokularmikroskop als besonders rein ausgelesene Wolframitproben noch Scheelitgehalte bis zu 30 % enthielten.



An pneumatolytischen Lagerstätten können Greisenstöcke, Greisengänge, wolframführende Quarzgänge unterschieden werden. Die Granitkuppen, die durch intensive Autometasomatoose vollständig in Greisenstöcke umgewandelt wurden, sind durch ein spaltenfreies, dichtes Dach gekennzeichnet, so daß eine Abführung der Lösungen nicht möglich war. Bei diesen Greisenstöcken schied sich der Metallinhalt in Form von Mineralien der pneumatolytischen Phase ab und ging durch weitere Abkühlung in die hydrothermale Phase über, in der zuerst Kupferkies, Zinkblende, Bleiglanz, zumeist hochtemperierter Art, zum Absatz kamen. Mit weiter sinkender Temperatur wurden Wismut, Wismutglanz, Emplektit, Schwerspat und hydrothermaler Quarz ausgeschieden. Der Wolframit erfuhr auch hier in der Regel eine Scheelitisierung. Dabei treten wiederum Hübnerit- und Ferberit-Neubildungen auf. Diese Granitstöcke grenzen mit einer pegmatitischen Randfazies, dem Stockscheider, gegen das Nebengestein ab. Die pegmatitische Randfazies hat die Umwandlung des Granites zu Greisen nur im obersten Teil des Scheitels vollkommen mitgemacht. In den unteren Teilen ist sie nur auf der Innenseite vergreist. Durch spätere pneumatolytische Vorgänge entstanden an anderen Stellen des Erzgebirges vollkommen in Greisen umgewandelte Granitgänge, die ebenfalls Wolframit führen. Wolframitführende Quarzgänge sind im Erzgebirge in Graniten und deren Nebengestein verbreitet und bestehen im wesentlichen aus Quarz und Wolframit. Sie sind durch die Gegenwart von typischen Mineralien der pneumatolytischen Phase, wie z. B. Turmalin, gekennzeichnet und treten teils vereinzelt, teils im Kontakthof einzelner Granite zu Scharen gehäuft auf. Obwohl hydrothermale Umwandlungen des Wolframits dieses Lagerstätten-typus verhältnismäßig selten auftreten, kommen auch hier zuweilen Bildungen von Scheelit und Hübnerit vor.

Die rein hydrothermalen Lagerstätten weisen außer Quarz und Wolframit Sulfide in erheblicher Menge auf, hauptsächlich Magnetkies und Molybdänglanz in Salbandnähe, spärlich auch Bleiglanz und Antimonit. Der primäre Scheelit ist nur noch in Form von Pseudomorphosen von Ferberit nach Scheelit vorhanden. Diese Gänge scheinen demnach bei Temperaturen gebildet zu sein, die an der Grenze hydrothermal-pneumatolytisch liegen. Charakteristisch für sie ist das außerordentlich tiefe Herabsetzen des Wolframites, bis 360 m.

Die chemische Zusammensetzung des Wolframits der verschiedenen Lagerstättentypen ist nicht einheitlich. Der Eisenüberschuß ist um so höher, je größer die Scheelitmenge im Wolframit ist. Bei der Scheelitisierung von Wolframit wird ziemlich reichlich Brauneisen abgeschieden. Pegmatitische Wolframite und solche pneumatolytischen Ursprungs, die größeren Greisenstöcken entstammen, sind reicher an Nb, Ta und seltenen Erden als pneumatolytische Wolframite aus Quarzgängen, vergreisten Granitgängen, Greisenrümern im Granit oder sulfidreichen Wolframitgängen. Anscheinend wächst der Gehalt an Nb, Ta und seltenen Erden mit steigender Entstehungstemperatur. Das Mischungsverhältnis Hübnerit : Ferberit ist innerhalb einer Wolframitlagerstätte konstant, zwischen den ein-

zelen Lagerstätten aber starken Schwankungen unterworfen. Bei pegmatitischen Lagerstätten ist es am höchsten. Der Hübnerit/Ferberit-Koeffizient schwankt von 1,1 bis über 3. Die Wolframite der Greisenstöcke zeigten 1,5—1,06. Bei starker Verunreinigung infolge hohen Hübneritgehalts durch spätere hydrothermale Bildungen ist für die Beurteilung Vorsicht geboten. Auffallend weist der Wolframit des Kerns der Greisenstöcke den höheren Koeffizienten auf als der Wolframit im vergreisten Stockscheider. Dabei hatten Wolframite großer Stöcke wieder höhere Koeffizienten als die kleineren. Wolframite aus vergreisten Granitgängen wiesen Koeffizienten von etwa 0,3 auf, solche aus pneumatolytischen Quarzgängen von 0,4—0,15, wobei Lagerstätten, bei denen Turmalin die Gangmasse selbst erfüllt, an der Spitze liegen. Die nach der Tiefe zu sehr weit aushaltenden, etwa an der Grenze hydrothermal-pneumatolytisch stehenden sulfidreichen Gänge führen einen ferberitischen Wolframit, dessen Hübnerit/Ferberit-Koeffizient etwa bei 0,07 liegt.

Das Mischungsverhältnis Hübnerit : Ferberit ist beim Wolframit im wesentlichen von der Entstehungstemperatur abhängig. Man kann daher aus den H/F-Koeffizienten Rückschlüsse auf die Genese der Lagerstätten ableiten. Aus der Genese lassen sich wieder bergbaulich sehr wichtige Folgerungen ziehen, da sie gezeigt hat, daß Wolframite, deren H/F-Koeffizient etwa zwischen 0,15 und 0,4 liegt, Neigung haben, nach der Tiefe zu nicht auszuhalten. Reine Ferberite und Hübnerite sind hydrothermal.

Zwischen den pegmatitischen Wolframiten mit einem mittleren Koeffizienten von etwa 1,8 und den reinen Ferberiten läßt sich eine fast ununterbrochene Mischungsreihe feststellen. Von hier bis zum hydrothermalen Hübnerit klafft jedoch eine Mischungsreihe.

**M. Henglein.**

**Starrabba, Stella F.:** Sopra alcuni minerali pneumatolitici die Acicatena (Etna). (Period. di Min. 13. 1942. 157—174. Mit 3 Abb.)

**Testa, Leone:** Das Wolfram von Portugal. (II Wolframio del portogallo.) (Per. di Min. Jg. 13. H. 2. 1942.)

Die Verhinderung der Wolframittransporte von China nach Europa infolge des Krieges sowie die große Nachfrage der Stahlindustrie der kriegführenden Mächte hatten in Portugal einen beispiellosen Aufschwung des Wolframitbergbaues zur Folge. In kurzer Zeit stiegen die Handelskurse für ein Kilogramm Wolframerz mit 60%  $WO_4$  von 50 Skudi (Lire 40) auf 100 Skudi (500 Lire), eine Höhe, die noch über dem Barrensilber steht.

Durch immer weitere neue Funde angeregt, durchsuchte die bäuerliche Bevölkerung die Ackerböden und das gesamte Alluvium nach Körnern und Geröllen des so kostbar gewordenen Erzes. Rasch vermehrte sich die Zahl der Sandwäschereien, deren Arbeit oftmals noch durch die Auffindung großer Wolframitblöcke oder von noch unerschlossenen fündigen Gängen in geringer Tiefe bereichert wurde. Um der wild um sich greifenden Spekulation einen Riegel vorzuschieben und der Vernachlässigung des Landbaues durch die vom Wolframfieber ergriffene Bevölkerung entgegenzuarbeiten, wurde der Handel mit Wolframerz durch den portugiesischen Staat mono-

polisiert und der Preis für das Kilogramm Erz auf 80 Skudi (fast Lire 60) festgesetzt.

Zur Geologie des Wolframitgebietes: Archaische Formation und Paläozoicum, letzteres vorwiegend Kambrium und spärlicheres Silur (Gotlandian und Ordovician) erstrecken sich ohne Überdeckung durch andere Formationen aus NNO von der spanischen Grenze bis in die Gegend von Lissabon und nehmen somit etwa ein Drittel des portugiesischen Staatsgebiets ein. Inmitten dieser paläozoischen Sedimente ist ein gewaltiger Granitbatholith von einer Ausdehnung von 500:150 km emporgedrungen und hat die benachbarten Tonschiefer mehr oder weniger resorbiert und metamorphosiert unter Entsendung pegmatitischer Gänge von wechselnder Mächtigkeit. Im Gelände zeigt der Granit abgerundete Rücken und Buckel, ohne von anderen Gesteinen durchbrochen zu sein. Das Streichen der Schiefer ist ein nach NNW gerichtetes und ihre Auffaltung ist durch den hereynischen Schub erfolgt.

Das Auftreten des Wolframiterzes ist vorherrschend an die Nachbarschaft des Granits gebunden; nur selten kommt es im Granit selbst vor. Besonders dort, wo Kalke in den Schiefen eingelagert sind, konzentriert sich in den ersteren der Wolframit. Sonst ist der vom Granit metamorphosierte Tonschiefer von Quarzgängen mit Wolframitmineral durchzogen, die sich aber n. Verf. nicht bis in die Granitmasse hinein fortsetzen.

Die Entstehung des Wolframits innerhalb der Kalke ist n. Verf. durch Kontaktpneumatolyse, in den Schiefen dagegen in der pneumatolytischen Phase des granitischen Magmarestes erfolgt.

Die Wolframitgänge: Was die Wolframitgänge betrifft, so ist der Quarz die einzige Gangart, in der die Wolframitkristalle oft von einer Länge von 3—4 cm und einer Dicke von 1 cm eingebettet und mit Arsenkies, Schwefelkies, schwarzem Turmalin und nur selten mit Zinnerz vergesellschaftet sind; in den Sanden hat man auch Hessonit festgestellt. Die Mächtigkeit der erzführenden Quarzgänge beträgt nur einige cm; es besteht auch oft eine netzartige Anordnung. Der Länge nach halten sie nicht lange an; nur selten erreichen sie ca. 10 m.

Die gesamte Jahresproduktion von Wolframit in Portugal (1942) wird auf 6000 Tonnen mit einem Gehalt von 65%  $WO_4$  geschätzt. Das Erz der Seifen und Gänge wird mit dem Hammer zerkleinert und mit der Hand ausgesucht und dann bis zu einem Gehalt an 45%  $WO_4$  in kleinen Holzkanälen gewaschen. Dieses erste Konzentrat wird dann in der Hütte jeweils mittels großer Magnete und Vibrationstische weiter angereichert und gelangt in mit Holz geheizte Röstöfen zur Entfernung des Schwefels und des Arsens. Die Hüttenbetriebe liegen gewöhnlich in der Nähe der Gruben oder inmitten bewohnter Gegenden an guten Transportstraßen. Natürlich war es bei einer solchen ohne vorherige Planung sozusagen aus dem Boden geschossenen Industrie unmöglich, die notwendigen Transportmittel zu beschaffen. So werden vorderhand meist Karren durch große Körbe ersetzt, in denen das Erz weggebracht wird. Der Abbau erfolgt zumeist im Tagebau; nur selten hat man Schächte und Stollen angelegt.

Es gibt aber auch einige alte Gruben, die ein Erzkonzentrat von geringerem Wert liefern und trotzdem weiter bestehen konnten wie die Grube Parasqueira im Gebiet von Castello Branco in der Provinz Beira Baxia (Tin & Wolfram Cy. Ltd.), die neuerdings ein Drittel des Ertrages von Westportugal liefert. Dann gibt es seit einem Jahr eine Reihe von Gruben mit neuen Wäschereien, Luftkompressoren und guter rationeller Aufbereitung auf Rechnung von Deutschen. Jedoch sind das alles mehr oder weniger Ausnahmen. Sonst sind die meisten Unternehmungen eher nur als ergiebige Untersuchungen zu werten, wie man sie vor dem Beginn der systematischen Arbeiten anzustellen pflegt. Jedenfalls ist diese Art des Wolframitbergbaus weit davon entfernt, als geordnet und planmäßig zu gelten. Auch gibt es bei den Arbeiten in den alluvialen Gruben keinen wirtschaftlichen Abbau mit Baggermaschinen. Nur in einer einzigen zinnführenden Alluvion zwischen Cohelia und Guarda ist seit einigen Jahren ein großer Bagger mit einer Tagesproduktion von 2 Tonnen Zinnerz in Tätigkeit. Auch die Verhüttung läßt noch viel zu wünschen übrig.

Sicher werden die reichen Alluvionen durch den jetzigen Raubbau innerhalb weniger Jahre erschöpft sein, während die Gänge infolge der hohen Erzpreise eine fortschrittlichere, besser organisierte und ausgedehntere Abbauindustrie ergeben dürften.

**K. Willmann.**

**Haag, H. L.:** Wolfram in Nigeria. Cassiterit-, Wolfram- und Columbitzonen. (Min. Journ. 220. 1943. 94, 107, 118, 131, 143.)

Beschreibung der primären und sekundären Wolframvorkommen. Die geringen Vorkommen sind gangförmig und kaum abbauwürdig. Die Zinnerzonen treten im Granit auf und sind gelegentlich von Wolfram erz begleitet. Im Columbit finden sich 50 %  $Nb_2O_5$  und 5 %  $Ta_2O_5$ .

**M. Henglein.**

**Ahlfeld, F.:** Los Yacimientos de Wolfram de Bolivia. (Sec. de Geologia de la Direccion General de Menas y Petroleos. La Paz. Bolivia. 1942. 108 S. Mit 23 Abb.)

### Kontaktneumatolytische Lagerstätten.

**Lemmon, D. M.:** Tungsten deposits of the Benton Range, Mono County California. (U. S. Geol. Surv. Bull. 1942. 581.)

Es handelt sich um Scheelit, der fein verteilt in einem kontaktmetamorphem Kalk auftritt. Das Granat-Epidot-Gestein wird Tactit genannt. Der  $WO_3$ -Gehalt ist 0,5 %. Die neuen Vorkommen erreichen bis 30 m Länge und 10 m Mächtigkeit.

**M. Henglein.**

**Brown, J. S.** Factors of composition and porosity in lead-zink-replacements of metamorphosed limestone. (Trans. Am. Inst. Min. Eng. 144. 1941. 250.)

Nach Untersuchungen in der Aguilar-Blei-Zinkerzgrube in Argentinien, der Balmat-Zink-Pyrit-Grube New York und im Gebiet von Tetrault-Quebec

kommt Verf. für den Reichtum von Verdrängungslagerstätten im Kalkstein zu folgenden Regeln, die aber wohl nicht verallgemeinert werden dürfen: Reiner oder stark verkieselter Kalkstein ist für die Erzaufnahme ungünstig. Gleichmäßige, nicht zu starke Durchsetzung mit Quarz oder Silikaten ist günstig. Der Mg-Gehalt scheint ohne Einfluß zu sein. Tremolit, Biotit und Wollastonit sollen ungünstig wirken. Die Wasserdurchlässigkeit ist bei nichtmetamorphen Kalken für die Vererzung am wichtigsten.

M. Henglein.

**von Leuchtenberg, Herzog Konstantin:** Über ein kontakt-pneumatolytisches Scheelitvorkommen Süd-Rhodesiens. (Ber. Freiburger geol. Ges. 20. 1944. 35.)

Im Mazoe-Distrikt, 3 km westlich der Station Jumbo der Bahnlinie Salisbury—Shamva, liegt das zweitgrößte Wolframerzvorkommen Süd-rhodesiens „Scheelite King Mine“. In der Umgebung liegen mehrere zum Mazoe-Salisbury-Bergbaurevier gehörende Golderzgruben. Etwa 150 m westlich der Scheelitgrube kommt ein goldhaltiger Eisenquarzit vor, der ursprünglich abgebaut wurde. Erst nachdem das Golderzvorkommen unabbauwürdig befunden und das Kontaktgestein auf Goldführung untersucht wurde, fand man Scheelit in abbauwürdiger Menge.

Der Gesteinskomplex des sog. Basement-Komplexes besteht aus einer Serie von Tonschiefern, Hornsteinen, Grauwacken, Quarziten, gelegentlich gebänderten Eisenquarziten und dünnen Kalksteinlagern, während die östlich davon liegende zweite Serie aus Laven, „Grünschiefern“, intrusiven Epidioriten und ähnlichen Gesteinen besteht. In diese zweite Serie ist ein Granodiorit eingedrungen, der die erste Serie noch berührt und die Bildung der Kontaktgesteine und ihre Vererzung verursacht hat.

Der unveränderte Granodiorit ist grobkörnig, grau bis weißlichgrau. Mikroklin, Plagioklas und Quarz bilden 85 % der Masse, während der Rest aus Hornblende, Pyroxen und Magnetit besteht. Der als Erzträger wichtige, aber weniger verbreitete Granatfels tritt plattenartig im kaolinisierten Granodiorit auf. In ihm treten 5—11 % Scheelit auf, wodurch er ein wichtiges Wolframerz darstellt. Es werden drei Schiffe dioritischer und vier von intrudierten Gesteinen beschrieben, aus denen zu ersehen ist, daß der Scheelit in verschiedenen Gesteinen vorkommt.

Der ähnlich einer Hand mit ausgespreizten Fingern aussehende Haupterkörper ist vorwiegend in einem Tagebau aufgeschlossen. Die Handfläche besteht ausschließlich aus Gesteinen von dioritischem Habitus und ist mit dem Granodiorit unmittelbar verwachsen, während die vom Kontakt nach außen und abwärts gerichteten Finger hauptsächlich im intrudierten Quarz-Sericit-Feldspatgestein verlaufen. In der Tiefe sind die vererzten Finger von Granodiorit durch erzfreies Gestein getrennt. Je tiefer und je weiter vom Kontakt, desto ärmer wird die Vererzung der Finger. Die vererzte Kontaktzone ist an der Oberfläche etwa 50 m breit. Die vererzten Finger waren bis 60 m Tiefe noch vorhanden.

Die ursprünglich flach gelagerten Schichten wurden vom eindringenden Granodiorit gehoben, gebrochen und bildeten ein Dach. Die Reste dieses

Daches schwimmen noch teilweise im Granodiorit. Die als Folge der Intrusion erschienenen Erzlösungen drangen durch den Reaktionssaum des Granodiorits in das kontaktmetamorph umgewandelte Nebengestein entlang den Rissen und Schichtfugen ein und wanderten abwärts, da sie unter hohem Druck standen und das Nebengestein ziemlich zähe und dicht war.

Der Scheelit ist das einzige Wolframmineral und Gewinnungsprodukt. Er ist tafelig ausgebildet in verschiedenen Gesteinen des Kontakthofes oder tritt in Einzelkörnern auf. Er ist weiß bis grauweiß. Einzelne im Granat eingewachsene Kristalle werden bis 3 mm lang. Sonst sind sie bedeutend kleiner und im Gestein makroskopisch nicht sichtbar. Er wandert in die Kontaktgesteine entlang den Rissen ein, von wo aus er andere Mineralien zu verdrängen sucht. Sehr selten tritt Molybdänglanz zusammen mit dem Scheelit auf. In beträchtlicher Menge dagegen kommen Magnetkies und Kupferkies mit seinen Umwandlungsprodukten vor. Alle Sulfide sind vorwiegend an den dioritisch zusammengesetzten Kontakt gebunden. Die Paragenese Scheelit, Turmalin, Molybdänglanz, Rutil, Apatit, Magnetkies und z. T. Kupferkies weist auf eine hohe Bildungstemperatur dieser Lagerstätte hin.

Die Bildung der Lagerstätte muß einem kombinierten Prozeß zugeschrieben werden. Die erhaltenden Gesteine sind einwandfrei kontaktmetamorph. Scheelit, zusammen mit Molybdänglanz und Turmalin, gehören einer späteren pneumatolytischen Phase an als die kontaktmetamorphen, erhaltenden Gesteine. Ein Teil der Sulfide ist pneumatolytisch, der andere hypothermal. Die Bildung der Kontaktgesteine und die Vererzung sind verschiedene Phasen ein und desselben Prozesses, wodurch die Lagerstätte als kontaktpneumatolytische bezeichnet werden kann.

Durch Waschproben des zerkleinerten Erzes läßt sich das Gestein auf seinen Erzgehalt prüfen. Im Jahre 1938 wurde der aufgeschlossene Erzvorrat auf 70 000 t mit im Durchschnitt 1,5 %  $WO_3$  bestimmt. 1939 sind zusätzlich 30 000 t mit durchschnittlich 4 %  $WO_3$  aufgeschlossen worden, ohne daß damit der Aufschluß beendet war.

Durch die magnetische Vermessung mit der Askania-Waage konnten die Grenzen zwischen dem Granodiorit, seinen dioritischen Spaltungsgesteinen und anderen Gesteinen ziemlich genau ermittelt werden, wodurch das Ansetzen der Schürfschächte und Gräben bedeutend erleichtert wurde.

Im Jahre 1937 erzeugten die acht im Betrieb befindlichen Wolframergruben Südrhodesiens zusammen 270 t Konzentrate im Wert von rund 0,6 Mill. RM. Davon wurden vom „Scheelite King“ 60 t geliefert. Die im Jahre 1939 auf dieser Grube erbaute Aufbereitung erlaubt eine jährliche Erzeugung von 400 t Konzentrat. Die Gesamtzeugung Südrhodesiens dürfte heute etwa 600 t Konzentrat betragen.

Die vorhandenen Voraussetzungen für die Auffindung neuer Lagerstätten lassen Südrhodesien aussichtsreich erscheinen für die Entwicklung zu einem bedeutenderen Wolframergproduzenten. Das Klima ist gesund. Arbeitskräfte sind vorhanden. Die das Gebiet aufbauenden Gesteine des sog. „Basement-Komplexes“ entsprechen den Swazilandschichten Transvaals im Alter.

M. Henglein.

### Pneumatolytisch-hydrothermale Übergangslagerstätten.

de Wijkersloth, P.: Pneumatolytisch-hydrothermale Umwandlungen in den Chromerzlagerstätten des Hatays (Türkei). (Maden tetkik ve Arama. 1942. H. 3. 453. Türkisch u. Deutsch.)

Die Restlösungen ein und desselben Magmas führten zu postmagmatischen Umwandlungen. Das Chromerz wurde durch Segregation vorher aus dem Magma ausgeschieden. Die Restmagmen und Restlösungen sind anorthositisch. Feldspat wird in Saussurit, und Pyroxen in Hornblende umgewandelt, während das Chromerz in neugebildete Chromsilikate eingeht. In der sialischen Pneumatolyse werden Gesteine mit Kontaktgefüge gebildet. Neu entstehen Hämatit und Magnetit, Chromphengit an Stelle von Chromtremolit, sowie Uwarowit und Kämmererit.

M. Henglein.

### Hydrothermale Lagerstätten.

#### Höherthermale Gangformationen.

Stier, Karl: Ergebnisse einer montangeologischen Untersuchung der Goldvorkommen der östlichen Hohen Tauern. (Ber. Freiburger geol. Ges. 20. 1944. 60.)

Die Granit-Syenit-Massive (Orthogneise) des Hochalpin- und Ankogelgebietes stellen nach neueren Auffassungen mehr jüngere postkretazische bis vermutlich tertiäre Intrusionen in eine aus paläozoischen und mesozoischen Sedimenten bestehende sog. Hülschieferzone dar (Tauernfenster). Sie bilden eine durch die Mallnitzschieferneimulung getrennte tektonisch-petrographisch einheitliche Gneisaufwölbung. Deren Aufbau liegt eine regenerierte Aufwölbungstektonik mit anschließender gleitbrettartiger Schubschollentektonik zugrunde. Infolge der Aufwölbung und der Zerschollung kam es zur Ausprägung von verschiedenartigen und verschiedenstreichenden metamorphen Gneistektoniten und zu dünnplattigen bis mylonitischen und diaphthoritisch-kristalloblastischen Umbildungen. Die sog. „Fäuler“ und „Neuner“ sind diaphthoritische, dynamometamorphe Granitgneisbildungen, die sich als Schubflächen-Schiefergleitbretter charakterisieren lassen. Tektonisch gesehen sind diese Fäulen also metamorphe Zerrüttungs- und Zerreibselmassen anliegenden Nebengesteins im Gefolge orogenetischer, schiebender und pressender Bewegungen in Form örtlich mehr saigerer, andernorts mehr flacherer Schicht- und Schollenverschiebungen, einerseits bedingt durch die lokale Eigenart der Tektonik, andererseits begünstigt durch heterogene, die metamorphe Auswirkung begünstigende Zwischenlager und dynamometamorphe Zonen (im kristallinen Schiefer auch „Branden“, „Falgenschiefer“ und „Fahlbänder“ genannt), die vielerorts den auf Querspalten aufsteigenden Erzlösungen als katalytischer Absatzraum dienen. Wir verdanken ihnen zahlreiche, wirtschaftlich wichtige Erzvorkommen, die durch spätere Nachbewegungen in sich gestört wurden (u. a. Zinkwand, Obertal/Schladming, Kelchalpe, Röhrenbichl, Hüttschlag Tözens, metasomatische Pb/Zn-Vorkommen). Gravitationsmäßig gerichtete

Absenkungen konnten keineswegs erfolgen, wie dies für den Radhausberger Gangverlauf allgemein angenommen wurde.

In den „Fäulen“-Schubdislokationen und in deren Gefolge finden sich vielerorts Aplitgänge und Vererzungen, auf denen sogar vereinzelt Bergbau umging. Im Naßfeld wurde in 1700 m Höhe auf einer derartigen diaphthorischen Gneisglimmerschieferzone ein 30—60 cm mächtiger Lagergang von Quarz, Pyrit, Kupferkies und Bleiglanz abgebaut. Beim Auffahren des Pasel-Stollens am Radhausberg (1279 m H.) wurden in Begleitung eines Aplitganges in solchen Gneistektoniten, vergesellschaftet mit Quarz und Pyrit, ei- bis faustgroße Einschlüsse von Magnetkies, Kupferkies und Bleiglanz sowie mehr akzessorisch Feldspat, Granat, Zeolithe, Titanit usw. angetroffen. Entlang besonders starker und tiefgehender Gleitbrettdislokationen (u. a. Woigsten-Aplite) sowie nach den NO—SW streichenden saigeren Gangklüften stiegen von der Kreuzungszone mit der Mallnitzdislokation aus im Gefolge von Aplitnachschieben Minerallösungen auf. In dem herdnäheren Siglitzer Gangdistrikt erscheinen die älteren, thermisch höheren Vererzungsphasen mit vorwiegend Pyrit und Arsenkies, am Radhausberg sind dagegen die auf Intrusivgoldgängen im allgemeinen niedrigthermalen Antimonerz führenden Vererzungsphasen die Hauptgoldträger. Zwischen den Siglitz-Rauriser und Radhausberger Erzen scheint demnach ein regionaler geothermischer Tiefenunterschied zu bestehen.

Im scheidelnahen, gleitbrettartig zerschollten Gewölbekern des Radhaus—Sonnblick—Silberpfennig—Gneismassivs kam es nach der Mallnitzschiefereneinmündung im Gefolge seitlich pressender, schiebender Gebirgsbewegungen zur Ausprägung stark absätziger, gleichsinnig NNO verlaufender, z. T. in der Tiefe sich scharender Zerreißungszonen, die lokal zonenweise gehäuft in Form von Gangkluftzügen in Erscheinung treten. 4 Gangzüge lassen sich unterscheiden: Der Radhausberger Gangzug mit dem 5 km langen Hauptgang, der Siglitzer Gangzug mit den nach ihrem Einfallsverlauf sich meist tiefenmäßig scharenden 6 Gangklüften mit der Geißler Hauptgangkluft, der Goldberg—Zirknitztaler Gangzug mit 6—8 Gangklüften und der auf 3 km Streichlänge und etwa 300 m Tiefe verfolgte Goldzechengang. Den steil 750 m nach SO einfallenden, stark nachbewegten Gängen scharen spitzwinklig sich mindestens 3 verschiedenaltige Kluffbildungen und Erzausscheidungen an.

Beim Eintritt in den Hülschieferbereich klingen die Gänge bei gleichzeitiger Vertaubung völlig aus. Lokal werden die Mineralanreicherungs-zonen gekennzeichnet durch sehr umfangreiche Halden mit massiv auftretendem Eisenspat mit vorwiegend Bleiglanz sowie Kupferkies, Pyrit und seltener Zinkblendeeinschlüssen. Örtlich, wie an der Goldzeche und z. T. auch am Kolmkar, werden sie von reichlichen Arsenkiesanbrüchen begleitet. Mit den einbrechenden Eisenspaten und Ankeriten soll lokal sehr viel silberhaltiger Bleiglanz gewonnen worden sein. In diskordant zum Gneis aufgelagerten Kalkglimmerschiefern sollen Bänke und Lager mit obigen Erzen abgebaut worden sein. Zahlreiche Haldenerze lassen erkennen, daß am Silberpfennig in den Marmorkalken der Erzwiese entlang auf den hier auf mehrere Meter Mächtigkeit anschwellenden Gängen metasomatische Ver-



erzungen erfolgten. Analoges Verhalten zeigten die Gangklüfte beim Antreffen obiger diaphthoritischer Schiefergleitbretter und mylonitisierter Gneiszonen. Beim Herantreten an diese schiefri-gen bis mürben tektonischen Zonen klingen die Gänge deutlich aus, zertrü-mern und verästeln lokal bei meist gleichzeitiger völliger Vertaubung. Schon die schiefri-gen Aufwellungen bis flachen Aufwölbungen beeinflussen die Gänge, die sehr schwach entwickelt und allgemein sehr absätzlich sind. Andererseits wurden im Liegenden im nahen Kontaktbereich dieser schiefri-gen, metamorphen Gleitbrett-dislokationen ausgehende reiche Adelszonen abgebaut.

Am Radhausberg waren nach Berichten der Alten die Hauptadelszonen hauptsächlich an den Scharungsbereich spitzwinklig abzweigender Nebenklüfte, sowie an lokal dazwischenliegende, mehr flache Quertrümer gebunden. Auch in den Siglitzgängen wurden bislang die reichhaltigsten Erzvorkommen meist in spitzwinkligen Gangscharungsbereichen angetroffen.

Im Imhof-Stollen (1625 m) finden sich selten über 1,2 m lange, 5 cm bis zu 1 m anschwellende Zerklüftungen und Schlierungen mit grobkristallinem goldarmem Pyrit, taubem Quarz, Feldspat, Beryll, Rutil und Calcit, die wohl den Restlösungen des erstarrenden Zentralgranitmagmas entstammen.

Von dem erstarrenden Magma mußten nachträglich noch Aplitvorschübe entlang Gleitbrettdislokationen erfolgt sein, ehe die eigentlichen Golderzgänge zur Ausprägung und Vererzung kamen. Verf. schließt mit der Frage: Sollten letztere zweifellos granitmagmanahen Vererzungen, welche wohl gleichaltrig mit den mineral- und paragenetisch stammesverwandtlichen Erzvorkommen in der metallogenetischen Randzone sind, nicht vielmehr einer tiefliegenden, im Nachfolge der Zentralgranitintrusion orogenetisch reaktivierten Herdzone entstammen? — 25 Literaturangaben.

#### M. Henglein.

Imhof, K.: Zur Geschichte des Goldbergbaus in den Hohen Tauern. (Der Bergsteiger. 12. 1942. 170—171.)

#### Mesothermale Gänge und Imprägnationen.

Fenoglio, M.: I giacimenti di nichelio e cobalto delle ofioliti mesozoiche delle Alpi Piemontesi (Rend. Real. Acc. d'Ital. 2. 1940. 216—221. Mit 1 Karte.)

Die Nickel- und Kobaltminerale führende Zone erstreckt sich in N—S-Richtung vom Ala-Tal über das Usseglio-Tal bis zum linken Hang des Susa-Tales und enthält Erzanreicherungen in sehr dünnen Adern oder mächtigeren Gängen, die mehrere hundert Meter oder auch einige Kilometer lang sind. Als Gangarten treten auf: Siderit, manganhaltiger Mesitinspat, Quarz, Dolomit und Calcit. An Erzminerale wurden mit chalkographischen Methoden festgestellt: Chloantit-Smaltin, Tetraedrit, Pyrit, Chalkopyrit, Safflorit, Rammelsbergit, Arsenopyrit, Pyrrhotin, Markasit und Covellin; als Umwandlungsprodukte wurden beobachtet: Limonit, Erythrin, Malachit und Azurit. Es handelt sich um hydrothermale silberfreie Gänge. Das vorherrschende Smaltin-Chloanthit hat folgende Zusammensetzung (Proben aus dem Usseglio-Tal): 75,97 As, 0,19 Sb, 0,71 S, 7,65 Co, 4,22 Ni, 7,93 Fe, 0,10 Cu, 3,81 Zn; Summe 100,58 %.

Machatschki.

**Niedrigthermale und telemagmatische Gänge und Verdrängungslagerstätten.**

**Duwensee, F.:** Klüftung und Vererzung in Oberschlesien. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 97, 107.)

Hauptuntersuchungsgebiet ist das Grubenfeld der Deutsch-Bleischarley-Grube. Zu weiteren Untersuchungen diente die gesamte ober-schlesische Bleizinkerz-lagerstätte einschließlich ihrer westgalizischen und kongreß-polnischen Fortsetzung. Im engeren Untersuchungsgebiet erreicht die Druckklüftung im Verhältnis zu der an anderen Stellen Oberschlesiens auftretenden höchstens mittlere Grade. Schlotten und Auswaschungen auf Klüften oder Kluftzügen sind gelegentlich zu beobachten. Der nördliche, insbesondere der nordöstliche Teil des Gebietes ist sehr stark blendisch vererzt. Das reiche Blendegebiet liegt weitab von allen nennenswerten Verwürfen. In der Umgebung des Fiedlersglücksprunges überwiegt Vererzung durch den Bleiglanz der zweiten Bleiglanz-Generation. Durchschnittsgehalte von etwa 10 % Pb sind die Regel; Gehalte bis zu 40 % kommen vor. Die Zinkgehalte treten hier auf der anstehenden Lagerstätte zurück bis zu Durchschnittsgehalten von etwa 5 % Zn. Da der Fiedlersglücksprung die Lagerstätte verwirft, ist er jünger als diese, steht also mit ihr in keinem direkten genetischen Zusammenhang. Dasselbe gilt auch für die südlichen Randbrüche.

Die primärsulfidische Vererzung findet sich auf zwei Erzlagern der sog. „Unteren oder Haupterzlage“ direkt über dem kalkigen unteren Wellenkalk und dem ersten oberen Erzhorizont, etwa 12—14 m über der unteren Erzlage. Der auf anderen ober-schlesischen Gruben früher gelegentlich gebaute zweite obere Horizont ist in bauwürdiger Ausbildung im engeren Untersuchungsgebiet bisher unbekannt geblieben.

Mangels intensiver Druckklüftung und Schollenzerstückelung, die keine Zirkulationskanäle für die oxydierenden Tageswasser geschaffen hat, und wegen der wasserabschließenden mergeligen und tonigen Schichten des mittleren Muschelkalkes und des Tertiärs hat eine sekundäre oxydische Umwandlung der primären sulfidischen Vererzung im engeren Untersuchungsgebiet nur in beschränktem Maße stattgefunden. Daher sind Galmei- und Brauneisenerze im engeren Untersuchungsgebiet selten.

Das vorhandene Schrifttum wird kurz besprochen. Einschlägige Beobachtungen über Klüftung und Vererzung haben G. GÜRICH, A. SACHS, R. MICHAEL, F. POSEPNY, K. BOGDANOWITSCH und R. STAPPENBECK mitgeteilt. F. WERNICKE hat die Tatsache einer auf epigenetischen Vorgängen beruhenden festen Paragenese der Hauptmineralabfolgen bewiesen. Demnach ist die ober-schlesische Bleizinkerz-lagerstätte nebst der zugehörigen schwachen Dolomitvererzung als eine epigenetische Bildung anzusprechen. Durch nachträgliche Vorgänge, die aber mit der primären Entstehung der Lagerstätte nichts zu tun haben, können Metallverschiebungen und -konzentrationen stattgefunden haben. Eine Paragenese der primären Erzminerale auf der Deutsch-Bleischarley-Grube nach F. WERNICKE wird in einer Tabelle dargestellt.

Verf. geht dann auf seine Beobachtungen und Untersuchungsmethoden näher ein. Direkte Beobachtungen führen kaum zum Ziel, da die Anzahl der vererzenden Klüfte, die zur Messung ihrer tektonischen Richtung dienen könnten, sehr gering ist. Verf. beschreitet nun einen indirekten Weg. Vererzung und Klüftung werden voneinander getrennt, je für sich ihrem Grad nach bestimmt, und zwar die Vererzung in der für diese Zwecke am besten aufgeschlossenen unteren Erzlage, die Klüftung dagegen in deren Liegendem, im Sohlenstein.

Unter dem Vererzungsgrad versteht Verf. den durchschnittlichen Gehalt an Zink oder an Blei oder umgerechnet an Metall der in einem Planquadrat anstehenden Erze in Prozenten ausgedrückt. Die mit Hilfe einer Gleichung ermittelten Zink- und Bleigehalte wurden unter Angabe von Planquadrat, Gleichung, Zerklüftungs- und Vererzungsgrad in einer Zahlentafel zusammengestellt. Zur Kontrolle der Genauigkeit der Wertermittlung dient die graphische Darstellung der Grubenhauferwerks-Metallgehalte, welche für 16 Monate die Abweichungen der durch Probenahme ermittelten Vererzungsgrade von den tatsächlichen im Aufbereitungsbetrieb ermittelten Metallgehalten angibt.

Der allgemeine Zerklüftungsgrad wird durch eine reelle Zahl ausgedrückt, die angibt, wie viele sicht- und meßbare tektonisch gerichtete Klüfte je laufendes Meter eines ein bestimmtes Planquadrat unterfahrenden Querschlags überhaupt beobachtet werden können. In den Querschlagslängen erfolgte die Ermittlung des allgemeinen Zerklüftungsgrades dann für jedes Planquadrat besonders, so daß die Gesamtzahl der gemessenen Klüfte ohne Rücksicht auf ihr Streichen und Fallen durch Auszählen bestimmt und durch die entsprechende Querschlagslänge in Meter dividiert wurde. Der Grad der Genauigkeit der Wertermittlung ist abhängig von 1. Verschmutzung und Verbauung der Querschlagsstöße, 2. Klüften, die durch beide Querschlagsstöße setzen und doppelt gezählt werden können, 3. Klüften, die in der Richtung des Querschlags verlaufen und nicht immer zugänglich sind.

Unter einem speziellen Zerklüftungsgrad, ebenfalls durch eine reelle Zahl ausgedrückt, wird die Anzahl dieser speziellen Klüfte je laufendes Meter in einem Planquadratquerschlagsabschnitt verstanden, die zu messen ist. Es wird eine Gliederung in Zink-, Bleierz- und amineralische Klüfte getroffen.

Mineralische (prämineralische) und amineralische (post-mineralische) Klüfte. Mineralische Klüfte wurden von den vererzenden Lösungen als feste Zirkulations- bzw. Diffusionsbahnen benutzt. Sie waren bereits vor der primärsulfidischen Vererzung vorhanden. Amineralische Klüfte haben mit der Vererzung nichts zu tun und entstanden, als die primärsulfidische Vererzung abgeschlossen war. Zur Bestimmung stellte Verf. eine Reihe von Planquadraten zusammen, in denen der durchschnittliche Zinkgehalt der anstehenden Erze (Zinkvererzungsgrad) von einem Minimum bis zu einem Maximum stetig zunimmt. Das Gleiche geschieht durch Bildung einer Quadratreihe mit stetig zunehmenden Bleigehalten. In diesen Quadratreihen wird nun die Klüftung in Beziehung zur Vererzung

gesetzt. Nimmt die Anzahl der Kluffindividuen bestimmter Kluffgattungen mit dem Metallgehalt zu, so ist anzunehmen, daß diese Klüfte bzw. Kluffgattungen die vererzenden gewesen sind. Durch Mitteilung der Werte reeller Planquadrate wurde zur Bildung ideeller Planquadrate geschritten.

