

## Lagerstättenlehre.

### Allgemeines.

**G. Frebold:** Erzlagerstättenkunde. (I. Magmat. Erzl. II. Sed. u. metam. Erzl. Samml. Gösch. 1929. 103 u. 97 S.)

Die beiden Bändchen geben eine gute, wenn auch nur sehr kurze Darstellung der modernen Erzlagerstättenkunde vom genetischen Standpunkt in derselben Weise, wie es aus den neueren Arbeiten von NIGGLI und dem Ref. bekannt ist. Diese Arbeiten, an die Verf. sich sehr eng anlehnt, sind nirgends zitiert, es ist auch nirgends auf die Quellen, aus denen Verf. schöpfte, hingewiesen. So finden sich z. B. nicht nur an zahlreichen Einzelheiten, sondern auch im Gesamtaufbau engste, z. T. wörtliche Anklänge an die Lagerstättenvorlesung, die Ref. seit 1919 hält. Ref. ist der Ansicht, daß auch in solchen kurzen zusammenfassenden Werken die übliche sorgfältige Anführung der Quellen erfolgen sollte, besonders wenn es sich wie in diesem Fall um Darstellungsformen und Betrachtungsweisen handelt, die noch sehr neuartig sind.

**H. Schneiderhöhn.**

Hatch, F. X.: An introduction to the study of ore deposits. (London, George Allen and Undwin Ltd. 1929. 117 S. 31 Fig. Preis 7 s 6 d.)

**P. Niggli:** Übersicht über die Entstehung technisch wichtiger Minerallagerstätten. (Zs. prakt. Geol. 37. 1929. 17—21.)

Übersichtliche Darstellungen, etwas schematisiert, zeigen die wichtigsten Beziehungen zwischen praktischer Mineralogie und theoretischer Lagerstättenkunde. Sie geben Auskunft über die hauptsächlichste Entstehung derjenigen Lagerstätten, welche in erster Linie zur chemisch-technischen Darstellung der Elemente und ihrer Verbindungen zurzeit in Frage kommen. Es wird unterschieden:

- |  |                              |  |
|--|------------------------------|--|
| 1. Primäre Mineralbildung.                     |                              |  |
| a) liquidmagmatisch                            | } vorwiegend<br>} plutonisch | } einschließlich der<br>} Zementationszonen. |
| b) pneumatolytisch und<br>pegmatitisch         |                              |  |
| c) hydrothermal und vulkanisch ex-<br>halativ. |                              |  |

2. Sekundäre Mineralbildung: Anreicherung der Stoffe im Verlauf von Vorgängen der Verwitterung und Sedimentbildung sowie der Metamorphose.

d) chemisch sedimentär oder aus der Atmosphäre oder Hydrosphäre stammend,

e) Lagerstätten der Verwitterungsrückstände und der Metamorphose,

f) mechanische, sedimentäre Anreicherung (insbes. auf Seifen).

Durch a—f wird ein Kreis in sechs gleiche Sektoren geteilt. Um die Entstehungsweise der Lagerstätten zu kennzeichnen, die für die Gewinnung der Elemente und ihrer Verbindungen zu chemischen Zwecken besonders wichtig sind, werden die Symbole der zugehörigen Elemente den Sektoren beige geschrieben. Für einige Elemente, wie Si, S, Fe, P, Cu kommen mehrere Felder in Betracht.

Es können so viele Zusammenhänge zwischen Hauptlagerstättentypen für Rohstoffgewinnung und periodischem System der Elemente, Leicht- und Schwerlöslichkeit usw. an Hand der Abbildung erläutert werden. Paragenetisch oder chemisch nahe verwandte Gruppen sind außerdem vereinigt, wichtigere Elemente durch kräftigere Schrift hervorgehoben.

Eine tabellarische ausführlichere Zusammenstellung enthält zugleich die wichtigsten Mineralien.

Eine zweite Abbildung mit einer der vorigen analogen Kreisfelderteilung orientiert über die Genesis der hauptsächlichsten Minerallagerstätten von Edel- und Schmucksteinen. Hier wurde zweckmäßig die Definition etwas anders gestaltet. Bernstein wird, wie bei der ersten Darstellung Kohle und Erdöl, zu den metamorphen Bildungen gerechnet.

Solche Darstellungen vermögen einerseits das gegenwärtige Wissen über die Hauptzüge der Lagerstättenlehre zusammenzufassen und andererseits Ausgangspunkt für die eingehendere Behandlung zu sein.

**M. Henglein.**

**F. L. Ransome:** Directions of progress in economic geology. (Econ. Geol. 23. 1928. 119—131.)

Es werden einige Fortschritte in der Erkenntnis der Erzlagerstätten in jüngster Zeit besprochen, z. B. der immer stärker betonte Zusammenhang zwischen Erzbildung und Eruptivgesteinsbildung, der freilich auch schon zu erheblichen Übertreibungen geführt hat (SPURR!); weiterhin die zonale Verteilung der einzelnen Metalle um Intrusivzentra; ferner die Bemühungen von A. LOCKE und Mitarbeitern, aus den Erscheinungsformen des Eisernen Huts im einzelnen auf die Natur der primären Erze zu schließen; dann die Fortschritte der geophysikalischen Lagerstättenforschung, der Mikropaläontologie zur Identifizierung von Bohrproben. Trotz unzweifelhafter Fortschritte im einzelnen ist aber die Lagerstättenwissenschaft im ganzen noch recht rückständig, vor allem, weil uns die grundlegenden physikalischen und chemischen Daten der Erz- und Mineralbildung noch zu sehr fehlen und die geologische Forschung allein nur bis zu einem gewissen Grad die Erkenntnis bringen kann.

**H. Schnelderhöhn.**

## A. Magmatisch bedingte Lagerstätten.

### Allgemeines.

**W. H. Emmons:** Relations of metalliferous lode systems to igneous intrusives. (Trans. Am. Inst. Min. and Met. Eng. 74. 1927. 29—70.)

Die große Mehrzahl der Erzlagerstätten steht mit Batholithen in Verbindung. Diese sind als Magma von intermediärer oder sogar etwas basischerer Zusammensetzung eingedrungen und differenzierten sich nach der Reihe: Diorit → Quarzdiorit → Quarzmonzonit → Granodiorit → Granit. Die erzführenden Lösungen wurden erst entbunden, nachdem das Diorit-Differentiationsstadium vorbei war, und in den meisten Fällen sogar erst nach der Bildung quarzdioritischer Differentiate.

Im Hinblick auf ihre räumlichen Beziehungen zum Batholith gliedert Verf. die genetisch mit ihm verbundenen Erzlagerstätten in 6 Gruppen. Sie bilden 6 „Tiefenzonen“ und werden in hintereinanderfolgenden Erosionsstufen nacheinander entblößt:

1. **Kryptobatholithische Lagerstätten.** Der Batholith ist unter dem unversehrten Dach noch vollständig verborgen. Die Lagerstätten sind die äußersten Ausstrahlungen der „im weiteren Sinne magmatischen“ Tätigkeit, sie sind „telemagmatisch“ (NIGGLI). Es sind in der Hauptsache: Blei-Zinkerze, Gold-Silbererze und Antimon-Quecksilbererze [letztere beiden Gruppen mehr „extrusiv“. Ref.]. Nur die tieferen, schon etwas magmanäheren Teile führen auch Kupfererze. Ein Horizontalschnitt über einer Magmakuppel schneidet also Lagerstätten an mit deutlich zonaler Anordnung, die noch stärker in Erscheinung tritt, wenn man nicht nur die Schwermetalle, sondern auch die Gangarten berücksichtigt.

2. **Akrobatholithische Lagerstätten.** Die höchsten „Spitzen“ der Batholithe sind gerade entblößt und zeigen kuppel- oder domförmige Fortsetzung in die Tiefe an. Rings herum finden sich zahlreiche sehr ergiebige Lagerstätten, deren zonale Anordnung noch stärker in Erscheinung tritt als in der ersten Gruppe. Am magmanächsten sind Zinn und Wolfram (schon pneumatolytisch), dann kommen als hydrothermale Bildungen Kupfer, Zink, Blei, Silber, Antimon. Eine besondere Gruppe bildet wieder das Quecksilber. Gold tritt zurück.

3. **Epibatholithische Lagerstätten.** Die Erosion ist weiter vorgeschritten, größere Teile der Batholithen sind entblößt, die Nebengesteine sind stark metamorphosiert und von vielen Eruptivgängen durchsetzt. Die Lagerstätten sind zahlreich und reich, aber im allgemeinen nur in den Nebengesteinen, während die Batholithe selbst frei von Erzgängen sind. Auch hier ist eine sehr ausgeprägte zonale Verteilung vorhanden: Die Metalle sind dieselben wie in der Gruppe 2, doch nehmen die Mengen aller Gänge etwas ab, nur Golderze finden sich reichlicher.

Die Gruppen 2 und 3 sind die Hauptstellen der vom Ref. als „Übergangslagerstätten“ bezeichneten lateralen Paragenesenwechsel, die von CISSARZ genauer untersucht wurden (dies. Jb. B.-Bd. 56. A. 1927. 99—274).

4. Embatholithische Lagerstätten. Die noch tieferreichende Erosion entblößt immer mehr Intrusivgesteinsausbisse, zwischen denen Reste des Daches als stark metamorphosiertes und intrudiertes Nebengestein liegen. Darin sind die Lagerstätten, und zwar hauptsächlich rings um die kleineren eben erst angeschnittenen Kuppeln, weniger in der Nähe der großen schon lange denudierten Eruptivkörper. Hier findet man die großen und reichen Goldgänge, und zwar meist noch von hydrothermalestem Charakter, während alle anderen Schwermetalle schon stärker zurücktreten. Eine zonale Verteilung ist nicht mehr klar erkennbar.

5. Endobatholithische Lagerstätten. Der Batholith ist fast überall gut entblößt, nur ab und zu ist ein Rest des Daches, auf dem Intrusivgestein schwimmend, erhalten. An diese Schollen sind die Lagerstätten gebunden. Es herrscht noch mehr in ihnen das Gold vor, neben den intrusiv-hydrothermalen Goldgängen finden sich hier auch solche von deutlich pneumatolytischem bis pegmatitischem Charakter. Eine zonale Anordnung ist nicht erkennbar.

6. Hypobatholithische Lagerstätten. Der Batholith ist überall abgetragen, alle Reste des Daches sind verschwunden. Die metallarme bis metallfreie Wurzelregion der meisten Erzgänge ist angeschnitten, nur noch taube Gänge sind erhalten, mit ganz spärlichen und vereinzelt Schwermetallerzen. Eine zonale Anordnung ist gar nicht zu erkennen.

Der Übereinanderbau der 6 Gruppen ergibt eine vertikale Zonengliederung, die ja schon lange bekannten eigentlichen Teufenunterschiede oder, wie NIGGLI sie nennt, die temporalen Faziesunterschiede.

Verf. hat seine Deduktionen aus dem eingehenden Studium von über 300 geologisch und lagerstädtlich genauer kartierten Gegenden gewonnen und bringt in einer Anzahl Kartenbildern Belege dafür. [Als Grundprinzip der Bildungsumstände eruptiver Lagerstätten sind diese Vorstellungen von größtem theoretischem und wirtschaftlichem Wert. Daß sie in der Wirklichkeit der Natur sehr oft nur als Schema zu werten sind, das durch modifizierende Einflüsse verwischt oder bis zur Unkenntlichkeit verändert werden kann, ist selbstverständlich und wird von niemandem mehr als vom Verf. betont. Aber gerade an Hand eines solchen Schemas dem unterschiedlichen Verhalten in den davon abweichenden Lagerstättenprovinzen nachzugehen und deren Bildungsbedingungen dann erst klarer erkennen zu können, macht den großen Wert eines solchen „heuristischen Prinzipes“ aus. Ref.]

H. Schnelderhöhn;

W. Lindgren: Magmas, dikes and veins. (Trans. Am. Inst. Min. and Met. Eng. 74. 1927. 71—92. Disc. 93—126.)

In diesem großen Vortrag setzt sich Verf. mit den bekannten Ideen von J. E. SPURR [Ref. dies. Jb. 1924. I. 350] auseinander. Es wird zunächst eine historische Übersicht über die Ansichten gegeben, daß viele Erzlagerstätten aus „magmatic emanations“ gebildet wurden. Die neuartige und wesentlich engere und wohl allseitig bestrittene Auffassung vertritt dann SPURR, indem er den „ore magmas“ eine überwiegende Rolle bei der Erzbildung zuteilt. Verf. führt diesen Begriff auf sein richtiges Maß zurück:

nur liquidmagmatische Lagerstätten und allenfalls noch Pegmatite sind aus „Erzmagmen“ entstanden, bzw. in ihrer magmatischen Ursprungslösung waren wesentliche Teile „liquidmagmatischer“ Natur enthalten [man sieht hieraus, wie wichtig es ist, scharf zwischen „magmatisch“ und „liquidmagmatisch“ im Sinne NIGGLI's zu unterscheiden. Ref.]. Von dem Pegmatit „dikes“ aus gehen nun lückenlose Übergänge zu Goldquarz- oder Zinn-„veins“. Den von SPURR für solche Übergangsformen gern gebrauchten Ausdruck „veindike“ [unübersetzbar, da dike = Eruptivgang und vein = Erz- und Mineralgang ist] weist Verf. als irreführend und mißverständlich zurück. Der Mechanismus der Spaltenbildung der „dikes“ und „veins“ ist verschieden. Erstere wurden vor allem durch den Druck des aufdringenden Magmas gebildet und sofort gefüllt. Letztere sind meist tektonischer Natur, sehr oft durch Zerrungsvorgänge gebildet und längere Zeit offen gehalten. Wenn die hydrothermalen „emanations“ in ihnen hochsteigen, werden sie offen gehalten durch hydrostatischen Druck oder den Innendruck dieser „emanations“ oder durch beides. Die Kristallisationskraft oder Kristallwachstumskraft hält Verf. für unerheblich bei der Spaltenbildung. Nur bei der Abspregung von Nebengesteinsstücken in die offene Spalte hinein dürfte sie eine Rolle spielen. Die Spaltenfüllung selbst geschah durch leichtbewegliche Lösungen, nicht durch dicke und viskose schmelzflußartige Flüssigkeiten. Deshalb ist auch die Ansicht SPURR's sehr unwahrscheinlich, daß die „schwebenden“ Nebengesteinseinschlüsse in den Gängen durch ein viskoses „ore magma“ hochgebracht und in Schwebe gehalten worden wären.

Verdrängung spielt bei allen, auch den reinen Spaltengängen, eine große Rolle. Die dadurch bedingte allmähliche Änderung in der Zusammensetzung der Ganglösungen bedingt die stufenweise Absetzung ihrer „magmatischen“ Bestandteile und die nach oben immer größer werdende Konzentration an Stoffen aus dem Nebengestein.

Die von SPURR sehr betonte Theorie der zonalen Verteilung der Erzlagerstätten wird vom Verf. eingehend besprochen. Im allgemeinen ist eine einsinnige vertikale Faziesverschiebung in den Gängen tatsächlich vorhanden, doch gibt es zahlreiche Abweichungen und Wiederholungen, die nicht mit dem Wiederansteigen der Temperatur allein zu erklären sind. Im engen Zusammenhang mit diesem Problem steht die Altersfolge der Mineralien und die Reihenfolge der Verdrängungen auf Erzgängen. Verf. gibt ein allgemeines Schema der Altersfolge der Mineralien auf Erzgängen (pneumatolytisch + hydrothermal), das nach seinen Erfahrungen eine gewisse Allgemeingültigkeit besitzt. Das Problem ist sehr kompliziert und kann nur auf physikalisch-chemischem Weg gelöst werden.

Kontaktpneumatolyse ist eine mit dem Festwerden von Gesteinsmagmen allgemein verbundene Erscheinung. Kalkeisensilikate und Sulfide können so entstehen. Indessen können dieselben Paragenesen in Kalken auch durch vagabundierende Emanationen von ähnlichen Druck-Temperaturverhältnissen, aber aus viel größerer Tiefe stammend, hervorgebracht werden, ohne daß ein unmittelbarer „Kontakt“ vorliegt (skandinavischer Typus).

**H. Schneiderhöhn.**

**W. H. Emmons:** The state and density of solutions depositing metalliferous veins. (Am Inst. Min. Met. Eng. 1928. Techn. Publ. No. 71. 13 S.)

Die Natur der erzgangbildenden Lösungen wird erörtert, besonders im Hinblick auf die Ideen von SPURR über „ore magmas“ und auf die Möglichkeit, daß diese Lösungen im kolloiden Zustand waren. Anhaltspunkte für die Beurteilung der Natur der Lösungen sind auch gegeben durch die weitverbreiteten „schwebenden“ Einschlüsse im Nebengestein im Gangmaterial. Man kann sie sich entstanden denken durch folgende Hypothesen:

1. Sie schwammen in schweren Lösungen bzw. Erzmagmen.
2. Sie schwebten in viskosen Kolloidlösungen oder Gelen.
3. Sie fielen von den Wänden herab in die teilweise gefüllten Gänge.
4. Sie entstanden anlässlich des Wiederaufreißens der Gänge, wodurch das Nebengestein zerbrochen wurde, verbunden mit nachfolgendem Mineralabsatz.
5. Es sind Verdrängungsreste.
6. Durch die Wachstumskraft auskristallisierender Mineralien wurden sie gehoben, und von ihren Unterstützungspunkten und voneinander entfernt.

Die einzelnen Möglichkeiten werden erörtert, wobei Verf. eigentlich nur die erste ganz ablehnt. Für alle anderen Möglichkeiten lassen sich lokale Beweise beibringen.

**H. Schnelderhöhn.**

**C. D. Hulín:** Structural control of ore deposition. (Econ. Geol. 24. 1929. 15—49.)

Der sehr anregende und wichtige Aufsatz beschäftigt sich (was aus der Überschrift nicht klar hervorgeht) mit den physikalisch-chemischen Entstehungsbedingungen von Erzfällen in azendenten hydrothermalen Erzgängen. Es werden zunächst kurz die landläufigen Ansichten aufgezählt: Gangkreuze, Kreuzung der Gänge mit Verwerfungen und Ruschelzonen, Wechsel des Nebengesteins und neuerdings die zonale Verteilung der Erzlagerstätten. Alle diese Ursachen sind zweifellos beobachtet, aber das Gesamtbild kann nur im engsten Zusammenhang mit der Mechanik und der physikalischen Chemie der Gangbildung überhaupt ermittelt werden. Verf. ist nun der Ansicht, daß alle Erzfälle in hydrothermalen Gängen (mit Ausnahme der Verdrängungslagerstätten) sich auf dieselben Grundursachen zurückführen lassen. Es wird davon ausgegangen, daß der Mineralabsatz in Erzgängen eine Funktion von Temperatur, Druck und Konzentration ist. Verminderung von Druck und Temperatur beim Aufsteigen der Lösungen bewirkt Übersättigung und die Mineralbestandteile fallen aus. Wenn nun zur Zeit einer solchen Mineralausfällung offene Gangräume vorhanden sind, so entstehen an diesen Stellen für das betreffende ausfallende Mineral „Erzfälle“. Nun gehören die meisten Schwermetallmineralien (mit Ausnahme von Zn und Wo, die ja nicht der

hydrothermalen Phase angehören) zu den ziemlich späten Bildungen der Erzgänge. Die Hauptfrühbildung ist meist tauber Quarz, der alle Spalten, Risse und sonstigen Hohlräume verstopft, und nur wenig durch die weiterhin durchdiffundierenden Lösungen vererzt wird. Erst wenn die tauben Quarzmassen kurz vor oder während der Diffusion der metallhaltigen Spätlösungen durch tektonische Bewegungen wieder aufgerissen werden, kann sich der Erzinhalt in größeren Mengen in diesen Hohlräumen absetzen. Auf solche Weise und an diesen Stellen denkt sich Verf. die Erzfälle entstanden. Damit erhalten diese vor der Vererzung stattgehabten Dislokationen eine besondere Bedeutung, auch für die praktische Aufsuchung und Voraussage der Erzfälle. Verf. erörtert ihre Erscheinungsformen und Kennzeichen ausführlich, sowie die Mechanik der Gangbildung überhaupt. An einer Anzahl von Beispielen verschiedener hydrothermalen Gangtypen wird dann gezeigt, daß eine frühe Phase Quarz  $\pm$  Pyrit einer deutlich davon getrennten späteren Phase gegenübersteht, in der ziemlich gleichaltrig die Schwermetallerze sich absetzen. Endlich erörtert Verf. die einzelnen landläufigen Fälle, die gewöhnlich für die Bildung von Erzfällen verantwortlich gemacht werden, und bringt sie in Zusammenhang mit seinen Darlegungen darüber.

**H. Schneiderhöhn.**

**S. B. Talmage:** The significance of „unsupported“ inclusions. (Econ. Geol. **24**. 1929. 601—610.)

Teilt neue Experimente mit zur Klärung des Problems der „freischwebenden“ Nebengesteinseinschlüsse in Mineralgängen.

**H. Schneiderhöhn.**

**L. C. Graton and S. C. Davidson:** Microscopical interpretation of folded structures. (Econ. Geol. **23**. 1928. 158 bis 184.)

Bei Verdrängungslagerstätten wird oft das Primärgefüge des verdrängten Gesteins, wie Faltung, Schichtung etc., durch die Erzminerale abgebildet. Es werden die Kennzeichen erörtert, aus denen die Erzbildung vor oder nach der Deformation des Gesteins abgelesen werden kann. Oft kann man schon manches aus Felduntersuchungen und megaskopischen Beobachtungen schließen. Mikroskopische Anzeichen für eine Deformation der Erzminerale sind: Reißbildung, Druckzwillinge, undulöse Anisotropie-Effekte, Deformationen der Einzelkörner. Diese Anzeichen werden im einzelnen erörtert für den Fall, daß aus irgendeinem Grunde eine Deformation im Erz entdeckt werden konnte. Dagegen spricht ein Fehlen dieser positiven Kennzeichen noch nicht dagegen, daß die Erze tatsächlich zusammen mit dem Nebengestein gefaltet wurden. Gründe hierfür können liegen in der Natur und der Intensität der Faltung, im Primärgefüge und in der Zusammensetzung der Erze; ferner kann an dem Nichterkennen schuld sein die kleine Fläche der Anschliffe und das kleine Gesichtsfeld im Mikroskop und die schwere Erkennbarkeit des Krümmungsradius von Faltungen bei steigenden Vergrößerungen. Es läßt sich somit zurzeit noch

wenig Positives über eine Erzbildung vor oder nach einer Nebengesteinsdeformation sagen. [Ref. vermißt in den Ausführungen der Verf. Einzelheiten über Gefügebilder und ihre Differentialdiagnose. Einer der wichtigsten Gründe für die Nichterkennbarkeit stattgehabter Deformationen, die Rekrystallisation, wird gar nicht erwähnt. Sie kommt nach den Erfahrungen des Ref. gerade bei sulfidischen Erzen außerordentlich häufig vor. Der Aufsatz enthält manche gute Gedanken und zeigt aufs neue, welches Bedürfnis nach einer systematischen mikroskopischen Gefügelehre der Minerallagerstätten besteht. Ref.]

H. Schneiderhöhn.

**Fritz-Erdmann Klingner:** Die Verknüpfung der magmatogenen Lagerstätten Südamerikas mit den großtektonischen Einheiten. (Zs. prakt. Geol. 37. 1929. 161—166.)

Verf. hat die großen Orogenesen und die sich daraus ergebenden Konsolidationsgebiete seiner Darstellung zugrunde gelegt. Der mittlere Teil Südamerikas, also fast ganz Brasilien, Guyana, südlicher Teil von Venezuela, östliches Bolivien, Paraguay und Nordargentinien gehören der alten brasilianischen Masse an, die vorcambrisch konsolidiert wurde: Ur-Südamerika. Gleichfalls vorcambrisch konsolidiert und vielleicht nur ein Teil des antarktischen Blocks ist der südlichste Zipfel Südamerikas, Patagonien, von der brasilianischen Masse nur durch einen jungpaläozoischen Gebirgsstrang, die variskischen Gondwaniden STILLE's, getrennt. Der östliche Küstenanteil Südamerikas, Uruguay und die brasilianische Ostküste bis nordwestlich Kap Branco, gehört zu Paläosüdamerika, den Brasiliden, die kaledonisch konsolidiert wurden. Zu Neosüdamerika mit seiner alpidischen Faltung gehört die lange Andenkette. Abb. 1 gibt die Verknüpfung der magmatogenen Lagerstätten mit den großtektonischen Einheiten, denen auch die metamorphen Eisenerzlager (im Itabirit) zugeteilt sind. Die Titanmagnet-eisenerze von Jacupiranga in Brasilien treten im Nephelinsyenit auf. Zur alten Masse gehören nun die Hämatitlager im Itabirit von Minas Geraes, die algonkisch sind und sedimentär entstanden zu sein scheinen. Intramagmatisch sind auch die primären Lagerstätten des Platins, wie Choco in Kolumbien. In brasilianischen Seifen hat man auch Sperryolith gefunden. Das Gold der Seifen Guyanas und vor allem Brasiliens dürfte zum großen Teil aus Gesteinen der alten Masse stammen. In Brit.-Guyana wurde in archaischen Hornblendeschiefen und ähnlichen Gesteinen der Gneisunterlage primäres Freigold gefunden. Bei den Manganerzen südlich von Corumba im Staate Matto Grosso, die in gebänderten, eisenhaltigen Schiefen liegen, dürfte es sich um metamorph veränderte ursprüngliche Sedimente handeln. Auf der Feuerland-Insel treten Goldseifen und auch primäre Goldlagerstätten auf, die teilweise auch präcambrisch sind.

Von den Lagerstätten im Bereich der Brasiliden sind sicher viele vorcambrisch. In die kaledonische Zeit gehört vielleicht ein Großteil der alten Goldganggruppe. Der goldführende Quarzlagergang in Minas Geraes stellt nach HUSSAK eine ultrasaure Granitapophyse dar. Diamanten entstanden in zwei Intrusivperioden, von denen die erste innerhalb der sog. Minasserie

lag und wohl cambrisches oder frühsilurisches Alter hat. Die Diamanten sind hauptsächlich Karbonados und zwar von den Fundorten Diamantina und östlich Rio San Francisco. Die zweite Intrusionsperiode ist triassisch, vielleicht auch nachkretazisch. Tetraeder von Diamanten kommen hier in kimberlitischen Gesteinen vor. Dieser zweiten Periode gehören vielleicht auch die Diamanten an, die in Britisch-Guyana bei Omai in einem zersetzten gabbroähnlichen Gestein vorkommen. Da nach KRENKEL die Kimberlitdurchbrüche verspätete Nachzügler des Karroovulkanismus in Südafrika sind, so mögen die kimberlitähnlichen Gesteine Brasiliens auch Nachzügler der Paranaergüsse sein.

Die Wolframerze von Cordoba sind an Granite gebunden, die postsilurisch sind. Die Intrusion der letzteren steht mit der variskischen Faltung in engem Zusammenhang. Die Gangfolge ist typisch pneumatolytisch. Wolframit kommt mit Zinnstein oder ohne solchen und dann mit Turmalin vor.

Die jüngste dem Kontinent angegliederte Einheit ist das alpidisch gefaltete Neoamerika mit den Anden. Ende der Kreide, vor allem im Paleozän, setzt dann die Auffaltung der Kordillere ein und in ihrem Gefolge treten Granodiorit-Intrusionen und Rhyoandesit-Ausbrüche auf, deren erzbringende Lösungen den Reichtum der Kordillerenstaaten an Erzlagerstätten bedingt haben. Bildungen größerer Tiefe sind die Turmalin-Kupfererzgänge im küstennahen Chile, wo die Erosion die Tiefengesteine entblößt hat. Die Enargitgänge sind eine für die pazifischen Gebiete typische Lagerstätte, besonders in der chilenischen Provinz Atacama.

Im Gefolge einer jungtertiären Dioritintrusion haben Erzlösungen bei Corocoro in Bolivien einen Kreidesandstein mit Kupfer imprägniert. An den zur jungen Gold-Silbergruppe gehörigen zinnführenden Silbererzlagerstätten Boliviens ist die verschiedene Tiefenfazies sehr schön zu erkennen. Die mit dem Granit verknüpften Zinnsteingänge enthalten Turmalin, was auf hohe Bildungstemperaturen hinweist. Die Zinn-Silbererzgänge mit silberreichem Fahlerz, Rotgültigerz, Zinnstein, germaniumreichen Sulfoantimonaten u. a. sind an die oberflächennahen Andesite und Rhyolithe gebunden und wohl bei niedrigerer Temperatur entstanden. Die Gänge sind nach MILLER und SINGEWALD höchstwahrscheinlich pliocänen Alters. Die in der Hauptsache an Andesite gebundenen Quecksilberlagerstätten von Huancavelica in Peru sind die letzten Bildungen aus den erkaltenden Restlösungen.

Die Smaragdlagerstätten von Bolivien sind an ein während der Faltung aufdringendes Magma gebunden. Die Berylle kommen in kohligem Schieferen und schieferigen Kalksteinen von wahrscheinlich unterkretazischem Alter vor. Während der Faltung drangen pegmatitische Restlösungen empor und aus ihrer Dampfphase kristallisierten die Berylle aus. Die granitische Masse ist zwar noch nicht aufgefunden; dagegen hat man bei Muzo verschiedentlich Pegmatitgänge beobachtet.

Zum Schluß faßte Verf. zusammen, wie sich die südamerikanischen Lagerstätten und ihre verwandten Typen auf die großtektonischen Einheiten Südamerikas verteilen. Es werden 26 Literaturzitate angegeben.

M. Henglein.

**R. H. Rastall:** The magmatic Origin of Ores. (Geol. Mag. 65. 1928. 270—279.)

Einleitend gibt Verf. eine kurze Zusammenfassung über die historische Entwicklung der Annahme von magmatisch bedingten Lagerstätten.

Daß die magmatische Entstehung von Erzlagerstätten möglich ist, steht heute außer Frage. Verf. aber möchte den Begriff „magmatisch“ viel weiter gefaßt sehen, als dies heute vielfach der Fall ist.

Er geht aus von einem Granitmassiv. Bei der Abkühlung dieses Gesteinskörpers mögen 99 % der Masse in Form von Quarz, Feldspat und Glimmer ausscheiden, in überwiegendem Maße als die granitische Intrusionsmasse selbst, etwas jedoch in Form später erstarrender (hypabyssischer) Quarzporphyrgänge. Als Ergebnis dieses Kristallisationsprozesses ist innerhalb des Intrusivkörpers ein zurückbleibender „Rest-Fluß“ („Mother liquor“) enthalten, der die flüchtigen Bestandteile (NIGGLI) umfaßt.

Dieser Rest mag zunächst im HARKER'schen Sinne mehr oder weniger gleichförmig in dem Netzwerk des Kristallgefüges („the meshes of the crystal sponge“) verteilt werden, oder sich auf einzelne Punkte oder Flecken konzentrieren.

Er mag auch nach BARROW und HARKER aus dem Kristallgefüge durch Bewegungen herausgequetscht werden. Schließlich kann dieser Restfluß längs den durch Kontraktion bei der Abkühlung bedingten Klüften aufsteigen und derartige Klüfte und Spalten ausfüllen. Dies führt zu Mineraladern und Gängen. Diese Prozesse führen zu dem bekannten Phänomen der Pneumatolyse: Turmalinisierung, Greisenbildung, Kaolinisierung, Topasbildung u. a. in sauren Gesteinen, Scapolith und Serpentinbildung in basischen. Eng verbunden mit diesen sind die Umwandlungserscheinungen in Laven, Sericitbildung, Propylitisierung etc.

Alle diese Prozesse sind natürliche und unvermeidliche Folgeerscheinungen der Abkühlung und Kristallisation eines an flüchtigen Substanzen reichen Magmas, sind also als „magmatisch“ zu bezeichnen.

Was die Beziehungen dieser magmatischen Kristallisation zu echten Erzlagerstätten betrifft, so muß zuerst hervorgehoben werden, daß gewisse Erze in plutonischen Gesteinen als akzessorische Mineralien auftreten; dies an sich beweist schon, daß die Magmen primäre Metalle und Sulfide enthalten. Bekannt ist die Vergesellschaftung von Erz mit Pegmatitgängen und dieses Erz gehört im allgemeinen den tiefergelegenen und früher entstandenen Zonen der normalen Gefolgschaft an. Beispiele werden angegeben.

Was die echten Erzlagerstätten, Adern und Gänge betrifft, so wird allgemein angenommen, daß sie zumeist aufsteigenden Lösungen entstammen, wobei Verf. jedoch nur auf die primären Lagerstätten Bezug nimmt. Die Ausfüllung von Gängen ist häufig mit bedeutender Veränderung des Nebengesteines verbunden, so sehr, daß nach vielen Autoren metasomatische Vorgänge bei der Erzanreicherung die Hauptrolle spielen. Ohne hierzu Stellung nehmen zu wollen, weist Verf. doch auf die Tatsache hin, daß Metasomatose an sich bedeutende chemische Aktivität innerhalb der in Frage kommenden Lösungen bedingt, und wohl zumeist auch hohe Temperaturen, denn kalte

Lösungen wirken nur sehr langsam auf Gesteine ein, vielleicht mit Ausnahme von Kalken. Und in diesen Fällen haben wir ebenfalls häufig die Mineralien, welche ihrer Genese nach hohe Temperaturen bedingen. Verf. fragt: Wenn diese erzausscheidenden Lösungen nicht magmatischer Herkunft waren, wo kamen sie dann her? Sie „hydrothermal“ zu nennen und ihre magmatische Herkunft abzuleugnen, ist ein Argumentieren um Ausdrücke, nicht um Tatsachen.

Die Hauptrolle bei der Erzanreicherung spielt Wasser magmatischer Herkunft. Über den Wassergehalt primärer Magmen sind die Meinungen sehr verschieden und wechseln zwischen 1 und 2 oder 20 %, wobei nach Verf. die kleineren Zahlenwerte die wahrscheinlichen sind. Nichtsdestoweniger muß das Gesamtvolumen ein bedeutendes sein. Das Hauptproblem ist mit der Viskosität der erzbedingenden Lösungen verknüpft.

Die Tatsache bleibt bestehen, daß eine ungeheure Menge von Erzanreicherungen mit magmatischer Tätigkeit zusammenfällt, extrusiver und intrusiver, und daß gewisse Typen von Erzen mit besonderen Typen magmatischer Tätigkeit zusammen vorkommen.

Der Ausdruck magmatisch sollte daher in dem erweiterten Sinn, wie ihn Verf. vorschlägt, gebraucht werden.

H. P. T. Rohleder.

### Liquidmagmatische Lagerstätten.

Krenkel, E.: Der Diamant und seine Gewinnung. (Steinbruch u. Sandgrube. 28. Halle a. S. 1929. 149—151, 175—178.)

Fossile, Steinar: Gleichgewichtsverhältnisse bei einigen Titaneisenerzen. (Fennia. 50. Nr. 26. 1928. 1—17. — Ref. dies. Jb. 1929. I. 284.)

L. W. Fisher: Origin of chromite deposits. (Econ. Geol. 24. 1929. 691—721.)

Eine eingehende mikroskopische Nachprüfung der chromitführenden Gesteine der verschiedensten Gegenden zeigte, daß die Chromitbildung innerhalb der ultrabasischen Gesteine sich auf verschiedene Phasen verteilt:

#### I. Liquidmagmatischer Chromit bildet sich

1. als Erstausscheidung vor allen Silikaten; seine Bildung reicht noch in den Beginn der Silikatbildung hinein,
2. während und nach der Silikatbildung. Dieser Chromit „verdrängt“ z. T. die Silikate wieder, umhüllt sie und dringt in ihre Risse und Spaltrisse. Verf. glaubt, daß dieser Anteil größer sei als unter 1.

#### II. Hydrothermaler Chromit, in den verschiedenen Lagerstätten in ganz verschiedenem Ausmaß vorhanden. Er ist in verschiedener Paragenesis:

1. mit frühen hydrothermalen „Reaktionsmineralien“: Anthophyllit, Aktinolith und Tremolit,
2. oder mit späteren hydrothermalen „Reaktions“- und Zersetzungsmineralien: Chlorit, Talk, Kämmererit, Pennin, Serpentin und Magnesit.

Verf. glaubt, daß diese Mineralien zusammen mit dem isogenetischen Chromit durch die Wirkung der Lösungen gebildet wurden, die aus dem Gestein selbst bei seiner Erstarrung frei wurden („Autometamorphose“ oder „Synanthese“). Die einzelnen Chromitarten vermag Verf. als solche nicht zu unterscheiden. Vor allem bestehen keine chemischen Unterschiede zwischen ihnen.

**H. Schneiderhöhn.**

**E. Sampson:** May chromite crystallize late? (Econ. Geol. 24. 1929. 632—641.)

Verf. untersucht die Frage, ob außer der seither meist allein betrachteten Frage der liquidmagmatischen Chromitbildung es auch Chromitbildung in späteren Phasen gibt. Er kommt dabei zu ganz ähnlichen Ergebnissen wie L. W. FISHER (s. voriges Ref.) und glaubt, daß unter Umständen auch noch ein beträchtlicher Teil Cr in Restlösungen eingehen kann und innerhalb des Muttergesteins aus hydrothermalen Lösungen zusammen mit Serpentin und anderen hydrothermalen Umbildungsmineralien auskristallisieren kann.

**H. Schneiderhöhn.**

**C. S. Roß:** Is chromite always a magmatic segregation product? (Econ. Geol. 24. 1929. 641—645.)

Schließt sich für ein Einzelbeispiel der Ansicht von SAMPSON und L. W. FISHER (s. vor. Ref.) an.

**H. Schneiderhöhn.**

**J. T. Singewald:** Discussion. (Econ. Geol. 24. 1929. 645—649.)

Bringt ebenfalls Beispiele für hydrothermale Chromitentstehung, wie die drei vorher referierten Arbeiten.

**H. Schneiderhöhn.**

**L. Lopez:** Die Chromlagerstätte Fteri in Nordgriechenland. (Metall und Erz. 26. 1926. 85—87.)

Das chromithaltige Pyroxenit-Serpentin-Massiv liegt ca. 30 km nördlich des Olymp. Alle ultrabasischen Gesteine haben einen gewissen Gehalt an eingesprengtem Chromit und Magnetkies. Einzelne größere und reichere Chromitschlieren von z. B. 3 : 10 : 16 m kommen im Serpentin vor, z. T. scharf mit Harnischen abgegrenzt, z. T. allmählich in Serpentin übergehend. Das ausgeklaubte Derberz enthält 47—52 %  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Auch etwas Serpentinasbest und Magnesit findet sich im Serpentin.

**H. Schneiderhöhn.**

**C. Mahadevan:** The chromite-bearing ultrabasic deposits of Singhbhum. (Econ. Geol. 24. 1929. 195—205.)

Es werden Chromitlagerstätten in ultrabasischen Gesteinen (serpentinisierten Saxoniten und Duniten) in Nordindien beschrieben.

**H. Schneiderhöhn.**

**L. Duparo und E. Molly:** Les gisements platinifères du Birbir (Abyssinie). (Schweiz. Min.-Petr. Mitt. 8. 1928. 240—258.)

Die schon früher bekannten, dann wieder in Vergessenheit geratenen abessinischen Platinlagerstätten sind jetzt wieder Gegenstand der Ausbeutung;

sie liegen am Birbir (Nebenfluß des Baro, der in den weißen Nil mündet) im westlichsten Teil Abessyniens.

Die Lagerstätten gehören dem kristallinen Grundgebirge an (Gneise, Glimmerschiefer, Amphibolite), durchsetzt von sauren und basischen Eruptivgesteinen (Gabbro, Pyroxenite, Peridotite). Das Grundgebirge bedeckt ein Mantel tertiärer Ergußgesteine (Basalt, Trachyt, Phonolith), der entweder dem Kristallin direkt aufliegt oder durch triadische oder jurassische Sedimente davon getrennt ist.

Birbir liegt am Rande der jungen Mantelbedeckung, wo das Grundgebirgskristallin, morphologisch und petrographisch ganz vom Charakter desjenigen des Ural, hervortritt. Wie im Ural ist der Platinträger auch ein Dunit, der als Kernpartie zunächst von pyroxenitischen und weiter außen von gabbroiden Zonen umhüllt wird. Die petrochemische Übereinstimmung der hier auftretenden dunitischen Gesteine mit den uralischen ist eine ganz außerordentliche und unterscheidet sie charakteristisch von den hortonolithischen Transvaals.

Das Fe-reiche und Os-arme Platin (Pt wie im Ural) ist im anstehenden frischen Dunit nie beobachtet worden, dagegen stets in dessen lateritischen Verwitterungsprodukten. Primär ist es wohl direkt im Dunit ausgeschieden, nicht in chromitischen Schlieren, für deren Vorhandensein gar keine Anhaltspunkte sich vorfinden. Außer großen Massen lateritischer Verwitterungsprodukte treten noch eisenschüssige feinkristalline Quarzite auf, von den Autoren Birbirite genannt. Eine Birbiritanalyse weist folgende Werte auf:  $\text{SiO}_2 = 88,2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = \text{Sp.}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 9,01$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3 = 0,86$ ,  $\text{FeO} = 0,28$ ,  $\text{CaO} = 0,24$ ,  $\text{MgO} = 0,30$ , Glühverlust = 1,50. Darin ist wohl das Verhältnis von MgO zu  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  bemerkenswert. Nach diesem und dem geologischen Auftreten zu schließen, ist der Birbirite ein tropisches Verwitterungsprodukt des Dunits. Aus ihm kann bei geeigneter Weiterverwitterung Laterit entstehen. Ganz ähnliche Gesteine sind jüngst von DUPARO in Serbien bei Stopanje gefunden worden.

**Huttenlocher.**

### Pegmatite als Rohstoffträger.

**G. R. Megathlin:** The pegmatite dikes of the Gilsum area, New Hampshire. (Econ. Geol. 24. 1929. 163—181.)

In der genannten Gegend gibt es viele Pegmatitgänge in metamorphen Glimmerschiefern. Sie enthalten Quarz, Mikroklin, Muscovit, Biotit, Turmalin, Beryll, Granat, Apatit, Spodumen. Feldspat und Glimmer werden ausgebeutet.

**H. Schnelderhöhn.**

**B. M. Shaub:** A unique feldspar deposit near de Kalb Junction, New York. (Econ. Geol. 24. 1929. 68—89.)

In einer Serie von hochmetamorphen Gesteinen („Grenville Series“) liegen mehrere Bänder aus reinem Feldspat. Es sind damit folgende kristalline Gesteinstypen vergesellschaftet: Kalke mit Tremolit, etwas Apatit und Serpentin; dolomitische Kalke mit Diopsid, Tremolit, Pyrit und Magnetkies;

Diopsidfels mit Tremolit und gefältelten Quarzbändern; Quarzit mit Diopsid; gebänderte Quarzite mit Tremolit; Kalke mit Quarz und Eisensulfiden. Darin liegen konkordant mehrere Bänder aus beinahe reinem Feldspat, 15—18 m mächtig, mit sehr geringen Beimengungen von Quarz, Tremolit, Phlogopit, Titanit, Diopsid, Serpentin und Talk und seltenen Mineralien. Die Feldspatmassen enthalten meist Perthit, seltener Albit und Mikroklin.

Diese Feldspatbänder werden als *Pegmatitgänge* aufgefaßt, deren ungewöhnliche Paragenesis durch die *Reaktion* des pegmatitischen Magmas auf die dolomitischen Kalke erklärt wird. Diese pegmatitischen Lösungen bildeten zuerst im Kalk Quarz—Diopsid—Tremolit—Paragenesen, wodurch das noch übrigbleibende Restmagma reine Alkali-Feldspatzusammensetzung bekam (siehe nächstes Ref.).

**H. Schneiderhöhn.**

**E. H. Watson:** A diopside-bearing pegmatite in Dolomite. (Econ. Geol. 24. 1929. 611—625.)

Es wird ein ähnliches Vorkommen in Maryland beschrieben, wie im vorigen Referat besprochen, nur ist die Ausdehnung nicht so groß und die intrusive Natur des *Pegmatits* ist deutlicher zu sehen. Es enthält neben Mikroklin und Plagioklas noch: Kalkspat, Phlogopit, Hornblende, Titanit, Apatit, Klinoisit, Diopsid, Quarz, Magnetkies.

**H. Schneiderhöhn.**

*Matériaux de la conférence sur les feldspaths convoquée par le Comité géologique le 23 et 24 avril 1928. (Comité géologique. Léningrad. 1928. 1—63. Russisch.) Einzelne Abhandlungen:*

1. *Beliankine, D.:* Sur les feldspaths employés en céramique.
2. *Ostrovetsky, K.:* Sur l'institution de sortes commerciales de feldspath.
3. *Ginsburg, I.:* La classification des gisements de feldspath.
4. *Besborodko, N.:* Les principaux types des gisements de feldspath en Volhynie.
5. *Grigoriev, P.:* Sur les méthodes de prospection et d'échantillonnage des masses pegmatitiques.
6. *Gaievsky, P.:* Sur les anomalies dans l'obtention des permis de prospection et l'exploitation des feldspaths.

**E. Kostilewa:** Zirkonium. (Neue Ergebnisse über die Nichterze der Sowjetrepublik. 3. Teil. Zs. prakt. Geol. 37. 1929. 42—44.)

Zirkon und Eudialyt sind die Quellen der Zirkoniumgewinnung.

1. *Ural.* Im *Ilmengebirge* tritt Zirkon in Pegmatitgängen auf, die meistens in Syeniten, seltener in Granitgneisen und Miaskiten aufsetzen, und zwar im südlichen Teil des Hauptmassivs zwischen dem Miäßsee im Norden und dem Ilmensee im Süden. Der Zirkon ist in Kristallen von 2—3 cm im Durchmesser vorzugsweise im weißen und roten Kalinatron-Feldspat, seltener im Biotit und noch seltener im Eläolith eingeschlossen. Begleiter sind in den Gängen Magnetit, Pyrochlor, Apatit u. a.

Die verschiedenen Gruben mit Angaben über die Zirkone werden aufgezählt.

Neue Lagerstätten von Zirkonsanden sind im Transbaikalgebiet gefunden worden. Sie befinden sich in der Nähe der Wolframitvorkommen und enthalten in den Sanden etwa 2 % Zirkon.

2. Halbinsel Kola. In den Chibina-Tundren (Umptek) und in dem Lujavrut der Halbinsel Kola begleiten Eudialyt und Eukolit die gangartigen Pegmatitausscheidungen in Nephelinsyeniten. In einigen Gängen erreicht die Menge des Eudialyts 30—40 Gewichtsprozent. Begleiter sind Änigmatit, Ägirin, Lamprophyllit, Rinkolit, Nephelin, Feldspat, selten Titanit. In folgenden Distrikten sind reichlich Gänge, denen praktische Bedeutung zukommt:

1. Eudialyt-Änigmatitausscheidungen des Plateaus Süd-Tschasnatschorr. Die Lagerstätten auf dem Rücken des Massivs bestehen aus eluvialen Lagern der primären Lagerstätten und aus linsenartigen Ausscheidungen im Chibinit.

2. Der nördliche Zirkus von Tschasnatschorr, der sich in das Tschasnajoktal öffnet, 7 Stunden von der Station Imandra entfernt, wo einzelne Anhäufungen großer Blöcke von stark mit Eudialyt angereichertem Nephelinsyenit die Lagerstätte bilden.

3. Der reichste Distrikt des nördlichen Ljavotschorr, der südliche Abhang des Ljavajoktals, 8—9 Stunden von der Station Imandra, besteht aus von NW nach SO streichenden linsenartigen Eudialyt-, Lamprophyllit-, Änigmatit- und Rinkolitausscheidungen. Rinkolit, der reich an Ceriumoxyd ist, wird zugleich mit Eudialyt gewonnen. Analyse des Eudialyts aus diesem Gang:  $\text{SiO}_2$  49,43,  $\text{ZrO}_2$  15,30,  $\text{TiO}_2$  1,59,  $\text{Th}_2\text{O}_3$  0,52,  $\text{FeO}$  5,01,  $\text{MnO}$  0,30,  $\text{CaO}$  12,29,  $\text{Na}_2\text{O}$  13,30,  $\text{H}_2\text{O}$  1,02,  $\text{Cl}$  1,06,  $\text{Sa}$ . 100,08.

4. Im Gebiet des Zirkus Sengis in Lujavrut enthält Eudialytlujavrut 20—40 % Eudialyt in Form kleiner säuliger Kristalle, die gleichmäßig in der Masse des Feldspats, des Nephelins und der anderen Mineralien des Gesteins eingestreut sind.

Es wird dann noch über die Ausbeute, Verarbeitung und die Preise berichtet. Aus Eudialyt ist es unmöglich, absolut titanfreies  $\text{ZrO}_2$  zu erhalten. Da sich Eudialyt äußerst leicht in Schwefelsäure zersetzt, so können ohne Einschmelzung der Kieselerde die Beimischungen von Feldspat, Ägirin und anderen Mineralien abgeondert werden.

M. Henglein.

### Kontaktneumatolytische Lagerstätten.

W. H. Callahan and W. H. Newhouse: A study of the magnetite orebody at Cornwall, Pennsylvania. (Econ. Geol. 24. 1929. 403—411.)

Ein Diabasstock mit einem seitlich abgehenden flachgelagerten Gang wird von einer Scholle kalkiger Sedimente flach überlagert. Am Kontakt hat sich ein mächtiges Lager mit Erzen und Kontaktsilikaten entwickelt, die deutlich

zonale Paragenesen zeigen. Dem Diabas am nächsten ist ein Biotit-Augitfels, der nach oben in Hornblende und endlich gegen den Kalk zu in Tremolitfels übergeht. In dem oberen Teile ist auch Magnetit, Pyrit und Kupferkies, zu allerobst Eisenglanz, der z. T. in Magnetit pseudomorphosiert ist.

**H. Schnelderhöhn.**

**P. Hövlg:** Contactmetamorphe ijzerertsen aan de Salo Talimbangan en de Salo Pebatoean (Centraal Celebes). [Kontaktmetamorphe Eisenerze am Salo Talimbangan und Salo Pebatoean (Zentralcelebes).] (Jaarb. v. h. Mijw. in Ned. O.-Indie. 45. 1916. Verh. II. Batavia 1918. 25—38. M. 1 Karte u. 3 Textfig.)

Das Vorkommen liegt am nördlichen Ende des Südwestarms von Celebes auf 1650 m Seehöhe. Die herrschende Formation in diesem Gebiet ist eine mindestens 1000 m mächtige, abwechselnd aus marinen Tuffen, Schiefen und Kalken bestehende Schichtserie mit Foraminiferen, die nach RUTTEN auf ein wahrscheinlich eocänes, doch möglicherweise auch jüngeres Alter schließen lassen. Granodiorite sind darin intrusiv. An Kontaktprodukten werden genannt: Biotithornfels mit Turmalin, kristalliner Kalk mit Quarz und Epidot, Aktinolith, Granat und Erz. Die Erze sind im wesentlichen Gemenge von primärem Magnetit und sekundärem Hämatit, untergeordnet auch Pyrit, Kupferkies, Buntkupfererz und Malachit. Die genetische Reihe ist dabei Magnetit (am ältesten), Aktinolith, Quarz, Pyrit. Eine andere Erztype besteht aus lamellarem Hämatit mit Magnetiträndern, wobei der Hämatit das älteste Mineral ist.

Wirtschaftliche Bedeutung haben diese Erzvorkommen nicht.

Bisweilen bildet der begleitende Quarz zusammen mit Pyrit umfangreichere Partien in den Erzkörpern; in beiden Mineralien ließ sich dann ein geringer Edelmetallgehalt nachweisen (bis höchstens ein paar Gramm Au und einige Zehnzahlen Gramm Ag pro Tonne).

**F. Musper.**

**J. L. Gillson and R. M. Williams:** Contact metamorphism of the Ellsworth schist near Blue Hill, Maine. (Econ. Geol. 24. 1929. 182—194.)

Es wird ein starker thermischer Kontakthof beschrieben, in dessen Hornfelsen die seltenere Paragenesis Biotit—Cordierit—Andalusit—Gedrit vorkommt. Sulfidische Kupfererze darin, die vor Jahren zu einem kurzen Bergbau Veranlassung gegeben haben, sind kontaktpneumatolytischer Entstehung.

**H. Schnelderhöhn.**

### Pneumatolytische Lagerstätten.

**W. Credner:** Zinnlagerstätten und Zinnbergbau in Siam. (Glückauf. 65. 1929. 469—472.)

Nach Kennzeichnung der geographischen Lage und der Bildungsbedingungen der an Granite geknüpften siamesischen Zinnerzvorkommen werden

die verschiedenen Gewinnungsverfahren beschrieben, wobei Tiefbau von kleinen Schächten aus, Tagebau von Hand und mit hydraulischem Betrieb sowie Baggeranlagen in Betracht kommen. Weiterhin werden die Verkehrsverhältnisse und die Aussichten für die weitere Entwicklung des Bergbaus kurz erörtert.