Die 180 gebildeten Kluffgattungen wurden dann auch auf graphischem Wege dargestellt, wie sie sich bei steigenden Zink- und Bleigehalten in den idealen Planquadraten verhalten, d. h. ob sie mit steigenden Zink- bzw. Bleigehalten ihrer Anzahl nach zunehmen oder nicht. Das Ergebnis genauer Untersuchungen bezüglich der 180 Kluffgattungen ergibt, welche Klüfte bei der Zinkblende bzw. bei der Bleiglanzvererzung aktiv und welche Klüfte neutral sind. Es gibt eine große Anzahl reiner Zinkerzklüfte der I. Zinkerzgeneration, z. B. + 40° Streichen und durchschnittlich 90° Fallen, gemischter Bleizinkerzklüfte der II. Zinkerz/I. Bleierzgeneration, z. B. — 70° Streichen und durchschnittlich 90° Fallen und reiner Bleierzklüfte der II. Bleierzgeneration, z. B. + 15° Streichen und durchschnittlich 65° Fallen.

Weiter werden behandelt Gesamtheit und Möglichkeit der Bildung von Kluffsystemen, normale und scheinbar anormale Beziehungen zwischen der Vererzung und der Klüftung, Auswirkung der Abhängigkeit der Vererzung von dem zugehörigen Zerklüftungsgrad auf der Lagerstätte und die stark geklüfteten Schwächezonen und ihr Einfluß auf die Bildung der oberen Erzlage.

Bildung von Erzanreicherungs-zonen (Erzschlächten) an den mineralischen Klüften. Die Entstehung so ausgeprägter und weitverzweigter Kluffterze schaffen in einem aus auflösllichem Gestein bestehenden Medium ausgezeichnete Vorbedingungen für die Bildung einer metasomatischen Lagerstätte. Die Erzschlächte der einzelnen Erzgenerationen besitzen in ihrem Verlauf überall dieselbe Richtung, welche die ihnen zugehörigen Klüfte aufweisen. Beiderseits der erzführenden Klüfte läßt die Erzzufuhr nach. Die Klüfte sind die Hauptzuführungs- und Verteilungskanäle. Sie müssen auch bis zur Beendigung des Vererzungsprozesses als feste Diffusionsbahnen für die Erzlösungen bestehen geblieben sein, weil ein Eindiffundieren sulfidischer Erzlösungen in karbonatische Gesteine nicht vorstellbar ist. Die Erzlösung der I. Zinkerzgeneration hat nur metasomatisch verdrängt, die der II. Zinkerzgeneration nur zum Teil metasomatisch, zum Teil das in ihr enthaltene Erz in Form von Kluff- und Hohlraumausfüllung abgesetzt. Ähnliches gilt auch von der II. Bleierzgeneration. Ganz anders verhält sich dagegen der Bleiglanz der I. Bleiglanzgeneration, der nach F. WERNICKE nur in der Schalenblende (II. Zinkerzgeneration) auftritt. Er schuf sich durch mechanische Beiseitedrängung der Zn-S-Gallerte Platz zur Ansiedlung. Die Schalenblende der II. Zinkerzgeneration hat sich auch mit Vorliebe in den Schrumpfungshohlräumen der I. Zinkerzgeneration angesiedelt, die dadurch entstanden sind, daß bei der metasomatischen Verdrängung des Gesteins durch die Zinkblende der I. Generation das Sulfid infolge seines kleineren Molekularvolumens nicht den gesamten vorher vom Gestein eingenommenen Raum zu erfüllen vermochte. Durch Grubenaufnahme (Kartierung) können im allgemeinen ihrem Auftreten und ihren Richtungen nach nur aufgenommen werden Zinkerzschlächte generell in aus-

gesprochenen Zinkerzgebieten und Bleierzschläuche der II. Bleierzgeneration in Hauptbleierzgebieten. Wenn Richtungen der Erzschläuche mit denjenigen der Zinkerzklüfte beider Generationen nicht übereinstimmen, kann möglicherweise eine Verlagerung der Schläuche durch nachträgliche Schichtenwellungen eingetreten sein. Die Bleierz- und Zinkerzschläuche auf Pilgerschaft und Mariagrube werden auf Kärtchen mit kleinen Klüftrosen dargestellt. Sie zeigen, daß Erzschläuche unter den im engeren Untersuchungsgebiet ermittelten Bedingungen nicht nur hier, sondern auch im ganzen weiteren Untersuchungsgebiet auftreten. Es sind alle Vorteile daraus entsprungen, welche eine genaue Kenntnis der Lagerstätte überhaupt mit sich bringt und die besonders darin besteht, daß Richtlinien für eine zweckmäßige Ausführung von Untersuchungs- und Aufschlußarbeiten und für die Durchführung von Erzbestandsaufnahmen gefunden werden können, die für alle Dispositionen betrieblicher und wirtschaftlicher Art unerlässlich sind.

Örtlich kann es ohne entsprechende Klüftungen keine Zinkblende- bzw. Bleiglanzvererzung geben. Vor der Entstehung der entsprechenden prämineralischen Klüftungen können diese Vererzungen nicht vorhanden gewesen sein. Alle Annahmen einer syngenetischen Entstehung der Lagerstätte entfallen somit, ebenso die Versuche, die Bildung der Lagerstätte aus der nachträglichen Konzentration von solchen feinverteilten, ursprünglich syngenetisch präzipitierten Metallgehalten des Muttergesteins durch Lateralsekretion zu erklären. Nebst der zugehörigen Dolomitvererzung ist die Lagerstätte eine metasomatische Verdrängungslagerstätte. Auch die von F. WERNICKE aufgestellte feste Paragenese für die beiden primären Zinkblendegenerationen und ihre Altersfolge wurde bestätigt.

Hohe Bleigehalte auf der Lagerstätte können sowohl durch die I. als auch durch die II. oder durch beide Generationen zusammen bedingt sein. Durch zwei graphische Darstellungen werden die von F. WERNICKE auf erzmikroskopischem Wege erzielten Untersuchungsergebnisse, daß die II. Zinkerzgeneration und die II. Bleierzgeneration jünger ist als die I. Zinkerzgeneration bzw. die I. Bleierzgeneration restlos bestätigt. Als neues Ergebnis tritt hinzu, daß die I. Zinkblendegeneration zwar räumlich weiter verbreitet ist als die II., aber nur Höchstgehalte von etwa 10 % Zink erzeugt hat, so daß der große Reichtum an hochprozentigen Zinkerzen lediglich eine Folge der Wirksamkeit der II., örtlich konzentrierter auftretenden Schalenblendegeneration gewesen ist. Die Vererzungsintensität der Bleiglanzlösungen beträgt nur die Hälfte derjenigen der Zinkblendelösungen. Das bedeutet, daß die ersteren, insbesondere die der II. Bleierzgeneration, zur Bildung gut vererzter Lagerstättenteile weit günstigere Bedingungen im Sinne dieser Untersuchungen, also eine relativ höhere Klüftung verlangt haben als letztere. Die Bildung der Lagerstätte hängt also aufs engste mit der Entstehung der mineralischen Klüftungen zusammen, und es kommt darauf an, zu ermitteln, welcher tektonischen Phase die mineralischen Druckklüftungen angehören. Verf. hat auf Grund der Arbeiten von W. PETRA-

SCHEK (vgl. k. k. geol. R.-Anst. 1918, Nr. 11) die Verhältnisse an Ort und Stelle studiert und die Beobachtungen PETRASCHKE's voll und ganz bestätigt. Die mikroskopische Untersuchung der Einschlüsse ergab, daß es sich tatsächlich um erzführenden Dolomit handelt. Die von W. PETRASCHKE vorgenommene Altersbestimmung der oberschlesisch-polnischen Erze und die Inbeziehungssetzung der Erzzufuhr zur frühjurassischen Phase der saxo-nischen Gebirgsbildung, gilt streng genommen zunächst nur für die I. Zinkerzgeneration und die vor dem Erzabsatz dieser stattgefundenen Dolomitisation der präexistierenden Schaumkalke, wogegen eine Altersbestimmung der bleierzbringenden Vererzungsphasen, also der II. Zinkerz-/I. Bleierzgeneration und der II. Bleierzgeneration, nicht stattfinden kann. Für die Herkunft der Erzlösungen bleibt nur die Möglichkeit der Aszendenz der vererzenden Lösungen. Die Spuren der aufsteigenden Lösungen aus den Klüften im triassischen Untergrund, besonders in dem durch den Bergbau aufgeschlossenen Steinkohlengebirge, sind seit langen bekannt. P. KRVSCH hat eine Zusammenstellung solcher Fundpunkte gegeben.

Aus dem beobachteten Vererzungs- und Zerklüftungsgrad und der vorher geschilderten Ausweitung ihrer Beziehungen zueinander lassen sich folgende Richtlinien für Untersuchungs- und Aufschlußarbeiten des praktischen Grubenbetriebs ableiten:

1. Im Haupterzgebiet sind generell stark geklüftete Stellen stets ein Indikator für eine reiche, mittelstark geklüftete Stellen für eine mittelreiche, schwach geklüftete Stellen für eine arme und ungeklüftete Stellen für keinerlei Vererzung.
  2. Ein gehäuftes Auftreten von Zinkbleierzklüften der II. Zinkerz-/I. Bleierzgeneration im Sinne F. WERNICKE's eröffnet stets Aussichten auf eine reiche Zinkbleierzvererzung.
  3. Ein gehäuftes Auftreten von Bleierzklüften der II. Bleierzgeneration eröffnet Aussichten auf eine reiche Bleivererzung.
  4. Stark geklüftete Schwächezonen eröffnen stets Aussichten auf das Auftreten der oberen Erzlagen an dieser Stelle.
  5. Starke Klüftungs- bzw. Schwächezonen sind überall dort leicht aufzufinden, wo unter der unteren Erzlage mit Bezug auf die Klüftung gut einsehbare Querschläge vorhanden sind. Wenn diese fehlen, so können ersatzweise die gelegentlich in der unteren Erzlage auftretenden und auf junge tektonische Druckphasen zurückzuführenden Zonen intensiver, aber oft sehr unregelmäßiger und unmeßbarer Klüftung einen brauchbaren Fingerzeig für das mutmaßliche Auftreten der oberen Erzlage abgeben.
- 37 Abhandlungen werden am Schluß genannt. **M. Henglein.**

**Keil, Karl:** Gedanken zur Frage der Entstehung der metasomatischen Bleizinkerz-Lagerstätten Oberschlesiens. (Ber. Freiburger geol. Ges. 20. 1944. 31.)

Verf. betrachtet die zur Zeit geltende Auffassung einer metasomatischen Bildung als nicht befriedigend, da sie nicht den Kern der Frage berührt. Er machte Beobachtungen der Erzverhältnisse vor allem auf der Boleslaus-

grube bei Ilkenau in Oberschlesien, wo das Erz in großen, oft linsenartigen Erzlagern in verschiedenen Niveaus des unteren Muschelkalkes auftritt. Die Erzkörper sind konkordant mit scharfer Begrenzung durch charakteristische schwarzbraune bituminöse Hüllen dem Dolomit bzw. Kalkstein eingelagert. An den Randzonen der Erzkörper ist ein wiederholter Wechsel von feinstreifigem Erz mit ebenso feinen bituminösen Lagen zu beobachten, die auch in den zentralen Teilen des Erzes vereinzelt auftreten. Die Verwachsung von Erz mit bituminöser Substanz spricht gegen eine metasomatische Bildung. Beachtenswert ist die Verknüpfung der Erzkörper sowohl mit dem Dolomit wie dem Sohlenkalkstein. Diese Beobachtung ist für Oberschlesien neu. In der viel größeren Beuthener Erzmulde fehlt eine derartige Verwachsung von Erz mit dem Sohlenstein. Doch wurden auch in der Beuthener Mulde bituminöse Einlagerungen festgestellt, und zwar im massigen, flachgelagerten Dolomit als konkordante schmale Einlagerung.

Jede mechanische und damit tektonische Beanspruchung beeinflusst je nach der Intensität und der Reaktionsfähigkeit des Erzes wie des Nebengesteins den bestehenden Gleichgewichtszustand. Erz und Nebengestein werden sich verschieden verhalten. An Erzgängen mit schiefrigem Nebengestein kann es zu einer mechanischen Vermengung, zur Breccienbildung kommen. Wenn es sich um miteinander reaktionsfähige Elemente, wie um Zn und Mg im Erz und Dolomit Oberschlesiens handelt, dann muß es zu einer durchgreifenden Veränderung des gesamten ursprünglichen Lagerstättenbildes kommen. Die Erzlagerstätten waren der saxonischen Faltung wie den erheblich stärkeren Kräften der tertiären Gebirgsbildung ausgesetzt. Da Mg sich sehr schwer von Zn trennt, so kommt es bei der Gefügebildung zur Einbettung feinsten Dolomitkriställchen in einer Grundmasse von feinkörniger Zinkblende, woraus auf die gleichzeitige Bildung beider Mineralien zu schließen ist, ohne der Möglichkeit einer metasomatischen Verdrängung Raum geben zu können. In Westoberschlesien ist Zinkblende stets mit Dolomit, niemals mit Kalkstein verwachsen. Durch tektonische Kräfte, die die Erzmulde Oberschlesiens gebildet haben, fand gleichzeitig eine weitgehende Umgestaltung der Lagerungs- und Erzverhältnisse statt. Das Erz wurde aufgelöst und wieder ausgefällt. Zinkblende wurde bevorzugt angereichert, eng verknüpft der Bleiglanz im erzführenden Dolomit. Es kam gleichzeitig zur Verdrängung des kalkreichen Dolomits. Während in Ostoberschlesien das ursprüngliche Lagerstättenbild erhalten blieb, ist in den bedeutenderen Erzablagerungen Westoberschlesiens der ursprüngliche Zustand mehr oder weniger völlig verändert.

Die starke Ausbildung einer ursprünglich mehr oder weniger geschlossenen Haupterzlage leistete einer durchgreifenden Veränderung weitgehendst Vorschub, während die zahlreichen kleineren Erzkörper inmitten eines relativ stabilen Nebengesteins in Ostoberschlesien davon unberührt blieben. Das leicht bröselige Erz war in Westoberschlesien gewissermaßen das Schmiermittel innerhalb des Prozeßablaufs. Infolgedessen wurden die beiden nur sporadisch entwickelten oberen Erzhorizonte in Westoberschlesien ebenfalls von der Umlagerung betroffen, da die Grundlage, der Haupterzhorizont, ins Schwanken geriet. Die noch heute in fast gesetzmäßigem Ab-

stand vorhandenen Erzhorizonte fügen sich indessen in eine sedimentäre Erklärungsweise sehr gut ein. Die nunmehr vorhandene diskordante Lagerung zwischen Dolomit mit Erz zum Sohlenkalkstein ist nur die Folge der tektonischen Veränderung und aller damit zusammenhängenden Umlagerungserscheinungen.

Die vom Verf. (Metall und Erz. 1942. Heft 11 u. 12) geäußerte Ansicht einer Übereinstimmung der Lagerstättenbildung in Sedmotschislenici wie in Oberschlesien wird durch die neueren Funde in der Boleslausgrube bestätigt. In beiden Fällen dürften wohl ursprünglich sedimentär-syngenetische Erzablagerungen vorliegen, die nunmehr als metasomatische Trümmerlagerstätte in der Beuthener Mulde als Haupterzlagerstätte Oberschlesiens vorliegt. [Wird von allen anderen Beobachtern bestritten, vgl. das vorige Referat. Schriftleitung H. S.]

Die Erzkörper sind Konkretionen in einem Sedimentationszyklus. Sie entfernen sich in westlicher und nördlicher Richtung immer mehr vom Sohlenstein und begründen die Ausbildung einer zinkreichen Beuthener und einer bleireichen Tarnowitzer Mulde entsprechend der Tendenz von Blei, später auszuscheiden.

M. Henglein.

**Keil, K.:** Erzmikroskopische Studien an den Blei-Zinkerzen der Lagerstätte Sedmotschislenici in Bulgarien. (Metall u. Erz. 41. 1944. 1—8. Mit 16 Abb.)

Ergänzend zu einer früheren Arbeit des Verf.'s wird die Erzmikroskopie der genannten Erze ausführlich besprochen. Verf. glaubt, auch aus ihr die syngenetisch-sedimentäre Bildung dieser Lagerstätte erweisen zu können, eine Ansicht, die bekanntlich von allen anderen Beobachtern bestritten wird.

H. Schneiderhöhn.

**Quiring, H.:** Der Antimonitgangzug von Ceuta (Nordmarokko). (Metall u. Erz. 41. 1944. 121—124.)

Die sechs Antimonitvorkommen im marokkanischen Rif sind Ganganschwellungen des 8 km langen Antimonitgangzuges von Ceuta. Der Gangzug ist in einer jungpaläozoischen Zerrungsperiode in vorgefaltetem Altpaläozoikum (Kambrium) aufgerissen. Zunächst hat er, wie der benachbarte Spateisenstein-Gangzug im Uad-Haddadi, im Südteil eine thermale Spateisenstein- und Quarzfüllung, im Nordteil eine Quarzfüllung erhalten. Später, aber noch im Paläozoicum, hat sich beim Wiederaufreißen der Gangspalte thermal zugeführter Antimonit auskristallisiert. In den fünf nördlichen Gangmitteln ist Antimonit das weit vorwiegende, wenn nicht einzige Erz. Im südlichsten Gangmittel ist der Antimonit mit dem schon vorher entstandenen Spateisenstein und anderen Erzsulfiden (Zinkblende, Bleiglanz) verknüpft. Ein westlich benachbarter Diabasgang gehört möglicherweise der gleichen Zerrungsperiode wie die Sulfidbildung an. Der Abbau des Erzes begann wahrscheinlich bereits im Altertum und wird zur Zeit von Stollen aus betrieben. Er ist steigerungsfähig. (Zusammenf. des Verf.'s.)

H. Schneiderhöhn.



**Vaupell, C. W.:** Quecksilberlagerstätten von Huitzucó, Guerrero, Mexiko. (Trans. Amer. Inst. min. met. Eng. 144. 1941. 300.)

Oberflächliche Schlammgeysire, in der Tiefe Linsen, Schichten mit Breccien und Verdrängungen von Kalken. In letzterem finden sich Livingstonit, Antimonit und Schwefel. Mit zunehmendem Gehalt an Antimonit nach der Tiefe nimmt der Quecksilbergehalt ab. Das Erz wird in einer 150-t-Flotationsanlage aufbereitet.

**M. Henglein.**

**Pollock, J.:** Some concepts on the geology of quicksilver deposits in the United States. (Econ. Geol. 38. 1943. 149—153.)

Im Anschluß an die Abhandlung von Ross über die Bildungsbedingungen von Quecksilberlagerstätten (Ref. dies. Zbl. 1943. II. 555) erörtert Verf. verschiedene Probleme der Bildung von Zinnober und zeigt, daß die hauptsächlich gegenwärtig vertretene Ansicht von der Bildung aus Alkali-Sulfidlösungen noch manche Schwierigkeiten hat.

**H. Schneiderhöhn.**

### Subvulkanische Lagerstätten.

**Helke, Adolf:** Mitteilung neuer Gesteinsanalysen aus den karpathischen Bergbaubezirken. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 76.)

In seiner Abhandlung über die jungvulkanischen Gold-Silber-Erzlagerstätten des Karpatenbogens (siehe Ref. N. Jb. Min. 1939. II. 791) ging Verf. nicht auf lithologische Probleme ein. Er wollte sie später veröffentlichten, sah sich aber veranlaßt, als vorläufige Mitteilung die bisher gemachten Analysen bekanntzugeben. Vor allem widmet sich Verf. den Veränderungen, welche die Gesteine, namentlich die Andesite, in der Gangnähe durch die in den Gangspalten aufsteigenden Hydrothermen erlitten haben.

Analysen von M. BENDIG, 3a und b von F. WEIBKE.

|  | 1.    | 2.    | 3a.   | 3b.  | 4.    | 5.    |
|--|-------|-------|-------|--|-------|-------|
| SiO <sub>2</sub> . . . .               | 58,02 | 59,18 | 60,50 | 65,03  | 63,48 | 68,44 |
| TiO <sub>2</sub> . . . .               | 0,77  | 0,73  | 0,60  | 0,56   | 0,68  | 0,50  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . | 15,28 | 16,31 | 17,84 | 18,90  | 19,85 | 15,90 |
| F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .  | 3,08  | 2,17  | 0,64  | Fehlen nach<br>Umrechnung des<br>Fe. S als Pyrit | 2,01  | 0,22  |
| FeO . . . .                            | 3,37  | 3,46  | 3,18  |  |       |       |
| MnO . . . .                            | 0,11  | 0,09  | 0,18  | Spur   | 0,17  | Spur  |
| CaO . . . .                            | 7,00  | 6,35  | 5,56  | 0,52   | 0,85  | 0,50  |
| MgO . . . .                            | 3,20  | 3,40  | 1,80  | 0,27   | 0,16  | 0,40  |
| K <sub>2</sub> O . . . .               | 2,45  | 2,47  | 2,35  | 4,95   | 3,12  | 4,29  |
| Na <sub>2</sub> O . . . .              | 2,92  | 3,07  | 1,67  | 0,43   | 0,47  | 0,42  |
| H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> . . . .  | 1,07  | 1,24  | 0,93  | 0,82   | 1,76  | 1,01  |
| H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> . . . .  | 1,00  | 0,73  | 0,93  | 2,85   | 4,69  | 2,77  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . .  | 0,80  | 0,47  | 0,23  | 0,78   | 0,31  | 1,02  |
| S . . . .                              | 0,05  | 0,10  | —     | 2,70   | 0,24  | 2,13  |
| CO . . . .                             | 1,24  | 0,63  | 3,62  | —  | 1,72  | —     |

— 0,025 % Abzug für Sauerstoff

|          |       |       |        |        |       |       |
|----------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| zusammen | 99,12 | 99,77 | 100,03 | 100,34 | 99,61 | 99,63 |
|----------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|

Zentralblatt f. Mineralogie 1945. II.

1. Propylitisierter Andesit aus dem Steinbruch am Galgenberg, an der neuen Straße von Kremnitz nach Deutsch-Litta (Slowakei). Nach E. PREUSS 0,02 Sr.

2. Ebensolcher aus dem verlassenen Steinbruch zwischen Bahnhof Piargy bei Kremnitz und der Kirche St. Johannis an der Wasserscheide zwischen Gran und Waag. 0,03 Sr, 0,04  $ZrO_2$ .

3a. Bredisor-Andesit, Probe 100 cm vom Salband des Annaganges unterhalb der Viktor-Stollen-Sohle, Bredisor-Grube bei Brád, Siebenbürgen. 3b. 20 cm vom Salband desselben Ganges.

4. Hydrothermal zersetztes Nebengestein, Bredisor-Andesit, 20 bis 30 cm vom Gang „25/37“, Bredisor. 1,86 % Fe in Form von Pyrit

5. Hydrothermal zersetztes Nebengestein des Ganges Nr. 10 (Antoniu), Grube Neu-Valeamori bei Brád. 2,35 % Fe, 0,13  $SO_3$ , 0,05 Cl.

Die Einwirkung der Hydrothermallösungen auf das Nebengestein der siebenbürgischen Golderzgänge führt zur Neubildung von Sericit und Karbonaten. Die Bredisor-Grube, in der Mitte zwischen den zwei reicheren Gruben Ruda—Barza und Musariu gelegen, ist noch sehr jung. Der Gang 25 ist ident mit dem Gang 37. Es handelt sich um die beiden Flügel eines Ganges, welche durch den Gang 36 verworfen werden; „25/37“ ist der reichste Gang des Bredisor-Feldes der Rudaer 12-Apostel-Gewerkschaft und infolge seiner Mineralisation zugleich der berühmteste. Seit 1927 herrscht ein großzügiger Golderzabbau. Die Gänge des Bredisor-Reviers liegen teils in andesitischem Schlotgestein, teils in Hüllenbildungen. Die andesitische Schlotausfüllung bezeichnet Verf. als Bredisor-Andesit, ein graugrünes Gestein von porphyrischer Struktur. Die schlanksäuligen Hornblenden und der seltene, jedoch an keinem Handstück fehlende rote Granat treten augenfällig hervor, Gerundete Quarzkörner sind mit der Lupe erkennbar. Der Plagioklas ist auch im frischesten Gestein schon etwas angegriffen. Mit fortschreitender Zersetzung ändert sich die Grundfarbe des Andesits nach schmutzigrün bis grünlichgrau. Die Feldspäte verschwimmen vollständig in der Grundmasse. Pyrit findet sich in geringer Menge in winzigen Kristallen. Der Bredisor-Andesit ist ziemlich reich an undefinierbaren Resorptionseinschlüssen, die bei seiner Eruption als Bruchstücke des unterlagernden Gebirges mitemporgerissen wurden.

Mikroskopisch sind porphyrische Einsprenglinge von Quarz, Plagioklas, Hornblende, Pyroxen und Granat erkennbar. Die Grundmasse besteht aus einem Mosaik von Feldspatkriställchen mit dazwischen eingeklemmten Chloritfetzen, akzessorischen Apatitsäulchen, sowie gelegentlichen Einlagerungen von Pyrit und Epidot. Der intratellurische Plagioklas ist idiomorph, zeigt isomorphe Schichtung und Viellingsbau. Frische Individuen sind selten. Eine beginnende Umwandlung, die zur Neubildung von Sericit, Kaolin, Calcit, Chlorit und Epidot führt, ist charakteristisch. Die Hornblende und der Pyroxen restlos zu Chlorit und Serpentin umgewandelt. Die Kristallumrisse sind erhalten geblieben und sind reich durchstäubt mit oxydischen Erzkörnchen und verschwommenen Leukoxenpartien. Calcit bildet gerne Körneraggregate in den chloritisierten Horn-

blenden. Der rote Granat ist immer frisch; nur an seinem Rand beginnt die Epidotisierung. Der Anna-Gang ist nur auf den Schlot beschränkt. Die Gangspalte zerschlägt sich beim Erreichen des Schlotrandes.

Innerhalb des verhältnismäßig kleinen Andesitschlotes sind zwei verschiedene Gangtypen entwickelt: der Anna-Gang als Vertreter der siebenbürgischen Freigoldgänge und der Gang „25/37“, der zur Formation der Golderzgänge mit normalerweise nicht sichtbarem Gold gehört. Der Anna-Gang ist vorwiegend als Blätterzone ausgebildet. Seine mittlere Mächtigkeit beträgt 0,80 m; doch wird er bis zu 5 oder 6 m mächtig. Er neigt sehr zur Bildung von Bogentrümmern. Die Gangmasse kann am besten als ein durch Mineraltrümer verschnürter, ausgebleichter und mürber Andesit charakterisiert werden. Stellenweise ist der Anna-Gang auch als ein einfacher Gang, also mit kompakter Mineralisation zwischen zwei Salbändern, entwickelt. Die hydrothermale Mineralgesellschaft umfaßt neben dem gediegen Gold Pyrit, Spuren von Zinkblende, Spuren von Bleiglanz, Fahlerz und örtlich Markasit. Tellurwismut wurde nur einmal beobachtet. Hauptgangart ist Quarz. Schwerspat ist ein verbreitetes Drusenmineral.

Der Gang „25/37“ hat zwei deutliche Salbänder und 0,70 m mittlere Mächtigkeit. In den oberen Horizonten zerschlägt er sich. Er enthält ein Quarz-Pyrit-Gemenge. Nur auf dem südlichen Flügel im Bereich der Hüllenbildungen kommt selten Freigold vor. Die ältere Quarz-Pyrit-Mineralisation wird von einer jüngeren Bleiglanz-Zinkblende-Kupferkiesvererzung durchbrochen. Schwerspat und alle Karbonspäte fehlen.

Die hydrothermale Nebengesteinsumwandlung des Anna-Ganges zeichnet sich einerseits durch ihre gleichförmige Ausbildung, andererseits durch den stetigen, aber raschen Übergang vom völlig ausgebleichten Gestein der unmittelbaren Gangnähe zum typischen Bredisor-Andesit aus. Unmittelbar neben den Salbändern des Ganges bzw. im Bereich der sheeted zone ist das Gestein mürbe und fast weiß, in dem megaskopisch nur die Pseudomorphosen von schneeweißem Sericit nach Hornblende herausleuchten. In einem Abbau kurz unterhalb der Viktor-Stollen-Sohle zeigen die Analysen (3 a und b) eine stetige Zunahme des  $K_2O$ -Gehaltes, je näher die Probenahmestelle an den Erzgang heranrückt. Der gesamte  $K_2O$ -Gehalt liegt sehr wahrscheinlich im Sericit. In den Dünnschliffen des 20 cm vom Gang entfernt genommenen Probematerials sind alle Einsprenglinge in Sericitaggregate umgewandelt, die durch Einlagerungen von Calcit, Kaolin und vereinzelte Pyritkörnchen verunreinigt sind. Nur Quarz, Apatit und Zirkon sind unversehrt geblieben. Auch das Nebengestein des Ganges „25/37“ ist sericitisiert. Der im Nebengestein neu gebildete Pyrit enthält 1 g/t Gold und 13 g/t Silber.

Der Gang Nr. 10 (Antoniú), Grube Neu-Valeamori bei Brád ist ein besonders reicher Golderzgang, der neben Pyrit Zinkblende, Bleiglanz und Kupferkies zum Teil in derben Mitteln enthält. Fahlerz ist ein verbreitetes Drusenmineral, Quarz die Hauptgangart. Doch brechen auch Karbonspäte mit ein. Das gediegene Gold ist in den feinkristallinen Quarz eingesprengt. Drusengold ist seltener. Das andesitische Nebengestein dieses

Ganges gehört zum Typus der Hüllenbildungen. Es ist sehr stark gebleicht, weit ins Hangende und Liegende gehend. Auch hier reichliche Neubildung von Sericit.

**M. Henglein.**

**Ghitulescu, T. P. und Socolescu:** Étude géologique et minière des monts métallifères. (Annar. Inst. geol. Romanali. 21. 1941. 185.)

Das siebenbürgische, goldführende Viereck wird eingehend beschrieben, der Text durch gute Karten und Profile ergänzt. Eingehend beschäftigen sich die Verf. mit dem geologischen Bau des Gebietes, besonders mit den tertiären Eruptivgesteinen. Eine Kartenskizze erläutert die mehr oder weniger alpinotype Tektonik. Natur der Mineralisation, Beziehung zur Tektonik und zum Magmatismus und Thermalmetamorphose werden behandelt. Nach einer mineralogischen Zusammenfassung werden 33 verschiedene Lagerstätten beschrieben, ohne daß damit ein Gesamtüberblick gegeben bzw. ein neues Moment zur Genesis gebracht wird.

**M. Henglein.**

**de Haan, W.:** Over de Goud-Zilverhouding in de jonge Edelmetaalformatie op Sumatra. (Geol. u. Mijl. 5. 1943. 33—48. Mit 1 Tab.)

Verf. sucht das sehr wechselnde Verhältnis Au:Ag in den verschiedenen jungvulkanischen Gold-Silbergängen Sumatras genetisch zu erklären. Es wird zunächst eine tabellarische Übersicht für die Erze Sumatras und zum Vergleich für eine Anzahl nordamerikanischer, mexikanischer und rumänischer Vorkommen gegeben (Sumatra überall deutliche Silbervormacht zwischen 1:1,1 und 1:200, „Silbergang“ bei Mangani sogar 1:2300, Brád 2,5:1, Comstock 1:40, Tonopah 1:100, Pachuca 1:200). Verf. geht nun von der Arbeitshypothese aus, daß Golderze sich aus den Entgasungen saurer Magmen (Dacit und Liparit) entwickeln, Silbererze mehr aus intermediären bis basischen (Andesit und Basalt). Als Ursachen des verschiedenen Verhaltens werden zahlreiche Möglichkeiten diskutiert: Entgasungstemperatur, tektonische Einflüsse und Verlauf der orogenetischen Phasen, Verlauf der Differentiation im Magmaherd, zonale Anordnung und primäre Teufenunterschiede. Einen zeitlichen Wechsel des Gold-Silberverhältnisses in einheitlichem Vorkommen kann einerseits eine fraktionierte Abdestillation der leicht flüchtigen Bestandteile aus dem Magmaherd bewirken, andererseits der Umstand, daß der Magmaherd von außen nach innen erstarrt, daß dadurch zu verschiedenen Zeiten verschiedene Magmatypen der Erstarrung unterliegen und somit auch verschiedene leicht flüchtige Differentiationsprodukte durch die Spalten aufsteigen. Ein örtlicher Wechsel im Gold-Silberverhältnis gleichalter Gangbildungen kann dadurch entstehen, daß tektonische Bewegungen differenzierte und noch undifferenzierte Magmenteile voneinander trennen, so daß Teilherde von verschiedener Azidität des Magmas nebeneinander zu liegen kommen. Für jede dieser Möglichkeiten werden Beispiele aus den Lagerstätten Sumatras beigebracht. (Nach Ref. von G. BERG in Zs. f. prakt. Geol. 52. 1944. 44.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Hydrothermale Silikatlagerstätten und Gesteinsumwandlungen.**

v. Szadeczky-Kardoss, E.: Stubachitvorkommen aus den Nordostkarpathen. (Mitt. d. berg- u. hüttenmänn. Abt. an der kgl. ungar. Palatin-Joseph-Univ. f. techn. u. Wirtschaftswiss. Sopron. Ungarn. 14. 1942. 11 S.)

Am Nordwestende der mesozoischen kristallinen Zone von Marmaros nördlich von Uglya findet sich ein pyroxenhaltiger Antigorit-Serpentin. Er besteht aus Pikotit, Olivin, Bronzit, Diallag, Antigorit (Bastit), Chrysotil und Magnetit. Das Ursprungsgestein war lherzolitisch, im ersten Stadium des Metamorphismus bildete sich faseriger Serpentin durch Hydratation, dann unter tektonischem Streß Antigorit und zuletzt faseriger Serpentin in Spalten.

H. Schneiderhöhn.

**Submarine Exhalationslagerstätten.**

Prantl, F.: Biostratigraphische Verhältnisse des Sbusaner Erzlagers. (Mitt. der Tschech. Akad. d. Wiss. 52. 1942. 1—6.)

Verf. gibt eine eingehende Profildarstellung eines chamositischen eisenspätigen Eisenerzlagers im mittelböhmischen Silur.

H. Schneiderhöhn.

**Lagerstätten der sedimentären Abfolge.****Seifen und Trümmerlagerstätten.**

Granigg, B.: Sekundäre und primäre Zirkonvorkommen in Europa und deren Gewinnungsmöglichkeiten. (Metall u. Erz. 1944. 169—174 und 193—200. Mit 6 Taf.)

Die durchgeführten Untersuchungen zeigten als Ergebnis, daß in den Küstengebieten Europas neben nahezu zirkonfreien Magnetitsanden doch auch zirkonführende Ilmenitsande vorkommen, deren technische Gewinnung in ernste Erwägung gezogen zu werden verdient. Neben Zirkon sind noch Rutil-Nigrin und Ilmenit, in manchen Seifen auch noch Magnetit und in anderen auch noch Monazit verwertbar, wodurch die Bauwürdigkeitsgrenze günstig beeinflußt wird. Bei der Aufbereitung sind folgende Verfahren anzuwenden:

- a) Klassieren,
- b) Herdwäsche,
- c) Trocknen,
- d) stufenweise Magnetscheidung,
- e) Flotation des Rutil-Zirkon-Gemisches.

Die nasse Magnetscheidung in die Herdwäsche einzuschalten, wurde in einem Betrieb (Nettuno) versucht, sie lieferte aber unbefriedigende Ergebnisse. (Zusammenf. des Verf.'s.)

H. Schneiderhöhn.

**Rankin, H. S., R. A. Laurence, F. A. W. Davis, E. C. Houston and L. L. McMurray:** Concentration tests on Tennessee Valley Barite. (Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 148. 1942. 291—303.)

Es werden zunächst drei Schwerspatbezirke des Gebietes beschrieben. Alle enthalten den Schwerspat im Verwitterungsletten von Kalkstein-ausstrichgelände. Im Sweetwater-Distrikt und im Fall Branch-Distrikt handelt es sich um kambrosilurischen Kalkstein (Knox-Dolomit), in dem der Schwerspat auf primärer Lagerstätte als Adern und Breccienbindemittel zusammen mit Hornstein, Schwefelkies und etwas Bleiglanz und Zinkblende auftritt. Im Pall Mall-Distrikt liegt der Schwerspat im tonigen Verwitterungslehm am Ausstrich des horizontal gelagerten unterkarbonischen (Mississippian) Warsaw-Kalkes, der nur 3—10 m Mächtigkeit erreicht und in dem man größere Schwerspatausscheidungen bis jetzt noch nicht gefunden hat. Eisenoxyd fehlt hier, Verunreinigung ist nur Hornstein, wahrscheinlich ist der Schwerspat ursprünglich in diesem Kalk fein verteilt. Untersucht wird die Anreicherung des Schwerspats durch Zersprätzen in der Hitze und durch Schwimmaufbereitung. Außerdem wird die Bleichung des durch Eisenoxyd mißfarbigen Spates mit Hilfe von schwefliger Säure und von Salzsäure besprochen. (Nach Ref. von BERG in Zs. prakt. Geol. 52. 1944. 42.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Hale, D. P.:** Modern mining and beneficiation of Barite at Carersville, Georgia. (Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 148. 1942. 277—290.)

Der Aufsatz schildert die Gewinnung des Schwerspats und seine Aufbereitung, die in erster Linie die recht einfache Entfernung des Quarzgehaltes (durch Waschverfahren) und die schwierige Herabminderung des Limonitgehaltes (am besten durch magnetische Aufbereitung) bezweckt. Der Schwerspat findet sich als eluvialer Lösungsrückstand mit Ton gemengt auf der karstartig zerfressenen Oberfläche eines kambrischen Kalksteins. Unzersetzte Kalkriffe ragen oft weit in die Schwerspatlager hinauf. (Nach Ref. von BERG in Zs. prakt. Geol. 52. 1944. 41.)

**H. Schneiderhöhn.**

### Festländische Verwitterungslagerstätten.

#### Nickel- und Chromsilikate.

**Dimitrow, Straschimir:** Chromhaltige Tonminerale und Nickelasbolan in der Umgebung von Nevrokop. (Annu. Univ. Sofia. Fac. phys.-math. 38. 1941. 207)

Erdige Mineralien mit vorwiegend  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  und einzelnen Klumpen  $\text{SiO}_2$ -Hydrogel nester- oder aderartig angehäufte chromhaltige Tonminerale und Nickel-Asbolan finden sich in Serpentinesteinen. Die Tonminerale sind dem russischen Wolkonskoit und dem Miloschin ähnlich. Der Nickelasbolan ist erdig oder bildet feines Pulver, stark verunreinigt. Er enthält 40,85  $\text{SiO}_2$ , 17,16  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 13,91  $\text{H}_2\text{O}$ , 11,00  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 10,05  $\text{MnO}$ , 3,58  $\text{NiO}$ , 2,93  $\text{CoO}$  und Spuren von  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .

**M. Henglein.**

**Eisen- und Manganerze in Festlandsgewässern.**

**Thunmark, S.:** Über rezente Eisenocker und ihre Mikroorganismengemeinschaften. (Bull. Geol. Inst. Uppsala. 29. 1942. 1—285. Mit 23 Abb u. 8 Taf.)