**H. Schnelderhöhn.**

**J. T. Singewald Jr. and Ch. Milton:** Greisen and associated mineralization at Silver Mine, Missouri. (Econ. Geol. 24. 1929. 579—591.)

Die Silver Mine in Missouri ist an eine ausgedehnte Topas-Greisen-Zone im Granit gebunden. Im Greisen finden sich eingesprengt und in Form von Gängen und Trümchen folgende Mineralien in der Reihenfolge ihrer Bildung: Quarz, Topas, Muscovit, Arsenkies, Pyrit, Zinnstein, Zinnwaldit (zu wenig Li, aber optisch dem Zinnwaldit gleich), Flußspat, Wolframit, Scheelit, Zinkblende, Kupferkies, silberhaltiger Bleiglanz. — Bergbauliche Hauptmineralien sind Wolframit und der silberhaltige Bleiglanz. Zinnstein kommt nur in ganz geringer Menge vor. Die Lagerstätte ist wieder ein interessantes Beispiel der von A. Cissarz (dies. Jb. B.-Bd. 56. A. 1927. 99—274) behandelten pneumatolytisch-hydrothermalen Übergangslagerstätten der Sn—Wo-Paragenesen.

**H. Schnelderhöhn.**

**H. Junker:** Die Zinnerzvorkommen im Eibenstocker Granitmassiv. (Ber. Freiburger Geol. Ges. XII. 1929. 42—45.)

Die Greisen- und Zwitterbildungen sind an Spalten gebunden. Im Granit sieht man nur selten Spaltenfaltungen, sondern nur die Umwandlungszonen. Die Generationsfolge ist: alter Granitquarz, jüngerer Quarz, Lithionglimmer, Zinnerz, Turmalin, Zinnerz, Topas, Kiese. Diese Greisen sind reine Quarzgreisen bis zu den extremen Turmalin- und Topasgreisen. Die pneumatolytischen Vorgänge werden näher besprochen. Im Schiefer hat sich die Zusammensetzung der Gase und Dämpfe dauernd geändert.

In den obersten Teilen der Granitkuppel sind die erzeichen Vorkommen. Auf den Gängen im überlagernden Schiefer zeigen sich deutliche qualitative Unterschiede in der Mineralführung. In den unmittelbaren Kontaktgebieten von Winselburg und am Auersberg sind die Schiefer stark turmalinisiert, verkieselt und topasiert und dabei mit Zinnerz, teilweise auch mit etwas Arsenkies, imprägniert.

Die Gänge im Hauptteil des Kontakthofes, wie im Brunndöbraer Gebiet, sind durchweg als zinnerzführende Quarzturmalingänge mit Turmalinisierungszonen der Salbänder, aber ohne wesentliche andere Mineralien, ausgebildet. Mit zunehmender Entfernung vom Kontakt verlieren sich diese Imprägnationszonen der Salbänder; Zinnerz und Turmalin werden immer mehr durch Kiese, Arsenkies, Kupferkies, Pyrit, auch etwas Zinnkies ersetzt.

Die Zinnerzgänge setzen somit nicht in große Tiefen nieder, sondern der Zinngehalt der Gänge und Greisen im Granit nimmt langsam aber sicher ab. Die Alten haben die obersten reichsten und am leichtesten gewinnbaren

Lagerstättenteile bereits abgebaut und, nur wo der eigentliche Kontakt noch in einiger Tiefe liegt, besteht Aussicht, noch einige neue Gänge auffinden zu können. Heute verlangt die Bauwürdigkeitsgrenze 0,8 % Zinn. Hier beträgt der Gehalt nur 0,4—0,5 %.

Die Seifengebiete an der Sauschwemme, an der kleinen Bockau, NO Carlsfeld u. a., die sich infolge der starken Erosion im Diluvium und Alluvium gebildet haben, sind von den Alten schon weitgehend ausgeseift worden, wobei sie auch teilweise die gröberen Greisen- und Turmalinschiefergerölle, die einen Zinngehalt versprochen, verpocht und verwaschen haben. Nennenswerte Erzmengen scheinen hier nicht mehr vorhanden zu sein.

**M. Henglein.**

**C. Ferrucolo Targa:** Mineiros e minas do Rio Grande do Sul, jazidas de estanho de Camaquan. (Egatea, Revista da Escola de Engenh. de Porto Alegre. VII. 1922. 294.)

**Djalma Guimarães:** Wolframita e cassiterita, Município de Encruzilhada. (Serv. Geol. e Min. do Brasil, Bol. 21. Rio de Janeiro 1926.)

Die beiden Aufsätze, der erste mit Kartenskizzen und Profilen, enthalten Einzelheiten über Lage, Geologie und praktische Bedeutung des Zinnerzvorkommens von Encruzilhada, das zwar in der Lagerstättenkunde bekannt ist, über das man jedoch schwer neue Daten erlangt. Ein systematischer Abbau der kassiteritführenden Quarzgänge, Anreicherung des Minerals in Pegmatiten im Kontakt mit dem Granit, sowie schließlich in Alluvionen, ist niemals betrieben worden, scheint jedoch nicht aussichtslos. Die Wegeverbindungen zu dem in stark zerschnittenem wasserreichen Gelände gelegenen Vorkommen werden allerdings noch im Jahre 1926 als „pessimas“ bezeichnet, dürften sich jedoch hier wie überall durch das Vordringen des Automobilverkehrs schnell bessern. [Die Lagerstätten setzen sich noch weiter nach S fort. In den verbreiteten Pegmatiten des kristallinen Grundgebirges der nahen uruguayischen Republik, das die Fortsetzung des südbrasilianischen bildet, ist bis jetzt noch keine Spur der genannten Metalle gefunden worden. Ref.]

**K. Walther.**

**G. W. Bain:** The graphite deposits of Louisa, Quebec. (Econ. Geol. 24. 1929. 733—752.)

Über einem mächtigen laurentischen Granitbatholith liegt als Rest des Daches eine mehrere km<sup>2</sup> große Scholle von stark gefalteten Gesteinen der Grenville-Formation mit Schiefnern, Kalken und Quarziten, von Granit- und Pegmatitgängen durchsetzt. Der Graphit kommt in Pegmatitgängen, Quarzgängen und Verdrängungslagerstätten an der Grenze des Kalkes gegen die klastischen Gesteine vor. Der Graphit ist überall begleitet von hochhydrothermal entstandenen Umbildungssilikaten (Uralit, Chlorit, Sericit) der Silikate der Pegmatite und der Skarnsilikate im Kalk. Der Graphit ist aus Lösungen entstanden, die pneumatolytischer bis hochhydrothormaler Natur waren.

**H. Schnelderhöhn.**

**Pneumatolytisch-hydrothermale Uebergangslagerstätten.**

**F. Ahlfeld:** Die Zinnerzgrube Uncia-Llallagua (Bolivien). (Metall und Erz. 26. 1929. 349—354.)

Die Lagerstätte gilt als das reichste und bedeutendste Gangzinnerzvorkommen der Erde, dessen wirtschaftliche Bedeutung von Jahr zu Jahr steigt. Uncia liegt 90 km OSO von Oruro 3800 m hoch. Die Lagerstätten sind gebunden an einen runden Rhyolithstock von 1700 m Durchmesser, der in untersilurischen Grauwacken und Schiefer-tonen liegt, in einer Meereshöhe von 4350 m. Alle Erzgänge, 3 Haupt- und 40 Nebengänge sind im Rhyolith und streichen einander parallel. Sie sind meist nicht breiter als 0,3 m. Das Nebengestein der Gänge ist stark verquarzt und turmalinisiert. Es sind deutlich 3 Erzbildungsphasen erkennbar, die auch als primäre Teufenunterschiede erkennbar sind:

1. Pneumatolytische Phase: Turmalin, Zinnstein I. Auf den tieferen Sohlen besonders gut ausgeprägt.
2. Pneumatolytisch-hydrothermale Übergangsphase: Zinnstein II (Hauptmenge), Magnetkies, Wismutglanz, Wolframit, Apatit. Bildet viele Reicherzpartien. Nimmt die mittleren Teufen ein, in dem einen Bezirk z. B. zwischen 120 und 500 m unter Tage.
3. Hydrothermale Phase: Pyrit, Franckit, Zinnkies, Zinkblende, Hübnerit als Nachschübe, nur in den oberen Teilen, bis 300 m unter Tage.

In 600—660 m unter der heutigen Oberfläche vertauben die meisten Gänge, andere werden wesentlich ärmer.

Die Oxydationszone reicht bis 300 m unter Tage, die Sulfide waren völlig oxydiert, Zinnstein aber unversehrt. Im unteren Teile tritt eine Zementationszone mit Kupferindig, Kupferglanz und gediegen Kupfer auf und der Magnetkies ist zu Pyrit und Markasit umgewandelt. Auch Phosphate wie Wawellit, Vivianit etc. finden sich hier in großen Mengen.

Alluviale Zinnerzseifen sind häufig und reich.

Die Grubenaufschlüsse erstrecken sich über 775 m senkrechte Teufe (Potosi ist mit 820 m der tiefste Zinnerzbergbau Boliviens).

Der Metallgehalt des Haufwerkes betrug vor dem Krieg noch 12—15 % Sn und schwankt jetzt zwischen 3,5 und 4 % Sn und 0,2 % Bi. Die Förderung betrug 1928 etwa 15 000 t Sn. Die bisherige Produktion betrug 247 000 t Sn, die sichtbaren Erzvorräte enthielten 1927 etwa 100 000 t Sn, so daß hier auf kleinem Raum eine sehr große Zinnmenge konzentriert ist. Die Mine produzierte 1927 30 % der Zinnerzeugung Boliviens und mehr als 7 % der Zinnerzeugung der Erde.

**H. Schnelderhöhn.**

**F. F. Osborne:** A diabase contact metamorphic mineral deposit in Ontario. (Econ. Geol. 24. 1929. 722—732.)

Ein Lagergang von Quarzdiabas in Huronkalken wurde durch leichtflüchtige Bestandteile sofort nach der Kristallisation zu einem „Amphibolit“ autometamorphosiert.

Im Nebengestein entwickelten sich dabei eine Reihe übereinanderliegender („telescoped“) Lagerstättenzonen mit Magnetit-Hämatit, Pyrit-Kupferkies, Zinkblende-Bleiglanz, Kobalterzen.

**H. Schnelderhöhn.**

**R. Pilz:** Der Kupfererzdistrikt von Tocopilla in Nordchile. (Zs. prakt. Geol. **37**. 1929.)

Anknüpfend an die Darstellung der „Erdgeschichte der mittleren Atacama“ (W. WETZEL, dies. Jb. Beil.-Bd. **58**. B. 1927) schildert Verf. die erzielten Gangbildungen im Bereiche der „Pazifischen Gebirgsmasse“ rings um Tocopilla. Mindestens 12 NO—SW streichende Gänge werden unterschieden, die den Granodiorit (Monzonit) der Gebirgsmauer der Küste durchsetzen und mit Spaltungsvorgängen dieses wahrscheinlich jungmesozoischen Magmas in Zusammenhang gebracht werden. Diese Genese wird vor allem durch die Untersuchung des Feliciano-Ganges wahrscheinlich gemacht. Dort durchsetzt ein erzfreier Lamprophyr das Tiefengestein, während der ? präexistierende Erzgang diese Intrusion einseitig begleitet, aber in der Tiefe auf der entgegengesetzten Seite als auf den oberen Sohlen. Zwei ähnliche Fälle finden sich in der Nachbarschaft. Ziemlich häufig werden die Salbänder der Erzgänge durch massige Strahlsteinaggregate gebildet, zwischen denen sich primär Quarz, Eisenglanz, Molybdänglanz, Magnetit, Kupferkies und Schwefelkies ausgeschieden haben. Pneumatolyse und überhitzte Lösungen haben nacheinander gewirkt. Ähnliche Erzvorkommen werden vom südlich anstößenden Gatico-Revier und aus der Provinz Coquimbo erwähnt.

Es sind auch extrusive Gangvorkommen bekannt, sowohl aus der Porphyrit-Formation der Küste als auch landeinwärts, von wo WETZEL in mesozoischen Porphyren Eisenspat-Kalzit-Gänge (teilweise auch mit Cu-Gehalt) beschrieben hat.

Die Oxydations- und Zementationsprodukte, Kupferglanz, Kupferindig, Buntkupfererz, Atacamit, Chrysokoll, Ziegelerz, Kupferpecherz und gediegen Kupfer haben die Gänge im allgemeinen erst abbauwürdig gemacht.

**Wetzel.**

**Krotov, B. P.:** On the fluorite deposits on the shores of the North Dvina river and their genesis. (Mémoires de la Soc. Russe de Minéralogie. **57**. Livraison 2. 1928. 227—244. Mit 7 Fig. Russisch mit Res. in engl. Sprache. 243—244.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 438.

**Jahn, A.:** Die Mineralien der Flußspatgrube „Ludwig Vereinigt Feld“ zu Schönbrunn bei Ölsnitz i. V. mit Bemerkungen über die Ausscheidungsfolge derselben und den Trachtwechsel der Flußspatkristalle. (Mitt. d. Vogtländischen Ges. f. Naturforschung Nr. 5. Plauen 1929. 1—18. Mit 1 Taf.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 429.

**Jaeger, Wilhelm:** Der Gebirgsbau des sächsischen Vogtlandes und dessen Erzlagerstätten. (Adorf 1924. Selbstverlag. 34 S. 2 Taf.) — Ref. dies. Jb. 1929. III. 490.

### Hydrothermale Lagerstätten.

**F. Foreman:** Hydrothermal experiments on solubility, hydrolysis and oxidation of iron and copper sulphides. (Econ. Geol. 24. 1929. 811—837.)

Die Ergebnisse seiner Experimentaluntersuchungen faßt Verf. folgendermaßen zusammen:

Die Bildung der Sulfide, Oxyde oder Hydroxyde von Fe und Cu hängt bei Gegenwert von  $H_2O$  davon ab, ob die gebildeten gasförmigen Bestandteile entweichen können. So können oxydische Eisenerze aus Eisensulfiden sich durch die Reaktion azsenderer heißer Lösungen nur bilden, wenn der entstandene  $H_2S$  aus dem Reaktionsgemenge entfernt wird. Bei den Experimenten des Verf's wurde in zugeschmolzenen Glastuben, wo die festen Sulfide mit  $H_2O$  zusammen waren,  $H_2S$  freigesetzt: aus Magnetkies bei  $150^\circ$ , aus Pyrit bei  $165^\circ$  und aus Kupferglanz bei  $250^\circ$ .

Die Löslichkeit dieser Sulfide in heißem Wasser ist extrem gering. Auch in  $\frac{1}{10}$  n  $NaHCO_3$  und  $\frac{1}{10}$  n  $Na_2S$ -Lösung konnte keine Löslichkeit festgestellt werden. Deren Gegenwart hindert nicht die Bildung der entsprechenden Oxyde, falls nur  $H_2S$  entweichen kann. Auch in konzentrierteren  $Na_2S$ -Lösungen löst sich Pyrit nicht auf. Die Gegenwart von  $H_2S$  erhöht die Löslichkeit der Sulfide nicht, sondern kann sie sogar verringern.

In der Erörterung dieses von den früheren Experimenten z. T. abweichenden Befundes stellt Verf. einige neue Hypothesen über die Bildung sulfidischer Erzminerale auf, wofür dem Ref. die mitgeteilten Experimente nicht auszureichen scheinen.

**H. Schneiderhöhn.**

**W. H. Newhouse** and **G. Zuloaga:** Gold deposits of the Guayana Highlands, Venezuela. (Econ. Geol. 24. 1929. 797 bis 810.)

Es werden eine Anzahl hochhydrothormaler Goldquarzgänge in Venezuela beschrieben, die Geologie ihrer Umgebung und ihr Zusammenhang mit Intrusivgesteinen.

**H. Schneiderhöhn.**

**W. V. Smitheringale:** Mineral association at the George gold-copper Mine, Stewart, B. C. (Econ. Geol. 23. 1928. 193—208.)

Es werden Gänge beschrieben, deren gute Bandtextur durch Verdrängung von brecciösem, von Scherflächen durchzogenem Nebengestein hergeleitet wird. Es sind hydrothermale Gänge mit Pyrit, Arsenkies, Quarz, Eisenglanz, Magnetit und Kupferkies. Aus einer Anzahl von Merkmalen schließt Verf., daß Quarz und Pyrit im kolloiden Zustand bei höheren Temperaturen sich gebildet haben. Die zeitweise Bildung von oxydischen Eisenerzen wird mit der zeitweise stärkeren Konzentration an  $CO_2$  in Verbindung gebracht, die bei höheren Temperaturen oxydierend wirkt.

**H. Schneiderhöhn.**

**B. S. Butler and W. S. Burbank:** The copper deposits of Michigan. (U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 144. 1929. 238 S. 75 Taf. 18 Abb.)

Der Kupferdistrikt von Keweenaw Point (Lake Superior) in der Nordhalbinsel von Michigan ist der zweitgrößte Kupferdistrikt der Erde. Seit 1845 wurde in ihm mehr als 3,5 Millionen Tonnen Kupfer produziert. Die beinahe unübersehbare Literatur, die über diese berühmte Lagerstätte existiert, wird durch dieses neue große Werk, in dem langjährige eigene Untersuchungen gebracht werden, auf einen vollkommen neuen Stand gebracht.

Die geologischen Verhältnisse sind folgende: In der Zeit des Keweenaw entstand eine Serie von Basaltströmen von Kilometerdicke. Zwischengelagert sind ihnen Felsitkonglomerate. Im unteren Teil der Serie sind diese Konglomerate häufiger und recht mächtig. Im mittleren Teil sind sie relativ spärlich und dünn, halten aber lange durch. Im oberen Teil bilden sie die Hauptmasse der Serie. Weiterhin finden sich felsitische und porphyrische Eruptivgesteine von derselben Zusammensetzung wie das Gestein der Konglomerate, und zwar sind sie ebenfalls entweder normal dazwischen gelagert, oder später intrudiert. Die Spalten, aus denen das gesamte Eruptivmaterial kam, sind unbekannt. Es bestehen aber gute Gründe für die Annahme, daß sie im Zentrum des Oberen See-Beckens ungefähr unter dem heutigen See sich befinden. Die Mehrzahl der Ströme und Konglomerate sind anscheinend auf einer Landoberfläche gebildet, einige davon, besonders die jüngeren, brachen aber unter Wasserbedeckung aus. Die Mächtigkeit der Ströme schwankt zwischen 1 m und 400 m. Im Streichen sind sie auf eine Länge zwischen 100 m und 60 km zu verfolgen. Ihrer Zusammensetzung nach sind sie alle basaltisch, es gibt aber gewisse Unterschiede im Gefüge, auf Grund dessen verschiedene Gruppen unterschieden werden können. Die eigentlichen Intrusivgesteine sind hauptsächlich saure Felsite. Es sind aber auch Porphyrite entwickelt, welche in ihrer Zusammensetzung dem Gabbro des großen Duluth-Batholithen entsprechen.

Der größte Teil der Ströme besteht aus einem dichten Gestein, welches als „Trapp“ bezeichnet wird. Der oberste Teil der Ströme ist überall als ein blasiger Mandelstein entwickelt, welcher im Distrikt als „amygdaloid“ bekannt ist. Er entstand durch die in ähnlichen Gesteinen ja häufige Entgasung der obersten Teile während der Verfestigung. In der Textur werden verschiedene Gruppen dieser Mandelsteine unterschieden, je nachdem, ob unmittelbar nach der Gasentwicklung das Gestein verfestigt wurde, oder ob noch eine Zerkümmung der obersten noch weichen Stromteile eintreten konnte, so daß Schlackenagglomerate entstanden. Diese Unterschiede scheinen in der verschiedenen Temperatur und dem verschiedenen Gasgehalt der Laven zu beruhen, in dem Augenblick, als sie die Erdoberfläche erreichten. Der einfache Mandelsteintypus entstand aus einer hochtemperierten Lava, die wenig Gas enthielt. Eine gasreiche, aber schon stark abgekühlte Lava ergab Schlackenagglomerate. Ein Typus zwischen diesen beiden ist der sogenannte „Coalescing amygdaloid“, wobei einzelne, sehr blasenreiche Partien unregelmäßig in

einer blasenarmen Grundmasse liegt. Für die Ausbildung und die Weiterverfolgung der verschiedenen Lagerstätten sind diese verschiedenen Typen der Oberflächenausbildung der Lavaströme sehr wichtig.

Alle Stromoberflächen und die Schlackenagglomerate sind rot gefärbt. Analysen zeigten, daß dies durch einen wesentlich höheren Gehalt an Ferrisen in den oberflächlichen Teilen im Gegensatz zu dem Innern der Lavaströme herrührt. Diese oberflächliche Oxydation, die auch mit einer Konzentration an Eisen verbunden ist, rührt zweifellos von den Gasen her, welche an den Stromoberflächen frei wurden. Die frischesten Trapp-Gesteine aus dem Innern der Ströme enthalten alle sehr geringe Mengen Kupfer in Form von gediegenem Kupfer und Kupferkies. Sie werden als primäre Bestandteile des Trapps aufgefaßt.

**Tektonik.** Das Michigan-Kupfergebiet liegt im Südschenkel der Oberen See-Mulde, die wahrscheinlich schon während des Keweenaw gebildet wurde. Diese Mulde ist in sich wieder gefaltet und von streichenden Verwerfungen durchzogen. Auch Querverwerfungen sind vorhanden.

**Die Kupferlagerstätten.** Es sind zwei Gruppen vorhanden: lagerförmige Imprägnationen („lode deposits“) und Erzgänge („fissure deposits“). Die Erzlager kommen vor: 1. Als Konglomeratlager, welche als vererzte Felsit-Konglomeratschichten zwischen den Lavaströmen zwischengelagert sind.

2. Als Mandelsteinlager (amygdaloid lodes), welche vererzte Mandelsteinoberflächen oder Schlackenagglomeratoberflächen der Lavaströme sind.

**Die Ganglagerstätten** sind Erzgänge entlang von Sprüngen parallel oder auch quer zu den Lavaströmen. Die wirtschaftlich wichtigen Lagerstätten sind mit einer Ausnahme auf die Schichtserie beschränkt, in denen die Lavaströme überwiegen, und sind ziemlich gleichmäßig in dieser Serie verteilt.

Von den Konglomeratlagerstätten sind nur zwei weithin aufgeschlossen, das Calumet and Hecla- und das Allouezlager. Ersteres ist meistens als felsitisches Schlackenagglomerat ausgebildet und der Kupfergehalt nimmt plötzlich sehr stark ab, wo das grobe, stückige Konglomerat in feinsandige Eruptivkonglomerate übergeht. Das Kupfer kommt als gediegenes Metall vor und verdrängt hauptsächlich die feinerkörnige Grundmasse des Konglomerats. Mit dem Kupfer isogenetisch sind Feldspat und Epidot, welche etwas älter sind als das Kupfer, und Quarz und Kalkspat, welche gleichalterig mit dem Kupfer sind. Zeolithe fehlen. Das Gestein wurde durch die erzbringenden Lösungen in charakteristischer Weise gebleicht und zersetzt, indem der Eisenglanz der schlackigen Partien aufgelöst wurde.

**Mandelstein-Lagerstätten.** Fast alle wichtigen Lagerstätten dieser Art gehören zu dem Typus der brecciösen Schlackenagglomerate. In den reinen Mandelsteinen ist keine wirtschaftlich wichtige Lagerstätte entwickelt. In diesen, an die basaltischen Gesteine geknüpften Lagerstätten kommt mit dem Kupfer eine wesentlich größere Zahl von Mineralien vor. Älter als Kupfer, aber isogenetisch mit ihm, sind Chlorit, Feldspat, Epidot und Pumpellyit (ein faseriges Zoisitmineral). Gleichalterig mit Kupfer sind Quarz,

Kalkspat, Prehnit und Datolith. Jünger ist Laumontit und Analcim. Während der ganzen Kupferbildung wurde auch Sericit gebildet. Die Nebengesteinsumwandlung bestand hier ebenfalls einerseits in einer Auflösung von Eisenglanz, sodann wurden aber auch hier ein großer Teil dieses Eisens reduziert und Ferromineralien, wie Chlorit, Epidot und Pumpellyit daraus gebildet.

Die abbauwürdigen Teile der Lagerstätten sind in Konzentrationen innerhalb der vererzten Lager enthalten. Und zwar sind diese Erzfälle geknüpft an die durchlässigen Teile der Lager unterhalb relativ undurchlässiger, aufstauend wirkender Schichten. Solche aufstauend wirkenden Schichten sind weit verfolgt worden und dienen als Indikatoren für die Aufsuchung der Lagerstätten.

**Erzgänge.** Sie sind an Verwerfungen und Spalten geknüpft und sind an deren Kreuzungen mit den vererzten Mandelsteinen und Konglomeraten gut vererzt.

**Teufenunterschiede.** Auffällig merkbare primäre Teufenunterschiede in der Ausdehnung und dem Mineral- und Metallgehalt der abbauwürdigen Erzfälle wurden bis jetzt nirgends festgestellt. [Vergl. indessen das nächste Ref., wo feinere, sich wirtschaftlich nicht auswirkende Teufenunterschiede behandelt werden.]

**Genesis der Lagerstätten.** Es wurden seither hauptsächlich zwei Entstehungstheorien angenommen:

1. Die Lagerstätten sind aus **deszendenten** Lösungen entstanden, welche das Kupfer aus den Lavaströmen oder den Konglomeraten aufgelöst hatten. Das metallische Kupfer wurde durch die **oxydierende Reaktion** zwischen den Kupfersulfatlösungen und den Ferroverbindungen der Laven ausgefällt.

2. Nach der anderen Theorie haben **aszendente** sulfidführende und kupferführende Lösungen auf die Ferriverbindungen, vor allem auf den Eisenglanz der Oberflächenteile der Lavaströme eingewirkt, haben ihn **reduziert** und das Kupfer fiel dabei als metallisches Kupfer aus.

Zu 1. Die Verf. glauben, daß die Annahme der **deszendenten, kupferführenden Lösungen** **unhaltbar** ist. Einmal kennt man nicht genügend Kupfer in primären Lagerstätten, welche auf diese Weise aufgelöst sein sollen. Denn die inneren Teile der Lavaströme, die heute noch vollkommen frisch sind, enthalten ja heute noch ihr primäres Kupfer. Ferner kann man sich schwer vorstellen, daß Lagerstätten von dieser Form durch reine gravitative Zirkulation von Grundwässern bedingt worden seien. Endlich spricht dagegen die Paragenesis des Kupfers mit Ferromineralien und seine Lagerung in Gesteinsteilen, welche vorher reich an Ferrioxyd waren.

Zu 2. Die Verf. entscheiden sich für die **Herkunft des Kupfers** aus **aszendenten, hydrothermalen Lösungen**, welche aus dem unterliegenden Duluthbatholith stammen. Diese Lösungen kamen in die Basaltmagmen während ihres Hochsteigens hinein und konnten bei dem Erkalten des Basaltes an den Stellen wirken, wo Ferrimineralien, vor allem wo Eisenglanz in größeren Mengen vorhanden war. Das war aber eben an den Stromoberflächen und vor allem in den Schlackenagglomeraten der Basalt-

ströme einerseits und andererseits in gewissen felsitischen Konglomeraten der Fall. Eine große Stütze für die Theorie ist die Lage der Erzfälle zu undurchlässigen, aufstauenden Gesteinsschichten.

Es würde sich also nach dieser Theorie nicht so sehr um einen Lagerstättentypus handeln, der in seinem tiefsten Ursprung genetisch mit den basaltischen Laven verbunden ist, sondern diese basaltischen Laven waren eigentlich mehr zufällig die Träger der normalen hydrothermalen Kupfererzlösungen geworden. Aus diesen Erzlösungen wurde dann infolge der chemischen Eigenart des umgebenden Gesteins das Kupfer ausgefällt in der ungewöhnlichen Form als gediegenes Metall, in einer ungewöhnlichen Paragenesis mit den ferrohaltigen Zersetzungsmineralien und in der ungewöhnlichen Art als weithin sich erstreckende niveaubeständige Imprägnationen. [„Topomineralogische Reaktionslagerstätte“, wie man vielleicht nach der neuen Bezeichnungsweise von A. FERSMANN sagen könnte. Ref.]

Diese Entstehungstheorie der Verf. ist sehr einleuchtend und würde vor allem auch aus statistischen Gründen eine gewisse innere Berechtigung besitzen, denn es würde sich hier um ein ziemlich zufälliges Zusammentreffen zweier Kausalitätsreihen handeln, wodurch es erklärlich ist, daß dieser Lagerstättentypus außer als mineralogische Seltenheit sonst auf der Erde so gut wie völlig fehlt, an dieser einen Stelle aber den zweitgrößten Kupferdistrikt der Erde bildet.

**H. Schnelderhöhn.**

**T. M. Broderlok:** Zoning in Michigan Copper deposits and its significance. (Econ. Geol. 24. 1929. 149—162, 311—326.)

Im Anschluß an die große Arbeit von BUTLER und BURBANK (siehe voriges Referat) hat sich Verf. die Aufgabe gestellt, primäre Teufenunterschiede und Anzeichen von zonaler Mineralverteilung in den Kupferlagerstätten des Oberen Sees zu untersuchen. Zunächst wurde die Verteilung des Arsens in den Erzen untersucht. In kleinen Mengen (bis 0,5 %) kommt Arsen in allen Lagerstätten dort vor. Meist nimmt es nach der Tiefe hin zu, erreicht kurz vor der bekannten größten Teufe ein Maximum und nimmt dann wieder ab. Somit ergibt sich im Arsengehalt der Erze deutlich eine zonale Metallverteilung. Auch die quantitative Verteilung der nichtmetallischen Mineralbegleiter des ged. Kupfers ergibt eine deutliche zonale Anordnung. Über einer untersten zurzeit noch unbekannten Zone befindet sich die tiefste zurzeit bekannte Zone mit Serizit, Epidot, Chlorit, Pyrit und Ankerit, eine mittlere mit Adular und eine oberste mit Adular, Prehnit, Datholith und Zeolithen. — Auch diese Befunde bestätigen das genetische Ergebnis der großen Arbeit von BUTLER und BURBANK (siehe voriges Ref.), daß die Lagerstätten des Oberen Sees hydrothermale Imprägnationen aus den Emanationen eines tiefer gelegenen Intrusivkörpers sind.

**H. Schnelderhöhn.**

**H. Schnelderhöhn:** Die Erzlagerstätten am Schauinsland im südwestlichen Schwarzwald. (Metall u. Erz. 26. 1929. 161—166.)

Es wird ein Überblick über die allgemeinen geologisch-petrographischen Verhältnisse des südwestlichen Schwarzwalds (nebst Karte) gegeben. Neun Ganggruppen einer isogenetischen Metallprovinz wurden aufgezählt. Genauer besprochen wurden die Blei-Zink-Erzgänge am Schauinsland, 10 km südl. Freiburg, ihre Verbreitung, äußeren Erscheinungsformen, Zusammenhang mit der Tektonik und dem Nebengestein, ferner ihr Mineralinhalt, das Ganggefüge, Altersfolge und Paragenesis an Hand des Altersschemas, endlich die Teufenunterschiede und das Alter. Es handelt sich bei den Schwarzwälder Erzgängen um eine im Gefolge der Kulmischen Granitintrusionen, wahrscheinlich zu Beginn des Perms entstandene, einheitliche, intrusiv-hydrothermale Metallprovinz.

**H. Schneiderhöhn.**

**W. H. Emmons:** The origin of the deposits of sulphide ores of the Mississippi Valley. (Econ. Geol. 24. 1929. 221—271.)

Zwischen den Appalachen im O und dem Felsengebirge im W spannt sich das große Becken flachliegender, meist paläozoischer Sedimente, nur sparsam mit geringen Massen eruptiver Gesteine durchsetzt. Zahlreiche Verwerfungen und Falten mit geringem Tiefgang sind vorhanden und manche von ihnen sind meilenweit zu verfolgen, aber im ganzen sind die Gesteine nur wenig gestört. Sulfidische Erze finden sich an vielen Orten. Es gibt hier: die größten Vorkommen von Bleierzen, den größten Bleizinkdistrikt, die größten Schwerspat- und Flußspatlager und beträchtliche Mangan- und Eisenerzlagerstätten. Wegen der vergleichsweise selten vorkommenden Eruptivgesteine und Spaltengänge wurde von den meisten Erforschern der Lagerstätten geschlossen, daß die Erze in keinem genetischen Zusammenhang ständen mit eruptiven Vorgängen. Vielmehr sollten Oberflächenwässer des tieferen vadosen Kreislaufs die schon vorher in den Sedimentgesteinen spärlich vorhandenen Metalle gelöst und sie an Spaltenzonen und innerhalb besonders geeigneter Gesteinsschichten in höherer Konzentration wieder abgesetzt haben. Eine eingehendere Kartierung hat nun neuerdings gezeigt, daß ein viel engerer Zusammenhang der Lagerstätten zur Großtektonik des Beckens besteht, als man seither wußte. Alle großen und bedeutenden Lagerstätten liegen nach neueren Untersuchungen nur in den Gebieten der stärksten Dislokationen, die auch am weitesten verfolgbar sind, manchmal auf Hunderte von Kilometern. Schon hieraus scheint der Schluß sich ergeben zu müssen, daß die Lagerstätten mit azendenten Lösungen zusammenhängen. Dazu kommt noch, daß viele bedeutende Lagerstätten im Kalk unter undurchlässigen Schiefen liegen, und daß einige der größten Vorkommen sogar in kleinen Antiklinalen unter dem undurchlässigen Schiefer sich finden, was mit der Entstehung aus deszendenten Oberflächenwässern schlecht in Einklang zu bringen ist. Schließlich hat es sich gezeigt, daß in weiten Gebieten, z. B. der Ozark-Region, die Lagerstätten eine deutlich zonale Anordnung zeigen: ein innerstes Gebiet führt Eisenglanz und Pyrit, ein erster Ring Pyrit und Kupferkies, ein zweiter Ring Zinkblende, Bleiglanz und Schwerspat und der äußerste Ring Manganerze und Flußspat. Dies ist aber dieselbe zonale Verteilung, wie

man sie bei Lagerstätten eruptiver Abkunft oft bemerkt. Auch in den anderen großen Lagerstädtendistrikten, im oberen Mississippital und in Wisconsin und Illinois zeigen sich ähnliche zonale Verteilungen, indem dort ein Zentrum mit Kupfererzen umrandet ist von dem Gebiet mit Blei-Zinkerzen ohne Kupfer. In denselben Gebieten finden sich eine Anzahl kleiner Intrusivmassen, meist gangförmig, die untereinander in Verwandtschaft zu stehen scheinen. Dem Verf. scheint deshalb der Schluß gerechtfertigt, daß die Erzlagerstätten, besonders die großen Blei-Zinkvorkommen im Mississippi-Missouri-Gebiet, aus aufsteigenden hydrothermalen Lösungen stammen, die aus der Entgasung eines großen tief unter der heutigen Oberfläche noch verborgenen Batholithen stammen. Die Erze stellen die letzten Ausläufer dieser eruptiven Nachwirkungen dar, sie sind nach dem Verf. als „kryptobatholithisch“ [Ref. dies. Heft, S. 95] zu bezeichnen. [Es ist sehr interessant, daß nunmehr auch die amerikanischen Fachgenossen zu dieser Auffassung kommen, die BEYER-SCHLAG-KRUSCH-VOGT besonders für die oberschlesischen entsprechenden Lagerstätten schon lange vertreten haben, und die auch NIGGLI in seiner „Klassifikation der im weiteren Sinn magmatischen Lagerstätten“ annimmt. NIGGLI nennt diese Lagerstätten „telemagmatisch“. Es darf freilich nicht vergessen werden, daß die heutigen Konzentrationen auf diesen Lagerstätten zweifellos zum großen Teil das Werk absteigender Vorgänge sind. Ref.]

H. Schneiderhöhn.

**F. Ahlfeld:** Die Antimonitlagerstätte von Acora, Südp Peru. (Zs. prakt. Geol. 34. 1926. 190—192.)

Innerhalb der ganzen Länge der Metallprovinz von Sorata im N bis an die argentinische Grenze im S traten hunderte meist kleiner, nesterartiger Antimonitvorkommen innerhalb paläozoischer Schiefer und Grauwacken auf, die in der Regel außerhalb der Kontaktzone liegen und von den übrigen Lagerstätten getrennt sind. Sie bilden für sich einen Lagerstättentyp als jüngste, bei niedrigen Temperaturen durch Thermen entstandene Ausscheidungen des Magmas. In dem südöstlichen Teil des andinen Perus finden sich in der Ostkordillere zwischen der bolivianischen Grenze und der Gegend von Cuzco dieselben Tiefengesteine wie im nördlichen Bolivien, aber ohne das reichliche Auftreten der für Bolivien charakteristischen Elemente. Bi scheint ganz zu fehlen, während Sn und Wo sehr spärlich auftreten. Indessen sind die Goldlagerstätten stärker ausgeprägt.

Weniger massenhaft als in Bolivien, doch diesen ganz entsprechend, sind die Antimonitlagerstätten. Sie liegen zwischen Titicacasee im S und Urcas im N. Bei Acora, nahe Macusani an der Ostseite der Kordillere in 4200 m Höhe, etwa 70 km östlich der Station Santa Rosa der Bahn von Juliaca nach Cuzco liegt die wirtschaftlich bedeutendste Lagerstätte. Hier sind beiderseits einer über mehrere Kilometer verfolgbaren Störungszone Kalkstein- und Quarzitschollen unbekanntes Alters in einen tertiären Granit eingefaltet. Die Hauptlagerstätte wird von einer etwa 100 m langen und mehrere Meter breiten Kalksteinscholle gebildet, die beiderseits von Granit begrenzt wird und flach nach ONO einfällt, im S unter dem Talboden ver-

schwindet. Der Antimonit findet sich in einer Reihe schlauchartig in die Tiefe setzender Nester. Im Bereich der Vererzung ist der Kalkstein ausgelaugt und in den Hohlräumen finden sich bleigraue Letten, worin kristallisierter Antimonit eingelagert ist. Die schlecht ausgebildeten, langspießigen Antimonitkristalle erreichen bis 1 m Länge. Am Ausgehenden ist der Kalkstein verquarzt und Antimonit findet sich in spärlichen Nestern. Der Antimonit enthält nur Spuren von Arsen und Blei.

Bei Colpa treten mächtige Quarzgänge auf, die nesterweise Antimonit führen. Im Nebengestein kommt auch Antimonit mit Realgar verwachsen vor. Das Verhältnis von Sb zu As ist 3 : 1. Antimonit und Realgar sind gleichalterig.

Das Fehlen aller Oxydationsprodukte auf den Lagerstätten in Acora und das Auftreten der heißen Quellen in unmittelbarer Nähe sprechen für eine Entstehung in jüngster Zeit. Während die im Liegenden der Hauptlagerstätte auftretenden Quellen heute kein Antimon absetzen, sondern nur Kieselsäure führen, vollzieht sich im Bereich der anderen Gruppe von Quellen die Bildung einer Antimonitlagerstätte noch heute.

Es ist anzunehmen, daß die Bildung solcher jungen Antimonitlagerstätten aus sehr verdünnten Lösungen im Laufe langer Zeiträume erfolgte. Das kolloidal ausgefällte Erz wird in verhältnismäßig kurzer Zeit kristallin.

Das Fehlen von Woframit auf den geschilderten Vorkommen ist bemerkenswert. Für viele der allerdings älteren Antimonitlagerstätten Boliviens ist spärliches Vorkommen von Wolframit als älteres Mineral, das aber von denselben Thermen stammen dürfte, charakteristisch. **M. Henglein.**

**H. E. Williams:** Minas de chumbo do Ribeirão da Prata. (Serv. Geol. e Min. do Brasil. Bol. 21. Rio de Janeiro. 1926.)

Das Vorkommen von silberhaltigem Bleiglanz liegt ungefähr 21 km südlich von Blumenau im brasilischen Staate Santa Catharina und ist mit der Stadt durch eine gute Straße verbunden. Es ist im Besitze von Kolonisten deutschen Namens und wurde bis zur Kriegserklärung Brasiliens abgebaut. Die Umgebung besteht aus Schiefen, Quarziten, Konglomeraten und Kalken, die für ordovizisch gehalten werden und in denen saure und basische Eruptivgesteine aufsetzen, gefolgt von z. T. mächtigen und aushaltenden Quarzgängen. Begleitminerale sind Zinkblende, Kupferkies, Pyrit und Baryt. [Abbauwürdige Bleierzvorkommen sind im ganzen brasilisch-uruguayischen Grundgebirge selten, wenn auch im letzteren der Bleiglanz ein häufiger Begleiter der alten kupferigen Goldquarzformation ist. GROEBER hat den erstgenannten Umstand mit herangezogen, um die halbkristallinen Schiefer des südöstlichen Uruguay mit den Kunjas-Schichten der algonkischen Konkup-Formation Südwestafrikas zu vergleichen. Ref.] **K. Walther.**

**Eisfelder, H.:** Das Vorkommen des Kupferkieses auf den Gängen der Blei-Zinkerzformation. (Diss. Clausthal 1927.) (Arch. f. Lagerstättenforschung. Preuß. Geol. Landesanst. H. 39. 1928.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 373.

**J. Faust:** Stratigraphie und Tektonik des Silberberger Revieres bei Müsen (Siegerland). (Abh. d. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. Heft 113. 1929. 60 S. Mit 4 Taf. u. 5 Fig.)

Vorliegende Arbeit versucht die Klärung der Tektonik der Grube Goldberg II bei Silberberg und ferner einen Beitrag zur Klärung der Gesamttektonik der dortigen Gegend zu liefern. Zu diesem Zwecke erfolgte eine Kartierung unter wie über Tage, z. T. eine mikroskopische Untersuchung der Gesteine.

Das für die engere Untersuchung festgelegte Gebiet nimmt einen Teil der südwestlichen Hälfte des Blattes Kirchhunden ein, das geographisch größtenteils zum Kreise Olpe und nur im S zum Kreise Siegen gehört.

Geologisch ist es als ein Stück des Ostrandes eines großen Devonsattels im Rheinischen Schiefergebirge, und zwar als ein Teil der Bensberg—Müsener Sattelgruppe zu betrachten, der dritten Hauptantiklinalen, die man außer dem Remscheid—Altenaer und Elbsattel „südlich des Wuppertales bei Elberfeld-Barmen und des Ennepe-Ruhrtales südlich der Linie Hagen in Westfalen—Menden“ nachweisen konnte, der weiter im S dann als vierte der Niederscheldener Sattel folgt.

Im Kartierungsgebiet bedecken ein Drittel des ganzen Gebietes diluviale Schuttflächen, wodurch die Aufnahme bedeutend erschwert wurde. Große Ausdehnung haben aber auch sumpfige Gelände. Die übrigen Teile des Gebietes, dessen Höhe zwischen 510—650 m schwankt, sind vielfach mit Tannenwäldern bedeckt. Bei den spärlichen Aufschlüssen über Tage gewinnt deshalb die Grubenkartierung eine besondere Bedeutung. Folgende Stufen des Unterdevons wurden festgelegt: 7. Oberkoblenzschichten (nur über Tage), 6. Keratophyr, 5. Rimmertquarzit (nur über Tage), 4. Varster Schichten, 3. Siegener Schichten, 2. Gedinneschichten, 1. Verseschichten.

Als wichtigste Ergebnisse der Untersuchung gibt Verf. an:

I. Es lassen sich 5 geologische Vorgänge wieder erkennen und gut unterscheiden, als deren Wirkungen die heutige Tektonik des Silberberger Gebietes aufzufassen ist:

1. Zeit der generellen, präsideritischen Faltung und Störungen.
2. Zeit der Gangbildung.
3. Zeit der jüngeren „postsideritischen“ Überschiebungen.
4. Zeit der großen Hebungsvorgänge und seitlichen Verschiebungen.
5. Zeit der späteren Abbrüche.

II. Die durch die Kartierung genau festgelegten Störungen lassen sich wie folgt deuten:

1. Die Bildung der Silberberger Hauptstörung fällt in den Zeitraum 4, den als zweitjüngsten festzustellenden Bewegungsvorgang. Sie ist als eine Störung aufzufassen, auf der die liegende Scholle gehoben und seitlich verschoben, die hangende teilweise gesenkt wurde.
2. Die zweite in der Grube festgestellte Störung ist als Überschiebung anzusprechen, die älter ist als die Hauptstörung und in den Zeitraum 3 fällt; ferner ist die über Tage am Nordwesthang des Silberges einige 100 m südwärts im Tale des Schladebach-Siepens

südlich vom Dorfe Silberberg kartierte Überlagerungsgrenze der Varster Schichten auf die Versessschichten als der Ausbiß dieser Überschiebung zu deuten.

3. Die den N—S-Gang in nordöstlicher Richtung durchsetzenden Störungen sind älter als die „postsideristische“ Überschiebung und müssen also vor dem 3. angegebenen Zeitraum entstanden sein.

4. Die nordwestlich streichenden Störungen sind z. T. gleichzeitig mit den großen Abbrüchen des östlichen Rheinischen Schiefergebirges entstanden, aber nicht als gleichalterig mit der Silberger Hauptstörung anzusprechen.

5. Die Schieferung im Liegenden der Überschiebung ist älter als die Spateisenstein- und Quarztrümmerchen, welche die alten Schichten durchsetzen.

III. Die Erzvorkommen der Grube Goldberg II sind ungefähr so zu definieren.

1. Der N—S-Gang ist ein an Ort und Stelle entstandener Gang (2. Zeitraum), der älter ist als die Überschiebung (3. Zeitraum) und zur Bildungszeit der Silberger Hauptstörung (4. Zeitraum) erneut aufgerissen wurde.

2. Die auf der 360-m-Sohle im Liegenden der Überschiebung erneut aufgeschlossenen Erzspuren sind als selbständiges Erzmittel und nicht als Fortsetzung des N—S-Ganges aufzufassen.

3. Die bisherige Zusammenfassung von Erzen unter dem Begriff O—W-Gang ist als solche nicht aufrecht zu erhalten:

a) Das im festen, hangenden Nebengestein der Silberger Hauptstörung vorkommende Erzmittel ist als selbständiges Mittel anzusprechen, das älter als die Überschiebung ist.

b) Die in der Hauptstörung vorkommenden, erzführenden Partien sind der Streichrichtung ihrer größten Ausdehnung entsprechend als O—W-Gang zu bezeichnen und wahrscheinlich als die aus der Teufe emporgehobene Gangfortsetzung der N—S-Ganges aufzufassen. Der O—W-Gang ist also ein Gang, der sich vermutlich aus verfrachteten Gangresten des N—S-Ganges und Nebengesteinsbreccien zusammensetzt, die später verkittet sind, und gleiches Entstehungsalter wie die Silberger Hauptstörung (4. Zeitraum) hat.

IV. In stratigraphischer Beziehung wäre noch zu ergänzen:

1. Varster Schichten:

a) Von den Gesteinen, die bisher als Varster Schichten bezeichnet wurden, konnte eine Schichtfolge abgegliedert werden, die als Versessschichten auf Grund von Fossilien bestimmt wurden.

b) Die restlichen Gesteine, die auch fernerhin als Varster Schichten bezeichnet werden, sind bedeutend jüngeren Alters und am wahrscheinlichsten als Unterlage der Rimmertschichten zu betrachten.

## 2. Keratophyr:

- a) Das Silberger Keratophyrvorkommen ist als ein Vorkommen von Schollen anzusehen, die nach Silberger verfrachtet wurden.
- b) Das Alter des Silberger Keratophyrs ist gleich dem des Brachthäuser Keratophyrs.
- c) Das Silberger „Eruptivgestein“ ist ein dynamometamorph veränderter Keratophyr.
- d) Das Silberger Keratophyrvorkommen ist gleichzeitig mit der Silberger Hauptstörung in seine heutige Lage gebracht.

Die beigegebenen Tafeln sind einerseits geologische und tektonische Übersichtskarten dieses Gebietes, andererseits Raumbilder nach STACH, welche die Silberger Hauptstörung und Überschiebung, sowie die Tektonik in der Grube Goldberg II wiedergeben.

**K. Chudoba.**

**Gustav Hießleitner:** Das Bergbaugesamt (Pb, Zn, S, Au, Ag) von Janjevo am Amselfeld in Nordmazedonien, SHS. (Berg- u. Hüttenm. Jb. d. montanist. Hochsch. Leoben. 75. 1927. 106—114.)

An einen Hornblendeandesit gebunden, der zusammen mit den in seinem Kontakt auftretenden Serpentin weitgehende Veränderung zeigt, treten hydrothermale Gänge mit silberhaltigem Bleiglanz und Zinkblende neben Pyrit auf, bemerkenswert durch geringen Goldgehalt. Ausgedehnte Randvererzung des Andesitmassivs. Die Gänge setzen weit in den umgebenden Serpentin, Flysch und die paläozoischen Schichten fort.

Steilstehende Spalten an der Grenze Serpentin—Andesit führen bauwürdige Manganerze mit bis 64,99 %  $MnO_2$ .

**Erich Kaiser.**

**G. Hießleitner:** Das Nickelkobalterzvorkommen Zinkwand-Vöttern in den Niederen Tauern bei Schladming. (Berg- u. hüttenm. Jb. d. Mont. Hochsch. in Leoben. 77. Wien 1929. 104—123.)

Die 1927 wieder kurze Zeit bearbeitete Schladminger sulfidisch-arsenidische Nickel-Kobaltlagerstätte zeigt die Erze schon nach der alten Meinung nur an den Scharungen meist widersinniger, fahlerzführender Carbonatgänge oder tauber Gangklüfte mit einer von Schwefel- und Magnetkies syngenetisch imprägnierten Schieferlage („Brande“). Dies wird bestätigt. Es liegen linear angeordnete Erzkörper vor. Auch die Arsenkiesanhäufung in den Gängen ist an die Nachbarschaft der Brande gebunden. Die Veredelungszonen sind eher den Scharungen dicht gruppiert Gänge eigen.

Die Lagerstätten sind hydrothermalen Bildung und jünger als der faltende Gebirgsbildungsvorgang.

Die Arbeit enthält einen gründlichen Überblick und eine scharfe Kritik der Auffassung der Alten und der früheren Schriften über dies Vorkommen.

**Erich Kaiser.**

Prokopenko, N.: Sur le filon de nakrite dans le massif éruptif principal de Totajkoi près de Simferopol. (Compt. Rend. de l'Ac. d. Sc. de l'URSS. 1928. 388. Russisch.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 361.

Worobiew, A. L.: Nickel- und Kobalterze im Khalilowschen Rayon. (Mineralische Rohstoffe und farbige Metalle. 1929. Nr. 3. 249—254. Mit 1 Fig. Russisch.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 437.

**W. C. B. Koolhoven** en **W. A. J. Aernout**: De ertsafzettingen van Simau (Res. Benkoelen). [Die Erzlagerstätten von Simau (Residentschaft Benkoelen).] (De Mijningenieur. 9. 1928. 150—163 u. 177—187.)

Die Erzlagerstätten von Simau liegen wie alle Erzlager des Lebong-Gebiets in den südwestlichen Ausläufern des Barisan-Gebirges und gehören zu einer Erzprovinz von jungtertiären Au-Ag-Gängen (Vertreter der jungen „vulkanischen“ [im Sinne NIGGLI's] Au-Ag-Formation). Ihre Bedeutung erhellt daraus, daß von 1910 bis 1927 rund 1 400 000 t Erz verarbeitet wurden, die 21 031 kg Au und 233 968 kg Ag im Werte von fl. 42 900 000 ergaben.

Der Untergrund besteht bei Simau wie im übrigen Lebong-Gebiet aus granodioritischen Gesteinen mit (basischem) Dioritporphyr. Im Gegensatz zu HÖVIG unterscheiden Verf. nur „alte“ und „junge“ Andesite. Die „alten Andesite“ sind älter als die Erzgänge und in deren Nähe vielfach stark propylitisiert oder verkieselt. Sie werden von Trachyt und dessen Tuffen und Breccien durchbrochen, wobei in der Nachbarschaft der Erzgänge zumeist intensive Veränderungen festzustellen sind (Verkieselung, Chloritisierung, Epidotisierung, Kaolinisierung und Leverrieritisierung). Jünger als die genannten Eruptiva, vermutlich untermiocän, sind mitteltertiäre Sedimente (Orbitoidenkalke, Tongesteine mit marinen Fossilien, grünliche Gesteine mit halb verkieselten, halb verkohlten Baumstämmen). Alle Erzgänge des Lebong-Gebiets sind an Verwerfungsspalten gebunden, die jünger sind als die mitteltertiären und älter als die jungneogenen Sedimente. Im behandelten Gebiet verlaufen die Spalten zwischen WSW und WNW, wobei die O—W-Richtung vorherrscht („Lebong-Richtung“). Für die Erzbildung von geringerer Bedeutung, doch für die allgemeine Tektonik des Lebong-Gebiets wichtig sind die „Sumatra“- (NW—SO) und die „Gedang Ilir“-Richtung (N 15° O). Das Spaltensystem ist entstanden durch einen Druck aus SW, und die Lebong- und Gedang Ilir-Richtungen sind als Druckspalten, die der Sumatra-Richtung als Zugspalten aufzufassen. Im Gebiet von Simau sind die Erzbildungen ausschließlich an Spalten der Lebong-Richtung gebunden. Die hydrothermalen Lösungen, welche die Erze absetzten, sind in mittelneogener (mio-pliocäner) Zeit aufgestiegen. Die „jungen Querverschiebungen“, die NNW bis N oder N 50—60° O verlaufen, sind jünger und können ebenfalls auf einen Druck aus SW zurückgeführt werden. Das Jungneogen ist schwach gefaltet und besteht im wesentlichen aus kieselhölzerführenden Tuffgesteinen, die wahrscheinlich der jungpliocänen Mittel-Palembang-Formation TOBLER's entsprechen. Die Ausbrüche der weitverbreiteten „jungen Andesite“ begannen im Jungneogen und dauerten bis ins ältere Quartär fort; diese Gesteine zeichnen

sich gegenüber den „alten Andesiten“ durch größere Basizität, Frische und plattenförmige Textur aus.