Nachdem Verf. 1937 nachgewiesen hat, daß die resistenten makroskopischen Eisenablagerungen auf und rings um die südschwedische Landhöhe viel gleichförmiger verbreitet sind, als man früher angenommen hatte und daß auch die „Dysedimentengebiete“ früherer Verfasser durch Eisensedimente charakterisiert sind, weist er in der vorliegenden Arbeit auch die sehr allgemeine Verbreitung der unbeständigen Eisenockerbildungen im zentralen Götaland nach und gibt eine außerordentlich gründliche und allseitige Analyse der mikrobiologischen Zusammensetzung dieser Ockerbildungen und ihrer indikatorischen Bedeutung im Verhältnis zu verschiedenen Wassertypen. Methodisch wichtig sind außer der genauen taxonomischen Durcharbeitung des Materials namentlich seine bei der „Qualitätsanalyse“ konsequent durchgeführte Unterscheidung der im Augenblick der Probenahme lebenden Mikroorganismen von den toten Individuen sowie seine neue exakte Methodik bei der „Quantitätsanalyse“. Das spezielle Material umfaßt 1. eine äußerst genaue monographische Bearbeitung des Frännehale-Flachmoors bei Aneboda, 2. ein mikrobiologisches Profil durch den Lagg eines südschwedischen Hochmoores (Myresjölaggen), 3. 34, für das ganze Untersuchungsgebiet repräsentative, aus einem viel größeren Material ausgewählte Beispiele verschiedener Ockertypen aus verschiedenen ockerbildenden Biotopen. Sehr wichtig sind die allgemeinen Ergebnisse über die Bedeutung des Mineralbodenwassers für die Mikroorganismenvereine und die dadurch bedingte Verwendbarkeit dieser Vereine als Indikatoren der „Mineralbodenwassergrenze“ und dadurch der exakten Grenze zwischen Hochmoor und Flachmoor, die Verf. bereits 1935 vortragsweise vorlegte und die hier zum erstenmal ausführlich mitgeteilt werden. (Nach Ref. von G. E. DU RIETZ in Geol. För. i. Stockholm Förh. 65. 1943. 362—363.)

H. Schneiderhöhn.

**Brown, J. S.:** Supergene magnetite. (Econ. Geol. 38. 1943 137—148.)

Aus einer ganzen Menge von Beobachtungen geht hervor, daß Magnetit in Sedimentgesteinen und sedimentären Lagerstätten in einer Form auftritt, daß er sich unter Oberflächenbedingungen neu gebildet haben muß. Es werden eine Anzahl Angaben, besonders von CAYEUX, aus französischen oolithischen Erzen des Silurs und des Jura zusammengestellt, ferner englische Angaben über entsprechende englische Erze und besonders eingehend russische Beobachtungen von KROTOV über oberflächlich gebildete Magnetite in den Kalilovo-Erzen des Urals. [Die ersten Beobachtungen von WURM über das Vorkommen von Magnetit in oolithischen Lias-Erzen in Franken werden nicht erwähnt. Ref.]. Weitere Angaben beziehen sich auf das Vorkommen von Magnetit als neugebildetes Mineral in der Oxydationszone. Auch wird Magnetit als Kunstprodukt unter ähnlichen Ver-

hältnissen erwähnt. Verf. schließt, daß Magnetit sich unter Oberflächenbedingungen bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck bilden kann, wenn ein ganz bestimmtes und eng begrenztes Gleichgewicht zwischen oxydierenden und reduzierenden Faktoren vorhanden ist. Es muß ferner ein Ferrosalz, meistens Sulfat oder Karbonat, vorhanden sein und ein Fällungsmittel, als welches z. B. Calciumkarbonat dienen kann. Auch Sulfide, freier Schwefel oder Schwefelwasserstoff können als Fällungsmittel dienen. Dieser neu gebildete Magnetit ist außerordentlich feinkörnig und kommt in enger Paragenese mit Hämatit vor, öfters in schaliger Abwechslung mit ihm. [Ein Teil der Vorkommen scheint erzmikroskopisch nicht sicher belegt zu sein. Ganz unsicher ist die Bestimmung des erdigen Eisenoxyds als Hämatit. Ref.]

H. Schneiderhöhn.

### Konzentrationslagerstätten in ariden Schuttwannen.

**Schreiter, Rudolf:** Formengebilde von Vanadinoxyden, Teufenabhängigkeit und Kalkkarbonat im sächsischen Rotliegenden. (Ber. Freiburger geol. Ges. 20. 1944. 57.)

Die in vergleichender Betrachtung von Schachtprofilen festgestellten abgeplatteten kugeligen, oft mit rhythmischer Bänderung versehenen Bildungen fehlen im Oberflächenbereich. Die im Oberflächenbereich zirkulierenden Wässer bringen keine Anreicherung im Absatz zuwege. Die Auskleidung mit Vanadinoxyden bevorzugt gern feine Risse und Spalten, die beiderseits von mehr oder weniger schmalen Bleichungszonen begleitet werden. Solche Bildungen hat Verf. als Typ I bezeichnet. Typ II ist die Kernform, weil sich dunkelgrün-schwärzliche Kerne aus dem Gestein herauschlagen lassen. Von 30 Kernen hatten nur 3 vollendete Kugelform. Alle übrigen waren mehr oder weniger abgeplattet. Gelegentlich ist die Kernform auch zapfenförmig. Im Innern dieser Gebilde ist dabei öfter die rhythmische Bänderung erkennbar. Im Kern befindet sich immer etwas Bitumen. Daneben kommen Formgebilde auf, die wahrscheinlich an Druck- und Ruschelungszonen im Gebirge gebunden sind. Oft bilden die Vanadinoxyde dann die periphere Umhüllung röhrenartiger Gebilde, die unmittelbar an graugrün verfärbte Rutschflächen angrenzen und im Innern mit Kalkspat ausgekleidet sind. Die gruppenweise Anhäufung von Vanadinoxyden in Kernform oder in ähnlichen Bildungen ist sekundärer Natur. Ursprünglich geringe Gehalte von Vanadin- und Uranverbindungen sind durch Wasser mit etwas Alkalisulfat usw. nebst Spuren von freier Schwefelsäure in Lösung gekommen und zusammen mit Kalkspat ausgeschieden worden.

Der ganze Ablauf der Wanderung und des Absatzes hat Ähnlichkeit mit Brambach, Oberschlema und Gastein. Verf. glaubt Teilfragen hinsichtlich der Wanderung im Gebirge auf Grund der Aufnahmen in den Teufungsprofilen geklärt zu haben. Die röhrenförmigen Gebilde sind vielleicht das Primäre, nämlich zerstörte Reste von Gefäßkryptogamen, im Rotliegenden aus alten abgetragenen Landmassen eingebettet, unter-



schiedlich im Deckgebirge örtlich verteilt und jetzt im Innern mit Kalkspat ausgekleidet.

**M. Henglein.**

Fischer, R. P.: Vanadium deposits of Colorado and Utah (Prelim. report). (U. S. Geol. Surv. Bull. 936-P. Washington 1942/43. 31 S. Mit 5 Abb. u. 5 Taf.)

### Phosphatlagerstätten.

**Mansfield, G. R.:** Recent studies of reserves of domestic Phosphate. (Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 148. 1942. 59—68.)

Es werden für die Vereinigten Staaten außerordentlich hohe Vorratszahlen angegeben, die auf den Untersuchungen einer von der Regierung eingesetzten Kommission beruhen. Für Florida allein werden angegeben 2,06 Milliarden long tons sichtbare, 1,23 Milliarden wahrscheinliche, 1,8 Milliarden mögliche Vorräte. Von diesen sind 2,01 Milliarden t Geröllphosphate mit 55—74 % Tricalciumphosphat. Die Vorräte von Tennessee zu 196 Millionen t, die von Südcarolina zu 8,8 Millionen, Kentucky zu 0,8 Millionen und Arkansa 20 Millionen t berechnet (unter Einschluß der möglichen Vorräte). Die Oststaaten zusammen enthalten 5,3 Milliarden t. In den Weststaaten finden sich zusammen 9,8 Milliarden t Vorräte, wovon Idaho 5,73 Milliarden, Utah 1,75 Milliarden t (davon allerdings 1,5 Milliarden 40 prozentige), Montana 0,4 und Wyoming 0,1 Milliarden t enthält. Zusammen werden die Phosphatvorräte auf 13,3 Milliarden t geschätzt. Hierzu kommt der phosphatführende Marmor der Hawthorn-Formation, der insgesamt mehrere Billionen t umfaßt. Die bauwürdigen Anreicherungen in Florida in dieser Formation werden zu etwa 20 Milliarden t weiterer Vorräte angegeben. (Nach Ref. von BERG in Zs. prakt. Geol. 52. 1944. 42.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Kibler, D. B.:** Mining and preparation of Florida Hard-rock Phosphate. (Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 148. 1942. 268 bis 276.)

Die Hard-rock-Phosphate von Florida finden sich im Pliocän als Gerölle und große Blöcke bisweilen von vielen Tonnen Gewicht, die aus den festen Phosphatschichten des Miocäns erodiert sind. Diese Blöcke sind sehr reich und enthalten bis 82 % Tricalciumphosphat. Es werden die Untersuchungs-, Abraum- und Gewinnungsmethoden sowie die Aufbereitungsanlagen beschrieben. Die Phosphate werden wegen des hohen Grundwasserstandes zumeist aus den unter Wasser stehenden Tagebauen gebaggert. (Nach Ref. von BERG in Zs. prakt. Geol. 52. 1944. 42.)

**H. Schneiderhöhn.**

Mansfield, G. R.: Phosphate resources of Florida. (U. S. Geol. Surv. Bull. 934. Washington 1942/43. 81 S. Mit 1 Abb. u. 8 Taf.)

**Tyler, P. M. and H. R. Mosley:** Recent developments in the Tennessee phosphate industry. (Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 148. 1942. 83—104.)

Die Phosphatindustrie von Tennessee hat außerordentlich große Fortschritte gemacht, vor allem seit es gelang, in Elektroöfen elementaren Phosphor unmittelbar aus dem Phosphatgestein herzustellen und ihn ohne Feuersgefahr in Tankwagen zu transportieren. Man unterscheidet „weißes“, „blaues“ und „braunes“ Phosphatgestein, die je 13 %, 55 % und 32 % der Vorräte ausmachen. Das weiße Phosphat, das bisher vorzugsweise abgebaut wurde, ist eine phosphorreiche Verwitterungsmasse eines ordovicischen Kalksteins, das blaue bildet konkordante Einlagerungen in oberdevonischen und tiefunterkarbonischen Sandsteinen und Schiefertönen. Das braune bildet Verdrängungslagerstätten im Silur und Devon. Die Formen der Braunphosphatlagerstätten, die sehr unregelmäßig sind, werden beschrieben. Von den blauen Phosphaten sind am reichsten einige oolithische und konglomeratische Bänke, die 81 % Tricalciumphosphat erreichen. Die Mächtigkeiten dieser Phosphatlager wechseln sehr stark im Streichen. Die weißen Phosphate sind Hohlraumausfüllungen in Spalten und Schlotten des Kalksteins. Aufsuchung, Abbau, Aufbereitung und Trocknung der Phosphate werden genau geschildert. Die Aufbereitungsschlämme enthalten bis zu 30 % Tricalciumphosphat, lassen sich aber nicht weiter aufbereiten. Sie werden mit Sand und Koks elektrisch verschmolzen, wobei der Phosphor, früher als Phosphorsäure, jetzt als Elementarphosphor abdestilliert. Die Kosten der Abbau- und Fertigungsverfahren werden angegeben. (Nach Ref. von BERG in Zs. prakt. Geol. 52. 1944. 43.)

H. Schneiderhöhn.

### Marine oolithische Eisen- und Manganerze.

**Aldinger, H. und M. Frank:** Vorkommen und Entstehung der südwestdeutschen jurassischen Eisenerze. (N. Jb. Min. Abh. 88. B. 1944. 293—336.)

Diese ausführliche Arbeit bringt viel Neues und meistens eigene Bearbeitungen der Verf. Es wird zuerst eine sehr eingehende geographische Übersicht über die Verbreitung der Eisenerze im südwestdeutschen Raum gegeben. Dann wird die stratigraphische Lage und das fazielle Verhalten der Erzhorizonte besprochen, unterstützt durch mehrere Fazieskärtchen und Profile. Der Paläogeographie ist der nächste Abschnitt gewidmet. Sehr ausführlich und mit einer Menge neuer Daten belegt ist der Teil über Sedimentpetrographie und Chemismus der Erzflöze und Begleitgesteine, in dem auch Angaben über die Führung von Spurenmetallen enthalten sind. Bezüglich der Entstehung der Erzlager kommen die Verf. zu folgenden Ergebnissen: Die Flöze im südwestdeutschen Jura sind gebunden an Schwellengebiete und Inseln, die letzte Reste varistisch entstandener Hochgebiete darstellen. Die Flöze umgeben die alten Kerne saumartig, die bauwürdigen Zonen innerhalb dieser Säume verdanken ihre Entstehung örtlichen schwer zu übersehenden Faktoren. Die chemische Zusammensetzung der einen reichen Gesteine läßt insofern eine gewisse Regel erkennen, als im Lias und unteren Dogger oxydische und chamositische Erze entstehen, im mittleren und oberen Dogger dagegen noch oxydische. Das

Vorkommen von reichlichem Glaukonit und von Eisenerzen schließt sich gegenseitig in Südwestdeutschland räumlich und zeitlich aus. Der ursprüngliche Mineralbestand der Erze hat sich während der Diagenese oft nicht unerheblich geändert. Das Eisen der Flöze stammt aus der Verwitterung vorwiegend kristalliner Gesteine, es ist in den Flözen bis auf etwa den achtfachen Betrag konzentriert, das Mangan dagegen zeigt gegenüber den Ausgangsgesteinen ein schwaches Minus. Eine wichtige Rolle bei der Flözentstehung spielen Sedimentationsunterbrechungen und Umlagerung schon gebildeter Sedimente, durch sie allein kann jedoch die Eisenkonzentration nicht erklärt werden. Vielmehr ist anzunehmen, daß das Jurameer zeitweise einen wesentlich höheren Eisengehalt hatte als die heutigen Meere. Nur bei Annahme, daß das Jurameer zeitweilig infolge Temperaturschichtung stagnierte, sind pH-Werte und anaerobe Verhältnisse denkbar, die den Transport so großer Eisenmengen bis in die küstenfernen Teile des Beckens ermöglichten.

H. Schneiderhöhn.

### Lagerstätten des Schwefelkreislaufs.

Brockamp, B. (in Zusammenarbeit mit G. BERG, H. P. MOJEN, A. SCHRÖDER, K. STAESCH, K. TEICHMÜLLER und F. THIERGART): Zur Paläogeographie und Bitumenführung des Posidonienschiefers im deutschen Lias. (Archiv f. Lagerstättenforschung. 77. 1944. 60 S. Mit 27 Abb. — Ref. siehe dies. Heft, S. 209.)

### Metamorphosierte Lagerstätten.

de Wijkerslooth, P.: Mikroskopische Beobachtungen an Anatolischen Chromerzen. (Zs. d. Inst. f. Lagerstättenforschung d. Türkei. M. T. A. 30. 1943. 254—259. Mit 6 Abb.)

Im Anschluß an frühere Arbeiten über türkische Chromerze und ihre Metamorphose bespricht Verf. hier noch zwei Gruppen von Sonderbeobachtungen:

I. Einschlüsse in Chromspinell: Er gliedert die Einschlüsse nach dem Vorbild der neuen Arbeit von H. SCHNEIDERHÖHN (Ref. dies. Zbl. 1943. II. 521), von denen er ältere Fremdgäste, Umbildungseinschlüsse und jüngere Einwanderer findet. Von älteren Fremdgästen befinden sich Olivin, Rutil und Platin meist als idiomorphe Kristalleinschlüsse. Als Umbildungseinschlüsse findet sich eine Erhitzungsmartitisierung des Chromspinells. Von jüngeren Einwanderern kommen Chlorite und bei starker metamorpher Einwirkung auch Glimmer, Granat und Hornblende (meist chromhaltig) vor, die den Chromspinell verdrängen. Auch Kupferkies, Magnetkies und Nickelsulfide können als jüngere Einwanderer auftreten.

II. Die Resorptionserscheinungen und Verdrängungen des Chromspinells: Sie findet einmal in der liquidmagmatischen Periode statt durch das flüssige Magma selbst, wenn die Kristalle in tiefere Zonen des Herdes hineinsinken. Die Körner werden dabei rundlich, die Resorption

hat also nicht selektiv eingewirkt und der Verlauf der Resorptionsfront wurde nicht von den kristallographischen Richtungen beeinflusst. Eine zweite Resorptionsepoche fand unter hydrothermalen Bedingungen während der Metamorphose statt, wobei die schon genannten Silikate neu gebildet werden und ihre Ausbildung deutlich selektiv und vom Aufbau des Chromspinells abhängig ist. Die Resorptionsfront ist gezahnt parallel den (111) Richtungen, und die verschiedenen Baukomponenten des Chromspinells werden verschieden stark resorbiert, wobei sich randlich Ferritchromit bildet, bei dem  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  erhalten bleibt, während  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{MgO}$  weggeführt werden.

H. Schneiderhöhn.

**Jacob, C.:** Le gisement d'or et d'arsenic de Boliden en Suède du Nord. (Liège. Soc. Geol. de Belgique. 66. 1942/43. 3—45. Mit 14 Abb. u. 4 Taf.)

Die Arbeit gründet sich nur auf Handstückstudien und auf die unzureichende Literatur vor 1941 und ist infolgedessen in mehrfacher Beziehung nicht ganz stichhaltig.

H. Schneiderhöhn.

**Hjelmqvist, S.:** Der Striberger Erzbezirk. Geologische Beschreibung. (Stockholm. S. G. U. Ser. C. Nr. 449 (Jahrbuch 36). 1942. 160 S. Mit 57 Abb. u. 3 Taf. Deutsch. Zusammenf. 150—158.)

Der Striberger Erzbezirk in Mittelschweden ist ein alter Bergwerksdistrikt, der durch das Vorkommen von quarzgebänderten Hämatiterzen gekennzeichnet wird, worunter sich Skarneisenerze in untergeordneter Menge finden. Die Erze gehören zur Leptitformation und werden von Leptiten verschiedener Typen sowie deren Umwandlungsformen umgeben. Die quarzgebänderten Eisenerze sind ursprünglich als chemische Sedimente im Zusammenhang mit der vulkanischen Tätigkeit während der Bildungszeit der Leptitformation abgesetzt worden. Außer den eigentlichen Quarzbanderzen (Stribergetypus) kommen auch schuppige Hämatiterze (Asbobergetypus) vor, die eine stärker umgewandelte Form der ersteren bilden. Auch die Skarneisenerze dürften aus ursprünglich sedimentären Quarzeisenerzen entstanden sein, die von der regionalen Umwandlung getroffen worden sind und zum Teil ein metasomatisches Auftreten erhalten haben. Durch dieselbe regionale Metamorphose sind die Leptite in großem Umfang in Glimmerschiefer und Glimmergneise umgewandelt worden, was besonders die Natronleptite betrifft, während die alkalintermediären Leptite durch partielle Granitisierung gekennzeichnet werden. Die Kalileptite sind am wenigsten berührt worden. Die am besten bewahrten Quarzbanderze finden sich auch hauptsächlich mit Kalleptiten zusammen, während die stärker umgewandelten Formen, die schuppigen Hämatiterze und Skarneisenerze, so gut wie ausnahmslos in Natronleptiten liegen. (Nach Ref. des Verf.'s in Geol. Förh. i Stockholm Förh. 65. 1943. 352.)

H. Schneiderhöhn.

**Ibach, Richard:** Das Erzvorkommen von Killinge im schwedischen Lappland. (Ber. Freiburger geol. Ges. 20. 1944. 28.)

Etwa 6 km östlich des Dorfes Killinge in der schwedischen Provinz Norbotten, unmittelbar am Kaitum-älv, einem Nebenfluß des Kalix-älv, liegt die Magnetitlagerstätte. Nur an einzelnen Stellen des Nordufers sind Granit und Leptit aufgeschlossen. In letzterem ist die Lagerstätte eingeschaltet. Das Erz ist ein körnig-kristalliner Magnetit. Hornblende, Apatit und Pyrit treten als Beimengungen auf. Das Erz ist ein ausgesprochenes Skarnerz nach den Untersuchungen des Verf.'s. Analyse: 53—61 Fe, 0,25—0,44 Mn, 2,20 CaO, 1,50—2,90 MgO, 7,02—11,00 SiO<sub>2</sub>, 1,30—1,70 TiO<sub>2</sub>, 0,02—2,15 S, 0,004—0,62 % P. Die vertikalen Teufen liegen bei 22—100 m.

Als Form der Lagerstätte zeichneten sich zwei durch den Fluß getrennte Linsen mit nord-südlichem Streichen ab. Der Wert der Erze der nördlichen Linse wird durch starke Beimengungen von Apatit und Pyrit stark herabgemindert. Das Erzvermögen der südlichen Linse wurde auf Grund der Bohrungen errechnet: sichtbar 500 000 t, wahrscheinlich 150 000 t, möglich 150 000 t, insgesamt 800 000 t. Das Erzvermögen der nördlichen Linse wurde mit 200 000 t festgestellt, wobei aber die starke Wertminderung besonders durch den hohen Schwefelgehalt zu bedenken ist. Allgemein wurde geschätzt, daß etwa 15 % der Erze als verladefähige Stückerze und 85 % als Aufbereitungserze anfallen würden.

Zum Schluß verweist Verf. auf den Widerspruch zwischen der magnetischen Karte von Killinge und dem Ergebnis einiger Bohrungen. Die magnetische Aufnahme vermag nicht festzustellen, ob es sich um reine oder verunreinigte Erze oder Skarngesteine handelt. Es hat sich bestätigt, daß die induktive Magnetisierung einigermaßen dem Eisengehalt des Erzes entspricht. Die remanente Magnetisierung, die bei den Messungen nicht von der induktiven zu trennen ist, kann bei unreinen Erzen größer sein als bei reinen Erzen.

Die Qualität der Erze läßt sich nur durch Bohrungen oder sonstige Schürfarbeiten ermitteln.

**M. Henglein.**

**Pinkow, H.:** Die russischen Graphitvorkommen und ihre Bedeutung für die Graphitindustrie der Sowjet-Union. (Zs. prakt. Geol. H. 8. 1944.)

Die russischen Vorkommen lassen sich in zwei Gruppen einteilen. Die erste umfaßt jene, die an Sedimentgesteine gebunden sind und deren Entstehung aus organischem Material auf Metamorphose zurückzuführen ist; die zweite Gruppe jene, die an Eruptivgesteine gebunden sind, wobei die Frage organisches oder anorganisches Material offen bleibt.

In der Ukraine unterscheidet man 4 Bezirke. Der wolhynische Bezirk hat bisher praktisch keine Bedeutung erlangt. Über die Hälfte aller ukrainischen Graphitvorkommen gehört zum Bugbezirk. Am linken Ufer des Bug erstreckt sich eine breite Zone graphitführender Gneise mit Ost-Südost-Richtung. Sie werden von quartär-tertiären Schichten überlagert. Die graphitreichsten Partien sind unregelmäßig als Streifen, Schlieren und Nester im Gneis verteilt. Bei Sawalje und Koschary liegen die bedeutendsten Vorkommen. Im letzteren Fall tritt ein 100 m breiter Streifen mit

einem Graphitgehalt von 18—29% auf. Bei Aufbereitungsversuchen erhielt man ein Konzentrat von 87% Graphit.

Die Vorkommen des Krivoi-Rog-Bezirktes befinden sich im Flußgebiet des Ingulez nördlich der Stadt Krivoi-Rog. Hier gilt Petrowo als eine der größten Lagerstätten der Sowjet-Union für feinschuppigen Graphit, der in präkambrischen Gneisen eingeschaltet auftritt. Der Graphitgneis ist dunkelgrau und setzt sich aus Quarz, Plagioklas, Sericit, Biotit und Graphit zusammen. Der Durchschnittsgehalt beträgt 15%. Infolge eines hohen Tongehaltes sind besondere Aufbereitungsmethoden erforderlich. Die besten Resultate erzielte man durch Flotation durch die Verwendung einer Mischung von schwefelsaurer Kreolsäure, Ligroin und Karbolsäure. In dem gleichen Bezirk tritt noch bei Babenkowo und Wodjana fast unter gleichen Bedingungen ein beachtenswertes Vorkommen auf. Hinderlich für die Aufbereitung ist hier nur ein verhältnismäßig hoher Calcitgehalt.

Östlich hiervon, am Asowschen Meer, stehen westlich und nordwestlich von Mariupol ebenfalls graphithaltige Gesteine an. Zur Zeit besitzt aber nur die Lagerstätte von Sary-Krym als Lieferant der Graphitfabrik in Mariupol wirtschaftliche Bedeutung. Da hier im verwitterten Biotitgneis aufgeschlossene, grobschuppige Graphit (reichere Einschaltungen enthalten 20—30%) eignet sich zur Herstellung von Tiegeln, galvanischen Elementen usw. Weitere wichtige Vorkommen liegen im Becken der Berda.

Im Kaukasusbezirk kommt Graphit in Linsen und Flözen vor, der durch Dynametamorphose aus Kohlenflözen hervorgegangen ist. Das wichtigste Vorkommen liegt bei Adai-Cloch, wo im Graphitschiefer ein 1,5 m starkes Flöz mit 20—30%, sogar stellenweise 60% Graphit vorhanden ist.

Im Ural-Bezirk wurden zahlreiche Graphitfunde im kristallinen Gestein gemacht. Größere Bedeutung haben die Vorkommen im süduralischen Kohlenbecken, wo die Kohlenflöze (Unterkarbon) durch Kontakt- und Dynametamorphose zum Teil graphitisiert worden sind, z. B. bei Bojewka und Pabowka. Der Graphit von Bojewka eignet sich infolge Fehlen von Schwefel und Eisen und einer hohen Feuerfestigkeit für die Verwendung von Gießereien. Die weiteren Vorkommen von Poltawka liefern geeignetes Rohmaterial für die Bleistift- und Elektroindustrie.

Über die zahlreichen Funde in den Gebirgszügen von Usbekistan liegen kaum Unterlagen vor. Bei Buchara tritt Graphit in paläozoischen Schiefen auf, wo die Graphitisierung offensichtlich an Intrusionen gebunden ist. Graphitfunde hat man auch in Kasachstan gemacht, wo Graphitschieferflöze fast horizontal in Tonschiefer und Quarz-Andalusit-Hornsteinen liegen, in die Granitmagmen eingedrungen sind (Graphitgehalt 25%).

Die mittelsibirischen Vorkommen liegen an den rechten Nebenflüssen des Jenissei, wo permische Kohlenflöze durch auf- bzw. eingedrunenes, basaltisches Magma kontakmetamorph zum Teil in Graphit umgewandelt sind. Das wichtigste Lager stellt das von Kurejka dar. Der hier gewonnene Graphit ist so reich, daß er in vielen Fällen ohne Aufbereitung von der Industrie verwandt werden kann.

Über den praktischen Wert der ostsibirischen Vorkommen liegen noch keine Untersuchungsergebnisse vor. Sie finden sich insbesondere in Ost-Sajan. Im Abbau steht lediglich das kontaktmetamorphe Vorkommen von Botogol. Im Fernen Osten werden als die bedeutendsten Lagerstätten die von Malo-Chingan und Gira bezeichnet.

Die Gesamtvorräte der Sowjet-Union an Graphit stellen sich auf 28 Mill. t. Hiervon entfallen auf Sija-Kesen 8 Mill., auf Malo-Chingan 4,9 Mill., auf Sawalje 3,9 Mill., auf Petrowo 3,6 Mill., um nur die allerwichtigsten zu nennen. Mehr als 90 % der Vorräte an dichtem Graphit enthalten die Vorkommen ostwärts des Jenissei.

Im 19. Jahrhundert hat sich trotz der zahlreichen Rohstoffunde keine Graphitindustrie entwickelt. Vor dem ersten Weltkriege wurde fast aller Graphitbedarf aus dem Auslande gedeckt. Während des 1. Weltkrieges machte sich eine Eigenproduktion stärker bemerkbar, die mit der Oktoberrevolution 1917 ihr Ende fand. Seit 1922 hat sich im Aufbauprogramm der Volkswirtschaft, namentlich nach Einsetzen der Planwirtschaft, ein merklicher Aufschwung der Graphitindustrie eingestellt. **Falke.**

## Erzlagerstätten, regional.

### Deutsches Reich.

**Schwinner, Robert:** Tektonik und Erzlagerstätten in den Ostalpen. (Zs. d. geol. Ges. 94. 1942. 169—175 u. 180—183.)

**Schneiderhöhn, H.:** Tektonik und Erzlagerstätten in den Ostalpen. (Gl. Zs. 175—179.)

Erörterungen über Zusammenhänge zwischen Tektonik und Erzlagerstätten in den Ostalpen und ihre Darstellung in Karten.

**Chudoba.**

**Groß, K.:** Die Bodenschätze des Warthelandes mit besonderer Berücksichtigung des Salzbergbaues. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 25/26.)

Im geologischen Aufbau des Warthelandes sind als bisher älteste Schichten die Ablagerungen des Perms erschlossen worden. Es handelt sich um Steinsalzlager, die in Verbindung mit der Tempelburger Achse auftreten. Trias ist marin ausgebildet. Bisher ist nur Keuper bekannt, der in der Gegend von Lissa, bei Wielun und zwischen Schildburg—Praschkau sich nach Südwesten erstreckt. Aus dem Rhät und Lias liegen nur kontinentale Ablagerungen vor. Alle bisher genannten Schichten sind lediglich aus Bohrungen bekannt. Dogger in Form von Eisensandsteinen und Tonen mit Eisenkonkretionen tritt vor allem in einem Zug zu Tage, der von Schrimm über Praschkau nach SO streicht. Parallel dazu verläuft ein Streifen des oberen Jura, bestehend aus weißen Kalksteinen und Mergeln. Ein zweiter Jurazug erstreckt sich von Salzhof bis Hohensalza und von dort bis südöstlich Litzmannstadt. Er wird von unterer Kreide überlagert. Mittlere Kreide findet sich besonders westlich der Tempelburger Achse.

Das Mesozoicum des Warthelandes besteht aus Hebungs- und Senkungs-zonen mit hercynischem Streichen. Im SO treten die Ablagerungen des Jura und der Kreide zu Tage. Nach NO werden sie von mächtigen tertiären Schichten bedeckt. Im Störungsgebiet von Hohensalza sind die Jura-Kreidekalke gehoben worden. Während des Alttertiärs ist die Tempel-burger Achse entstanden. Der weitaus größte Teil des Warthelandes wird von diluvialen Ablagerungen von zum Teil beträchtlicher Mächtigkeit eingenommen.

Nach dieser geologischen Übersicht, ausgestattet mit zwei Karten, geht Verf. des Näheren auf die Bodenschätze ein. An abbauwürdigen Vorkommen liegen vor: die Braunkohlenlager von Warthstadt und Kammin, Eisensandsteine aus dem Dogger im Gebiet von Praschkau (für Häuserbau und Packlager geeignet), die Jurakalke, die zum Teil für Häuser-bau, vorwiegend für Zuckerfabriken, Verwendung finden, die Miocänsande bei Zirke zur Glasherstellung, der pliocäne Posener Flammenton für Ziege-leien und keramische Industrie bei Kammin und Kalisch. Am wichtigsten sind aber die Salzvorkommen. Abschließend wird ausführlicher der Salz-stock von Hohensalza und von Salzhof behandelt. **Falke.**

### Deutsche Kolonien.

**Beetz, W., F. Behrend, F. F. Klingner, G. Knetsch:** Der geo-logische Bau, die nutzbaren Lagerstätten und die Bergwirt-schaft Afrikas. (Band III, Afrika, Handbuch der praktischen Kolonial-wissenschaften. Teil 1: Nordafrika. 1942. 315 S. Mit 35 Abb. Teil 2: West-afrika. 1942. 496 S. Mit 47 Abb. Berlin 1942. Walther de Gruyter u. Co.)

Von diesem vierbändigen Handbuch der Geologie und Bodenschätze Afrikas wurde in dieser Zeitschrift schon der Band III, Ostafrika, zusammen-fassend referiert (dies. Zbl. 1944. II. 155). Nunmehr sind kurz hinter-einander die Bände I und II, Nordafrika und Westafrika enthaltend, er-schienen. Die Anlage ist dieselbe wie die in Band III schon mitgeteilte, jedes nach dem Stand von 1939 politisch selbständige Gebiet bzw. eigene Kolonie wird gesondert behandelt und in ihm zunächst der geologische Bau, getrennt nach Stratigraphie und Tektonik, und dann die nutzbaren Lagerstätten ausführlich abgehandelt, wobei auch ein eingehendes Ver-zeichnis des Schrifttums gegeben wird. Im Band Nordafrika werden so behandelt: Ägypten, der englisch-ägyptische Sudan, Libyen, Tunesien und Nordalgerien (Atlasgebiet), algerische Sahara, Marokko. Dann werden die nutzbaren Lagerstätten von Französisch-Nordafrika und von Spanisch-Marokko behandelt. Der geologische Bau wird von F. BEHREND und die nutzbaren Lagerstätten von F. E. KLINGNER bearbeitet.

Teil II, Westafrika, umfaßt: Rio de Oro, Französisch-Westafrika, Gambia, Portugiesisch-Guinea, Sierra Leone, Liberia, Goldküste, Togo, Nigeria, Kamerun, Spanisch-Guinea und die portugiesischen Inseln Sao Tomé und Príncipe, Französisch-Äquatorialafrika, Angola. Die Anordnung ist auch in diesem Band dieselbe, die Abschnitte über den geologischen Bau hat wieder F. BEHREND verfaßt, während die nutzbaren Lagerstätten



meist von F. E. KLINGNER, die über Sierra Leone, Goldküste und die Bergwirtschaft von Angola von W. BEETZ stammen.

In den Bänden ist ein ungeheures Material geologischer, lagerstättenlicher und bergwirtschaftlicher Natur aus den verschiedensten Quellen zusammengefaßt, von denen viele für die meisten von uns sehr entlegen sind. Es stellt deshalb ein wichtiges und zuverlässiges Werk für jede Information auf diesem Gebiete dar.

H. Schneiderhöhn.

### Belgien.

**Calembert, Léon:** Recherches relatives à la valorisation de certaines matières premières du sol belge. (Rev. univ. Mines. VIII. s. 19. 1943. 169.)

Kurzer, zusammenfassender Bericht über Untersuchungen und Erforschung nützlicher Mineralien in Belgien seit dem Jahre 1941. Geschürft wurden die Lagerstätten von Andenne und Condroz, die Kaolinschichten von Luxemburg, die Kalkphosphate von Hesbaye, die Fluoritvorkommen in Südbelgien, die Erzlagerstätten der Umgebung von Vedrin, gewisse Metalladern von Villers-en-Fagne und das Kohlenbecken von Berwinne. Die Aussichten auf praktische Ausnützung einiger Lagerstätten sind nicht ungünstig.

M. Henglein.

### Spanien.

**Calembert, Léon:** Bauxitgewinnung in Spanien. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. Lag.-Chr. 138.)

Bauwürdige Bauxitvorkommen sind bisher aus den Provinzen Barcelona, Tarragona, Navarra, Cadiz und Sevilla bekannt. Sie wurden jedoch bisher nicht hinreichend genug durchforscht. Die Bauxitförderung Spaniens, die vor dem Bürgerkrieg bis zu 2500 t jährlich betrug, wurde 1937 eingestellt. Der damals geförderte Bauxit fand ausschließlich zur Zementherstellung Verwendung.

Das halbstaatliche Aluminiumwerk Valladolid ist im Bau begriffen. Die Bauxitförderung ist für nationalwichtig erklärt worden.

M. Henglein.

### Fennoskandia.

**Hausen, H.:** Fennoscandia orientalis. Übersicht der Bodenschätze. (Zs. deutsch. geol. Ges. 94. 1942. 235—275. Mit 1 Übersichtskarte u. 6 Textabb.)

Verf. gibt eine kurze Übersicht über die Erz- und Mineralvorkommen von technischem Wert innerhalb der östlichen Einöden von Fennoskandia. Zunächst wird ein historischer Überblick über die bisherigen Forschungen gegeben, dem eine kurze Übersicht über die Geologie und die Bedingungen der Lagerstättenbildung folgt. Ein befriedigender Überblick über die

Zentralblatt f. Mineralogie 1945. II.

Geologie von Ostkarelien und der Halbinsel Kola kann hierbei vorläufig nicht gegeben werden, weil die Grundlagen dazu noch mangelhaft sind. Es wird deshalb nur eine kurze Skizze der Hauptzüge der geologischen Struktur dieser Gebiete gegeben sowie Hinweise der Genesis der verschiedenartigen metallischen und nichtmetallischen Mineralkonzentrationen innerhalb jener Strukturen. Mineralkonzentrationen, die in Ostfennoskandia die gewöhnlichsten sind, gehören zu lokalen magmatischen Abspaltungen, vorwiegend basischer Magmakörper, sowie zu sedimentären Bildungen in metamorpher Tracht; dazu kommen Mineralgänge, die aber selten von wirtschaftlichem Wert sind. Eine ganz besondere Klasse bilden die Mineralanhäufungen in den alkalinen, mittelsauren Magmakörpern der Kola-Halbinsel.

Den Hauptteil der Arbeit stellt die Beschreibung der Lagerstätten dar, und zwar handelt es sich um oxydische Eisenerze, geschwefelte Erze von Eisen, Kupfer, Nickel und Molybdän. Als Goldvorkommen wird dasjenige von Voiz kurz beschrieben. Von Nichtmetallen haben Bedeutung Apatit- und Nephelinvorkommen, in deren Begleitung Konzentrationen von Titan und Vanadium beobachtet werden, Zirkonlagerstätten und Mineralien verschiedener Pegmatitvorkommen. Auch Angaben über Talkmagnesitsteinvorkommen, barytführende Mineralgänge und graphitisierte Anthrazite (Schungit) werden gemacht, ebenso über einige Bausteine.

Im allgemeinen kann festgestellt werden, daß die Erze spärlich vortreten und die Aussichten, in Ostkarelien neue aufzufinden, nicht sehr hoch einzuschätzen sind. In bezug auf Nichterze tritt ebenfalls die Halbinsel Kola gegenüber Ostkarelien in den Vordergrund. **Chudoba.**

### Schweden.

**Sidenvall, G.:** Eisenerzproduktion in Mittelschweden seit dem Ende des 18. Jahrhunderts. (Stockholm. Jernkontor. ann. 126. Uppsala 1942. 177—216. Mit 10 Abb.)

Eine statistische Übersicht über Schwedens Eisenerzproduktion während der Jahre 1890—1938. Gemäß ihrer verschiedenen Eigenschaften und Anwendung wurden die Erze in vier Gruppen eingeteilt. Der Gehalt an Phosphor und Mangan war eine günstige Basis für diese Abstufung. (Nach Ref. von E. YGBERG in Geol. För. i Stockholm Förh. 65. 1943. 348.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Gavelin, A.:** Das Grundgebirge, die Erzlagerstätten und die technisch nutzbaren Gesteine von Norrland. I. Norrland. (Natur, Bevölkerung u. Ernährung. Stockholm 1942. 93—116. Mit 7 Abb. u. 1 Taf.)

Das Grundgebirge Norrlands zerfällt in zwei große Teile, ein östliches Gebiet von hauptsächlich präkambrischen Gesteinen und ein westliches Gebiet, wo das kaledonische Faltengebirge ganz vorherrschend ist. Die Erzförderung geschieht hauptsächlich in zwei Gegenden, nämlich teils in Norrbotten — Eisenerze —, teils im Skelleftefeld — Sulfiderze —. Nutzbare

Gesteine sind u. a. Kalksteine, Magnesit und Speckstein. (Nach Ref. von E. YGBERG in Geol. För. i Stockholm Förh. 65. 1943. 339.)

H. Schneiderhöhn.

### Mazedonien.

**Petunnikov, Gr.:** Ein Kupfererzvorkommen beim Dorfe Butschin, Kreis Stip, in Mazedonien. (Metall u. Erz. 41. 1944. 97—99. Mit 4 Abb.)