Aus der „erkundigen Übersicht“ sei folgendes erwähnt. Die Simau-Riffe treten in 3 Parallelspalten der Lebong-Richtung auf, die 4 bzw. 3 bzw. 1,5 km lang sind. In den Erzen von Simau herrscht die brecciöse Textur vor, die hauptsächlich durch eingeschlossene Nebengesteinsbrocken verursacht ist und in die Kokardentextur der Ringelerze übergehen kann. Bändertextur ist selten. Die Füllung der Simau-Riffe weicht nur wenig ab von der anderer junger Au-Ag-Gänge. Als Gangmineral tritt ausschließlich Quarz auf. Von den Ag-Mineralien ist am wichtigsten Pearceit (Arsenpolybasit), der mit Galenit oder Pyrit verwachsen ist, während Argentit — als hypogenes Erzmineral — spärlich vorkommt. Elektrum findet sich auch in den Simau-Erzen nur als hypogenes Au-Mineral der Erze der jungen Au-Ag-Formation, mit allen anderen Sulfiden, vorzugsweise auf heterogenen Kontakten, verwachsen oder auch in Ganggesteinen. Unter den seltenen Mineralien stellte C. SCHOUTEN (Mineragrafisch onderzoek van goudertsen van Lebong Bahroe en Tandai-berg [Mijnbouw Maatschappij Simau, Sumatra], 's Gravenhage 1928) u. a. Aguilarit ( $Ag_2S \cdot Ag_2Se$ ) fest, der nach ihm sowohl hypogen als supergen vorkommt.

Was die Kristallisationsfolge betrifft, so begann die Erzphase mit der Bildung von Pyrit, der Hauptmasse des Quarzes, eines Teils des Sphalerits und Chalcopyrits. Darauf folgte erst die Sphalerit + Chalcopyrit-Phase, dann entstand die Hauptmasse der Sulfide (Galenit, Chalcopyrit), auch schon Ag-Erze und Elektrum, und schließlich die Hauptmasse der Edelmetallmineralien mit Elektrum, worauf die supergene Phase einsetzte. Als Durchläufermineralien wurden während der ganzen Erzbildungsperiode, selbst supergen, nur Quarz und Chalcopyrit abgesetzt.

Im allgemeinen sind unterhalb eines bestimmten Niveaus ausschließlich primäre Erze vorhanden, darüber treten nur stellenweise Zementationserze auf, während eine eigentliche Zementationszone fehlt. Das Elektrum wird nach der Tiefe reicher an Ag. Die Zunahme des Verhältnisses von Au zu Ag nach der Tiefe beruht auf der Zunahme des Gehalts an hypogenen Ag-Mineralien, in geringerem Maße auf einer Abnahme des Gehalts an Elektrum.

Obwohl ein unmittelbarer genetischer Zusammenhang zwischen der Erzbildung und den saureren Effusivgesteinen nicht nachgewiesen ist, dürfen doch die hydrothermalen, hauptsächlich quarzhaltenden Lösungen als letzte vulkanische Phase eines stets saurer werdenden Magmas angesehen werden.

Die früheste Periode der Erzphase brachte ein ultrasaures Mineral in großen Quantitäten, erst darauf bildeten sich die Erzmineralien, als Sulfide und Sulfosalze der Schwermetalle: Zn, Pb, Cu, Ag, schließlich das Elektrum. Diese sind als die letzten basischen, schweren Differentiationsreste des ursprünglich sauren Magmas zu betrachten.

In den letzten Abschnitten der Arbeit vergleichen Verf. die Simau-Erze mit denen von Tonopah (Nevada) und besprechen die Erzkörper ausführlich im einzelnen und schließlich die Erzvorräte.

Bis Ende 1927 waren etwa  $1\frac{1}{2}$  Millionen t Erz abgebaut und betrug die Reserve noch etwa  $\frac{1}{2}$  Million t.

F. Musper.

### Hydrothermale Verdrängungslagerstätten.

**Duwensee:** Die oberschlesische Bleizinkerzlagertstätte auf Grund der Ergebnisse der geologischen Untersuchung der Deutsch-Bleischarleygrube. (Metall u. Erz. 26. 1929. 481—492.)

Die rein geologische Arbeit bringt zunächst neue Beobachtungen für die epigenetische Natur der Erze. Verf. glaubt, 3 Vererzungsphasen unterscheiden zu können: 1. Entstehung des erzführenden Dolomits durch Dolomitisierung (Ankeritisierung) der oberen Wellenkalke mit gleichzeitiger schwacher carbonatischer (?) Vererzung des gesamten Schichtenkomplexes; 2. Sulfidische Vererzung bestimmter Dolomithorizonte, hierdurch Bildung der Erzlager; 3. Oxydische Umwandlung der primären Lagerstätte.

Verf. faßt die Erze als *telemagmatische* („kryptobatholithische“) hydrothermale Bildungen auf. Es ist bedauerlich, daß durch das völlige Fehlen mikroskopischer Untersuchungen diese fleißige Arbeit nur einen unvollständigen Einblick in das Wesen der oberschlesischen Erzlagerstätten zu geben vermag.

H. Schneiderhöhn.

**F. Schumacher** und **O. Eisentraut:** Das Zinkblendevorkommen der Grube Luise bei Georgenthal-Untersachsenberg i. V. (Baldauf-Festschrift, Sitz.-Ber. u. Abh. d. Nat.-Wiss. Ges. Isis. Dresden 1928. 56—65.)

Das wirtschaftlich bedeutungslose Zinkblendevorkommen der Grube Luise folgt einer Verwerfungsspalte, die wenige hundert Meter vom Eibenstein Granit entfernt den stark injizierten Andalusitglimmerschiefer durchsetzt. Die Erze (Zinkblende, Pyrit und Arsen kies) treten besonders auf Nebenspalten und in dem stark veränderten Nebengestein als metasomatische Imprägnationen auf. Namentlich haben sie auch die Quarzknuern verdrängt, sind also jünger wie diese pneumatolytischen Bildungen. Das Eindringen des Erzes erfolgte auf hydrothermale Wege. Spätere Bewegungen haben es zum Teil noch betroffen.

Hans Becker.

**Clar, E.:** Mikroskopische Untersuchungen an der Magnesitlagerstätte von Kraubath in Steiermark. (Zs. prakt. Geol. 36. 1928. 97—102.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 375.

**A. Tornquist** (Graz): Die geologischen Probleme der Blei-Zinkvererzung in den Ostalpen. (Verh. geol. B.-A. 1928. 234—240.)

Eine zusammenfassende Betrachtung aller Blei-Zinkerzlagertstätten der Ostalpen mit dem Ziel einer zeitlichen Einordnung des Vererzungsvorganges in die tektonische Geschichte der Alpen. Verf. kommt zum Schluß, daß sich 2 verschiedene Typen auseinanderhalten lassen, der ältere (oberkretazische)

ist aus höher temperierten Lösungen zum Absatz gekommen als der jüngere (jungtertiäre). Dies geht u. a. aus der Mineralparagenese hervor:

Jungtertiäre Vererzung Typus Bleiberg-Kreuth	Oberkretazische Vererzung Typus Rabenstein (Murtal)
I. Phase Calcit + wenig Breunnerit	I. Phase Breunnerit
II. Phase Bleiglanz + wenig Baryt	II. Phase Blende
III. Phase Blende + Flußspat	III. Phase Bleiglanz + Quarz
IV. Phase Anhydrit	IV. Phase Baryt + wenig Bleiglanz
V. Phase Calcit	

Bei den jungtertiären Lagerstätten wird die Zinkblende häufig durch Schalenblende ersetzt, ihr Bleiglanz ist praktisch silberfrei, im Gegensatz zum Bleiglanz der Lagerstätten des Murtales. An die jungtertiären Lagerstätten ist dagegen ausschließlich ein Gehalt an Mo und Va gebunden. Einen besonderen Typus bildet die Lagerstätte von Littai in den Savefalten, die in ihrer Paragenese den älteren Lagerstätten der alpinen Falten entspricht, aber als posttektonisch altmiocänen Alters sein muß. Als besonderes Kennzeichen enthält sie Hg.

Primäre Teufenunterschiede machen sich in der quantitativten Verteilung von Blende und Bleiglanz bemerkbar. Erstere überwiegt in den unteren Teufen, in den Lagerstättenteilen, die dem Magmenkörper besonders nahe liegen, ist ein hoher Gehalt an Silber und Kupferkies bemerkenswert (Lagerstätte von Offberg am Remschnigg).

Das Bleizinkerzorkommen von Littai wird vom Verf. besonders hervorgehoben, da es nicht einer chemischen Metasomatose seine Entstehung verdankt, sondern durch mechanische Auseinanderdrängung der Sandkörner des obercarbonen Sandsteins, in dem es aufsitzt, seinen Raum gewann.

**G. Fischer.**

**A. Tornquist:** Das System der Blei-Zinkerz-Pyritvererzung im Grazer Gebirge. (Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 1928. 137. 7. H. 383—399. 1 geol. Textskizze.) [Vgl. auch Ref. dies. Jb. 1929. I. 371.]

Im Grazer Gebirge treten eine Reihe von metasomatisch entstandenen Erzlager auf, die an eine paläozoische Gesteinsfolge geknüpft sind. Diese bildet zwei übereinanderliegende Decken. Die Überschiebung gehört in die mittelkretazische Phase der Tektonik. Der Vererzungsvorgang ist jünger als diese Bewegungen, aber älter als eine intensive Faltung des nördlichen Teiles des ganzen doppelten Schichtpaketes. Durch diese Faltung und die spätere Erosion sind auch die liegenderen Teile der Gesteinsfolge dem Bergbau und dem geologischen Studium zugänglich geworden.

Die vergleichenden Untersuchungen TORNQVIST's und seiner Schüler haben nun das Ergebnis gehabt, daß die einem einheitlichen Verzerrungsvorgang zugehörigen Erzlager sich auf eine Reihe ursprünglich vertikal übereinander angeordneter Stockwerke verteilen, und daß zwischen diesen beträchtliche primäre Teufenunterschiede vorhanden sind, trotzdem die Phasenfolge überall die gleiche ist. Die vollständige Bildungsreihe der Mineralgeneration ist die folgende:

- I. Phase: Breuneritbildung mit Pyrit durch Verdrängung vorbestandener Calcits.
- II. „ Blendebildung durch Verdrängung vorgebildeten Breunerits.
- III. „ Bleiglanz-Quarzbildung mit wenig Baryt durch Verdrängung weiteren Breunerits und geringer Resorption von Blende.
- IV. „ Barytbildung mit wenig Bleiglanz unter Lösung weiteren Breunerits, von Blende und Bleiglanz.

Die Verteilung der Erze auf die verschiedenen Stockwerke zeigt die folgende Tabelle:

- IV. (höchstes) Stockwerk: Quarzlager an der Basis des unterdevonischen Dolomits der oberen altpaläozoischen Decke. Dieses Quarzlager enthält überhaupt keine nennenswerten Erzmengen, nur Spuren von Breunerit und altem Pyrit. Das gleiche gilt auch vom „Schrotterlagerzug“ in der höchsten Etage der liegenden Decke (Kalkschieferstufe TORNQVIST's). Ursprünglicher Vertikalabstand des Königgrabenlagerzuges von der Unterkante des obenerwähnten Dolomits: ca. 500 m.
- III. Stockwerk: Königgrabenlagerzug an der Grenze der „oberen Schiefer“ gegen die „Kalkschieferstufe“. Das Haupterz ist hier Pyrit, daneben tritt fast kein PbS und kein ZnS auf. Die Hauptgangart ist Quarz, Baryt fehlt, Breunerit nur in sehr geringer Menge vorhanden. Ursprünglicher vertikaler Abstand des Königgraben Lagerzuges vom Rabensteiner: ca. 500 m.
- II. Stockwerk: Pulvermühlagerzug innerhalb der „Oberen Schiefer“. Das Lager unterteilt sich in ein schwach entwickeltes Hangendtrum und das Hauptlager. Bleiglanz überwiegt stark, daneben wenig Pyrit und fast keine Zinkblende. Die Hauptmenge der Gangart ist Quarz mit Relikten von Breunerit. Baryt fehlt.
- I. (tiefstes) Stockwerk: 2. Rabensteiner Lagerzug unter dem Hauptgraphitschiefer im Dach der „Unteren Schiefer“. Hauptsächlich Bleiglanz, wenig Blende und sehr wenig Pyrit. (Gangart?) Lokal große Schwankungen durch Verdrängung älterer Generationen durch Baryt.
  1. Arzwaldlagerzug. Überwiegend Zinkblende, daneben etwas Bleiglanz und Pyrit. Hauptgangart Baryt, daneben reichlich Breunerit, wenig Quarz. Ursprünglicher vertikaler Abstand zwischen Lager 1 und 2 des I. Stockwerkes: ca. 300 m.

Das Bild der Vererzung läßt sich demnach folgendermaßen zeichnen:

Die Ausscheidung von Breunerit erfolgte in allen Stockwerken gleichmäßig, ebenso findet sich Pyrit überall, doch nimmt seine Menge durch das I. und II. Stockwerk allmählich zu, um die größte Verbreitung im III. zu erfahren. Blende ist dagegen eine Bildung, die an die tieferen Stockwerke geknüpft ist. Ihre Menge ist im I. Stockwerk und hier im tiefsten Lagerzug am bedeutendsten; von dort nach oben nimmt sie ständig ab, um im III. Stockwerk ganz zu verschwinden. Die Bleiglanzbildung vollzog sich in den Lagerzügen des I. und II. Stockwerkes in angenähert unveränderter Intensität. Das Vorwalten des Bleiglanzes in den höheren Lagern beruht nur auf der Abnahme der ZnS-Bildung. Die Kristallisation von Baryt erscheint auf das tiefste Stockwerk beschränkt.

Zur Erklärung der beobachteten primären Teufenunterschiede zieht Verf. das Druck- und Temperaturgefälle und die dadurch veranlaßten Konzentrationsschwankungen in dem 1300 m messenden vertikalen Ausscheidungsraum heran, sowie zeitliche Verschiebungen in der Zusammensetzung der Minerallösungen.

Die einzelnen metasomatischen Lager sind ans Liegende bestimmter schwerdurchlässiger Schichten gebunden, die als Grundwasser-Stauhazone gewirkt haben (Graphitschiefer, Sericitschiefer.) Die Zufuhr der Erze soll nicht durch offene Klüfte, sondern durch langsame Osmose durch die gesamten Gesteinskörper erfolgt sein.

**G. Fischer.**

**A. Tornquist:** Die perimagnetische Blei-Kupfer-Silber-Zinkerz-Lagerstätte vom Offberg im Remschnigg. (Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. Abt. I. 138. 1929. 47—68. 3 Textfig.) [Vgl. auch Ref. dies. Jb. 1929. I. 372.]

Die Lagerstätte tritt in einer östlichen Fortsetzung des Koralpenmassives auf, die als „Poßruckantiklinale“ [KIESLINGER] sich aus der Tertiärbedeckung erhebt und von der Drau in einem engen Durchbruchstal durchquert wird. Der Bergbau war 1840—1856 in Betrieb und wurde nach einer vorübergehenden Aufschließung um 1885 erst kurz vor dem Kriege neuerlich aufgewältigt.

Die Schichtfolge besteht aus mannigfachen diaphthoritischen Gesteinen, die aus dem Altkristallin der Koralpe hervorgegangen sind (KIESLINGER). Darüber folgen paläozoische Schiefer und Kalke. Durch eine jüngere Tektonik wurde in den Diaphthoriten an der Basis des Paläozoicums ein mylonitischer Bewegungshorizont geschaffen, auf den die Vererzung beschränkt ist. Sie entspricht der Aufschiebung der paläozoischen Decke. Auch nach der Vererzung haben neuerliche tektonische Bewegungen stattgefunden und eine intensive Verfaltung erzeugt. Die Vererzung greift nicht auf das Paläozoicum über.

Das Erz tritt in Form von flachen linsenförmigen Lagern teils in verquarzten diaphthoritischen Glimmerschiefern, teils in Amphibolitdiaphthoriten (Chloritschiefern) eingelagert auf. Innerhalb der metasomatischen Lager haben sich Reste der ursprünglichen kristallinen Schiefer erhalten, teils auch nur einzelne Minerale, besonders der Chlorit. Es bestehen viele

Ähnlichkeiten mit den Erzlagerstätten des Grazer Paläozoicums, besonders auch in einer annähernd symmetrischen Verteilung der Erze (Eisencarbonate, Pyrit und Blende außen, Pyrit in der Mitte). Zubringende Gänge konnten nicht beobachtet werden. Die Minerale sind Bleiglanz, Kupferkies, Polybasit, vermutlich der Zusammensetzung  $(\text{CuAg})_2\text{Sb}(\text{As})\text{S}_8$ , zurücktretend Blende, ganz untergeordnet Pyrit. Als Gangarten Milchquarz, Kalkspat, Siderit, selten Baryt. Dazu die Verwitterungsprodukte der Erze.

Besonders interessant ist die Paragenese, die chalkographisch verfolgt wurde. Zunächst Carbonat, das mit der Vererzung nichts zu tun hat, sondern aus der Diaphthorese stammt. [Genaueres über Kalkbildung bei diesen Diaphthoriten in der Arbeit „Koralpe I“ des Ref. vgl. ds. Jb. 1928. II. 113.] Als erste Bildung Breunnerit (und Pyrit). Er wird von Blende verdrängt, gleichzeitig beginnt Quarzausscheidung. Sodann Bildung von reichlich Quarz und von Bleiglanz und Kupferkies auf Kosten der vorigen Minerale. Endlich Polybasit und als Abschluß reiner Dolomit. Verf. unterscheidet fünf Vererzungsphasen:

	resorbiert	neu gebildet
I	Calcit, Silikate	Eisencarbonate, Pyrit
II	Eisencarbonate	Blende, heller Quarz
III	Blende	Kupferkies, Ag-reicher Bleiglanz, Quarz
IV	Bleiglanz, wenig Kupferkies	Polybasit
V	Eisencarbonate	Dolomit

Die Vererzung ist durch ascendente Mineralisatoren erfolgt, die höher temperiert waren als die der analogen in den Lagerstätten des Grazer Paläozoicums.

Für das Alter kommt der Zeitraum zwischen der Diaphthorese und den letzten tektonischen Bewegungen in Betracht, das wäre jungkretazisch bis mitteloligocän.

[Die Feststellung mehrerer tektonischer Phasen ist eine Bestätigung des vom Ref. wiederholt hervorgehobenen mehrphasigen jungen Baues dieser Gegend. Ebenso bestätigt die Beobachtung einer intensiven Verfaltung nach der Vererzung den hohen Grad der jüngsten, miocänen Tektonik der Radl-Poßbrückantiklinale, den Ref. im Gegensatz zu WINKLER vertritt. Eine Verknüpfung der Vererzung mit den jungen Daziten, vor der sich Verf. scheut, wäre dem Alter nach durchaus möglich. Wenn auch P. ŽURGA für einzelne Durchbrüche ein miocänes bzw. nachmiocänes Alter nachgewiesen hat, später WINKLER dies bestätigt und für einzelne Vorkommen erweitern konnte, so sind dies nur Nachzügler der in der Hauptmasse trotzdem kretazischen Eruptionen, deren Produkte als Gerölle im Miocän aufgefunden werden konnten.]

Die Beschreibung der Offberger Lagerstätte paßt vollkommen auf die von Ref. in „Koralpe VI“ kurz erwähnten Lagerstätten am Südhang der Koralpe (Feistritzgraben usw.) und bietet auch bemerkenswerte Analogien mit der Lagerstätte Straschischka bei Prävali, die an der Schubfläche einer triadischen Deckscholle im Phyllit entwickelt ist.]

Kieslinger.

**Kouznetzoff, G. A.:** La structure géologique du gisement de fer d'Abakan (Sibérie centrale). (Bull. de filiale de la Sibérie d'Ouest du Comité géologique. Tomsk 1929. 8. livr. 3. 84 p. 3 cartes, engl. Auszug.)

**J. S. Yagovkin:** The Uspensky copper ore deposit in the government of Akmolinsk, Kazakstan, Aut. S.S.R. (Mémoires du Comité Géologique. Nouvelle Série. 165. Leningrad. 1928. 1—83. With 9 maps and 8 plates. Russisch mit englischem Auszug: 81—83 und Erläuterung zu den Tafeln.)

Die Arbeit enthält zwei Teile. Im ersten Teil handelt es sich um Oroggraphie, Petrographie (Granite, Porphyre, Porphyrite, Sedimentgesteine, metamorphe Gesteine usw.; dazu 5 chemische Analysen) der Kirgizsteppe und speziell um den geologischen Bau und die Vorräte der Uspenskygrube. Der zweite Teil bringt die eingehende chalkographische Charakteristik (dazu viele Abbildungen) der Erzstufen, ihre Paragenesis und Genesis, Verdrängungserscheinungen usw. Der Erzkörper ist 165 m lang und etwa 15 m dick, durchsetzt devonische Ablagerungen, die aus Konglomeraten, Sandsteinen, Kalksteinen, Tonschiefer und Tuffen bestehen. Einfallswinkel der Erzlager von 60 bis 75°. In der Grubenregion sind auch Quarz- und Felsitporphyre vorhanden, sowie Biotitgranit, Granitporphyr, Dioritporphyr, Augitporphyr und Gabbro. Der Eiserne Hut ist etwa 37—53 m dick; tiefer als 53 m liegt die Zementationszone (Chalkopyrit, Bornit, Chalkosin, Tetraedrit, Zinkblende, Baryt, Quarz), die sich auf etwa 180—210 m erstreckt. Das Lager ist wahrscheinlich metasomatisch bei 300° etwa entstanden. Verf. meint, daß das Uspensky-Lager ähnlich sei mit dem von Ridder (Altai) und Virgilina copper ore deposit in Nord-Karolina.

**Peter Tschirwinsky.**

**Palache, Charles:** Paragenetic classification of the minerals of Franklin, New Jersey. (The Amer. Miner. 14. 1929. 1—18.) — Ref. ds. Jb. 1929. I. 446.

— A comparison of the ore deposits of Langban, Sweden, with those of Franklin, New Jersey. (The Amer. Miner. 14. 1929. 43—47.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 449.

**Tarr, W. A.:** The origin of the Zinc deposits at Franklin and Sterling Hill, New Jersey. (The Amer. Miner. 14. 1929. 207—221.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 450.

**J. T. Pardee and E. S. Larsen:** Deposits of vermiculite and other minerals in the Rainy Creek District, Near Libby, Montana. (U. S. Geol. Surv. Bull. 805. B. 1929. 17—28.)

In algonkischen Sedimentgesteinen setzt ein Stock aus eigenartig differenzierten und merkwürdig zersetzten Alkaligesteinen auf. Der größte Teil des Stockes besteht aus einem grobkörnigen Pyroxenit, der bis zu reinem Glimmerfels wechselt. Beide ultrabasischen Gesteine führen ungewöhnlich viel, 7—10 %, Fluorapatit. Ferner sind die Augite ungewöhnlich vanadiumreich. Der Rest des Stockes, der sich teilweise ringförmig um den ultrabasischen Kern herumlegt, besteht aus syenitischen Gesteinen von der Kombination Orthoklas—Mikroclin—Albit und Nephelinsyenit.

Die ultrabasischen Gesteine sind stellenweise hochgradig hydrothermally zersetzt zu Vermiculit, Muscovit, Ägirin und Ägirinaugit (beide sehr Vd-reich) und faseriger Hornblende.

Vermiculit, ein alkali- und basenfreies glimmerartiges Mineral, bildet stellenweise größere reine Lager und wird unter dem Namen „Zonolith“ von mehreren Gesellschaften ausgebeutet. Beim Erhitzen bläht sich der Vermiculit sehr stark auf, bekommt einen metallischen Glanz und wird so leicht, daß er auf dem Wasser schwimmt. Er ist ein sehr schlechter Wärmeleiter und ist hochfeuerfest. Er wird benutzt zu feuerfesten Decken, Wänden etc., als Isoliermaterial für Kältemaschinen, als schalldämpfendes Füllmaterial für Zwischenwände, zur elektrischen Isolierung und in der Tapetenindustrie. Es sind bis jetzt 750 t gefördert worden.

Auch die faserige Hornblende ist verwertbar, da wo sie größere Gänge von Hornblendeasbest von fast Tremolitzusammensetzung bildet.

#### H. Schnelderhöhn.

**Eberhard Clar** (Graz): Ein Beitrag zur Kenntnis der Blei-Zinkerzlagerstätte von Schönstein (Šoštán) bei Cilli (Celje), Jugoslavien. (Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. Abt. I. 188. 1929. 283—297.)

Der Schönsteiner Bergbau wurde innerhalb 300 Jahre öfter mit großen Hoffnungen aufgenommen und mit noch größerer Enttäuschung wieder aufgegeben. Durch neuere Aufschlußarbeiten in den östlichen Grubenbauen konnte Verf. einen Beitrag zur Kenntnis der Lagerstätte veröffentlichen. Die Gruben liegen in der tieftriadischen Kalk- und Dolomitmasse des Skorno- und Hojaberges beiderseits der Paak. Die Triaskalke, in denen die Erze aufsetzen, gehören den östlichen Ausläufern der Steiner Alpen an und haben verhältnismäßig geringe Störungen. Die Linie, die den auffallend geraden Südwestrand des von lignitführenden pontischen Ablagerungen erfüllten Schalltales bildet, ist noch heute von mehreren Thermen begleitet. Die Blei-Zinkerzlagerstätten des Gebietes um Schönstein entfernen sich nicht mehr als 1—1,5 km von dieser Störung, die Hauptlagerstätte kommt ihr auf wenige 100 m nahe. Die durch die starke Breccienbildung im Dolomit gekennzeichnete Erzzone bildet eine durch reichliche Verstellungen gestörte Lagermasse zwischen liegendem dickbankigem grauen Dolomit des unteren und einer hangenden Folge des oberen Muschelkalkes, die aus einem Wechsel von dunklen, dünn geschichteten Dolomiten mit schiefrigen und mergeligen Zwischenlagern besteht. Diese schichtparallele, mächtige erzführende Zone streicht ungefähr NW und fällt mit 50—70° gegen NO.

Verf. hat Untersuchungen von Schliften im auffallenden und durchfallenden Licht angestellt. Die sonst licht- oder dunkelbraune Blende wird im Dünnschliff partienweise, besonders an Korngrenzen, so undurchsichtig, daß sie mit Bleiglanz zu verwechseln ist und sich auch im Glanz der rauhen Schlißfläche nicht mit Sicherheit von diesem unterscheiden läßt. Die reine Anschliffuntersuchung hätte diese Unterschiede in der Blende nicht zur Geltung gebracht. Das Nebengestein der Erze, der dichte dunkle Dolomit, enthält als Seltenheit Brocken eines Sandsteins. Die dichten schwarzen Dolomite werden

durch eine ebenfalls noch sehr feinkörnige, etwas lichtere Dolomitmasse gebunden; dann gibt es Breccien mit einer Verkittung durch weißen Dolomit und schließlich durchziehen die meisten Stücke noch ganz wenige junge, helle dolomiterfüllte Klüfte.

Im dichten Dolomit findet sich Blende und etwas Bleiglanz als einzelkörnige Imprägnation bis zu zusammenhängenden Partien mit Dolomitresten. Die Blendeumrahmung der Bruchstücke des dichten Dolomits zeigt manchmal gegenüber dem trüben verkittenden Dolomit Andeutungen von Eigengestalt, wäre also im Hohlraum abgesetzt und von diesem überlagert. Andere Bilder lassen einen Erzabsatz nach und nach mit dem zweiten Dolomit erkennen. Man sieht Blende und Bleiglanz netzartig zwischen den Körnern und besonders Bleiglanz auch an Spaltrissen gegen das Carbonat vordringen. Es wird ein zweimaliger oder ein länger andauernder, mit der Carbonatbildung wenigstens teilweise zusammenfallender Blendeabsatz angenommen. Der helle dritte Dolomit ist das Bindemittel der Breccie aus dem vorher gebildeten erzführenden Gestein. Daneben gibt es aber noch innerhalb dieses Dolomits Blende- und Bleiglanzpartien, die ihrer Form nach als gleichzeitig mit dem hellen Dolomit oder nach ihm gebildet aufgefaßt werden müssen. Sehr selten kommt in den hellen Dolomitklüften noch ein opakes Erz vor, das Verf. für Bournonit hält. Sowohl im trüben wie im hellen Dolomit finden sich vereinzelt Quarzkörner.

Der Vererzungsvorgang ist folgender: Blende tritt auf vor, gleichzeitig und nach dem zweiten Dolomit, mit oder nach dem dritten Dolomit. Mengemäßig ist die erstere weitaus wichtiger. Bleiglanz ist stellenweise die erste Bildung, größtenteils wahrscheinlich jünger als die Hauptblende, vor und nach dem trüben Dolomit, mit dem dritten (hellen) oder nach ihm. Der dritte Dolomit führt Spuren von Bournonit, der allenfalls auch jünger sein kann. Eine scharfe Phasengliederung läßt sich aus diesem Bild des Vererzungsvorgangs nicht herauschälen. Wahrscheinlich haben spätere Vererzungen das ursprüngliche Bild verwischt; Umkristallisationen sind wahrzunehmen. Die Vererzung verbindet zeitlich die aus den einzelnen Breccienbildungen ersichtlichen Bewegungen, so daß der Vorgang der Vererzung ungefähr so zu fassen wäre, daß während einer auf und ab schwellenden Beanspruchung des Gesteins erzbringende Lösungen zutraten, welche die entstehenden Zerbrechungszonen mit Erz und in der Nachbarschaft gelöstem Carbonat verkitteten und bei neuerlichem Zerbrechen immer wieder Absätze und Imprägnationen bilden konnten.

Die Zerrüttung der Dolomite kann mit der Bewegung an dem erwähnten Schönsteiner Bruch oder mit der an einer parallelen kleineren Störung in Zusammenhang gebracht werden. Eine der Bewegungen an dieser Störung muß jedenfalls nicht weit zeitlich entfernt sein von der Zeit des Aufdringens der Andesit- und Andesittuffmassen, die an ihr emporgestiegen sind. Die zeitliche Verbindung der Vererzung mit beiden großen Breccienbildungen läßt so auch eine zeitliche Verbindung mit den Andesitausbrüchen an der Störung erschließen. Verf. verlegt das Alter der Vererzung in das tiefere Miocän. Das Vorkommen von Bournonit kann möglicherweise eine Brücke zu dem wenig entfernten Antimonitvorkommen von Maria—Schönacker

(Lepanjiva) bilden, dessen Zusammenhang mit den Andesittuffen durch die Lagerung sichergestellt ist.

Zum Schluß zieht Verf. Vergleiche mit anderen ostalpinen Blei-Zinkerz-lagerstätten. In Schönstein fehlt der in Raibl, in Bleiberg und Mies, in Littai wie auch in Nordtirol (St. Veit) auftretende erste Spat, der älter ist als die Sulfide und als das sichtbare Zeichen solcher vorlaufender leerer Thermen angesehen werden muß. Weiter weicht Bleiberg ab durch den Absatz von Bleiglanz vor der Blende, seine Begleitung durch Baryt und das Erscheinen von Flußspat und Baryt mit der Blende. Dagegen hat Littai einen Schönstein ähnlicheren Vererzungsvorgang, der in den Bleiglanz-Blendeerwachsungen, im gleichzeitigen Auftreten von Bleiglanz und Quarz und in dem Fahlerz-erwandten zum Ausdruck kommt. Die Lagerstätten Schönstein und Littai werden als die Produkte gleichzeitiger und ähnlicher Mineralisatoren gemeinsamer Herkunft betrachtet, die Unterschiede als Auswirkungen der geologischen Eigenschaften der vererzten Gesteinskomplexe.

Die Silberfreiheit des Bleiglanzes ist für den Typus Bleiberg—Kreuth besonders bezeichnend. Schönstein dagegen hat ebenso wie Littai einen geringen Silbergehalt im Bleiglanz.

**M. Henglein.**

**Fr. Slavik:** Metasomatische Eisen- und Manganerze aus den Kreidesedimenten bei Chvaletice. (Věstník Stát. geolog. ústavu Čs. republiky V. Nro. 2—3. Sep. 1—6. 1 Taf., Čechisch, französische Zusammenfassung, Praha 1929.)

Die Mineralogie der interessanten Eisen- und Manganerz-lagerstätten des Eisengebirges in Mittel-Böhmen (Chvaletice, Litošice, Morašice, Lobolusky) wurde in der letzten Zeit bereits öfters behandelt. Bei Chvaletice an dem NW-Ende des Erzzuges findet man auf dem Hügel „na Semence“ die transgredierenden Kreideschichten der II. (Korycaner) Stufe oberhalb der Eisen- und Mangancarbonat führenden algonkischen Phyllite. Es sind kompakte glaukonistische Kalksteine mit *Rhynchonella cf. compressa* LAMK. und zahlreichen Foraminiferen, welche bei Lötrohruntersuchungen sowie nach der Dichte 2,8—2,9 einen deutlichen Gehalt an Fe und Mn zeigen. An der Grenze mit den Phylliten geht der Kalkstein in ein Basalkonglomerat resp. Breccie über, welche aus 2—8 cm großen Phyllitbruchstücken mit calcitischem Bindemittel besteht. Hauptsächlich in dieser Basalbreccie, aber z. T. auch in dem kompakten Kalkstein kann man ausgezeichnete Beispiele der Verdrängung von CaCO<sub>3</sub> durch Eisen- und Manganverbindungen konstatieren, welche im Liegenden der Kreide ihren Ursprung haben. Man beobachtet folgende Sukzession des ganzen Prozesses: 1° dichter Diallogit, 2° Psilomelan und Stilpnosiderit, 3° körniger Diallogit mit spärlichem Calcit, 4° erdiges Gemenge von hydrat. Eisenoxyd und Wad, eventuell mit Gips vergesellschaftet. Die Kieselsäure wird zu Achatnestern konzentriert, welche oft mit kristall. Calcit und Spuren von Delvauxit oder Foucherit vergesellschaftet sind. Ein zweites ähnliches Vorkommen befindet sich zwischen Chvaletice und Zdechovice oberhalb des Wäldchens „Horka“, bloß mit

dem Unterschiede, daß hier die Kreidesedimente hauptsächlich durch Sandsteine mit kalkigem Bindemittel vertreten sind, welches dann fast vollständig durch Psilomelan und Eisen-Hydroxyd ersetzt wird. **Fr. Ulrich.**

**H. Schneiderhöhn:** Das Otavi-Bergland und seine Erzlagerstätten. Ein Führer für die Exkursionen anlässlich des XV. Internationalen Geologen-Kongresses 1929. (Zs. prakt. Geol. 37. 1929. 85—116.)

Verf. hat in den Jahren 1914—1919 eingehende Untersuchungen im Otavi-Bergland und seinen Erzlagerstätten angestellt und dieselben wesentlich erweitert und in manchen Punkten auch berichtigt durch die Arbeiten von H. Lotz und A. Stahl. Letzterer hat 1922—1923 und 1923—1926 Untersuchungen im Otavi-Bergland vorgenommen und die erste geol. Übersichtsskizze SCHNEIDERHÖHN's vermehrt und verbessert. Sie ist als Abb. 2 der Abhandlung beigegeben, 1929 von A. Stahl gezeichnet.

**I. Geographischer Überblick.** Als nordöstlichster Gebirgsstock Südwestafrikas ist das Otavi-Bergland allseitig den großen Flächen und Ebenheiten aufgesetzt. Im W geht es allmählich in die Höhenzüge von Outjo-Franzfontein über; im S ist ein Hügelland vorgelagert, das allmählich in die Flächen und Inselberglandschaften des Herero-Landes übergeht. Das östlich, südöstlich und nordöstlich vorgelagerte Gebiet gehört zur Kalahari, ebenso die nordöstlich sich ausbreitende Buschsteppe, in der die große Salzpflanze der Etoscha liegt und die nördlich der Etoscha in den Grassteppen und Savannen des Ambo-Landes sich fortsetzt. Mit den morphologischen Grenzen des Gebirges stimmt im großen ganzen auch der Wechsel im geologischen Aufbau überein. Verf. schildert dann die morphologischen Erscheinungsformen und Höhenlage, Klima und Vegetation, Besiedlung und Erschließung. In Abb. 1 wird die topographische Karte der Umgebung von Tsumeb 1:100000, nach dem Original 1:25000 verkleinert, beigegeben.

**II. Geologischer Aufbau:** Gesteine der Formationsglieder: Südafrikanische Primärformation und andere ältere Formationen, Otavi-Formation, junge Oberflächenbildungen, außerdem junge Intrusivgesteine. Die Otavi-Formation liegt diskordant auf den älteren Gesteinen und beginnt mit den klastischen Nosibschiefern als Basis mit 0,5—1 m Mächtigkeit im S, die dann in Quarzschiefer übergehen. Im mittleren Teil des Gebirges bei Nosib und Gaub fängt die Nosib-Serie an mit Sandsteinen, Quarziten, nach oben Konglomerate von Quarzit, Granit und Gneis des Grundgebirges. Dann folgen klotzige Dolomite mit Sericitschiefern (Aurosschiefer) und Plattenkalken eingelagert. In der Gegend von Tsumeb—Bobos sind auf dem über dem Plattenkalk lagernden Dolomit schichtige Dolomite mit Hornsteinbändern, schwarze Dolomite und Stinkkalke mit Hornsteinbändern und Oolithbänken erhalten. Eine Arkose bis ein Arkosensandstein (früher Aplit und Mikrogranit) bildet das oberste bekannte Glied der Otavi-Formation, deren Gesamtmächtigkeit etwa 5000 m betragen dürfte, wovon 3000 m reine Kalke und Dolomit. Abb. 3 enthält ein Schichtprofil der Otavi-Formation zwischen

Tsumeb und Nosib. Im Ostteil des Gebirges greifen flächenhafte Buchten von Nosib—Gaub und Gronfontein—Awagobib weit ins Gebirge ein und sind von steilen, hohen Dolomit- und Konglomeratbänken umgeben. In den Ausräumungszonen der Mitte der Flächen fiel ein Granit der Erosion viel eher zum Opfer als die ihn im N, S und W umgebenden Dolomite, wodurch die tief in das Gebirge einschneidenden Wannsen entstanden. Hauptgestein ist ein Hornblendegranit, teilweise mit dioritischen Schlieren und Diabasgängen bei der Farm Farkfontein.

**III. Oberflächenbildungen und Deckschichten.** Wie die von S. PASARGE für die Kalahari beschriebenen Deckschichten, spielen ähnliche Bildungen auch im Otavi-Bergland eine große Rolle. Es sind Ablagerungen, die für die ariden subaerischen Denudationsbedingungen kennzeichnend sind.

A. Ältere Oberflächenbildungen. Roter Flugsand.

B. Jüngere Oberflächenbildungen. Schwarzgrauer, kalkig-humoser Vleyboden, aus dem roten Flugsand in Vleys und Senken entstanden durch Anreicherung von Kalk und Humus und Entziehung von Eisen. In und auf dem Vleyboden meterdicke Kalkbänke und Lagen von Kalkkonkretionen an der Auflagerungsfläche des Sandes auf älteren Gesteinen, sowie Verkittungsmassen von Schutt und Gekriech am Fuß mancher Berghänge. Ferner Schuttströme und Schuttkegel im Gebiet der geschichteten Dolomite und Kalke.

Der rote Flugsand spielt als Deckschicht die wichtigste Rolle über einer subaerisch zerschrotteten Dolomitschicht. Die Lagerung der roten Sande, das gleichmäßig feine Korn, der Mangel an Geröllen, die Abrollung der einzelnen Körner, die zahlreichen landfremden Mineralien sprechen für die äolische Natur der Sande. Heute findet in den Sandflächen keine Aufschüttung mehr statt, sondern eine Abtragung.

Der Vleyboden ist ein Umbildungsprodukt des roten Flugsandes, wobei umwandelnde Agentien reichliches stagnierendes Wasser und Humus- und Zersetzungstoffe von Pflanzen und Tieren, insbesondere Kohlensäure sind. Häutchen und Konzentrationen von Eisenoxyd werden reduziert, aufgelöst und weggeführt. Der größte Teil der Feldspäte, auch wohl andere Mineralien werden zersetzt und tonige Bestandteile gebildet, während Kali, Kalk und andere Nährsalze ins Wasser übergehen. Da die meisten Vleybodengebiete keinen oder mangelnden Abfluß haben, findet in ihnen eine Salzanreicherung statt. Infolge der reichlichen Vegetation wird das im Wasser gelöste Calciumcarbonat ständig als kohlenaurer Kalk ausgefüllt. So besteht der Boden zu einem erheblichen Teil aus Kalk, teils aus Häutchen um die Körner, teils als pulverige Masse zwischen den einzelnen Körnern.

Durch Zunahme des Kalkgehalts und Konzentration zu einzelnen Lagen, Bänken und Knollen geht der Vleyboden in Oberflächenkalk über, dessen petrographische Beschaffenheit und Zusammensetzung sehr wechselt. Bald ist es ein Kalkkonglomerat, bald ein dichter Kalk, oft mit rhythmisch angeordneten Diffusionsbändern von Eisenoxyd durchzogen, oft rein weiße, Kalkbänke, von zahlreichen fingerdicken runden Röhren durchzogen, gelegentlich auch eine schneeweiße, schneidbare Kalkmasse, die beim Stehen

an der Luft rasch steinhart wird, oft auch mit wechselndem  $MgCO_3$ -Gehalt. Im Lösungsrückstand finden sich dieselben landfremden Mineralien wie in den roten Flugsanden und im Vleyboden. Als Fossilien kommen im Oberflächenkalk an manchen Stellen Gastropodenschalen und Haufen von Knochen rezenter Säugetiere vor. Die Oberflächenkalke sind ein Produkt des ariden Klimas, das in dieser Gegend schon lange besteht und heute noch fort und fort Oberflächenkalke neu bildet. Wenn man häufig zerschrittete und verkarstete Bänke wie in der Otavi-Formation findet, so entstehen diese durch das Regenwasser, welches, wenn es noch nicht mit  $CaCO_3$  gesättigt ist, die Tendenz hat, diese Sättigung durch Auflösen von Kalk herbeizuführen.

In der Awagobib-Fläche dicht südlich der Farm Hoba-West ist seit 1920 ein annähernd parallelepipedischer Eisennickelmeteoritblock, etwa 1,50 m hoch, 3 m lang, 1,50 m breit und etwa 50 t schwer, bekannt.

**IV. Gebirgsbau und Tektonik.** Das Otavi-Bergland ist ein durch nord-südlich wirkenden Tangentialdruck aufgefaltetes Gebirge, dessen Faltenzüge ungefähr O—W streichen, öfters allerdings auf kurze Entfernung stark wechselnd. In Zonen lebhafter Faltungsintensität, die wie bei Tsumeb oft mit Mittelschenkelzerreißen und Überschiebungen verknüpft sind, sind Häufungsstellen der Erzlagerstätten. Der Einfluß der Tektonik auf die morphologischen Verhältnisse ist sehr deutlich. Es herrscht völlige Reliefumkehr. Die großen Flächen, die mit O—W-Streichen in das Gebirge einschneiden, entsprechen den ausgeräumten Sattelzonen, die Gebirgszüge den Muldenzonen.

**V. Hydrographie und Karsterscheinungen.** Die hydrographischen Verhältnisse sind allein aus der Karstnatur des Gebirges zu verstehen. Da die einzelnen Gebirgsstöcke oft tektonische Mulden bilden, kommen Überfallquellen sehr häufig vor. Wohl alle starken Quellen am Südrand gehören dazu; sie entspringen in der Nähe der Grenze der Otavi-Formation gegen das Grundgebirge und haben ihr Einzugsbereich im Innern des Gebirges. Eine ähnliche geologische Position haben die Quellen an der tektonischen Grenze der Granite gegen die Otavi-Gesteine.

Eine zweite Art der Wasserführung ist an die unterirdischen, in den Carbonatgesteinen selbst verlaufenden Karstgerinne geknüpft, wie das Wasser der Tsumeb-Mine, in den Höhlen bei Haraseb, Aigamas, Gauber Höhle usw. Wo größere Dolinen eingestürzt sind, treten diese Karstgerinne zutage und bilden kleine Dolinenseen, so den Otjikoto-See und Guinas-See bei Tsumeb oder die Wasserstelle Gauguas bei Nosib. Die letzten Erscheinungen leiten über zu den Großformen der Verkarstung, zu den Höhlen. Die größte Höhle bei Gaub enthält zahlreiche Gänge und Säle in verwirrender Anordnung und herrliche Tropfsteingebilde. Auch Poljen sind vorhanden, sowie viele Hunderte von Ponoren, ein Meter breite, runde, senkrecht hinabsetzende Schluckschlünde, die meist bis auf einige Meter mit Sand gefüllt sind. Auch Kleinformen der Verkarstung, Karrenfelder und Zerschrottungen sind allenthalben zu sehen.

### Die Erzlagerstätten.

Haupterzlagerstätte ist die Tsumeb-Mine, die in 16 Sohlen bis 460 m Teufe aufgeschlossen ist, bis heute über eine Million Tonnen Erze mit etwa 12 % Cu, 25 Pb, 10 Zn geliefert hat. Einzelne kleinere Fundpunkte befinden sich in der Nähe, in Tsumeb-West, auf der Nordseite des Otavi-Tales von Guchab über Asis bis nach Groß-Otavi, bei Bobos, Groß-Otavi und Nosib. Dazu kommen viele Fundpunkte von hochhaltigen Vanadiumerzen, besonders in der Umgebung von Grootfontein im äußersten SO des Otavi-Berglandes, aber auch in der Nähe von Tsumeb und Bobos.

Gewinnung und Aufbereitung werden geschildert, sowie die hüttenmännischen Anlagen, welche die ärmeren Erze, soweit sie verarbeitungsfähig sind, an Ort und Stelle verhütten.

Eingehend behandelt Verf. nun die Tsumeb-Mine, die am Nordflügel einer großen O—W streichenden symmetrischen Mulde liegt, welche die obersten Gesteinsglieder der Otavi-Formation umfaßt. Dort werden die „Oberen geschichteten Kalke und Dolomite“ von arkoseartigen Gesteinen überlagert, die nur noch an drei getrennten Orten in den Muldenkernen erhalten sind. Der stockförmige Erzkörper befindet sich dort, wo der Nordflügel der Mulde am steilsten einfällt und innerhalb des Dolomits ein elliptischer „sandsteinartiger Körper“ bis 460 m Teufe hinabreicht. Die mit 50—60° nach S einfallenden Dolomitschichten rings um die Lagerstätte sind durch zahlreiche Störungszonen in Schollen und Keile zerlegt, die infolge ihrer Konkordanz mit den Schichtflächen und infolge der reichlichen Oberflächenkalkausscheidung an der Tagesoberfläche nicht zu erkennen sind. Die Störungszonen finden sich im Dolomit, an der Grenze Erzkörper—Dolomit und im „Aplit“ und sind dementsprechend verschieden ausgebildet. Das kompakte sulfidische Erz stößt stets glatt an ihnen ab, so daß ihre Fortsetzung völlig vom Erz aufgefressen ist. Eine Abbildung der Grubenrisse und Profile zeigt die räumlichen Verhältnisse des Erzkörpers und dieser Störungszonen. Da in den sulfidischen Erzen die Spuren der Störungszonen verschwunden sind, war die tektonische Phase in der Hauptsache vorbei, als die azzendente Erzbildung begann. Die längs des porösen „Aplits“ hochkommenden hydrothermalen Erzlösungen fanden in den heute aufgeschlossenen Teufen mehrere, kaum mehr miteinander zusammenhängende „Aplit“stücke vor und eine Unmasse von Breccienzonen, sowie in sich verruschelte Zermalmungskomplexe. Die Erze schieden sich zunächst innerhalb des „Aplits“ ab und verdrängten von hier aus mit Vorliebe längs der Störungs- und Breccienzonen auf eine gewisse, ziemlich konstante Reichweite hin das Nebengestein. Die in ost-westlicher Richtung langgestreckte Form des Erzkörpers erklärt sich also aus diesen Verhältnissen ebenso wie die Tatsache, daß den Scherungszonen des „Aplits“ auch eine Einschnürung des Erzkörpers entspricht. Es ergibt sich somit als äußere Form die Gestalt einer Verdrängungslagerstätte im auflöflichen Gestein, die weitgehend von der Lagerung, der Tektonik und dem Gefüge dieses Gesteins beeinflusst ist. Ein Würfeldiagramm gibt diese Form der Tsumeb-Lagerstätte wieder.

Die einzelnen Teile des Erzkörpers:

Der vererzte „Aplit“ bildet den Kern des ganzen Erzkörpers. Sulfide und Arsensulfide sind an Stelle von Feldspat, Sericit und Quarz, die verdrängt wurden, abgelagert. In der Zementationszone verdrängen deszendente Kupfersulfide einen Teil der aszendenten Erze. In der Oxydationszone sind alle sulfidischen Erze zersetzt, der oberste Teil des „Aplits“ ist meist ausgelaugt, die tiefere Oxydationszone ist stark imprägniert mit oxydischen Kupfer-, Blei- und Zinkerzen in wechselnden Mengen. Ein Teil des Nebengesteins wurde durch die zementierenden und oxydierenden Vorgänge, obwohl vorher noch von den primären Erzen eingenommen, metasomatisch verdrängt und vererzt. Die lettenführenden Grenzzonen und Lösungsklüfte enthalten meist oxydische Erze. Die Seitentrümer bilden Breccienzonen außerhalb des Erzstocks, in denen durch die aufsteigenden primären Erzlösungen nur stellenweise wenig Bleiglanz abgesetzt wurde. Dagegen sanken auf ihnen die absteigenden, zementierenden Lösungen reichlich hinunter und verdrängten die wenigen sulfidischen Erze und das brecciöse Bindemittel in größerem Umfang durch deszendenten Kupferglanz. Daher reichen diese Seitentrümer auch nur bis 130 m Tiefe.

Der Erzinhalt. Aszendente (primäre) Erzminerale: Pyrit (Kupferkies, Buntkupferkies), Germanit, Zinkblende, Enargit, Kupferarsenfahlerz, Bleiglanz, lamellarer Kupferglanz, regulärer CuS-haltiger Kupferglanz. Der lamellare Kupferglanz ist als reguläres  $\text{Cu}_2\text{S}$  über  $91^\circ$  ursprünglich entstanden, also auch primär. [Über die sulfidischen Erze der Tsumeb-Mine vom Ausgehenden bis zur 16. Sohle berichtet H. MORITZ, Diss. Freiburg 1929, zurzeit noch nicht veröffentlicht.]

Nichtmetallische Bestandmassen im aszendenten Bereich sind: 1. die nicht umkristallisierten Verdrängungsreste des ursprünglichen Dolomits und seiner verkieselten Einlagerungen sowie des Aplits, 2. nichtmetallische Mineralien, die sich bei der metasomatischen Verdrängung des Nebengesteins oder der älteren Erze bildeten und deren Bildungselemente entweder aus dem verdrängten Nebengestein stammen oder mit den aszendenten Erzlösungen heraufgebracht wurden. Die eigentlichen Gangarten in engerem Sinne treten hier stark zurück. Feine Nadeln und Blätter von Sericit durchspießen den Dolomit idioblastisch und fehlen dem unvererzten Otavi-Dolomit. Sie sind die Hauptgangart, allerdings nur an wenigen Stellen der Lagerstätte erhalten, weil sie im kompakten Sulfidkörper durch die späteren Erzlösungen fast restlos wieder aufgefressen wurden. Zu den nichtmetallischen Mineralien gehört auch der Quarz der verkieselten Dolomiteinschlüsse und der etwa 50 m breiten verkieselten Zono rings um den ganzen Erzkörper. Ein BaO-Gehalt der Analysen deutet auf etwa 0,1 % Schwespat als Gangart.

Das Verwachsungsgefüge der primären Mineralien ist ein typisches Verdrängungsgefüge. Besonders gut und klar sind die Verdrängungsbilder von Zinkblende, Enargit und Fahlerz durch Bleiglanz.

Deszendente Zementationserze sind nur körniger Kupferglanz in großen Mengen und Kupferindig spärlich. Kupferindig ist ein Umwandlungsprodukt von Kupferglanz zu Beginn der Oxydation.

Die Mineralien des Oxydationsbereichs sind in Struktur und Zusammensetzung sehr mannigfaltig, meist sind sie kavernös bis drusig struirt; auch

ganz dichte Partien sind nicht selten. Die einzelnen Metallverbindungen haben sich in der oxydischen Zone weitgehend voneinander getrennt. So sind die Zinkkarbonate meist am Liegenden angereichert und somit am weitesten gewandert, während größere, reine Bleikarbonat- und Sulfatmassen sich stets nur direkt um Bleiglanzklumpen oder an deren Stelle befinden. Die Kupferkarbonate und Arseniate nehmen eine mittlere Stellung ein. An die Grenzen des Erzkörpers sind schließlich auch die Vanadate gebunden. Die häufigeren oxydischen Erze sind Malachit, Kupferlasur, Cerussit, Anglesit, Zinkspat, stellenweise Mottramit, Olivenit, Mimetisit. Pseudomorphosen „aller nach allen“ Oxydationsminerale sind überaus häufig. Noch etwa 50 weitere Mineralspezies, z. T. neu, konnten festgestellt werden. Wie in den oxydischen Teilen des Haupterzkörpers, so hat auch im oxydisch vererzten Aplit eine weitgehende Trennung der Metallkomponenten stattgefunden, indem die Kupferkarbonate meist deutlich getrennt von dem Bleikarbonat auftreten. Zinkspat fehlt im Aplit fast völlig. Auch im Aplit sind die Strukturen der Minerale sehr mannigfaltig. Drusen mit Kristallen und eine bänder- und streifenartige Verteilung der Erze sind häufig. Der größte Teil des „Aplits“ ist gleichmäßig mit Kupferkarbonaten getränkt.

Primäre Teufenunterschiede ließen sich bisher nicht feststellen, wenn auch die Menge fast aller wesentlichen Erzminerale etwas wechselt von Sohle zu Sohle. Auch die Metallgehalte bewegen sich nicht in einsinnigen Kurven.

Verf. behandelt dann die räumliche Verteilung der Oxydations-, Zementations- und aszendente Erze und ihre Abhängigkeit von der Karsthydrographie, sowie die chemische Zusammensetzung der Erze. Die Gesamtmetallgehalte sind etwa konstant geblieben und betragen innerhalb des Haupterzkörpers im ganzen Bereich der 460 m:  $\text{Cu} + \text{Pb} + \text{Zn} = 45 - 50\%$ . Silber geht mit dem Kupferglanz parallel. Im großen Durchschnitt enthalten die Tsumeb-Erze für je 10 % Cu 200 g Silber pro Tonne, was etwa auch dem Silbergehalt der Butte-Erze entspricht. Eine Beziehung des Silbers zu Blei oder Zink fehlt völlig. Cadmium ist an die Zinkblende mit 2,5—2,9 % CdS gebunden, was einem Verhältnis  $\text{Cd} : \text{Zn}$  wie 1 : 27 entspricht.

Die Natur des Minen-„Aplits“, ursprünglich für eruptiv gehalten, ist heute geklärt. Petrographisch und genetisch ist er der Mulden-Arkose gleichzusetzen; dann bleiben folgende Möglichkeiten: 1. Die Minengesteine sind tektonisch eingeklemmte Fetzen des Haupt-Arkoselagers, was aber unwahrscheinlich ist. 2. Nach Ablagerung der Mulden-Arkose entstanden im unterliegenden Dolomit durch Wasserzirkulation Lösungshohlräume, in die von oben her mechanisch Stücke der Mulden-Arkose einbrachen. Die Hohlräume können entstanden sein: a) durch Oberflächenwasser bzw. Grundwasser im Laufe des normalen deszendente Verkarstungszyklus, und zwar entweder vor oder nach der tektonischen Auffaltung des Gebirges, b) durch die hydrothermalen aszendente Erzlösungen, welche zunächst lösend auf das Nebengestein gewirkt hatten und dann erst, als Stücke von Mulden-Arkosen und weiteres dolomitisches Nebengestein hineingebrochen war, diese „Pseudobreccie“ vererzt hätten. Dies hätte erst nach oder wahrscheinlich während der Auffaltung des Gebirges eintreten können. 3. Nach Absatz der obersten Dolomite und vor Absatz der Arkose erfolgte eine Heraus-

hebung der carbonatischen Gesteine, die dann schon damals einmal verkarstet wurden.

Wo heute der Mineralaplit ist, bildete sich ein horizontal verlaufendes offenes Karstgerinne, etwa 200—250 m unter der damaligen Oberfläche. Als dann sich die Arkosen absetzten, wurde dieses Karstgerinne mit den Quarz-Feldspatsanden zugespült. Die tektonische Phase konnte sich hier besonders heftig als Überschiebungszone auswirken. Der Schlot von Tsumeb-West diskordant in fast horizontalen Dolomiten, ohne Kontaktbildungen, bis 50 m Tiefe ist weniger stark vererzt und hat so petrographisch noch größere Ähnlichkeit mit der Mulden-Arkose. Verf. sieht in ihm eine alte Doline, jetzt zugespült. Die dritte Möglichkeit hält Verf. für die beste Arbeitshypothese, ohne völlig damit befriedigt zu sein.

Die Tsumeb-Mine ist in ihren azendenten Teilen eine intrusiv-hydrothermale Verdrängungslagerstätte. Der Erzinhalt entstammt der Entgasung eines sauren Intrusivgesteins, das zurzeit noch nirgends entblößt ist.

An „Aplitstöcke“ sind auch die Vorkommen von Asis-Mine, Asis-Ostende und der aplitische Erzkörper von Groß-Otavi im Otavi-Tal gebunden. Die Kupfererze von Guchab im Otavi-Tal sind Kupferglanz und Kupferindig, sehr seltener Verdrängungsrest Kupferkies, als oxydische Erze reichlich Malachit, Dioptas und Planchet. Hauptgangart ist Kalkspat; doch ist im Gegensatz hierzu ein dichter hornsteinartig verkieselter Dolomit das eigentliche Ganggestein. Jüngere Aufreißungen sind mit Aragonitsinter ausgefüllt. Der Erzinhalt, der bei 50 m Tiefe verschwunden ist, ist deszendenzementativer Natur.

Die kupferführenden Schlottenerze, hauptsächlich bei Bobos, Guchab und Groß-Otavi, sind konkretionäre Bildungen innerhalb der Sandmassen, hervorgerufen durch chemische Ausfällung des Kupfers aus Lösungen und Konzentrationen um gewisse Sammelpunkte.

Vanadiumerzlagerstätten. Wie die Kupfererze, sind auch Vanadiumerze an Schloten gebunden. Kleine Konzentrationen bis über kopfgroße Klumpen oft ganz reiner Kupfer-, Blei- und Zinkvanadinate (Descloizit und Cuprodescloizit) liegen zusammen mit Blöcken verkieselten Dolomits in rotem Flugsand, der die Schloten ausfüllt. Während STAHL die Vanadinate für Hutbildungen sehr armer, darunter an Ort und Stelle befindlicher Bleiglanz- und Zinkblendeerze hält, glaubt SCHNEIDERHÖHN an einen biogenen Ursprung des Vanadiums, aus den Oberflächenwässern uralter Landoberflächen stammend.

Die antyklinalen Zerrüttungszonen waren im Otavi-Bergland die wegsamsten Stellen für die Entgasung des Magmas und die Fortleitung azsender Lösungen; auch waren sie günstig für die Ausbildung der Karstschloten, so daß auch die deszendenten Lagerstättenteile hier vorwiegend an die Antiklinallinien gebunden sind. Im übrigen stellen die Otavi-Lagerstätten zweifellos nur einen Teil jener ungeheuer großen und reichen altpaläozoischen Metallprovinz der Südhälfte Afrikas dar, die im W vom Kapland über Südwestafrika nach Angola und im mittleren und östlichen Teil über Transvaal, Rhodesia nach Katanga und vielleicht noch weiter reicht.

M. Henglein.

## B. Lagerstätten des äusseren Kreislaufes.

### Allgemeines.

**B. v. Freyberg:** Ein System der Verwitterungs- und sedimentären Lagerstätten. (Jb. d. Halleschen Verbandes f. d. Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze u. ihrer Verwertung. 6. 1927. 105—107.)

In einer Tabelle wird ein Überblick über die natürliche Gruppierung dieser Lagerstätten gegeben. **v. Freyberg.**

**N. J. Harrar:** Solvent effects of certain organic acids upon oxides of iron. (Econ. Geol. 24. 1929. 50—61.)

Es werden Lösungsversuche von synthetischem FeO und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und natürlichem Limonit in einer Anzahl organischer Säuren gemacht. Ihre Wirkung war rein lösend, ganz anders als die der sog. Humussäuren, welche vor allem reduzierend wirken. Wegen der Versuchsbedingungen und der Zahlen-ergebnisse sei auf die Arbeit selbst verwiesen. **H. Schneiderhöhn.**

**E. S. Moore and J. E. Maynard:** Solution, transportation and precipitation of iron and silica. (Econ. Geol. 24. 1929. 272—303, 365—402, 506—527.)

Diese großangelegte Experimentaluntersuchung nebst sedimentpetrogenerischer und sedimentlagerstättlicher Anwendung hat folgende vier Hauptabschnitte:

- I. Der Gehalt der natürlichen Wässer an Eisen und Kieselsäure.
- II. Wodurch werden diese Stoffe in Lösung gebracht?
- III. In welchem Zustand werden Eisen und Kieselsäure in Lösung transportiert?
- IV. Auf welche Weise werden Eisen und Kieselsäure ausgefällt, damit die charakteristischen und besonders in alten Formationen weitverbreiteten gebänderten eisenführenden Kieselgesteine entstehen?

Die wichtigsten Ergebnisse sind:

Zu I. Es wurden folgende neue Bestimmungen des Eisengehaltes besonders eisenreicher kanadischer Seen gemacht. Auf eine Million Teile Wasser enthielt:

Seewasser des Lac-a-la-Tortue, Quebec:

mitten im See . . . . .	1,8—2,5 Teile Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Ausfluß des Sees . . . . .	2,8 „ „
Einflüsse in den See . . . . .	5,2 „ „
Einflüsse in den See . . . . .	6,6 „ „

## Seewasser des Calumet lake, Quebec:

mitten im See . . . . .	1,3	Teile $\text{Fe}_2\text{O}_3$
Ausfluß des Sees . . . . .	1,8	„ „
Einfluß in den See . . . . .	2,2	„ „

## Seewasser des Hematite lake, Ontario:

mitten im See . . . . .	3,8	Teile $\text{Fe}_2\text{O}_3$
Einflüsse in den See . . . . .	14,4	„ „
Einflüsse in den See . . . . .	8,6	„ „

Die heute hier transportierten Eisenmengen sind wesentlich geringer, als zur Bildung der in diesen Seen abgesetzten Seerze notwendig war. Bei deren Lösung und Transport spielt organische Substanz eine große Rolle und die Anteile gelösten Eisens sind proportional der in Lösung befindlichen organischen Substanz.

Der Anteil Kieselsäure in diesen Seen ist nur sehr gering. Die Gehalte an gelöstem Eisen wurden durch die gelösten Anteile Kalk, Magnesia und Bicarbonat nicht beeinflusst.

Zu II. Es war seither bekannt, daß  $\text{CO}_2$ - und  $\text{O}_2$ -haltiges Wasser, Lösungen von Ca- und Mg-Bicarbonaten, Säuren, Alkalien und Humuslösungen gute Lösungsmittel für  $\text{SiO}_2$  aus Gesteinen und Mineralien sind. Weiterhin lösen  $\text{CO}_2$ -haltiges Wasser, Lösungen mit organischen Substanzen  $\pm$  anorganischen Salzen Eisen aus Gesteinen. Neue Experimente sollten feststellen, wieviel Eisen und Kieselsäure aus Norit und Diabas durch verschiedene Lösungsmittel entfernt werden konnte. Die Ergebnisse waren:

1.  $\text{CO}_2$ -haltiges Wasser wirkt am stärksten.
2. Das nächststärkere Lösungsmittel ist humusstoffhaltiges Wasser.
3. Destilliertes Wasser ist für Eisen ein sehr schwaches, für  $\text{SiO}_2$  ein sehr kräftiges Lösungsmittel.
4. Dasselbe gilt für  $\text{O}_2$ -haltiges Wasser.
5. Je feiner gepulvert wird und
6. je länger die Lösungen einwirken, desto stärker werden in linearer Abhängigkeit die Lösungswirkungen.
7. Nach diesen Versuchen ist  $\text{CO}_2$ -haltiges Wasser, besonders wenn es organische Stoffe enthält, imstande, aus basischen Gesteinen genügend Eisen und  $\text{SiO}_2$  herauszulösen, um eine große sedimentäre Eisenlagerstätte zu bilden.

Zu III. Den Transport des Eisens in Oberflächenwässern stellte man sich früher in der Form des Sulfats, Chlorids, Bicarbonats oder organischer Verbindungen vor, neuerdings meist als Kolloid oder adsorptiv gebunden an organische Kolloide. In gleicher Weise die Kieselsäure: früher als gelöste Alkalisilikate, heute als Kolloid.

Die Verf. fanden bei ihren Experimenten folgendes:

1. In kalten natürlichen Oberflächenwässern, die reich sind an organischer Substanz, ist kein Eisenbicarbonat vorhanden, sondern wahrscheinlich ein

Ferrihydroxydsol, das durch organische Kolloide stabilisiert wird. Nur wenig Eisen ist als organische Salzverbindung oder adsorbiert an organische Kolloide vorhanden.

2. Eine wässrige Lösung von 16 Teilen organischer Substanz auf 1 Million Teile Wasser kann etwa 36 Teile  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  in kolloider Lösung halten.

3.  $\text{SiO}_2$  wird als Kolloid transportiert, wenn die Konzentration nicht höher ist als 25 Teile auf 1 Million. Bei höheren Konzentrationen ist wahrscheinlich auch Alkalisilikat zugegen.

Zu IV. Die Fällung von Eisenhydratgel wurde auf verschiedene Weise aus den Verwitterungslösungen des Norits und Diabases erzielt:

1. durch verschiedene Elektrolyte, besonders auch durch Meerwasser;
2. durch die Tätigkeit von Bakterien.

Die Fällung von Kieselsäuregel aus den genannten Verwitterungslösungen konnte durch verschiedene Elektrolyte in verschiedener Weise bewirkt werden.

Verf. untersuchten hierbei gesondert die Wirkung der einzelnen Salze, die im Meerwasser enthalten sind. Zusammengefaßt ergeben die Experimente der Verf., daß bei der Verwitterung in der Natur eine größere Anzahl von Typen kolloider  $\text{SiO}_2$  entstehen, je nach der Vorgeschichte und der Natur der Lösung. Aus allen Typen kann  $\text{SiO}_2$ -Gel durch die Elektrolyte, die im Meerwasser enthalten sind, ausgefällt werden. Der Betrag der Ausfällung ist abhängig von der Konzentration des  $\text{SiO}_2$ -Sols. Je nach dem Typus des  $\text{SiO}_2$ -Sols wirkt der eine oder der andere Elektrolyt stärker. [Vgl. hierzu die neuere Arbeit von M. Storz.]

Eisenhydratsol und Kieselsäuresol fallen sich gegenseitig aus. Weiterhin wirken aber gewisse, besonders organische Kolloide als Schutzkolloide und verhindern die Fällung, die nur unter gewissen Umständen, die genauer untersucht wurden, stattfinden kann.

Weiterhin wurden zahlreiche Experimente zur Erklärung der gebänderten präcambrischen eisenführenden Kieselgesteine angestellt. Sie können künstlich durch die LIESEGANG'sche Diffusionsmethode erzeugt werden, doch glauben Verf., daß die fraglichen Gesteine auf diese Weise nicht entstanden sind. Vielmehr dürfte es sich dabei um eine Art selektiver gravitativer Sedimentation handeln. Denn wenn sich eben ein Gemenge von Eisenhydratgel und Kieselsäuregel gebildet hat, so sedimentiert sich sehr rasch der größte Teil des Eisengels zusammen mit beträchtlichen  $\text{SiO}_2$ -Mengen. Nach einiger Zeit sedimentiert sich der Rest des  $\text{SiO}_2$ -Gels und bildet eine fast reine  $\text{SiO}_2$ -Lage. Wie die Verf. vorher zeigten, können aus einer mit organischen Schutzkolloiden versetzten gemischten Eisen-Kieselsäurelösung die beiden Gele durch Elektrolyte des Meerwassers nach einiger Zeit ausgefällt werden. Wenn also solche Lösungen vom Land ins Meer kommen, sind die Voraussetzungen gegeben zur Ausbildung solcher rhythmischen Sedimente.

H. Schnelderhöhn.

**Verwitterungslagerstätten<sup>1</sup>.****Oxydationszone von Erzlagerstätten.**

**P. F. Boswell and R. Blanchard:** Cellular structure in limonite. (Econ. Geol. 24. 1929. 791—796.)

Im zelligen Brauneisen des Eisernen Hutcs wechselt die Gestalt der Hohlräume sehr. Verf. fanden, daß dies in erster Linie durch die Klüfte des Sulfiderzes vor der Oxydation bedingt ist. Nur bei feineingesprengten Sulfiden sind andere Faktoren maßgebend. Die Festigkeit dieser Brauneisenerze hängt von dem Gehalt an  $\text{SiO}_2$  ab, die hochdispers mit dem Brauneisen vermengt ist. Ein solches disperses Gemenge Brauneisen—Kieselsäure ist bei allen weiteren Umbildungen innerhalb des Eisernen Hutcs chemisch sehr widerstandsfähig.

**H. Schnelderhöhn.**

**C. Trischka, O. N. Rova, D. M. Barringer:** Boxwork siderite. (Econ. Geol. 24. 1929. 677—686.)

Mehrere sulfidische Erzkörper in Bisbee (Arizona) mit Kupferkies, Pyrit und Kupferglanz, die im Kalk liegen, werden unterlagert von Schwermetallcarbonaten von eigenartig kastenförmiger Textur „boxwork siderite“. Sie bestehen nicht nur aus Eisenspat, sondern auch Zinkspat, auch Malachit, Cerussit, Limonit, Dolomit ist in ihnen enthalten. Sie bilden das erste Produkt der beginnenden Oxydation der flachliegenden Sulfidkörper, deren Schwermetallsulfatlösungen mit den darunter liegenden Kalken reagieren und diese „boxwork“-Massen bilden.

**H. Schnelderhöhn.**

**J. T. Singewald Jr.:** The problem of supergene Cassiterite in Bolivian tin veins. (Econ. Geol. 24. 1929. 343—364.)

Verf. untersucht kritisch die Frage, ob in den bolivianischen Zinnerzgängen eine deszendente Zinnanreicherung stattgefunden hat. Er glaubt diese Frage auf Grund geologischer, mineralogisch-paragenetischer und chemischer Tatsachen verneinen zu müssen.

**H. Schnelderhöhn.**

**Tonerde- und Silikatlagerstätten.**

**K. Roth:** Die Verbreitung der transdanubischen Bauxitlagerstätten und die Schürfung auf dieselben. (Bányászati és Kohászati Lapok. 60. Budapest 1927. 347—351. [Ungar.]

Verf. gibt einen kurzen Überblick über die bis jetzt bekannten Bauxitlagerstätten, die sich in eine dem Gebirgsverlaufe parallele Zone ordnen, welche gegen den nordwestlichen Rand des Gebirges durch die eocänen Braunkohlenbecken abgegrenzt wird. Die Bauxite sind an den triadischen Hauptdolomit gebunden, die älteren Bildungen tragen keine Bauxitdecke. Das Material der Lagerstätten stammt aus der voreocänen Festlandsperiode, hatte eine allgemeine Verbreitung und wurde durch Eocänbildungen bedeckt. Bis jetzt sind zumeist nur die durch die Denudation bloßgelegten Bauxitdecken

<sup>1</sup> Vergleiche auch die Referate unter „Verwitterung“ in anderen Heften der Reihe II.

der emporgehobenen Schollen bekannt geworden. Die mit Eocänbildungen bedeckten eingesunkenen Schollen der Bauxitzone harren noch der Erschließung.

**A. Vendl.**

Eisen- und Manganz-Verwitterungslagerstätten.

**J. T. Lonsdale:** An underground placer cinnabar deposit (Econ. Geol. 24. 1929. 626—631.)

In dem bekannten Quecksilberbezirk Terlingua, Brewster County, Texas, fand man vor kurzem in einem cretacischen Kalk, der Kalkspatgänge mit Zinnober enthält, eine tiefe Schlotte, mit zinnoberführendem Ton gefüllt. Die Schlotte ist als senkrechter Kanal von 1—7 m Durchmesser ausgebildet und bis jetzt bis in 120 m Tiefe verfolgt worden. Die Füllung bestand aus rotem Ton mit Bruchstücken von Kalk, Tierknochen diluvialen Alters und abgerollten Zinnoberstückchen. Der Durchschnittsgehalt der gesamten Schlottenfüllung beträgt 0,67 % Hg, so daß sie als Ganzes als Quecksilbererz verhüttet werden kann. — Nachdem im Otavi-Bergland kupfererz- und vanadiumerzführende „Bohnerz“lagerstätten bekannt geworden sind, liegt hier eine neue Varietät dieses Typus vor. **H. Schneiderhöhn.**

Konzentrationslagerstätten in ariden Becken.

**E. Fulda:** Zum Problem des Kupferschiefers. (Jb. d. Preuß. Geol. Landesanst. 49. 1929. T. II. 995—1002.)

Nach WEIGELT bestand im Kupferschiefergebiet vor der Zechsteinzeit eine Landoberfläche mit Bleicherdeboden und einer geschlossenen Vegetationsdecke. Diese Vegetation hat vermutlich die kohlige Substanz des Kupferschiefers geliefert. Der Bleicherdeboden war vermutlich mit einem „Rasenkupferstein“ bedeckt, der unter dem Einfluß des ariden Klimas entstehen konnte. In der tiefsten Depression der alten Saar—Saale-Senke, die durch die Verbreitung des oberrotliegenden Sandsteinschiefers gekennzeichnet wird, fand in der kontinentalen Zeit eine Anreicherung des Metallgehaltes auf das Zehnfache statt (Mansfelder Erzgebiet). Unter Bedeckung von Faulschlamm, aus dem später diagenetisch der Kupferschiefer entstanden ist, wurde der Rasenkupferstein teilweise oder vollständig gelöst. Die Lösungen wurden von dem Faulschlammgestein aufgesaugt. Im Verlaufe der Diagenese entstanden die Erze der gelben Tresse aus dem ungelösten Rest des Rasenkupfersteins, dann die des Kupferschiefers durch primäre Adsorptions- oder Adhäsionsmetasomatose aus den aufgesaugten Lösungen im Gelgestein, endlich die des Rücken durch Hydrometasomatose im engeren Sinne aus Lösungen, die tektonisch aus dem Faulschlamm ausgepreßt wurden. Die Erzführung des Zechsteins geht über das Verbreitungsgebiet des Kupferschiefers hinaus und ist an die alte Landoberfläche gebunden, die im Randgebiet von Zechsteinbildungen bedeckt wird, die jünger als der Kupferschiefer sind. Zu obiger Zusammenfassung des Verf.'s wäre noch zu erwähnen, daß die geschilderte Entstehungsweise des Kupferschiefers wesentlich auf der Annahme beruht, daß das Zechsteinmeer katastrophenartig in eine kontinentale, unter den Meeresspiegel tief herabreichende Senke eingebrochen sei.

**Chudoba.**

**G. Ludwig:** Die Gliederung des Liegenden des Kupferschiefers in der Mansfelder Mulde. (Jb. des Halleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihrer Verwertung. 6. 1927. 87—105. Mit 5 Abb. und 4 Photographien.)

Die genaue Kenntnis und Gliederung der Liegendschichten des Kupferschiefers ist für den Bergbau notwendig zum richtigen Auffahren der Sohlstrecken, da die Schichtgrenze stark verworfen ist, aber sich die Strecken möglichst nahe an das Flöz halten müssen, ohne dabei krummlinig zu werden. Die gebleichten Schichten des Oberrotliegenden, das Zechsteinkonglomerat, das Weißliegende müssen also scharf definiert und unterschieden werden, was nicht immer leicht ist. Die Untersuchungen des Verf.'s bestätigen die von anderer Seite bestrittenen Ausführungen MEINECKE's, welcher die obige Dreiteilung vorgenommen hatte und als Grauliegendes das gebleichte Oberrotliegende, als Weißliegendes während der Transgression im Randgebiet entstandene Dünen bezeichnete. Für die Dünennatur des Weißliegenden werden zahlreiche neue Gesichtspunkte beigebracht, ebenso neue Beobachtungen über die älteren Sedimente.

v. Freyberg.

### Sedimentäre Lagerstätten.

#### Seifen.

**J. T. Pardee:** Platinum and black Sand in Washington. (U. S. Geol. Surv. Bull. 805. A. 1929. 1—15.)

In den Küstensanden des Staates Washington wurden an einigen Stellen Edelmetalle, Gold und Platin, gefunden. 1917 wurden dort 230 g Platin gewonnen. Gold wurde seit 30 Jahren dort gewaschen, aber immer nur recht wenig. Auch an einigen Stellen im Innern des Staates ist Platin in Flußsanden bekannt.

H. Schnelderhöhn.

**E. Reuning:** The discovery of the Namaqualand Diamonds. (The Mining and Industrial Magazine. Johannesburg 1928. 51—55, 87—91, 141—143, 177—179, 219—221, 265—267.)

**E. Merensky:** The discovery of the Namaqualand Diamonds. (Ebenda. 435—439. Gleichlautend in the South African Mining and Engineering Journal. 39. 1929. 497—500.)

[Über die so reichhaltigen marinen Diamantlagerstätten an der Küste des Namaqualandes ist bereits in ds. Jb. 1928. II. 508—511 nach einer Arbeit von P. A. WAGNER und H. MERENSKY berichtet worden. Ref.] Die vorliegenden Mitteilungen enthalten mancherlei Angaben über die Art des Auffindens der Lagerstätten und eine Kontroverse über Anteil der beiden Autoren an der Auffindung der Lagerstätte, welcher Streit an dieser Stelle nicht zu besprechen ist. Die Mitteilungen werden hier deshalb angeführt, weil darin die ersten Angaben darüber enthalten sind, daß man an mehreren Stellen in typischen Flußterrassenablagerungen des unteren Oranjeflusses Diamanten gefunden hat, und daß man nunmehr auch nördlich vom Oranje auf südwestafrikanischer Seite sehr reiche Diamantvorkommen in Terrassen gefunden hat, die denen an der Küste des Namaqualandes südlich vom Flusse ähnlich sind.

Erich Kaiser.

II. 10\*

### Andere mechanisch bedingte Lagerstätten.

**J. T. Stark:** Agawa iron formation of northeastern Minnesota. (Econ. Geol. 24. 1929. 528—541.)

Die Agawa-Eisenformation ist ein Glied der huronischen Sedimente an der Grenze Canada-U. S. A., im Vermilion-Bezirk der Provinzen Ontario und Minnesota. Sie besteht aus einer Folge von gebänderten Linsen eisenreicher Quarzschiefer, die keinen bestimmten stratigraphischen Horizont innehalten, die aber stets mit Tuffen andesitischer Gesteine eng verknüpft sind. Die einzelnen Eisenbänder sind Hämatitjaspilite, mit Eisenglanz und Magnetit, in Tuffe übergehend. Diese enthalten viel Hornblende. Tuffe und Eisenbänder zeigen deutliche Kennzeichen starker Umkristallisation. Trotzdem ist der klastische Charakter der Eisenbänder und auch der aufgearbeitete klastische Charakter mancher Tuffschichten noch unverkennbar. Verf. glaubt, daß die Eisenerzkonzentration auf mechanischem Wege erfolgt sei, indem der Wellenschlag des Huronmeeres die Mineralbestandteile der Tuffe aufbereitete und so eisenreiche Lagen und eisenarme klastische Tufflager schuf.

**H. Schneiderhöhn.**

**W. Peinert:** Die Herkunft des Eisens, Phosphors und der Edelerden in der Amberger Erzformation und der Kieselsäure im Pfahlquarz des Bayerischen Waldes. (Zs. prakt. Geol. 37. 1929. 138—140.)

Verf. gibt zunächst die verschiedenen Ansichten der Autoren mit Literaturangaben über den Ursprung des Eisengehalts und geht dann auf die Folgerungen besonders ein, die KLÜPFEL und SEEMANN durch jahrelange Arbeit gewonnen haben. Nach KLÜPFEL besteht die Erzformation aus weißen Sanden und Sandsteinen, sodann aus Letten, Brauneisenerz und Pechkohle und wahrscheinlich zur Zeit des Frühenomans aufgearbeiteten Sandsteinen des Doggers und Keupers sowie Keupertonen. Infolge terrassenförmiger Heraushebung der die „Oberpfälzer Rinne“ umgebenden Dogger- und Keuper-schichten hatten die von O und NO herzufließenden Flüsse nicht nur Gelegenheit, die sich bildende Stufenlandschaft in weitgehendem Maße abzutragen, sondern konnten auch die in der Senkung begriffene Rinne sowie die Wannen und Täler der alten Kalklandschaft und diese zum Teil selbst mit dem oben genannten Material anfüllen und überdecken. Verschiedentlich bildeten sich Sümpfe. Besonders wurden Eisensandsteine des Doggers eingeschwemmt. Heute sind die Füllmassen, die Tone zum Teil ausgenommen, gänzlich entfärbt, die Feldspäte weitgehend zersetzt und reichlich Kaolin in Sanden und Letten gebildet. Von oolithischen Eisenerzen ist nichts mehr vorhanden. Ihr Fe-Gehalt hat sich in den Eisenerzvorkommen niedergeschlagen. Die Erzformation wurde infolge Tektonik und Auswaschungen mannigfach auseinandergerissen und verschiedentlich umgelagert, auch in verschiedene Höhenlagen gebracht. Des öfteren waren die Eisenerze noch weiteren Lösungs- und Umbildungsvorgängen ausgesetzt. Die Eisenoolithflöze des Doggersandsteins in Mittelfranken und in der Oberpfalz haben einen ziemlich beständigen

Gehalt von 0,24—0,25 % Phosphor. Im Brauneisenerz ist der P-Gehalt in Amberg 0,68, in Auerbach 0,96 % im Mittel, im Spateisenstein von Amberg 1,92, in Auerbach 1,19 %. Durch diesen nicht geringen Phosphorgehalt wird die Ansicht von der deszendente Entstehung der Amberg-Auerbacher Erzkörper wesentlich unterstützt.

Die Entstehung des Eisenspats in der Erzformation wird auf Säuerlinge zurückgeführt, die in den präcänen Spalten emporstiegen. Nach SEEMANN bilden sich nur an den Stellen größere Erzlager, wo Erzformation und Dogger-Eisensandstein in irgendeiner Verbindung miteinander standen. Eisen und die Sande des unteren Doggers sind als von aufgearbeiteten Teilen der „Böhmischen Masse“ herrührend anzusehen; in den Pegmatiten des bayerisch-böhmischen Waldgebirges sind neben Niob und Tantal führendem Columbit sowie Beryll folgende Phosphate nachgewiesen: Vivianit, Braunit, Kakoxen, Kraurit, lithiumhaltiger Triphylin, Pseudotriplit, Triploidit, Fluormanganapatit, Strengit, Phosphosiderit und Phosphophyllit. Die bei der Bildung des Eisernen Hutes in den Amberg-Auerbacher Erzkörpern sich abspielenden Vorgänge haben nicht zur Entstehung der Phosphatmineralien geführt, sondern auch die Edelerden soweit zusammengehäuft, daß ihre Feststellung möglich ist.

Den Gang des „Pfahlquarzes“ führt Verf. auf eine von oben her verquarzte Kluft zurück, deren  $\text{SiO}_2$  aus Lösungen stammt, die infolge Verwitterung des gestörten Gesteinsmaterials entstanden. Die den reinen Pfahlquarz begleitenden Pfahlschiefer und Pfahlgneise sind zerriebene Massen des Nebengesteins, die mit Quarzlösungen durchtränkt und verfestigt sind. Die Eisenerze der Amberger Erzformation und die Anhäufung von  $\text{SiO}_2$  in der Pfahlspalte haben in Bezug auf ihre Entstehung etwas Gemeinsames, d. i. ihre deszendente Natur. Die Bildung durch thermale Wässer lehnt Verf. ab.

**M. Henglein.**

#### Marine Ausscheidungslagerstätten.

**A. O. Hayes:** Further studies of the origin of the Wabana iron ore of Newfoundland. (Econ. Geol. 24. 1929. 687—690.)

In Ergänzung früherer Arbeiten [Ref. dies. Jb. 1924. I. 353] bringt Verf. die Ergebnisse einiger weiterer Studien in den silurischen oolithischen Wabana-Erzen. Es werden Tabellen der zahlenmäßigen mineralogischen Zusammensetzung der 4 Hauptlager gegeben und Beobachtungen über Texturen der Oolithe. Die Entstehung des Hämatits, des Hauptminerals dieser Erze, wird erörtert, ohne daß Verf. eine bestimmte Ansicht hierüber mitteilen kann.

**H. Schneiderhöhn.**

**G. Fischer:** Über Genese und zukünftige Abbaumöglichkeit der mitteldevonischen Roteisenerze der Gegend von Brilon. (Arch. f. Lagerstättenforschung. 48. Berlin. 1929. 3 Taf.)

Die Arbeit gibt eine petrographische Beschreibung der mitteldevonischen Roteisenerze des Sauerlandes und ihrer Nebengesteine. Aus den Beobachtungen

werden in einem zweiten Kapitel die Schlüsse über die Entstehung der Erze gezogen, die ihrerseits einige Voraussagen auf die zukünftige Abbaumöglichkeit der Erze zulassen.

Gegenüber der bisher vorhandenen Literatur neuerer Zeit ist von Interesse, daß den sekundären Vorgängen bei der Ausgestaltung der Lagerstätten hier wieder mehr Aufmerksamkeit zugewandt worden ist. Es werden Beweise beigebracht, daß Wanderungen des Eisens in großem Maße stattgefunden haben unter metasomatischer Verdrängung des älteren Stoffbestandes der Gesteine. Diese Wanderungen haben wesentlich zur Bauwürdigkeit der einzelnen Lagerstätte beigetragen. Sie stehen allerdings nicht in Beziehung zu einer tertiären Landoberfläche, wie dies die ältere Schule der Bergleute annahm, sondern vollzogen sich schon zur Oberdevon- und Culmzeit.

Die Abbaumöglichkeit der Erze wird wegen der Verknüpfung metasomatischer Vorgänge mit den ursprünglich rein sedimentären Lagern ungünstig beurteilt, da dieser Umstand Vorratsberechnungen außerordentlich erschwert.

**Autorreferat.**

#### Phosphatlagerstätten.

**G. R. Mansfield:** Geography, geology and mineral resources of the Portneuf Quadrangle, Idaho. (U.S. Geol. Surv. Bull. 803. 1929. 110 S.)

Die Gegend wird von paläozoischen und triassischen Gesteinen aufgebaut, die stark gefaltet und verworfen sind. Große Teile werden von Tertiar eingedeckt. Von Bodenschätzen sind besonders die Phosphate bemerkenswert, die in zwei Horizonten untergeordnet in der oberen Mississippi-Formation und, allein abbauwürdig, in permischen Kalken vorkommen. Die näheren Einzelheiten dieser Phosphate von Idaho hat Verf. vor kurzem ausführlich in Prof. Pap. 152 beschrieben [Ref. dies. Jb. 1929. II. 264/6].

**H. Schneiderhöhn.**

**Kanton, M. I.:** Über eine Phosphoritlagerstätte im Ural. (Ber. d. Industriell-pädagogischen Instituts K. Liebknechts. Phys.-math. Serie. Lief. 3. Moskau 1929. 5—23. 5 Taf. Russisch mit deutscher Zusammenfassung. 20—23.)

**Wilke-Dörfurt, Ernst, Julius Beck und Gaston Plepp:** Über das Vorkommen von Jod in Phosphatlagern. (Zs. anorg. allg. Chem. 172. 1928. 344.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 376.

#### Salzlagerstätten.

**Windakiewicz, E.:** Steinsalz, Kalisalze und Solen, ihre Eigenschaften, Physiographie, Bergbau und Sudhüttenwesen. (Krakau: Sklad Glowny, W. Ksiegarni Jagellonskiej, 1926/27.)

**Krische, P.:** Das Kali. Die Gewinnung, Verarbeitung und Verwertung der Kalisalze, ihre Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung. (Zwei Teile. Verlag v. F. Enke in Stuttgart. 1923, 1928.) — Ref. Cbl. f. Min. etc. 1929. A. 135—136.

**Fulda, E.:** Die Entstehung der deutschen Zechsteinsalze, heutige und frühere Anschauungen. (Zs. d. D. geol. Ges. 80. 1928. Mon.-Ber. 145—146.)

**G. Hartwig:** Die Aufschlüsse des Verbindungsquerschlages „Siegfried-Giesen“ — „Rössing-Barnten“, ein Querprofil durch den Sarstedter Salzpfiler. (88 S., 6 Taf., Bergwerksgesellschaft „Siegfried-Giesen“ m. b. H. zu Hannover, Hannover 1926.)

Die Untersuchung des Verbindungsquerschlages von O nach W ergänzt die früher veröffentlichten Beschreibungen der stratigraphisch-tektonischen Verhältnisse der beiden Kalisalzbergwerke „Siegfried-Giesen“ und „Rössing-Barnten“ (vgl. Ref. 1929. II. 332). Es handelt sich hier ebenfalls um das Auftreten steilstehender, axial nach dem Salzrand zu überkippter Salzkulissen (keilförmig divergierender Spitz- (Knick-) Falten, die nahe den Flügeln des Salzhorstes größeren Ausmaß besitzen, „während beiderseits nach der Mitte desselben zu eine immer stärkere, ja sich fast überstürzende Zusammendrängung der Einzelkulissen mit entsprechender Dezimierung und Umwandlung der Salzschieben bzw. des ganzen Schichtenverbandes bis zur Unwürdigkeit Platz greift“. Auf die Beschreibung von 13 Kulissen und der Aufschlüsse der nordsüdlich gerichteten Horizontalbohrungen folgen die Betrachtungen über die Tektonik des Störungsfeldes sowie allgemein salztektonischer Art und das Profil einer Tiefbohrung. **Kumm.**

**Ernst Fulda:** Tiefbohrergebnisse im Zechstein von Halle und Merseburg. (Jb. d. Halleschen Verbandes f. d. Erforsch. d. mitteldeutschen Bodenschätze und ihrer Verwertung. 8. Lief. 1. 1929. 79—86. Mit 3 Abb.)

Es werden die Bohrungen auf dem Kohlenplatz der Saline in Halle, Wengelsdorf, Daspig, Spergau und zwei Bohrungen von Schladebach behandelt, die gesättigte Sole oder Anhydrit erschließen sollten. Der Kupferschiefer wurde in 5 Bohrungen durchstoßen, stets ohne bemerkenswerten Erzgehalt. Im mittleren Zechstein schwankt die Mächtigkeit des Anhydrits von 54 bis 243 m, und zwar primär, so daß die Oberfläche Kuppen und Kessel bildet. In einem solchen Kessel hat sich bei Spergau ein Rest des sonst ausgelaugten Älteren Steinsalzes erhalten. Der Mansfelder Stinkschiefer reicht nicht bis Merseburg. Im Oberen Zechstein nimmt hingegen der Anteil an carbonatischen Gesteinen bei Merseburg zu, verglichen mit dem Mansfelder und Staßfurter Profil. Die Zerklüftung dieser Kalke soll die besonders starke Auslaugung in diesem Gebiete bedingt haben. Die Solquellen von Halle steigen in dem kalkigen Einsturzgebiet an der Hauptverwerfung auf, wobei der Anhydrit des Mittleren Zechsteins aufgelöst wurde. **v. Freyberg.**

**Kühnel, Joh.:** Geologie des Berchtesgadener Salzberges. (Dies. Jb. Beil.-Bd. 61. B 1929. 447—559.)

**Hofmann, Elise und Friedrich Morton:** Neue Beiträge zur Kenntnis des prähistorischen Bergbaues im Hallstätter Salzberge. (Berg- u. hüttenm. Jb. d. montanist. Hochschule Leoben. 1928. 76. 57—59.)

**Hans Scuplin:** Der Ursprung der altpaläozoischen Solquellen im Ostbaltikum. (Jb. d. Halleschen Verbandes f. d. Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihrer Verwertung. 6. 1927. Lieferung 1.)

Im Silurgebiet und einem scharf begrenzten Streifen im Devon treten nur Quellen mit Natrium- und geringem Kaliumgehalt auf, nur im Devon dagegen Quellen mit einem das Natrium übertreffenden hohen Magnesia-gehalt. Letztere stammen aus dem Old Red-Sandstein, in dem aber keine Salzlager (trotz noch vorhandener Gipslager) angenommen werden, sondern nur feine Salzimprägnationen. Die erstere Quellengruppe wird auf Salzlager zurückgeführt, die möglicherweise im unteren Teil der Oberöelschichten und in der Downton-Stufe des obersten Silurs zu erwarten sind.

v. Freyberg.

**Pustowka, A.:** Über rumänische Salztonaufbrüche. (Dies. Jb., Beil.-Bd. 61. B. 317—398.)

**Matériaux concernant l'étude de la région salifère de la Kama.** (Comité géologique. Matériaux pour la géologie générale et appliquée. 107. Leningrad 1928. 1—37. Mit 6 Fig. und 3 Taf. Russisch.) Einzelne Abhandlungen (mit Zusammenfassung in deutscher Sprache):

Bühler, G. und V. Skock: Technische Angaben über einige Bohrungen, welche in der Nähe der Stadt Solikamsk bei Aufschlußarbeiten auf Kalisalze niedergebracht wurden.

Slessareff, P.: Einige besondere Fälle, beobachtet bei den vom geologischen Komitee im Kama-Kalibezirk unternommenen Bohrungen.

**Peter P. Budnikoff:** Gipslagerstätten in Rußland. (Zs. prakt. Geol. 87. 1929. 168—171.)

Im Gouvernement Pskow (Pleskau) finden sich Gipslager in Kalksteinen der mittleren Devonschichten. Im benachbarten Estland, in der Gegend von Isborsk, enthält reiner Fasergips nur bis 1 % Beimengungen, während der Graugips 15—25 % führt.

In Nordrußland sind die Lager an der Pečora und der Taman-Gebirgskette bekannt, wo der Gips in Stockform oder in sehr verschieden dicken Schichten vorkommt. Im Tal des Pinega-Flusses liegt Gips an den Uferabhängen in 4—6 m mächtigen Schichten mit 0,5 m Kalksteinmittel. Die Struktur des Gipses ist bald kristallinisch, bald dicht oder grobkörnig; es kommen auch faserige Abarten vor. Längs des Kuloj-Flusses bis Kulojskij Posad und an der Sotka, ferner am Oberlauf der Wyөгeda, sowie beim Dorf Pomosdino sind Gipslager bekannt, auch am linken Ufer des Flusses Ischma bei der Mündung des Süs-Ju, sowie am rechten Ufer und im Oberlauf dieses Flusses und am Flusse Uckta. Neuerdings wurden die Vorkommen von 98—99,5 % Gips in der Gegend von Sevoss und längs der Pinega, etwa 200 km von Archangelsk erforscht. Die am besten zur Ausbeutung geeigneten Lager sind diejenigen zwischen Bulygin und Ilja Wersta.

Im Gouvernement Nishnij-Nowgorod sind bedeutende Gipslager von weißem, feinkörnigem Gips hauptsächlich an den Ufern der Piana und Tescha bekannt. Bei Barukowo ist eine mehr als 20 m mächtige Gips-schichtdecke mit zwei Zwischenschichten von bläulichem Anhydrit; bei Nowoselki sind nesterartige Lager, die schon lange ausgebeutet werden. Im Kreis Ardatow beim Dorf Balachonicha liegt Gips nesterartig im Kalkstein, an den Ufern der Oka im Kreis Gorbatow beim Dorf Pawlowo, bei der Mündung der Tarka zwischen den Dörfern Gubalowka und Nisowka. Kostino und Gorbatow, sowie zwischen Wenez-Podwasie und Dunenowa. Im Kreis Wassilsursk ist nesterartiger Alabaster beim Dorf Chmelewka an der Wolga, im Kreis Makariewsk bei Goloschubicha. 1926 sind reiche Gipslager bei Ličadewo gefunden worden.

Im Gouvernement Kostroma ist Gips zwischen den Dörfern Kresty und Katunka an der Wolga, im Gouvernement Wiatka am Fluß Iwkina und längs des Flusses Wiatka bekannt.

Im westlichen Teil des Gouvernements Perm finden sich große Gips-lager in den Kreisen Perm, Kungur, Ossinsk und Krasnoufinsk. Am Fluß Čussowaja und bei Aschanskij Sawod am Fluß Iren, sowie seit 1927 in der Gegend des Dorfes Opačewo, Kreis Ordinsk, sind mächtige Gipslager.

Im Gouvernement Kasan sind bedeutende Gipslager an der Wolga bei Wiasowaja und südlich von Mokwaschi bei Welikij-Uslon, Pečischöi, Grebeni, Burtassy, Panowaja Gora, südlich von Krasnowidowo, ferner im Kreis Petiuschi in der Nähe von Antonowiskie Peschčery, beim Dorf Antonowka, bei Bogorodsk, in der Nähe von Sukejewo und bei Tetiuschi, an der Kama, östlich Laptewo und bei Schuron, im Kreis Krasnokokschajsk am Oberlauf der Ileta.

In den Gouvernements Simbirsk, Samara und Ufa sind Gipslager an verschiedenen Stellen.

Im Uralgebirge gibt es Gipslager in der Gegend von Kungur und bei Aschanskij Sawod. Am Berge Kumys-Tjube bei der Siedlung Kus-Da-Kara und bei Kraonaja Rostosch werden von den Kosaken und Kirgisen Gips-lager abgebaut. Die Guriew-Gipse sind so dicht, daß sie zum Auspflastern von Bürgersteigen und zur Dachdeckung benutzt werden. 1927 sind große Gipslager bei den Seen Inder und Čelkar und in der Nähe von Solianka ge-funden worden.

Im Gouvernement Orenburg finden sich Gipse in den Schichten des Perms und in den oberen buntfarbigen Mergeln der sog. Tatar-Schichten. In der Nähe der Stadt Ilezkaja Saschöita kommt feinkörniger Gips in Spalten vor, auch Schichten von marmorartigem grauen und roten Gips, ferner Lager 18 km NW von Ilezkaja Saschöita. Ein Alabasterberg liegt südwestlich von Nejmskij. Im westlichen Teil des Kreises Orsk gibt es Gipslager bei Subo-čistinskij am Fluß Suchaja Taschla.

In der Ukraine finden sich bedeutende Alabasterbrüche in der Um-ggebung von Artemowsk (Kreis Bachmut) und bei Kramatorskaja. An letzereu Ort wird Alabaster für die ganze Ukraine und auch für Zentralrußland ge-

wonnen. Bei Dekonskaja, Michajlowka und Nowokamennaja wird auch Gips ausgebeutet.

Im Kamenetz-Kreis gibt es Gips am Fluß Sbruč. Reiche Gipslager finden sich auch in der Krim. Das Lager Djelkedji-Elij wird bei 4 m Mächtigkeit zu 80 Mill. Tonnen geschätzt. Fünf weitere reiche Gipslager sind noch nicht ganz aufgeschlossen. In Moldawien gibt es Gipslager in der Gegend der Station Poplawka der Südwesteisenbahnen. Im Gouvernement Astrachan sind bedeutende Gipslager am Berg Mal. Bogdo und weiterer Umgebung sowie längs der nordöstlichen Küste des Sees Baskunčak. Außerdem kommt Gips in den Astrachan-Steppen in den kaspischen Ablagerungen vor.

Im Kaukasus sind die Gipslager dem oberen Jura, in Transkaukasien den obertertiären salzführenden Schichten eingeschaltet. Rosa und weißer, glas- und marmorartiger Gips ist 1926 zwischen den Stanizen Kamennomostskaja und Baraniewskaja gefunden worden. Im Kubangebiet ist Gips an verschiedenen Stellen gefunden worden.

Im Gouvernement Kutais findet sich guter Alabaster beim Dorf Chudon in Stärke bis 60 m.

Im Gouvernement Tiflis gibt es Gipslager im Kreis Singnach am Fluß Jora und in den Kreisen Achalzych, Gori und Tiflis. Große Gipslager sind in der Nähe der Michajlowskaja Pustyn und der Station Abadzech entdeckt worden. In Turkmenien findet sich Gips bei Krasnowodsk am Bergrücken Kuba-Day, ferner bei Kisyl-Arwat, in der Schlucht Keltetčinar oberhalb des Auls, Annau im Kreise Poltorazk und zwischen Askhabad und der Station Artyk.

Der Gips beim Dorf Sangiat, 20 km von Taschkent in Usbekistan enthält bis 4 %  $MgCO_3$  und bis 25 % Ton und Sand. Im Semirečensk-Gebiet kommt Gips an den Steinsalzfundstellen und anderen Orten vor. In Westsibirien sind Fundstellen am Irtytsch und an den Seen Burdugul und Kasaly. In Ostsibirien sind im Gouvernement Irkutsk Gipsfundstellen bei Chočinsk, Uejsk, Choret, Jusun-Turunsk (an der Unga), Melchatuj und Talkino bekannt. Im Jakuten-Gebiet und Kamčatka finden sich auch große Gipslager.

#### M. Henglein.

Lees, G. M.: Salzgletscher in Persien. (Mitt. Geol. Ges. Wien. 20. 1929. 29—34. 2 Textabb. 1 Taf.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 552—553.

Golyer, E. de: Origin of North American Salt Domes. (Geology of Salt Dome Oil Fields, a Symposium, published by the Amer. Assoc. of Petrol. Geol. 1926. 1—41.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 111—112.

Hawkins, A. C.: Halite and glauberite cavities and included minerals from central New Jersey. (The Amer. Min. 13. 1928. 238—239. Abstract: Bull. Geol. Soc. America. 39. 1928. 167.) — Ref. dies. Jb. 1929. I. 428.

Delétang, Luis F.: La „Salina del Bebedero“ y sus relaciones con el sistema hidrográfico „Andino“ o del „Desaguadero“. (Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. Publ. 47. Buenos Aires 1929. 69 S. 8 Fig. 13 Taf.)

## Lagerstätten der Kaustobiolithe.

## a) Kohlegesteine

(Torf, Braunkohle, Steinkohle).

## 1. Allgemeines.

I. **W. Petrascheck**: Die Ausschußverhandlungen über die Begrenzung der Begriffe Steinkohle, Braunkohle, Torf.

II. **W. Gothan, K. Pletzsch, W. Petrascheck**: Verhandlungsbericht. (I und II in Berg- u. hüttenmännisches Jb. d. Montanist. Hochsch. 75. Leoben 1927. 81—86.)

III. **W. Gothan**: Die Begrenzung der Begriffe Steinkohle, Braunkohle, Torf. (Niederschrift über die Versammlung der Direktoren d. geologischen Landesanstalten d. Deutschen Reiches und Deutsch-Österreichs vom 30. IX. 1926. 3—10.)

Allgemeine Definition und Abgrenzung von Torf, Braunkohle und Steinkohle. Einteilung und Benennung der Braunkohlenarten. Einteilung der Erdbraunkohlen nach der Konsistenz. Besondere Abarten der Braunkohle. Umwandlungsprodukte von Braunkohlen. Tabellarische Übersicht (in II) über die in den mittel- und osteuropäischen Revieren [ohne Rußland] verbreiteten technisch wichtigen Braunkohlenarten.

Die namentlich für die Rechtsprechung und den Handel wichtigen näheren Begriffsbestimmungen sind sehr zu begrüßen.

## a) Unterscheidung von Braunkohle und Steinkohle.

Steinkohlen sind Kohlen von fester Beschaffenheit mit glänzendem, meist würfeligem Bruch, von schwarzer Farbe (bei Kannelkohlen und ähnlichen ist der Bruch matt und muschelig).

Braunkohlen sind Kohlen von erdig lockerer bis fester Beschaffenheit mit glanzlosen bis glänzenden Bruchflächen; die Farbe ist meist braun, bei glänzenden und muscheligen Bruchflächen bis schwarz.