In der Umgegend des Dorfes Butschin wurden auf einer Fläche von 1,5 km<sup>2</sup> Ausbisse von Kupfererzvorkommen in reichem Umfang erschürft, deren Höhenunterschied 80 m beträgt. Diese Ausbisse dürften dank ihrer Ausdehnung und Mächtigkeit sowie der Ähnlichkeit mit bekannten Kupfererzvorkommen, wie denen von Arizona und vom Ural, die Erwartung rechtfertigen, daß man bei Butschin mit einem ansehnlichen Kupfervorkommen zu rechnen hat. (Zusammenf. des Verf.'s.)

H. Schneiderhöhn.

### Kaukasus.

**Hermann, F.:** Die Bodenschätze des Nordkaukasus. (Zs. deutsch. geol. Ges. 95. 1943. 224—234. Mit 1 Textkarte.)

Das Gebiet, über dessen Bodenschätze im vorliegenden berichtet wird, erstreckt sich von der Küste des Schwarzen Meeres im W bis zum Kaspisee im O. Die natürliche Südgrenze bildet der Hauptkamm des Kaukasusgebirges. Im N hat Verf. seine Betrachtungen etwa durch die Linie Temrjuk—Krasnodar—Woroschilowsk—Budennowsk—Sserebrjakowskaja abgegrenzt. Zum Charakteristikum dieses Gebietes gehört zunächst seine außerordentliche morphologische Vielseitigkeit. Diese wird ebenso wie die geologischen Verhältnisse kurz und in groben Zügen skizziert, hierauf die einzelnen bergwirtschaftlich bedeutsamen Vorkommen an Bodenschätzen der Besprechung zugeführt. Behandelt werden Erdöl und Erdgas von Grosny und vom Kuban-Schwarzmeergebiet mit dem wichtigsten Vorkommen von Maikop. Von Eisenerzen werden die auf der Halbinsel Tamanj vorkommenden sedimentären oolithischen Brauneisenerze des Pliocäns behandelt, ebenso die Eisenerzvorkommen von Malka. Diese liegen in der Verwitterungszone eines Serpentinmassivs und sind von Jura- und stellenweise auch Kreideschichten überlagert; ihre Entstehung verdanken sie der fossilen Verwitterung des Serpentin. Spateisen findet sich in Form von Konkretionen in den tonigen Schichten des unteren Jura, vornehmlich in Daghestan und Karbardino-Balkarien. Manganerz wurde bisher in größeren Mengen nur im Kubangebiet im Bezirk Labinskaja gefunden; es handelt sich hier um sedimentäre Manganoxyde in den unteren Maikopschichten (Oligocän). Zahlreiche Chromit- und Nickelerzvorkommen sind bekannt, doch handelt es sich nur um kleinere Vorkommen, dagegen haben die Wolfram- und Molybdänvorkommen von Tyrny-Aus, Kurgaschin-Tschat und Blybj größere Bedeutung erlangt. Das Hauptvorkommen von Tyrny-Aus stellt einen intensiv vererzten Skarnkörper dar. Das Vorkommen von

Kurgaschin-Tschat umfaßt eine Reihe von Einzelvorkommen, die näher charakterisiert werden. Für Blybj sind zahlreiche Quarz-Scheelitgänge charakteristisch.

Für Buntmetalle werden Vorkommen von Ssadon, Zgidskoje, Labagomskoje und Buron angeführt und kurz charakterisiert. Die Erzführung von Ssadon besteht im wesentlichen aus Bleiglanz und Zinkblende. Das Vorkommen von Zgidskoje stellt einen ziemlich intensiv vererzten Quarzgang mit hauptsächlich Bleiglanz und Zinkblende dar, während die Erzführung von Labagomskoje Bleiglanz, Anglesit, Oxyde und Karbonate des Bleis und Silbers, Sphalerit, Kupferkies und Gold auszeichnet. Hauptsächlich Magnetkies, Pyrit, Magnetit, Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende führt der Erzkörper von Buron, der linsenförmig in kristallinen Schiefen eingebettet liegt.

Von den Quecksilbervorkommen des Nordkaukasus wird nur in geringem Umfange die Lagerstätte von Zcsskoje im Alagir-Bezirk abgebaut.

Auch die Nichterze in ihren Vorkommen werden gestreift wie Schwefel, Schwerspat, optischer Calcit, Brom, Jod, Kochsalz, Borax, Graphit und Andalusit. Letztere Vorkommen 1941 bei Mukulanskoje unweit Tyrny-Aus entdeckt, besitzen größere wirtschaftliche Bedeutung. Vorliegende Arbeit selbst beruht im wesentlichen auf unveröffentlichten sowjetrussischen Arbeiten sowie einigen eigenen Aufzeichnungen des Verf.'s.

**Chudoba.**

### **Südafrika.**

**N. N.:** Der südafrikanische Golderzbau im Jahre 1943. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 11/12.)

Der Golderzbergbau im Randrevier in Transvaal ist der großartigste Bergbau der Welt. Infolge kriegsbedingter Maßnahmen ist die Produktion um 10 % gesunken. Gegenüber der Goldproduktion der Ver. Staaten und Kanada ist sie aber gestiegen, so daß heute Transvaal nahezu die Hälfte der Weltgoldgewinnung erbringt. Seit 1943 ist man auch wieder dazu übergegangen, reichere Mittel in Verhieb zu nehmen. Neue Aufschlüsse in südwestlicher bis südlicher Verlängerung des Kernreviers haben günstige Ergebnisse gezeitigt.

**Falke.**

**Deans, T.:** Die mineralischen Rohstoffe von Nordrhodesien. (Min. Journ. 220. 1943. 129, 140.)

Die wichtigsten Metalle, die verhüttet werden, sind Kupfer, Kobalt, Blei, Zink und Vanadium. Besonders wichtig ist die Goldgewinnung. Von geringerer Bedeutung sind die Vorkommen von Mangan- und Zinnerz, Kohle, Glimmer und Graphit.

**M. Henglein.**

### **U. S. A.**

Murdoch, J.: Boom Copper. (Macmillan Co. New York 1943. 255 S. Mit 15 Taf.)

- Barnes, F. F.: Geology of the Portage Pass Area, Alaska. (U. S. Geol. Surv. 926-D. Washington 1942/43. 24 S. Mit 1 Abb. u. 9 Taf.)
- Hunt, C. B., V. E. McKelvey and J. H. Wiese: The three kids manganese district, Clark County, Nevada. (U. S. Geol. Surv. Bull. 936-L. Washington 1942/43. 19 S. Mit 5 Abb. u. 3 Taf.)
- McFarlan, A. C.: Geology of Kentucky. (University of Kentucky, Lexington 1943. 531 S. Mit 42 Abb. u. 118 Taf.)
- Nolan, Th. B.: The Basin and Range Province in Utah, Nevada and California. (U. S. Geol. Surv. Washington 1942/43. Prof. Pap. 197-D. 55 S. Mit 4 Abb. u. 2 Taf.)
- Thom, Emma M.: Bibliography of North American Geology, 1940 and 1941. (U. S. Geol. Surv. Bull. 938. Washington 1942/43. 479 S.)
- Priddy, R. R. and T. E. McCutcheon: Montgomery county mineral resources. (Mississippi Geol. Surv. Bull. 51. University. 1943. 115 S. Mit 18 Abb. u. 2 Taf.)
- Laird, W. M. and R. H. Mitchell: The geology of the Southern part of Morton County, North Dakota. (N. Dakota Geol. Surv. Bull. 14. Grand Forks 1942. 42 S. Mit 7 Abb. u. 3 Taf.)
- Laird, W. M.: Twenty-second Biennial Report. (N. Dakota Geol. Surv. Grand Forks 1942. 9 S.)
- Northrup, St. A.:** Minerals of New Mexico. (University of New Mexico Bull. Geol. Ser. 6. Univ. of New Mexico Press. Albuquerque. 387 S. Mit 1 Karte.)

In dem Buch werden die bis jetzt bekannten Mineralvorkommen von Neu-Mexiko behandelt, auf Grund der seitherigen Literatur und zahlreicher noch nicht veröffentlichter Beobachtungen. Im ersten Teil wird eine kurze Zusammenfassung der Geschichte des Bergbaus und der Generalerkenntnis von Neu-Mexiko gegeben, die mit dem Jahr 1535 beginnt, als die ersten Europäer dort Türkise fanden. Verf. behandelt 320 neumexikanische Mineralien, die in alphabetischer Reihenfolge angeordnet sind, was als Schwäche des Buches bezeichnet wird. Verf. befürwortet eine Anordnung nach dem üblichen Mineralsystem [ich selbst möchte eine solche Mineraltopologie am liebsten genetisch angeordnet wissen nach Mineralien der Eruptivgesteine, eruptiven Lagerstätten, der Sedimentgesteine und sedimentären Lagerstätten, metamorphen Gesteinen und metamorphen Lagerstätten, untergegliedert nach verschiedenen Unterabteilungen. Ref.]. (Nach Ref. von H. M. MIKAMI in Econ. Geol. 38. 1943. 163.)

H. Schneiderhöhn.

### Brasilien.

**Veröffentlichungen des Brazil Departamento Nacional da Producao Mineral, Rio de Janeiro; Brazil:**

- READ, CH. B.: Plantas Fosseis do Neo-Paleozoico do Parana e Santa Catarina. (Div. de Geol. e Min. 12. 1941. 102 S. Mit 8 Taf. u. 1 Karte.)

GIROTTI, A.: Novo Distrito Hidromineral de Passa Quarto. (3. 1941. 72 S. Mit 6 Abb. u. 31 Taf.)

DE CARVALHO, P. F. and others: Geologia de Mafra. (Div. de Geol. e Min. 105. 1942. 41 S. Mit 7 Taf.)

DE MELO, J. L.: Estratigrafia do Reconcave da Baia. (Div. Geol. e Min. 110. 1942. 62 S. Mit 5 Abb.)

DE MORAES, L. J.: Relatorio. (1942. 50 S.)

SCORZA, E. P.: Estratigrafia da Serie Bambui em Sete Lagoas, Minas Gerais. (Div. de Geol. e Min. No. 23. 1942. 16 S. Mit 4 Abb.)

TEIXEIRA, E. A. and V. LEINTZ: Ouro no Bloco do Butia. (Div. de Fomento da Producao Min. 50. 1942. 81 S. Mit 2 Abb. u. 8 Taf.)

DE SOUZA, H. C. A.: Ouro na Serra de Jacobina. (Div. de Fomento da Producao Min. 51. 1942.)

TEIXEIRA, C. M. and others: Higiene das Minas de Ouro. Sili-cose e outras doencas dos Mineiros-da-Passagem (Minas Gerais). (Div. de Fomento da Producao Min. 53. 1942. 113 S. Mit 9 Abb.)

DE SOUZA, H. C. A.: Cromo na Baia. (Div. de Fomento da Producao Min. 54. 1942. 110 S. Mit 17 Abb. u. 28 Taf.)

— Codigo de Minas. (Div. de Fomento da Producao Min. 46. 1942. 102 S.)

DE PAIVA, G.: O Codigo de Minas o incremento da Mineracao no Brasil em 1940. (Div. de Fomento da Producao Min. 47. 1942. 38 S. Mit 3 Abb.)

— Como Requerer Pesouisa de Jazida Mineral. (Div. de Fomento da Producao Min. 48. 1942. 29 S. Mit 1 Abb.)

DE ANDRADE jr., J. F.: Captacao das Fontes de Sao Lourenco. (Lab. da Producao Min. 4. 1942. 40 S. Mit 4 Abb. u. 9 Taf.)

FEIGL, F. and others: Investigacoes Micro-Quimicas. (Lab. da Producao Min. 5. 1942. 170 S.)

— Mineralische Rohstoffquellen Brasiliens. (Min. Journ. 220. 1943. 95. 110.)

Die reichen Rohstoffvorkommen Brasiliens sind nur wenig erschlossen. An erster Stelle stehen die Eisenerze, die mit 50—60% Eisen auf 4 Milliarden t geschätzt werden, während die Vorkommen unter 50% Fe auf 9,5 Milliarden t veranschlagt werden. Manganerz kommt sehr reichlich vor. Die Blei-, Kupfer- und Wolframingewinnung ist in Entwicklung. Ferner kommen Kohle, Zirkon, Bergkristalle, Glimmer, Bauxit, Garnierit, Chromit, Gold und Diamanten vor.

M. Henglein.

Barr, H. L. and D. L. Gardner: The San Mauricio Mining Company, José Pañganiban, Camarines Norte P. D. (Trans. Amer. Inst. Min. Eng. 144. 1941. 190.)

Nach Beschreibung der geographischen Lage und der klimatischen Verhältnisse werden die drei Gangschwärme San Mauricio—Tacoma, Santa

Monica und Santa Ana beschrieben, welche Pyrit, Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Fahlerze und Molybdänglanz führen. Gold tritt außer in den Sulfiden auch als Freigold auf. Die Gänge, die aus dem Granit in die metamorphen Schiefer streichen, enthalten Quarz, Manganspat und Eisenspat als Gangarten.

Flotation, Wasserverhältnisse, Abbaumethoden u. a. werden beschrieben. **M. Henglein.**

### Philippinen.

**Boericke, W. F.:** Aussichten des Manganerzbergbaus auf den Philippinen. (Eng. Min. Journ. 141. 1940. 54—57.)

W. F. BOERICKE gibt ein Bild von der Lage dieses Bergbaues im Jahre 1940:

| Jahr           | Verschiffung<br>t |
|----------------|-------------------|
| 1935 . . . . . | 519,3             |
| 1936 . . . . . | 254,9             |
| 1937 . . . . . | 12 206,3          |
| 1938 . . . . . | 49 359,1          |
| 1939 . . . . . | 35 998,0          |

Bisher sind auf den Philippinen keine Vorkommen von weltwirtschaftlicher Bedeutung gefunden worden; die Aufsuchungsarbeiten sind aber nicht besonders nachhaltig gewesen, weil sich die Aufmerksamkeit der Bergleute ganz überwiegend dem Gold zugewandt hat. Manganerz wird jedoch fast auf allen Inseln der Philippinen angetroffen. Die größeren Erzkörper haben Linsenform bei steilem Einfallen, oft werden aber auch nur kleine Erztaschen gefunden. Die bedeutendsten Lagerstätten befinden sich auf der kleinen Insel Siquijor, die südlich der Insel Cebu gelegen ist, und auf der ebenfalls kleinen Insel Busuanga, die Mindoro südwestlich vorgelagert ist. Die nachgewiesenen Erze liegen alle dicht an der Erdoberfläche und können daher im Tagebau gewonnen werden. Bei den Erzlinsen nimmt Verf. eine azendente Zuführung des Metalls an, während es sich bei den kleineren Mangananreicherungen um metasomatische Verdrängungen und Umlagerungen in Verbindung mit konkretionären Bildungen handeln dürfte (körniger Pyrolusit in Ton). Angaben über die vorhandenen Erzvorräte können nicht gemacht werden.

Die Zukunft des Manganerzbergbaues konnte 1940 deswegen als günstig beurteilt werden, weil die Beschaffung kriegswichtiger Rohstoffe die Vereinigten Staaten von Amerika zu vermehrten Käufem veranlaßte. Dabei wurden die straffreien Gehalte für Eisen von früher 4 auf 7%, für Kieselsäure von 6 auf 7 bis 10% und für Phosphor von 0,1 auf 0,12 bis 0,18% heraufgesetzt; gleichzeitig erfuhr der Preis für ein Erz mit 50% Mn c.i.f. atlantische Häfen eine Erhöhung von 30 auf 50 Pesos. Da die Lohnkosten recht gering sind, nämlich nur 0,75 bis 1 Peso je Schicht, und die Eingeborenen unter einem eigenen Anführer arbeiten, brachte die Aussicht auf einen erheblichen Gewinn einen großen Anreiz. Daher kann es nicht überraschen,

daß sich amerikanisches Kapital stärker an dem Bergbau zu beteiligen begann. Vor dem Kriegsausbruch war praktisch alles Manganerz nach Japan verkauft worden, das nicht nur einen entsprechenden Bedarf hatte, sondern auch mit wesentlich niedrigeren Frachtkosten zu erreichen war. Nachdem die Philippinen inzwischen selbständig geworden sind und ein Glied des unter Führung Japans stehenden großasiatischen Wirtschaftsraumes bilden, wird Japan dem philippinischen Manganerzbergbau sicher seine Unterstützung zuteil werden lassen. Die leichte Gewinnbarkeit der Erze im Tagebau wird Japan, ganz abgesehen von seiner eigenen Gewinnung und von dem möglichen Bezuge der Manganerze aus Malaya und Thailand, davor schützen, wegen des kriegswichtigen Mangans irgendwie in Verlegenheit zu kommen. (Nach einem Ref. von WALTER LUYKEN in Stahl und Eisen. 64. 1944. 325—326.)

H. Schneiderhöhn.

## Salzlagerstätten.

### Physikalisch-chemische Salzuntersuchungen.

**Spackeler, F.:** Zusammenstellung und Auswertung zahlenmäßiger Angaben über die physikalischen Eigenschaften der Salzgesteine. (Kali. 1944. H. 6.)

Im Steinkohlenbergbau unterscheidet man 3 Teufenzonen:

1. Eine Zone geringerer Teufe mit ausschließlich elastischen Formänderungen, da alle Beanspruchungen unterhalb der Elastizitätsgrenze bleiben, die bei Normalgesteinen ganz nahe der Bruchgrenze liegen.
2. Eine Zone mittlerer Teufe, in der die Schubspannungen, denen, wie FENNER zeigt, die Hauptbedeutung zukommt, die Festigkeitsgrenze überschreiten, die Reibung auf den sich bildenden Klüftflächen aber, wie FENNER rechnerisch nachweist, größer als die Spannung ist, so daß wesentliche Fließbewegungen nicht möglich sind.
3. Eine Zone großer Teufe, in der die Spannung die Reibung überwindet, so daß innerhalb der beeinflussten Mantelzone um die Grubenbaue Zerklüftungen und Bewegungen eintreten.

Im Salzbergbau sind diese Teufenzonen noch nicht beobachtet worden. Dies muß auf Besonderheiten in den Eigenschaften der Salzgesteine zurückgeführt werden. Deshalb ist es erforderlich, unsere Kenntnisse über die physikalischen Eigenschaften der Salzgesteine zusammenzutragen. Über Untersuchungen an Einzelkristallen liegen folgende Ergebnisse vor:

Die Zerreißfähigkeit von Steinsalzkristallen liegt bei reinsten Kristallen, gemessen senkrecht zur Würfelebene, bei etwa 20 kg/cm<sup>2</sup>, die in anderen Zugrichtungen bis auf den vierfachen Betrag und durch Verunreinigungen auf mindestens den achtfachen Wert wachsen kann. Das gleiche gilt für Sylvinkristalle. Auch für die Elastizitäts- und Fließgrenze scheint ein entsprechender Einfluß des Reinheitsgrades vorzuliegen. Im übrigen ergeben sich ähnliche auseinanderfallende Werte wie für die Zerreißfestigkeit. Vom Reinheitsgrad erweist sich auch der Elastizitätsmodul



abhängig. Die Zusammendrückbarkeit des Steinsalzes ist fast  $2\frac{1}{4}$  mal, die des Sylvins etwa 3mal so groß wie die des Anhydrites.

Hinsichtlich des Temperatureinflusses hat man festgestellt, daß bei etwa  $40^\circ$  ein Minimum der Zerreißfestigkeit liegt und daß im Bereich der Grubentemperaturen ein nennenswerter Einfluß der Temperatur auf die Zerreißfestigkeit nicht besteht. Dagegen ist im Bereich der Grubentemperatur ihr Einfluß auf die Fließgrenze deutlich wahrnehmbar. Bei absinkender Temperatur wird der Elastizitätsmodul höher.

Hygroskopische Feuchtigkeit erniedrigt den Fließpunkt. Es ist bekannt, daß sich Steinsalzprismen in warmem Wasser biegen lassen. Die Streckgrenze wird von der Bewässerung nur wenig beeinflusst. Die Zerreißfestigkeit steigt aber auf das Vielfache. Mit wachsender Feuchtigkeit wird der Elastizitätsmodul geringer. Eine Erhöhung der Zerreißfestigkeit wird schon durch allergeringsten Zusatz von Fremdstoffen bewirkt.

An Salzkristallen wird nach vorgenommener Belastung und Verformung eine Verfestigung beobachtet. Sie besteht darin, daß die Weiterbiegung in der ursprünglichen Biegungrichtung gehemmt, die Rückbiegung dagegen nicht gehindert wird. Bedeutsam ist, daß nach einigen Tagen regelmäßig ein Rückgang der Verfestigungserscheinungen eintritt. Für die Frage der Gebirgsschläge ist von höchster Bedeutung, daß es für das Auftreten von Verfestigungserscheinungen nicht so sehr auf den Druck und die Tatsache der Verformung als vielmehr auf den Druckneigungswinkel ankommt.

Der Einfluß des Zeitfaktors bei diesen Vorgängen ist noch nicht geklärt.

Verf. schildert dann ähnliche Versuche an Kristallstäuben, die infolge der angewandten Methoden für den aufgeworfenen Fragenkomplex aber nicht solche Bedeutung besitzen.

Versuche an Probekörpern von Salzgesteinen zeigten, daß das Fließen nicht stetig, sondern stark fluktuierend war. Die Streuung der Druckfestigkeit ist gering. Die Druckfestigkeitsbereiche der verschiedenen Salze überdecken sich weitgehendst. Die Druckfestigkeit ist um so größer, je mehr die Einzelkristalle durch tektonische Beanspruchung ihre Kristallform verloren haben und in die Gesamtmasse hineingepreßt sind. Bei den Salzen ergibt sich eine breite Druckzone, in der bruchfreie plastische und elastische Verformung nebeneinander bestehen. Der Elastizitätsmodul der Salzgesteine nimmt mit steigendem Druck ab. Hinsichtlich des Einflusses von Unreinheiten stellte man fest, daß schon geringe Mengen von Kieserit oder Steinsalz die Bruchfestigkeit des Carnallites erhöhen, bei Kainit vermindern. Die Verfestigung durch Fließvorgänge hat noch nach 6 Monaten nachgewirkt. Über den Einfluß der Temperatur und lösungsfähiger Medien haben die Probekörperversuche keine planmäßige Auskunft gegeben. Bei Carnallit, Kainit und besonders bei Anhydrit ist der Zeiteinfluß von geringer Bedeutung. Dagegen kann bei Steinsalz und Sylvin ein längerer Zeitraum zu einem erheblichen Maß des Ausfließens Anlaß geben. Versuche von STANATI haben den Beweis erbracht, daß die Verformung des Salzes weitergeht, wenn der Druck nicht mehr gesteigert wird, aber aufrecht-

erhalten bleibt. GREENWOLD und HOWARTH fanden, daß zunehmender KCl-Gehalt das Maß des Zusammendrückens erhöht.

Aus den Untersuchungen der Einzelkristalle und der Fließversuche lassen sich für die Druckauswirkungen im Grubenbau folgende Ergebnisse entnehmen:

1. Sobald Kristallbildungen mit ihren Kristall- und Spaltflächen auftreten, gehen die Festigkeitseigenschaften des Gesteins, ganz besonders die Zugfestigkeit, erheblich zurück. Die Struktur des Salzlagers spielt eine wichtige Rolle.

2. Untersuchungen von seltenen Salzen fehlen.

3. Die Elastizitäts- und Fließgrenze liegen nicht nahe beieinander, sondern es findet ein allmählicher Übergang von elastischer in plastische Verformung statt. Weit unterhalb der Bruchgrenze beginnen bleibende Verformungen. Eine Besonderheit ist die Verfestigung durch vorhergehende Belastung.

4. Der Temperatureinfluß kann in bergmännisch erreichbaren Teufen keinen faßbaren Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften der Salzkristalle ausüben. Örtlich kann ein Einfluß herbeigeführt werden. In diesem Falle ist eine Herabsetzung der Fließgrenze zu erwarten, womit größere, zerstörungsfreie Verformung verbunden ist.

5. Wasserdampf, z. B. aus heißem Versatz, setzt die Fließgrenze im Steinsalz herauf, erhöht die Zugfestigkeit, kann also, sofern er nicht direkt lösend wirkt, nicht nachteilig sein.

6. Der Zeitfaktor spielt eine bedeutende Rolle.

7. Die Untersuchungen an Salzgesteinen geben keinen Hinweis, worin die Besonderheiten des Salzgebirges gegenüber anderen Gesteinen begründet liegen.

8. Die Versuche für das Offenhalten großer Räume sind in den elastischen Eigenschaften der Salzgesteine, vielleicht in Verbindung mit dem Faktor Zeit zu suchen. Da das Salz weit unterhalb der Bruchgrenze plastische Verformungen erfährt, weicht es jedem überhöhten Druck aus, bevor es zum Bruch kommt. Die Tragfähigkeit eines Pfeilers paßt sich dadurch selbsttätig, z. T. durch Kompression, z. T. durch Fließen dem auf ihr liegenden Druck an. Geht die Belastungsänderung schlagartig vor sich, so fehlt die Zeit zum Ausweichen durch Formänderung, die Druckbelastung steigt über die Bruchfestigkeit hinaus und führt zur Zerstörung des Pfeilers. Daher die verheerenden Gebirgsschläge.

9. Die große Kompressibilität bedingt starke Scherspannungen an den Grenzen  $\pm$  belasteter Partien, so daß hier Ablösungen auftreten müssen.

10. Die vorangegangenen Angaben erstrecken sich vorläufig im wesentlichen auf das Steinsalz. Über Kalisalze liegen nur unzulängliche Daten vor.

11. Die Überschneidung der Zonen elastischer und plastischer Verformung gibt eine Erklärung dafür, daß die oben erwähnten Teufenzonen im Salz nicht in gleicher Weise wie in anderen Bergbauen zu erkennen sind.

### Festländische Salze.

**Smith, H. I.:** Trona in Wyoming. (Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 148. 1942. 32—34.)

Im Jahre 1938 wurde Trona im Regierungslande, 27 km westlich der Stadt Green River, Wyoming, in einer Erdölbohrung entdeckt. Trona ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) fand sich zusammen mit Shortit ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2 \text{CaCO}_3$ ). Das Vorkommen gehört der Green River-Formation an, einem Glied des hier 700 m mächtigen Eocäns, in der man auch Natriumkarbonatsole erbohrt hat. Anwendungsgebiete des Natronkarbonats sind: die Glasindustrie (29 % der Produktion), die Herstellung von NaOH (20 %), Seifenindustrie (16 %) und andere 35 %. Die Auffindung des Trona-Vorkommens in Wyoming ist ein neuer Beweis für den Nutzen einer sorgfältigen wissenschaftlichen Untersuchung von Bohrkernen der Erdölbohrungen und anderer Versuchsbohrungen auch außerhalb des hofflichen Bereiches. Die Entdeckung einiger Sylvinkristalle in einer Ölbohrung bei Carlsbad in New Mexico hat vor 1½ Jahrzehnten zur Auffindung von Kalisalzlagerstätten geführt, die jetzt U. S. Amerika unabhängig von aller Kalisalzeinfuhr gemacht hat. (Nach Ref. von BERG in Zs. prakt. Geol. 52. 1944. 43.)

H. Schneiderhöhn.

### Salzlagertstätten, regional.

**Landgraeber, F. W.:** Ein Jahrhundert deutsches Kali. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 124.)

Im April 1839 wurde im Hof der alten Salzsiederei in Staßfurt die erste Untersuchungsbohrung angesetzt, um Salzlagerstätten in der Tiefe nachzuspüren. In 256 m Tiefe wurden jedoch zuerst die Kalisalze angetroffen. Der Fund ist die Geburtsstunde des deutschen Kalibergbaus und weiterhin der Kaliindustrie der Welt. Zur gleichen Zeit erkannte JUSTUS VON LIEBIG die Bedeutung des Kalis für die Landwirtschaft. Jahrzehntlang hat Deutschland ein Welt-Kali-Monopol im Besitz gehabt. Mehrere Milliarden Reichsmark sind in der deutschen Kaliindustrie investiert. Der schier unerschöpfliche Bergesege stellt einen wesentlichen Teil des deutschen Nationalvermögens dar. Trotz der Funde im Ausland ist Deutschland immer noch mit 80 % an der Weltversorgung mit Erzeugnissen des Kalibergbaus beteiligt.

Die Bedeutung des Kalis für die Volkswirtschaft und insbesondere für die Landwirtschaft und die Ernährung wird herausgehoben.

M. Henglein.

**Groß, K.:** Die Bodenschätze des Warthelandes mit besonderer Berücksichtigung des Salzbergbaus. (Glückauf. 80. Jg. 1944. 268—274. Mit 2 Abb.)

Das Wartheland besitzt reichlich Braunkohle, um den Eigenbedarf weitgehend zu decken. Mit Steinsalz und Industriesalzen wird der gesamte Ostraum beliefert. Für Bauzwecke und zum Straßenbau ist ebenfalls genügend Rohmaterial vorhanden.

Kalk und Ton für Ziegel und Zement sind in unabschabaren Mengen zur Verfügung. (Zusammenf. des Verf.'s) **H. Schneiderhöhn.**

## Kohlenlagerstätten.

### Kohlenchemie.

**Mainz, H.:** Die „flüchtigen Bestandteile“ und der „Gasgehalt“ der Steinkohlen. (Glückauf. 80. Jg. 1944. 184—187. Mit 3 Taf.)

Auf die oft unrichtige Anwendung der Bezeichnung „Gasgehalt“ statt „flüchtige Bestandteile“ wird hingewiesen und der Anteil des Reingases in den flüchtigen Bestandteilen mehrerer Steinkohlenproben verschiedenen Inkohlungsgrades bestimmt. Danach steigen die Reingasanteile in den flüchtigen Bestandteilen mit zunehmender Inkohlung auf Kosten eines geringeren Anfalls von Destillationswasser und des Kohlenoxydgehaltes des Koksgases.

Der mit dem Destillationswasser und Kohlenoxyd erfaßte Sauerstoff kann mit gutem Erfolg zu Flözidentifizierungen herangezogen werden. Ferner wird gezeigt, daß der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen selbst gleicher Flöze aus demselben Grubenfeld erhebliche Unterschiede aufweisen kann, was vor allem bei Kohlen aus Störungszonen hinsichtlich Aufbereitung und Verkokung zu beachten ist. Die genaue Kenntnis des Rohstoffes durch Anlage von Flözkarteien bietet für den Betriebschemiker ein gutes Hilfsmittel zur Klärung mancher Betriebsfragen und Schwierigkeiten. (Zusammenf. des Verf.'s.) **H. Schneiderhöhn.**

**Forstmann, R. und P. Schulz:** Grubengasgewinnung unter Tage. (Glückauf. 80. Jg. 1944. 175—179. Mit 7 Abb.)

Nach kurzer Besprechung früherer Versuche, Grubengas zu gewinnen, weisen die Verf. darauf hin, daß alle früheren Versuche fehl schlagen mußten, weil sie auf zufälligem Gasauftreten fußten und die Erkenntnisse für das Freiwerden des Methans in der Kohle noch fehlten. Diese Erkenntnisse sind im Rahmen der Schlagwetterforschung des Bergbau-Vereins gewonnen worden. Sie zeigen, daß die an die Kohle gebundenen Gase durch Druckentlastung in entsprechendem Umfange frei werden. Zur Druckentlastung eines Flözes kommt es schon dann, wenn ein Nachbarflöz abgebaut wird. Auf Grund dieser Erkenntnisse schlagen die Verf. vor, bei Abbau eines Flözes gasreiche Nachbarflöze anzuzapfen, das dabei entweichende Gas abzuleiten und nutzbar zu machen. Sie besprechen die Möglichkeiten der Durchführung dieses Verfahrens, und machen Angaben über seine erste Anwendung. Auf Grund der bisherigen Untersuchung halten sie es für möglich, nach diesem Vorschlag systematisch größere  $\text{CH}_4$ -Mengen nicht nur dem Abbau unter Tage fernzuhalten, sondern auch zu gewinnen und nutzbar zu machen. (Zusammenf. der Verf.)

**Weddige, A. und J. Bosten:** Künstliche Ausgasung eines Abbaufeldes und Nutzbarmachen des Methans für die Gasversorgung. (Glückauf. 80. Jg. 1944. 241—250. Mit 11 Abb.)

Auf einer Schachtanlage des Ruhrgebietes ist erstmalig die planmäßige Ausgasung eines Abbaufeldes unter Nutzbarmachung des hochprozentigen Grubengases mit Erfolg durchgeführt worden. Im Laufe eines Jahres konnten, obwohl es sich noch um die erste Versuchszeit mit zahlreichen Betriebsschwierigkeiten handelte, über 3 Mill. m<sup>3</sup> reines CH<sub>4</sub> mit einem Wärmeinhalt von 8800 kcal dem Abbau entzogen und zum großen Teil der Ferngasversorgung zugeführt werden. Die tägliche Gaslieferung beträgt zur Zeit 10 000 m<sup>3</sup> reines CH<sub>4</sub> und kann nach den neuesten Erkenntnissen auf das Mehrfache gesteigert werden. Nach Schilderung der geologischen und bergmännischen Verhältnisse wird über die durchgeführten Arbeiten und Versuche berichtet, insbesondere die Art der Bohrungen, die Bohrgeräte und die Leitungen. Die Ausgasung der einzelnen Bohrlöcher in Abhängigkeit vom Stand des Abbaues in zwei Flözen und von anderen Faktoren wird beschrieben. Die Schlagwetterführung im Abbau ist wesentlich herabgemindert und damit ein beachtlicher sicherheitlicher Erfolg erzielt worden. Auf die meßtechnische Überwachung, die Gasleitung mit Gebläse und Hilfseinrichtungen und auf den wirtschaftlichen Erfolg wird eingegangen. (Zusammenf. des Verf.'s.)

**H. Schneiderhöhn.**

**Forstmann, R. und P. Schulz:** Das Auftreten von Grubengas und seine Bekämpfung. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 13/14.)

Unter Beifügung zahlreicher Tabellen und Diagramme berichten die Verf. über die Ergebnisse ihrer eingehend vorgenommenen Schlagwetteruntersuchungen, die im Auftrage des Bergbauvereins Essen durchgeführt wurden. Sie wurden allgemein im Betrieb, besonders aber an Bohrlöchern in der Kohle und im Gestein ausgeführt. Entsprechend den gemachten Beobachtungen kommen die Verf. zu folgenden Regeln über den Gasaustritt aus der Kohle: 1. Der Gasgehalt der Kohle ist auch bei benachbarten Flözen sehr verschieden. Der Grund hierfür steht noch nicht fest. In petrographischen Unterschieden liegt er nicht. 2. Über den Gasdruck kann man folgendes aussagen: In einem unerschlossenen Flöz befindet sich das Grubengas im allgemeinen in gleichmäßiger Verteilung unter gleichem Überdruck gebunden. Wird eine Kohlenfläche freigelegt, dann bewirkt dieser Überdruck einen Gasaustritt und aus dem Innern des Kohlenstoßes strömt Gas nach. Infolgedessen bildet sich im Innern des Kohlenstoßes ein Druckgefälle, das im allgemeinen gradlinig verläuft. 3. Die Gasdurchlässigkeit der Kohle stellt keinen einheitlichen Wert dar. Sie ist nicht nur in den verschiedenen Flözen, sondern vielfach auch in den einzelnen Bänken desselben Flözes verschieden. Eine wesentliche Vergrößerung der Gasdurchlässigkeit tritt bei einer Druckentlastung ein. Die Gasdurchlässigkeit von Gestein zur Kohle verhält sich 1:2000. 4. Die austretende Gasmenge ist von dem Gasdruck und der Gasdurchlässigkeit der Kohle abhängig. 5. Die Gasaufnahme-fähigkeit der Kohle ändert sich mit dem Druck. Je höher der

Gasdruck ist, um so mehr Gas kann die Kohle binden. Zwischen dem Gebirgsdruck und dem Gasdruck in der Kohle besteht ein Gleichgewichtszustand. Tritt eine Druckentlastung auf den Kohlenstoß ein, dann wird Gas in der Kohle frei und drängt heraus.

Bei der Bekämpfung des Grubengases ist nicht allein auf die entsprechende Bewetterung das Augenmerk zu richten, sondern auch auf ein möglichst nachhaltiges Absaugen des Gases, und zwar auch jenes Gases, das den Nachbarflözen entströmt.

**Falke.**

**Nehrenheim, W.:** Das Krebsen der Kohle. (Glückauf. 80. Jg. 1944. 92—96. Mit 9 Abb.)

Man versteht unter dem Krebsen der Kohle das Auspringen kleiner Kohlenteilchen vom Kohlenstoß, wobei ein Knister- oder Knallgeräusch beobachtet wird. Das Schrifttum sagt, daß in der Kohle Grubengas unter mehr oder weniger starkem Druck eingeschlossen sei. Sobald dieser Gasdruck die Bruchfestigkeit der Kohle überschreitet, lösen sich kleine Kohlenteilchen unter Knister- und Knallgeräuschen. Auch das Lehrbuch der Bergbaukunde von HEISE-HERBST-FRITZSCHE sieht das Krebsen als Folgeerscheinung des Gasdruckes in der Kohle an. Es heißt dort: „Oft ist die Ausgasung durch das Gehör wahrnehmbar. Unter der Wirkung des ausströmenden Gases springen nämlich kleine Kohlenteilchen mit einem knisternden Geräusch ab. Der Bergmann sagt dann: Die Kohle krebst.“

Es werden vom Verf. Wahrnehmungen über das Krebsen der Kohle mitgeteilt, die den Gedanken aufkommen ließen, daß das Krebsen weniger, wie allgemein angenommen, auf dem Gasdruck in der Kohle beruht, als vielmehr eine Äußerung mechanischer Vorgänge infolge des Gebirgsdruckes in Verbindung mit in der Kohle vorhandenen Spaltblättern ist. Besondere Aufmerksamkeit wurde diesen Spaltblättern gezeigt, weil sie im Schrifttum weniger behandelt und darum nicht allgemein bekannt sind. An Hand von Schrämversuchen wird die Bedeutung der Spaltblätter und ihrer jeweiligen Stellung im Schramstoß für den Vorgang des Krebsens näher erörtert.

**H. Schneiderhöhn.**

**Simek, Georg:** Die Umrechnung der Verbrennungswärme der Kohle bei Betriebsanalysen und die richtige Ermittlung des wahren Heizwertes der eigentlichen Kohlensubstanz. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 3/4.)

Kritische Überlegung über die Ausrechnung und Umrechnung der Verbrennungswärme sowie des Heizwertes der Kohle und der Reinkohle führten zu folgenden Schlüssen:

1. Es wird eine wirklich allgemein verwendbare Fluchttafel für die Umrechnung von Verbrennungswärme und Heizwert der Reinkohle auf Kohle mit verschiedenem Aschenbildner und Wassergehalt vorgeschlagen.
2. Es wird die Notwendigkeit der richtigen Ermittlung der Verbrennungswärme der Reinkohle für Umrechnungszwecke bewiesen und eine Anweisung zur richtigen Bestimmung des Aschenbildnergehaltes der Kohle gegeben.

3. Es wird ganz besonders auf die Bedeutung der richtigen Bestimmung des Hydratwassers der Aschenbildner hingewiesen. Die dazu benutzten Verfahren werden kritisch beleuchtet und ein verbessertes Verfahren nach HUBACEK, das auf der genauen mineralogischen Analyse der Kohlenaschenbildner beruht, beschrieben.