Zur Unterscheidung der Braunkohle und Steinkohle dienen ferner folgende Merkmale, von denen das Zusammentreffen von wenigstens zwei verlangt wird. (Zur Anstellung dieser Proben ist stets eine Durchschnittsprobe des Flözes zu nehmen, nicht bestimmte Lagen oder einzelne Stücke.)

	Braunkohle	Steinkohle
Strich:	gewöhnlich braun, selten schwarz	schwarz
Beim Kochen mit Alkali	starke Dunkelfärbung	keine Dunkelfärbung
Ligninreaktion (Rotfärbung b. Kochen mit verdünnt. Salpetersäure)	deutlich	fehlend

### b) Unterscheidung von Braunkohle und Torf.

1. Im Torf sind (eventuell nach Aufweichung mit verdünnten Alkalien und Aufschwemmung) sehr viel Fasern, Gewebeteile, Moose usw. sichtbar, in der Braunkohle bei gleicher Behandlung nur wenige oder keine. Hierbei darf man natürlich nicht besonders, noch faserige Teile der Braunkohle heraus-suchen, sondern es ist eine Durchschnittsprobe zu nehmen.

2. Aus bergfeuchtem Torf ist durch gelinden Druck (etwa in der Faust) Wasser ausquetschbar, aus Braunkohlen nicht.

3. Torf ist stechbar, Braunkohle nicht (gewisse Umwandlungsprodukte, wie Schmierkohle, die eventuell Wasser abgeben und sich stechen lassen, sind bei der Probenahme auszuschalten).

Das Zusammentreffen von wenigstens zwei dieser Merkmale wird verlangt, das Hauptgewicht wäre auf Nr. 1 zu legen. Brauchbare chemische Reaktionen zur Unterscheidung der beiden Materialien sind noch nicht gefunden. Am besten bewährt sich noch nach DONATH die auf dem größeren Zellulosegehalt des Torfs beruhende Reaktion mit FEHLING'scher Lösung nach Umwandlung der Zellulose in Zucker. Die Reaktion beruht darauf, daß die Abnahme des Zellulosegehalts ungefähr der Zunahme der Humine entspricht.

Man unterscheide bei den Kohlen:

1. Kohlenarten (z. B. Braunkohle, Glanzkohle, Moorkohle usw.);
2. Kohlenbestandteile (wie Clarain [Clarit], Durain [Durit] usw.);
3. Kohlenbaustoffe, d. h. als chemische Einheiten erscheinende Bestandteile, wie C, H, O, Zellulose, Huminkörper, Harze, Gummi usw.

III enthält noch Mitteilungen der Bayerischen geologischen Landesuntersuchung über Untersuchungen hinsichtlich der Abgrenzung von Torf und Braunkohle.

Weitere Einzelheiten müssen den beiden fast wörtlich übereinstimmenden Abdrucken entnommen werden.

**Erich Kaiser.**

### E. Stach: Kohlenpetrographie und Kohlenveredelung. (Ber. Freiburger Geol. Ges. XII. 1929. 45—48.)

Steinkohle setzt sich zusammen aus Glanzkohle (Vitrit), Mattkohle (Durit) und Faserkohle (Fusit). Das Mengenverhältnis ist nun von besonderer Wichtigkeit. Durch den Faserkohlengehalt wird die Eignung der Kohle zur Verkokung ganz wesentlich beeinflusst, ebenso durch Mattkohle. Der Kohlenreliefschliff nutzt die Härte zur Bestimmung aus. Auch feinkörnige Kohlenaufbereitungsprodukte, Kohlenstaub und Kohlenschlamm können mikroskopisch nunmehr untersucht werden. Der Kohlenstaub wird in eine Harzmischung eingebettet, dann angeschliffen und reliefpoliert. Die einzelnen Körnchen polieren sich dann ihrem Härtegrad entsprechend, also ihrer Art nach verschieden aus der Harzgrundmasse heraus.

Der Staub-Reliefschliff ermöglicht auch eine quantitative petrographische Analyse. Mit Hilfe der Reliefschliffanalyse läßt sich die Veredelung eines Kohlenschlammes durch verschiedene Aufbereitungsverfahren jetzt einwandfrei kontrollieren. Bei einem erzgebirgischen Kohlenschlamm,

der 40 % Faserkohle enthielt, konnte F. L. KÜHLWEIN den Faserkohlengehalt durch Flotation nur auf 35 %, durch Gewebesiebung nur auf 25 %, durch Spaltsiebung dagegen auf 10 % herabdrücken. Nur das letzte Erzeugnis mit 10 % Faserkohle ist verkokungsfähig, also als veredelt anzusehen.

Die Reliefschliffanalyse wird auch die Möglichkeit bieten, das geeignetste Verfahren zu der in letzter Zeit angestrebten petrographischen Zerlegung der Kohle herauszufinden. Würde es gelingen, Glanzkohle, Mattkohle und Faserkohle aufbereitungstechnisch voneinander zu trennen, so würde man aus einem vielleicht sonst geringwertigen Flöz drei Erzeugnisse gewinnen können, die veredelte Ausgangsstoffe für die weitere Verarbeitung bilden würden.

Die eigentliche Koks-kohle ist die Glanzkohle. Später erst schmilzt die Mattkohle, während die Faserkohle garnicht schmilzt. Man kann in Koks-anschliffen die Faserkohlenzellstruktur noch beobachten. Die Faserkohlen- und Aschebestandteile werden von der geschmolzenen Glanzkohle umflossen und eingehüllt. In der Faserkohle liegen offenbar sehr kohlenstoffreiche Verbindungen, vielleicht zum Teil beinahe elementarer Kohlenstoff vor, der bei Koks-oftemperaturen nicht schmilzt.

TH. LANGE ist es gelungen, die Schwimm- und Sinkanalyse soweit zu verbessern, daß sich hierdurch auch die Mattkohle in ihre Bestandteile zerlegen läßt.

M. Henglein.

**Paul Ramdohr**, Aachen: Mikroskopische Beobachtungen an Graphiten und Koksen. (Arch. f. d. Eisenhüttenwesen. Heft 11. Mai 1928.)

Bislang hatte sich mit der Frage der Verkokung der Kohle nur der Kohle-chemiker befaßt. Erfreulicherweise dringen jetzt aber auch hier mineralogische Untersuchungsmethoden immer mehr ein. So ist die Arbeit RAMDOHR'S in diesem Sinne als ein großer Schritt vorwärts zu bewerten, wenn auch das Ergebnis noch keine Lösung der Verkokungstheorie darstellt.

Im Verlaufe erzmikroskopischer Untersuchungen bearbeitete RAMDOHR auch das chalkographische Verhalten des Graphits und zog „ganz zufälligerweise“ auch technische Graphite und Kokse zum Vergleich heran.

Zur Herstellung der Anschliffe teilt RAMDOHR folgende Beobachtungen mit: Nicht alle Graphite lassen sich gleichmäßig gut polieren; bei grobblättrigem in quarziger Gangart ist es hoffnungslos, besser gelingt es bei schuppigen und erdigen Graphiten, besonders wenn sie in Sulfiden eingebettet sind, wie in Magnetkies oder Kupferkies. Die Härte des Graphites entspricht ungefähr der des Glases oder Apatits, entgegengesetzt der verbreiteten Ansicht, daß es ein weiches Mineral sei. Die Erscheinung, daß Graphit sich bequem mit Gips ritzen läßt, liegt an der leicht eintretenden Translation nach (0001), der hexagonalen Basis, und täuscht eine geringere Härte vor. Kokse lassen sich ohne jede Schwierigkeit polieren, wenn man die Probe in Siegellack oder „Kollolith“ kocht.

Über das optische Verhalten des Graphits macht RAMDOHR nähere Angaben und hebt als wichtigstes Merkmal den außerordentlichen Reflex-

pleochroismus bei Anwendung von Immersionssystemen hervor. Bei allen Untersuchungen wird mit einem Vorsteckpolarisator gearbeitet. Verwechslungen sind mit keinem anderen Mineral möglich. Molybdänglanz, der ein ähnliches Verhalten zeigt, besitzt jedoch ein höheres Reflexionsvermögen.

Anschließend werden eine Reihe von Untersuchungen an verschiedenen Koksen mitgeteilt. Die gewonnenen Beobachtungen können an der der Arbeit beigegebenen guten mikrophotographischen Aufnahme studiert werden. Ein bei 1200° C und ein bei 820° C hergestellter P e c h k o k s zeigen beide Graphit. Niedere Bildungstemperatur und kurze Bildungsdauer scheinen hohe Feinheit des Korns zu bedingen. Dies zeigt sich auch bei dem folgenden G l a n z k o h l e n s t o f f, der ein feines Korn von Graphit zeigt. Daneben führt er Teile, die tropfenförmige Körper von Kohlenwasserstoffen darstellen. Ähnlichen Bildungsbedingungen war wohl auch der R e t o r t e n g r a p h i t unterworfen. Doch die Bilder zeigen zunächst große traubig-nierige Gebilde. Am Rand wie auch in der Mitte dieser Gebilde tritt ein sehr feinkörniges Material auf. Im Gegensatz zu diesen Beobachtungen stehen die Debye-Scherrer-Diagramme. Diese zeigen hier eine diffuse Schwärzung, was auf ein äußerst feinkörniges Material hindeuten würde. Eine Lösung dieses Widerspruches gelang noch nicht. Die feinkörnigen Stellen als auch die grobkörnigen Krusten werden vermutet als „subparallele Scharen allerfeinster Teile“.

Die Untersuchung t e c h n i s c h e r K o k s e gestaltete sich mit dem Anschliffverfahren verhältnismäßig einfach. Die Größe der Graphittafeln zeigt sich bei einem Koks des Wurmbezirks als sehr verschiedenartig. Verschiedene Poren sind mit einer Graphithaut überzogen, andere wieder nicht. Die Menge der mit grobkörnigem Graphit ausgekleideten Poren scheint von der Gärungszeit abzuhängen. Die übrigen Teile des Kokes sind „feinkörnige Graphitpartien, Reste von Kohlenwasserstoffen, Übergangsglieder der beiden letzteren, Aschenteile und Sulfide“. Der Zerfall der Kohlenwasserstoffreste scheint durch die Graphithausbildung verzögert zu werden. Die Übergänge Kohlenwasserstoff—Graphit werden noch näher studiert und zu einem Vergleich diese im „Zustand der Verformung befindlichen Graphite“ nach O. RUFF (Zs. anorg. Ch. 148 [1925] 313—331) als „parakristalliner Kohlenstoff“ bezeichnet. Drei weitere Aufnahmen zeigen uns noch eine feinkörnige Graphitbildung mit Fusitresten in Halbkoks. **Bär.**

**K. Gärtner:** Über die Selbstentzündung der Kohlen. (Von der chemischen Fakultät der Kgl. ung. Techn. Hochschule zu Budapest genehm. Inaugural-Dissert. Budapest 1928. 1—37. Ungarisch mit deutschem Auszug.)

Verf. gibt einen Überblick über seine Untersuchungen, mittels welcher er die Kriterien der Selbsterhitzung und Selbstentzündung vorwiegend der ungarischen Braunkohlen ermittelte. Die experimentellen Forschungen ergaben folgende Resultate:

Die Korngröße der Kohle spielt eine wesentliche Rolle; zerkleinerte, insbesondere gepulverte Kohle entflammt leichter. Dieses Resultat steht im Einklang mit der bekannten Feststellung, derzufolge die Sauerstoffaufnahme

fähigkeit der Kohle zur verursachten Temperaturerhöhung, wie auch zur Zeitdauer der Selbstentzündung in verkehrtem Verhältnis steht.

Organische Verbindungen, besonders aus der ungesättigten Reihe, erhöhen die Selbstentzündungsfähigkeit, während der Schwefelgehalt nur belanglosen Einfluß ausübt. Der Humusgehalt steht mit der Temperaturerhöhung in keinem nennenswerten Zusammenhang. Der hohe Wassergehalt der Braunkohle stört nicht die Ermittlung der Selbstentzündungstemperatur. Aus diesen Daten geht hervor, daß die Entzündungstemperatur einer Kohlensorte ohne Angabe der Korngröße keinesfalls einwandfrei charakterisiert ist.

#### A. Vendl.

**F. Büchler:** Die Bedeutung des Phosphorgehaltes für die Erklärung der Fusitbildung. (Glückauf. 65. 1929. 161—164.)

Verf. faßt seine Ergebnisse folgendermaßen zusammen:

Nach einem Hinweis auf die wichtigsten bisherigen Untersuchungsergebnisse zur Fusitfrage werden eigene Feststellungen über den Phosphorgehalt des Fusits mitgeteilt. Danach beruht das Vorkommen von Phosphaten in Inkohlungerzeugnissen nicht auf zufälligen späteren Absätzen, sondern es ist abhängig von dem Vorgange und dem Grade der Inkohlung. Eigene Analysen und Beobachtungen sowie die unter diesem Gesichtspunkt zusammengestellten Schrifttumsangaben beweisen, daß dem Phosphorgehalt auch für die Erklärung der Kohlenentstehung Bedeutung zukommt. Phosphate sind abwesend, wenn 1. der Inkohlungsvorgang zur Bildung von Huminsäuren geführt hat (Durit und Vitrit), 2. Schwefelsäure in für die Lösung von Phosphaten genügenden Mengen frei geworden ist (stark pyrithaltiger Fusit).

Die Anwesenheit von Phosphorsäure im Fusit deutet auf einen Gleichgewichtszustand während der Entstehung hin, wobei der Schwefelwasserstoff gerade zur Verhinderung der Huminsäurebildung ausgereicht hat. Aus der Vergesellschaftung des Fusits mit primär gebildetem Pyrit läßt sich schließen, daß die Fusitbildung nicht von äußeren Bedingungen abhängig gewesen, sondern in reduzierender Umgebung erfolgt ist, die sich der zerfallende organische Stoff selbst geschaffen hat.

#### H. Schnelderhöhn.

**Hirmer, Max:** Über Vorkommen und Verbreitung der Dolomitknollen und deren Flora. (Congrès de Stratigraphie carbonifère. Heerlen 1927. 289—312.)

**Bradley, W. H.:** Neue Beobachtungen über Algen als Urmaterialien der Bogheadkohlen und -schiefer. (Cbl. f. Min. etc. 1929. B. 182—190.)

**Wilh. Petrascheck:** Steinkohlenflore und Carbonflore, Braunkohlenflore und Tertiärflore. (Berg- u. hüttenmänn. Jb. d. montanisch. Hochsch. Leoben. 75. 1927. 30—31.)

„Sind es wirklich jene Pflanzengesellschaften gewesen, die wir im Dachgestein unserer Kohle finden, die auch unsere Kohlenflöze haben entstehen lassen? Ist nicht anzunehmen, daß die autochthone Kohlenflora verschieden

war von der allochthonen Flora, deren Repräsentanten wie in einem Herbarium zusammengetragen in den Dachgesteinen der Kohlenflöze erscheinen? Sind Carbonflora und Steinkohlenflora, Tertiärflora und Braunkohlenflora nicht verschieden, letztere immer nur ein bestimmter kleiner Teil, eine eng umgrenzte Assoziation aus der ersteren?“

Während man bei Betrachtung der carbonischen Steinkohlenflöze und ihrer allochthonen Dachflora zu den geringsten Zweifeln kommt, weiß man nur sehr wenig über das Verhältnis der Braunkohlenflora im Vergleiche zu dem, was im Dachgestein der Braunkohlenflöze gesammelt wurde. In der Braunkohle selbst müsse viel mehr als bisher nach bestimmbareren Pflanzenresten gesucht werden, um ein Bild von der Vegetation zu gewinnen, welche die Braunkohlenflöze schuf. ELISE HOFMANN habe (Berg- u. hüttenmänn. Jb. Leoben, 74. 1926) gezeigt, daß in der Braunkohle von St. Kathrein eine dicke Bank ganz von Osmundaceenstämmchen erfüllt sei, während im Hangendschiefer kein Farnrest aufgefunden sei.

**Erich Kaiser.**

**E. Szádeczky-Kardos:** Beiträge zur Theorie der Kohlenbildung. Die Kohlenbildungsverhältnisse im siebenbürgischen Paläogen. (Bányászati és Kohászati Lapok. 60. Budapest 1927. 485—491. [Ungar.]

Verf. führt die bisher unbekanntenen Kohlenvorkommnisse des nordwestlichen siebenbürgischen Paläogens vor. Aus diesen Beispielen geht hervor, daß die Kohle- bzw. die Gips-, Salz- (Petroleum-) Bildung bei nicht extremem Klima auch von der Morphologie des Abtragungsgebietes abhängt. Im Fall eines Abtragungsgebietes mit Hochrelief sind die korrelierten Sedimente unreif und führen eventuell auch Kohle; den Abtragungsgebieten mit Flachrelief entsprechen dagegen reife Sedimente, die eventuell auch Gips, Salz (Petroleum) enthalten. Das Material der reifen Sedimente kam nach sehr starker Verwitterung und sehr starkem Transport zum Absatz. Es wird auch versucht, diese Auffassung auf das europäische Paläogen anzuwenden

**A. Vendl.**

**Th. C. Brown:** Climatic Conditions when Coal Beds were Formed. (Bull. Geol. Soc. America. 20. 1928. 223. Abstract.)

Auf Grund der bekannten Tatsache, daß die meisten Kohlenlager in gemäßigten und kalten Klimazonen gefunden werden, daß ferner im Zusammenhang mit jeder Kohlenbildungsperiode Eiszeiten beobachtet werden und daß schließlich auch heute sich bedeutende Pflanzenanhäufungen in Gegenden kühlen Klimas finden, glaubt der Verf. annehmen zu müssen, daß ein großer Teil der Kohlenlagerstätten auf der Landoberfläche gebildet sei, und daß ein bedeutender Faktor für die Erhaltung des pflanzlichen Materials die Verhinderung oder Verzögerung der bakteriellen Tätigkeit durch niedrige Temperatur gewesen ist.

[Es ist unwahrscheinlich, daß diese Theorie die bekannten Tatsachen genügend erklären kann. Da dem Verf. nur ein kurzer Raum zur Verfügung stand, sei hier nicht näher auf die Umstände eingegangen.]

**Curt Telchert.**

**G. C. Mc Farlane:** Igneous metamorphism of coal beds. (Econ. Geol. 24. 1929. Nr. 1. 1—14. 7 Textfig.)

In Routt County, Colorado, ist Olivinbasalt in zahlreichen Lagergängen von 10—300 Fuß Mächtigkeit zwischen kohleführende Sedimente eingedrungen. Die Kohlen wurden im Kontakt mit dem Basalt in Anthrazit umgewandelt, und zwar erstreckt sich die Kontaktwirkung im Hangenden und Liegenden des Basalts auf einen Mächtigkeitbereich, der etwa  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  der Basaltmächtigkeit entspricht. Aus den chemisch und physikalisch untersuchten Veränderungen der Kohlen wird der Schluß gezogen, daß die Kohlen in 1 Fuß Entfernung vom Basaltkontakt auf etwa 1000° C erhitzt waren. Zur Umwandlung der bituminösen Kohle in Anthrazit genügen jedoch schon geringere Temperaturen von 160—350° C. Über 600° C öffnen sich die Poren der Kohle, über 900° schließen sie sich wieder. Bei 2400° ist die Kohle undurchlässig für Feuchtigkeit. Chemische Veränderungen erleidet der Anthrazit zwischen 600° und 2400° nicht mehr. Die besten technischen Eigenschaften (Wetterfestigkeit, Härte usw.) zeigen die bei etwa 350° umgewandelten Kohlen; Kohlen, welche Temperaturen zwischen 350 und 1000° ausgesetzt waren (Super-Anthrazit), sind brüchiger, haben geringeren Heizwert; dagegen zeigen die über 1000° erhitzten Kohlen wieder bessere Eigenschaften. Die Eigenschaftswechsel bei verschiedenen Temperaturen hängen mit der Verflüssigung Harz- und Aschenbestandteile zusammen. Die Kohlen haben in der Kontaktzone ein geringeres Leitungsvermögen für die Wärme als Sandstein und Schiefer.

Hummel.

## 2. Regionales.

**Max Schensky:** Die Braunkohlenablagerungen südlich des ehemaligen Salzigen Sees bei Oberröblingen. (Jb. des Haleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihrer Verwertung. 6. 1927. 25—71. Mit 23 Abb. und 3 Taf.)

Über diese Lagerstätte hatte K. WILLRUTH im Jahre 1920 an gleicher Stelle eine von genauen Flözkarten begleitete Arbeit veröffentlicht; die großartigen Aufschlüsse, die seitdem geschaffen sind, und die neuen Vorstellungen über die Bildung der Braunkohle ließen eine Neubearbeitung wünschenswert erscheinen, was durch die vorliegende Arbeit gerechtfertigt wird. Die Schichtenfolge wird in eine Untere Folge mit dem Unterflöz und anorganischen Sedimenten, eine Hauptfolge mit hangenden Sedimenten und eine Obere Folge mit liegenden Sanden und dem Oberflöz, welches unmittelbar von Diluvium überlagert wird, gegliedert. Diese Schichtenfolge wurde im Quartär stark abgetragen und die Braunkohlenlagerstätte in zwei Teile zerschnitten. Trotzdem zeigt die heutige Begrenzung des Braunkohlenbeckens Umrißlinien, die enge Beziehungen zu den tektonischen Linien des älteren Untergrundes erkennen lassen. Die Sedimentation des Tertiärs begann in einer Hohlform, die durch die Verwitterungsvorgänge während des Senons und ältesten Tertiärs im Oberen Buntsandstein geschaffen worden war und sich während der Ablagerung noch vertiefte. Aber erst als tektonische Absenkungen an SW—NO und NW—SO streichenden Linien hinzukamen, mit

denen eine Abwanderung der liegenden Salze verknüpft war, entstand der Raum für das Hauptkohlenbecken. Das Gefälle in dieser Periode war mit sehr geringer Neigung nach dem Innern des Beckens gerichtet, so daß entsprechend der geringen Transportkraft der Wasserläufe nur leichtes Material, die vegetabilischen Massen der umliegenden dichten Vegetationsgebiete, herbeigebracht und sedimentiert wurde. So bricht also auch SCHENSKY mit der alten Vorstellung autochthon gewachsener Flöze, wie das kurz vorher SANTELMANN bei seiner Bearbeitung der Braunkohlen im Gebiet von Nietleben—Bennstedt getan hatte. SCHENSKY führt eine große Zahl von Beobachtungen an zur Stützung dieser Auffassung: die liegende Knorpelkohle hat echte Schichtfugen. Die übrige, aus Pflanzenhäcksel bestehende Kohle zeigt alle für Schichtung in fließendem Wasser charakteristischen Strukturmerkmale, genau wie die humusstreifigen Quarzmehle der Begleitschichten. Ein häufiger rhythmischer Wechsel von gröberem, spezifisch schwererem und darüber folgendem feinerem, spezifisch leichterem (Schwelkohlen lieferndem) Pflanzenmaterial baut das Flöz auf. Die organische Schichtenfolge unterliegt also den gleichen Gesetzen wie die anorganischen Sedimente des Beckens, beide zeigen periodische Ablagerungszyklen vom groben zum feinen Material, beide bilden genetisch ein untrennbares Ganzes und dürfen deshalb nicht in Gegensatz zueinander gebracht werden. Auch die Kohlen sind mechanisch abgelagert. Die Parallelen, die zu den anorganischen Sedimenten gezogen werden, sind wohl der wichtigste Teil der Arbeit. Die Beziehungen von organischer und anorganischer Substanz zur Korngröße und damit zur Transportfähigkeit des Wassers wird besonders deutlich durch folgende Gegenüberstellung, in welcher der auf wasserfreies Material bezogene Gehalt an brennbarer Substanz angegeben ist mit

	90 % für Kohle
bis 60 „ „	Tone
15—46 „ „	Quarzmehle
wenige „ „	feinkörnige Sande
Spuren „ „	gröbere Sande.

Somit wird das Braunkohlenbecken als ein Konzentrationsgebiet der hierher verfrachteten organischen und anorganischen Trümmerstoffe der Umgebung aufgefaßt.

v. Freyberg.

**Horst Welgelt:** Die Kohlenaufpressungen in den Geiseltalgruben „Leonhardt“, „Pfännerhall“ und „Rheinland“. (Jb. des Halleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihrer Verwertung. 7. 1928. 68—99. Mit zahlreichen Abbildungen.)

—: Kartographische Darstellungen der Kohlenaufpressungen in den Geiseltalgruben „Leonhardt“, „Pfännerhall“ und „Rheinland“. (Ebenda. 8. Liefg. 1. 1929. 75—78. Mit 2 Abb. und 2 Taf.)

In den beiden zusammengehörenden Veröffentlichungen werden die Kohlenaufpressungen des genannten Gebietes eingehend beschrieben und auf zwei Ursachen zurückgeführt: auf den Schub der diluvialen Inlandseis-

massen und auf das hydrostatische Phänomen der Autoplastie hoch wasserhaltiger Kohle, deren Auswirkung mit dem Wassergehalt und der Mächtigkeit des Deckgebirges wechselt. Hierbei spielte der Unterschied im spezifischen Gewicht des Deckgebirges und der mächtigen Kohle, die in den unverritzten Teilen 70 % Wasser führt und dieses auch unter hohem Druck festhält, eine große Rolle. Die Autoplastie wurde ausgelöst da, wo aus irgendwelchen Gründen das Deckgebirge mächtiger war. Hier setzten Absenkungen ein, Einsenkungen der Tagesoberfläche wurden zugefüllt und dadurch das Einsinken an dieser Stelle weiter veranlaßt. In den eisgestörten Gebieten läßt sich eine gewisse Regelmäßigkeit der Gestaltung der Kohlenoberfläche feststellen, während an anderen Stellen die autoplastischen Kräfte noch nach dem Rückzug des letzten Eises aktiv waren und diese Regelmäßigkeit verwischt haben. Diese für den Bergbau sehr wichtigen Dinge werden durch zahlreiche Abbildungen und Karten erläutert.

**v. Freyberg.**

Führer, G.: Mooruntersuchungen in den Kreisen Angerburg und Darkehmen (1917—1920). (Schrift. d. Physikal.-ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. 65. 1928. Heft 3/4. 164—169.) — Ref. dies. Jb. 1929. III. 316.

Flözübersichtskarte des oberschlesischen Steinkohlenbeckens 1 : 50 000. Herausgegeben vom Preußischen Oberbergamt in Breslau 1926. (Vertrieb: O.-S. Berg- und Hüttenmännischer Verein, Gleiwitz, Oberschlesien.)

Jongmans, W. J.: Jaarverslag van den directeur van het Geologisch Bureau voor het Nederlandsche Mijngediet over het jaar 1926. (Geologisch Bureau voor het Nederlandsche Mijngediet te Heerlen. Jaarverslag 1926. Heerlen 1927. 3—7.)

— Stratigraphie van het Karboon in het algemeen en van Limburg in het Bijzonder. (Mededeeling Nr. 6 v. h. Geol. Bureau v. h. Nederl. Mijngediet te Heerlen. Delft 1928. Jaarboek v. d. Mijnbouwkund. Vereen. te Delft. 1926—1927. 50 S. 17 Taf. 6 Tab. — Ref. dies. Jb. 1929. III. 399.)

— Algemene Bouw van het Limburgsche Karboon I. (Geolog. Bureau voor het Nederlandsche Mijngediet te Heerlen. Jaarverslag 1926. Heerlen 1927. 8—38.)

Koopmans, R. G.: Voorloopig verslag over het onderzoek der Dolomietknollen uit de Domaniale Mijn. (Geolog. Bureau voor het Nederlandsche Mijngediet te Heerlen. Jaarverslag 1926. Heerlen 1927. 50—51.)

Petrasccheck, W.: Kohlengologie der österreichischen Teilstaaten. II. Teil. (Kattowitz 1928. 200 S. 127 Abb. 12 Taf.)

Patteisky, K. und J. Folprecht: Die Geologie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. (Sonderabdruck aus „Der Kohlenbergbau des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. 1. 1928. 33—380. Mit Atlas.)

Götzinger, G.: Die Neukonstruktion des Reliefs des Ostrau-Karwiner Steinkohlengebirges und des subkarpathischen Hoffnungsgebietes. (Internat. Zs. f. Bohrtechn., Erdölbergb. u. Geol. 36. 1928. 49—52.)

Schwackhöfer, F.: Die Kohlen Österreichs. (4. Aufl. von A. Cluss, W. Kluger und V. Mirna. Wien 1928.)

Petrascheck, W.: Die Kohlenlager der dinarischen Gebirge Altösterreichs. (Zs. d. oberschles. Berg. u. Hüttenm. Vereins zu Kattowitz. 66. 1927. 9.)

**Fr. Neuwirth:** Über Gasentschwefelung unter Verwendung von Köflacher Lignitkohle. (Berg- u. hüttenmännisches Jb. d. montanist. Hochsch. Leoben. 76. Wien 1928. 1—13.)

Mit roher Lignitkohle läßt sich eine einwandfreie Befreiung von Gasen von ihren Schwefelverbindungen, sowohl  $H_2S$  wie  $SO_2$ , erzielen.

**Erich Kaiser.**

Horn, Gunnar and Anders K. Orvin: Geology of Bear Island with special reference to the coal deposits, and with an account of the history of the island. (Skrifter om Svalbard og Ishavet Nr. 15. Oslo 1928. Norges Svalbard og Ishavs undersökelse.) — Ref. dies. Jb. 1929. III. 384.

Renngarten, W. P.: Les houilles de la région de Zélentchouk au Caucase du Nord. (Istwestija Geolog. Komitet. 45. 1926. 1167—1199. 2 Textabb. 1 Karte. Russ. mit franz. Resumé.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 537—538.

Drobyschew, D.: Sur les houilles de Daghestan septentrional. (Istwestija. Geol. Kom. 46. 1927. 571—589. 1 Textabb. Russ. mit franz. Überblick.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 534.

Oussoff (Ussow), M. A.: L'aperçu industriel et géologique du bassin houiller de Kouznetzsk. (Bull. de filiale de la Sibirie d'Ouest du Comité Géologique. 8. Tomsk 1929. livr. 5. 108 p., engl. Auszug.)

Deuxième Rapport des Travaux de la Commission fédérale du Combustible. (1923—1928. Canada 1928. 60 p.)

**A. Dannenberg:** Die Verbreitung, Ausbildung und tektonischen Verhältnisse der flözführenden Unteren Kreide (Wealden) im westlichen Kanada (Prov. Alberta und Brit. Columbia). Geolog. Rundsch. 20. 1929. 257—280. 5 Textfig. 1 Taf.)

Die flözführenden Kootenay-Schichten liegen zwischen marinen Juraschichten (Fernieschiefer) und mariner Mittelkreide. Diese Stellung und das Fehlen der Dicotyledonen in der Flora beweist, daß es sich um eine etwa unserem Wealden entsprechende Schichtenfolge handelt. Die flözführende Ausbildung der Unteren Kreide ist auf Kanada beschränkt, erst in der Oberkreide hat die Flözbildung auch auf die südlicher liegenden Gebiete übergreifen. Die Kootenay-Formation ist eine durchschnittlich 12—1500 m mächtige Folge von Tonschiefen, Sandsteinen und Konglomeraten, die namentlich im liegenden Teil bauwürdige Kohlenflöze enthält. Einzelne marine Einlagerungen beweisen, daß es sich um paralische Bildungen handelt. Heute füllen diese Schichten eine Anzahl von Becken, welche die östlichen Ketten des Felsengebirges begleiten. Die Becken sind in der Laramie-Faltung am Ende der Kreidezeit gefaltet und z. T. randlich von älteren Gesteinen

überschoben. Es lassen sich jedoch auch schon ältere tektonische Bewegungen nachweisen; vermutlich haben sich die flözführenden Schichten in tektonischen Senken abgelagert, welche in ihrer Umgrenzung etwa den heutigen Becken entsprechen.

**Hummel.**

**F. R. Clark:** Economic Geology of the Castlegate, Wellington, and Sunnyside quadrangles, Carbon County, Utah. (U. S. Geol. Surv. Bull. 793. Washington 1928. 165 S. 22 Taf. 3 Textfig.)

Das Untersuchungsgebiet wird im wesentlichen von schwachgefalteten Oberkreideschichten aufgebaut. Der Fazieswechsel innerhalb der klastischen Oberkreideschichten wird in einigen Profilen klar dargestellt. Die höheren Kreidehorizonte führen einige meist nur wenige Fuß mächtige Kohlenflöze. Die Kohle, welche abgebaut wird, ist eine bituminöse Schwarzkohle.

**Hummel.**

**A. A. Baker:** The northward extension of the Sheridan coal field, Big Horn and Rosebud counties, Montana. (U. S. Geol. Surv. Bull. 806. B. [Contr. to econ. geol. 1928. Part. II.] Washington 1929. 15—67. 24 Taf. 9 Textfig.)

Es handelt sich um 11 Flöze subbituminöser Kohle von bestenfalls 5—6 m Einzelmächtigkeit in wenig gestörten Eocän-schichten. Der Vorrat wird auf 38,5 Milliarden short-tens geschätzt.

**Hummel.**

**C. H. Wegemann, R. W. Howell and C. E. Dobbin:** The Pumpkin Buttes Coal field, Wyoming. (U. S. Geol. Surv. Bull. 806. A [Contr. to econ. geol. 1928. Part. II.] Washington 1928. 1—14. 5 Taf. 1 Textfig.)

In der Wasatch-Formation (Eocän) sind mehrere Flöze von subbituminöser Kohle von meist nur wenigen Fuß Mächtigkeit vorhanden. Die wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten sind gegenwärtig noch nicht besonders groß.

**Hummel.**

**A. Bement:** Illinois coal: A non-technical account of its occurrence, production and preparation. (Ill. Geol. Surv. Bull. 56. Urbana, Ill. 1929. 112 S. 50 Fig. [Ref. Econ. Geol. 24. 1929. S. 338.]

Der geologische Abschnitt dieses gemeinverständlichen Werkes ist verhältnismäßig kurz, er schildert Stratigraphie und Tektonik und enthält ein ausführliches Literaturverzeichnis. Das Werk enthält eine große Anzahl von Kohlenanalysen.

**Hummel.**

**C. J. Hares:** Geology and lignite resources of the Marmarth field, South-western North Dakota. (U. S. Geol. Surv. Bull. 775. Washington 1928. 110 S. 14 Taf. 1 Textfig.)

Der Bericht behandelt einen Teil der großen Braunkohlenlager des Missouri-Gebietes, welche z. Zt. noch nicht ausgebeutet werden, welche aber eine

ungeheure Brennstoffreserve für die Vereinigten Staaten darstellen. Das Marmarth-Feld allein birgt einen Vorrat von 15 Milliarden Tonnen. Die Kohlen gehören zum Eocän (Lance- und Fort Union-Formation); die Flözmächtigkeit beträgt durchschnittlich 8—10 Fuß; ein einziges Flöz hat 20—30 Fuß Mächtigkeit. Es ist eine größere Anzahl von Flözen vorhanden. Die kohlenführenden Schichten sind nahezu wagrecht gelagert. **Hummel.**

**R. Reichenbach:** Beiträge zur Kenntnis der Kohlen der Kolumbianischen Ostkordillere. (Mitt. d. Abt. f. Gesteins-, Erz-, Kohle- u. Salzunters., herausgeg. v. d. Preuß. Geol. Landesanstalt, Heft 6. 1928. 47 S. 3 Taf. 3 Textfig.)

Die Arbeit beruht auf den Aufsammlungen von **СНЕИВЪ**; sie gibt zunächst eine kurze Übersicht über die geographische und geologische Lage der Kohlenlagerstätten. Dann folgt die Einzelschilderung der Ergebnisse der makroskopischen, chemischen und mikroskopischen Untersuchung der Kohlenproben. Die Kohlen sind vermutlich eocänen Alters. Der Nachweis von Pilz-Sclerotien zwingt zu der Annahme, daß die kohlebildenden Waldstandmoore jahreszeitlichen Trockenperioden ausgesetzt waren. Daneben weist aber das Vorhandensein von Cannelkohlen auf offene Wasserstellen hin. Der Inkohlungsgrad der Kohlen ist infolge von tektonischen Einflüssen recht verschieden. **Hummel.**

**R. Stappenbeck:** Geologie des Chicama-Tales in Nordperu und seiner Anthrazitlagerstätten. (Geol. u. paläontol. Abh. N. F. 16. Heft 4. 307—355. Jena 1929. 5 Taf. 4 farb. Kart. u. Profile.)

Verf. hat in den Jahren 1918—1920 für die Firma Gildemeister u. Comp. das Chicamatal geologisch untersucht, besonders im Hinblick auf die Wasservorräte des unteren Talstücks und die Kohlenlagerstätten des oberen Tales. Die Abhandlung schildert die Geologie des Tales von der pazifischen Küste bis zum Gipfel der westlichen Andenkette. Beiläufige Untersuchungen erstreckten sich auch auf die nördlich und südlich anschließenden Täler. Das geologische Gesamtbild ist in zwei Karten im Maßstab 1:250 000 und 1:200 000 zusammengefaßt.

Die kohleführende Formation ist der Wealden, der hier 3000 m Mächtigkeit erreicht und stark gefaltet ist. Durch die tektonischen Vorgänge und magmatische Intrusion sind die Kohlen in Anthrazit verwandelt. Das Huayday-Kohlenfeld im oberen Chicamatal ist eines der aussichtsreichsten Kohlenfelder Perus. Es sind 4—5 bauwürdige Flöze mit bis zu 6 m Mächtigkeit vorhanden. Der Gesamtvorrat wird auf 170 Millionen t geschätzt, davon ist bisher nur sehr wenig abgebaut. **Hummel.**

**I. E. P. de Oliveira:** *Rechas petroliferas do Brasil. Trabalhos relativos ao anno de 1918.* (Serv. Geol. e Min. do Brasil. Bol. 1. Rio de Janeiro 1920.)

**II. Primeiro Congresso Brasil. de Carvão e outros combustiveis nacionaes.** (Serv. Geol. e Min. de Brasil. Bol. 7. Rio de Janeiro 1924.)

III. **J. F. da Rocha:** Carvão nac.; Estud. e experimentos efectuados na Europa no periodo de 1920—22. (Mit „Album de estampas“<sup>1</sup>. Serv. Geol. e Min. do Brasil. Monographia V. Rio de Janeiro 1927.)

IV. **J. F. da Rocha:** Carvão de pedra no Sul do Estado de Santa Catharina. (Rio de Janeiro 1928.)

Die zwanzig von verschiedenen Autoren verfaßten und in den beiden erstgenannten Abhandlungen enthaltenen, wenig übersichtlich angeordneten Aufsätze sind zum Teil popularisierenden Charakters und enthalten kaum etwas Neues. Man kann die behandelten Themata in 6 Gruppen zusammenfassen:

1. Devonische Ölschiefer.
2. Die Hoffnung auf Kohlenvorkommen im Obercarbon des Amazonasbeckens.
3. Die altpermischen Kohlen.
4. Permische bituminöse Tonschiefer und daraus sich herleitende Produkte.
5. Kretazische und tertiäre bituminöse Sedimente und Lignite.
6. Jungdiluviale (?) Torfbildungen.

1. In zwei Aufsätzen von E. P. DE OLIVEIRA findet sich je ein kurzer Hinweis auf dunkle Ölschiefer im Staate Amazonas [ihr devonisches Alter wurde von KATZER angezweifelt. Ref.] und auf Gesteine aus dem unmittelbaren Hangenden des fossilführenden bekannten Devonvorkommens von Ponta Grossa, welch ersteres eine leichte Imprägnation aufweist.

2. Unter Berufung auf außerbrasilische paralische Kohlenflöze empfiehlt GONZAGA DE CAMPOS, die über 600 m mächtigen Bänke des Gebietes zu durchbohren [wobei man wahrscheinlich auf älteres Paläozoicum stoßen würde. BRANNER spricht von einer 1918 auf der Südseite des Stromes ausgeführten Bohrung, in der bei 217 m noch marines fossilführendes Obercarbon angetroffen wurde. Ref.].

3. Die Kohlenvorkommen der drei Südstaaten Rio Grande, Santa Catharina und Paraná werden von E. P. DE OLIVEIRA ins Perm versetzt [s. hierzu das Referat<sup>1</sup> über L. FLORES DE MORAES REGO und DJALMA GUIMARÃES, Estudo geol. e petrogr. da jazida de magnetita de Anitapolis, Estado de Sta. Catharina. Ref.]. Der letzte Autor hat ermittelt, daß der bekannte hohe Gehalt an S der Analysen von dem reichlichen Auftreten des Schwefeleisens der rhombischen Modifikation herzuleiten ist. Die bituminösen und deshalb gasreichen Permkohlen sind als autochthon zu betrachten; die Mächtigkeit der kohligten Schichten ist nirgends bedeutend, und ihre horizontale Ausdehnung ist entsprechend ihrem Absatz bei häufig schwankendem Wasserstande nicht groß. Schließlich erklärt sich die bekannte starke Unreinigkeit des brasilischen Bioliths aus der steten Wechsellagerung des lakustren Sediments mit klastischem Material.

<sup>1</sup> Das Referat erscheint voraussichtlich in Heft 4 ds. Jahrgangs von II. Die Schriftleitung.

Die technische Untersuchung der brasilischen Permkohlen wird in der an dritter Stelle genannten ausführlichen Monographie in folgenden Abschnitten behandelt:

- a) Ausnützung der Kohle zu Hüttenkoks.
- b) Der brasilische Hüttenkoks.
- c) Anhang: Untersuchungen verschiedener auswärtiger Firmen betr. Waschbarkeit und Veredelung der Kohlen.

4. Mit dem aus den bituminösen Iratyschiefern sich herleitenden Gehalt an Kohlenwasserstoffen (gemeinlich „Petroleum“ genannt) und ihrem Wiederabsatz in jüngeren Schichten beschäftigt sich E. P. DE OLIVEIRA in drei Artikeln. [Der Iratyschiefer mit *Mesosaurus brasiliensis* ist bekanntlich das Schichtglied der südamerikanischen Gondwanagruppe, das sich fast ununterbrochen von S. Paulo bis nach Uruguay hinein erstreckt. Ref.]

Das Vorkommen von verfestigten Kohlenwasserstoffen (Albertit, Grahamit etc.) in Brasilien findet sich schon in dem Werke von I. C. WHITE beschrieben. OLIVEIRA erwähnt weitere Fundpunkte aus der Sierra da Balisa 30—40 km Iguassú abwärts von dem Bahnübergang bei Porto da União sowie vom Rio Peixe, rechtem Nebenflusse des Uruguay. Es handelt sich um Einschlüsse in den Eruptivgesteinsdecken, die das Hangende der Gondwanagruppe bilden. Sie wechsellagern an der genannten Stelle [wie auch sonst vielfach. Ref.] mit dem Botucatú-Sandstein genannten älteren Schichtgliede, der frisch geschlagen deutlichen Geruch nach Kohlenwasserstoffen aufweist und kleine Hohlräume zeigt, aus denen dunkles schweres Öl ausschwitzt. Dies ist eine wichtige Beobachtung, sie reiht sich analogen Feststellungen an, die an bituminösen Kalksteinen verschiedentlich im Staate S. Paulo gemacht wurden. Aber auch noch in jüngeren Schichten, so in dem Pyramboia-Sandstein [vermutlich äquivalent dem mittel- bis jungtriassischen Rio do Rasto-Sandstein. Ref.] macht sich die organogene Substanz vielerorts geltend; sie besteht z. T. aus asphaltartigem Material, dessen Auftreten, wie schon bemerkt, an die Nähe von Eruptivgesteinsgängen und -decken gebunden ist. Der Gehalt an Petrolen und Asphalten eines Asphaltsandsteins von Bofete wurde mit 9,82 und 3,18 ermittelt. Verf. hält die Vorkommen für aussichtsreich [eine Ansicht, die nach häufigen diesbezüglichen Mitteilungen in der brasilischen Presse zu schließen, lebhaften Widerhall findet. Ref.]. Es wird auf die Bohrung von Graminha hingewiesen, bei der in 4 Niveaus zwischen 80 und 212 m Tiefe schweres Öl angetroffen wurde. Von 260 m an entwichen Gase, die zu 75 % aus Methan und 23 % Stickstoff bestanden.

5. Bituminöse Schiefer, die der Kreideformation angehören, wurden mehrfach angetroffen in den Staaten Bahia, Rio Grande do Norte, Ceará, Maranhão und Piahy. Besonders in den an der nordbrasilischen Küste gelegenen Meeresbuchten, die die Flüsse Itapicurú und Parnahyba aufnehmen, stehen bituminöse Schiefer an, die reich an Kohlenwasserstoffen sind.

In einer ausführlicheren Arbeit beschäftigt sich E. P. DE OLIVEIRA mit der Geologie des Staates Alagoas [mit Beigabe u. a. einer geologischen Karte, die aber weniger Formationen enthält als die BRANNER's vom Jahre 1917. Hinsichtlich einer Bemerkung des letzteren, daß man noch nicht versucht

habe, die bituminösen Schiefer des Tertiärs der Küstenzone auszunützen, vergleiche man das Folgende. Ref.]

Das Tertiär besteht aus einem älteren eocänen und einem jüngeren tektonisch nicht beeinflussten Teile von pliocänum Alter (Barreirasformation). Der erste „Alagoas-Serie“ genannte Komplex baut sich aus Sandsteinen, bituminösen Schiefen, Kalken und Konglomeraten auf und ist wie die darunter liegende Kreideformation gefaltet. Die wenig ausgedehnten Aufschlüsse der Alagoas-Serie werden bei Flut vom Meere bedeckt, was ihr Studium sehr erschwert. In den mit Kalken und Sandsteinen wechsellagernden bituminösen Schiefen findet sich kohliges Holz konkordant eingelagert und in Riacho Doco 14 km NW des Hafens Maceiõ wurde eine Art Asphalt von jetähnlichem Aussehen angetroffen. Die blätterigen Schiefer sind nicht aushaltend, sondern bilden Linsen in tonigen und sandigen Sedimenten. Die Rektifikation des höchstwertigen, aus Destillation bis 375° gewonnenen Rohpetroleums ergab:

	%
1. 70—100° C . . . . .	2,67
2. 110—150° C . . . . .	6,14
3. 150—170° C . . . . .	5,42
4. 170—190° C . . . . .	5,99
5. 190—205° C . . . . .	6,66
6. 205—225° C . . . . .	6,96
7. 225—250° C . . . . .	11,65
8. 250—310° C . . . . .	18,43
9. 310—375° C . . . . .	24,53

Bekannt wegen ihrer Vorkommen bituminöser Produkte ist die Marahú-Bucht südlich von Bahia. Die Sedimente sind der Barreirosformation (s. o.) zuzurechnen, die in geringer Höhe über dem Wasser weite Strecken der brasilischen Küste ausmacht. Sie bestehen meist aus rötlichen, wenig verfestigten Sandsteinen und wenig geschichteten Tonen. Zu diesen Schichten gehören die bekannten Monazitsande sowie der irrtümlich Marahú-Torf (Bog-head) die bekannten Monazitsande sowie der irrtümlich Marahú-Torf (Bog-head) die bekannte gelbbraune leichte Biolith, den man mit DERBY als Marahunit zu bezeichnen hat. Seine Menge wird auf 450 000 Tonnen geschätzt. Er ist teilweise sehr reich an brennbaren flüchtigen Verbindungen. Auch asphaltartige Produkte wurden in dem genannten Horizont, und zwar in Klüften im Kalkstein eingeschlossen, gefunden und der Analyse unterworfen. Im Orte Marahú bestand eine Fabrik, die sich mit der Herstellung von Kerzen, Brennöl, Paraffin, Seife und Schwefelsäure befaßte. Das Rohmaterial stammte seltsamerweise aus dem Auslande.

Als ident mit den Bildungen von Pebas (KATZER) bezeichnet A. R. VIEIRA jr. die tertiären Tone, die bei Tabatinga am oberen Solimões (Staat Amazonas) Braunkohle in bis 1½ m mächtigen Bänken einschließen. Fast ein Drittel des Brennstoffes besteht aus flüchtigen Verbindungen und ungefähr ebensoviel aus fixem Kohlenstoff.

Wie man weiß, sind außer der tertiären Küstenterrasse und den gleichaltrigen Bildungen längs des Amazonenstromes noch innerbrasilische der Hoch-

ebene auflagernde Tertiärbecken vorhanden, von denen die vom oberen Parahyba im Staate S. Paulo, mit den von SMITH WOODWARD beschriebenen Fischschiefern von Taubaté, die bekanntesten sind. Das Sediment, von dem sich in BRANNER'S „Geologia elementar“ eine Analyse findet, wurde zur Herstellung von Gas und Öl ausgebeutet. Zu diesen Bildungen gehört der Lignit von Caçapava, über dessen Entstehung A. BETIM PAES LEME einige Betrachtungen anstellt. Den Untergrund bildet ein bläulicher Ton, auf den eine reichlich 1 m mächtige Schicht bituminöser Schiefer folgt. Der Gehalt des Lignits an fixem Kohlenstoff beträgt 55 %, der an flüchtiger Materie 40 %, wovon 12 % auf kondensierte Öle fallen. Seiner Bildung nach ist das Material autochthon; Verf. stellt es ziemlich tief innerhalb der Tertiärsedimente, ohne sich jedoch genauer auszudrücken, und weist auf die beträchtliche, wohl 200 m betragende Mächtigkeit hin. Diese sei in lagunären Absätzen von geringer Ausdehnung, wie sie hier vorliegen, nur durch Senken des Untergrundes zu erklären, eine Erscheinung, die zu der Neuherausbildung (remodelação) der Serra do Mar und do Mantiqueira in Beziehung steht [ein bemerkenswerter Hinweis, um die Erhaltung dieser uralten, auf den Karten als Bergketten dargestellten Rumpfgebirge zu verdeutlichen. Ref.].

6. G. DE FARIA ALVIM und E. BOURDOT DUTRA machen einige Mitteilungen über die Torflager von Villa Nova im Staate Sergipe (10° s. B.). Der Biolith ist ähnlich dem tertiären Maranhunit (s. o.). Er bildet sich in weiten Niederungen, die von den Überschwemmungen des S. Francisco bedeckt werden. 70 cm unter der Oberfläche stieß man an verschiedenen Stellen auf eine Torflage von 20 bis 30 cm Dicke. Die Menge des Brennstoffs wird nach Bohrungen auf 325 581 cbm geschätzt. Sein Gehalt an „Petroleum“ war 21,8 % bei 50 % Rückstand.

K. Walther.

**W. J. Weybergh:** The coalfields of the Eastern and South-Eastern Transvaal, Springbok Flats, Waterberg, Zoutpansberg, and of the Cape Province. (The coal resources of the Union of South Africa. 3. — Union of S.-Afr. Geol. Survey. Mem. 19. Pretoria 1928. 181 p. 15 Taf. 1 Textfig.)

Mit dieser 3. Abhandlung ist das Werk, welches von den Kohlenlagern Südafrikas handelt, beendet. Grundsätzlich bieten die Lagerstätten der im Titel genannten Gebiete nichts wesentlich Neues gegenüber den in den früheren Abschnitten des Werkes behandelten Gebieten (vgl. dies. Jb. 1926. I. B. 116). Die Kohlenvorräte erreichen mehrere Milliarden Tonnen, sie sind aber auf wenige, meist nicht besonders mächtige Flöze beschränkt. In den Profilen fällt wieder die außerordentlich große fazielle und tektonische Ähnlichkeit dieser Kohlschichten mit den Miocänschichten Niederhessens und des Westerwaldes auf. Der Prozeß der Inkohlung ist jedoch weiter vorgeschritten als im hessischen Tertiär.

Hummel.

Stuart, A.: Micropetrology of S. Wales Anthracite. (Geol. Mag. 61. 1924. 360.)

- Tan, H. C.:** On the Existence of the cretaceous Coal Series in North China. (Bull. Geol. Soc. China. 6. 1927. 53—59.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 572.
- Geology of the Pa Tao Hao coal field in the Hei Shan district, W. Feng-tien. (Bull. Geol. Survey of China. Nr. 8. 1926. 20—29. 4 Taf.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 566.
- Geology of the Pei Piao Coal Field, Chao Yang district, Jekol (Summary). (Bull. Geol. Survey of China. Nr. 8. 1926. 30—32. 1 Taf.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 566.
- Lee, J. S. and Y. T. Chao:** Classification and Correlation of palaeozoic coal-bearing Formations in North China. (Bull. Geol. Soc. China. 5. 1926. 107—112.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 570.

**T. Nagao:** Palaeogene coal-bearing formations of the Island of Kyushu. (Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. II. [Geol.] 9, 1. [1927.] 1—21. 1 Taf. — Ref. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. Transact. und Abstr. 6. 1928. Nr. 1—2. 5—7.)

Im Untersuchungsgebiet liegen 12 kohlenführende Bezirke, in welchen die Kohle zurzeit abgebaut wird. Die kohlenführenden Horizonte werden von mächtigen marinen Schichten überlagert.

**Hummel.**

**E. Konno:** The geology and geological structure of the Western Marginal region of the Heijo coal-fields, Korea. (Journ. Geol. Soc. Tokyo. 35. [1928.] 65—104. Japanisch. Ref. Jap. Journ. Geol. and Geogr. 6. [1929.] Nr. 3—4. Abstracts. 12.)

Das Gebiet enthält präcambrische Gneise, klastisches, fossilführendes Mittelcambrium, darüber das Heian-System (Obercarbon-Trias), eine kontinentale Ablagerung mit Kohlenflözen im Liegenden und ariden Ablagerungen im hangenden Teil, kontinentalen Rhaeto-Lias und die vermutlich cretatische, z. T. vulkanische Daido-Formation. Zwischen Rhaeto-Lias und Daido-Formation wurde das Gebiet in N—O streichende, nach S bewegte Falten gelegt.

**Hummel.**

**H. Rokkaku:** Geology of the northern part of the Opira-Shibegawa coal field in the province of Teshio. (Mineral survey report. Nr. 35. Imp. Geol. Survey of Japan [1925.] Japanisch. Ref. Jap. Journ. Geol. and Geogr. 6. [1929.] Nr. 3—4. Abstr. 16.)

Das Gebiet besteht aus klastischen Kreide- und Tertiärschichten; von diesen enthält das ältere Tertiär bis zu 15 Kohlenflöze von bis zu 6,5 m Mächtigkeit; die Kohle ist nicht kokbar, bituminös und von niedrigem Umwandlungsgrade.

**Hummel.**

**K. Uyemura:** Geology of the Haporo coal field in the province of Teshio. (Mineral survey report. Nr. 36. Imp. Geol. Survey of Japan. [1925.] Japanisch. Ref. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. 6. [1929.] Nr. 3—4. Abstr. 17.)

Das an der Nordwestküste von Hokkaido gelegene Kohlenfeld besteht aus Kreide- und Tertiärschichten; letztere enthalten in der Haporo-Serie 5 Kohlenflöze von 0,35—1,8 m Mächtigkeit; die Kohle ist nicht kokbar, bituminös und von niedrigem Umwandlungsgrade. In der ebenfalls tertiären Chikupet-Serie sind Anzeichen von Erdöl vorhanden. **Hummel.**

## b) Öllagerstätten

(einschl. bituminöse Gesteine).

### 1. Allgemeines.

**E. R. Lilley:** The geology of petroleum and natural gas. (503 p. 176 Abb. D. Van Nostrand Co., Inc., New York 1928. Preis 6 Doll. — Ref. Econ. Geol. 28. 1928. 813.)

Ein neues Lehrbuch der Ölgeologie, welches hauptsächlich die Beziehungen zwischen Tektonik und Öllagerstätten eingehend erörtert. Die übrigen Zweige der Ölgeologie werden verhältnismäßig kurz behandelt. **Hummel.**

**Ch. N. Gould:** Scientist doesnt pretend to find oil. (Oil and Gas J. 28. Nr. 14. 42—43. 151. Tulsa 1929.)

Eine sehr hübsche, wirklich allgemeinverständliche Einführung in die Ölgeologie. **Krejci.**

**J. E. Eaton:** What these geologists are and are not. (Oil and Gas J. 28. Nr. 19. 46, 177. Tulsa 1929.)

Was ein Ölgeologe kann und was man von ihm erwartet, wie er erzogen wird usw. Bei der allgemeinen Ignoranz über das Wesen der Geologie sind solche humorvollen Wahrheiten sehr nützlich, für den Arbeitgeber wie für den jungen Geologen. **Krejci.**

**L. T. Ellet:** Putting wings on geologists mule. (Oil and Gas J. 27. Nr. 36. 78, 87. Tulsa, Okla. 1929.)

Bedeutung des Luftbildes für den Geologen. Bestes Orientierungsmittel, zeigt Aufschlüsse und Morphologie, erspart unnütze Wege dadurch, daß man „hinter“ die Hügel sehen kann. Die stereoskopische Beobachtung ermöglicht durch beliebige Vergrößerung der plastischen Wirkung das Erkennen auch kleiner durchgehender Verschiebungen. **Krejci.**

**S. Powers:** History of the American Association of Petroleum Geologists. (Bull. amer. Assoc. Petrol. Geol. 13. Nr. 2. 153—170. 1929.)

Die American Association of Petroleum Geologists wurde 1917 in Tulsa gegründet. Mit 97 Mitgliedern beginnend erreichte sie bis Ende 1928 eine Mitgliederzahl von mehr als 2000. Die Mitglieder leben in 41 Staaten und 29 auswärtigen Ländern. Übersicht über die Tätigkeit und Versammlungen in den ersten 13 Jahren. **Krejci.**

**C. O. Wilson:** Institute acts on world curtailment. (Oil and Gas J. 27. Nr. 39. 37, 150. Tulsa, Okla. 1929.)

Das American Petroleum Institute will 4 Komitees bilden, um für 1. Kalifornien, 2. die inneren Staaten, 3. Golfküste, 4. Mexiko und nördliches Südamerika Angebot und Nachfrage nach Erdöl zu studieren zum Zwecke von Drosselungsmaßnahmen.

**Krejel.**

**Fabiansky:** Der bergmännische Abbau der Erdöllager. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 8. 72—77. Wien 1929.)

**Schneider, G.:** Die Gewinnung von Erdöl, mit besonderer Berücksichtigung der bergmännischen Gewinnung. (Berlin, J. Springer. 1927. Gebdn. RM. 32.—.)

**W. Petrascheck:** Richtlinien für die Entnahme von Proben bei Bohrungen zum Zwecke ihrer geologischen Auswertung. (Petroleum. 25. Nr. 40. 1—2. Wien 1929.)

Proben sind nicht nur von dem zu erschürfenden Vorkommen, sondern auch von allen durchbohrten Schichten aufzubewahren, bei besonderer Beachtung des Fossilinhaltes. Gesichtspunkte für Probenentnahme und Aufbewahrung.

**Krejel.**

3000 m-Bohrungen. (Int. Z. Bohrtechnik. 37. Nr. 1g. 185—186. Wien 1929.)

**W. W. Scott:** Completing wells under difficult conditions. (Oil Field Engin. 5. Nr. 1. 42—47. Philadelphia 1929.)

Zur Bestimmung der lichten Weite der screen-pipes [Siebrohre] ist das Korn des Sandes und der Gasdruck zu berücksichtigen. An der Golfküste werden screen-pipes von 0,007—0,012" Weite verwendet. Vacuum Oil nimmt nach, bevor liners gesetzt werden; dabei wird die Gefahr einer Verletzung der screen-pipes verringert und die Reinigung nimmt weniger Zeit. Gewaschen wird mit Wasser oder Öl. Bei Beginn der Eruption reinigt die Sonde sich selbst. Zu dieser Zeit ist aus der Düse zu produzieren, sonst werden die Rohre leicht gedrückt. Screen-pipe wird meist als Ende einer ganzen Rohrtour verwendet. Gulf Production Co. setzt unmittelbar über der screen-pipe einen Packer.

**Krejel.**

**L. C. Uren, F. F. Davis, W. L. Jarvis:** Advantage of large diameter wells in exploitation of oil fields. (Oil Weekly. 51. Nr. 13. 53—60. Houston, Texas. 1928.)

Experimente zeigen, daß bei größerem Durchmesser des Bohrloches das Öl leichter und mit geringerem Gasverlust zutritt. Der Einzugsbereich ist größer, was einen Vorteil bei Wettbewerb mit Nachbarbohrungen bedeutet. Im eigenen Feld kann der Sondenabstand vergrößert werden, die Förderung erfolgt rascher, das Gesamtertragnis ist größer. Es ist daher angezeigt, Bohrungen in den Ölschichten auf großen Durchmesser zu unterscheiden.

**Krejel.**

**H. C. Otis:** Proper casing and tubing of Gas wells. (Oil Weekly 52. Nr. 5. 35—38. Tulsa, Okla. 1929.)

**C. P. Parsons:** Coordinated mechanical and geological data cut prospecting costs. (Oil Field Engin. 5. Nr. 4. 36—38. Philadelphia 1929.)

Bohrfortschritt, Gestängevibration und Spülwasserkreislauf gestatten auch bei Rotary Schlässe auf das durchbohrte Gebirge; Spülproben erlauben Überprüfung solcher Schlässe. Kerne zeigen zwar die Ölsande, sagen aber nichts über die zu erhaltende Produktion; selbst Sande, aus denen das Öl fließt, geben oft keine wirtschaftlichen Erträge. [Andererseits sehen gut produzierende Sande im Kern oft sehr arm aus. Ref.] **Krejci.**

**St. K. Clark, J. I. Daniels, J. T. Richards:** Logging Rotary wells from drill cuttings. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 1. 59—76.)

Der austretende Bohrschlamm wird zum Absitzen gebracht. Der Satz wird gründlich gewaschen. Die Tiefenbestimmung hat zwei Fehlerquellen; einen in der Ungenauigkeit der Bestimmung der Bohrtiefe, den zweiten infolge der Verzögerung bis zum Austritt des Bohrschlammes. [In weichem Gebirge bringt selbst dicker Rotaryschlamm oft eine Mischung der Sande aus dem unverrohrten Teil des Bohrloches. Ref.] **Krejci.**

**J. Mc Intyre:** New field for scientist and engineer. (Oil and Gas J. 28. Nr. 13. 38, 148. Tulsa, Okla. 1929.)

Flooding: Vorversuche durch Untersuchung von Bohrkernen, Torpedieren etc. **Krejci.**

**Lahee, F. H.:** Crooked holes next important problem. (Oil & Gas J. 27. Nr. 45. 38, 150—152. Tulsa, Okla. 1929.)

**Th. Reinhold:** Photographic log may be obtained with device used abroad. (Oil Field Engin. 6. Nr. 4. 26, 27, 58. Philadelphia 1929.)

Oft sind über interessierende Teile des Bohrloches keine Kerne vorhanden, oder die Beschaffenheit der Wand des Bohrloches interessiert. Hierzu wurde in Holland ein Apparat zum Photographieren der Bohrlochwandung gebaut. Das abgebildete Instrument ist durch Gummipacker für 5½" bis 12" casing geeignet. Lampen erleuchten die Wandung, ein Spiegel reflektiert das Bild auf den Film, gleichzeitig wird die Kompaßstellung mitphotographiert. Klarwasserspülung ist benötigt, 10—15 Sekunden wird exponiert. Für 6" Löcher genügen 6 Photos, bei größeren sind 8 Photos nötig, um einen zusammenhängenden Bildring zu erhalten. Zahlreiche Gesteine sind in der Photographie leicht kenntlich, bei Gesteinswechsel ist das Verfläichen erkennbar und da die Photos orientiert sind, bestimmbar. Für Inspektion der casing bei Instrumentation oder nach Torpedierung sollte das Instrument ebenfalls gute Dienste leisten: Verbindung mit einem Klimometer würde gleichzeitig die Bohrlochneigung zu messen gestatten.

**Krejci.**

Newly developed instrument measures and records inclination of hole. (Oil Field Engin. 6. Nr. 3. 16—17. Philadelphia 1929.)

Ein Hohlzylinder, längs dessen Innseite ein Papierstreifen durch Uhrwerk bewegt wird. Das Pendel kann nur in einer Richtung schwingen; es greift durch Zahn und Trieb in eine Stange, die den Schreibstift führt. Der Hohlzylinder führt längsseits ein Bleigewicht, so daß diese Seite (die des registrierenden Papierbandes) stets unten ist. Steht der Hohlzylinder nicht vertikal, so bewegt das Pendel den Stift aus der Nullage. Das gegebene Beispiel zeigt ein Instrument für 6½" oder 8" casing und für Abweichungen bis zu 30°. [Einfach und praktisch; doch bleibt die Richtung der Abweichung und damit die Horizontalabweichung unbestimmt. Ref.] **Krejci.**

Operators demanding straighter holes in Seminole district. (Oil Field Engin. 5. Nr. 4. 32—33, 56. Philadelphia 1929.)

Bestimmung der Abweichung mittels Flußsäureflasche. Die Auftraggeber bestimmen ein erlaubtes Höchstmaß der Abweichung oder Zahlen für die vertikale Tiefe. **Krejci.**

Russel, J. H.: Heavy penalties of crooked hole. (Oil and Gas J. 27. Nr. 46. 104. Tulsa, Okla. 1929.)

**H. C. Hardison** and **W. W. Warner**: Fragment surveys check crooked holes. (Oil and Gas J. 27. Nr. 46. 104, 191, 192. Tulsa, Okla., 1929.)

Krümmung der Bohrlöcher wird verursacht durch:

Wechsel verschieden harter Schichten,

Einfallen,

Verwürfe, Spalten, Hohlräume, Blöcke,

Ungeeignetes Bohrmaterial, ungeübte Arbeitskräfte,

Zu große Geschwindigkeit,

Nicht-vertikalen Beginn,

Übermäßiges Gewicht am Meißel,

Ungeeignete Spülung.

**Krejci.**

Lahee, F. H.: Crooked holes — causes and effects. (Oil Weekly. 53. Nr. 2. 29—40. Nr. 3. 27—34, 78—88. Houston, Texas, 1929.)

Hardison, H. C. and W. W. Warner: Overcoming crooked holes. (Oil Weekly. 53. Nr. 4. 49, 96. Houston, Texas 1929.)

**M. van Converling**: Courses of drill holes. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 18. Nr. 2. 109—116. 1929.)

Hauptursache für das Abweichen von Bohrlöchern sind erstens zu viel Gewicht auf dem Meißel, zweitens Verflächen des Gebirges. Parallelisation auf Grund krummer Löcher führt irre. [Das Schiefwerden kann oft am Winkel der Bohrkerne oder an den falschen Mächtigkeiten zwischen bekannten Schichten festgestellt werden. Ref.] Kein Mittel ist bekannt, das vertikale

Abbohrung oder Schwenkung der Bohrung in bestimmte Richtung ermöglicht. [Für beides gibt es mehr oder minder gute Apparaturen, die aber wegen des damit verbundenen großen Zeitverlustes nicht oder selten praktisch angewendet werden. Ref.] **Krejol.**

**H. B. Goodrich:** Pioneers had crooked hole problems. (Oil and Gas. 27. Nr. 46. 109, 220, 222. Tulsa, Okla., 1929.)

13 Methoden zur Bestimmung der Abweichung von Bohrlöchern.

**Krejol.**

**Snow, D. R.:** Cause and effect of crooked holes. (Oil and Gas J. 27. Nr. 46. 109, 218. Tulsa, Okla., 1929.)

Use of high explosives. (Oil Field Engin. 5. Nr. 4. 18—19. Philadelphia 1929.)

In Seminole ist Torpedieren im Wilcox-Sand beim ersten und manchmal selbst beim zweiten Mal erfolgreich, weitere Schüsse nicht mehr.

**Krejol.**

**Nickerson, C. M.:** The effect on producing wells of shutting in the offset wells. (Oil Weekly. 52. Nr. 12. 24—29. Houston, Texas, 1929.)

**J. R. Reeves:** Possibility of fusing oil sands when shot. (Bull. amer. Assoc. Petrol., Geol. 12. Nr. 1. 87—91. 1928.)

Die Einwirkung der Explosionshitze dauert nur äußerst kurze Zeit, so daß ein Schmelzen der Sande nicht erreicht werden kann. Zudem erreicht die mechanische Zertrümmerung ihren Höhepunkt zur selben Zeit wie die Temperatur.

**Krejol.**

Effects of shutting in offset wells. (Oil Field Engin. 5. Nr. 4. 17—18. Philadelphia 1929.)

Gradual shut down is necessary for successful reopening. (Oil Field Engin. 5. Nr. 4. 40—41. Philadelphia 1929.)

Die Druckverhältnisse um eine fließende Sonde werden durch zeitweiliges Schließen stark beinflußt, so daß ein nachfolgendes Öffnen oft schlechte Resultate gibt. Auf jeden Fall schädlich ist es, wenn bei einer Herabsetzung der Ölförderung das Gas—Öl-Verhältnis steigt.

**Krejol.**

**Evans, J. R.:** Bottom hole cementing gives data on size of shot holes. (Oil Field Engin. 6. Nr. 3. 13—15, 55. Philadelphia 1929.)

**J. Mc Intyre:** Plan to deplete sands quickly. (Oil and Gas J. 27. Nr. 39. 39, 146. Tulsa, Okla., 1929.)

Flooding wurde zunächst von einzelnen Sonden begonnen. Die Förder-sonden lagen im Kreis um die Einlaufsonde, die Bedingungen wurden mit wachsender Entfernung rasch sehr ungünstig. Besser war das Verfahren, von einer geschlossenen Reihe von Einlaufsonden das Öl vorzutreiben. Das neueste

Verfahren ordnet Einlauf und Förder sonden in schachbrettartiger Versetzung an, fordert aber die gleichzeitige Inbetriebnahme der ganzen Anlage. [Nur unter den außergewöhnlichen Bedingungen von Bradford war flooding bisher wirklich erfolgreich. Flooding hinterläßt ein Feld für alle Zeit ruiniert. Gas- oder air-drive-Methoden arbeiten ähnlich, ohne die Lagerstätte zu verwüsten. Ref.]

**Krejci.**

Displacement of oil in sands by solutions. (Oil and Gas J. 28. Nr. 22. 102. Tulsa, Okla., 1929.)

Einfluß der relativen Oberflächenspannung auf flooding. **Krejci.**

**R. van A. Mills:** Water coning prevention and control. (Oil and Gas J. 27. Nr. 42. 50, 250. Tulsa, Okla. 1929.)

Experimente über Verwässerung. Verhütung durch Druckkontrolle, Reparation durch Abzementieren des Bodenteils oder durch Verschließen der Sonde, wobei nur über dem Wasserkegel — allerdings langsam — wieder vom Öl verdrängt wird.

**Krejci.**

**H. Pennington:** Hydraulics of salt dome waters. (Oil Weekly. 52. Nr. 7. 27—29. Houston, Texas. 1929.)

Unter cap rock werden Kalke, Gipse und Anhydrite verstanden, die dem Salzkern aufliegen [entstanden in Wechselwirkung von Salz und Wässern. Ref.]. Das Wasser im cap rock entstammt hangenden oder umgebenden Sandschichten. Zuoberst liegt gewöhnlich ein dünner harter kiesiger Kalk, darunter Kalk, Gips, Anhydrit, dann folgt der Salzkern; unter dem Anhydrit kann noch dolomitischer Kalk folgen oder der Anhydrit fehlt etc. Schwefel findet sich nur über dem Anhydrit. Der cap rock ist gewöhnlich zerklüftet, das Salz nicht (Plastizität). Mit Hilfe einiger Schemas werden an Hand von Beispielen die Wasserverhältnisse im cap rock besprochen. **Krejci.**

**H. Pennington:** Practice of setting strainers in loose sands for controlling high pressures and large flows. (Oil Weekly. 52. Nr. 9. 19—22, 68—74. Houston, Texas, 1929.)

Die Bestimmung der Siebweite geschieht an Hand von Probenreihen aus Siebsätzen, die nach Gewichtsprozenten dargestellt werden; Volumprozent sind unbrauchbar, da im natürlichen Sand die feineren Körner im Porenraum der größeren liegen. Details über Einführung und Befestigung der Siebrohre, Düsen etc.

**Krejci.**

**Pacher, W.:** Die Rohölförderung mittels Druckgas oder Druckluft. (Petroleum. 25. Nr. 14. 446—454. Wien 1929.)

90 % pressure method of gaging gas wells avoids waste. (Oil Field Engin. 5. Nr. 4. 44—45. Philadelphia 1929.)

Die shut in pressure wird bestimmt, dann die Produktion bei einem Abfluß, der den Druck auf 90 % bringt. Kurven zeigen das Verhältnis des Arbeitsdruckes zum Lagerstättendruck und des Arbeitsertragnisses zum Ertragnis bei offenem Ausströmen.

**Krejci.**

N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. Referate 1930. II.

**E. L. Rawlins:** Determining open flow by pressure. (Oil and Gas J. 27. Nr. 36. 33, 94. Tulsa, Okla., 1929.)

Bestimmung der Lieferungskapazität von Gassonden bei offenem Ausströmen (open flow capacity) ohne Notwendigkeit, die Sonde in regelmäßigen Zeitabständen frei ausblasen zu lassen. **Krejci.**

**Guidinger, E. F.:** Repressuring in gasolin-production. (Oil and Gas J. 27. Nr. 41. Tulsa, Okla., 1929.)

**E. L. Rawlins:** Open flow by pressure methods. (Oil Weekly 52. Nr. 7. 33—34. Houston, Texas, 1929.)

Methode der Bestimmung der open-flow-Werte von Gassonden ohne Ausblasen. **Krejci.**

**Pence, R. H.:** Effect of agitation with gas or air. (Oil and Gas J. 28. Nr. 2. 86, 126—129. Tulsa, Okla., 1929.)

— The problem of installing the gas lift. (Oil and Gas J. 28. Nr. 17. 172. Tulsa, Okla., 1929.)

**Biggell, L. G. E.:** Practical use of pressure control. (Oil and Gas J. 28. Nr. 14. 39, 149. Tulsa, Okla., 1929.)

**Pence, R. H.:** Control of effective back pressure. (Oil and Gas J. 28. Nr. 13. 41. Tulsa, Okla. 1929.)

**Cox, E. R.:** Determine efficiency of absorber. (Oil and Gas J. 28. Nr. 13. 46, 97. Tulsa, Okla., 1929.)

**B. E. Lindaly:** Oil recovery by use of heated gas. (Oil and Gas J. 27. Nr. 31. 27, 75—76. Tulsa, Okla., 1928.)

Zur Gewinnung des nach Sondenausbeute im Sande verbleibenden Öls schlägt Verf. heißes Druckgas vor. Die Methode erfordert einen Schacht und 4 kurze Strecken für die Gaszufuhr, geschöpft wird aus den umgebenden Sonden. Berechnung des Vorganges und der Kosten. **Krejci.**

**Nicklin, M. E.:** Something about Gas Lift. (140 S. Waukesha, Wis., 1928.)

**W. L. Saunders:** Compressed Air Data. (290 S. New York 1927.)

Behandelt u. a. Air und Gaslift etc.

**Krejci.**

**W. A. Sawdon:** Air lift adaptable to salt domes by use of automatic lift valves. (Oil Field Engin. 5. Nr. 3. 12—13, 56. Philadelphia 1929.)

An Salzdomen ist gewöhnlich wenig Gas verfügbar, so daß nur Airlift anwendbar ist. Schwierigkeiten entstehen bei hohem Flüssigkeitsniveau und hohem Wassergehalt. Spezielle Ventile und Emulsionsbehandlungen werden erörtert. **Krejci.**

**M. Walker:** Intermittent injection of gas in gas-lift installation. (Oil Weekly. 51. Nr. 5. 142—148. Houston, Texas, 1928.)

Intermittierende Zufuhr von Gas erlaubt höhere Produktion bei geringerer Gaszufuhr. Zwei oder mehrere Sonden können abwechselnd von einer Pumpstation betrieben werden. Die Dichte des gewonnenen Öls ist geringer, vermutlich weil bei konstantem Gasfluß leichte Bestandteile vom Gas mitgenommen werden. **Krejci.**

**R. van A. Mills:** Gas pressure and the recovery of oil. (Oil and Gas J. 27. Nr. 31. 28, 95. Tulsa, Okla., 1928.)

Eine der wichtigsten Methoden zur Erkennung des durch Sonden gewinnbaren Ölinhaltes einer Lagerstätte ist die Methode des Anfangsdruckes.

Taf. 1. Prozentuelle Ölausbeute aus Sand.

Anfangsdruck at	Lösungsfaktor m <sup>3</sup> Gas in m <sup>3</sup> Öl	Maximale Ausbeute %	Minimale Ausbeute %	Differenz %
1,765	0,85	9,4	9,4	0,0
3,530	1,70	12,5	11,7	0,8
5,3	2,53	15,0	13,2	1,8
7,05	3,38	17,0	14,5	2,5
10,6	5,38	20,3	16,5	3,8
14,1	6,71	23,4	18,1	5,3
21,1	10,1	28,0	20,5	7,5
28,2	13,4	31,1	22,5	8,6
35,2	16,8	33,8	24,2	9,6
42,4	20,1	36,1	25,7	10,4
49,5	23,5	38,1	27,0	11,1
56,5	26,8	40,0	28,0	12,0

Der Druck am Rohrkopf ist hier nicht zu verwenden, vielmehr muß der Druck auf der Sohle gemessen werden. Außer dem Gasdruck sind die Eigenschaften von Sand und Öl, das Verhältnis von gelöstem und freiem Gas, Wasser, Fördermethoden, Sondenabstand u. a. für das Förderergebnis maßgebend. Im allgemeinen nimmt Gasdruck und Förderung per Flächeneinheit mit der Tiefe zu.

Taf. 2 zeigt das Verhältnis von Anfangsdruck zu Tiefe bei Gassonden in Osage Cy, Okla., mit einem Mittel von 8,53 at Zuwachs per 100 m.

Taf. 3. In der Praxis verwendete Faustregel dieser Beziehungen.

Tiefe m	Anfangsdruck at	at per 100 m
183	10,6	5,8
550	47,6	8,74
610	56,5	9,27

Taf. 4 wie Taf. 2, doch für verschiedene Teile von Oklahoma. Mittel 9,88 at per 100 m.

Taf. 5 dito für über 4000 Fuß tiefe Sonden, Mittel 7,7 at für 100 m.

Taf. 6 dito für verschiedene Gasfelder, Mittel 8,5 at per 100 m.

An verschiedenen Punkten in Oklahoma war die Druckzunahme in mittleren Tiefen größer als in kleinen und großen Tiefen. **Krejci.**

**R. van A. Mills:** Field methods of controlling water. (Oil and Gas J. 27. Nr. 39. 40, 99. Tulsa, Okla. 1929.)

Wasser unter hohem Druck sucht am Öl vorbeizueilen, wobei große Ölquantitäten abgeschnürt werden. Zu rasche Produktion zieht ebenfalls Wasser ins Feld, ebenso Versuche, bereits vorhandenes Hochdruckwasser auszufördern, um dessen Spiegel zu senken. Nur bei geringen Quantitäten von Wasser unter niederem Druck hat die letztere Methode Erfolg. Es ist zu spät, Druckkontrolle erst dann anzuwenden, wenn bereits Wasser in der Sonde erscheint. Die künstliche Entgasung der Lagerstätte geht viel rascher vor sich als das Nachrücken des Randwassers. Daher ist es möglich, daß einziehendes Wasser eine Sonde ersäuft, obwohl beim ersten Erscheinen die Sonde ganz oder teilweise gesperrt wurde: der Druckaufbau dauert eben Zeit. Wasserkontrollmethoden müssen von allen Beteiligten im Einverständnis durchgeführt werden, da wenige unvernünftig behandelte Sonden jede Kontrolle bei den übrigen Sonden illusorisch machen. Back pressure muß bereits in den Anfangsstadien einer Sonde angewendet werden, um Erfolg zu haben. Sohlenwasser kann oft abgestöpselt werden. **Krejci.**

**R. van A. Mills:** Dangers of Water Flooding explained. (Oil and Gas J. 27. Nr. 13. 1928. 38—39, 88. 5 Abb.)

Wasserprobleme sind absolut verschieden an verschiedenen Orten und in verschiedenen Lagerstätten derselben Örtlichkeit. In den Feldern der Appalachen sind wasserführende Sonden die langlebigsten, ergiebigsten und wirtschaftlichsten; Ursache ist die Leichtigkeit und geringe Viskosität des Öls. In den meisten anderen Feldern erweist sich Wasser als äußerst schädlich.

Die Erfolge des Flooding-Systems in Bradford führten zu zahlreichen Versuchen in anderen Gegenden, von denen die meisten fehlschlugen. Nur selten waren geringe, meist kurzdauernde Erfolge zu verzeichnen, öfters sind Lagerstätten durch Flooding-Versuche gänzlich ruiniert worden.

Die meisten Rohöle von einer Viskosität (ENGLER)  $> 2$  und einem spez. Gew.  $> 0,86$  (A. P. I.  $> 33$ ) sind für flooding nicht geeignet (Experimente, Abb.). Unregelmäßigkeiten der Textur und Struktur der Sande bedingen Abströmen des Wassers in den Schichten geringsten Widerstandes und Absperrung und Verlust des Öles in den übrigen Schichten (Experimente, Abb.). Gasdruck ist der Hauptfaktor beim Austreiben des Öls: In stark entgastem Lagerstätten wirkt Flood-Wasser meist zerstörend, wenn vor der Wasserfront nicht doch noch ein Gasdruck erzeugt wird, wie das in dem gleichmäßigen feinen Sand des Bradford-Felds der Fall ist. Süßwasser ist in den Lagerstätten schädlicher als Salzwasser, besonders wenn es Soda enthält: Reaktion mit

Salzwasser, Ausscheidung von Kalk, Verstopfung der Poren. Das in Bradford verwendete Flood-Wasser ist nahezu reines Regenwasser.

Die Bedingungen in Bradford sind außergewöhnlich günstig für Flooding. Da derartige Bedingungen kaum anderswo anzutreffen sein werden, ist Flooding stets ein gefährliches Experiment.

**Krejci.**

**H. C. Miller:** Factors and methods affecting back pressure control of wells. (Oil and Gas J. 27. Nr. 40. 32, 70. Tulsa, Okla., 1929.)

Der Zufluß von Öl und Gas ist abhängig von der Druckdifferenz. Back pressure regelt diese Differenzen und damit das Gas—Öl-Verhältnis, sowie das Wasser—Öl-Verhältnis. Bei einer bestimmten Größe der back pressure ist das Gas—Öl-Verhältnis am günstigsten. Bei höherer wie bei niedrigerer back pressure eilt Gas dem Öl voraus. Back pressure ist in den Anfangsstadien einer Sonde am erfolgreichsten. Sie bewirkt meist eine Herabsetzung der Tagesproduktion, aber eine Erhöhung der Totalproduktion. Das gebräuchlichste Mittel, um back pressure anzuwenden, ist die Einschaltung von Düsen in den Ausfluß am Rohrkopf.

**Krejci.**

**C. E. Beecher:** Repressuring during early stages of development. (Oil Weekly. 51. Nr. 5. 132—140. Houston, Texas, 1928.)

Produktionsmethoden unter Anwendung von Druckluft oder -gas waren bis vor kurzem auf die Felder des Ostens beschränkt. Hier hat man mit dieser Methode in wenigen Jahren eine Produktion erzielt, die fast gleich groß ist, wie die Gesamtproduktion der vorhergehenden Zeit. Heutet wendet man die Methode an, wenn die Produktion per Sonde zu kleinen Beträgen gesunken ist. Es ist aber vorteilhaft, Druckgas schon in frühen Entwicklungsstadien zuzuführen.

Gas, das mit Öl vorkommt oder im Öl gelöst ist, treibt das Öl zu den Sonden. Ausnahmen bestehen, wo hydrostatischer Druck des Randwassers die treibende Kraft ist. Druckgas löst sich leicht in Öl, wobei die gelöste Menge dem Druck ungefähr proportional ist. Oberflächenspannung und Viskosität werden hierdurch herabgesetzt. Bei starker Druckherabsetzung scheidet sich das gelöste Gas in Bläschen aus und veranlaßt den Jamin-Effekt. Durch back pressure kann der Druck längere Zeit hochgehalten werden; zunächst ist zwar das Ergebnis weniger hoch als bei freiem Fluß, da aber die Abfallskurve viel flacher verläuft, wird dies bald eingeholt und die Totalproduktion ist beträchtlich größer [Anwendung und Größe der back pressure hängt in der Praxis also vom Zinseszins ab, Ref.]. In den frühen Entwicklungsstadien eines Feldes geht viel Gas verloren; dies sollte unter hohem Druck der Lagerstätte wieder zugeführt werden. Die Produktion würde regelmäßiger und im ganzen rascher verlaufen, das Endergebnis höher sein. Nasses Gas wäre von besserem Einfluß als trockenes; die Möglichkeit des Vorbeigehens am Öl wäre geringer. — Selbstredend ist Grundbedingung die Einigung aller Konzessionäre. [Je kleiner die Gesellschaften, desto unvernünftiger benehmen sie sich. Je unbedeutender die Felder, desto ärger der Kampf aller gegen alle; desto später erkennt auch der Staat, daß es sein Eigentum ist, das frevelhaft vergeudet wird. Ref.]

**Krejci.**

**C. M. Nickerson:** Repressuring in depleted oil zones. (Oil and Gas J. 28. Nr. 20. 184. Tulsa, Okla., 1929.)

Repressuring gibt selbst in sehr erschöpften Feldern noch gute Resultate. In California blieb der Effekt auf kurze Entfernungen beschränkt. Repressuring hält das Wasser zurück, erhöht die Produktion von Ofset-Sonden, sowie die Produktion von nassem Gas und Gasolin. Wenn die Injektionssonde wieder in Produktion genommen wird, hat sie gewöhnlich eine höhere Produktion als vor der Injektion. Durch back pressure kann die Wanderung des Gases dirigiert werden. Das injizierte Gas soll gezwungen werden, einen möglichst langen Weg zu machen, um den Injektionsdruck und die Gasolinentnahme möglichst auszunutzen. Die erhöhte Gasolinerzeugung wird meist die Injektionsgewinnung mehr als ersetzen. Die Totalproduktion wird beträchtlich erhöht.

**Krejci.**

**H. H. Power:** Relative efficiencies of air and gas in pressure drive. (Oil Weekly. 51. Nr. 5. 150—166. Houston, Texas, 1928.)

Bei gleicher Temperatur und gleichem Druck ist die Löslichkeit von Erdgas in Erdöl bedeutend größer als die Löslichkeit von Stickstoff, die wieder der von der Luft ungefähr gleich ist. Zufügen steigender Mengen von Erdgas erniedrigt die Viskosität des Öls stetig; steigende Mengen von Stickstoff wirken bis zu einer bestimmten Menge viskositätserniedrigend, darüber hinaus erhöhend. Bei Stickstoffzufuhr ist bei niedrigerem Sättigungsdruck eine stetige Produktion mit geringeren Variationen erzielbar als bei höheren Sättigungsdrücken. Der Jamin-Effekt ist bei Erdgas größer als bei Stickstoff. Bei Erdgaszufuhr ist eine stetige Produktion leichter bei hohen Sättigungsdrücken erhältlich als bei niedrigen. Bis zu einem bestimmten Druck (etwa 14 atm. im Experiment) ist Stickstoff vorzuziehen, darüber Erdgas. Was das Volumen anbetrifft, ist Stickstoff bei allen Drücken überlegen. Die Wirkung des Jamin-Effektes zeigt sich deutlich darin, daß gasgesättigtes Öl trotz seiner geringeren Viskosität eine gleiche Produktionsrate wie ungesättigtes Öl nur bei hoher back pressure aufweist. Für jeden Sättigungsdruck gibt es einen, gewöhnlich über Atmosphärendruck liegenden Punkt, bei dem das Gas—Öl-Verhältnis — und damit das Maximum von Öl bei Minimum von Gas — erhalten wird. Von der Gas—Öl-Oberfläche dringt Erdgas rascher in und durch Öl als Stickstoff.

**Krejci.**

Worlds deepest well increases production steadily. (Oil Weekly. 52. Nr. 2. 33. Houston, Texas, 1928.)

University 1 B der Texon Oil and Land Company, Big lake Feld, Texas, produziert aus 2590—2598 m Tiefe 180 m<sup>3</sup> Öl von d = 0,753 und 354 000 m<sup>3</sup> Gas täglich, vermutlich aus dem oberen Pennsylvan; die Produktion nimmt ständig zu. Die Öltemperatur am Rohrkopf beträgt 9,44° C (49° F). Durchsichtigkeit und Dichte wären besser, wenn eine Ölschicht von d = 0,815 bei 1915—1920 m abgesperrt werden könnte; die letzten 713 m des Bohrloches sind unverbohrt.

**Krejci.**

**Production increased by gas lift on pumping wells.** (Oil Field Engin. 6. Nr. 4. 28, 58. Philadelphia 1929.)

**Sawdon, W. A.:** Automatic pressure release for intermittent flow increased production in most cases. (Oil Field Engin. 6. Nr. 4. 20—21. Philadelphia 1929.)

**W. B. Heroy:** Rock pressure. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 4. 355—384. 1928.)

Mit „rock pressure“ wird der Druck bezeichnet, unter dem sich der flüssige und gasförmige Lagerstätteninhalt befindet. Da der Ausdruck in der Geophysik aber anderes bedeutet, ist er durch „reservoir-pressure“ [Lagerstättendruck] zu ersetzen. Druckmessungen am Rohrkopf geben kein brauchbares Resultat, wenn Flüssigkeit im Bohrloch steht [was auch bei vielen Gassonden der Fall ist: Gasolin, Ref.]. Der Druck der überlastenden Gesteinsmassen wird zum Teil von diesen selbst getragen, zum Teil vom Sandgerüst, so daß, außer bei Schwimmsanden, der Gesteinsdruck nicht unmittelbar auf die Flüssigkeit in den Poren einwirkt. Dagegen scheinen die Beziehungen des Lagerstättendrucks zu artesischem Druck zahlreich zu sein. Flüssigkeit und Gas in geschlossenen Sandlinsen zeigt Drucke, die gewöhnlich von denen der Nachbarschichten  $\pm$  abweichen. Der Lagerstättendruck muß an der Bohrschle gemessen werden. Einen Ersatz bildet die Messung des Druckes, der nötig ist, um bei Gaslift die Flüssigkeit bis zum Ende der tubing herunter zu drücken, vermehrt um das Gewicht der unter diesem Ende befindlichen Flüssigkeitssäule. Theoretische Erörterungen. **Krajci.**

**W. Davis:** Repressuring semi-flush properties. (Oil Weekly. 52. Nr. 9. 30. Houston, Texas, 1929.)

Es wird versucht, zu einer stetigen Produktion zu gelangen. Die alten Methoden bezweckten eine äußerst rasche Produktion bzw. die Wiederbelebung fast erschöpfter Sonden. Nun wird versucht, durch Gaszufuhr (repressuring) eine stetige Produktion zu erreichen. **Krajci.**

**C. P. Parsons:** A pressure-volume decline curve for measuring gas well volumes. (Oil Weekly. 52. Nr. 9. 31—32. Houston, Texas, 1929.)

An Stelle der alten Methode, Gassonden zur Bestimmung ihres Ertrages von Zeit zu Zeit frei ausblasen zu lassen, wird der Gebrauch von Kurven vorgeschlagen, die gestatten, an Hand von shut-in-pressure-Bestimmungen das zugehörige Gasvolumen abzulesen. Der Fehler, festgestellt an 31 Sonden, beträgt nur  $1\frac{1}{4}\%$ . **Krajci.**

**S. W. Meals:** Protect, not plug, old gas wells. (Oil and Gas J. 27. Nr. 38. 31, 136. Tulsa, Okla., 1929.)

Überflüssiges Gas wird durch alte Sonden in Gassande zurückgepreßt. An einer Stelle wurden 226 000 000 m<sup>3</sup> aufgespeichert. 6 180 000 m<sup>3</sup> waren nötig, um den Lagerstättendruck um 1 Pfund (0,07 at) zu heben, bei der Ent-

nahme dieser Menge sank der Druck um den gleichen Betrag. Zu Beginn der Speicherung betrug der Lagerstättendruck 1,83 at, zu Ende ungefähr 4,92 at. An vielen anderen Stellen wurden ähnliche Speicherungen vorgenommen. Meßinstrumente und Meßweisen für Gas werden besprochen. **Krejci.**

**Core studies and well spacing.** (Oil Field Engin. 5. Nr. 4. 16. Philadelphia 1929.)

Bohrkerne geben nur ein angenähertes Bild des tatsächlichen Ölgehaltes des Gesteins in der Lagerstätte. — Der beste Sondenabstand ist der, der den höchsten Reinertrag per Flächeneinheit gibt. **Krejci.**

**H. P. Porter:** Oil recovery by natural methods. (Oil and Gas J. 28. Nr. 13. 39, 75. Tulsa, Okla., 1929.)

Leichtverständliche Übersicht über die Faktoren, welche den natürlichen Fluß von Sonden bedingen. **Krejci.**

**B. Mills:** Ventura well action questions economics of pinching. (Oil Weekly. 53. Nr. 2. 19, 20. Houston, Texas, 1929.)

Sonden, die gesperrt worden waren, gaben beim Wiedereröffnen auf die Dauer meist keine wesentlich höhere Produktion, als wenn sie während der Zeit der Sperrungen produziert hätten (Diagramme). **Krejci.**

**Campodónico, C. T.:** Erhaltung der Brunnen in einem regelmäßigen und dauernden Eruptionszustand. (Int. Z. Bohrtechnik. 37. Nr. 13. 129—133. Wien 1929.)

**E. N. van Duzee:** Effects of choking Hendricks wells. (Oil and Gas J. 27. Nr. 46. 48, 129—130. Tulsa, Okla., 1929.)

Um die Erfolge von Drosselung zu beurteilen, muß das Feld in einen Nord- und Südteil, und beide weiter, unterteilt werden. Zu Beginn der Entwicklung von Hendricks Pool machte sich Wasser bemerkbar, das als von oben durch schlechte Sperrungen gekommen angesehen wurde; Verf. bezweifelt die Möglichkeit, da der Druck in einer gedrosselten Sonde größer ist als in irgend einem höheren Wassersand [in dieser Allgemeinheit unrichtig; selten sind die Druckverhältnisse so einfach, Ref.]. Das Wasser zeigte sich zuerst am Südeinde. Trotzdem geben jetzt dort eine große Zahl von Sonden unter Drosselung pipe-line-Öl, die auch jetzt, wenn geöffnet, Wasser geben würden. Beim Altern der Sonde nimmt der Druck am Rohrkopf ab. Tubing kann den Druck wieder steigern — in einem Fall von 7 auf 56 at; dadurch geht der Wassergehalt zurück. Manche Sonden zeigen keine direkte Resultate bei Drosselung. Solche Sonden sind meist beeinflusst von Nachbarsonden, die weniger stark gedrosselt wurden. Offsets beeinflussen wohl meist, der Einfluß ist aber selten unzweifelhaft nachweisbar. Gas ist unzweifelhaft der bedeutendste Faktor, um den Druck aufrecht zu erhalten, der seinerseits wieder das Wasser zurückhält. **Krejci.**

**W. P. Hasemann:** A theorie of proper spacing of wells. (Oil and Gas J. 28. Nr. 20. 166. Tulsa, Okla., 1929.)

Eine Vermehrung der Sondenzahl per Flächeneinheit gibt zwar eine Vermehrung der Ausbeute aus dieser Fläche, doch steigt letztere nicht im selben Verhältnis mit der Sondenzahl; da aber die Ausgaben im selben Verhältnis wie die Sondenzahl steigen, gibt es eine ökonomische Grenze für die Sonden-dichte [woraus hervorgeht, daß die Produktion per Flächeneinheit nicht als wirtschaftlicher Faktor eingesetzt werden kann; als solcher ist die Produktion per Sonde zu nehmen, Ref.]. Verf. gibt eine Formel, welche gute Übereinstimmung mit den Daten zweier Ölfelder zeigt. [Die Formel ist, wenigstens im Druck, unklar. Für Sandlagerstätten, wie die rumänischen, ist ein konstantes Verhältnis überhaupt nicht vorhanden. Ref.] **Krejci.**

**R. van A. Mills:** Important improvement in gas lift. (Oil and Gas J. 27. Nr. 42. 47, 93. Tulsa, Okla., 1929.)

Methode, um Gaslift in kurzer Zeit (40—75 Minuten) und bei geringen Drucken (maximal 21—32 at.) in Fluß zu bringen. Hierzu wird durch eine Hochdruckkolpumpe zunächst Öl mit dem Gas eingepumpt. Gasdruck und Gas—Öl-Verhältnis werden ständig erhöht, bis das Öl schließlich ganz abgesperrt ist. Bei diesem Verfahren wird das im Steigrohr befindliche Öl zunächst durch das Gewicht des zugepumpten Öls gehoben, dann vom Öl—Gas-Gemisch verdrängt. **Krejci.**

**A. B. Morris:** Condensation effect in Gas—Oil-Ratio. (Oil and Gas J. 28. Nr. 21. 101, 202. Tulsa, Okla. 1929.)

3 Gallons Gasolin, die aus 1000 Kubikfuß eines Gases gewonnen wurden, nahmen in gasförmigem Zustand viel weniger Raum per Gallone ein, als 1 Gallone, die aus 1000 Kubikfuß einer anderen Gasprobe gewonnen wurde. Korrektionskurven. Notwendigkeit der Korrektur bei den gebräuchlichen Bestimmungen der Gas—Oil-Ratio in Gas-Lift. **Krejci.**

Gas—Oil ratio and its control. (Oil Field Engin. 5. Nr. 4. 19—20. Philadelphie 1929.)

Oft macht sich das Schließen einer Sonde von hohem Gas—Öl-Verhältnis durch verstärkten Fluß besser gelegener Sonden bezahlt. Eine pumpende Sonde hatte bei einem Stand der tubing oberhalb der höchsten Perforationen der casing ein Gas—Öl-Verhältnis von 3000 Kubikfuß per barrel [534 m<sup>3</sup> Gas per 1 m<sup>3</sup> Öl]. Die tubing wurde 300 Fuß [91 m] tiefer geführt und Gaslift begonnen; das Verhältnis fiel auf 650 Kubikfuß per barrel [116 m<sup>3</sup>]. **Krejci.**

**H. N. Marsh and B. H. Robinson:** Means of Controlling Gas—Oil Ratio. (Oil Weekly. 52. Nr. 11. 21—24, 32. Houston, Texas, 1929.)

Produktionskolonne tief ansetzen spart Gas ohne Produktionsverlust. Das beste Gas—Öl-Verhältnis ist für verschiedene Sonden — und bei derselben

Sonde für verschiedene Zeiten — verschieden. Bei Gaslift wird durch periodische Förderung bei manchen Sonden die Produktion gegenüber stetiger Förderung erhöht, bei anderen erniedrigt, bei anderen bleibt sie gleich. Bei tiefer tubing kann ein negatives Gas—Öl-Verhältnis vorkommen: mehr Öl wird zugepumpt als ausströmt. Dies ist eine Art von Druckerneuerung (repressuring). Das Gas strömt von der Sonde in den oberen Teil des Ölsandes aus, Öl und Gas tritt nahe der Sohle ein.

**Krejol.**

**F. Reeves:** The Carbon-Ratio Theorie in the light of Hilt's Law. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 8. 795—823. 1928.)

Die Thesen der Carbon-Ratio-Theorie sind:

1. Die Hauptfaktoren der Kohlenumwandlung sind Druck und Hitze, entstanden durch horizontalen Schub.
2. Mit der Abnahme der flüchtigen Bestandteile der Kohle zeigen Öle eine Zunahme an leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen.
3. Wo die Kohlen 65 % fixen Kohlenstoff enthalten, kommen in den Kohlenschichten und darunter nur mehr Gase (keine Öle) vor; wo der Gehalt an fixem Kohlenstoff noch höher ist, fehlen auch die Gase.

Die Kohlen nehmen mit der Tiefe an fixem Kohlenstoff zu, und zwar in tektonisch beanspruchten wie unbeanspruchten Gebieten, und zwar stärker als irgendwo in horizontaler Richtung. Verf. schließt:

1. Druck und Hitze, welche die Umwandlung bedingen, sind durch die Tiefe bedingt.
2. Es liegt kein klarer Beweis vor, daß beginnende Sedimentumwandlung (z. B. Verfestigung) die Ausdehnung der bekannten Öl- und Gasfelder bestimmt. Die Carbon-Ratio gibt daher keinen Aufschluß über die Ölhöffigkeit eines Gebietes.

Nur in einer Region (Illinois) hat man die Carbon-Ratios auf eine Schicht reduziert. In den übrigen Fällen stützen sie sich auf Kohlen, die über 600 bis 900 m verteilt sind; wären diese Werte auf ein Flöz reduziert (Tiefenunterschiede), so würden manche Isocarbenkärtchen einen Abfall zeigen, wo sie heute eine Zunahme angeben. Die Carbon-Ratio gibt nicht den Umwandlungsgrad der Ölsande an. Nur wenn das Öl in einer Schicht in konstantem Abstand von der Kohle aufträte, wäre die Carbon-Ratio verwendbar. Profil Abb. 5 zeigt, daß zwischen den Ölvorkommen der Appalachen und dem Verlauf der Isocarben kein sicherer Zusammenhang besteht. Die Carbon-Ratio-Theorie behauptet, daß in Gegenden, wo die Carbon-Ratio 70 % übersteigt, keine nutzbaren Öllagerstätten mehr vorkommen. Rechnet man aber für die Appalachen- und Midcontinent-Felder die Carbon-Ratio auf die Tiefe der (bis mehr als 1300 m unter den Kohlen liegenden) Öllagerstätten um, so erhält man Carbon-Ratios von 70—80 %.

**Krejol.**

Lilley, E. R.: Definition of waste and conservation. (Oil and Gas J. 27. Nr. 46. 50, 200—206, 218. Tulsa, Okla., 1929.)

**Nell Williams:** Sour Lake Cave-in arouses curiosity. (Oil and Gas J. 28. Nr. 22. 29, 146. Tulsa, 1929.)

Über dem Sour Lake Field sank innerhalb 3 Stunden ein Gebiet mit einem Durchmesser von 180—240 m zu einer Tiefe von 23—27 m ein. Es wird vermutet, daß alte Sonden dem Wasser einen Zutritt durch den cap rock zum Salz verschufen und Lösungserscheinungen die Ursache sind. Ölentzug soll die Ursache des Sinkens der Halbinsel Gaillard, San Jacinto Bay, gewesen sein. Schwefelgewinnung verursachte eine Senkung am Sulphur dome, Calcasieu Parish, Louisiana.

**Krejci.**

**J. Versluys:** An investigation of the problem of the estimation of gas reserves. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 11. 1095—1106.)

Formeln für die Schätzung von Gasreserven und die Druckzunahme mit der Tiefe.

**Krejci.**

## 2. Entstehung.

**P. Krosch:** Die Entstehung des Erdöls, verwandter Kohlenwasserstoffe und gewisser Kohlenvorkommen. (Petroleum. 25. Nr. 45. 1491—1494. Wien 1929.)

Vortrag in Pretoria. „Mineralische“ Entstehung statt „anorganische“ Entstehung, da die Kohlenwasserstoffe ja stets „organische“ Verbindungen seien. Kohlenabstammung für Holland und Dobrilugk vermutet [im letzteren Fall Teerbildung durch Verkohlung, wie auch von Mittelamerika bekannt; ohne Bezug zu den wirklichen Öllagerstätten. Kohlenabstammung ist doch längst gründlich widerlegt! Ref.]. Faulschlamm bei Rüdersdorf liefert brennbare Gase und „Öl“. Nicht alle Öllagerstätten haben Zusammenhang mit Salzvorkommen. Für reiche Sonden wird angenommen, daß sie in der Nähe von Hauptzufuhrspalten stehen. [Ref. vertritt selbst Spaltenmigration, aber das ist doch in Komplexen von Sand und Mergel ein äußerst langsamer Vorgang! Darum unterscheiden sich ja die Lagerstätten in klüftigen Kalken so sehr von den Sand—Sandsteinlagerstätten.] Die Kohle von Witwatersrand zeigt keine organische Struktur. Sie ist vermutlich ein Oxydationsprodukt von Kohlenwasserstoffen. Die Kohle verdrängt Quarz und zeigt Schrumpfungsrisse. Die Kohle ist mit Schwefelkies und Gold vergesellschaftet, letztere oft ringförmig um die Kohle abgelagert: Reduktion durch C. Kohlenwasserstoffaustritte sind in den Randgruben häufig. Die Kohle dürfte in enger Verbindung mit Eruptivmagmen stehen. Auf die CH-Exhalationen folgten vermutlich die FeS- und Au-haltigen Lösungen; metasomatische Umwandlung von Konglomeratteilen in Calcit dürfte hiermit in Zusammenhang stehen.

„Es gibt unendlich viele Arten der Entstehung des Erdöls“; mineralische und organische. „Die bisherige Verallgemeinerung der Entstehung des Erdöls muß fallengelassen werden.“ [Keine der bisher bekannten nutzbaren Erdöllagerstätten ist anders als organisch entstanden, wie die vorhandene Literatur zur Genüge beweist. Ref.]

**Krejci.**

**W. van Waterschoot van der Gracht:** Sind jetzt Muttergesteine künftiger Erdöllagerstätten in Bildung begriffen? (Petroleum. 25. Nr. 6. 183—191. Wien 1929.)

Beschreibung der Versuche von P. D. Trask über Destillationen rezenter Gesteine [siehe folg. Ref.]

**Krejci.**

**P. D. Trask:** Limestones as a source of oil. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 5. 556—557.)

Rezente Kalkschlamme ergaben bei trockener Destillation bis zu 2,5 Gallonen Öl per Tonne.

**Krejci.**

**Parker D. Trask:** The potential value of several recent american costal and inland deposits as future source beds of Petroleum. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 11. 1057—1068.)