4. Unter der Annahme, daß der Gehalt an Karbonat asche bestimmt, diese analysiert und der Gehalt an Alkalien vernachlässigt wird, kann man die Schlußformel zur Errechnung des wahren Mineralgehaltes der Kohle folgendermaßen formulieren:

$$\begin{aligned} & \text{Aschengehalt der Kohle} = \text{Aschengehalt (Verbrennungsrückstand)} \\ & + \text{CO}_2\text{-Gehalt der Kohle} + 1,3747 \cdot \text{SO}_3\text{-Gehalt der Kohle} + \text{FeO} \\ & \text{in der Kohle} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ in der Kohle} + \text{Pyrit- und Pyrrhotingehalt der} \\ & \text{Kohle} - 0,01 \cdot \text{Aschengehalt} - \text{Summe der Aschenbestandteile} \\ & (0,6249 - \text{CaO} + 0,2538 - \text{P}_2\text{O}_5 - 0,3535 - \text{Al}_2\text{O}_3) \% . \end{aligned}$$

5. Schließlich wird festgestellt, daß man bei der Berechnung des Heizwertes auch für das Hydratwasser der Aschenbildner 5,85 kcal je % abzuziehen hat, so daß die Formel zur Berechnung des Heizwertes aus der Verbrennungswärme der Reinkohle richtig lautet:

Heizwert der Kohle:

$$\frac{\text{Verbrennungswärme der Reinkohle (100 . Wasser-Aschenbildner)}}{100}$$

$$\begin{aligned} & - 5,85 \text{ (Wasser + Hydratwasser der Aschenbildner)} \\ & + 8,94 \text{ . Wasserstoff).} \end{aligned}$$

(Zusammenf. d. Verf.'s.)

Falke.

### Kohlenaufbereitung.

**Trümpelmann, E.:** Neue Wege bei der Kohlenaufbereitung in Schwerflüssigkeiten. (Glückauf. 79. 1943. 529—537 und 559—565. Mit 13 Abb. und 3 Taf.)

Nach Darlegungen über Wert und Wesen der Schwerflüssigkeitsaufbereitung und die dafür zur Verfügung stehenden Flüssigkeiten werden die wichtigsten bisher bekanntgewordenen Verfahren unter gleichzeitiger Wertung derselben beschrieben. Für die auf Grund dieser Wertung anzustrebenden Verbesserungen werden Vorschläge gemacht, die einen vereinfachten und wirtschaftlicheren Betrieb und die Erfassung auch der Feinkohlenaufbereitung bei größerer Durchsatzleistung zum Ziel haben. Nach Erörterung der technischen Ausführung der dazu erforderlichen Vorrichtungen werden Untersuchungs- und Versuchsergebnisse mitgeteilt, die zu der Schlußfolgerung berechtigen, daß sich auf der vorgeschlagenen Grundlage ein für den Großbetrieb brauchbares und wirtschaftliches Verfahren entwickeln läßt. (Zusammenf. des Verf.'s.)

H. Schneiderhöhn.

**Verkokung, Schwelung, Brikettierung, Hydrierung, Nebenprodukte.**

**Scheer, W.:** FRANZ FISCHER und die Kohlechemie. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 7/8.)

Eine kurze Würdigung der Verdienste FRANZ FISCHER's um die Kohlechemie. **Falke.**

**Löpmann, B.:** Die Herstellung von Kraftstoffen nach dem FISCHER-TROPSCH-Verfahren. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 11/12.)

Eine sehr klare, z. T. umfassende Darstellung des bekannten Verfahrens. Hinsichtlich von Einzelheiten sei auf den Aufsatz selbst verwiesen. **Falke.**

**Blecher, G.:** Der Einfluß des Wassergehaltes der Kokskohle auf die Verkokung. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 13/14.)

Garungszeit und Schüttgewicht des Kammereinsatzes hängen außer von chemischen und rohstofflichen Eigenschaften der Kokskohle auch stark von der Höhe und Gleichmäßigkeit des Wassergehaltes ab. Die Wasser der Kokskohle treten auf als Oberflächenwasser, das den Hauptteil ausmacht, kapillar gebunden und grobkapillar in makroskopischen Räumen. Die Schwankungen des Wassergehaltes lassen sich in 3 Gruppen unterteilen: 1. Schwankungen innerhalb der Kammerfüllungen, die auf ungenügende Durchmischung der einzelnen verschiedenen feuchten Bestandteile der Kokskohle (Feinkohle, Staub usw.) zurückzuführen sind, 2. Schwankungen durch unregelmäßige Zugabe der Einzelbestandteile sowie Veränderungen in deren Wassergehalt = Tagesschwankungen, 3. Schwankungen durch Stilllegung der Wäsche = wöchentliche Schwankungen. Mit steigendem Wassergehalt sinkt das Schüttgewicht. Ein höheres Schüttgewicht der Kammerfüllung liegt aber im Interesse der Koksgüte und einer großen Durchsatzleistung. Hoher Wassergehalt wirkt sich ebenfalls nachteilig auf Treibverhalten und spez. Wärmebedarf der Kokskohle aus. Am besten ist ein gleichmäßiger Wassergehalt mit Schwankungen nicht größer als  $\pm 0,5\%$ , eine Forderung, die betrieblich nur dann zu erfüllen ist, wenn Korngröße und Kornverteilung der Kokskohle gleichzeitig möglichst konstant gehalten werden.

Abschließend werden bisher erfolgreiche Betriebs- und Überwachungsmaßnahmen in der Aufbereitungsanlage beschrieben. **Falke.**

**Macura, H.:** Neue Erkenntnisse über das Verhalten von Steinkohlen bei der Erhitzung. VII. Teil: Über die Beziehung zwischen Schwindungsvorgang, Asche und flüchtigen Bestandteilen. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 15/16.)

An einer Reihe von Beispielen wird gezeigt, daß das Schwindungsverhalten von Kohlen in keinem sichtbaren allgemeinen Zusammenhang mit der Entgasung steht. Da größere Unterschiede im Schwindungsverhalten der Bestandteile von Besatzkohlenmischungen wie auch bei als einheitlich angesehenen Kohlen zu Rissigkeit, Zerklüftung und milderer



Koksfestigkeit führen, ist die Beobachtung des Schwindungsvorganges von größter Wichtigkeit. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß das Schwindungsverhalten in erster Ordnung von dem der petrographischen Gefügebestandteile abhängt und erst in zweiter und dritter Ordnung vom Aschengehalt und Inkohlungsgrad. Daraus ergibt sich eine Neuorientierung der petrographischen Untersuchung und Forschung. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß der Koksbildungsvorgang aus zwei voneinander ziemlich unabhängigen Grundvorgängen, dem Verkittungsvorgang und dem Schwindungsvorgang besteht, ist es möglich, für die Wirkung der am Verkockungsvorgang mehr oder weniger passiv beteiligten petrographischen Gefügebestandteile eine zahlenmäßige Beurteilung zu geben. Bei gegebener Verkittung ist das Schwindungsverhalten der Kittsubstanzen die Beurteilungsgrundlage. Die Nützlichkeit oder Schädlichkeit aller anderen petrographischen Gefügebestandteile, deren Schwindungsverhalten davon abweicht, wird von ihrer Menge und der Größe dieser Abweichung bestimmt. (Zusammenfassung d. Verf.'s.) Falke.

### Kohlenpetrographie.

**Teichmüller, M.:** Zur Petrographie zweier oberschlesischer Flöze mit ähnlichem Inkohlungsgrad, aber verschiedenen Kokungseigenschaften. (Zs. prakt. Geol. 1944. H. 1.)

Zwei Flöze (Flöz 89, Dubensko, und Flöz H, Oberbank, Knurrow-Ostfeld) verhalten sich trotz ihres sehr ähnlichen Inkohlungsgrades verkockungstechnisch verschieden. Die verschiedene Backfähigkeit läßt sich petrographisch erklären: Flöz 89 (gute Kokskohle) enthält auffallend wenig inerte Stoffe, während Flöz H (mäßige Kokskohle) sehr reich daran ist. Der verschiedene petrographische Aufbau dürfte mit einer verschiedenen starken, bakteriologisch-chemischen Umwandlung der Pflanzenteile vor der eigentlichen geochemischen Inkohlung zusammenhängen, hauptsächlich bedingt durch verschiedene Feuchtigkeitsverhältnisse bei der Ablagerung im Steinkohlenmoor. (Zusammenf. d. Verf.'s.) Falke.

### Bildung und Umbildung der Kohlegesteine.

**Jurasky, K. A.:** Struktur und Entstehung der Egerländer Pechglanzkohlen. (Ber. Freib. geol. Ges. 20. 1944. 23.)

Die Veränderung der Kohlen an magmatischen Kontakten bezeichnet Verf. als epithermale Metamorphose im Gegensatz zu den viel großräumigeren und wirtschaftlich bedeutungsvolleren Auswirkungen einer diathermischen Metagenese. Besonders eindrucksvolle Belege für die diathermische Umbildung haben Untersuchungen im Karlsbad—Falkenauer Revier gebracht. Im Dux—Osseger Bereich treten, umrahmt von besonders edlen Mattbraunkohlen, die bekannten Glanzbraunkohlen auf, echte Humuskohlen, deren Veredlungszustand durch thermische Beanspruchung zu einem besonders hohen Inkohlungsgrad gesteigert worden ist. Westlich davon findet sich noch im gleichen Revier bei See-

stadt im Elly-Schacht eine Glanzbraunkohle von äußerlich ähnlicher Beschaffenheit, aber von ganz anderen genetischen, petrographischen und technologischen Charakter, ein Typ, der jenseits des Duppauer Gebirges im Karlsbad—Falkenauer Revier wiederholt angetroffen wird, aber nicht wie bei Seestadt im miocänen Flöz, sondern in den beiden hier vorhandenen älteren, oligocänen Flözen Josefi und Agnes. Es handelt sich um äußerlich völlig homogen aussehende, mit muscheligen Bruch in flaschenglasähnlich scharfe, klirrende Scherben zerspringende „Pechglanzkohlen“, die eine einzigartige Bitumenanreicherung enthalten. Sie lassen sich schon mit dem Streichholz anzünden und brennen mit leuchtender, rußender Flamme unter Schmelzerscheinungen und Hinterlassung eines ausgesprochen aromatischen Geruches. Von zahlreichen kleineren Vorkommen abgesehen sind größere, wirtschaftlich wichtige Komplexe heute noch in den Grubenfeldern von Anner—Neusattl (Josefi) und Bogheadschaft—Unterreichenau (Agnes) vorhanden und aufgeschlossen. Alle gleichartig bituminösen Braun- und Steinkohlen sind zum Unterschied von den Pechglanzkohlen von ausgesprochen matter Beschaffenheit. Für alle drei Flöze des Reviers ist auf weite Erstreckungen eine auffällige, epigenetisch zustandegekommene Anreicherung von Bitumenkörpern bei weitgehender destruktiver Zurückdrängung des ursprünglich reichlich vorhandenen Humusanteils ziemlich typisch. Verf. führt diese Tendenz auf die früher viel allgemeiner vorhandene Beeinflussung weiträumiger Lagerstättenbereiche durch Thermalwässer zurück, deren starke Alkalienzufuhr offenbar einen anaerob-bakteriellen Abbau der humosen Kohlenbestandteile ermöglichte. Unter dem Mikroskop zeigen die matten Hauptarten aller drei Flöze oft förmliche „Reinkulturen“ von holzzellbürtigen Harzkörperchen, denen sich oft reichlich Pollenexinen und in den oligocänen Flözen zweifellos auch ein mikroskopisch schwer erfassbarer Wachsanteil zugesellt. In den ausgesprochenen Pechglanzkohlen treten aber nur ganz selten Harzkörner hervor. Oft ist unter dem Mikroskop nur eine flaserigfaserige Humusmasse als ein letzter Zersetzungsrückstand zu beobachten. Das Wesentliche an diesen in ihren physikalischen wie chemischen Eigenschaften so eigenartigen Kohlen ist eine zu kolophoniumartiger Beschaffenheit umgeschmolzene und dann wiedererstarrte, durch Humusbeimengung im äußeren Ansehen schwarzgefärbte Harz- oder Harz-Wachs-Masse. In dieser sind Strukturträger aus besonders widerstandsfähigen Substanzen wie Fusitgewebe, Pilzdauerformen und vor allem Pollenexinen in schwebender Situation ähnlich Bernsteinfossilien eingeschlossen, während humose Pflanzenreste schon vor der Umschmelzung bis zur Unkenntlichkeit zersetzt waren.

Die Pechglanzkohlen waren in ihrem der thermischen Umformung vorangehenden Zustand harz- und wachsreiche Pyropissite, mindestens extrem ausgebildete Schwelkohlen. Die bitumenreichen Erdbraunkohlen wurden an Stellen besonders intensiver vulkanischer Wärmezufuhr umgeschmolzen.

Zum Unterschied von den Dux-Ossegger Glanzbraunkohlen ist die ähnliche äußere Beschaffenheit der Pechglanzkohlen nicht Nebeneffekt besonders gesteigerter Inkohlung der Humussubstanz oder überhaupt der

Inkohlung, sondern Folge des physikalischen Reaktionsvermögens der so reichlich vorhandenen, in ihrem damaligen Zustand noch leicht schmelzbaren Harze. Gemeinsam ist beiden Kohlentypen die vulkanisch-thermische Beanspruchung, die aber im letzteren Fall schon bei viel geringeren Temperaturen und abseits eigentlicher Inkohlung den so auffallenden Homogenisierungseffekt erzielen konnte. Die Pechglanzkohle des Anna-Schachtes führt ab und zu schlierenartige Quarzsandeinlagerungen. Diese Quarzkörnchen sind gelegentlich mit gediegenem Gold verwachsen. Es handelt sich wahrscheinlich um Einstreuungen im Rahmen vulkanischer Aschenfälle aus dem Bestand eines durch Eruptionen zerstäubten Goldquarzganges.

M. Henglein.

## Kohlenlagerstätten, regional.

### Deutsches Reich.

**Böttcher, H.:** Stockwerkstektonik oder Faltungstiefenstufe im Gebiet der Ruhrmolasse? (Glückauf. 80. Jg. 1944. 9—14. Mit 13 Abb.)

Im ersten Teil der Arbeit wird gezeigt, daß die von OBERSTE-BRINK 1933 und 1938 beschriebene Scharungsfazies der Flöze der Ruhrmolasse kein Gegenargument gegen die Gleichzeitigkeitshypothese ist, sondern daß sie sich bei einer Betrachtungsweise, die vom Raume ausgeht, aus dem normalen Faltungsvorgang zwangslos ergibt.

Der zweite Teil läßt erkennen, daß man nicht Faltungsformen von Teilgebieten einander gleichstellen darf, die ungleiche Stellung zum Raum des Faltungsmaximums haben. Jedes Teilgebiet der Ruhrmolasse hat seine eigene Faltungstärke und seine besondere Eigenart, die allein durch das Gesetz der Faltungstiefenstufe ausreichend gekennzeichnet werden kann.

H. Schneiderhöhn.

Kober, L.: Zur Geotektonik der Ruhrmolasse. II. (Glückauf. 80. Jg. 1944. 309—312.)

**Keller, Gerhard:** Die Namen der älteren Flöze des Ruhrgebietes. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 25/26.)

Für die bekannten Flöznamen der Flöze der Mager- und Eßkohlen-schichten wird eine Deutung gegeben. Sie lassen sich in zwei Gruppen teilen. Der größere Teil bezieht sich auf die Beschaffenheit und das Verhalten der Flöze, wie Schieferbank, Hauptflöz, Dreckbank usw. Die zweite Gruppe sind von Ortsbezeichnungen abgeleitet, wie Sonnenschein, Geitling usw.

Falke.

**Kukuk, P.:** Zur Gliederung des Nebengesteins der Ruhrkohlenflöze auf makroskopischer Grundlage. (Arch. bergbaul. Forsch. 3. 1942. 130.)

Verf. gibt eine Zusammenstellung der Merkmale der verschiedenen Sedimentgesteine: 1a. Quarzkonglomerat, 1b. Toneisensteinkonglomerat.

II. 12\*

2a. Reiner, 2b. gebänderter Sandstein. 3a. Sandstreifiger, 3b. sandiger Schiefer. 4a. Schwachsandiger, 4b. reiner Schiefer, 4c. bituminöser Schiefer. 4d. Bänderschiefer. 5. Bandschiefer. 6. Wurzelboden. 7a. Spateisenstein, 7b. Kohleisenstein, 7c. Toneisenstein. 8. Pflanzenschiefer. 9a. Süßwasser-, 9b. mariner Faunenschiefer. **M. Henglein.**

**Civran, G., R. Gruber, E. Hofmann, W. J. Müller, W. Siegl und W. Petrascheck:** Chemische und petrographische Untersuchungen an der Braunkohle des Hausruck in Oberdonau. (S.B. d. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I. 152. 1943. 177—239.)

Die Untersuchung ist als erste einer Reihe solcher gedacht, welche bei Braunkohlen die Zusammenhänge zwischen petrographischen und chemischen Eigenschaften aufklären sollen. Der Anfang wurde mit einer stückigen Weichbraunkohle gemacht, die in 300—400 m Tiefe ohne jeden tektonischen Druck und unter dauernder Grundwasserkühlung entstanden ist. Mengenverhältnis von Moorkohle (= Durit) zu Xylit, Schwelkohle, Bergen und Fusit im Flöz und Mengenverhältnis von Grundmasse, Xylitfasern, Bitumenkörpern und Fusitsplittern in der Moorkohle werden zum Teil unterm Mikroskop am Integrationstisch ermittelt. Verschiedene chemische Untersuchungen der erstgenannten Gefügebestandteile des Flözes werden durchgeführt. Das Schwergewicht der chemischen Untersuchungen liegt in den Zerlegungsanalysen von W. J. MÜLLER, CIVRAN und GRUBER, durchgeführt nach den Methoden, die von SOUCI für Torf gegeben wurden. Sie wurden für eine Durchschnittsprobe des ganzen Flözes, für den Xylit und die Schwelkohlenstreifen gemacht, wobei die Gehalte an

|               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| Zellulose     | Wachs                             |
| Hemizellulose | Lignin                            |
| Pektin        | Humussäure, auch freie Humussäure |
| Bitumen       | Humin                             |
| Harz          |                                   |

jeweils quantitativ ermittelt wurden. Hierbei zeigt sich, daß die bisherigen Analysenmethoden keinen oder kaum einen Anhalt für die stoffliche Zusammensetzung der Kohlen liefern, daß hingegen die petrographische Vermessung eine Anzahl von Hinweisen gibt. Aus Regelmäßigkeiten ihrer Einschaltung im Flöz schließt SIEGL, daß in den Schwelkohlenbänken Umlagerungen von Oxydationsprodukten des Torfes vorliegen. SIEGL findet Zusammenhänge zwischen Fusit und Harzanreicherung. E. HOFMANN stellte in der Moorkohle neben Blattresten und Stengeln auch Überreste von Stämmen, Rindenteilen und Bastfasern von Angiospermen fest, während die Xyliteinlagerungen, ob sie nun als runde oder flachgedrückte Stämme in der Kohle liegen, immer die üblichen tertiären Braunkohlenkoniferen sind. Damit ist für die aus Fossilfunden über und in der Kohle immer schon gefolgerte Zerstörung des Laubholzes bei der Kohlebildung eine substantielle Bestätigung erbracht. Andere Untersuchungen betreffen den Bitumengehalt des Fusits (W. PETRASCHECK), die Art der Deformation des Holzes zu „Brottern“, wobei (PETRASCHECK) dem Turgor eine Rolle

zugeschrieben wird, während SIEGL den Unterschied runder und flachgedrückter Stämme mit Einbettung frischen bzw. durch Feuer erwärmten Holzes in Zusammenhang bringt. Das Auftreten und die Eigenschaften schwarzer Xylite (Metaxylite R. POTONIE's), ferner das nur scheinbare Fehlen von Stubben in der Kohle wird erörtert, ebenso die Untersuchungsmethoden und Erfahrungen bei der Probenahme u. a. m. Bei letzterer wird festgestellt, daß stark wechselnde Gehalte in einer Substanz zu erhöhter Sorgfalt bei der Probenahme nötigen, um nicht Zufallswerte zu bestimmen. (Nach Ref. des Verf.'s.)

H. Schneiderhöhn.

### Türkei.

**Romberg, Heinrich:** Beiträge zur Kenntnis der Braunkohlen im Gebiet der Türkischen Republik. (Ber. Freib. geol. Ges. 20. 1944. 49.)

Neben der Untersuchung der Steinkohlenvorkommen an der Pontischen Küste wurden auch die Braunkohlenvorkommen des Landes durch zahlreiche geologische Aufnahmen und Bohrungen erforscht. Vom Ägäischen Meere bis in die Vilayets Erzurum und Van sind Braunkohlenvorkommen bekannt, und zwar vom unteren Eocän bis zum Pliocän. Steinkohle kommt nur in den Vilayets Zonguldak und Kastamonu am Schwarzen Meer vor. Die Frachtkosten sind also hoch. Die zahlreichen Braunkohlenvorkommen bestehen hier in räumlich beschränkten, limnischen Becken innerhalb älteren, vielfach kristallinen Gebirges. 100 Mill. t anstehender Kohle sind bisher nur in einem einzigen zusammenhängenden Becken überschritten worden. Bei günstiger Verkehrslage werden selbst Gruben von weniger als 5 Mill. t Vorräte abgebaut. Die Wechsellagerung von Ton und Kohle macht oft größere Teile eines Flözes unverwertbar. Das gesamte abgestorbene Pflanzenmaterial ist ziemlich schnell der Oxydation entzogen worden. Daher ist der Teergehalt der türkischen Braunkohlen meist für eine Verschmelzung zu gering. Durch die spätere Tektonik fand bei den türkischen Braunkohlen meist eine mehr oder weniger starke Veredelung statt, da in Anatolien die Gebirgsbildung bis weit in das Miocän anhielt. Ein direkter Kontakt zwischen Braunkohlenflözen und tertiären Effusivgesteinen ist bisher noch nirgends aufgeschlossen.

1. Eocäne Braunkohlen sind in Anatolien nicht sehr häufig. Wirtschaftlich wichtig ist das kleine, aber direkt an der Bahnlinie gelegene Vorkommen von Çeltik, während das kleine Vorkommen von Arabinköy fast abgebaut ist. Das kleine Vorkommen von Schmans hat für die Versorgung der Stadt Van eine gewisse Bedeutung.

2. Im Oligocän, das in Kleinasien weit verbreitet ist, boten die Sedimente der Kohlenbildung keine günstigen Bedingungen. An der Bahn von Kayseri nach Sivas, bei der Station Gemerek, ist ein 0,7—1,0 m mächtiges Flöz in einer dreiseitig ausstreichenden Mulde aufgeschlossen. 30 m über dem Flöz lagern mächtige Basaltdecken. Die Einwirkung der Basalte auf den Ton ist sehr gering und besteht in einer höchstens 20 cm starken Frittung und Rötung, häufig ist sie gar nicht vorhanden. Der im Innern

der Mulde aufgeschlossene, tief herabreichende, stark verwitterte Basalt-schlot unterscheidet sich durch höheren Glasgehalt von dem Material der Basaltdecken. Das Vorkommen wird trotz frachtmäßig günstiger Lage nur in geringem Umfang abgebaut, da die in der Grube feste Kohle beim Lagern an der Luft zerfällt. Die Braunkohlen Thrakiens, die besonders in dem Dreieck Tekirdag—Uzunköprü—Ipsala größere Flächen bedecken, sind ausgedehnter als die oligocänen Braunkohlenlager Kleinasiens. Wohl ist die Flächenausdehnung groß, aber die Mächtigkeit von selten mehr als 0,60 m bauwürdiger Kohle ist gering. Westlich Ipsala wurde als größte Mächtigkeit 1,5 m festgestellt. Der Bergbau ist nur auf wenige Zwergbetriebe beschränkt geblieben. Wirtschaftlich wertvoller ist das räumlich viel beschränktere Vorkommen von Agaçlı—Çistalan, nördlich Konstantinopel, das ebenfalls dem Oligocän angehört. Die Flözmächtigkeit beträgt dort bis 3,5 m.

3. Die miocänen Braunkohlen sind die wichtigsten. Sie liegen besonders in Westanatolien. Den mitteldeutschen Braunkohlenvorkommen am ähnlichsten ist das 20 km NW der Stadt Kütahya bei dem Dorf Seyitömer gelegene Vorkommen, dessen Hauptflöz 12—24 m mächtig ist. Die Kohle ist mit 15 % Asche bei 43 % Wasser viel aschereicher als die deutschen Vorkommen. Der Teergehalt ist mit 2,9 % sehr niedrig. Der Heizwert ist knapp 2500 Kal/kg in der Rohkohle. 84 Mill t sind, überwiegend im Tagebau gewinnbar, nachgewiesen. Die tertiären Ablagerungen stoßen im N an Serpentin und Diorit, im S an Glimmerschiefer und Marmor. Etwa 15 m über dem Hauptflöz liegt eine 10—20 m mächtige Schicht bituminöser Schiefertone mit nur 3 % extrahierbarem Bitumen. Sie gaben in früherer Zeit Veranlassung zu ausgedehnten Erdbränden. Tuffe befinden sich im Hauptflöz und über den bituminösen Schiefertönen, wo sie teilweise verkieselt sind. Obwohl die Tufflagen und einige warme Quellen in der Umgebung die Nähe des tertiären Vulkanismus anzeigen, ist doch von einer Kohlenveredelung keine Rede. Infolge des geringen Heizwertes und der Härte, die die Kohle schwer brikettierbar macht, wurde trotz der großen Vorräte von einer Erschließung abgesehen.

Einen ganz anderen Charakter zeigt die ebenfalls dem oberen Miocän angehörige Braunkohle 15 km nördlich der Stadt Tavşanlı an der Bahn Kütahya—Balıkesir. Dieses Tertiärbecken liegt innerhalb des großen Lakkolithen hochbasischer Gesteine, der sich etwa von Eskişehir bis nahe an Balıkesir erstreckt. Nur im S wird das Kohlenbecken von Andesitbergen begrenzt. Auch innerhalb des Beckens ist ein Andesitvorkommen bekannt. In der Mitte des Beckens ist die Flözbildung durch einen heute als geologisches Fenster wieder freigelegten Serpentinrücken teilweise unterbrochen. Das Flöz ist eine innige Wechsellagerung von Kohle und Ton bzw. Brandschiefer und schwankt zwischen 4—10 m Mächtigkeit, wovon 2,5—7 m bauwürdige Kohle mit einem Aschengehalt von weniger als 20 % auf Trockensubstanz bezogen sind. Der Heizwert der Rohkohle beträgt 4100 Kal/kg, der der Reinkohle 7050. Das Flöz ist von vielen Verwerfungen meist geringer Sprunghöhe zerstückelt. Nach Herstellung der Bahnverbindung der Gruben mit der Stadt Tavşanlı konnte der Abbau beginnen.

Westlich dieser Stadt befinden sich noch einige kleinere Braunkohlenvorkommen, welche stark veredelt sind. Ein 7 m mächtiges Flöz bei der Station Degirmisaz ist aber von so vielen Tonlagen verunreinigt, daß nur etwa 4 m abbauwürdig erscheinen. Die Kohle ist aber recht steinkohlenähnlich.

Das braunkohlenführende Tertiär Westanatoliens liegt etwa 600 m über der Stadt Soma nach H. KLEINSORGE auf permischer Grauwacke bzw. vermutlich triassischen Marmoren. Die Mächtigkeit der Flöze beträgt meist 17—24 m, im östlichen Rande nur 6—8 m. Ein etwa 140 m über dem Hauptflöz liegendes Oberflöz ist wirtschaftlich ohne Bedeutung.

Die großen Unterschiede in der Qualität der gleichalterigen Kohle von Seyitömer, Tavşanlı, Degirmisaz und Soma sind nicht nur durch die Wirkung der tektonischen Beanspruchung zu erklären, da die Faltung meist viel zu gering ist. Verf. glaubt, die Veredelung mehr auf die Einwirkung benachbarter Eruptivgesteine zurückzuführen.

4. Pliocäne Braunkohlen treten hinter den miocänen an Bedeutung sehr zurück. Bei dem kleinen Vorkommen von Küre in der Nähe der Stadt Bilecik zwischen Izmit und Eskişehir ist der Teergehalt mit 14—36 % ungewöhnlich hoch. Die Mächtigkeit der Reinkohlen beträgt 1,2 m in zwei Bänken. Die Rohkohle hat 4800, die Reinkohle 7300 Kal/kg. Die Ausbeutung leidet unter den schwierigen Transportverhältnissen nach Bilecik. Bei der Stadt Beyşehir findet sich ganzsöhlrig gelagerte Pliocäne Braunkohle. Obwohl das Flöz 15 m und der Vorrat über 100 Mill. t ist, lohnt sich wegen zu hohen Aschengehaltes die Gewinnung nicht. Der Reinkohlengehalt ist meist nur 25—30 %. Der Heizwert erreicht in den besten Lagen nur 1250 Kal/kg und sinkt oft auf 900.

M. Henglein.

### Spitzbergen.

**Vogt, Th.:** Geology of a middle devonian cannel coal from Spitsbergen. (Nordsk. geol. Tidskrift. 21. Oslo. 1941. 1—12. Mit 3 Abb.)

Verf. gibt einen Überblick über die Stratigraphie der Mitteldevonschichten des Mimer-Tales in Zentralspitzbergen und eine Beschreibung von dem Vorkommen von Kennelkohle in dieser Schichtenfolge. Die Kohle kommt unmittelbar unter den *Asterolepis*-Schichten im oberen Mitteldevon vor. Auch große baumförmige Lepidophyte wurden darin gefunden. Das frühe Erscheinen dieser eigentlich zum Oberdevon gehörigen Flora wird diskutiert. Die Mitteldevonschichten bestehen aus mehr verwitterten Mineralkörnern als die des Unterdevons.

H. Schneiderhöhn.

**Horn, G.:** Petrology of a middle devonian cannel coal from Spitsbergen. (Norsk geol. Tidskrift. 21. Oslo 1941. 13—18. Mit 3 Abb.)

HORN gibt eine petrographisch-mikroskopische und chemische Untersuchung der vorgenannten Kohle, aus der ihr Charakter als Kennelkohle hervorgeht.

H. Schneiderhöhn.

**U.S.A.**

Lamborn, R. E.: Coal beds of Western Carroll County and coal beds in Southeastern Mahoning county. (Ohio Geol. Surv. 4. ser. Bull. 43. Columbus 1942. 33 S.)

**Argentinien.**

**N. N.:** Das Kohlenproblem in Argentinien. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 5/6.)

Infolge seiner Kohlenarmut war Argentinien noch bis vor kurzem ein wichtiger Absatzmarkt für die Kohlenüberschußländer, vor allem für Großbritannien, Deutschland, Ver. Staaten, Polen und Holland. Gewisse Mengen bezog es auch von Chile und Brasilien. Infolge des gegenseitigen Wettbewerbes bekam es die Kohle sehr billig und konnte als Gegenleistung Getreide verfrachten. Die eigenen Kohlevorkommen hatte man nur so weit berücksichtigt, als sie örtlich von Interesse waren. Mit Ausbruch des Krieges fielen in der Folge die Ausfuhrländer aus bzw. konnten und wollten auch nicht, wie England und die Ver. Staaten, ihren Verpflichtungen nachkommen. Man war nun in Argentinien gezwungen, jetzt den eigenen Kohlevorkommen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Kleinere Kohlevorkommen liegen in der Provinz San Juan. Infolge der geringen Mächtigkeit der Flöze, besonders bei der verkehrsschwierigen Lage, hat man die begonnenen Aufschließungsarbeiten wieder aufgegeben. In der Provinz Mendoza kommt Rhätkohle von Asphaltitcharakter vor, die infolgedessen von geringer Ausdehnung sein dürfte. Sie steht zur Zeit im Abbau. Die wichtigsten Vorkommen befinden sich in der Kreide des Territoriums Neuquen, die heute durch verschiedene Gruben ausgebeutet werden. Ihre Förderung ist aber noch nicht bedeutend, da die verschiedenen Zechen erst im Anlaufen sind. Unbedeutend sind die Vorkommen in der Provinz Jujuy, Chubhat und auf Feuerland. Sie haben nur örtliche Bedeutung.

Die Kohleförderung dürfte 1943 600 000 t erreicht haben. Ihre weitere Steigerung setzt den Ausbau des Verkehrsnetzes voraus, da bisher die meisten Gruben abseits von Bahnverbindungen liegen. In dieser Hinsicht sind seitens der Regierung inzwischen Schritte unternommen worden, die aber noch nicht als ausreichend zu betrachten sind. Um der Kohlenknappheit zu steuern, hat sie zu allen erdenklichen Ersatzmitteln gegriffen, u. a. zu landwirtschaftlichen Abfällen. Besondere Bedeutung gewinnt die Frage der Kohleversorgung im Hinblick auf die Schaffung einer eigenen Eisenindustrie. Die Aussicht einer eigenen Kohleversorgung für die Zukunft ist wenig günstig.

**Falke.**

**Neuseeland.**

**N. N.:** Der Bergbau Neuseelands. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 13/14.)

Von den Berghauptprodukten Neuseelands ist die tertiäre Kohle von



Steinkohlencharakter bei Waikato und Mokau (Nordinsel) und einige Vorkommen auf der Südinsel wichtig. Die gesamten Kohlenvorräte werden auf 2—3 Milliarden t geschätzt. Trotz zahlreicher Ausbisse von Erdöl sind die bisherigen Schürfarbeiten erfolglos geblieben. Wichtig sind die Vorkommen von Eisenerz, die bei Nelson an der Nordküste der Südinsel liegen (60 Millionen t, 45—50 % Fe, 12 % SiO<sub>2</sub>), im S der Nordinsel in der Ruahine-Kette (250 Millionen t, 51 % Fe). Eisensand findet sich an der Westküste der Südinsel. Eine gewisse Bedeutung besitzen auch Silber und Gold.

Falke.

### Fossile Harze.

**Gothan, W. und H. Hoehne:** Die geologisch ältesten Harze. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 119.)

Die Kohlenpetrographen sprechen gewisse körnerartige Stückchen in der Karbon-Steinkohle als Harz an, die meist erst im Mikrobild als strukturlöse, bei weniger reifen Kohlen als durchscheinende rundliche Körner oder Linsen bemerkbar sind. Die Steinkohlenflora war nicht harzfrei oder harzarm. D. WHITE hat 1914 zuerst über die Harzföhrung der Steinkohlen-gewächse sich geäußert. Die Harze sind in der Steinkohle viel schwerer richtig zu erkennen als in der Braunkohle und überhaupt in weniger reifen Kohlen, weil die Harze gleich sonstigen Pflanzensubstanzen in der Steinkohle zu steinkohlenähnlichen Körpern geworden sind, die die gewöhnlichen Reaktionen der jüngeren Harze nicht mehr zeigen. Sie schmelzen nicht mehr und lösen sich nicht in Harzlösungsmitteln. In den Flammkohlen des Ruhrreviers hat man Harze nachgewiesen, die noch gefärbt waren, schmolzen und sich zum Teil auflösten, auch einen aromatischen Geruch beim Verbrennen verbreiten.

Auf der Robert-Grube in der Nähe von Jaworzno in Ostoberschlesien wurden Harze in den dortigen Kohlen gefunden, deren Harznatur klar war. Es handelt sich um Linsen oder Lagen von 1 mm bis 1 cm Dicke, die aus einer bräunlichen durchscheinenden Substanz bestehen, die beim Erhitzen sehr leicht schmilzt und beim Verbrennen einen aromatischen Geruch verbreitet, also zweifellos Harze. Zum großen Teil handelt es sich um Körper von der Form kleiner Stäbchen oder länglicher Plättchen, die wohl Stücke von Ausfüllungen von Harzgängen darstellen. Es handelt sich um eine ausgesprochen gering inkohlte Kohle, die aber einwandfrei als Steinkohle anzusprechen ist. Sie befindet sich im glanzbraunkohlenähnlichen Stadium.

Der gelegentlich zellstruktureaufweisende Vitrit enthält ziemlich viel Resinit, der auch im Clarit sowohl auf feinen Rissen als auch in Form kleiner und kleinster Tröpfchen vorkommt. Durit enthält eine noch größere Menge Resinit, das sowohl in Form feiner Tröpfchen als auch in größeren Haufen oder Streifen in den Mikro- und Makrosporen eingelagert ist. Während beim Resinit des Vitrits beim Photographierversuch der Resinit sofort erweichte und verdampfte unter Hinterlassung eines deutlichen Teergeruchs, wurde diese Erscheinung nur bei einem Teil des Resinits aus

Durit beobachtet. Ein anderer Teil des Resinit hielt selbst längere Zeit die Bestrahlung mit Bogenlicht aus, ohne Erweichungserscheinungen, wie Blasenwerfen oder Entwicklung von Teerdämpfen. Es müssen also zwei Arten von Resinit vorliegen. Eine Art mit extrem niederem Schmelzpunkt, vielleicht Wachs, und eine mit hohem Siedepunkt, vielleicht Harz.

Die genauere petrographische und chemische Beschaffenheit der umgebenden Kohle wird mitgeteilt. Vitrit und Clarit sind mit 36,8 % nur relativ schwach beteiligt, wogegen der Gehalt an Durit mit 57,2 % hoch ist. Semifusit und Fusinit treten mit zusammen 5,9 % stark zurück. Brandschiefer fehlt gänzlich. Auch die Berge sind nur mit 0,2 % beteiligt. Der sehr hohe Wassergehalt von 8,2 %, der gleichzeitig auf einen hohen Sauerstoffgehalt hinweist, ist typisch für gering inkohlte Kohlen, und dürfte auch durch die starke Resinitführung bedingt sein. Durch letztere ist auch der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen ausgesprochen hoch und liegt, auf Trockenkohle bezogen, bei 49,3 %, auf Reinkohle bezogen bei 52,7 %. Die Backfähigkeit ist Null, was angesichts der starken Resinitführung fremdlich scheint.

Auch auf den benachbarten Gruben von Jaworzno und Siersza wurde das Harz gefunden.

**M. Henglein.**

## Öllagerstätten.

### **Erschließungstechnik einschl. geophysikalischer Untersuchung. Fördertechnik.**

[Die nächsten drei Referate sind wiederholt (vergl. dies. Heft S. 182—183), da sie auch für Öllagerstätten Interesse haben. Schriftleitung.]

**Forstmann, R. und P. Schulz:** Grubengasgewinnung unter Tage. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 17/18.)

Frühere Versuche, in ausreichenden Mengen Grubengas zu gewinnen, mußten deshalb von keinem Erfolg begleitet sein, weil man sich auf zufällig auftretende und damit in ihrer Förderung schwankende Gasausströmungen verließ. Nachdem nun eingehende Forschungen die Tatsache erbracht haben, daß durch Druckentlastung in den Flözen erhebliche Gasmenge frei werden, und daß es schon zur Druckentlastung eines Flözes durch Abbau des Nachbarflözes kommt, vertreten die Verf. die Ansicht, beim Abbau eines Flözes gasreiche Nebenflöze anzuzapfen und das ausströmende Gas zwecks technischer Verwertung abzufangen und nach über Tage abzuleiten. Die Möglichkeit einer solchen Durchführung und die ersten Versuche hierüber werden besprochen.

**Falke.**

**Mainz, H.:** Die „flüchtigen Bestandteile“ und der „Gasgehalt“ der Steinkohle. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 17/18.)

Unter flüchtigen Bestandteilen versteht man die bei der Tiegelverkokung entweichenden Stoffe, worunter sich auch noch feste Kohlenstoff-

teilchen befinden. Der Gasgehalt der Steinkohle ist eine Komponente der flüchtigen Bestandteile. Die flüchtigen Bestandteile sind für Verkauf und Weiterverarbeitung der Steinkohle in Kokereien usw. wichtig, sagen aber nichts Näheres über die Verkokungseigenschaften, Wertstoffe, Backfähigkeit und Treibdruck usw. aus. Gleichzeitig dienen sie zur rohen Kennzeichnung der Steinkohlenarten. Die flüchtigen Bestandteile können sehr stark in einem großen Raum (z. B. Ruhrgebiet) und innerhalb einer Schachtanlage wechseln, und zwar in ein und demselben Flöz, wofür einige Beispiele erbracht werden. Der Wechsel ist derart, daß die Kohle entsprechend den flüchtigen Bestandteilen als Gaskohle angesprochen werden müßte, während Elementaranalyse, Heizwert, Verkokungseigenschaft usw. sie klar als Fettkohle kennzeichnen. Vor allen Dingen wird durch Störungen in dieser Hinsicht die Kohle stark verändert. In Störungszonen ist der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen meist geringer.

Unter Gasgehalt versteht man das den Flözen entströmende Gas = Flözgas, das hauptsächlich aus Methan besteht. Es steht in keiner Beziehung zu den durch thermische Behandlung der Kohle gewonnenen flüchtigen Bestandteilen [? Rcf.]. Flöze mit gleichem Gasgehalt zeigen z. T. wesentliche Unterschiede in flüchtigen Bestandteilen. Der Gehalt an Reingas, unter dem luftfreies Destillationsgas (bestehend aus SKW, CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> und N<sub>2</sub>) verstanden wird, nimmt bei steigendem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen nur wenig zu.

Infolge ihres unregelmäßigen Verhaltens eignen sich die flüchtigen Bestandteile nicht zur Flözidentifizierung. Diese ist in chemischer Hinsicht nach dem Verf. mit Hilfe des mit zunehmender Inkohlung fallenden Sauerstoffgehaltes möglich, und zwar des Sauerstoffgehaltes, der bei der Retortenverkokung im Destillationswasser, Werkstoffen und Koks anfällt.

Falke.

**Waddige, A. und I. Bosten:** Künstliche Ausgasung eines Abbaufeldes und Nutzbarmachung des Methans für die Gasversorgung. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 21/22.)

Nach kurzer Darstellung der geologischen und bergmännischen Verhältnisse des betreffenden Abbaufeldes werden die zum Zwecke der künstlichen Ausgasung durchgeführten Arbeiten geschildert.

In einem Querschlag im Hangenden des Flözes Röttgersbank I entströmten einem Bohrloch starke Gasmengen, die durch Anschluß einer Rohrleitung in die Wettersohle abgeleitet wurden. Es handelte sich um eine Menge von mehr als 10 m<sup>3</sup>/min. Nachdem die oberen Flözstrecken der Streben anfangs gasfrei blieben, stellten sich später wieder erhebliche Gasmengen ein. Es ergab sich, daß es sich bei der Bohrlochausgasung nicht um einen Bläser handelte, sondern daß die Gasmengen durch den Abbau von Flöz Röttgersbank I frei wurden. Auf Grund der allseits geäußerten Vermutung, daß die Gaslieferung, die 11,5 m<sup>3</sup>/min. betrug, länger anhalten würde, faßte man den Entschluß, das Gas zur weiteren Verwendung nach über Tage zu leiten. Der Druck genügte aber nicht, um das Gas in

der gleichen am Bohrloch gemessenen Menge über Tage zu drücken, und das verbleibende Gas suchte sich seinen Weg durch Klüfte in die Grubenhäue. Erst durch Einbau eines Drehkolbengebläses stieg die Gaslieferung wieder an.

Um die Gasmenge auf entsprechende Höhe zu bringen, wurden weitere Bohrlöcher ins Hangende gestoßen, wobei eine neu entwickelte Bohrmaschine Verwendung fand, die einschließlich des Bohrverfahrens im einzelnen näher beschrieben wird.

Die Bohrlöcher lieferten in der Zeit vom 1. 4. 1943 bis zum 31. 3. 1944

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Gasluftgemisch . . . . .                         | 4 980 000 m <sup>3</sup> |
| umgerechnet auf reines CH <sub>4</sub> . . . . . | 3 264 200 m <sup>3</sup> |
| umgerechnet auf Normal-Gas . . . . .             | 6 625 000 m <sup>3</sup> |

mit einem Wärmehalt von 28,4 Milliarden kcal.

Eingehend wird dann unter Verwendung von Diagrammen der Verlauf der Gaslieferungen der einzelnen Bohrlöcher, der hervorgerufene Wechsel in der Gasanlieferung und die zu überwindenden Schwierigkeiten dargestellt. Der Bestwert der Ausgasungen bei älteren Bohrlöchern stellte sich dann ein, wenn der Strebstoß sich etwa 35—45 m vom Bohrloch entfernt hatte. Eine Abhängigkeit der Entgasung vom Bohrllochdurchmesser konnte nicht festgestellt werden, dagegen die Tatsache, daß, geringer Unterdruck vorausgesetzt, größere Gasmengen abgesaugt werden können. Auf Grund von eingehenden Untersuchungen vertritt man die Ansicht, daß bei regelmäßigem Ansatz von Bohrlöchern im Abbauschwerpunkt mit 50 m streichendem Abstand sich die anfallende Gasmenge wesentlich erhöht hätte (etwa auf 10,8 Millionen m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>). Weiterhin berichtet Verf. interessante Einzelheiten über die Schlagwetterführung im Abbau und ihre Verringerung durch die Gasabsaugung, die meßtechnische Überwachung der einzelnen Bohrlöcher und über die Gasleitung mit Gebläse und Hilfseinrichtungen.

Abschließend kommt Verf. zu der wichtigen Feststellung, daß die Grubengasabsaugung nicht nur den Vorteil einer Sicherung des Betriebes ergibt, sondern hier auch gleichzeitig beachtliche Energiemengen nutzbar gemacht werden, wobei außerdem ein geldlicher Gewinn erzielt wird.

**Falke.**

**Schimmel, H.:** Die Antriebsfrage im Erdölfeld. Dampf-, Diesel- oder elektrischer Antrieb? (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 27/28.)

In einem Erdölfeld sind folgende Geräte anzutreiben: 1. Aufschlußbohrgeräte für 300—600 m Bohrtiefe. Hierfür kommt nur Dieselantrieb von 18—45 PS in Frage. 2. Bohrgeräte für Tiefen von 1000—3500 m (Rotaryanlage), erforderlich 240—840 PS. Die Entscheidung der Antriebsfrage gewinnt bei solchen Größen eine hohe Bedeutung. 3. Fördereinrichtungen (Pumpen usw.) mit elektrischem Einzelantrieb, gespeist aus Kraftnetzen. 4. Ölfeldreparaturwerkstätten, bei ortsfester Anlage mit elektrischem Einzelantrieb, bei fahrbarer Anlage mit Dieselantrieb. Hinsichtlich der

Rotarybohranlagen kommt Verf. zu dem Schluß, daß auch hier der elektrische Antrieb unter kriegsbedingten Maßnahmen gesehen der zweckmäßigste ist. Wenn Fremdstromnutzung nicht möglich ist, ist vor jeder anderen Antriebsform, insbesondere vor jedem mechanisch Direkt-Antrieb der des dampf-elektrischen der Vorzug zu geben, wie auch aus einzelnen Vergleichstabellen hervorgeht.

Falke.

**Mayer-Gürr, A.:** Grundsätzliches zur Erdöl-Ausbeutung. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 23/24.)

Während der letzten Jahren ist in der wissenschaftlichen Erforschung der Erdöllagerstätten ein neuer Zweig von großer Bedeutung entstanden, nämlich die Erforschung der Vorgänge in einer Lagerstätte während der Förderung. Die bisherige Vernachlässigung dieses Zweiges der Erdölwissenschaft beruht auf drei Gründen: 1. Die klassischen Länder des Erdöls verfügten bisher über genügend große Reservemengen, so daß sie bedenkenlos fördern konnten. 2. Den Ländern mit kleinen Ölvorkommen fehlten die Möglichkeiten zu eingehenden Untersuchungen. 3. Es besteht die Schwierigkeit, daß man in eine Öllagerstätte nicht hineinsehen kann. Wenn man sich heute eingehender mit diesen Fragen beschäftigt, so deshalb, weil man infolge einer allmählichen passiven Erdölbilanz gezwungen ist, aus den entdeckten Lagerstätten einen höchstmöglichen Ertrag herauszuholen. Im allgemeinen wird durch eine Bohrung nur  $\frac{1}{3}$  des Öles aus einer Lagerstätte gewonnen. Ziel des neuen Wissenszweiges muß es sein, diesen Prozentsatz durch Erhaltung der Lagerstättenenergie wesentlich zu erhöhen. Durch zahlreiche Versuche im Laboratorium, durch die Felderfahrungen des Geologen und Bohringenieurs ist hierfür schon eine gewisse wissenschaftliche Grundlage geschaffen worden. Man muß vor allem die Verhältnisse kennen, unter denen sich das Öl in der Lagerstätte befindet, die hierdurch beeinflussen Eigenschaften des Rohöls, die geologischen Faktoren (Ausbildung des Speichergesteins usw.) und die Kräfte, die das Öl durch das Speichergestein zum Bohrloch fördern.

Diese Kräfte zerfallen in treibende und hemmende. Hierbei spielt das Gas/Öl-Verhältnis und das Wasser/Öl-Verhältnis eine Rolle.

Eine Konservierung des im Öl gelösten Gases zwecks Ausschaltung der für eine rationelle Ausbeutung hinderlichen Faktoren ist nur durch Erhaltung des Lagerstättendruckes möglich. Um ihn weitgehendst für die Ölgewinnung auszunutzen, sind gewisse Voraussetzungen und praktische Vorarbeiten notwendig.

Die erste Voraussetzung für alle zu treffenden Maßnahmen zur Erhaltung der Lagerstättenenergie ist die genaue Messung der Öl-, Gas- und Wasserförderung jeder einzelnen Bohrung. Damit gewinnt man ein Bild über das der Lagerstätte entzogene Gesamtvolumen, d. h. was man praktisch ersetzen muß, um den Lagerstättendruck zu erhalten, und über das Verhalten des Gas/Öl-Verhältnisses.

Des weiteren ist für die Aufstellung des Bohrplanes die Anordnung der Bohrungen an der Struktur, der Bohrlochabstand, die Messung der

physikalischen Konstanten des Speichergesteins (Untersuchungen über Porosität und Permeabilität des Ölträgers sowie Bestimmung der Sättigung) erforderlich. Hierfür sind ebenfalls wie schon für die vorangegangenen Fälle bestimmte Verfahren und Geräte entwickelt worden. Notwendig sind vor allen Dingen Messungen der physikalischen Konstanten von Öl/Gasgemisch und der Lagerstättenbedingungen, die zur Kenntnis des ursprünglichen Lösungsverhältnisse, des Sättigungsdruckes, der Entlösungsvorgänge, der physikalischen Eigenschaften des Öles bei wechselndem Druck, Gasgehalt und bestimmter Temperatur führen. Zu den praktischen Vorarbeiten gehören auch Bodendruckmessungen, die mit der Zeit auf eine sehr breite Basis gestellt worden sind. Sie vermitteln uns eine Kenntnis über das Vorhandensein und die Größe eines natürlichen Wassertriebes. Der Unterschied zwischen Lagerstättendruck und Sohlenfließdruck gibt Anhaltspunkte über die Durchlässigkeit des Speichergesteins usw. Um aber die Ergebnisse der Druckmessungen voll auswerten zu können, muß der betreffende Sachbearbeiter von Anfang an das Erdölfeld und die Geschichte jeder einzelnen Bohrung bis in ihre Einzelheiten kennen. Alle diese Messungen werden zur Zeit mit dem neu eingeführten und bisher gut bewährten Askania-Meßgerät durchgeführt.

Eine weitere Voraussetzung zur rationellen Behandlung der Lagerstättenenergie ist die übersichtliche Sammlung aller Unterlagen über das Feld und jede einzelne Bohrung und die Schaffung jeweils einer Organisation innerhalb der einzelnen Gesellschaften, die sich ausschließlich mit Fragen einer pfleglichen Behandlung der Lagerstätten zu befassen hat. Sie gehen nicht den Fördertechniker an, dessen alleinige Aufgabe es ist, das Öl von der Sohle an die Oberfläche zu bringen, sondern erfordern zumindest Persönlichkeiten, die zur Erkenntnis gelangt sind, daß die Erdölförderung nicht allein eine rein technische Angelegenheit ist. **Falke.**

**Schulz, P.:** Erfahrungen mit Bohrgeräten bei der  $\text{CH}_4$ -Forschung und -Gewinnung. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 11/12.)

Darstellung der technischen Durchführung der Bohrungen, die bisher mit Erfolg angewandt werden konnten. **Falke.**

**Nehse, U.:** Sandschwierigkeiten in Erdölförderbohrungen. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 11/12.)

Bei Gegenwart von losen Sanden kann durch Bildung von Kavernen der Zufluß des Öles zur Bohrung erleichtert werden, aber auch so viel Sand einströmen, daß das Steigrohr verstopft wird, was unter allen Umständen vermieden werden muß. Es ist also darauf zu achten, daß wohl eine gewisse Sandmenge, aber nicht allzuviel dem Bohrloch zuströmt.

Im einzelnen werden die Sandschwierigkeiten in Erdölförderbohrungen durch folgende Ursachen herbeigeführt: 1. durch die Strömungsgeschwindigkeit in der Lagerstätte und im Bohrloch, 2. durch das Sinken des Lagerstättendruckes, 3. durch das nachdringende Randwasser, 4. durch die Feinheit und Menge des Ölsandes, 5. durch die Viskosität des geförderten Rohöles. Die genügende Strömungsgeschwindigkeit als Vorbedingung

einer Zuströmung des Sandes in die Bohrung ist abhängig von der Fördermenge und dem Durchmesser der Rohrtour. Gegenüber jüngeren Lagerstätten mit hohem Lagerstättendruck ist bei älteren infolge abnehmenden Druckes die Sandgefahr größer, da hier mit dem Ölstrom der Sand nicht mehr herausgebracht werden kann. Besonders feine Sande erhöhen die Schwierigkeiten. Stark viskose Öle tragen den Sand besser.

Maßnahmen zur Bekämpfung der Sandschwierigkeiten sind also darin zu sehen: 1. die Strömungsgeschwindigkeiten in den Steigrohren zu verändern, 2. den Sand aus der Lagerstätte bzw. dem Steigrohr zu entfernen, 3. bei den technischen Arbeiten Filter verschiedener Bauarten zu verwenden. Anschließend wird die technische Durchführung dieser Maßnahmen besprochen.

**Falke.**

**Pecici, G. und H. Hügel:** Einzelausbeutung oder gleichzeitige Ausbeutung der in einer Bohrung angetroffenen Ölträger? Ein kritischer Vergleich zweier Fördermethoden. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 11/12.)

Unter Einzelausbeutung versteht man das Nacheinanderöffnen und Fördern bis zur Erschöpfung verschiedener, in einer Bohrung angetroffener Ölträger.

Unter gleichzeitiger Ausbeutung versteht man die Förderung von Öl und Gas aus mehreren Schichten oder Schichtpaketen in einer Bohrung zugleich.

Anschließend erörtern die Verf. an Hand eigener Erfahrungen, welche Methode am zweckmäßigsten ist. Zugunsten der Einzelausbeutung werden stets zwei Gründe angeführt: 1. Die Kontrolle in bezug auf das Auftreten von Gas und Wasser in einer Bohrung. Es können einwandfrei ermittelt werden, die Fähigkeit eines Ölträgers, Öl, Gas oder Wasser zu fördern, der Lagerstättendruck, der Bodenfließdruck, das Löslichkeits-Gas-Öl-Verhältnis, sowie die Zusammensetzung und Eigenschaften der geförderten Flüssigkeit und des Gases. Es ist deshalb stets vorteilhaft, in noch nicht erschlossenen Gebieten zur Ermittlung der oben angegebenen Daten aus einzelnen Ölträgern Förderversuche durchzuführen, um dann festzustellen, welche Ölträger gemeinsam geöffnet werden können. Sollte bei gleichzeitiger Ausbeutung mehrerer Ölträger Gas oder Wasser in die Bohrung einbrechen, so bestehen genügend Möglichkeiten, um Abhilfe zu schaffen. 2. Die Berücksichtigung der verschiedenen Lagerstättendrucke einzelner Ölträger. Gegen die gleichzeitige Ausbeutung mehrerer Ölträger wird der Einwand erhoben, daß im Fall von Druckverschiedenheiten Öl und Gas aus einem Ölträger höheren Druckes in einen solchen niederen Druckes überströmen könnte. Infolge der sich einstellenden Druckverhältnisse während einer Förderung findet aber praktisch ein Wandern von Öl und Gas aus einer Schicht in eine andere nicht statt.

Gegenüber den sehr beschränkten Vorteilen einer Einzelausbeute stellen sich aber erhebliche Nachteile ein.

1. Infolge ungleichmäßiger Beanspruchung aller Ölträger kann eine nicht gleichmäßige Druckabnahme eintreten, die zu ungleichmäßigem

Vordringen der Öl-Wasser- und Öl-Gas-Grenze im Ölträger und zu mißliebigen Durchbrüchen von Gas oder Wasser aus einem Ölträger in den anderen führen kann.

2. Innerhalb einer ölhaltigen Sandschicht sind meist die Durchlässigkeitsgrade und damit das Vordringen der Öl-Wasser- bzw. der Öl-Gas-Grenze verschieden. In den durchlässigeren Schichten kann nun eine Verwässerung eintreten, in den weniger durchlässigen durch einen Gaseinbruch eine Ölinsel zurückbleiben. Da die Flüssigkeitsbewegungen bei Einzelausbeutung infolge höherer Beanspruchung der Schicht viel höher sind als bei gleichzeitiger Ausbeutung mehrerer Sande, tritt viel eher das ein, was bei Einzelausbeutung vermieden werden sollte, nämlich eine vorzeitige Verwässerung bzw. das Zu-Gasgehen der Bohrung. Bei gleichzeitiger Ausbeutung werden die Sande weniger beansprucht, wodurch die Flüssigkeitsgeschwindigkeiten in dem Porenraum erheblich niedriger bleiben.

3. Infolge der höheren Flüssigkeitsgeschwindigkeiten bei Einzelausbeutung ist nicht die gleiche Möglichkeit einer Auswaschung des Öles aus den Sanden gegeben, wie dies bei gleichzeitiger Ausbeutung infolge niedriger Geschwindigkeiten der Fall ist.

4. Die größere Beanspruchung des Ölträgers bei der Einzelausbeutung verursacht in der Nachbarschaft des Bohrloches einen größeren Abfall des Lagerstättendruckes, was eine raschere Entlösung des im Öl befindlichen Gases und damit rückläufige Erscheinungen hinsichtlich des Förderergebnisses zur Folge hat.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß bei Einzelausbeute ein erheblich geringerer Gesamtausbeutefaktor erzielt wird.

Für eine erfolgreiche Durchführung gleichzeitiger Ausbeutung mehrerer Ölträger ist Voraussetzung, daß alle Ölträger in der Nähe des Bohrloches gleichartigen Inhalt, d. h. entweder nur Gas oder nur Öl mit ähnlichem Gas-Öl-Verhältnis haben.

Die schon erwähnte geringere Zuflußgeschwindigkeit des Öles zum Bohrloch bei gleichzeitiger Ausbeutung hat zur Folge, daß 1. durch gleichmäßiges Fortschreiten des Randwassers auch aus weniger durchlässigen Sanden das Öl verdrängt wird, 2. der Druckabfall in der Lagerstätte verzögert und die Entgasung des Öles verlangsamt wird, 3. bei Lagerstätten ohne Gaszone und ohne Fortschreiten des Randwassers Zonen niedrigen Druckes um die Bohrungen viel langsamer entstehen und dadurch auch die Entgasung des Öles langsamer vor sich geht. Damit steigt der Prozentsatz der Endausbeute. Außerdem weist die gleichzeitige Ausbeute noch folgende wirtschaftlichen Vorteile auf: 1. die Möglichkeit aus der Bohrung längere Zeit durch natürliches Fließen zu fördern, 2. eine Erhöhung der täglichen Ölfördermenge, 3. ein wesentlich geringerer monatlicher Förderabfall, dadurch mehr oder weniger gleichbleibende Förderung einer Bohrung über einen längeren Zeitraum, 4. eine geringere Gesamtausbeutungsdauer als bei aufeinanderfolgender Einzelausbeutung aus dem Bohrloch, 5. eine geringere Häufigkeit von Reparaturarbeiten als bei der Einzelförderung, 6. als Folge von 4 und 5 geringeres Risiko, daß das Bohrloch durch Rohr-schäden vor Beendigung der Ausbeutung verloren geht.



Abschließend ziehen die Verf. die sich aus obigen Tatsachen leicht ergebenden praktischen Schlußfolgerungen, die sie u. a. für ein bekanntes rumänisches Ölfeld empfehlen.

Falke.

### Chemie und Physik der Bitumina und Bitumenbegleiter.

**Mayer-Gürr, A.:** Druck, Temperatur und Gasgehalt in Erdöllagerstätten. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 27/28.)

Für eine vernünftige, d. h. wirtschaftlich rationelle Ausbeutung eines Ölfeldes ist es erforderlich: 1. jene Verhältnisse zu kennen, unter denen sich das Öl unter Tage befindet, 2. die Einflüsse zu untersuchen, die diese Verhältnisse auf das Rohöl und die Lagerstätte ausüben, 3. die Veränderungen zu berücksichtigen, die während der Lebensdauer eines Feldes eintreten. Druck, Temperatur und das in freier oder gelöster Form im Öl auftretende Gas sind wichtige Faktoren zur Beurteilung einer Lagerstätte. Sie verändern die physikalischen Eigenschaften des Rohöles, so daß man z. B. hinsichtlich seiner Fließbewegungen im Speichergestein mit völlig anderen Gesetzmäßigkeiten rechnen muß als beim schon gewonnenen Öl.

Der Lagerstättendruck, unter dem man den Druck versteht, unter dem sich Gas, Öl und Wasser an irgendeinem Punkt der Lagerstätte befindet, ist nicht immer eine Funktion der Tiefe. Er entspricht nicht immer etwa dem hydrostatischen Druck einer dieser Teufe entsprechenden Wassersäule. Unabhängig von der Teufe kann der Druck zuweilen so stark absinken, daß eine „tote“ Lagerstätte entsteht. In geologisch jungen Lagerstätten ist häufig der Druck höher als der hydrostatische Druck einer entsprechenden Wassersäule. Wie Beispiele lehren, lassen sich nicht wie bei der geothermischen Tiefenstufe ohne weiteres entsprechende Drucktiefenstufen berechnen. In den Fällen, wo sich der Lagerstättendruck als eine Funktion der Teufe herausstellt, nahm man als Ursache des Druckes das Gewicht der überlagernden Gesteinsschichten an. Dies hat zur Voraussetzung, daß das Speichergestein in merkbarem Ausmaß zusammendrückbar ist. Dies ist bei verfestigten Ölträgern nicht der Fall. Jedoch besteht diese Möglichkeit bei noch nicht konsolidierten Gesteinsschichten, wofür als Beispiele die Verhältnisse in einem Ölfeld in Texas herangezogen werden. Hier liegt der Ölträger in Form einer Sandlinse eingebettet in Tonen. Durch Anzapfen des Ölsandes drang aus den wasserführenden Tonen unter dem Druck der überlagernden Schichten das Wasser in die Sande nach. Der Lagerstättendruck in der Sandlinse ist also letzthin auf den Druck der überlagernden Schichten auf die Tone zurückzuführen. Daraus ergibt sich, daß der Überlagerungsdruck bzw. auch der tektonische Druck auf Gesteine, die einer Formveränderung fähig sind und das Speichergestein einschließen, ein sehr wichtiger Faktor ist. Gegenüber diesen „geschlossenen“ Lagerstätten kann bei „offenen“, d. h. zu Tage austreichenden mit sehr durchlässigem Speichergestein allgemein der Lagerstättendruck auf den Druck der überlagernden Wassersäule zurückgeführt werden. Auf jeden Fall ist hinsichtlich einer rationalen Erdölförderung wichtig, unter allen Umständen den Lagerstättendruck während des Förderns zu erhalten.

Die Lagerstättentemperatur, die keineswegs mit der Temperatur des ausfließenden Öles ident ist, wird sehr stark von dem geologischen Bau des betreffenden Gebietes beeinflusst. Da die Wärmeleitfähigkeit längs einer Schicht größer als quer zu ihr ist, wird bei steilgestellten Schichten eine erhöhte Temperatur eintreten, zumal im Bereich von Salzgesteinen, weil hier noch das Salz als guter Wärmeleiter hinzukommt. Die Lagerstättentemperatur beeinflusst nun die Viskosität, die Oberflächenspannung, die Löslichkeit des Gases und zu einem gewissen Teil auch das spez. Gewicht des Öles. Es besteht also die Möglichkeit, wie schon Versuche in Rußland gezeigt haben, das in einer Lagerstätte nach Anwendung der bisher üblichen Produktionsmethoden zurückgebliebene Öl noch zu gewinnen.

Das Gas ist meist im Öl gelöst. Bei Überschuß bildet sich eine sog. Gaskappe. Es ist der wichtigste Energieträger für die Bewegung des Öles zum Bohrloch, indem es die Fließbewegungen des Rohöles unter Veränderung seiner physikalischen Eigenschaften stark beeinflusst und zu ergiebigerer Förderung führen kann. Die im Öl gelöste Gasmenge ist abhängig vom Druck, und zwar je höher der Druck, um so größer die Lösungskraft vom Öl für Gas. Nach dem HENRY'schen Gesetz ist die im Öl lösbar Gasmenge proportional dem Druck. Jedoch ist die Löslichkeit der einzelnen Gase im Rohöl verschieden, wofür einige Beispiele angeführt werden. Des weiteren löst ein leichtes Öl mehr Gas als ein schweres. Je höher die Temperatur ist, um so weniger Gas kann gelöst werden. Aus dem verschiedenen Verhalten der Gase ergeben sich wertvolle Hinweise für ihre entsprechende Verwendung beim Einpressen. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Sättigung des Öles nur bei seiner andauernden Fließbewegung erreicht wird, andernfalls würde sie z. B. bei einer 30 m mächtigen, ruhenden Ölsäule etwa 3300 Jahre benötigen. Es ist also vorteilhaft, bereits gelöstes Gas in Lösung zu halten, als nachträglich durch Druckerhöhung und Einpressen von Gas zu versuchen, dies wieder in Lösung zu bringen. Da nach vorgenommenen Untersuchungen bei noch verhältnismäßig hohem Druck zunächst die leichten Kohlewasserstoffe aus ihrer Lösung gehen, später die schweren überwiegen, so müßte es möglich sein, aus den Eigenschaften und der Zusammensetzung des mit dem Öl geförderten Gases Rückschlüsse auf den in der Lagerstätte herrschenden Druck zu ziehen. Untersuchungen von Ölproben aus der Bohrlochsohle zeigen jedoch, daß sich bis herab zu einem Druck von 40 Atm. die Zusammensetzung der Gase nicht wesentlich ändert. Auch das HENRY'sche Gesetz besitzt keine uneingeschränkte Gültigkeit, denn infolge selektiver Löslichkeit der Gase ändert sich mit wechselndem Druck stetig die Zusammensetzung der Flüssigkeit und damit ihre Lösungskraft wie die der verbleibenden Gase und damit deren Lösungsfähigkeit. Bedingt wichtig ist auch die aus dem Satz, die Löslichkeit des Gases ist eine Funktion des Druckes, zu entnehmende Ableitung, daß Lagerstätten mit hohem Druck viel, mit geringerem Druck weniger gelöstes Gas besitzen. Es zeigt sich vielfach, daß der Lagerstättendruck höher als der Sättigungsdruck (= Druck, der notwendig ist, um eine bestimmte Menge Gas in einer bestimmten Menge Öl zu lösen) ist, andernfalls kann eine Lagerstätte mehr Gas enthalten, als bei dem entsprechenden Lagerstättendruck im Öl gelöst

werden kann. Die Folge ist freies Gas in Form einer Gaskappe. Bemerkenswert ist auch, daß der Unterschied zwischen Lagerstättendruck und Sättigungsdruck in der Nähe der Randwasserzone am größten ist. Hieraus folgt praktisch, daß im strukturellen höchsten Teil der Lagerstätte das Ansetzen einer Bohrung immer unwirtschaftlicher sein wird, da hier am ehesten eine Verschwendung des Gasgehaltes eintritt. Alles in allem zeigt sich, daß die Bedeutung des Gases in einer Lagerstätte für die Gesamtausbeute nicht hoch genug zu bewerten ist. Vor allem darf nichts unterlassen werden, um den Gasgehalt in einer Lagerstätte möglichst hoch zu halten. **Falke.**

**Müller, W.:** Über den wechselvollen chemisch-physikalischen Charakter der Paraffinabscheidungen in den Sonden. (Öl und Kohle. 44. Jg. 1944. H. 27/28.)

Paraffinreiche Rohöle erschweren die Förderung, da besonders infolge der auftretenden Abkühlungserscheinungen während des Förderns wachsartige Ablagerungen sich bilden können, die das Sondenrohr verstopfen. Teilweise steigt mit der Tiefe der Paraffingehalt der Öle. Um die o. a. Schwierigkeiten weitgehendst zu beheben, ist es erforderlich, die veränderlichen Eigenschaften der Öle während des Förderns und die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Paraffine, die eine Mischung einer großen Anzahl von Kohlenwasserstoffen darstellen, zu kennen. Für die Abscheidung von Paraffinen, die in ihrer Menge und ihren physikalisch-chemischen Charakter je nach den vorhandenen Paraffinen, dem Vorhandensein bestimmter Kategorien der sie aufbauenden Kohlenwasserstoffen einschließlich der Wirkung anderer Fremdstoffe, z. B. Asphalt, verschieden sein kann, ist das Gas/Öl-Verhältnis als bestimmender Faktor der Gasexpansion und somit der Abkühlung des Öles sehr wichtig. Es ergibt sich daraus die Notwendigkeit, stets das Gas/Öl-Verhältnis zu überwachen und darüber hinaus besonders jene Stellen, wo bevorzugt Paraffinabscheidungen stattfinden, um bei Sonden mit paraffinreichem Öl einer hieraus evtl. folgenden Abnahme der Porosität des Speichergesteins und damit einem Produktionsausfall entgegenzutreten zu können. **Falke.**

**v. Thyssen-Bornemisza, Stefan:** Eine spezifische Reaktion auf die leichtflüchtigen Bestandteile von Erdöl. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 9/10.)

Ob die im Boden oder Bohrloch auftretenden, gasförmigen Kohlenwasserstoffe (meist Methan) von einer Erdöllagerstätte kommen oder anderen Ursprung haben, läßt sich nicht ohne weiteres nachweisen. Tatsächlich kann man aber eine spezifische Indikation auf biologischer Grundlage auf Gase erhalten, die von Erdölen abgegeben werden. Diejenigen Gasgemische, die auf Pflanzen einwirken, enthalten stets Äthylen, wenn auch in geringen Mengen. Außer Äthylen haben sich noch Azetylen, Propylen, Butylen und Kohlenmonoxyd als wirksame Stoffe herausgestellt. Verf. schildert dann einige durchgeführte Versuche, die klare Ergebnisse gezeigt haben, und zwar auch insofern, als bei Verwendung von raffiniertem Rohöl keine Wachstumshemmungserscheinungen auf-

traten. Diese pflanzenbiologischen Reaktionen können also als eine wichtige Ergänzung der anderen Untersuchungsmethoden nach Kohlenwasserstoffen angesehen werden.

Falke.

### Petrographie und Mikropaläontologie der Bitumengesteine.

**Bettenstaedt, F.:** Neues aus der angewandten Mikropaläontologie. Nordwestdeutsches Paläocän und Eocän, Methodisches. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 5/6.)

Zuerst geht Verf. auf einige methodische Fragen bei der Gliederung des Bohrprofils ein. Die Tatsache, daß man im Tertiär jetzt nicht mehr fortlaufend kernt, sondern nur noch Kontrollkerne zieht, hatte die Möglichkeit der stratigraphischen Eingliederungsarbeit in gewisser Hinsicht eingeschränkt. Inzwischen wurden andere Gliederungsmethoden entwickelt. Die wichtigsten sind: 1. Die Verknüpfung von Diagrammen elektrischer Bohrlochmessungen, vor allem der Porositäts- und Widerstandskurven von SCHLUMBERGER-Diagrammen. 2. Die mikrofaunistischen Untersuchungen von Spülproben-Schlämmrückständen. 3. Die Beobachtung der Dickspülung auf Änderung ihrer Farbe usw. und die petrographische Bearbeitung von Spülproben. 4. Die Beobachtung der Bohrfortschritte, des Bohrverlaufes und der Abnutzung des Meißels. 5. Petrographische Untersuchungen. 6. Geophysikalische Meßergebnisse. 7. Sedimentpetrographische Untersuchungen. Das höchste Maß an Sicherheit in der Eingliederung des Bohrprofils wird dann erreicht, wenn man alle Methoden berücksichtigt und dann die einzelnen Bohrprofile miteinander vergleicht. In mikropaläontologischer Hinsicht ist es auch von Vorteil, jeweils eine zweite Probeserie durchzuprüfen.

Mit Hilfe dieser Methoden war es trotz ungünstiger Beobachtungsgrundlagen möglich, neue stratigraphische Ergebnisse im nordwestdeutschen Tertiär zu gewinnen.

Unter Beigabe einer Übersichtstabelle behandelt Verf. zuerst die Vertikalverbreitung einzelner Mikrofossilien in den alttertiären Schichten. Hierbei wird besonders herausgestellt, daß sich das Untereocän 1 durch seinen Mikrofossilbestand außerordentlich scharf von den anderen Eocänstufen abhebt. Diese Besonderheit wird mit den Verhältnissen des Untereocäns in Zusammenhang gebracht, die möglicherweise ein Massensterben von Plankton und ungünstige Lebensbedingungen für Benthos aufgewiesen haben. Durch den auffallenden Wechsel von charakteristischen Mikrofossilgemeinschaften läßt sich das petrographisch ziemlich eintönige Tertiär recht gut gliedern, wie Verf. zeigt. Anschließend kommt er dann auf die Faziesähnlichkeit im Paläocän und Eocän zu sprechen. Paläocän, Untereocän 3 und Obereocän zeichnen sich durch eine reiche Kalkschalerfauna aus. Demgegenüber sind Untereocän 1, 2 und 4 durch Fossilarmut bzw. eintönig durchlaufende Sandschalerfauna gekennzeichnet. Hierbei treten faunistisch wie petrographisch in den einzelnen Stufen fast übereinstimmende Züge auf. Diese Ähnlichkeiten und Übereinstimmungen sprechen für einen Wechsel von Faziesbildern. Ein Beispiel hierfür ist die besondere Fossil-

gemeinschaft der Scheibendiatomeenfazies des Untereocäns 2, die viele Fossilelemente mit manchen Rückständen des Untereocäns 4 gemeinsam hat. Die gleiche Fazies liegt auch im Obereocän vor. Die Aufeinanderfolge der mikropaläontologischen Faziesbilder ist durchaus gesetzmäßig und die vertikale „Faziesgliederung“ hat sich in zahlreichen Bohrungen Nordwestdeutschlands bestätigt. Deshalb dürfte sie auch stratigraphisch gleichwertige Grenzen vermitteln, zumal in diesem Raum ein einheitliches Sedimentationsbecken vorliegt. Damit stellen sich die Mikrofossilgemeinschaften der horizontalen, petrographischen Faziesänderung gegenüber als faziesbrechend heraus. In dem Gegensatz kalkig, sandig-glaukonitisches Obereocän und tonigkalkarmes Paläocän und Untereocän kommt nach dem Verf. ein regional wirkender Faktor zum Ausdruck, der nach ihm in epirogenen Bewegungen (Wassertiefenschwankungen) zu suchen ist. Dabei spricht das Auftreten wärmeliebender Faziesfossilien des Flachwassers im Obereocän für ein ziemlich flaches, strömungsreiches und gut durchlüftetes, wärmeres Wasser, im Paläocän und Untereocän das Vorherrschen von kalkfreien Tonsteinen mit wenigen Feinsandschmitzen für schwache, unregelmäßige Grundströmung, die Sandschalerfauna für kühles oder tieferes Wasser, die nordischen Mollusken im Londonon für niedrige Temperaturen, die Sedimentation von Mikroplankton für ruhiges Bodenwasser und die Seltenheit von Megafossilien für geringen Sauerstoffgehalt.

Aus der allgemeinen Beschaffenheit der einzelnen Alttertiärstufen läßt sich folgern, daß die einzelnen Alttertiär-Meere mit zunehmender Wassertiefe in folgende Reihe zu ordnen sind:

Obereocän

Paläocän, Untereocän 2 und 3

Untereocän 1 und 4.

Abschließend bespricht Verf. die Unterteilung des Eocäns.

Falke.

**Fabian, H. J.:** Entwicklung und Stand der Mikropaläontologie in den rumänischen Erdölgebieten. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 13/14.)

Seitdem sich das Interesse den miocänen und pliocänen Ablagerungen zuwendet, hat man sich auch eingehender mit der Mikropaläontologie beschäftigt, da man hier nicht, im Gegensatz zum Pliocän, mit einer Megafauna stratigraphisch arbeiten kann. Infolgedessen gab es bisher nur eine dürftige Literatur über die rumänische Mikrofauna. In dieser Hinsicht ist nun in neuerer Zeit ein gründlicher Wandel eingetreten, und zwar auch insofern, als jetzt fast jede Erdölgesellschaft in Rumänien über ein Laboratorium für Mikropaläontologie verfügt.

Ältere Schichten als Oberkreide sind bisher mikropaläontologisch nicht mit besonderem Erfolg untersucht worden. Erst mit den roten Mergeln des Senons setzte eine erfolgsversprechende Arbeit ein. Es konnte eine reiche Fauna (u. a. *Rosalina linnei* D'ORB. usw.) bestimmt werden.

Paläocän ist im Karpathenbereich bisher nicht nachgewiesen worden. Das mächtige Eocän führt in und außerhalb der Flyschfazies, wenn auch

in unterschiedlichem Grade, Großforaminiferen. In den obereocänen Flyschmergeln der Moldau und Muntenia überwiegt eine Sandschalerfauna. Oligocänflysch ist abgesehen von eingeschwemmtem Material frei von einer Mikrofauna. Erst die Cornuschichten führen wieder lageweise Mikrofossilien. Arm daran ist das Unter- und Mittelmioocän. An der Grenze Helvet/Torton besitzt der Globigerinenmergel eine beschränkt leitende Bedeutung. Torton enthält eine marine Mikrofauna, in ihm liegen im Banat und Siebenbürgen klassische Fundpunkte vor. Hinsichtlich der Mikrofossilien macht sich deutlich die Grenze marines Torton/brackisches Sarmat bemerkbar, indem zahlreiche Arten verschwinden. Ende des Untersarmats tritt eine Verarmung der Fauna ein, die bis zum Obersarmat anhält, wo offenbar nur noch Ostracoden vorhanden sind. Im unteren Mäot taucht nochmals *Rotalia* massenhaft auf. Im oberen Pont ist sie noch z. T. vorhanden. Für die Gliederung des Pliocäns eignen sich am besten die Ostracoden, die den vom Wiener Becken bekannten Formen nahestehen.

Falke.

**Keil, K.:** Neuere Feststellungen über das Vorkommen von bituminöser Substanz im erzführenden Dolomit Oberschlesiens. (Zs. prakt. Geol. 1944. H. 3.)

Im nicht gestörten Dolomit-Kalkstein auf der Alt-Bleischarley- und auf der Boleslaus-Grube treten bituminöse Bänder als Hüllen von feinschaliger Zinkblende auf. Z. T. finden sie sich auch in feinen Lagen inmitten des Erzes. Diese Feinschichtung weist auf einen bestimmten Rhythmus in der Erzbildung hin. Diese Tatsache mag für die Erklärung der Entstehung der oberschlesischen Bleilagerstätte von Bedeutung sein.