Sedimente verschiedener Herkunft wurden trockener Destillation unterworfen. Ein Algensediment eines Sees in Florida ergab 28 Gallons Öl per Tonne, in allen anderen Sedimenten waren die Erträge bedeutend niedriger, maximal 3 Gallons per Tonne. Gute Muttergesteine sind heute wie in der Vergangenheit selten. Der größte Teil der rezenten Proben gab wenig oder kein Öl; nur in 4 Regionen wurden Erträge über 2 Gallons per Tonne erzielt. Fossile Sedimente ergaben auffallend ähnliche Resultate wie die entsprechenden rezenten. Das Ertragnis ist im allgemeinen um so höher, je feiner das Korn ist. 50 % der Tonproben, aber nur 8 % der Siltproben, lieferten mehr als 1 Gallone per Tonne. Nur 4 von 18 Sandproben ergaben meßbare Mengen von Öl, im Maximum 0,2 Gallons per Tonne. Andererseits ergab ein Viertel der Tonproben und fast die Hälfte der Siltproben weniger als 0,1 Gallone per Tonne [also nicht das feine Korn allein bedingt den Bitumengehalt, Ref.]. Auch Kalkschlamme ergaben hohe Erträge. Sedimente, die der Gezeitenwirkung unterworfen sind, ergaben bisher keine oder sehr geringe Erträge (Max. 0,2 Gallons/Tonne). Diese Sedimente stammten von Gray Harbor, den Gezeitenuntiefen des Südendes der San Francisco-Bay, von San Diego-Bay, Bay of Fundy und dem Orinoco-Delta. Manche waren allerdings grobe Sande, andere aber silt- bzw. tonähnlich. — Große Quantitäten von Plankton im Wasser bedingen nicht notwendig Reichtum an organischer Substanz im Sediment. Plankton wird seines geringen spezifischen Gewichtes wegen noch von Strömungen getragen, die gleichgroße Tonteilchen fallen lassen. Daraus erklärt sich die Konzentration organischer Substanz in tiefen Teilen der Channel Islands und des Lake Maracaibo; ferner die Armut der Sedimente (sandiger Silt) auf dem Schelf bei Washington (Probe 25 Meilen von der Küste am Rand des Schelfs in 100 m Tiefe: 0,1 Gallone per Tonne) infolge der Einwirkung von Stürmen. Es kann also bei gleichem physikalischem Charakter der Sedimente der Gehalt an organischer Substanz verschieden sein. Küstensedimente scheinen reicher zu sein als Sedimente in Landferne. [Diese Untersuchungen haben große Bedeutung, da in neuerer

Zeit wiederholt Ansichten geäußert wurden, daß das Öl sich in Sanden oder Gezeitsedimenten bilde, oder daß die Ölbildung überhaupt nicht Ausnahme, sondern Regel in den Sedimenten sei. Ref.] **Krejci.**

**A. Weinfeld:** Neue Theorien über die Bildung von Erdöllagerstätten in Verbindung mit der Unverwässerlichkeit derselben. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 9. 83—89 und Nr. 10. 93—96. Wien 1929.)

„Es ist festgestellt und man weiß, daß die als erdölführend anerkannten geologischen Formationen nur in jenen Regionen produktiv sind, in denen auch Steinsalz vorkommt.“ Verf. hat „den genetischen Zusammenhang zwischen Salz und Erdöl gefunden“ [wie viele andere vor ihm] und ist „gegenwärtig der Meinung, daß ein tektonischer Zusammenhang zwischen Erdöllagern und Salzvorkommen nicht besteht“. Der Bildung von Steinsalz gehe die Bildung von Calciumsulfat voraus. Dadurch würde „die Bildung der fleischigen weichen Bestandteile der in diesem Mutterwasser der salzigen Seen lebenden Tierwelt“ begünstigt, „während die Schalenbildung darunter litt“. „Darum fehlt es an Skeletten, Schalen und Fossilien“ [doch nicht in den Reservoirgesteinen! Im Mäot oder Daz Rumäniens sind äußerst fossilreiche Schichten ölführend. Den tektonischen Zusammenhang mit den Salzstöcken leugnet Verf. aber! Ref.]. Die Ölschichten wechsellagern mit Salzwasserschichten („fossiles Mutterwasser des Erdöls“). „Dislokationslinien und Antiklinalen“ haben „keinerlei genetischen Zusammenhang mit der Erdölbildung“. „Die Antiklinalen ... heben ... die Erdöllager ... in erreichbare Tiefen. Sonstige Bedeutung messe ich ihnen nicht bei.“ Verf. hält die Migration für „unmöglich, also nichtexistierend“ und muß auch „mit den auf die alten Anschauungen aufgebauten Exploitationstheorien aufräumen“. Die Lagerstättenverwässerung hält er für einen Irrglauben. „Alle gewöhnlichen Süßwasser, das Salzwasser und auch das Erdöl bezw. Gas finden sich vor Beginn eines Aufschlusses in ihrem Urzustande“ „Sie sind nicht überschwemmbar, weil sie komprimiert sind.“ „Alle Lagerstätten flüchtiger und flüssiger Stoffe ... sind primären Ursprungs.“ Die Speichergesteine werden durch den Druck der Hangendschichten komprimiert. „Durch Ausbeutung eines Erdöllagers oder einer anderen Lagerstätte, die flüssige oder flüchtige Mineralien enthält, wird die Durchlässigkeit dieser Schichten auf Null herabgesetzt.“ Und so weiter. **Krejci.**

**W. Brown:** Zur Frage der Verwässerung von Erdöllagerstätten. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 20. 206—209. Wien 1929.)

Großenteils im Sinne des oben referierten Aufsatzes. Verf. ist es ein Rätsel, wohin das Erdöl bei Verwässerungen verdrängt wird. Auch er nimmt Reduktion des Porenvolumens unter dem Einfluß des Druckes der Hangendschichten an. Nur nach starken Eruptionen ist eine Verwässerung möglich, und Verf. schlägt dagegen die üblichen Maßnahmen vor. [In vielen Fällen ist künstliche Verwässerung durch Sonden zweifellos nachweisbar. Ref.]

**Krejci.**

**L. E. Flores:** Teorias y experimentos sobre el origen del petroleo. (Anales del Inst. Geol. de Mexico. T. III. 1929. 69—84)

Eine referierende Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten über die Entstehung des Erdöls, ohne Literaturangaben. **Hummel.**

**G. D. Hanna:** An early reference. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 5. 555—556.)

EHRENBERG hat 1839 unter dem Titel „Über die Dysodil genannte Mineralspezies als ein Produkt aus Infusorienschalen“ als erster eine Beziehung zwischen Diatomeen- und Bitumengehalt gesucht. **Krejci.**

**Ch. L. Baker:** Possible distillation of oil from organic sediments. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 10. 995—1003.)

Im Anacacho-Kalk kommt Asphalt in Menge vor, begleitet von Intrusivgesteinen. Der Asphalt kommt vermutlich aus tieferliegenden bitumenreichen schwarzen Schiefen. Die Intrusionen sind gleichalt oder jünger als die Muttergesteine und das Reservoirgestein. — Es wird vermutet, daß die Kohlenwasserstoffe, die gelegentlich im Magma beobachtet wurden, ebenfalls organischen Ursprungs sind und dem Mangel an Sauerstoff ihre Erhaltung verdanken. **Krejci.**

**A. v. Weinberg:** Natürliches und künstliches Petroleum. (Petroleum. 25. Nr. 5. 147—151. Wien 1929.)

Allgemein Bekanntes und viel Hypothetisches über Öl- und Gasvorkommen, Salzwasser, Lagerstättendruck etc. Erdöl besitzt überall eine im wesentlichen gleiche Zusammensetzung [I Ref.]. Wenn man die Lagerung der großen appalachischen Kohlenvorkommen mit der völlig gleich verlaufenden Lagerung der tief darunter liegenden Ölhorizonte vergleicht, kommt man zur Annahme, daß letztere völlig in Erdöl verwandelte Kohlenflöze sind [II Ref.]. Die künstliche Umwandlung von Kohle in Öl liefert die experimentellen Grundlagen für die Theorie der Entstehung des Erdöls aus Kohlenlagern. [Vermutlich liefert also die künstliche Herstellung von Harnsäure und Alkohol den Beweis, daß in unseren Körpern bezw. in den Mostfässern Karbid zersetzt wird. Ist es heute wirklich noch nötig, die Kohlenabstammungstheorie zu diskutieren? Ref.] **Krejci.**

**H. v. Bandat:** Über die Genese von Helium in Erdgasen. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 3. 17—20. Wien 1929.)

Nutzbare He-führende Erdgase finden sich nur in paläozoischen und altmesozoischen Schichten.

Tiefseetone haben hohen He-Gehalt; von solchen fossilen Tonen könnte der He-Gehalt der Erdgase stammen. N-Gehalt bedingt nicht He-Gehalt; das Zusammenvorkommen von N und He dürfte durch Radioaktivität ver-

ursacht sein. Die Begleitgase lösen das He aus dem Muttergestein. Bei der hohen Diffusionsfähigkeit von He ist gute Abdichtung und Fehlen stärkerer tektonischer Störungen Vorbedingung für die Bildung einer He-Lagerstätte.

**Krejci.**

### 3. Geophysikalische Untersuchung.

Über die Anwendbarkeit geophysikalischer Methoden. (Petroleum. 25. Nr. 37. 1234—1235. Wien 1929.)

**H. Hunkel:** Zur Streitfrage der direkten Auffindung von Erdöllagerstätten mit Hilfe elektrischer Verfahren. (Petroleum. 25. Nr. 10. 293—308. Wien 1929.)

Mit Antwort von N. GELLA, Rückantwort des Verf.'s und nochmaliger Antwort von GELLA. [Ref. erscheinen weder die theoretischen Ausführungen noch angebliche praktische Erfolge — solche hat auch die Wünschelrute — für ein objektives Urteil ausreichend. Nach eigenen Erfahrungen bezweifelt Ref. — subjektives Urteil —, daß mit elektrischen Methoden etwas anderes als gute Leiter, und diese in verhältnismäßig geringen Tiefen, eindeutig feststellbar sind.]

**Krejci.**

**W. Davis:** Home of „Gator“ and Water Lily opened for oil by science. (Oil Weekly. 52. Nr. 7. 69—76. Houston, Texas 1929.)

Bilderreicher Artikel über seismische Methoden in Louisiana; See- und Sumpfgebiet.

**Krejci.**

**M. C. Malamphy:** The seismograph in the Gulf Coast. (Oil Weekly. 52. Nr. 5. 31—34. Tulsa, Okla., 1929.)

1923 brachte MINTROP die ersten Feldseismographen nach Amerika und fand einige Salzdome. Erst 1927 aber wurde die Feststellung tiefliegender Salzdome erwogen. Kurze Beschreibung der Arbeitsweise. [Offensichtlich kennt der Autor die Methoden Ambronn—Salfeld noch nicht. Ref.]

**Krejci.**

**L. Spraragen:** Magnetometer survey of Louisiana. (Oil and Gas J. 27. Nr. 46. 103, 110. Tulsa, Okla., 1929.)

Kärtchen und Profile der magnetischen Vertikalintensität. [Kein klarer Zusammenhang mit den Ölfeldern, jedenfalls nicht geeignet zur Voraussage. Ref.]

**Krejci.**

**L. Spraragen:** Magnetometer study of state of Texas. (Oil and Gas J. 27. Nr. 31. 25, 74—75. Tulsa, Okla., 1928.)

Karten der magnetischen Vertikalintensität in Texas, unkorrigiert und mit Regionalkorrektur. Aufzählung der magnetometrischen Hochs und Tiefs.

**Krejci.**

**M. K. Hubbert** and **F. A. Melton**: Gravity anomalies and petroleum exploration. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 9. 889 bis 899. 1928.)

In Ebenen oder bei schwachem Relief sind die „Freiluft-Werte“ (Reduktion auf den Meeresspiegel) die einfachsten und vorteilhaftesten. Bei starkem Relief sind die rein topographische Reduktion (Reduktion auf den Meeresspiegel + Korrektur für die geringere Dichte des Meerwassers) oder die Bouguer-Reduktion zu verwenden.

**Krejci.**

**R. Herrmann**: Die Erdtemperaturen in hannoverschen Ölfeldern. Ein Beitrag zur Erdölgeologie. (22. Jahresbericht d. Niedersächs. Geol. Vereins. Hannover 1929. 67—70.)

Im Ölfeld von Oberg hat die geothermische Tiefenstufe nur etwa die Hälfte des für Europa normalen Wertes. Auch in einigen anderen mit Öllagerstätten verbundenen Salzstöcken sind abnorm hohe Gesteinstemperaturen beobachtet worden. Bei Nienhagen scheint jedoch die Abweichung von der normalen Tiefenstufe nicht beträchtlich zu sein. Da es Salzstücke mit normalen Temperaturen gibt (z. B. Sperenberg), muß die Temperaturerhöhung durch das Erdöl bedingt sein, und zwar ist es im wesentlichen nicht die Oxydation, sondern die Polymerisation und sonstige molekulare Umlagerung des Öls, welche die Temperatursteigerung hervorruft.

**Hummel.**

Geophysical field methods discussed by engineers and geologists. (Oil Field Engin. 5. Nr. 1. 30, 31, 51. Philadelphia 1929.)

Geothermische Tiefenstufen [in Meter per Grad C] in:

Ardmore-Distrikt . . . . .	56—83 m
Seminole . . . . .	28 m

Die Tiefenstufe ist manchmal auch in verschiedenen Teilen desselben Distrikts, ferner an Scheitel und Flanken verschieden. [Texas und Rumänien haben normale oder übernormale Tiefenstufen in den Ölfeldern. In Pechelbronn zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Ölführung und Variation der Tiefenstufe. Unternormale Tiefenstufen sind also nicht Regel in Ölfeldern. Ref.]

**Krejci.**

Determination of geothermical gradients on oil structures. (Oil and Gas J. 28. Nr. 26. 105—106. Tulsa, Okla., 1929.)

Oklahoma: In 13 Feldern wurden 92 Sonden gemessen. In 11 Feldern zeigte sich ein Zusammenhang der Tiefenstufe mit der Struktur [im amerikanischen Sinne = Antiklinen etc.]. Von den beiden anderen Feldern waren in einem nur Daten von 2 Sonden erhältlich, im anderen sind die Daten der Geschichte des Feldes wegen anfechtbar. Die Geoisothermenflächen verflachen im großen wie die Formationen. Die Tiefenstufen variieren von 20 m (Glenn Pool) bis 82 m (Healdton) per Grad Celsius. In Haverhill, Kans., und Glenn Pool, Okla., waren die Temperaturen innerhalb der produktiven Zone in den entsprechenden Tiefen größer als außerhalb derselben.

Texas: In wasserführenden Schichten ist die Tiefenstufe auf Antiklinen und Domen klein im Vergleich zur Tiefenstufe am Rande dieser Strukturen und im Gebiete abseits von ihnen. „Die Beziehung zwischen normaler Temperaturzunahme und Struktur ist besonders bemerkenswert in Salzdomen und Antiklinen mit viel Untergrundwasser. Abnormale Strukturen ohne Wasser wie z. B. die seichtliegenden Schichten in Big Lake, Reagan County, und Lytton Springs, Bastrop County, zeigen keine abnorme Temperaturzunahme mit der Tiefe.“ Temperaturmessungen an Salzdomen ergaben folgendes:

1. In gleicher Tiefe unter der Oberfläche sind die Temperaturen am Scheitel höher als auf den Flanken.

2. Die Tiefenstufe ist am Scheitel kleiner als auf den Flanken.

3. Diese Differenzen finden sich nicht nur nahe am Salz, sondern auch fern davon, so nahe der Oberfläche, als Messungen möglich sind, d. i. bei Tiefen von 30—76 m.

4. Über dem Salzspiegel liegen die Isothermenflächen horizontal und biegen über den Rändern des Salzstockes zur Tiefe ab.

Die Beziehungen zwischen Tiefenstufe und Struktur sind klar. In wasserführenden Strukturen ist die Tiefenstufe auf den Scheiteln abnormal klein und am kleinsten in den Sonden der Scheitelregion, am größten in den Synklinen. Man vermutet, daß die aufgebogenen Wasserschichten durch Zirkulation die Temperatur der tiefen Schichtteile in den Scheitel hochbringen.

Santa Fe Springs: 14 Sonden gemessen.

Die Beziehungen zwischen Tiefe und Temperatur sind irregulär, z. T. wegen künstlicher Beeinflussung (Produktion etc.), z. T. anscheinend wegen natürlicher Gesteinsverhältnisse. Die Temperaturen in geringer Tiefe variieren stark, 18,8° bis 23,8° C bei 30,5 m Tiefe. Niedere bzw. hohe Temperaturen sind charakteristisch für bestimmte Teile des Feldes. Das scheint auf einen Einfluß zirkulierender Grundwässer oder dgl. zu deuten. Die Isothermenfläche von 100° F [= 37,78° C] ist unregelmäßig gestaltet; gleicht man die Unregelmäßigkeiten aus, so erhält man eine mit der Struktur teilweise übereinstimmende Form. Zwischen 30,5 und 610 m schwankt die Tiefenstufe von 26 bis 31 m per 1° C. Die Schwankungen sind irregulär und zeigen keine Abhängigkeit von der Struktur. Im allgemeinen nimmt die Größe der Tiefenstufe gegen den Scheitel hin eher zu als ab. Die Tiefenstufen werden regulär, wenn man einige abnormale Temperaturen ausläßt; aber auch dann bleiben Anomalien in benachbarten Sonden; ein Zusammenhang mit der Struktur fehlt. Die abnormen Verhältnisse erklären sich aus der geringen Variation der Tiefenstufe überhaupt (wenige Fuß per Grad F), aus der Produktion (sehr enge Sondenstellung) und der Abfluß großer Quantitäten von Öl und Gas unter hohem Druck) und der Abkühlung durch Grundwasser (abnorm niedrige Temperaturen). Die Einflüsse genügten, um die normalen Beziehungen der Temperatur zu Tiefe und Struktur zu zerstören.

Long Beach: 19 Sonden untersucht.

Regulärer als Santa Fe Springs. Die normale Tiefe zur Isothermenfläche von 37,78° C beträgt 61 m, die Tiefenstufe bis zu dieser Isotherme beträgt 4,39 m per Grad C. Die durchschnittliche Tiefenstufe beträgt 29,07 m per Grad C.

Krojci.

**S. G. Cantacuzene:** Note relative à la proposition de M. le géologue JOAN ATANASIU de contrôler l'occlusion des eaux aux sondes par des mensuration thermiques. (Ann. Mines Roum. 12. Nr. 3. 115—118. Bukarest 1929.)

**Jon Atanasiu:** Réponse à M. l'ing. G. CANTACUZENE. (Ibidem. 118—120.)

J. A. ATANASIU hat vorgeschlagen, zur Feststellung des Gelingens oder Mißlingens von Wassersperungen Temperaturmessungen zu verwenden. Dagegen ist folgendes einzuwenden:

1. Die Größe der Tiefenstufe ist nicht genau bekannt. Sie müßte auf 0,1° C genau bekannt sein, um die Anwendung der Methode zu ermöglichen.

2. Die Bestimmung der Tiefenstufe für die einzelnen Tiefen darf weder mittels Interpolation noch Extrapolation erfolgen. Ein Konstantbleiben der Temperaturen in verschiedenen Höhen des Bohrloches während 24 Stunden beweist nicht, daß die Wasser gesperrt sind.

3. Die Bohrenergie erzeugt Wärme. Die Spülung kühlt ab. Rohre leiten Wärme und stören so das Gleichgewicht. Viele Sonden befinden sich auf geneigtem Terrain; dies, ferner Einfallen, Mächtigkeit, Petrographie, Wasser-Verhältnisse, Sondendistanz etc. müssen die Wärmeverteilung beeinflussen. Der Gesteinsdruck im Bohrloch erzeugt Wärme. Geringe zirkulierende Gas-mengen, crumpierende Sonden, ungesperrte Wasser in Nachbarsonden etc. verändern die Wärmeverhältnisse. Wenn aus höheren bzw. niederen Punkten einer Schicht produziert wird, wie ändert sich in den übrigen Punkten die Wärme? — Infolge dieser vielen ungelösten Fragen scheint die von J. ATANASIU vorgeschlagene Methode zur Feststellung des Gelingens von Wassersperungen ungeeignet.

Antwort von J. ATANASIU: Die Methode soll zunächst nur Daten liefern, die später auszuwerten sind. Sie ist als Ergänzung der bisherigen Kontrollmethoden gedacht, soll aber vorläufig keineswegs die Basis für irgendwelche Eingriffe geben.

**Krajci.**

#### 4. Chemische und physikalische Verhältnisse.

**W. A. Gruss:** Petroleum and its products. (McGraw-Hill Book Co., New York 1928. VIII + 377 p. Preis 4,50 Dollar. — Ref. Econ. Geol. 23. 1928. 930.)

Das Werk behandelt die Chemie des Rohöls und seiner Verarbeitungsprodukte, sowie die Technik der Verarbeitung.

**Hummel.**

Schwarz, R.: Nomenklaturen für Erdöl und Mineralölprodukte in verschiedenen Ländern. (Petroleum. 25. Nr. 40. 11—12. Wien 1929.)

Milner, H. B.: Microscope in the Petroleum Industry, etc. (Correlation of Oil-well samples and Petrographic Methods). (Journ. Roy. Micro. Soc., vol. for 1924. 29—43.)

**L. S. E. Bignell:** Sand study becoming more important. (Oil and Gas J. 28. Nr. 25. 30, 155. Tulsa, Okla., 1929.)

Zunahme von flooding, repressuring, air- und gaslift und Förderkontrolle machen detaillierte Kenntnisse der Speichergesteine erforderlich. Apparatur und Methoden für Korngröße und Porositätsbestimmungen. **Krejci.**

Milner, H. B.: Paraffin Dirt. Nature, Origin, etc. (Incl. Petrography). (Mining Mag. 32. 1925. 73—86.)

**A. F. v. Stahl:** Ozokerit, seine Stellung zum Erdöl und seine Vorkommen im Kaukasus und anderweitig. (Petroleum. 25. Nr. 11. 351—352. Wien 1929.)

Aufzählung der russischen und einiger außerrussischen Ozokeritvorkommen. **Krejci.**

Paraffin removed without interrupting production. (Oil Field Engin. 6. Nr. 2. 18. Philadelphia 1929.)

Podbielniak, W. J.: Fractional analysis of natural gas. (Oil and Gas J. 27. Nr. 52. 30, 113. Tulsa, Okla., 1929.)

**C. B. Claypool** and **W. V. Howard:** Method of examining calcareous well cuttings. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 12. 1147—1152. 1928.)

Zur Parallelisation kalkiger Gesteine genügt das allgemeine Aussehen meist nicht; chemische Analysen sind zu langwierig, zu verschieden (da keine Mittelwerte erlangt werden) und verschieden auslegbar (da die Mineralzusammensetzung nicht angegeben wird). Schwermminerale fehlen oft, oft sind sie sekundär. Quantitative mikroskopische Bestimmung von Calcit, Dolomit und Magnesit bzw. das Erkennen von Mischungen ist schwierig. Bei Auflösung in HCl wird Calcit und Dolomit nicht getrennt und ein Teil des Anhydrits geht in Lösung. Zufriedenstellend ist die Parallelisation der Leichtminerale, die mit schwereren Flüssigkeiten getrennt werden. Das Material wird zu 0,2 mm Korndurchmesser zerstoßen, 2 cm<sup>3</sup> davon mit 10 cm<sup>3</sup> Thouletscher Lösung zentrifugiert, Schweb und Satz weiterbehandelt. — Bromoform ist weniger praktisch, weil seine Verdünnungsmittel rasch verdunsten. Eine Vergleichstabelle zeigt die Brauchbarkeit der Methode sowohl an der Übereinstimmung mit chemischen Analysen (nur der Rückstand fällt zu groß aus wegen der unvollständigen Zerkleinerung) als auch an der Verschiedenheit der Zusammensetzung der behandelten Proben. **Krejci.**

**St. C. Herold:** Jamin action—what it is and how it affects production of oil and gas. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 6. 659—670.)

Über das eine Ende eines Kapillarrohres wird ein nasses Tuch gelegt, das andere an ein Vakuum angeschlossen. Das Kapillarrohr füllt sich mit alternierenden Flüssigkeits- und Gaskörpern. Sind die Teilchen im Gleich-

gewicht, so ist ihr Krümmungsradius überall gleich. Wird von einer Seite gedrückt, so beginnt an dieser Seite eine bestimmte Anzahl von Bläschen zu wandern, bei doppeltem Druck die doppelte Zahl usw. Bei Anwendung eines Vakuums expandieren die Gasblasen ebenfalls entsprechend dem Druckabfall. Jenseits der Einflußzone herrscht Ruhe — auch bei langer Versuchsdauer; innerhalb der Einflußzone sind die Krümmungsradien verschieden. Die Gasblasen setzen also dem Druck einen Widerstand entgegen. Diese Erscheinung wird „Jamin-Aktion“ genannt. — Wenn aber der Druck abnimmt, so nimmt entsprechend auch das in der Zeiteinheit durch den Querschnitt fließende Volumen ab. Flüssigkeitsführende Gesteine können als Bündel von Jamin-Röhren betrachtet werden. Da der Druckabfall geradlinig ist, kann der durch eine Sonde drainierbare Raum diagrammatisch als Kegel dargestellt werden. Werden Sonden so nahe gestellt, daß sich die Einflußsphären überschneiden, so nimmt sowohl Produktionsgeschwindigkeit als -menge ab. Für jede Sondendistanz  $> 0$  muß auf Grund der Jamin-Aktion Flüssigkeit und Gas in der Lagerstätte zurückbleiben. Totalproduktion und prozentuelle Ausbeute sind bestimmbar im Zusammenhang mit der Beeinflussung. Oben wurde das Feld als in sich im Gleichgewicht befindlich angenommen. Bei einseitigem Zustrom müssen sich diese Verhältnisse ändern. In Gebieten starken Druckes tritt Jamin-Aktion nicht auf, wohl aber stets an den Grenzen der Einflußsphäre. Werden Produktions- und Druckabfallskurven von einem Punkt aus gezeichnet, so wirkt Kapillarität, wenn die Produktionsabfallskurve unter der Druckkurve liegt, im entgegengesetzten Fall normale Verhältnisse Produktion : Druck. Bei der Verwendung logarithmischen Papiers ergibt sich im Diagramm Produktion : Zeit ein Abfall von 1 : 1 für die normalen, ein solcher von 3 : 1 für die kapillaren Verhältnisse; im Diagramm Produktion : Druck ein Abfall von 1 : 2 für die normalen, von 3 : 2 für die kapillaren Verhältnisse. **Krejci.**

**R. R. Brandenthaler, G. Wade, W. S. Morris:** Natural flow and gas lift experience. (Oil and Gas J. 27. Nr. 46. 114, 194—200. Tulsa, Okla., 1929.)

Experimente und Apparatur.

**Krejci.**

**L. C. Uren, P. P. Gregory, R. A. Hancock, G. V. Feskov:** Flow resistance of gas-oil mixture. (Oil and Gas J. 28. Nr. 20. 148—152. Tulsa, Okla., 1929.)

Dichte und Viskosität von Gas—Öl-Gemischen variieren als logarithmische Funktionen des Gas—Öl-Verhältnisses. Innerhalb des Gebietes der Gas—Öl-Gemische, die von erumpierenden oder mit Gaslift arbeitenden Sonden gewöhnlich erhalten werden, gibt eine Erhöhung des Gasgehaltes bei einem gegebenen Druck, eine Erhöhung des Druckverlustes per Längeneinheit des Ausflußrohres. Erhöhung des Druckes bei gegebenem Gas—Öl-Verhältnis oder gegebener Fließgeschwindigkeit vermindert den Druckverlust per Längeneinheit. Für jeden Komplex von Bedingungen existiert vermutlich ein optimales Gas—Öl-Verhältnis; dieses ist jedoch wahrscheinlich niedriger

als die unter heutigen Bedingungen erhaltenen Verhältnisse. Der Druckverlust  $P$  (in Pfund per Quadrat-Zoll), erhalten bei einer Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht  $S$  bei einer Bewegung durch ein Rohr mit dem Innendurchmesser  $D$  (in Zoll) und einer Länge  $L$  im Fuß bei einer Geschwindigkeit  $V$  im Fuß per Sekunde, bei einer Viskosität  $Z$  und einer Reibung  $f$  (die eine logarithmische Funktion des Ausdrucks  $\frac{DVS}{Z}$  ist) ist:

$$P = \frac{0,323 f LSV^2}{D}$$

Wenn  $f$  angenommen wird zu  $0,00207 \frac{Z}{DVS}$ , dann geht obige Formel in die Formel von Poiseuille

$$P = \frac{0,000\ 668\ ZLV}{D^3}$$

über.

**Krejci.**

**R. C. Beckstrom:** Properties of producing oil sand. (Oil and Gas J. 28. Nr. 20. 70, 328. Tulsa, Okla., 1929.)

Sand (Korngröße; alle Körner gingen durch 20-mesh screen, 50 % durch 30 mesh, sehr wenig durch 40 mesh) wurde mit Öl und Wasser gesättigt (in Experiment A zuerst Wasser, dann Öl zugegeben, in B zuerst Öl). In einem Stahlzylinder sukzessive gesteigerten Drucken bis zu 237 Atm. unterworfen. Porenvolumen reduziert von 42,6 zu 27,5 %; Verdichtung des Sandes 20,8 % (hörte bei 237 Atm. praktisch auf); mehr Wasser als Öl wurde abgegeben. Feinsand gab unter Bedingung A viel Öl und wenig Wasser bei 5 Atm., Verdichtung 13,75 %. Kapillare Poren waren im Feinsand häufiger, daher Zurückhalten des Wassers. Shale gab bei hohem Druck 99 % des Öls und 92,7 % des Wassers ab. Flooding-Experimente in Sandsteinen.

**Krejci.**

Study limestones and dolomites as petroleum reservoir rock. (Oil and Gas J. 28. Nr. 27. 76. Tulsa, Okla., 1929.)

Untersuchungen des A. P. I. Feldarbeit ergab die Entstehung der Porosität mancher Kalke durch subaërische Verwitterung, in anderen Fällen scheint die Porosität auf anderen Wegen entstanden zu sein. Experimente zeigten, daß Kalk die leichteren Fraktionen des durchpassierenden Öls absorbiert, und daß die schwereren Fraktionen eine Tendenz zur Adhäsion am Kalk zeigen. Wenn daher Öl durch dickere Kalke migriert, wird es schwerer; gleichzeitig werden sich die Öffnungen, durch die es strömt, durch teerige Rückstände verstopfen. Öl in feingepulvertem Kalk wird durch Wasser ausgetrieben, selbst gegen die Schwerkraft. Flooding-Experimente mit Kalkpulver. Öl migriert in Kalk auch durch Kapillarität, wobei die schwereren Fraktionen zurückbleiben; ungefähr 70 % des im Versuch verwendeten Öls wurde vom Kalk absorbiert und konnte nicht mehr ausgewaschen werden; Verdunstung kam bei diesen Experimenten nicht in Frage, wie Parallelversuche zeigten.

**Krejci.**

**R. C. Beckström** and **F. M. van Tuyl**: Compaction as a cause of the migration of petroleum. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 11. 1049—1055.)

Experimente über den Einfluß von entstehender  $\text{CO}_2$  bei höheren Drucken. Der Apparat enthielt zutiefst ein Asbestkissen, getränkt mit Essigsäure, darüber Kalkstückchen, dann eine Mischung von  $1000 \text{ cm}^3$  pulverisierter Benton-Schiefer,  $400 \text{ cm}^3$  Wasser und  $30 \text{ cm}^3$  Oklahoma-Rohöl ( $d = 0,874$ ), endlich  $200 \text{ cm}^3$  Sand mit  $50 \text{ cm}^3$  Öl. Der Druck wurde allmählich von  $36,4$  auf  $364 \text{ Atm.}$  gesteigert; die Temperatur des Wasserbades, in dem der Apparat gehalten wurde, betrug  $45^\circ \text{ C}$ , die der gewonnenen Flüssigkeit  $28^\circ \text{ C}$ . In den ersten 15 Minuten wurden  $133 \text{ cm}^3$  Öl gewonnen, im ganzen während  $1^{\text{h}} 30^{\text{m}}$   $176,75 \text{ cm}^3$ . Aus dem unteren Teil des Schiefers waren  $90\%$ , im Mittel  $80\text{--}85\%$  des Öls gewonnen worden. — Im zweiten Versuch wurde eine Mischung von  $8,4 \text{ g}$  Benton-Schiefer ( $100 \text{ mesh} = 0,1 \text{ mm}$  Korndurchmesser),  $2,52 \text{ g}$  destilliertes Wasser,  $0,83 \text{ g}$  Texas-Rohöl ( $d = 0,815$ ) in den Zylinder eingeführt, darüber ein feines Drahtnetz, darüber  $1 \text{ Zoll}$  pulverisierter Dakota-Sandstein. Während 50 Minuten wurde der Druck auf  $7000 \text{ Atm.}$  gebracht, der Apparat  $15^{\text{h}}$  stehen gelassen, wobei der Druck auf  $5600 \text{ Atm.}$  fiel. Der Schiefer war nun sehr hart und dicht, der Sand weich und feucht von Wasser und Öl. Öl war zu  $99,2\%$ , Wasser zu  $92,4\%$  gewonnen worden. Ein ähnlich angeordneter Versuch mit Kansas-Rohöl ergab für Öl  $99\%$ , für Wasser  $92,7\%$  Abgabe. [Die Versuche müßten mit voll adsorptionsfähigen, d. h. unverfestigten Peliten unternommen werden. Ref.]

**Krejci.**

**P. G. Nutting**: Some physical problems in oil recovery. (Oil and Gas J. 28. Nr. 27. 44, 160. Tulsa, Okla., 1929.)

Der Korndurchmesser im Bradford-Sand variiert zwischen  $0,09\text{--}0,18 \text{ mm}$ . Die Sande sind dem Diagramm nach auffallend gleichkörnig. Die Porengröße im Wasser abgelagerter [gerüttelter! Ref.] Sande beträgt ungefähr  $\frac{1}{3}$  des Korndurchmessers. Im Bradford-Sand ist der Porendurchmesser im Mittel gleich dem Korndurchmesser. Der Querschnitt mancher Poren im Schliff ist so groß, daß oft  $5\text{--}10$ , manchmal  $20$  oder mehr Körner darin Platz haben. [TERZAGHI's lockere Einzelkornstruktur als Regel, Flocken- und Wabenstruktur als die erwählten Extreme. Dieser Fall wurde für Ölspeichergesteine vom Ref. wiederholt angenommen, konnte aber an den lockeren Gesteinen Rumäniens nicht nachgewiesen werden. Nun ist im Bradford-Sand, der ein harter Sandstein ist, zum erstenmal der Nachweis erbracht. Ref.] Wachsausgüsse, hergestellt durch Tränkung der Sande und Auflösung der Sandkörner in Flußsäure, zeigen, wenn geschnitten, genau das Aussehen einer Schnittes Brot. Die Poren bzw. der Sand zeigen keine gerichteten Eigenschaften (Schichtung). Die extrem großen Poren sind lediglich lokale Erscheinungen. — Sand von Tensleep, Wyoming, liegt dicht gepackt „lying much as though deposited in Water“ [dichte Einzelkornstruktur TERZAGHI's; aber auch lockere Packungen entstehen bei Ablagerung von Sand in Wasser, wie das Einrütteln bei Pfahlrammungen zeigt (TERZAGHI, Erdbaumechanik. S. 12. Ref.)].

Der Bradford-Sand ist ein harter Bausandstein. Die Körner liegen mauerwerkartig ineinandergefügt, die Hohlräume sind mit viel feinerem Material erfüllt, Kiesel oder gelegentlich Gips (mit Ausnahme der Großporen). Öl findet sich in den großen Poren, selten in den Räumen zwischen den gefügten Körnern. Die Großporen sind rund und einigermaßen glattwandig, doch äußerst gewunden.

Sandeigenschaften.

Probe	SL 109	MR 3—6	MR 13	MR 18
Korngröße . . .	0,105 mm	0,099 mm	0,090 mm	0,090 mm
Porosität . . . .	10,0 %	15,1 %	19,4 %	15,9 %
Durchlässigkeit für Wasser . .	2,6	1,9	1,2	1,1

Die Durchlässigkeiten verstehen sich als  $\text{cm}^3$  per Minute durchströmend durch einen 5 mm dicken Zylinder von 1 cm Durchmesser bei 5,98 Atm.; Division durch 553 ergibt  $\text{cm}^3/\text{sec}/\text{cm}^2$  per Megadyne,  $\text{cm}^2/\text{cm}$ . Porosität und Durchlässigkeit haben keinen Zusammenhang, wohl aber Durchlässigkeit und Korngröße. Bei flooding und im Experiment zeigte sich ein Abfall der Durchlässigkeit; experimentell wird nachgewiesen, daß Hydrierung die Füllmasse zum Schwellen bringt; alkalische Lösungen sind daher zur Füllung vorzuziehen. Zur Ausschaltung des Jamin-[Gasblasen]-Effektes sollte flood-Wasser durch ein Vakuum geleitet werden. Feldprobleme. **Krejci.**

**O. Haackl:** Chemische Unterscheidung von Erdölgasen und anderen Erdgasen. (Petroleum. 25. Nr. 5. 153—154. Wien 1929.)

Gase, welche von Erdöl stammen, enthalten Bestandteile, die eine Trennung von anderen Erdgasen gestatten. Über die Art der Bestandteile und das Verfahren wird nichts mitgeteilt. [Es kann sich wohl nur um Trennung von Erdgasen einerseits, anorganischen und Kohlegasen andererseits handeln. Kohlegase enthalten bis über 3 % höhere Homologe, Erdgase reiner Gasfelder sind gelegentlich feucht. Beides ist also kein Erdölanzeichen. Der Term Erdgas ist auf die bituminigenen Gase zu beschränken. Ref.]

**Krejci.**

**W. L. Russell:** Is geologic distillation of petroleum possible? (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 13. 1929. Nr. 1. 75—83.)

Geologische Destillation von Erdöl ist bei Fehlen enormer Gasmengen nicht möglich, außer nahe an Intrusivgesteinen. Kohlenwasserstoffe schwerer als Gasolin konnten nicht destilliert werden, weil der Lagerstättendruck (Verf.: „rockpressure“) bei den entsprechenden Tiefen den Gasdruck dieser Kohlenwasserstoffe weitaus übersteigt. Chemisch spricht die verhältnis-

mäßige Seltenheit ungesättigter Kohlenwasserstoffe gegen die Annahme von Destillation. Verf. meint, daß auch die Tatsache gegen Destillation spricht, daß die spezifische Dichte der Öle nach der Tiefe abnimmt. [In vielen rumänischen, russischen, aber auch z. B. kalifornischen Feldern ist genau das Gegenteil gesetzmäßig der Fall. Ref.] **Krejci.**

**L. P. Stockman:** Union storing oil in depleted sands. (Oil and Gas J. 28. Nr. 15. 36, 361. Tulsa, Okla., 1929.)

Versuche, erschöpfte Sande als Öllager zu benutzen, nachdem die Sande durch repressuring wieder auf Druck gebracht wurden. Einlagerung von Gas in erschöpften Sanden war erfolgreich. **Krejci.**

Fire hazard caused by sulphur oils. (Oil and Gas J. 28. Nr. 1. 41, 181. Tulsa, Okla., 1929.)

Ein Tank mit S-haltigem Öl zeigte Temperaturen von 21—27° C, während die Außentemperatur nur 7° C betrug. Beim Niederreißen eines alten Tanks begann der Bodensatz zu brennen, selbst der auf einer Schaufel verbliebene Rest; mehrere weitere Beispiele. Selbstentzündung durch Oxydation. **Krejci.**

**F. Hlobenthal:** Chemisch-petrographische Studien an nord-deutschen Bitumengesteinen verschiedenen Alters. (Chemie der Erde. 4. 1929. 343—368.)

Untersucht wurden folgende Gesteine:

1. Alluvialer Faulschlamm von der Einmündung des Kaiser-Wilhelm-Kanals in die Ostsee.
2. Diluvialer Faulschlamm von Fischerhütte am Kaiser-Wilhelm-Kanal.
3. Jungtertiärer Bitumenton aus Kiel.
4. Schwarzer Bitumenmergel aus dem Turon von Lüneburg.

Die chemischen Untersuchungen an diesen Gesteinen erstreckten sich auf Vorproben, Gewinnung und Untersuchung des Tieftemperaturteers, Elementaranalysen, Wasserdampfdestillation, Extraktion der Bitumina, Prüfung auf pflanzliche Stoffe, Bestimmung des mit alkoholischer Kalilauge extrahierbaren Gehaltes an organischen Säuren und die Untersuchung der Einwirkung von Ammoniak auf die Gesteine nach vorhergehender Behandlung mit Salpetersäure.

Die petrographischen Untersuchungen geschahen sowohl an Dünnschliffen wie auch an Körnerproben.

„Die Hauptergebnisse der Arbeit lassen sich im folgenden zusammenfassen:

I. Es konnte auf Grund chemischer und petrographischer Untersuchungen festgestellt werden, daß das Altern mariner, primär-bituminöser Sedimentgesteine mit einer Kohlenstoffanreicherung des in ihnen eingeschlossenen Bitumens verknüpft ist; daß jedoch im Gegensatz zu terrestrischen Analoga keine Wasserstoffabnahme diesen Vorgängen parallel geht.

II. Es wurde eine Extraktionsmethode ersonnen, durch die nahezu 26 % der organischen Substanz eines tertiären Bitumentons gewonnen werden konnten. Mit Hilfe dieser Methode konnten von 2 dem Tertiär und der Kreide angehörenden Bitumengesteinen geeignetere Körnerproben hergestellt werden, als es mit Hilfe der üblichen Mazerationsflüssigkeiten oder organischer Lösungsmittel möglich war; d. h. die als Bindemittel wirkenden bituminösen Massen wurden gelöst und feinkörnige Bestandteile isoliert.

III. Nur in dem alluvialen Faulschlamm konnte elementarer Schwefel nachgewiesen werden, während er schon in dem diluvialen Gestein fehlte bzw. mit dem Eisen Verbindungen eingegangen war.

IV. In einem jungtertiären Bitumenton wurde Stabilitmetabitenen nachgewiesen.<sup>11</sup> **Calsow.**

**A. Sachanon und R. Wirablanz:** Die chemische Zusammensetzung der Erdöle der U. d. S. S. R. (Petroleum. 25. Nr. 26. 867—892. Wien 1929.)

Aus Grosny wurden untersucht paraffinreiches und paraffinarmes Öl aus tiefen, sowie paraffinfreies Öl aus höheren Horizonten; unter letzteren wieder sind die tiefer gelegenen Öle leichter, die höher gelegenen schwerer, asphaltreicher [Referents Gesetz: Paraffinöle nehmen nach oben an Dichte ab, Asphaltöle zu, Paraffingehalt nimmt nach oben ab, Asphaltgehalt zu]. Methodik. 16 Analysen russischer Öle, 5 Analysen amerikanischer Öle.

Ausgesprochene Methanöle (bei denen der Gehalt an Methankohlenwasserstoffen in den einzelnen Fraktionen niemals unter 50 % sinkt) finden sich in der U. d. S. S. R. nur im Grosny-Rayon (paraffinhaltig und paraffinarm), während sie in Pennsylvanien, Oklahoma und Texas weit verbreitet sind. Die amerikanischen Methanöle enthalten wenig (1,3—2 %) Hartparaffin und erstarren daher bei ziemlich niederen Temperaturen. Die Öle von Grosny haben hohen (2½—6 %) Paraffingehalt, ebenso gewisse Methanöle aus Galizien, Rumänien und Ostindien. Die Methanöle enthalten < 1½ % Asphaltene, < 6 % Neutralharze.

Manchen Schwerölen fehlen Methankohlenwasserstoffe fast gänzlich, der Gehalt an Hartparaffin übersteigt kaum einige Permill. „Alle diese methanfreien Schweröle zeichnen sich durch vollständiges Fehlen der Benzin- und Ligroinfraktion aus, zumal ja letztere stets eine bekannte Anzahl von Methankohlenwasserstoffen enthalten.“ Der Naphtengehalt der Fraktionen nimmt bis 122—150°, manchmal auch höher, zu, dann ab. „Beischweren Ölen, bei denen es keine leichten Fraktionen bis zu 200° gibt, fehlt dieses Maximum und trifft man eine Verringerung des Prozentgehaltes an Naphthenen bei den Fraktionen von 250—300° gegenüber den Fraktionen von 200—250°.“

Rohöle mit unbedingtem und ständigem Vorwiegen von Naphthenen sind selten. In der U. d. S. S. R. gehören nur die Öle von Dossor und Makat hierher; in ihren Fraktionen überwiegen die Naphthene und erreichen 60 und mehr Prozent. Gleichzeitig damit steigt der Prozentgehalt an aro-

matischen CH. Hierher gehören die Öle von Emba, die sehr wenig Hartparaffin und Neutralharze und keine Asphaltene enthalten.

Sehr häufig trifft man Mischöle, d. i. Methan-Naphthen-Öle. In den Fraktionen von 95—200° überwiegen Naphthene. Die Schmierölfractionen haben wie bei den Naphthenölen niedriges spez. Gewicht; der allgemeine Charakter der Mischöle bleibt also — ebenso wie der der Naphthenöle — auch in der Schmierölfraction gewahrt. Hartparaffingehalt  $1\frac{1}{2}$  % und mehr. Hierher gehören Öle von Suchany und Balachany (entgegen Markovnikov).

Aromatische CH nehmen von Fraktion zu Fraktion zu, und zwar allmählich bei Methan- und Mischölen, sehr rasch bei den anderen Kategorien. In den Fraktionen von 250—300° durchschnittlich 20 % (8—35 %) aromatische CH.

Einzig dastehend ist das Öl von Mexia-Texas. Die leichten Fraktionen haben außergewöhnlich hohen Gehalt an Benzol und Toluol, der Gehalt an aromatischen CH sinkt in den höheren Fraktionen.

Ziemlich häufig sind Methan-Naphthen-aromatische Mischöle. Der Gehalt an den drei Arten von CH ist von 250—300° ungefähr gleich, in den höheren Fraktionen anscheinend noch ausgeglichener; Hartparaffin unter  $1-1\frac{1}{2}$  %; Asphaltene und Neutralharze erreichen gewöhnlich 10 %. Hierher gehören: paraffinfreies Grosny-Rohöl der tieferen Horizonte, die Leichtöle von Wosnecensk und Majkop, die Rohöle von Bibi Eibat und Huntington Beach, Cal.

Naphthen-aromatische Rohöle führen Methankohlenwasserstoffe nur in den niedrigen Fraktionen; der Gehalt an Naphthenen und aromatischen CH nimmt in den schwereren Fraktionen rasch zu. Hartparaffin steigt nicht über 0,3 %. Neutralharze erreichen oft 15—20 %. Häufig sind sehr viel Asphaltene vorhanden. Hierher gehören: paraffinfreies Grosny-Öl der oberen Horizonte, schweres Öl aus Majkop, sowie die Öle von Binagady, Kirmak, Kaluga und Hould-Texas; diese Kategorie umfaßt alle schweren Teer- und Asphaltrohöle, doch gehören auch leichtere Öle hierher.

Rohöle methano-aromatischen Charakters wurden nicht getroffen und kommen anscheinend in der Natur nicht vor. Größerer Gehalt an aromatischen Bestandteilen ist stets von größerem Gehalt an Naphthenen begleitet.

Die gewöhnliche technologische Analyse der Rohöle und ihrer Fraktionen ermöglicht keine reale Vorstellung über den Charakter des betreffenden Öls. Nur für die beiden äußersten Rohölypen können die physikalischen Eigenschaften ein richtiges Bild geben. Sehr niedrige Dichte und niedriger Brechungsindex einer beliebigen Fraktion zeigen Methancharakter, sehr hohe Dichte und hoher Brechungsindex naphtheno-aromatischen Charakter an.

Die typischen Rohöle paraffinartigen Ursprungs sind Methanöle, die typischen Öle asphalto-teerigen Ursprungs naphtheno-aromatisch.

Die Rohöle gemischtartigen Charakters sind entweder Methano-Naphthen-Öle, oder methan-naphthen-aromatische Öle, in ersteren ist der Methancharakter wesentlich deutlicher als in letzteren.

Chemische Zusammensetzung der Benzine und Kerosine der U. d. S. S. R.

Charakteristik der aromatischen und Naphthen-Kohlenwasserstoffe in den russischen Benzinen und Kerosinen.

**Krejel.**

**P. G. Nutting:** Some geological consequences of the selective adsorption of water and hydrocarbons by silica and silicates. (Econ. Geol. 23. 1928. Nr. 7. 773—777.)

Gut getrocknete  $\text{SiO}_2$ - oder Silikat-Filter von genügender Dicke filtern Petroleum wasserhell, nasse nur zu gelb, kreß oder rot gesinterte fast gar nicht. Erhitzung treibt H und OH-Radikale aus. Kaolinit ( $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ ) filtert nicht, weil es keine terminale OH-Gruppe hat. Montmorillonit und Bentonit filtert schwach, weil nur ein Teil ihres OH terminal ist. Glaukonit, Serpentin und wasserhaltige Glimmer geben gute Filter, nachdem ihre terminalen OK, ONa und  $\text{O}_2\text{Mg}$ -Radikale durch Säurebehandlung in OH überführt wurden. Es ist nun möglich, die Filterfähigkeit aus der Formel zu erkennen. Ein feuchtes Filter adsorbiert nur Radikale, die stärker als das H- bzw. OH-Radikal sind. Reiner Quarz-Ölsand hielt nach Waschen mit Benzin und  $\text{CCl}_4$  eine Ölhaut von  $0,8\ \mu$ . Beim Filtern eines Asphaltöls durch reinen Sand wurden unabwaschbare Ölhäute von  $0,3$ — $0,6\ \mu$  erhalten. Eine Base kann von einem Säureradikal nur durch eine stärkere Base vertrieben werden. Auf diese Weise wird Öl durch Soda vertrieben. Die Alkyl- und Acyl-Radikale sind teils schwächer, teils stärker als H bzw. OH. Wasser kann farblose Paraffine und Olefine zum größten Teil austreiben, aber für eine Teerhaut ist Soda nötig. Die Teerhaut bestimmt aber die adsorptiven Eigenschaften, so daß die hydrophilen  $\text{SiO}_2$ - oder Silikat Körner sich hydrophob verhalten, wenn von Teerhaut ummantelt. Erdöl dringt in einen nassen Sand ein, in dem zunächst die starken Radikale das Wasser von den Sandoberflächen verdrängen, wodurch der adsorptive Charakter des Sandes umgekehrt wird. Das ideale Öl für Schwimmaufbereitung darf nur wenig schwächer als OH sein. Trinidad-Asphalt enthält einformig 35,5 %  $\text{SiO}_2$  in der Form von tonigen Substanzen und 10 % Hydratwasser. Ein Asphaltöl, das bei seiner Wanderung nassen Ton antraf, mußte an diesen die stark basischen Teere verlieren, die dann Ton und Wasser in gesetzmäßigem Verhältnis einschließen mußten. Selektive Adsorption dürfte für viele Veränderungen verantwortlich sein, die man hypothetisch bakterieller Zersetzung zuschreibt.

**Krejol.**

**W. G. Woolnough:** Carbon ratios as an index of oil and gas. (Econ. Geol. 23. 1928. Nr. 7. 809—810.)

Weist auf einen Aufsatz von A. WADE hin („Petroleum: Report on investigations made in New South Wales“, veröffentlicht als Parliament. Pap. of the Commonwealth of Australia 1925), aus welchem hervorgeht, daß das Kohlenstoffverhältnis weitgehend von der ursprünglichen Natur der Kohlen, nicht nur von der tektonischen Beanspruchung oder von der Mächtigkeit der Überlagerung abhängig ist. Dies ist von Bedeutung für die Beurteilung der Theorie von D. WHITE über den Zusammenhang zwischen dem Kohlenstoffverhältnis und der Verbreitung von Öl und Gas.

**Hummel.**

Normenentwurf des österreichischen Normenausschusses für Öle und Fette. (Petroleum. 25. Nr. 30. 1043—1050. Wien 1929.)

Weiß, G.: Revision der Normen für die italienische Mineralölindustrie. (Petroleum. 25. Nr. 46. 1538—1559. Wien 1929.)

Normenentwurf des österreichischen Normenausschusses für Öle und Fette. (Petroleum. 25. Nr. 46. 1539—1540. Wien 1929.)

Ein neuer österreichischer Normalblattentwurf für Naturasphalte und Erdölasphalte. (Petroleum. 25. Nr. 13. 404—410. Wien 1929.)