Falke.

**Schumann, H.:** Über die Bestimmung des Nutzporenraumes von Gesteinen. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 3/4.)

Die Fähigkeit eines Gesteines, Erdöl in sich aufzunehmen, hängt von der Größe des vorhandenen, frei zugänglichen Porenraumes ab, d. h. von dem Raum, der von der Gesamtheit aller nicht abgeschlossenen Poren gebildet wird, die durch Klüfte usw. mit der Grenzfläche des Gesteins in Verbindung stehen. Diesen Raum nennt man Nutzporenraum. Zu seiner Bestimmung sind im Sedimentpetrographischen Institut der Universität Göttingen zwei Verfahren ausgearbeitet worden, die im einzelnen näher beschrieben werden.

Falke.

**Berthelot, Ch.:** Schistes bitumineux, asphaltés, pétrole. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 115.)

Kurzer Bericht aus Dunod, Paris 1943 von F. GLOECKNER. Petrographie, Chemie, Untersuchung und Bewertung, Bergbau, Verwertungsanlagen und Terminologie der bituminösen Schiefer. Die Lagerstätten von Estland, USA., Mandschurei, Schweden, Tschechoslowakei, Kanada, Australien, Belgisch-Kongo, Frankreich, Marokko und Schottland sind beschrieben. Statistische Angaben.

Die Bitumina und Asphalte werden definiert, ihre Lagerstätten in Trinidad, Frankreich, Marokko, Algerien, Tunesien, Madagaskar und Ragusa beschrieben.

Dann wird das Erdöl definiert, die Art seiner Vorkommen, die geophysikalische Erforschung, Bewertung und Wirtschaft behandelt. Die Lagerstätten von Frankreich und Marokko werden beschrieben, sowie das in Frankreich angewandte Aufsuchungs- und Bohrverfahren. Viele sonst in der Literatur zerstreute Angaben sind zusammengefaßt.

M. Henglein.

### Geologie und Tektonik der Bitumenlagerstätten.

**Brockamp, E.** (in Zusammenarbeit mit **G. Berg, H. P. Mojen, A. Schröder, K. Staesche, R. Teichmüller** und **F. Thiergart**): Zur Paläogeographie und Bitumenführung des Posidonienschiefers im deutschen Lias. (Arch. f. Lagerstättenforsch. 77. 1944. 60 S. Mit 27 Abb.)

Der als Ölschiefer bekannte Posidonienschiefer im Lias- $\epsilon$  hat neuerdings große Bedeutung erlangt und es sind in den letzten Jahren sehr zahlreiche Untersuchungen der verschiedensten Art und in den verschiedensten Gebieten Deutschlands angestellt worden. Die im Reichsamt für Bodenforschung zusammenlaufenden Ergebnisse werden hier in dankenswerter Weise veröffentlicht und zusammengefaßt. Der Hauptwert ist auf die allgemeine Frage gelegt, ob nach der ursprünglichen Ansicht von POMPECKJ die Posidonienschiefer mit dem Faulschlammgerel des Schwarzen Meeres faziell identisch sind. Es wird zunächst der Raum betrachtet, in dem der Posidonienschiefer abgelagert wurde und die Paläogeographie der Lias- $\epsilon$ -Zeit dargelegt, im süddeutschen und im niedersächsischen Becken. STAESCHE und TEICHMÜLLER untersuchten das Klima zur Zeit des tieferen Jura und die Hydrographie des Posidonienschiefermeeres. Es wird sodann das Gestein selbst näher betrachtet, insbesondere die Bitumenführung des Posidonienschiefers. Die Schiefer sind in Norddeutschland und Süddeutschland bemerkenswert gleich petrographisch zusammengesetzt. Der Ölgehalt ist unabhängig von der Entfernung zur einstigen Küste, von der heutigen Tiefenlage und der tektonischen Beanspruchung des Schiefers. MOJEN untersuchte das chemische Verhalten der Bitumina und fand: Der Gehalt an organischer Substanz und an Schwefel sinkt mit zunehmendem Kalkgehalt, der Anteil des schwerbaren Bitumens in der organischen Substanz ist um so größer, je kalkreicher die Schicht ist; das Eisen im Posidonienschiefer ist nur zum Teil an Schwefel gebunden. Weiterhin wurden von A. SCHRÖDER die Gehalte des Posidonienschiefers an Spurenmetallen zusammengestellt. Es wurden hauptsächlich dazu die Befunde der Mineralogischen Studiengesellschaft zu Freiburg i. Br. (Untersuchungen von H. SCHNEIDERHÖHN, LEUTWEIN und PRELL), die noch unveröffentlicht waren und demnächst in großem Zusammenhang mit zahlreichen anderen Sedimentuntersuchungen veröffentlicht werden, benützt. Es handelt sich

hauptsächlich um die Spurenmetalle Vanadium, Molybdän, Chrom, Nickel und Kupfer. Ihre Gehalte entsprechen den Gehalten, wie man sie aus typischen Faulschlammgesteinen kennt.

Die Petrographie des Posidonien-schiefers wird von G. BERG behandelt. Die Bestandteile sind Ton, Kalk, Pyrit, Muschelschalen, ferner Pollen, Sporen, Kutikeln, Bitumen. Die Untersuchung wurde hauptsächlich im Dünnschliff durchgeführt. [Anschliff-Untersuchungen dieser Gesteine liefern wesentlich klarere Strukturbilder. Ref.]

Weiterhin behandelt THIERGART die Pflanzenreste des Posidonien-schiefers. Ein großer Teil der Pollen, Sporen und des Häcksels wurde in Salzsäurepräparaten und Flußsäurerückständen isoliert und konnte in ihrer Struktur und der Art nach erkannt werden.

Der Rückblick von B. BROCKAMP befaßt sich vor allem mit der Sedimentation und Diagenese des Posidonien-schiefers und vergleicht ihn mit den Ablagerungen im Schwarzen Meer. Der heutige Bitumengehalt ist nur ein Rest des früheren. Der Vergleich mit den Sedimenten des Schwarzen Meeres zeigt, daß die Sedimente des Posidonien-Meeres große Ähnlichkeit mit diesen Ablagerungen hatte. Sapropel und Gyttya lösen in beiden Fällen gesetzmäßig einander ab. Beide sind Ablagerungen eines Nebenmeeres, das durch große nährstoffreiche Süßwasserzuflüsse vom eurasiatischen Festland gespeist wurde, beide gehören der großen Lebens- und Lagerstättengemeinschaft der Bakterien des Schwefelkreislaufs an. Ein kleiner Unterschied liegt in ihrer beiderseitigen tektonischen Stellung. Während die heutigen Ablagerungen des Schwarzen Meeres und auch die entsprechenden viele hundert Meter mächtigen nordkaukasischen Tertiärsedimente Ablagerungen einer geosynklinalen Zone und damit eine großartige Stillwasserbildung sind, ist der geringmächtige Posidonien-schiefer nur das Sediment eines epikontinentalen Schelfmeeres.

H. Schneiderhöhn.

### **Bildung und Umbildung der Bitumina und Bitumenlagerstätten. Wanderung der Bitumina.**

**Ygberg, E. R.:** Einige ölgeologische Probleme. (Stockholm. Tekn. Tidskrft. 1942. Vergsvet. 1—6.)

Für die Ölgeologie ist der Unterschied zwischen Gyttya und Faulschlamm von wesentlicher Bedeutung. Aus Gyttyagesteinen stammen Ölschiefer, die nur durch Destillation ihr Öl abgeben. Das in der Erde vorkommende freie Öl stammt dagegen ohne Ausnahme aus Sapropelgesteinen. Die Bildungsprozesse des Öles sind noch sehr lückenhaft bekannt. Die geophysikalischen Methoden für das Auffinden von Öllagerstätten sind jetzt fast ausnahmslos begrenzt auf Messungen von der Refraktion und Reflexion der seismischen Wellen. Die geologischen Verhältnisse der verschiedenen Ölfelder der Welt sind zum Schluß behandelt. (Nach Ref. des Verf.'s in Geol. För. i Stockholm Förh. 65. 1943. 350.)

H. Schneiderhöhn.



v. Stahl, A. E. W.: Zur Frage der Entstehung des Erdöls durch die Verflüssigung der Steinkohle. (Zs. prakt. Geol. 1944. H. 1.)

Unter Anführung einiger Beispiele aus dem russischen Gebiet glaubt Verf. die Entstehung des Erdöls aus der Steinkohle, möglicherweise auch aus der Braunkohle in der Tiefe der Erde ableiten zu müssen. Er ist der schon häufig widerlegten Ansicht, daß die Verflüssigung infolge der Absorption des Schwefels aus dem  $H_2S$  und des Freiwerdens des Wasserstoffes und Vereinigung des letzteren mit dem Kohlenstoff der Kohle entstanden ist.

Falke.

## Erdöllagerstätten, regional.

### Gesamterde.

N. N.: Erdölvorräte der Erde. (Zs. prakt. Geol. 51. 1943; Lagerst.-Chronik 134.)

Eine U. S. amerikanische Schätzung der natürlichen Erdölvorräte zeigt, daß trotz der starken und fast stetig wachsenden Förderung erstaunlicherweise der Weltvorrat an Erdöl immer größer wird. Vor noch nicht zehn Jahren wurde der Welt-Erdölvorrat auf knapp 4 Milliarden t geschätzt, heute auf das Doppelte.

|                           |              |                           |              |
|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| U. S.-Amerika . . . . .   | 2850 Mill. t | Übertrag . . . . .        | 7312 Mill. t |
| Persischer Golf . . . . . | 2300         | Trinidad . . . . .        | 34           |
| USSR. . . . .             | 1210         | Peru . . . . .            | 23           |
| Venezuela . . . . .       | 780          | Canada . . . . .          | 18           |
| Mexiko . . . . .          | 100          | Burma u. Indien . . . . . | 22           |
| Columbien . . . . .       | 72           | Ägypten . . . . .         | 11           |
|                           | <hr/>        |                           | <hr/>        |
|                           | 7312 Mill. t |                           | 7500 Mill. t |

Die europäischen Vorkommen sind dabei nicht beachtet. Die planmäßige Treibstoffwirtschaft im neuen Europa beschreitet unter wachsendem Anschluß raumfremder Mächte aussichtsreiche Zukunftswege.

M. Henglein.

### Deutsches Reich.

Schumann, H.: Schwermineral-Untersuchungen an Cornbrash-Sandsteinen Nordwestdeutschlands. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 19/20.)

Aus der Gegend zwischen Nienburg—Wahrenholz im östlichen Abschnitt des niedersächsischen Beckens und von Quakenbrück und Neustadtgöns im W des niedersächsischen Beckens wurden Gesteinsproben des Cornbrash hinsichtlich ihres Schwermineralgehaltes untersucht. Die Proben aus dem östlichen Gebiet weisen neben Kalifeldspat und Magnetit vor allem Epidot-, die aus dem westlichen Zirkon-Vormacht auf. Die

Mineralien der letzteren Gruppe müssen nach dem Grad ihrer Abrollung einer höheren Transportbeanspruchung ausgesetzt gewesen sein. Die Verschiedenheit zwischen O und W ist darauf zurückzuführen, daß der westliche Teil des Festlandes als Lieferant eine Sedimentdecke trug. Außerdem haben die Untersuchungen den Beweis erbracht, daß die östlichen Punkte näher, die westlichen ferner den jeweiligen Küstenlinien gelegen haben müssen.

**Falke.**

**Mojen, H. P.:** Über das Erdölvorkommen im Gebiet von Zeitz und Weißenfels. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 17/18.)

In der Gegend von Weißenfels und Zeitz gibt es mehrere Wasserbrunnen, auf deren Wasserspiegel sich laufend beachtliche Mengen Öl und Paraffin abgelagerten. Diese Öle konnten entweder den natürlichen Ausbiß einer Lagerstätte darstellen, oder sie waren Abfallprodukte der ortsansässigen Industrie, da sich die Brunnen in unmittelbarer Nähe einer alten Paraffinfabrik befanden. Wie aus dem einschlägigen Schrifttum hervorgeht, ist man über den Ursprung des Öles noch sehr geteilter Meinung. Auch die chemischen Untersuchungsergebnisse von den anfallenden Ölproben, die von den verschiedensten Seiten aus untersucht worden sind, waren nicht eindeutig. Im Vergleich mit ihnen ging aus eigenen Untersuchungen hervor, daß bei allen untersuchten Produkten eine ähnliche Zusammensetzung vorgelegen hat (gleiche Farbe, gleiches spez. Gewicht, Fehlen von Asphaltstoffen, positiver Ausgang der Diazoprobe nach GRAEF, negative Ergebnisse bei der Kreosotbestimmung). Zur Entscheidung der Frage, ob Erdöl- oder Braunkohlenteerprodukt, mußte eine Elementaranalyse zur Feststellung des Sauerstoff- und Kreosotgehaltes, der in nachweisbaren Mengen nur bei Braunkohlenteer auftritt, durchgeführt werden. Es zeigte sich, daß sämtliche Proben einen für Erdöl viel zu hohen Sauerstoffgehalt (5%), ungewöhnlich hohe Werte hinsichtlich der Jodzahl und niedrige betreffs des Anilins aufwiesen. Die Feststellung, daß die untersuchten Proben verhältnismäßig reich an zyklischen bzw. aromatischen Kohlenwasserstoffen sind, andererseits einen ausgesprochen hohen Gehalt an festen Paraffinen haben, steht in direktem Gegensatz zu den bisherigen Erfahrungen über den Aufbau von Erdölen, stimmt aber mit jenen Verhältnissen überein, wie sie bei Braunkohlenteerölen üblich sind. Obwohl alle bei den Ölproben gefundenen Anzeichen auf Abkunft von Braunkohlenteerölen hinweisen, so stehen dem doch 3 Tatsachen entgegen: 1. Fehlen des Kreosotgehaltes, 2. optische Aktivität der Öle, 3. die bisher angefallene Menge (150 t in 10 Jahren).

Zu 1. besteht die Möglichkeit, daß die sehr reaktionsfähigen und empfindlichen Kreosotverbindungen, jahrelang in der Erde gelagert, polymerisiert sind oder mit dem Kalkgehalt des Bodens durch Bildung von Phenolaten reagiert haben, d. h. also aus den Originalprodukten verschwunden sind. Nun ergaben aber alle Destillate der Ölproben einen eindeutigen Nachweis von Kreosot. Diese Tatsache ist so zu erklären, daß die sehr empfindlichen, im Kreosot enthaltenen Phenole im Laufe der Zeit mit dem Teer in Reaktion traten und dabei Körper bildeten, die

nicht mehr auf den normalen Nachweis von Kreosot ansprechen. Durch die mit der Destillation verbundene Temperaturerhöhung liegen die Phenole wieder in ihrer ursprünglichen Form vor, so daß sie nachgewiesen werden konnten. Das Vorkommen von Kreosot weist nun eindeutig auf Abkunft von Braunkohlenschwefel hin.

Zu 2.: Bei technischen Produkten ist optische Aktivität etwas Ungewöhnliches. Nach dem Verf. ist sie im vorliegenden Falle dadurch zu erklären, daß sich die Sickeröle in der Erde mit bituminösen Substanzen gemischt haben, die fast stets optisch aktiv sind bzw. kann dies auch auf bakteriellem Wege geschehen sein.

Zu 3.: Die gewonnene Menge erscheint nicht zu hoch, wenn man den täglichen Verlust bei einer Paraffinfabrik berücksichtigt.

Abschließend weist Verf. auf die z. T. gute Übereinstimmung der Analyse der „Öle“ mit jenen aus frischem Braunkohlenschwefel des gleichen Revieres hin.

Falke.

### Estland.

**Kegel, K.:** Estländischer Brennschieferbergbau. (Ber. Freiburger geol. Ges. 20. 1944. 7.)

Einen wesentlichen Anstoß zur Steigerung der nur an einigen Stellen wenig genutzten Ölschieferlagerstätten Estlands brachten die kriegsbedingten Versorgungsschwierigkeiten der Stadt Petersburg, sowie der im Baltikum und in Finnland gelegenen Städte mit Heizmaterial in den Kriegsjahren 1915—1918 als auch in den ersten Jahren nach 1918. Nur als Brennschiefer bis zu diesem Zeitpunkt verwendet, hatte doch die starke Förderung eine grundsätzliche Klarstellung der Lagerungsverhältnisse und ihrer Verwendungsmöglichkeit gebracht. Der estnische Staat hat den Ölschieferbergbau kräftig gefördert. Die Verschmelzung und Verarbeitung der Schmelzprodukte zu Öl und Benzin wurde entwickelt. Im zweiten Weltkrieg wurde die Gewinnung und Verarbeitung der estnischen Ölschiefer ganz erheblich ausgedehnt.

Die Schiefer gehören dem ordovicischen Cambro-Silur an und treten in der Nähe des Finnischen Meerbusens zu Tage. Das Ausgehende ist nordwestlich von Wesenberg (Rakvere) festgestellt und streicht von hier in einigen Windungen ostwärts, und zwar nördlich Sonda, Kiviöli und Nomme. Hier biegt es nach NO und nördlich Kuckers nach SO um und überschreitet nördlich Usdna den Narwafluß. Das Ausgehende setzt dann halbwegs zwischen der Stadt Narwa und dem Orte Slanzy über den Pljussafluß nach O fort. Ebenso wie die W—O-Ausdehnung ist auch die N—S-Ausdehnung der Kuckersitlagerstätte noch nicht genau festgestellt. Bei der außerordentlich großen O—W-Ausdehnung ist auch mit einer Ausdehnung der bauwürdigen Lagerstätte nach S in einer Breite von 30—40 km zu rechnen. Anscheinend tritt nach S eine allmähliche Vertaubung ein. Nach LUTZ umfaßt die industriell verwertbare Lagerstätte eine Fläche von  $120 \times 30 = 3600 \text{ km}^2$  mit rund  $1,8 \text{ t/m}^2$ , also insgesamt 6,5 Milliarden t Schiefer.

Die Lagerstätte besteht aus einer durch mehrere Kalksteinmittel getrennten Flözfolge von durchschnittlich etwa 2,5—3 m Gesamtmächtigkeit, wovon 65—75 % auf Ölschiefer und 35—25 % auf Kalkstein in der Regel entfallen, welch letzterer teilweise bituminös ist. 8 Flöze werden unterschieden. In der Richtung von W nach O zeigt sich die Verschiebung der Bauwürdigkeit sehr deutlich. Im Mittel haben die Schiefer 34—37 % organische Substanz, wovon man durchschnittlich 64—66 % an Öl erhält. Am Ausgehenden entlang werden die Schiefer bis zu einer Deckgebirgsüberlagerung von etwa 6—7 m im Tagebau abgebaut. Vorwiegend findet jetzt der Abbau im Tiefbau statt, und zwar nur in geringen Tiefen. Die im alt-sowjetischen Gebiet in den Jahren vor 1940 begonnene Anlage zu Slanzy hat 80 m Tiefe erreicht.

Verf. geht auf die hydrogeologischen Verhältnisse näher ein. Die Schichtfolge besteht vorwiegend aus Kalken, mit denen nur wenige tonige, wasserundurchlässige Schichten in größeren Abständen wechsellagern. Die Kalke sind mehr oder weniger karvernös und klüftig, also wasserdurchlässig, zum Teil auch mergelig-tonig und undurchlässig. Wenig gestörte Tektonik; nur bei Vivikonda ist eine wahrscheinlich durch Eisdruck bewirkte Faltung von wenigen Metern Ausmaß festgestellt. Bei Slanzy hat der Grundwasserhorizont beim Schachtabteufen einige Schwierigkeiten verursacht. Die Tiefbohraufschlüsse bei Kiviöli, Kohtla—Järve u. a. o. sind in größerer Tiefe unterhalb der Ölschieferflöze noch einige Grundwasserhorizonte festgestellt, von denen der oberste etwa 50—60 m unter den Flözen liegt. Diese Horizonte liegen unterhalb des Meeresspiegels. Es handelt sich offenbar um eine ausgedehnte, ost-westlich streichende Mulde, deren Nordflügel etwa durch die Südküste des Finnischen Meerbusens gekennzeichnet ist, während der Südflügel weit im S des Landes in höher gelegenem Tagesniveau zu Tage tritt oder hier von durchlässigen Schichten überdeckt wird. In den Ölschiefern treten mehr oder weniger senkrecht zur Schichtung verlaufende Klüfte und Sprünge von nur wenigen cm Sprunghöhe auf, und zwar auch im Hangenden und im Liegenden, wodurch eine gelegentliche Beeinflussung der Grundwasserhorizonte durchaus möglich ist. Druckspaltungen können die ganze Schichtenkomplexe umfassen und dadurch Verbindungen zwischen den einzelnen Grundwasserhorizonten bewirken oder begünstigen. Solche Spaltenzonen treten in Abständen von je etwa 200—400 m mit WNW—OSO-Streichen auf. Der Zusammenhang zwischen Aschengehalt und spezifischem Gewicht der Schiefer ergibt sich aus folgendem:

|                         |      |      |      |      |      |        |
|-------------------------|------|------|------|------|------|--------|
| ges. Aschengehalt . . . | 61,9 | 57,4 | 54,3 | 52,7 | 46,3 | 45,9 % |
| spez. Gewicht . . .     | 1,47 | 1,45 | 1,37 | 1,35 | 1,24 | 1,23   |

Die Ölschiefer haben im Durchschnitt etwa 40—50 % organische Substanz mit einem Heizwert von 8300—8700 WE. Von 200° C an entweicht Gas; bei 330° setzt die Ölentwicklung ein, die zwischen 370 und 400° ihr Maximum erreicht, sich bei 420—440° verlangsamt und bei 500° beendet sein dürfte. Der Schiefer muß bei der Schwelung möglichst schnell erhitzt werden, um eine

genügend feste Koksrinde zu erzeugen, ehe der Kern der Stücke erweicht. Besonders beim Feinschiefer macht sich diese Eigenschaft bemerkbar. Für den Feinschiefer, insbesondere als Pechersatz, hat sich ein umfangreiches Absatzgebiet neuerdings gefunden. Seine Aufbereitung durch Flotation ist mit gutem Erfolg durchgeführt worden. Es wurden Versuche durchgeführt, den Feinschiefer elektrostatisch aufzubereiten. Eine große Feinschiefermenge wird in den Industriefeuerungen Estlands und in der Zementfabrikation verbraucht. Die anfallende Asche ist zugleich ein vorzügliches Rohmaterial zur Zementherstellung.

Der in der Grube nach Ausscheidung der Kalkschichten und der innerhalb der Schiefer auftretenden Kalkkonkretionen gewonnene „sortierte“ Förderschiefer hat einen Kerogengehalt von 35—37%. Auch der Feinschiefer hat denselben Gehalt. Der „unsortiert“ aus der Grube geförderte Schiefer hat im Mittel etwa 26—29% organische Substanz. Verf. schildert nun die Leistung der Grubenbelegschaft und der Generatoren. Wichtige Zahlen für den wirtschaftlichen Vergleich werden gegeben:

1. 1,6 t unsortierter Schiefer mit 27% organischer Substanz müssen gefördert werden, um durch Ausklauben oder durch Aufbereitung 1,0 t sortierter Schiefer mit 36% organischer Substanz zu erhalten.
2. Die Durchsatzgröße der Generatorenanlage muß auf das 1,36fache gesteigert werden, wenn sie bei der Verarbeitung unsortierter Schiefer die gleiche Ölproduktion erreichen soll.
3. Die Hauerleistung, die bei der Gewinnung unsortierter Schiefer gewichtsmäßig gegenüber der Gewinnung sortierter Schiefer auf das Doppelte steigt, steigt dann, auf die Ölausbeute bezogen, auf das 1,45fache.
4. Die Ölausbeute der Lagerstätte steigt durch die unmittelbare Verschmelzung unsortierter Schiefer auf das 1,32fache.

M. Henglein.

### Frankreich.

Schoeffler, J.: Les sondages aux gaz de Vaux-en-Bugey (Ain). (Ann. Mines, Dunod, Paris 1941. 205.)

Durch die Bohrungen wurde die Verlängerung des produktiven Karbons von Saint-Etienne und das häufige Auftreten von Erdgas festgestellt. Die gasführenden Schichten werden in Profilen dargestellt, Produktionszahlen und Analysen gegeben. Das Gas tritt in porösen Dolomiten der gipsführenden Trias auf und ist stark heliumhaltig.

M. Henglein.

### Spanien und Portugal.

N. N.: Die Mineralölwirtschaft Spaniens und Portugals im Kriege. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 3/4.)

In Portugal und Spanien widmet man dem Tankschiffbau größere Aufmerksamkeit zwecks Versorgung mit Mineralölen.

Spanien ist in seiner Versorgung völlig auf Einfuhr angewiesen. Sein Verbrauch ist heute größer als vor dem Bürgerkrieg, wo er 500 000 t betrug. Im Jahre 1942 wurden von der Cepsa, der einzigen Lieferantin der spanischen Monopolgesellschaft Campsa, 214 000 t Mineralöl eingeführt. Insgesamt konnte die Gesellschaft in ihrer Raffinerie auf Teneriffa 1942 nur 278 000 t gegenüber 355 000 t im vorhergehenden Jahre verarbeiten. Gegen die Abdrosselung der Öllieferung hat Spanien die schon allgemein bekannten Maßnahmen getroffen, unter denen der Bau von Tankschiffen — Spanien besitzt heute 17 Tankschiffe — als die wichtigste zu bezeichnen ist.

Noch größere Versorgungsschwierigkeiten hat Portugal aufzuweisen. Hier ist die Einfuhr von 200 000 t auf 43 000 t gesunken. Inzwischen ist aber durch die von Portugal getroffenen Maßnahmen eine Besserung auf seinem Ölmarkt eingetreten.

**Falke.**

### Rumänien.

**Patriciu, V.:** Die geologischen Grundlagen und die Entwicklung der rumänischen Erdölindustrie. (Ber. Freib. geol. Ges. 19. 1943. 36.)

Die Produktion Rumäniens betrug 1939 etwa 16,7% der Produktion Europas (einschl. Rußland) und 79,34% ohne die russische Produktion. Nur  $\frac{1}{5}$  hielt Rumänien für den Inlandsverbrauch zurück. Im Jahre 1935 war der Ausfuhrüberschuß an Erdölprodukten sogar größer als der der U.S.A.

Die Abhandlung ist eine zusammenfassende Betrachtung der wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Probleme. Die geologischen und geophysikalischen Untersuchungen haben in den letzten Jahren die Voraussetzungen geschaffen für eine intensivere Bohrtätigkeit. Das Problem des Ölmuttergesteins gab Anlaß zu lebhaften Erörterungen. In Südrumänien ist das Öl meist an pliocäne Schichten gebunden. In der Moldau kommen Ölsuren und -ansammlungen in allen Flyschformationen bis ins Miocän vor, während das Pliocän fast ölfrei ist. Dieses bildet zahlreiche Antiklinalen und kann durch die Salzaufbrüche und Störungen das aufsteigende Öl aufspeichern, während in den Ostkarpathen das Pliocän fast überall monoklinal liegt. MRAZEČ betrachtet die Cornu-Schichten eine als äquitane bezeichnete Übergangsstufe zwischen Oligocän und Miocän, als Ölmuttergestein. KREJCI sieht das untere Miocän als Ölmuttergestein an, MOCOVI die oligocänen Menilitschiefer. In den Zonen der diapirenen Falten wurde die Migration des Öles durch die Brüche der Durchspießungsfalten besonders begünstigt.

In den Südkarpathen entstand während der austrischen Faltung die getische Decke, die hier tiefer als in Oltenien liegt. Über die mesozoischen Schichten der Kristallinüberdeckung glitt während der savischen Faltung eine aus Gault und Cenoman bestehende Konglomeratmasse, die in der Stirnseite einige Schuppen mit jurassischen Klippen zusammengedrängt

hat. Das Autochthon von der Stirnregion besteht aus Sinaia-Schichten (Valanginien-Hauterivien), die sehr eng gefaltet und gleichzeitig aufgewölbt wurden. Über dieses Autochthon glitt die innere Decke der Flyschzone und besteht aus Sandsteinbänken vom Albien-Alder. Die Frontaldecke (Parautochthon) ist weniger gegliedert. Die nachhaltige Bewegung bewirkte eine Verdoppelung der Decke, wodurch das Albien auf das Paleogen zu liegen kommt. In Cornu findet sich die Stirnseite der gesamten Decke. Die äußerste tektonische Einheit ist mit miopliocänen Ablagerungen bedeckt. In ihrem nördlichen Teil ist das Ende der moldauischen, während der steirischen Faltung entstandenen Tarcău-Decke anzunehmen. Im S finden sich besonders ölführende miopliocäne Strukturen. Die Tektonik dieses Teils ist durch die hohe Salzplastizität gekennzeichnet. Nur bis zum Ansteigen der starren Tafel des Vorlandes sind die miopliocänen Strukturen zu erwarten. Dieses Vorland vertieft sich westwärts und steigt allmählich südwärts. In einigen Gegenden schafft der Deckenbau besonders günstige Bedingungen für die Ansammlung von Erdöllagerstätten. Die Stirnteile der Decken, wie die der Decke des Tarcău-Sandsteins, können für zukünftige Schürfungen dienen, weil wahrscheinlich das darunterliegende Oligocän produktiv ist, wie dies in Galizien oder bei Lucăesti Zemes und Bustenari in Rumänien der Fall ist. Von einer Kontinuität der Faltungen im miopliocänen Gebiet der Karpathen kann keine Rede sein. Es sind Bewegungen epirogener Art, die zwischen den zwei orogenischen Phasen erfolgten, welche die steirische und walachische Faltung hervorbrachten.

Verf. geht nun auf die Entwicklung der rumänischen Erdölindustrie ein. Im Jahre 1929 überschritt nach Einführung des Rotarybohrverfahrens die Gesamtproduktion zum ersten Male  $4\frac{1}{2}$  Mill. t als Folge der steigenden Erzeugung in Ceptura und Gura Ocnitei. 1930 überschritt die Produktion nach Entdeckung der Ölschichten aus der mäotischen Südfanke von Moreni  $5\frac{1}{2}$  Mill. t, 1931 auf über  $6\frac{1}{2}$  Mill. t, nachdem Boldești ein neues Feld auftrat. Im Jahre 1932 stieg und 1933 blieb die Produktion auf beinahe  $7\frac{1}{2}$  Mill. t als Folge der außerordentlich intensiven Ausbeutung von Gura Ocnitei und dank der günstigen Entwicklung von Boldești. 1934 stieg sie auf  $8\frac{1}{2}$  Mill. t durch Hinzutreten der Felder Răsvad, Viforăta und Aricești. 1935 trat als neues Feld Bucșani hinzu, so daß die Gesamtproduktion Rumäniens im Jahre 1936 8,7 Mill. t überschritt. Als Ergebnis dieser übereilten und anormalen Entwicklung sank die Produktion im Jahre 1937 um mehr als  $1\frac{1}{2}$  Mill. t. Sie ging 1938 nur um weitere 500 000 t zurück, da sich die Felder von Lilești—Tintea und Ceptura—Urlati günstig entwickelten. 1939 ging sie um etwa 360 000 t und 1940 auf etwa 2000 produzierenden Bohrungen auf etwa 5 815 000 t zurück. Das neue Feld von Tintea hat sich weiter gut entwickelt. Seit Ende 1941 steigt die Produktionskurve weiter an. In Tintea hat man von Anfang an die Bohrungen nur mit einem kleinen Gas/Öl-Verhältnis produzieren lassen. Als die Gasproduktion zu stark anwuchs, wurden die Bohrungen mit einem ungünstigen Verhältnis geschlossen. Man ließ dafür andere Bohrungen, welche tiefer auf der Struktur lagen, mehr produzieren. Aus den Druckabfallkurven ist zu entnehmen, daß ohne diese Maßnahmen der Ausbruch der Bohrungen bereits aufgehört

hätte. Man geht darauf aus, durch Einpressen von Gasen unter Druck bis zu 180—190 at eine teilweise Wiederherstellung des Lagerstättendruckes zu bezwecken.

Durch Gasinjektionen in die Lagerstätte soll der mittlere Ausbeutungskoeffizient von 40 % auf 60 % erhöht werden.

Vergleicht man die rumänische Produktion mit der Weltproduktion, so erkennt man, daß sie in einem viel schnelleren Rhythmus gestiegen ist. Sie wuchs im Jahre 1929 um 13 % gegenüber dem Vorjahr, die Weltproduktion nur 12 %. 1930 stieg sie um 10 %, während die Weltproduktion um 2,3 % abgenommen hat. Das gleiche gilt auch für die folgenden Jahre. Der schnelle Aufstieg brachte aber in Rumänien eine rasche Erschöpfung, ohne daß neue Felder erschlossen wurden. Ungeordnete Wirtschaftsverhältnisse und das Fehlen eines Gesamtwirtschaftsplanes waren die Ursache. Aber trotzdem ist es den rumänischen Erdöltechnikern gelungen, die Bohr- und Fördermethoden zu vervollkommen und zu rationalisieren.

An Hand von Beispielen wird die Auswirkung verschiedener Faktoren auf die zukünftige Entwicklung der rumänischen Erdölindustrie geprüft. Die Strukturen liegen im alten Fördergebiet, sind leicht zugänglich und erfordern keine sehr langen, neuen Leitungen für den Öltransport.

Miocäne Strukturen sind Märgineni, Westrumänien (Suta Seacă-Oltienien) und Moldau, die bisher nur wenig aufgeschlossen sind. Zur Aufrechterhaltung der heutigen Erdölproduktion sind in Zukunft mehr Aufschlußbohrungen durchzuführen. An Stelle der heute ausgebeuteten Pliocänvorkommen sind die Lagerstätten des Miocäns und Flyschs zur Ausbeutung heranzuziehen. Ihre Erdölansammlungen sind im allgemeinen unregelmäßiger verteilt als die des Pliocäns und durch einen geringeren Lagerstättendruck sowie durch eine geringere Förderung pro Zeiteinheit gekennzeichnet. Infolge der unregelmäßigen Verteilung der Lagerstätten müssen entsprechend mehr Aufschlußarbeiten geleistet werden als bisher.

Der erste Schritt für das Auffinden neuer Erdölgebiete wird sich auf die geologischen und geophysikalischen Arbeiten stützen. Entsprechend der geologischen Beschaffenheit dieser Gebiete ist die Bohrtechnik zu verbessern, besonders in bezug auf ein erleichtertes und verbilligtes Bohren im harten Gestein. Das neue Gesetz vom 17. Juli 1942 bedeutet vom wissenschaftlichen Standpunkt aus einen wichtigen Fortschritt. Unter „Struktur“ versteht das Gesetz jedes tektonische Element mit einheitlicher Akkumulation von Kohlenwasserstoffen. Durch das neue Gesetz wird das Wirtschaftsministerium befugt, Aufschluß- und Ausbeutungsrechte auf Staatsland zu erteilen, und zwar in Form von 1. Schürfbzirken mit einer Ausdehnung von 10 000—30 000 ha. 2. einzelnen, noch unerschlossenen, aber als ölhöfzig bekannten Strukturen, 3. Strukturen, die bereits aufgeschlossen oder zum Teil schon ausgebeutet worden sind, bei denen aber die Notwendigkeit besteht, die Ausdehnung der Öllagerstätte zu bestimmen. Die Abgrenzung der Strukturen wird von dem staatlichen Geologischen Institut bestimmt. Die Aufschlußarbeiten müssen spätestens 6 Monate nach Zuteilung des Schürfrechts beginnen und bis zur vollständigen Aufschließung



der gesamten Struktur fortgesetzt werden. Insgesamt sehen 309 206 ha in nächster Zeit ihrer Aufschließung entgegen. **M. Henglein.**

**Fabian, H. J.:** Das Miocän und Pliocän der rumänischen Erdölgebiete. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 25/26.)

Unter allen Formationen besitzt das Jungtertiär in Rumänien die größte Verbreitung und ist durch seine Salz-, Kohlen- und Erdölführung von außerordentlicher wirtschaftlicher Bedeutung. Die rumänischen Erdöllagerstätten sind ausschließlich an die präkarpathische Zone, bestehend aus Miocän und Pliocän, gebunden, die den Außenrand der Flyschkarpathen in einem fortlaufenden Streifen von Galizien über die Bukowina und die Moldau bis jenseits der sogen. Dambovitastörung, der Westgrenze der Flyschzone, begleitet.

Der Untergrund der präkarpathischen Zone baut sich wohl vorwiegend aus Eocän und Oligocän auf, die in einzelnen Auftragungen sichtbar sind die nach dem Verf. fälschlicherweise als tektonische Klippen gedeutet worden sind. Im übrigen ist man aber hinsichtlich des Untergrundes weitgehendst auf Vermutungen angewiesen. Das Liegende der miocänen „Salzformation“, bzw. auch „Salifer“ genannt, bilden die in das Oberoligocän zu stellenden 130—140 m mächtigen Cornuschichten. Sie bestehen aus einer Wechselagerung von dunklen, glimmerreichen, feinsandigen Tonen und kalkigmergeligen, feinkörnigen Sandsteinen. Die meist stark gestörten Schichten sind durchweg bituminös und sehr fossilarm. Stellenweise treten in den unteren Horizonten Gipsvorkommen auf, der sogen. untere Gips.

Diskordant über den Cornuschichten folgt die transgressive Konglomeratserie des Burdigals, nach Fundorten auch als Konglomerat von Brebu bezeichnet. In diesem Aufschluß weisen sie eine Mächtigkeit von 300 m mit Blöcken bis zu 1 m<sup>3</sup> Größe auf. Unter den Geröllen herrscht das Kristallin vor. In sie eingeschaltet finden sich graugrüne glimmerige Sandsteine mit kalkigem Bindemittel. Diese Schichtenserie ist im allgemeinen reich an Schwefelwasserstoff und Salzquellen nebst einigen Ölspuren. Sie führt einige Fossilien (*Pecten*-Arten, *Cerithien*, Turitellen). Ident mit diesen Schichten sind in der mittleren Moldau die sogen. Antal-Schichten oder besser bezeichnet, die grüne Serie des Miocäns, so genannt nach dem Auftreten von grünen Geröllen, die z. T. von den Grünschiefern der Dobrudscha, nach dem Verf. von Schwellen und Inseln des alten Geosynklinalbereiches, d. h. von Resten der variszischen Paläokarpathen abzuleiten sind. An ihrer Basis finden sich häufig Sandsteine und Tone. Im Zusammenhang mit diesen Konglomeraten prüft Verf. die Frage des Alters der Salze und kommt zu dem Schluß, daß die Hauptbildungszeit des Salzes in der Muntenia und Moldau bis zum Bezirk Bakau in die Zeit des Aquitans und untersten Burdigals fällt.

Aus der burdigalen Konglomeratserie entwickelt sich allmählich eine bis 500 m mächtige, gipsführende Sandstein-Mergelserie von roter Farbe, für die Verf. einige Beispiele anführt. Sie gehören in das Burdigal bis Unterhelvet. Diesen Schichtkomplexen gehören in der Moldau die von KREJCI-GRAF als Tetcani-Schichten bezeichneten Ablagerungen an. Diese

Schichten fehlen in der östlichen Oltenia. Ohne klare Grenze geht die rote Serie in eine graue von oberhelvetischem Alter über, die Mächtigkeiten bis 1100 m erreichen kann und aus  $\pm$  fossilreichen Mergeln, Kalksandsteinen, Tuffen und Gipsbänken in Wechsellagerung besteht. Salzquellen sind häufig. An der oberen Grenze dieser Serie erscheinen in der Muntenia, Oltenia und Moldau Dacittuffe und weißliche globigerinenreiche Mergel. In das oberste Helvet gehören auch die örtlich begrenzten Vorkommen der Rachitasu-Schichten, die sich aus einer 300 m mächtigen Folge von weißen Quarzsandsteinen zusammensetzen, und die sogen. Poduri-Schichten. Über die nach Ansicht des Verf.'s gültige Altersgliederung der untermiocänen Schichten gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

|          |          | Oltenia                              | Muntenia  | Moldau   |
|----------|----------|--------------------------------------|---|--|
| Miocän   | Torton   |                                      |   |  |
|          | Helvet   | Dacittuffe<br>Globigerin.-<br>Mergel | Dacittuffe<br>Globigerin.-Mergel                          | Rachitasu-Sdst.<br>Poduri-Dacit-<br>tuffe usw. Sch.  |
|          |          | Graue Serie<br>(mit Salz)            | Graue Serie   | Graue Serie  |
|          |          |                                      | Rote Serie  | Rote Serie<br>(mit Salz?)  |
|          | Burdigal | Konglomerate                         | Konglomerate  | Grüne Serie  |
|          | Aquitän  | fehlt                                | Salz mit Hüll-<br>gestein ?                               | Salz mit Hüll-<br>gestein ?  |
| Oligocän | Chatt    | fehlt                                | Cornu-Schichten<br>mit „unteren Gip-<br>sen“ und Salz (?) | Tone u. Gipse?<br>(Solont, Pietri-<br>cica usw.<br>Cornu-Schich-<br>ten im S noch<br>bei Lopatari) |

Die marine Transgression des Torton legt Verf. an dessen Beginn. Ein großer Teil dieser Ablagerungen ist der vorpliocänen Erosion zum Opfer gefallen, so daß es vom Eisernen Tor bis in die Moldau nur noch in einzelnen Inseln erhalten ist. Das sehr fossilreiche marine Torton besteht aus einer Folge von Kalkkonglomeraten, Kalksandsteinen und abschließend Mergeln. In das Torton gehören nach dem Verf. auch ein Teil der als „Buglow“ bezeichneten Schichten Südumäniens, die sich aus blaugrauen Mergeln mit eingelagerten Feinstsandfilmen zusammensetzen.

Eine ziemliche Verbreitung besitzt das z. T. 250 m mächtige Sarmat. Mit dem Untersarmat (Volhyn) beginnt die Regression, die bis Ausgang Pliocän anhält. Die brackischen, fossilreichen Schichten bauen sich aus Mergeln mit mürben Sandsteinen, mergeligen Sanden und oolithischen Sandsteinen mit plattigen Kalken auf. Da das „Buglow“ ein Faziesbegriff ist, liegt das Untersarmat dort, wo es unmittelbar auf höheres Torton folgt, konkordant über ihm, sonst diskordant über älteren Schichten. In der nördlichen Moldau nimmt das Untersarmat eine beherrschende Rolle ein. Hier treten auch stellenweise stärkere Schwefelwasserstoffquellen und Ölimprägnationen auf (Ewiges Feuer südlich Andreiasul). Das Mittelsarmat (Bessarab) ist in der Oltenia sehr mächtig entwickelt. Neben Konglomeraten, die in großer Mächtigkeit am Gebirgsrand auftreten, baut sich die Schichtenfolge vorwiegend aus Sandsteinen, Kalksandsteinen und z. T. aus oolithischen Kalken auf. Die Kalkfazies ist fossilreich. In der Muntenia ist es gegenüber dem Untersarmat regressiv, im N mehr kalkig-sandig, im S überwiegend kalkig. In der Moldau liegt das Mittelsarmat vorwiegend in Mergelfazies vor. Gegenüber dem Mittelsarmat ist das brackisch-limnische Obersarmat, das aus Mergelsanden und Sandsteinen besteht, ausgesprochen regressiv. Die lückenlosesten Ablagerungen finden sich in der Moldau.

Die wichtigsten Lagerstätten Rumäniens treten aber im Pliocän auf, und zwar im Mäot und Daz der Muntenia die bedeutendsten Erdöllagerstätten und im Daz große Braunkohlenvorkommen. Die maximale Mächtigkeit in der Oltenia beträgt 1300 m, in der Muntenia 2200 m, bei Ploesti 3200 m und am Milcov-Tal 7400 m. Von hier nimmt sie nach N ab. Von gelegentlichen Rückläufen abgesehen, hält im Pliocän die seit dem Sarmat einsetzende Regression an. Faziell vollzieht sich ein Übergang von brackischen über fluviatile zu terrestrischen Ablagerungen. Die faunistische Grenze des Pliocäns gegen das Sarmat ist durch den verschiedenen Typus der Säugetierfauna (Fauna von Pikerni) scharf. In stratigraphischer Hinsicht hat sie aber nicht die Bedeutung wie die Molluskenfauna. Der Bruch in der Molluskenfauna und ein Wandel in der Mikrofauna setzt eigentlich schon zwischen Mittel- und Obersarmat ein, so daß theoretisch-stratigraphisch die Grenze Sarmat—Pliocän an die Oberkante von Bessarab gelegt werden müßte. Verf. zieht aber vorläufig die Grenze Sarmat—Mäot mit Verschwinden der *Mastra bulgarica*. In der Oltenia ist die Grenze infolge Fossilmangels schwer zu ziehen, abgesehen von den Stellen, wo eine ausgesprochene Diskordanz vorliegt. Die stratigraphische Gliederung des Pliocäns stößt infolge des starken faziellen Wechsels auf große Schwierigkeiten.

Das Mäot folgt konkordant über Obersarmat oder diskordant über Mittel- bzw. Untersarmat, Torton, Untermiocän oder, in wenigen Fällen, den Flyschdecken. Die Mächtigkeiten schwanken in großen Grenzen (150—1300 m). Nach N nimmt sie auf 0 m ab, nach O verringert sie sich ebenfalls. In der Oltenia, wo das Mäot aus Mergeln, Kalksandsteinen, oolithischen Sandsteinen und Sand, z. T. auch aus Geröllagern besteht, ist die für die Muntenia mögliche Gliederung in unteres und oberes Mäot infolge des starken faziellen Wechsels nicht durchführbar. In der Muntenia

ist das Mäot der Hauptölträger. In die dort anstehenden Mergel sind verschiedene Sandlinsen eingeschaltet. Der Sandgehalt nimmt nach dem Hangenden ab. Das untere Mäot beginnt mit der „Liegenden Süßwasserbank“, darüber folgen die sogen. Dosinien-Schichten, die in der östlichen Muntenia z. T. durch landschneckenführende Schichten = *Helix*-Schichten vertreten sein können. Das obere Mäot = Moldav greift über das untere hinaus. Seine Mächtigkeit nimmt von W nach O zu. Gesteinsmäßig setzt es sich aus blaugrauen, sandigen Mergeln, blaugrauen Sanden und Sandsteinen zusammen. Z. T. stellen sich auch Süßwasserkalke ein. Im oberen Mäot nimmt zum Hangenden hin die Aussüßung zu (= völlig ausgesüßte Leptanodonten-Schichten).

Über dem Mäot folgt konkordant das Pont, das in Südrumänien mit mergeligen Ablagerungen der Kaspi-Brack-Fazies beginnt. Fazielle Unterschiede, vor allen Dingen durch das Auftreten von Süßwasserbildungen, spielen eine große Rolle. Die Mächtigkeit nimmt von O nach W zu. In der Oltenia beginnt das Pont mit mergeligen Schichten. Nach dem Hangenden nimmt der Sandgehalt der fossilreichen Schichten zu. In der Muntenia gliedert man das Pont in die *abichi-* (*Paraduna-*) Schichten, in die *rhomboidea-* (*Congeria-*) Schichten (Kaspi-Fauna) und das Oberpont. Im Pont der östlichen Muntenia setzen 2—4 Braunkohlenflöze ein, die wirtschaftlich aber ohne Bedeutung sind.

Das Daz, anfangs noch schwach pseudobrackisch, ist vorwiegend durch stark ausgesüßtes Wasser gekennzeichnet, petrographisch durch Sande und Braunkohlenführung. Es liegt konkordant und diskordant über dem Pont. Die größte Mächtigkeit erreicht es, wie fast die meisten jungtertiären Ablagerungen im Milcov-Tal, mit 1400 m. In der Oltenia greift das Daz über Pont und Mäot hinaus. Sein Aufbau vollzieht sich über Sanden, Mergeln, Tuffiten zu Mergeln, Sanden und Kiesen. In der Muntenia ist die Grenze Pont—Daz nicht scharf. Über den Basismergeln liegt ein Sandkomplex als wichtiger Ölträger. Allgemein besteht das Daz hier aus Mergeln, Sanden und Kiesen, am Deckenrande aus Schottern. In den Sanden finden sich Lignite. Charakteristisch für das Daz sind die Braunkohlenvorkommen, deren Lage im Profil und deren Mächtigkeit im Westteil der Muntenia auf die nach O fortschreitende Regression hindeuten. In der Moldau besteht das Daz aus sandigen Mergeln, gelbweißen Sanden, Braunkohlen und kohligten Tonen mit reicher Fauna.

An der Wende Daz—Levant in ist das Pliocän völlig ausgesüßt und zieht sich nach S zurück. In der Muntenia liegen zwischen Deckenrand und äußersten Antiklinalen der Südkarpathen Schotter und Kiese der fluviatilen-terrestren Fazies des Unterlevantins. Das Levantin liegt konkordant und diskordant über Daz, vorwiegend diskordant unter Quartär. Es besteht aus Mergeln mit Landschnecken, Sanden, Kiesen, Flußschottern. An der Basis treten noch Lignitflöze auf. Im Milcov-Tal erreicht das Levantin bis 4000 m Mächtigkeit. Faunistisch ist die Grenze Levantin—Daz dadurch charakterisiert, daß die Vertreter der Cardiiden nicht über das Daz hinaus vorkommen. KREJCI-GRAF gliedert das Levantin auf Grund der Landschneckenfauna in ein 400—500 m mächtiges Unterlevantin mit Vor-

läufern der heutigen Fauna und in das Overlevantin mit einer rezenten Landschneckenfauna. In der Oltenia ist nur Unterlevantin entwickelt. Das gilt auch für die westliche Muntenia, wo die Schichten aus Sanden, Kiesen und sandigen Mergeln mit Kohle bestehen. Im Westteil des Ölgebietes der Muntenia ist das Unterlevantin als blaugrauer Mergel entwickelt. Das Oberlevantin, vor allen Dingen in der Moldau, setzt sich außer Mergeln und Sanden, besonders in den hangendsten Schichten aus mächtigen Schotterlagern (1000—1500 m) zusammen, die den sogen. Candesti-Schottern im Buzau-Tal entsprechen. Die Obergrenze des Levantins bilden rote Mergel.

Eine ausführliche Schrifttumsangabe beschließt die Arbeit. Hinsichtlich Einzelheiten, insbesondere was die angeführte Fauna betrifft, sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

Falke.

**Fabian, H. J.:** Die stratigraphisch-tektonische Stellung der „Schichten von Podul Morii“ im Rahmen des paläogenen Flysches der Muntenia (Südrumänien, Sporn von Valeni de Munte). (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 7/8.)

Die bei der kleinen Ortschaft Podul Morii gelegenen Schichten oligocänen Alters spielen im Bereich der Erdöllagerstätte von Cafaceui-Gura Vitioarei keine unwesentliche Rolle. Die Schichten bestehen aus olivgrünen bis dunkelgrauen, z. T. auch schwärzlichen Tonen und Mergeln. Durch Einlagerungen von glimmerreichem Feinsand erhalten sie eine gewisse Bänderung. Diese geringmächtigen Sandschichten sind durch Fältelungen als Folge von subaquatischen Rutschungen ausgezeichnet. An der Basis dieser Schichtenfolge treten als Leitschichten Tuffbänke auf. Im tieferen Teil der Schichtenfolge finden sich dunkelgraue, tonige Sande, die als einzige Fossilien führen. Die Gesamtmächtigkeit der Schichtenfolge beträgt 280 m. Die *Podumori*-Schichten haben keine allzu große Verbreitung. Innerhalb des Oligocäns sind sie nach dem Verf. in das Chatt zu stellen. Tektonisch gehören sie nicht zum Autochthon, sondern zur Decke selbst. Sie könnten die Deckenfazies der autochthonen Cornu-Schichten darstellen. Im übrigen ist ihre tektonische Stellung noch nicht völlig geklärt. Abschließend gibt Verf. einen kleinen Überblick über den tektonischen Bau des Gebietes.

Falke.

#### Naher Osten.

**N. N.:** Waffenstillstand im Nahost-Ölkonflikt. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 25/26.)

Kurzer Bericht über die anglo-amerikanischen Ölverhandlungen.

Falke.

#### U. S. A.

**N. N.:** Die Petroleum Reserves-Corporation. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 3/4.)

Präsident der P. R. C. ist der Ölkommisnar HAROLD ICKES. Aufgabe der P. R. C. ist es, außerhalb der U. S. A. Ölfelder zu erwerben. Hierfür

steht ihr fast eine unbegrenzte Kapitalmenge zur Verfügung. Ihr politischer Charakter geht daraus hervor, daß dem Direktorium bekannte amerikanische Staatsmänner angehören. Zur Zeit beteiligt sich die P. R. C. an den Verhandlungen über das saudi-arabische Öl, um Einfluß im Nahen Osten zu gewinnen. In einem Teil der amerikanischen Presse wird die Gründung der P. R. C. mit den ölpolitischen Manövern über das Dahinschwinden der amerikanischen Ölreserven in Zusammenhang gebracht. Die P. R. C. soll versuchen, die Kontrolle der U. S. A. über die Welt-Erdölquellen wesentlich zu erhöhen. Die Kontrolle über die karibischen Ölquellen, namentlich in Venezuela und Kolumbien, gilt als gesichert.

**Falke.**

**Stahmer, A.:** Die Ölreserven der U. S. A. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 21/22.)

Hinsichtlich des von der U. S. A.-Regierung vertretenen Standpunktes eines Dahinschwindens der Ölreserven handelt es sich um ein sehr durchsichtiges ölpolitisches Manöver, um den eigentlichen amerikanischen Öl-imperialismus zu bemänteln. Dem gleichen Ziel dient die vor kurzer Zeit von HOWARD herausgegebene Statistik über sichere und unsichere Reserven. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, daß die U. S. A. gegenwärtig über eine Menge von unterirdischen Ölvorkommen verfügt, die größer ist als in irgendeinem Jahr seit der Entdeckung des ersten Ölfeldes in Pennsylvanien.

**Falke.**

**N. N.:** Die amerikanische Ölversorgung. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 7/8.)

In einem kurzen Überblick werden noch einmal bekannte Tatsachen zu der Frage zusammengefaßt: Besitzen U.S.A. noch ausreichende Ölvorkommen oder nicht?

**Falke.**

**Stahmer, A. M.:** Fort-Norman. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 9/10.)

Wirtschaftliche und politische Interessen haben das Ölfeld von Fort-Norman in Kanada sehr bedeutungsvoll werden lassen. Vor dem ersten Weltkrieg hatte hier die Standard Oil Company of New Jersey von der kanadischen Regierung eine Konzession erhalten. Infolge der durch die hohe Lage im Norden bedingten Schwierigkeiten wurde längere Zeit hindurch nichts zur Erschließung der Felder unternommen. Erst im Jahre 1920 brachte man eine Bohrung nieder, die bei einer Teufe von 239 m eruptiv mit einer Tagesleistung von 80 t förderte. Auch nach Bekanntwerden dieses Fundes hatte es die Imperial Oil Company, die als kanadische Tochtergesellschaft der Standard Oil Company die Interessen vertrat, mit ihren Aufschlußarbeiten nicht eilig. Erst die Einrichtung von Luftverkehrslinien usw. nach dem Jahre 1932 brachte einen merkbaren Aufschwung der örtlichen Ölindustrie mit sich. Der Umsatz in den Raffinerieanlagen stieg. Die monatliche Förderung im Jahre 1941 soll die 3000-t-Grenze erreicht haben, jedoch machten sich immer noch die beschränkten örtlichen Absatzverhältnisse bemerkbar, die vorläufig eine Produktionssteigerung

nicht zuließen. Sie durchzuführen war nicht schwierig, zumal, nachdem man festgestellt hatte, daß der gesamte nördliche Teil der Rocky Mountains-Vortiefe ölhöufig ist.

Mit Eintritt der U.S.A. in den Krieg änderten sich schlagartig die Verhältnisse. Alaska wurde zur Operationsbasis gegen Japan und erforderte damit eine nahegelegene Versorgungsetappe. Die Regierung nahm deshalb sofort trotz örtlich bedingter Schwierigkeiten ein großes Aufschlußprogramm für die Ölvorkommen am Mackenzie-Fluß, 35 km unterhalb Fort-Norman, in Angriff. Gleichzeitig bot sich damit den U. S. A. hier eine günstige Gelegenheit, unter dem Deckmantel kriegsbedingter Maßnahmen einen Fuß nach Kanada hineinzusetzen. Vor allen Dingen war man interessiert an der Fertigstellung eines Ölstranges von Fort-Norman nach dem pazifischen Hafen Skagway. In Whitehorse stößt dieser Ölstrang auf die im Bau befindliche Alaska-Militärstraße, auch Alcanstraße genannt, die von dem Eisenbahnknotenpunkt Dawson Creek nach Fairbanks führt. In Whitehorse hat man eine Raffinerie für hochoktaniges Flugbenzin errichtet. Die Strecke Skagway—Whitehorse ist fertiggestellt. Die 500 Meilen lange Linie Whitehorse—Fort-Norman sollte im Januar dieses Jahres fertig sein. Laut Vertrag mit der kanadischen Regierung bleiben diese Ölstränge bis Kriegsende in Händen der U. S. A.-Armee. Nach dem Kriege besitzt Kanada eine Kaufoption auf die gesamten Anlagen.

Falke.

**Lauffs, N.:** Neue amerikanische Kautschukprobleme. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 29/30.)

Vor dem Kriege benötigten die U.S.A. etwa 60% der 1,4 Millionen t betragenden Weltproduktion, die fast ausschließlich aus dem Ausland (vorwiegend Ostasien) bezogen wurde. Nach dem Ausfall Ostasiens stützt sich die Kautschukversorgung der Feindmächte nur noch auf ein Erzeugungspotential von 140 000 t Naturkautschuk. 1943 betrug die Kautschukeinfuhr nach U. S. A. nur noch 3% der Bezüge des Jahres 1941. Den Ausfall mußte man durch Ausbau der Kunstkautschuk-Erzeugung und durch Kontingentierung des Verbrauches wettmachen. Die Erzeugungskapazität der Industrie scheint man tatsächlich von 12 000 t im Jahre 1941 auf 600 000 t gesteigert zu haben. Die Planziffern hat man aber noch nicht voll erreicht. Bei der nur auf Menge abgestellten Herstellung hat aber die Qualität beträchtlich gelitten. Es tauchen jetzt große technische Schwierigkeiten auf, ohne größeren Zusatz von Naturkautschuk, wie bisher geschehen, hochwertigen Kunstkautschuk zu erzeugen. Den Kunstkautschuk stellt man in U. S. A. in erster Linie aus dem Weizenerzeugnis Alkohol oder aus dem Erdölerzeugnis Butyl her. Letzteres braucht man aber in zunehmendem Maße für die Herstellung von Flugzeugbenzin, so daß man jetzt mehr Alkohol verwenden muß. Hierfür standen zeitweise aber nicht die genügenden Getreidelieferungen zur Verfügung. Diese Engpässe in der Rohstoffversorgung lassen sich jedoch überwinden. Entschieden schwieriger ist die Qualitätsfrage zu lösen.

Falke.

The Mines Magazine, Seventh Annual Petroleum Edition. (Mines Mag. 32. Denver 1942. 100 S.)

- Bass, N. W., H. B. Goodrich and W. R. Dillard: Subsurface Geology and Oil and Gas Resources of Osage County, Oklahoma. (U. S. Geol. Surv. Bull. 900-J. Washington 1942/43. 20 S. Mit 3 Abb. u. 3 Taf.)
- Bass, N. W.: Subsurface Geology and Oil and Gas Resources of Osage County, Oklahoma. Part. 11. (U. S. Geol. Surv. Bull. 90)-K. Washington 1942/43. 44 S. Mit 3 Abb. u. 8 Taf.)
- Clair, J. R.: Oil and Gas resources of Cass and Jackson Counties, Missouri. (Missouri Geol. Surv. and Water Resources. Rolla 1943. 27. second series. 207 S. Mit 14 Abb. u. 7 Taf.)

### Kanada.

**N. N.:** Die Ölsande im Athabasca-Gebiet in Kanada. (Glückauf. 80. Jg. 1944. H. 19/20.)

Nach kanadischem Urteil waren die Athabasca-Sande in der Lage, den Weltbedarf an Mineralöl auf 50 Jahre zu befriedigen. Bei diesem Vorkommen handelt es sich um paläozoische Sandsteine und Sande, etwa 500 km nördlich von Edmonton, mit oberflächennaher, flacher Lagerung, die auf sehr große Erstreckung mit zähem, asphaltartigem Öl durchtränkt sind, das sich infolge dieser Eigenschaften mit Hilfe von Bohrungen nicht gewinnen läßt. Die Mächtigkeit des ölführenden Horizontes beträgt maximal 70 m, im Durchschnitt 10—15 m, der durchschnittliche Bitumengehalt 13%, die Gesamtfläche des ölreichen Horizontes etwa 3000 qkm.

Diese Angaben haben nun durch einen kürzlich veröffentlichten Bericht einer Sachverständigenkommission eine starke Abwandlung nach der negativen Seite erfahren und eine herbe Enttäuschung hat den weit gesteckten Erwartungen Platz gemacht. In der Tat nehmen die Ölsande ein Gebiet von rund 4000 qkm ein, und der Ölinhalt kann auf etwa 100 Milliarden Faß geschätzt werden. Versuche haben nun aber gezeigt, daß sich das Öl nicht verflüssigen und somit nicht durch Bohrungen gewinnen läßt. Andererseits kommen nur 2—5% des Gesamtgebietes für Tagebau in Frage. Im übrigen muß Tiefbau erfolgen. Jener wird aber äußerst nachteilig beeinflusst durch die Tatsache, daß zwischen die Ölsande jeweils sterile Zwischenlagerungen eingeschaltet sind. Hinzu kommt, daß örtlich der Bitumengehalt zwischen 0 und 17% schwanken kann. Nach Ansicht der Sachverständigen würden in dem für den Tagebau geeigneten Gebiet etwa 750 Millionen Faß zur Verfügung stehen, die immerhin Kanada für 10 Jahre versorgen können. Dem Abbau im Tagebau stehen aber noch folgende Schwierigkeiten gegenüber: der Winter, die hohen Kosten wegen des Abraums und die Wasserhältnisse. Rentabler würde auf jeden Fall eine Kohlenhydriranlage für Kanada sein.

**Falke.**

**N. N.:** Die neueste Entwicklung der Mineralölwirtschaft in Kanada. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 23/24.)

Der eingetretene Rückgang aus den Feldern der Provinz Alberta, zumal im Turner Valley, aus dem der entscheidende Teil der Erdölproduktion Kanadas kommt, wirkt sich auch auf das Gesamtergebnis aus. Die



zusätzliche Produktion in den übrigen Feldern konnte den Ausfall nicht ausgleichen. Egetretene Absatzstockungen führten ebenfalls zur Produktionsverminderung, die aber in diesem Jahr bei gleichzeitiger Steigerung der Förderung behoben werden soll. Intensivere Bohrungen sind vorgesehen. Vier Hauptsonden im zweitgrößten, dem Talerfeld, haben unter Eindringen von Wasser zu leiden. Im Gebiet am Ram River wird aus Tiefen von 1295—1315 m ein Öl mit einem spez. Gewicht von 0,816 und einem Schwefelgehalt von 0,136 % gewonnen. Untersuchungen im W des Turner Valley das allein 9 452 497 Faß produziert hat, haben ungünstige Ergebnisse gezeigt.

Technische Verbesserungen usw. wurden im Abbaugbiet der bituminösen Athabasca-Sande vorgenommen.

Im Nordwestterritorium (Fort-Norman-Feld) trat keine wesentliche Änderung ein.

Die kanadische Wirtschaft verbrauchte im Jahre 1943 an Benzin 27 268 000 Faß, an leichten Mineralölen 8 256 000 Faß, an schweren Mineralölen 14 961 000 Faß. Die Industrie konnte im allgemeinen befriedigt werden. Trotz des Höchststandes ihrer Produktion blieb gegenüber 1942/43 der Mineralölverbrauch konstant, nur ein stärkerer Verbrauch an Flugbenzin macht sich bemerkbar, während für schwere Öle ein Rückgang zu verzeichnen ist. Im ganzen war der kanadische Ölverbrauch 1943 um etwa 21 % größer als vor dem Kriege. Einzelne Tabellen sind in kurzen Ausführungen beigelegt.

Falke.

### Venezuela.

Graefe, E.: Der Bermudez-Asphaltsee in Venezuela. (Asphalt u. Teer. Straßenbau. 1943. H. 8/11. 134—138. Mit 9 Abb.)

### Argentinien.

N. N.: Die Mineralölversorgungs-Schwierigkeiten der Eisenbahnen in Argentinien. (Öl und Kohle. 40. Jg. 1944. H. 7/8.)

Die britischen Eisenbahnen in Argentinien hatten im letzten Jahr unter erheblichem Mineralölmangel zu leiden. Die Kohle war knapp, so daß die Lokomotiven auf Holzfeuerung umgestellt werden mußten. Zur Deckung des Kohlenbedarfes wurde seitens der Buenos Ayres- und Pacific-Railway eine Verbindungsstrecke zu den hochwertigen Kohlenvorkommen im Gebiet des Rio Grande geschaffen. Zur Verbrennung dieser sehr leichten und flüchtigen Kohle mußten die Feuerungsanlagen der Lokomotiven umgebaut werden. Für schwere Maschinen war sie ungeeignet. Durch Beimischung von Leinsamen erzielte man bessere Ergebnisse. Besser waren jedoch jene mit Brikett aus Maiskolben, überzogen mit Asphalt. Das Holz für die Feuerung bezog man aus den Algarroso-Wäldern an der Grenze der drei Provinzen San Louis, Córdoba und La Rioja. 4 t Algarroso-Holz leisten das gleiche wie 1 t Waliser Kohle. An Stelle der 400 km voneinander entfernt liegenden Kohlenstationen mußten alle 100 km Ladestationen für Holz errichtet werden. Die mit Holzfeuerung beschickten Züge hatten eine 20 % ige Einbuße ihrer Ladungen und Geschwindigkeiten.

II. 14\*

Mit ähnlichen Schwierigkeiten wie die oben genannte Gesellschaft haben fast alle weiteren englischen Eisenbahngesellschaften in Argentinien, auch jene, die vorwiegend ihre Maschinen mit Öl beschickt haben, zu kämpfen.

**Falke.**

### Arktis.

**Pinkow, Hans-Heinz:** Erdölvorkommen in den arktischen Regionen der Sowjetunion? (Zs. prakt. Geol. 51. 1943. 132.)

Nach W. OBRUTSCHEW sind aus den Arbeiten in den arktischen Regionen während der letzten Jahre die großen Linien des geologischen Baus näher bekanntgeworden. In der Sowjetunion war man besonders mit der Erforschung von Erdöl beschäftigt. Die im Jahre 1939 in Angriff genommenen Forschungen im Gebiet der russischen Tafel, im Kaukasus und in Mittelasien haben bereits zu beachtlichen Erfolgen geführt. In Sibirien trat erst vor einigen Jahren im Zusammenhang mit der Entdeckung von Ölsuren im Cambrium an der Nordabdachung des Aldan-Massivs die Frage nach dem Auftreten bauwürdiger Ölvorkommen auf. Seitdem sind Erdölanzeichen, erdöhlöffige Strukturen und einige Erdölvorkommen entdeckt worden.

Von der europäischen russischen Arktis ist das Erdölvorkommen von Uchta schon über zwei Jahrhunderte bekannt. Im Uralvorland und an den Rändern des Timans wurden erst vor kurzer Zeit Vorkommen bekannt. N. TICHONOWITSCH faßt alle diese Vorkommen als „Timan-Ural-Erdölprovinz“ zusammen. Die Produktion ist noch unbedeutend. In der sich breit nach der Barents-See öffnenden Petschora-Senke und in den Vorlandzonen von Timan und Ural im nördlichen Teil der Provinz sind vorerst nur wenige Anzeichen für das Auftreten von Erdöl bekannt geworden. Mit der Ausbreitung des „Zweiten Baku“ nach N bis an die obere Kama, den neuen Funden im Gebiet zwischen Kama und Petschora und am Elmatsch-Parma gewinnt die Vorstellung von einer einheitlichen Ölzone immer mehr Gestalt. Sie verläuft parallel zum Ural von der Kaspischen Senke bis an die Küste der Barents-See.

Geringe Aussichten für Erdölfunde sind auf Nowaja-Semlja, Wajgatsch und am Paj-Choj. Asphalt und stellenweise einzelne Öltröpfchen treten auf der Nordinsel von Nowaja-Semlja auf, besonders im Nordgipfel und in der nordwestlichen Küstenzone in porösen Silurkalken. Im südwestlichen Teil der Südinsel wurde Asphalt in Gesteinen des Silurs, Devons und Karbons festgestellt. Muttergestein sind hier bituminöse obersilurische Graptolithenschiefer und bitumenreiche Gesteine des Domanikhorizontes (Devon). A. KRYLOWA hat ähnliche Asphaltvorkommen auf der Insel Wajgatsch und am Paj-Choj in ähnlichen Gesteinen beobachtet.

Im nördlichen Teil der westsibirischen Senke vermutet man, daß die Kohlenfazies des oberen Paläozoicums oder sogar des Rhät-Lias im Uralgebiet nach der Senke zu in die Erdölfazies übergeht. In der Turgai-Senke trafen Bohrungen in Gesteinen des mittleren Jura Ölsuren.

Nachdem Erdölanzeichen in Schichten am Wassjugan, bei Ust-Port, Gankino und Nasywajewo aufgefunden wurden, ist eine Ölführung in

höheren Horizonten bis zum Paläogen nicht ausgeschlossen. Die oberflächlichen Erdölanzeichen in der Senke sind schwach. In den Bezirken Swerilogowsk, Tawda und am Bjugan sind sie am sichersten. Bei Makuschino, Smirnowo, Gankino, Nasywajewo und anderswo trafen Wasserbohrungen in der Unterkreide auf Erdgas, zum Teil auch auf schwache Erdölanzeichen. Im Jahre 1940 wurde mit geophysikalischen Untersuchungen zwischen Tscheljabinsk und Petropawlowsk begonnen. Gleichzeitig wurden im nördlichen Teil der Senke, im Flußgebiet des Ob, Irtisch, Kondo und anderen gravimetrische und magnetische Marschroutenaufnahmen durchgeführt. Erdölausbisse an der Belaja gaben Veranlassung zu elektrischen Messungen im Tawda-Bezirk.

Am Ostrand der westsibirischen Senke hat C. KIRITSCHENKO im Cambrium Bitumen und Asphalt festgestellt. Die Aussichten, auf reiche Erdöllager zu stoßen, sind gering. Im Flußgebiet der Tunguska könnten nach WOLOGDIN in 400—600 m Tiefe bauwürdige Öllager vorkommen. Neben Ölspurens in kavernen Dolomiten wurden Gasaustritte am Mittel- und Unterlauf der Tunguska gefunden.

In der Taimyr-Depression, etwa von der Jenissei- bis zur Lenamündung, wurden in ihrem westlichen Teil in der Umgebung von Ust-Port häufig Erdgasaustritte und Salzquellen festgestellt. Versuchsbohrungen stießen auf Kreide, die mit fortschreitender Tiefe Bitumen aufwies. Eine Bohrung soll in 225 m Tiefe einen mit Erdöl imprägnierten Sandstein angetroffen haben. Im Gebiet von Ust-Port sind über 20 Gasaustritte bekannt. Das Gas besteht zu 95% aus Methan, daneben höhere Kohlenwasserstoffe,  $N_2$  und Edelgase. Die Gasaustritte sind an disjunktive Brüche gebunden.

In den Randgebieten der Chatanga-Bucht sind seit 1934 mehr als 20 erdöhlöffige Strukturen festgestellt. An der Nordostküste der Halbinsel Nordwik findet sich ein typischer Salzhorst mit Gips-Anhydrit-Hut über dem Kern, der von gestörten mesozoischen und känozoischen Schichten umgeben ist. Deutlich sind im Bereich des Horstes schon an der Oberfläche Erdölzeichen zu erkennen. Bohrungen fanden Ölspurens und in 500—600 m Tiefe eine starke Ölimprägnierung der Liassandsteine.

Auch eine Craelius-Bohrung auf der Ilja-Struktur an der Südküste der Koshewnikow-Bucht wurden ab 205,35 m deutliche Erdölanzeichen festgestellt. Unterhalb 222,3 m waren mehrfach Sandsteinhorizonte stark mit Erdöl imprägniert. Es wurde jedoch festgestellt, daß der Bodenfrost hier über 620 m tief in die Erde eingedrungen ist. Bei diesen niedrigen Temperaturen hat die dadurch bedingte Viskosität nur geringe Neigung zur Migration. Damit werden auch die übrigen arktischen Lagerstätten vor neue technische Probleme gestellt.

Der Südrand des Taimyr-Bogens besteht aus paläozoischen Ablagerungen, unter denen im Silur und Unterdevon an der Tareja und weiter ostwärts am Nishni Taimyr ebenfalls bitumenhaltige Gesteine zu finden sind. Das Anabar-Massiv im SO der Taimyr-Senke weist in Kalken und Schiefers des mittleren Cambriums hohen Bitumengehalt auf. In den darüber folgenden porösen Kalken und Dolomiten wurden nach N. MAKROWSKI mehrfach Erdölspurens und Asphalt gefunden. Die fründigen Öl-

bohrungen an der Tolba und Amaga im unteren Cambrium haben die Erdölhöflichkeit der altpaläozoischen Randzone des Aldan- und Anabar-Massivs erhöht. Es handelt sich wahrscheinlich um Klufföl, das seitlich aus dem Lena—Wiljuj-Becken eingewandert ist. In der Randzone des Beckens wurden bitumenhaltige mittelcambrische Kalke an der Sinaja und Namana, bituminöse Kalke und Ölspuren im Flußgebiet der Njuja, Tschona und Markoka gefunden.

An Störungszonen gebunden sind die im zentralen Teil des Beckens meist im Bereich der Salzhorste beobachteten Erdölanzeichen in mesozoischen Schichten, an der Tschebyda, Linaja, am Tongo und die Erdgasaustritte an der Berga im Gebiet der Sangar-Struktur. Das Öl scheint aus altpaläozoischen Gesteinen zu stammen.

Ostwärts der Lena sind wenig Anzeichen von Erdöl gefunden worden. Im Becken der Jana wäre Erdöl möglich nach den Strukturen und der Fazies zu schließen. Als erdölhöflich wird auch das Gebiet westlich des oberen Omolon, das Anadyr-Becken und die Küstenzone des Beringmeeres südlich der Anadyr-Bucht bezeichnet. An den Rändern des den Stillen Ozean umgebenden alpinen Faltegürtels kam es in Ostsibirien zur Bildung reicher Erdöllagerstätten, die dem Tertiär angehören. Allerdings ist dieser Teil Sibiriens am wenigsten erforscht.

Alle Erdölanzeichen in den arktischen Regionen der Sowjetunion gehen im wesentlichen auf bitumenhaltige Gesteinsserien des Altpaläozoicums zurück. Die Zone von Erdölanzeichen erstreckt sich von der Lena über den größten Teil Nordsibiriens und findet ihre Fortsetzung jenseits des Urals in Nordrußland und weiter nach W im Baltikum und in Skandinavien. Die Aussichten für die Entdeckung neuer produktiver Ölfelder in den arktischen Regionen der Sowjetunion beschränken sich damit auf die Vorsenken von Ural und Taimyr und die Randgebiete des alpinen Faltegürtels am Stillen Ozean.

17 russische Schriften werden genannt.

M. Henglein.

### Berichtigung.

Die 3 Aufsätze über Bauxitvorkommen in Kroatien, in der Türkei und in Brasilien in diesem Zbl. 1943, II, S. 158, stammen nicht von HERMANN HARRASSOWITZ, sondern von N. N.

### Druckfehlerverzeichnis.

Es muß heißen:

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Seite 13 Zeile 34 von oben | Closs statt Cloos                   |
| Seite 38 Zeile 25 von oben | Stauchmoräne statt Staubmoräne      |
| Seite 48 Zeile 37 von oben | R. v. Srbik statt Sbrik             |
| Seite 51 Zeile 24 von oben | Eiszeitalter statt Eiezeitalter     |
| Seite 62 Zeile 38 von oben | verursachten statt verursachtvn     |
| Seite 69 Zeile 5 von oben  | Kalkausfällungen statt ...fällungen |
| Seite 90 Zeile 36 von oben | zusammen statt zu ammen             |

Inhalt des 2. Heftes (Fortsetzung).

|  | Seite |
|--|-------|
| Erzlagerstätten, regional . . . . .  | 159   |
| Deutsches Reich . . . . .  | 159   |
| Deutsche Kolonien . . . . .  | 160   |
| Belgien . . . . .  | 161   |
| Spanien . . . . .  | 161   |
| Fennoskandia . . . . .   | 162   |
| Schweden . . . . .   | 163   |
| Mazedonien. . . . .  | 163   |
| Kaukasus . . . . .   | 164   |
| Südafrika . . . . .  | 164   |
| U.S.A. . . . .   | 165   |
| Brasilien . . . . .  | 165   |
| Philippinen . . . . .  | 167   |
| Salzlagerstätten . . . . .   | 168   |
| Physikalisch-chemische Salzuntersuchungen . . . . .  | 168   |
| Festländische Salze . . . . .  | 171   |
| Salzlagerstätten, regional . . . . .   | 171   |
| Kohlenlagerstätten . . . . .   | 172   |
| Kohlenchemie . . . . .   | 172   |
| Kohlenaufbereitung . . . . .   | 175   |
| Verkokung, Schwelung, Brikettierung, Hydrierung, Neben-<br>produkte . . . . .                      | 176   |
| Kohlenpetrographie . . . . .   | 177   |
| Bildung und Umbildung der Kohlengesteine . . . . .   | 177   |
| Kohlenlagerstätten, regional . . . . .   | 179   |
| Deutsches Reich . . . . .  | 179   |
| Türkei . . . . .   | 181   |
| Spitzbergen. . . . .   | 183   |
| U.S.A. . . . .   | 184   |
| Argentinien. . . . .   | 184   |
| Neuseeland . . . . .   | 184   |
| Fossile Harze . . . . .  | 185   |
| Öllagerstätten . . . . .   | 186   |
| Erschließungstechnik einschließlich geophysikalischer Unter-<br>suchungen. Fördertechnik . . . . . | 186   |
| Chemie und Physik der Bitumina und Bitumenbegleiter . . . . .                                      | 193   |
| Petrographie und Mikropaläontologie der Bitumengesteine . . . . .                                  | 196   |
| Geologie und Tektonik der Bitumenlagerstätten . . . . .  | 199   |
| Bildung und Umbildung der Bitumina und Bitumenlager-<br>stätten. Wanderung der Bitumina . . . . .  | 200   |
| Erdöllagerstätten, regional . . . . .  | 201   |
| Gesamterde. . . . .  | 201   |
| Deutsches Reich . . . . .  | 201   |
| Estland . . . . .  | 203   |
| Frankreich . . . . .   | 205   |
| Spanien und Portugal . . . . .   | 205   |
| Rumänien . . . . .   | 206   |
| Naher Osten . . . . .  | 213   |
| U.S.A. . . . .   | 213   |
| Kanada . . . . .   | 216   |
| Venezuela . . . . .  | 217   |
| Argentinien. . . . .   | 217   |
| Arktis . . . . .   | 218   |
| Berichtigung . . . . .   | 220   |

BIBLIOTEKA  
UNIERSYTECKA  
GDANSK

02273  
CII 8916