„Naturasphalte sind natürlich vorkommende in Schwefelkohlenstoff  $\pm$  lösliche amorphe schwarze Produkte, mit mehr oder weniger anorganischen Anteilen durchdrungen, in ihren festen Formen schmelzbar, bestehend aus nicht aromatischen gesättigten und ungesättigten CH meist unbekannter Natur und deren O- und S-Verbindungen. Hinsichtlich des Grades der Löslichkeit unterscheidet man bei den Naturasphalten Maltene, Asphaltene und Karbene...“

Erdölasphalte werden durch schonende Destillation aus asphaltreichen Ölen gewonnen.

Unter den Naturasphalten werden unterschieden: 1. Asphaltte oder Erdpeche (u. a. Bermudez, Maracaibo, Trinidad). 2. Asphaltite oder Glanzpeche (Albertit, Gilsonit, Grahamit, Wurtzilit, Uintait etc.). 3. Asphaltgesteine: a) Asphaltkalk (Brazza, Lobsann, Val de Travers, Vorwohle u. a.); b) Asphalt-sande [und Asphaltmergel. Ref.] (Matitza [vorwiegend Asphaltmergel. Ref.], Pechelbronn etc.).

**Krejci.**

#### 5. Auftreten des Erdöles im allgemeinen.

**Redepenning:** Aufgaben und Ziele der Erdölgewinnung in Nordwestdeutschland. (22. Jb. d. Niedersächs. Geol. Vereins. Hannover 1929. 1—29.)

Nach einem kurzen Hinweis auf die Möglichkeit, Erdöllagerstätten durch etwa vorhandene Anzeichen an der Erdoberfläche oder auf Grund geologischer Erwägungen festzustellen, wird näher auf die Tatsache eingegangen, daß in Erdölgebieten eine verhältnismäßig kleine geothermische Tiefenstufe vorliegt. Daher wird vorgeschlagen, zur Aufsuchung einer Erdöllagerstätte nicht gleich mit einer Tiefbohrung vorzugehen, sondern vorher in einer größeren Anzahl von Flachbohrungen, die planmäßig über das zu untersuchende Gebiet verteilt sein müssen, Temperaturmessungen vorzunehmen und erst bei Feststellung einer ungewöhnlich kleinen geothermischen Tiefenstufe an derjenigen Stelle eine Tiefbohrung anzusetzen, an der die kleinste Tiefenstufe festgestellt worden ist. Zum Schluß wird noch eingehend dargelegt, wie man das Verfahren in Nordhannover anzuwenden hat, wo die Erdöllagerstätten an die Nachbarschaft von Salzhorsten gebunden sind.

**Hummel.**

**W. Kauenhewen:** Über den Zusammenhang zwischen Erdöl- und Salzstockbildung in Nordwestdeutschland. (22. Jb. d. Niedersächs. Geol. Vereins. Hannover 1929. 49—66.)

Ein direkter Zusammenhang zwischen dem Aufsteigen der Salzstöcke und dem Entstehen des Erdöls ist nicht vorhanden; das Aufsteigen der Salzstöcke bewirkte vielmehr nur die Anreicherung des Erdöls zu bauwürdigen Lagerstätten. Das Öl stammt im wesentlichen aus einer flächenhaft über einen Teil Norddeutschlands verbreiteten Erdölfazies, die an der Wende von Jura und Kreide entstanden ist. Es kann daher mit der Erschließung weiterer Erdöllagerstätten durch Abbohren der norddeutschen Salzstöcke gerechnet werden. Ein wertvolles Hilfsmittel für die Ölschürfarbeiten kann die Untersuchung der norddeutschen Solquellen abgeben.

**Hummel.**

Fordham, W. H.: Metode pentru identificarea zacamintelor de petrol. [Methoden zur Feststellung von Erdöllagerstätten.] (Miniera 4. Nr. 2. 1086—1088. Bukarest 1929.)

Stahl, A. F. v.: Geländeaufnahmen als Hilfsmittel zur Bestimmung von Öllagern und Bohrpunkten. (Petroleum. 25. Nr. 6. 196—197. Wien 1929.)

**W. T. Thom Jr.:** Synclinal oil occurrence and regional uplift. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 5. 554—555. 1928.)

In Gegenden, wo die Sande trocken sind, kommt Öl in den Synklinen vor. Verf. glaubt, daß dies nur in Hebungsbereichen der Fall ist. Er meint, daß die Tone sich bei Entlastung elastisch ausdehnen und dabei das Wasser der Sande aufnehmen. [Ref. ist der Anschauung, daß die Wasseraufnahme der Tone ein diagenetischer Vorgang ist.]

**Krejci.**

**Ch. Brewer Jr.:** Genetic relationship of oil reservoirs to shore-line deposits. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 6. 597—615. 1928.)

Die örtlich beschränkten linsenförmigen Sande vieler Ölfelder sind zweifellos Küstenbildungen. Durch küstennahe Sandbarren können lagunäre Räume abgeschnürt werden, die günstig für die Bildung von Ölmuttergesteinen sind. Diese Sandbarren können z. T. erhalten werden und Speichergesteine abgeben.

**Krejci.**

**St. C. Herold:** Analytical principles of the production of oil, gas and water from wells. (Stanford University Press, Cal. 1928. 659 S. 3209 Fig. 10 Anl. Preis 7.50 Doll. — Ref. Econ. Geol. 24. 1929. Nr. 4. 451.)

Eine umfangreiche Abhandlung über die mathematischen Gesetze, welche das Ausströmen von Flüssigkeiten und Gasen aus Bohrlöchern beherrschen. Es wird gezeigt, daß es möglich ist, durch Messungen festzustellen, ob hydraulische, volumetrische oder kapillare Kräfte das Ausströmen beherrschen. Diese Feststellung ist namentlich bedeutungsvoll für die Entscheidung über die Taktik, die bei der Ausbeutung von Ölfeldern anzuwenden ist; denn wenn hydraulische oder volumetrische Kräfte am Werke sind, so können sich benachbarte, miteinander konkurrierende Bohrungen gegenseitig beeinflussen; wenn es sich aber um Kapillar-Kräfte handelt, so kann man die Produktion ruhen lassen, ohne befürchten zu müssen, daß dem konkurrierenden Nachbar dadurch mehr Öl zufließt.

**Hummel.**

**F. Langecker:** Erdölartige Spuren in der Kohle. (Petroleum. 25. Nr. 48. 1595—1597. Wien 1929.)

In der Grube Hausham vertaubte das 75 cm starke Kleinkohl-Flöz allmählich; an seiner Stelle setzte eine 1 m mächtige Mergelbank auf, aus der eine erdölartige Flüssigkeit in kleinen Tröpfchen ausschwitzte, gleichzeitig  $\text{CH}_4$ -Austritt. 3,5 km von dieser Stelle wurden 1925 abermals rasch erstarrende bituminöse (asphaltöse) Ausschwitzungen aus feinen Rissen des Hangenden, sowie Schlagwetterbildung beobachtet. Die Kohle war frei von Ausschwitzung. Die bituminöse Substanz war in kleinen Hohlräumen einer 5—10 cm starken Muschelschicht angereichert und auf diese Schicht beschränkt. Weitere derartige Funde. Das Öl stammt nicht von den Mollusken. „Das Kleinkohlflöz wird auf weite Erstreckung von einem Hangendblatt bedeckt, welches bis zu 20 cm stark wird und nur aus Muschelschalen besteht, sich jedoch als vollkommen ölfrei erweist.“

**Krejci.**

## 6. Regionales zu Öllagerstätten.

### Allgemeines.

**A. H. Redfield:** Petroleum resources of foreign countries and outlying possessions of the United States. (Report III of the federal oil conservation board to the president of the U. S. Washington 1929. 50 bis 218.)

Überblick über die Petroleumlagerstätten der Welt. Die angefügten Literaturangaben sind z. T. recht einseitig ausgewählt.

**Erich Kaiser.**

### Europa.

**W. Kauenhoven:** Oil Fields of Germany. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928.) Nr. 5. 463—499.

Paläogeographische Kärtchen für das Wealden (Norddeutschland), Oligocän (Rhein) und Miocän (Subalpin), sowie Kärtchen der Salzdomen in Südhannover, alle mit Einzeichnung der Erdölvorkommen. Kurze Beschreibung der Felder, Gesetzgebung und Bohrmethoden.

**Krejci.**

Das Erdöl in der Provinz Hannover. (Petroleum. 25. Nr. 37. 1261—1265. Wien 1929.)

In Oberg tritt das Öl in 5 m mächtigen Doggersandsteinen auf. Günstig für die Förderung sind grobkörnige Einlagen. Geschichtliches über die Entwicklung des Feldes. Die Herkunft des Öles ist unerforscht, Wanderung auf Spalten ist wahrscheinlich; in den Sandsteinen erfolgt die Wanderung vermutlich sehr langsam. Geothermische Tiefenstufe in Oberg 15 m. Verschiedene geophysikalische Methoden wurden in Oberg angewendet. Nördlich von Peine im Staatsforst Berkhöpen wurde ein neues Vorkommen erbohrt.

**Krejci.**

Stoller, J.: Geologische Bemerkungen über die bis zum Jahre 1920 erfolgten Bohraufschlüsse im Erdölgebiete Horst-Wipshausen, Kreis Peine i. Han. (Jb. Pr. Landesanst. f. 1928. 49. Berlin 1928. 845—858. Mit 1 Karte.) — Ref. dies. Jb. 1929. III. 317.

**Fr. Schöndorf:** Die Erdölspringer von Nienhagen. (22. Jb. d. Niedersächs. Geol. Vereins. Hannover 1929. 71—78. 2 Textfig. 4 Taf.)

Mitteilungen über die verschiedenen seit 1909 in der Gegend von Nienhagen erbohrten Erdölspringer, über ihre geologische Lage und ihre wirtschaftlichen Ergebnisse. Die Tafeln zeigen gute Bilder von den Öl-Eruptionen.

**Hummel,**

**A. Bontz:** Neue geologische Aufschlüsse im Erdölrevier von Hänigsen-Nienhagen. (22. Jb. d. Niedersächs. Geol. Vereins. Hannover 1929. 30—48. 4 Textfig.)

Auf Grund der geschilderten Aufschlüsse betrachtet Verf. als primäre Lagerstätten im weiteren Sinne (d. h. als Lagerstätten, deren Öl nur innerhalb des Entstehungshorizontes gewandert ist) die Grenzschichten Rhät-Lias, den Unteren Dogger und das Hauptöllager im Valendis. Sekundäre Öllager finden sich in zahlreichen Horizonten. Das Öl hat sich also im wesentlichen in den Zeiten mariner Transgressionen gebildet. Bei der Ölbildung hat die Übersalzung der Meeresbuchten durch Auslaugung permischer und triadischer Salzlager eine Rolle gespielt. Die Ansicht von KAUEHOWEN, daß die Schiefer-tone des Wealden die wichtigsten primären Öllager seien, wird abgelehnt. Das Öl findet sich vielfach in Sandlinsen, deren Ölgehalt nicht durch Einwanderung aus anderen Horizonten erklärt werden kann.

**Hummel,**

Woldstedt, Paul: Ein bemerkenswertes Vorkommen von asphaltführendem Tertiär nordwestlich von Braunschweig. (Zs. d. Deutsch. Geol. Ges. 80. 1928. Monatsber. Nr. 8—10. 336—340. Mit 1 Abb.)—Ref. dies. Jb. 1929. III. 319.

Schulz, W.: Das Erdölinstitut in Straßburg. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 12. Wien 1929.)

**G. Hradil und H. v. Talsler:** Die Ölschiefer Tirols. (Verlag von J. A. Barth. Leipzig 1930. 122 S. 61. Abb. im Text. Preis brosch. RM. 13.20; geb. RM. 15.—.)

Die Arbeit enthält zunächst kurze, aber recht interessante geschichtliche Angaben über die Ölschiefer-Industrie Tirols; die „Steinölbrennerei“ geht bis in das Mittelalter zurück und ist somit die älteste Ölschiefer-Industrie der Welt. Der 2. Abschnitt bringt allgemeine Angaben über Bitumen und bituminöse Gesteine, hauptsächlich auf Grund von Literaturangaben; wesentlich Neues ist in diesem Abschnitt nicht enthalten. Die Bezeichnung „Ölschiefer“ soll auf solche Gesteine angewandt werden, aus welchen mit Vorteil und im großen Öl durch Destillation gewonnen werden kann. [Damit würden die meisten bisher als Ölschiefer bezeichneten Gesteine diesen Namen verlieren, denn nur an verschwindend wenigen Punkten wird zurzeit Schiefer verschwelt, und zwar deshalb, weil die meisten Lagerstätten vorerst noch nicht mit Vorteil verwertet werden können. Ref.] Im 3. Abschnitt werden die Lagerstätten geschildert. SANDER hat fünf Ölschiefertypen in Tirol unterschieden; die Verf. halten es praktisch für zweckmäßig, nur den Seefelder und Häringer Typus zu unterscheiden. Die Einzelschilderung der Lagerstätten ist

der geologisch wertvollste Teil der Arbeit; er umfaßt in erster Linie die Nordtiroler Trias-Lagerstätten, insbesondere die Lagerstätten der Gegend von Seefeld, außerdem aber auch Lagerstätten in Jura, Kreide und Tertiär, einschließlich der cenomanen Lagerstätte von Mollaro im Nonstale (Südtirol). Der besonders schwefelreiche „rote Ölstein“ von Seefeld, das Hauptrohmaterial für das Ichthyol, wird als Dirschenit (vgl. das folgende Referat) bezeichnet. Der Schwefel ist im Öl in Gestalt von Thiophenen enthalten; diese entstehen erst bei der Destillation aus unbekanntem Rohstoffen. Der kurze 4. Abschnitt schildert die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Ölschiefers. Im 5. Teil wird die Technologie des Ölschiefers behandelt, und zwar werden auch die alten Verarbeitungsmethoden der Tiroler Bauern beschrieben. Methodisch von Interesse sind Angaben über Abschätzung des Rohölausbringens durch Lötrohr-Untersuchung, wie überhaupt einige Angaben über Untersuchungsmethoden. Zum Schluß werden noch kurze Angaben über die pharmakologische Verwendung des Schieferöles gemacht. — Die Arbeit ist mit einer großen Anzahl guter Abbildungen ausgestattet. In manchen Einzelheiten hätte das Buch etwas besser durchgearbeitet werden dürfen; es sind verschiedene, nicht nur Druck-, sondern auch offenbar Schreibfehler stehen geblieben. In Fig. 20 und Fig. 47 sind die Zeichenerklärungen fehlend oder unvollständig. Die Tabelle I (S. 31) gibt scheinbar den Schwefelgehalt des Ölsteins an, die Zahlen beziehen sich aber offenbar auf den Schwefelgehalt des Rohöles.

**Hummel.**

**G. Hradil:** Über „Dirschenit“ und die Verbreitung des Bitumengehaltes im Ölschiefer von Seefeld in Tirol. (Petroleum. 25. Nr. 14. 431—436. Wien 1929.) (Vgl. vorstehendes Referat.)

Im stark gefalteten Hauptdolomit von Seefeld findet sich ein 700 m mächtiger Stoß feingeschichteter bituminöser Mergel, wechsellagernd mit armem bis taubem Gestein. Zusammenhang des Bitumens mit den tonigen Gesteinen, des Gehaltes mit der Tektonik. Zwei Typen von Bitumenmergeln: „roter“ und „schwarzer Stein“, nur durch den Strich unterschieden; Holzton beim Anschlagen; Rohölausbringen 6—14 %, in Nestern 30 %. Der S-Gehalt beträgt 12,5—13,9 %, die Rohölausbeute 7,1—31,8 % (roter Stein). Die sonstigen Ölsteine Tirols haben viel geringere S-Gehalte. Für den Stein von Seefeld wird der neue Name Dirschenit vorgeschlagen.

**Krejci.**

**K. Friedl:** Über die österreichischen Erdölvorkommen. (Petroleum. 25. Nr. 40. 6—8. Wien 1929.)

Die Ölführung der Schlierzone des Alpenvorlandes wird durch das Ölvorkommen von Leoprechting, die des Wiener Beckens durch die Felder von Egbell und Göding bewiesen. Im Wiener Becken kommen als ölführend in Frage die großen Dome von Steinberg, Lauzendorf und Schwadorf, sowie die kleineren von Moosbrunn, Wolkersdorf, Paasdorf u. a. Auch im Marchfeld sind unter der Schotterdecke Dome zu vermuten. Im Alpenvorland fand sich Gas in einem Dom NW von Wels (etwa 150 Sonden von 150—350 m, Gesamtausbeute etwa 90,000,000 m<sup>3</sup>). Eine Tiefbohrung traf den Granit

des Untergrundes in 1036,80 m Tiefe. In Leoprechting traf eine Sonde dickes Öl bei 120 m. Der Ölsand ist 8 m mächtig und hat 40 % Öl. Die Abteufung eines Schachtes zur bergmännischen Gewinnung wurde begonnen. Dome der Schlierzone finden sich bei Grieskirchen, Henhart, Traiskirchen, Vöcklabruck, Bachmaning, Bad Hall.

**Krejci.**

**F. E. Klingner:** Über das Ergebnis einer auf Erdöl angesetzten Kernbohrung bei Winetsham im oberösterreichischen Innkreis. (Petroleum. 25. Nr. 32. 1100—1102. Wien 1929.)

Winetsham I durchbohrte *Oncophora*-Sande des Helvet, Schlier und marine Miocänsande, Granit, Jura und wieder Granit. Winetsham II hatte bis 265,3 m Tertiär, dann 1 m „dunkelgrüne Schiefertone mit Brocken von Feuerstein“ (Cenoman?), 23 m Jura in derselben Schichtfolge wie bei Regensburg, doch ohne Ammoniten. Unter dem Jura folgt ein Lateritprofil auf Granit. Der Jura war bitumenarm, als Ölmuttergestein wird mit PETRASHECK der Schlier angenommen.

**Krejci.**

**L. Waagen:** Erdöhlöffige Gebiete in Oststeiermark und im Burgenlande. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 7. 63—66.)

Ölausbisse bei Burgau und Neudau. Das Öl stammt vermutlich aus dem Sarmat [kein Beweis, Ref.]. Der gerade Lauf des Fischbaches und magnetische Untersuchungen deuten auf einen Fischbachbruch; an diesem [durchaus hypothetischen] Bruch liegen zwei Ölausbisse. Zwei Antiklinalzüge: Neudau—Güssing und Wörth—Güttenbach. Weitere Schurfarbeiten — evtl. auch elektrisch mit Methode Sundberg — sind nötig.

**Krejci.**

**L. Waagen:** Erdgas bei Sisak, S. H. S. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 2. Wien 1929.)

Bohrprofil eines Brunnens in der Fabrik Teslić in Sisak:

0—	24,7 m	Save-Schotter,
	24,7—190,0 m	Tegel und Sande,
	46,2—	47,2 m
	60,2—	61,7 m
		} Lignit,
118,6—	132,0 m	weicher Sandstein, Wasser,
		ab 150 m Gas,
		bei 177 m Eruption.

Fossilfunde bei:

38 m	} <i>Unio</i> sp. <i>viviparus</i> aff. <i>brusinai</i>
40 m	

ergeben, daß es sich um unteres Levantin [Daz, Ref.] handelt.

Bohrung in der Brauerei Alt Sisak (liegt 15 m höher als obige Bohrung):

0—	147,4 m	Sande und Tegel,
	71,2—	72,2 m
	85,8—	86,4 m
		} Lignit,
91,8—	94,0 m	feiner lettiger Sand mit Gas.

zwischen 94 u. 108,3 m Sandschichten mit Wasser, 0,038 g Cl per l,  
71,2 m *Viviparus cf. zelebori*.

Also Oberlevantin [Levantin s. s.].

Eine Brunnenbohrung der Shell-Raffinerie in der Vorstadt Caprag:

Unter dem Alluvialschotter bis

- 18 m Tegel,
- 18,6 m Lignit,
- 29,0 m Tegel und sandiger Tegel,
- 31,4 m feiner Sand,
- 32,9 m rescher Sand mit Kies,
- 49,7 m Tegel,
- 54,25 m sandiger Tegel und rescher Sand,
- 56,25 m Tegel; Endtiefe nach Angabe der Bohrfirma.

Brennbares Gas trat auf. — Nach Angabe eines Ingenieurs der Raffinerie sei von 75—80 m [!] feiner schwarzer Sand mit Salzwasser getroffen worden. Verschiedene Dorfbrunnen in Stružec fanden brennbare Gase.

Im Terrain waren nur zwei sichere Verfläichen zu gewinnen, die ergaben, daß südlich von Sisak (bezw. im südlichen Teile der Stadt) eine Synklone durchstreicht. Dies wird bestätigt durch die erwähnten Fossil- und Salzwasserfunde.

Eine daraufhin angesetzte Versuchsbohrung von Hand ergab im Unterlevantin bei 26—31 m eruptives Gas mit 95,1 % CH<sub>4</sub>. Weitere Bohrungen wurden angesetzt.

Krejci.

**W. Bartels:** Mitteilung über ein Heliumvorkommen. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 16. 160—161. Wien 1929.)

Gasquellen bei Reval sind seit Menschengedenken bekannt, besonders auf den Inseln Kokskär, Groß- und Kleinwängelsholm. Die Gase dürften aus Dictyonema-Schiefer oder dem Kuckersit stammen. Die Analysen ergaben:

Probe	I	II	III
CO <sub>2</sub> . . . . .	1,3	1,4	1,5
Schwere CH . . . . .	0,3	0,3	0,3
O <sub>2</sub> . . . . .	0,0	0,9	0,0
CO . . . . .	0,8	0,7	0,7
H <sub>2</sub> . . . . .	0,0	0,0	0,0
CH <sub>4</sub> . . . . .	95,1	91,7	95,8
Rest (N und Edelgase). . . . .	2,5	5,0	1,7

Genauere Untersuchung der Edelgase ergab einen Mindestgehalt an He von 0,4 %.

Krejci.

**K. Friedl:** Neue Pionierbohrungen in den polnischen Erdölgebieten. (Petroleum. 25. Nr. 18. 591—597. Wien 1929.)

In der Boryslawer Falte sind die Inoceramenschichten nur sehr wenig mächtig; darunter liegt wieder Salzton. In Mraznica hat die Sonde Pétain aus den unteren Hornsteinen eine Produktion von 3 Waggon/Tag. Es ist noch

nicht sicher, ob die Boryslawer Decke bis hierher flach weitergeht oder hier eine zweite Aufwölbung bildet (Profil). In Schodnica steht eine Suchbohrung schon 300 m in den Inoceramenschichten, die zweite noch im Jamna-Sandstein. In Nahujuwice trafen zwei Suchsonden nur enorme Mengen von Salzwasser an (bis 30 Waggon/Stunde). In Synowodkowyzne traf eine Sonde einen ergiebigen Gashorizont in der Kreide. Eine große Anzahl weiterer Bohrungen wird kurz geschildert.

**Krejci.**

**E. Bartel:** Das Ölvorkommen von Jabtonica. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 18. 181—184. Wien 1929.)

Jabtonica liegt am Prutec-Bach nahe der tschechoslovakischen Grenze. Den Grenzkamm bildet der oberoligocäne Magura-Sandstein, darunter folgen Menilith-Schiefer und Hieroglyphen-Sandstein. Die Menilithschiefer sind isoklinal gefaltet, ohne daß hierbei aber ihr Liegendes, die Hornsteine, zutage tritt; diese beißen vielmehr erst über dem Eocän aus. Ölausbiß nahe der Grenze in einem Sattel von Menilithschiefer, der von Magura-Sandstein flankiert wird.

**Krejci.**

**K. Friedl:** Das Erdölgebiet von Mraznica in Polen. (Petroleum. 25. Nr. 37. 1245—1252. Nr. 40. 1349—1364. Wien 1929.)

Mraznica gehört zu dem großen Ölfeld Boryslaw-Tustanowice, dessen spätest erschlossenen Teil es bildet. Hier sind die Daten nahezu vollständig erhalten, daher die Beschränkung der Monographie auf diesen Teil.

Mraznica liegt in der karpathischen Flyschzone. Der Flysch ist eine küstennahe Seichtwasserbildung [beides nicht überall gültig, Ref.] im Gebiete junger Gebirgsbildung.

**Stratigraphie:** Die Schichtfolge ist diese [Ref. würde das Oligocän nicht als Flysch bezeichnen]:

Oberes Oligocän: Salzton nach unten übergehend in Polanica-Schichten, übergehend in

Unteres Oligocän: Menilithschiefer mit dünnen Hornsteinbänken im Hangendteil, mächtigen im Liegendteil; Einlagerungen von hellem porösem Sandstein und ölgrünen Quarziten.

ca. 5 m Sandsteinbank, darunter 10—20 m Schiefer.

Boryslawer Sandstein.

Eocän: Popiele Schichten.

Hieroglyphenschichten.

Kreide: Jamna-Sandstein.

Inoceramen-Schichten.

**Tektonik:** Boryslawer Decke auf Salzton geschoben [vgl. „untere Deckeneinheit“ der rumänischen Moldau, Ref.]. Inoceramen-Schichten ausgewalzt. Schöne Stirnbiegung durch Bohrungen festgestellt. Querkulmination Ursache der Ölanhäufung. Zahlreiche Zerrbrüche (der bogenförmige Karpathenrand bedingt Längenvergrößerung der Deckenstirnen beim Vorschub). Auf den Salzton der Boryslawer Dcke ist die Decke von Mraznica aufgeschoben, auf der im Süden die Decke von Skole liegt [vgl. beide zusammen mit der „oberen Deckeneinheit“ bzw. Siriu- + Randecke in Rumänien, Ref.].

II. 14\*

**Ölführung** in beiden Decken: In der Mraznica-Decke in den Inoceramen-Schichten und im Jamna-Sandstein. Das Öl der Decke von Mraznica ist bedeutend benzinreicher und paraffinärmer als das der Boryslawer Decke.

In der Boryslawer Decke finden sich Ölsandsteine bereits im Salzton. 1. Ölhorizont in den Polanica-Schichten, 2., 3. und 4. im Menilith-Schiefer, 5. im Boryslawer Sandstein, 6. in den Popiele-Schichten, 7. und 8. in den Hieroglyphen-Schichten, 9. im Jamna-Sandstein. Die stark ausgewalzten Inoceramen-Schichten führen keinen nennenswerten Ölhorizont, ebensowenig der Salzton, auf den die Boryslawer Decke aufgeschoben ist. Tabellen über den gegenwärtigen Stand der Tiefölsonden Mraznicas; über die bisherige Produktion Mraznicas an tiefem Öl, aufgeteilt auf Sonden und Ölhorizonte; die bisherige Produktion Mraznicas an tiefem Öl aufgeteilt auf Sonden und Jahre.

**Krejci.**

**E. Schnabel:** Über den geologischen Bau des Karpathengebietes in der Gegend von Napajedl (Č. S. R.). *Petroleum*. 25. Nr. 37. 1265—1266. Wien 1929.)

Verf. stellte den Verlauf und Dislokation der Eocän-Falte von Napajedl fest. Von den beiden Dislokationen liefert die streichende nur Spaltenwässer ohne  $H_2S$  [Schubfläche, geschlossen, Ref.], die andere, diagonale (Kluftfläche, offen, Ref.) Salzquellen und Quellen mit  $H_2S$  und Jod.

**Krejci.**

**E. Schnabel:** Über den geologischen Bau des Karpathengebietes in der Gegend von Napajedl (Č. S. R.). (*Petroleum*. 25. Nr. 40. 1341—1346. Wien 1929.)

Die Breite der Eocän-Zone bei Napajedl beträgt 150—170 m, die derzeit bekannte Länge etwa 6 km. Öl und Gas fand sich in Brunnen und Sonden.

**Krejci.**

**K. Krejci-Graf:** Die rumänischen Erdöllagerstätten. (Schriften aus dem Gebiete der Brennstoffgeologie, herausgegeben von Prof. Dr. Otto STUTZER. Heft 1. Verlag von F. Enke in Stuttgart 1929. 140 S. 43 Abb.)

Das rumänische Ölgebiet ist besonders geeignet zur Erörterung grundsätzlicher Fragen der Ölgeologie, weil man die ganze Schichtenfolge nicht nur über, sondern auch unter den ölführenden Horizonten auf weite Strecken genau kennt. Bisher blieben diese Kenntnisse meist in den Archiven der Ölgesellschaften verborgen. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß ein großer Teil dieses wertvollen Materials nun von berufener Seite veröffentlicht werden konnte.

Das Ziel der Arbeit ist die Lösung ögeologischer Fragen. Das zu diesem Zwecke zusammengestellte Beobachtungsmaterial hat jedoch auch große regionalgeologische und tektonische Bedeutung. Insbesondere über den Deckenbau des Außenrandes der rumänischen Karpathen enthält das Werk außerordentlich interessante Angaben und gute Profildarstellungen. Eingehend werden auch die diapiren Falten (Salzdome) vor dem Karpathenrand geschildert.

Die erste Hälfte des Werkes bringt die Beobachtungen, zunächst eine allgemeine Schilderung der Stratigraphie und Tektonik, anschließend eine Einzeldarstellung der Lagerstätten im ost- und südumänischen Ölgebiet. In Ostrumänien unterscheidet Verf. Lagerstätten im Deckenland und Lagerstätten in der Salzformation; in Südumänien gibt es Lagerstätten im Deckenland, am Aufbruchsrand der Salzformation, in langgestreckten Antiklinalen und Aufbrüchen der Osthälfte, in Brachyantiklinalen der Westhälfte und in Aufbrüchen der Westhälfte. Leider ist Verf. zu einer sehr starken Kürzung seines Textes genötigt gewesen, darunter hat besonders der allgemeine stratigraphische Teil etwas gelitten.

Der zweite Teil bringt die theoretische Verknüpfung der Beobachtungen, es wird die Frage der Beziehungen der Ölführung zur Tektonik, zur Salzformation und zu den Speichergesteinen besprochen, ferner wird die Bionomie der ölführenden Gesteine geschildert; diese Ausführungen geben die Grundlage zu einer Erörterung über die Muttergesteine des rumänischen Öls. Das Ziel des Verf.'s ist es dabei, den Beweis zu erbringen, daß das rumänische Erdöl sich größtenteils auf sekundärer Lagerstätte befindet, und daß die primären Lagerstätten in den bituminösen Peliten der Cornu-Schichten, einem Teile der miocänen Salzformation, zu suchen sind. Dieser Beweis ist dem Verf. offenbar geglückt. Von den üblichen Anschauungen über Ölmuttergesteine weicht Verf. jedoch darin ab, daß er das Öl nicht als ein Umwandlungsprodukt des festen Polybitumens der Pelite betrachtet; er betont vielmehr, daß dieses Polybitumen auch bei starker tektonischer Beanspruchung sich nicht verändert und nicht wandert. Er sucht vielmehr den Ursprung des Öls (Ekgonobitumens) in einem nicht in Polybitumen verwandelten Bitumenüberschuß der Ölmuttergesteine. „Die Erdölbildung dürfte zu den frühesten diagenetischen Prozessen gehören.“ Im ganzen sind die theoretischen Ausführungen d. Verf.'s über diese Fragen von großem Wert, wenn auch selbstverständlich bei einer noch derart ungeklärten Sache manches nicht unwidersprochen bleiben wird.

Sehr interessante Mitteilungen bringt Verf. schließlich noch im letzten Abschnitt, dessen Überschrift „Zusammenfassung“ nur teilweise berechtigt ist; denn es wird hier manche neue Frage angeschnitten, z. B. wird darauf hingewiesen, daß das Öl weniger innerhalb der Schichten als quer zu diesen auf Klüften wandert. Beobachtungen beweisen, daß auch in Peliten offene Klüfte auftreten, welche dem Öl das Wandern ermöglichen. Ferner wird die Frage des Druckes in den Öllagerstätten berührt. Es wird festgestellt, daß in Rumänien die geothermische Tiefenstufe keine Beziehungen zur Erdölhoffigkeit besitzt. Die Ursachen der Verteilung von Asphalt- und Paraffinölen werden erörtert, ebenso die Frage der Herkunft des Salzwassers in den Öllagerstätten. In diesen auf wenigen Seiten zusammengedrängten Andeutungen hat Verf. die wichtigsten Ergebnisse einer anderen Arbeit zusammengefaßt, die ursprünglich zusammen mit der vorliegenden Arbeit erscheinen sollte und für die sich hoffentlich bald an anderer Stelle eine Veröffentlichungsmöglichkeit bietet.

**Hummel.**

**K. Krejci-Graf:** Über die Entstehung des rumänischen Erdöls. (Petroleum. 25. Nr. 37. 1257—1260. Wien 1929.)

Schlußkapitel von: Die rumänischen Erdöllagerstätten, Enke, Stuttgart 1929 (siehe voriges Referat). **Krejci.**

**E. Joanîflu:** Données et appréciations sur les travaux d'exploration. (Ann. mines Roumanie. 12. Nr. 4. 156—167. Bukarest 1929.)

Kurze geologische Übersicht über die in Exploration befindlichen Gebiete. Stand der Explorationsbohrungen. **Krejci.**

**M. V. Macedonesco:** Contributions à l'étude des régions pétrolifères du pays. (Mislea. Monit. Pétrole roum. 29. Nr. 3. 175—186. Bukarest 1929.)

Produktion aus dem Mäot [und Salzformation, Ref.], das eine Mächtigkeit von 350—400 m [300 m auf der Achse, Flanken unbestimmt, Ref.] hat. Der Isobasenplan zeigt das Generaleinfallen nach S unterbrochen durch den Dom von Runcu. Reiche Datensammlung über die Bohrungen dieser Region. **Krejci.**

Aslau-Zumpart, G.: Die Gasbohrungen in Transsylvanien (Rumänien). (Petroleum. 25. Nr. 14. 436—440. Wien 1929.)

**M. V. Macedonescu:** Ceptura. (Miniera. 4. Nr. 1. Bukarest 1929.)

Ceptura ist eine langgestreckte Antikline mit NE—SW-Streichen. Bisher wurde nur aus dem Südflügel gefördert.

Zwei ölführende Komplexe: einer im obersten, der andere im tieferen Mäot. Wasser im Mäot über dem oberen Ölkomples und etwa 200 m unter der Grenze zwischen diesem und dem tieferen. Isobasenplan und Profile. **Krejci.**

**D. M. Preda:** Observations géologiques dans le champ pétrolifère d'Ochiuri. (Ann. Mines Roum. 12. Nr. 3. 107—114. Bukarest 1929.)

Kärtchen und Profil des Salzstockes von Ochiuri. Eine präburdigale ENE—WSW-Faltung und eine postlevantine ESE—WNW-Faltung kreuzen sich. [Die pliocäne Faltung läuft ungefähr E—W. Die Verschiedenheiten des Streichens sind nicht genügend für diese Hypothese. Aufrichtung einer Diskordanz projiziert die Diskordanz in die Horizontale. Ref.] Der Salzstock wird im W von einem „Verwurf“ begrenzt. [Ref. bezweifelt diese Verwürfe, die sich überall dort einstellen, wo die Tektonik etwas komplizierter wird. siehe Baicoiu, Moreni etc.] Das Öl im Daz ist auf sekundärer Lagerstätte. Ob das mäotische Öl primär oder sekundär ist, läßt sich in Ochiuri nicht entscheiden. Aus einem weiteren Überblick aber geht hervor, daß das Muttergestein im Miocän (Mrazec) oder wahrscheinlicher im Oligocän (Macovei) liegt. **Krejci.**

Cassidy, H. E.: Applying the air gas lift to Roumania's production problems. (Oil Weekly. 53. Nr. 2. 21—25. Houston, Texas, 1929.)

Georgalas: Les hydrocarbures naturels en Grèce. (Compte rendu du XIII. Congr. Intern. Géol. Liège 1926. 1355—1359.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1928. III. 462.

**J. Jolin:** Der gegenwärtige Stand der wissenschaftlich-technologischen Kenntnis der Erdöle der U. d. S.S.R. (Petroleum. 25. Nr. 11. 352—361. Wien 1929.)

Bei den Rohölen des Grosny-Gebietes werden 2 Typen unterschieden: paraffinhaltige Rohöle, mit etwa 6 % Paraffin und etwa ebensoviel Pech und Asphalt; schwach paraffinhaltige Rohöle mit 2½ % Paraffin und etwa 7 % Teerasphalt. Das Protoparaffin ist kristallin. Bei der Erstarrung paraffinhaltiger Öle geht das Paraffin zunächst aus Lösung in Suspension über, um endlich den Flüssigkeitsrest gerüstartig zu umschließen. Die Erstarrungstemperatur von Paraffinprodukten ist abhängig von deren vorheriger Erwärmung, bedingt durch Größe und Zahl der Paraffinkristalle. Erwärmung auf 40—50° gibt eine an kleinsten Kristallen sehr reiche Struktur, Vorwärmung auf 100° gibt große kristalline Aggregate. Nach Vorwärmung auf 40—70° ist die Erstarrungstemperatur am höchsten, Vorwärmung auf 100° und mehr gibt eine bedeutend verringerte Erstarrungstemperatur. Sehr konzentrierte Paraffinlösungen zeigen diese Erscheinung nicht. — Floridin verdichtet die behandelten Öle und ergibt daher einen zu hohen Teergehalt, Silikagel gibt einen der Wirklichkeit näherkommenden, vermutlich aber etwas zu geringen Teergehalt. Die mit Silikatgel abgesonderten neutralen Teere sind hart, elastisch,  $d = 1,04 - 1,06$ , stark färbend; in allen Ölen löslich. Das Molekulargewicht (RAST) ist bei Teeren aus schwach paraffinhaltigem Öl 500, aus paraffinfreiem 630, aus Öl von Vosnesensk 750, von Grosny 870, die Zusammensetzung: 84 % S [wohl CH?], 9,5 % N, 6,5 % O + S. Mit Silikagel abgeschiedene Asphaltene hatten  $d = 1,13 - 1,16$ , Färbefähigkeit höher als bei den neutralen Teeren, in neutralem Äther unlöslich, Molekulargewicht sehr groß, „beinahe unendlich hoch“. Enthalten weniger H als neutrale Teere. Asphaltene sind Kolloide, sie quellen, bevor sie sich lösen. Lösungstemperatur von Asphalt in Chloroform = + 10 000 Cal. Die Teere sollen den aromatischen CH bzw. Terpenen nahestehen, polyzyklische Verbindungen sein. Ein aus Teer koaguliertes Asphalt ist im selben Teer wieder löslich. Durch Erhitzung, längeres Lagern, Belichtung verlieren Asphaltene manchmal die Lösungsfähigkeit. Schwefelsäure wirkt auf neutrale Teere dreifach: ein Teil geht unverändert in Lösung; ein Teil verwandelt sich in Asphaltene, die bei längerer Einwirkung und besonders bei höherer Temperatur in unlöslichen Zustand übergehen; ein Teil ergibt in Alkohol lösliche Sulfosäuren. Schwefelsäure bringt Asphaltene zum Festwerden unter Verlust der Fähigkeit, kolloidale Lösungen zu bilden. Grosny-Öl ist ein ausgesprochenes Mischöl;  $d = 0,84$ , Paraffin 3,46—4,81 % (ZALOZIECKYJ) bzw. 6,6 % (SCHELLER-BARSTIN), Erstarrungspunkt + 12°. Asphaltene 0,91 %, Teere 4,69 % (Silikagel) bzw. 7,86 % (Floridin), S 0,20 %, Naphtensäuren 0,18—0,22 %. Jodzahl 2,56—3,78. Der Gasolingeht des Erdgases von Grosny beträgt 1,9 l per 1 m<sup>3</sup>.

**Krejoi.**

**A. D. Archangelski:** Wo und wie sind neue Erdölfelder in der U. d. S. S. R. zu suchen? (Petroleum. 25. Nr. 45. 1494—1498. Wien 1929.)

Das Grenzgebiet zwischen Mittel- und Oberdevon und das zwischen Carbon und Perm sind theoretisch ölhöfzig. Am Timan findet sich Öl in oberdevonen Sandsteinen; dort und dem Westural entlang erstrecken sich bituminöse Kalksteine des Ober- (und Mittel-?) Devon, mit Asphaltausbissen im äußersten S. In Samara Erdteer in Kalken des Obercarbons. Aus dem Obercarbon werden petrefaktenreiche Kalke gemeldet [das Gegenteil eines Muttergesteins! Ref.]; die Tschusovo-Sonde fand Öl in schwarzen Kalken und bituminösen Schiefeln. Im Unterperm findet sich Öl im Samara- und Wolga-Gebiet; dieses ist aber sekundär. Vorschläge für die Exploration.

In der Krim ist der Tarchanwinkel noch zu erforschen. Der Boden des Kaspisees ist auf rezente Muttergesteinsbildung zu untersuchen [im Hinblick auf die interessanten Untersuchungen W. VAN DER GRACHT's und TRASK's wäre dies ganz besonders wertvoll, Ref.]. In der Nähe von Apscheron ist Öl am Seeboden zu erbohren.

Die Ostgrenze von Emba ist noch nicht bekannt. In Mangyschlak und Buchara sind Ölanzeichen. In Sibirien ist noch viel zu erforschen.

**Krejl.**

**A. D. Archangelski:** Wo und wie sind neue Erdölfelder in der U. d. S. S. R. zu suchen? (Petroleum. 25. Nr. 37. 1253—1256. Wien 1929.)

In den Tschusowo-Bergen unweit Perm fand eine Bohrung auf Kalisalz Öl in wahrscheinlich obercarbonen Kalken. Hierdurch wurde die Frage intensiver Ölsuche neuerdings aufgerollt. Die Ölsuche sollte zunächst die Bildungsbedingungen von Ölmuttergesteinen [Paläogeographie], dann die Bildung der Möglichkeiten von Lagerstätten [Tektonik], endlich äußere Ölanzeichen berücksichtigen. Der letztgenannte Faktor ist der meist angewendete, obwohl die ersten beiden die wissenschaftlich richtigen sind [deren Kenntnis aber oft erst im Laufe der auf dem letzten Faktor basierenden Untersuchungen erworben wird. Ref.].

Ölausbisse und Imprägnationen finden sich am Westhang des Ural, zwischen Ural und Wolga und am rechten Ufer der Wolga. Das nördlichste Vorkommen liegt in der Tundra von Bolschезemelsk, dann folgen die Vorkommen an den Flüssen Uchta, Tschusova und Bjelaja. Westlicher findet man erdteerführende Kalke und Sandsteine im Becken der Soka und Scheschma und im Gebiet von Samara. Südlich der Linie Samara—Bjelaja finden sich keine äußeren Ölanzeichen bis Emba. Die erwähnten Ölanzeichen liegen im Perm und Carbon. Die Ölmuttergesteine bilden sich an undurchlüfteten Stellen des Meeresbodens, wie z. B. die tiefen Stellen des Schwarzen und Kaspischen Meeres [daher der nicht seltene seitliche Übergang in schwach bituminöse und bitumenfreie normale marine Sedimente, Ref.].

Auf Kertsch zeigen die Majkopschichten diese Ausbildung, nicht aber die Schichten des mittleren Glazials, weshalb letztere auch in der Antikline von Aktascha ölfrei sind. Das Schiff „Erster Mai“ fand am Boden des Schwar-

zen Meeres in 44° 35' nördl. Breite und 35° 04,7' östl. Länge in 920 m Tiefe gelbliche und weiße fettige Körper im Schlamm. Die sauerstofflosen Meeresbecken entstehen im Zusammenhang mit gebirgsbildenden Vorgängen.

Östliche Grenze des ölhöffigen Gebietes ist die Linie des kompakten Devons am Westabhange des Ural, Westgrenze ist die Grenze der ostrussischen Gesenkes. **Krejci.**

Die Schurfbohrungen auf Erdöl in der U. d. S. S. R. (Petroleum. 25. Nr. 11. 343—348. Wien 1929.)

**Bakuer Revier:**

**Kala:** Antikline in den Apscheron-Schichten und Gasausbrüche seit langem bekannt. Alte Schurfbohrungen gaben Gas und geringe Mengen weißen Öls. 1924 begonnene Schurfbohrungen ergaben die Beschränkung der Öl- und Gasführung auf Apscheron-Schichten einschließlich oberste Surachany-Schichten; zur endgültigen Feststellung wird noch gebohrt.

**Putä:** Die erste auf dem Scheitel angesetzte Sonde wurde durch Gasausbruch zerstört. Gegenwärtig 7 Sonden mit zusammen 4000 t Öl monatlich. Das Liegende der produktiven Schichtserie noch nicht erreicht.

**Kara Tschchur:** Sonde 2 am Scheitel gibt 1500 t Öl per Tag.

Außerhalb der Halbinsel Apscheron wurde in Tschail Dag, Nephetschala, Baba Sanan und Ompareti gebohrt. In den alten Feldern wurde die Erforschung in horizontaler und vertikaler Richtung fortgesetzt. In Surachany ist auf dem westlichen Flügel die Mächtigkeit des reichen V. Horizontes größer als die der Horizonte II—IV. Eine Schurfbohrung südöstlich des Reviers ergab nach Drosselung 300 t per Tag.

**Grosny:** Schurfbohrungen an 12 Punkten. Wegen der großen Tiefen liegen Ergebnisse zurzeit noch nicht vor.

**Ural—Emba:** Schurfbohrungen in 7 Feldern. In Markat erwies sich die Ölführung im Jura als ausgedehnter, als man bisher vermutete. Produktionen von 8—24 t per Tag.

**Maikop:** Schurfsonde 6 und 3, die die Ausdehnung des Leichtölvorkommens feststellen sollen, geben 100 bzw. 25 t per Tag.

**Dagestan:** Schurfsonde 41 hatte einen großen Gasausbruch aus 160 m Tiefe. Bisher beutete man das Gas mit Sonden von 30—40 m Tiefe aus. Ölspuren wurden gefunden. **Krejci.**

**L. G. E. Bignell:** Russian oil men describes methods. (Oil and Gas J. 28. Nr. 11. 38—39, 139. Tulsa, Okla., 1929.)

Kurze Beschreibung der wichtigeren russischen Ölfelder, Bohr- und Produktionsmethoden etc. **Krejci.**

**Mockler, A. E.:** Russia may need all its oil at home. (Oil and Gas J. 28. Nr. 18. 42. Tulsa, Okla., 1929.)

**A. F. v. Stahl:** Zur Frage der bergmännischen Gewinnung von Erdöl. (Petroleum. 25. Nr. 37. 1233—1234. Wien 1929.)

Am Atäschgahberg tritt Gas und Öl aus einer steilen (65°—80°) Antikline aus. Öl wird in Brunnen, neuestens auch in Sonden gewonnen. Die Möglichkeit eines Abbaues durch Sonden scheint gegeben. — Den bergmännischen Abbau erschweren die oft komplizierten Lagerungsverhältnisse der Ölträger, ferner der Gasgehalt und die Wasserschichten. Verf. hält die Frage für ungelöst, ob ein Bergwerksunternehmen wirtschaftlicher wäre als Sondenbohrungen.

**Krejci.**

**Rosanow:** Soll man in der russischen Ebene nach Erdöl suchen und wo besteht Aussicht, solches zu finden? (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 13. 127—129. Wien 1929.)

Im Gebiete Kasan—Samara wurden Schurfarbeiten auf horizontalen Schichten oder stark denudierten Falten durchgeführt; das negative Resultat ist daher nicht entscheidend. Bituminöse Schichten finden sich im Devon und Untercarbon in den Flüssen Sim und Inzec; im Carbon von Samara, Kamyschla und Sterlitamak am Fluß Bialaja. Bei Kamenski und Krom findet sich Jura im Kern von Antiklinen, der aber auch an den auffallend zahlreichen Verwerfungen ölfrei ist.

**Krejci.**

Golubiatnikow, W.: The Berekey Oil Region. (Istwestija Geol. Kom. 46. 1927. 591—608. 1 Taf. Russ. mit engl. Überblick.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 534.

Alferow, W. A.: Benoi (Nordkaukasien). (Istwestija Geol. Kom. 45. 1926. 573—582. 1 Taf. Russ. mit engl. Überblick.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 533.

**R. Schreiter:** Besuch der Erdölfelder bei Baku im August 1928. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 9. 89—90 und Nr. 10. 96—97. Nr. 24. 241—242. Wien 1929.)

Beschreibung der Schlammkegel, Schlammströme etc. **Krejci.**

Baku Fields follow american developments and practice. (Oil Field Engin. 5. Nr. 6. 18—19. Philadelphia 1929.)

Neue Erdölvorkommen im Ural. (Petroleum. 25. Nr. 23. 809 bis 810. Wien 1929.)

Im Gebiete der Tschusow-Berge 50 km von Perm traf eine Explorationssonde für Kali ab 325 m Tiefe auf bituminöses Perm mit Öl und Gas von 330—390 m, Druck 1½ Atm., 11 % Benzin. 3 weitere Sonden werden gebohrt.

**Krejci.**

Produktion. (Petroleum. 25. Nr. 23. 811—812. Wien 1929.)

In der Schirak-Steppe wurde ein neuer Spritzer erbohrt. — Die Ozokeritvorkommen von Turkmenistan werden nun ausgebeutet, später sollen auch die Lager in Usbekistan angegangen werden.

**Krejci.**

**P. M. Schoch:** Der russische Erdölbergbau auf Nordsachalin. (Petroleum. 25. Nr. 23. 801—809. Wien 1929.)

Das Erdölgebiet am Ostufer hat an der Küste eine Länge von fast 400 km, Tiefen 100—1200 m. Die russischen geologischen Forschungen ergaben, daß das Tertiär Ostsachalins in N—S streichende Falten gelegt ist. Antiklinen vom Fluß Tyma bis nach Ossoi, bei Nutowa, und eine weitere westlich. In der Ocha-Antikline führt der Ocha-Horizont in Sandsteinen mit einer Gesamtmächtigkeit von 600 m Öl, Produktionen bis 8 Waggon/Tag. In Nutowo Eruptionen aus 310 m, Öl von  $d = 0,825$ , 30 % Benzin. **Krejci.**

#### Nord-Amerika.

**W. K. Cadman:** World records in oil production. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 5. 549—554. 1928.)

Am 10. August 1927 erreichten die Vereinigten Staaten eine Totalproduktion von 10 Milliarden Barrels (Verf.: 10 Billionen) [= 1,590.000 m<sup>3</sup>].

**Krejci.**

**J. McIntyre:** 990,000.000 bbls. of crude oil produced in U. S. in 12 months. (Oil and Gas J. 28. Nr. 22. 95. Tulsa, Okl., 1929.)

Vom 1. Oktober 1928 bis mit 30. September 1929 wurden in den U. S. 157,000.000 m<sup>3</sup> Öl produziert.

**Krejci.**

Wakenight, D. S.: Amazing activity in Americas oldest oil producing fields. (Oil and Gas J. 28. Nr. 10. 148, 254. Tulsa, Okla., 1929.)

Drilling and production in U. S. and abroad. (Oil Field Engin. 5. Nr. 4. 12—14. Philadelphia 1929.)

Abweichung von Rotary-Bohrungen, Methoden zur Feststellung.

**Krejci.**

**W. A. Ver Wiebe:** Tectonic classification of oil fields in the United States. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 13. Nr. 5. 409—440. 1929.)

Gebiete, deren Erdöllagerstätten genetisch zusammengehören und deren geologische Umgebung ähnlich ist, werden von WOODRUFF „Erdölprovinzen“ genannt. —

#### Negative Elemente:

Die Appalachische Geosynkline existierte vom Präcambrium bis zum Ende des Paläozoicums, doch in stark wechselnder Begrenzung. Im Mittelordoviz entstand die Cincinnati-Geantikline. Von da bis zum Perm bestand eine Gruppe seichter Tröge von Alabama bis New York, in denen die Bedingungen für die Entstehung und Ansammlung von Erdöl gegeben waren. — In Michigan existierte ein nahezu kreisförmiges Bassin vom späten Cambrium oder frühen Ordoviz bis zum Ende des Paläozoicums. Seichtwasser (Rippelmarks usw.); schwarze Schiefer, reich an organischer Substanz in vielen Horizonten: Eastern Interior coal basin (Indiana, Illinois, West-Kentucky, Ost-Missouri, Iowa) ist ein mehr längliches Bassin; Seichtwasser,

Ablagerung von organischem Material. Dauer: Mittel-Ordoviz—Pennsylvan. Während Mississippi und Pennsylvan waren die Bedingungen für die Entstehung von Erdöl am günstigsten. — Cordilleren-Geosynkline zwischen dem Längengrad des Mississippi bis Cascadia und vom Arktik bis Mexiko. Im mittleren Paläozoicum Anlage einer Gliederung; bedeutendstes positives Gebiet Cordilleren-Zwischengebirgs-Geantikline, erreicht vollste Entwicklung und größte Höhe vermutlich im Jura. Westlich davon Pazifische, östlich Rocky Mountain-Geosynkline. Ablagerung in der Rocky Mountain-Geosynkline im Paläozoicum und Mesozoicum, doch findet sich Mesozoicum nur im Westteile. Gulf embayment-Geosynkline von Comanche (oder Präcambrium?) an. Permische oder West-Texas-Bassin. —

#### Positive Elemente:

Cincinnati-Antikline (Geantikline oder arch) zwischen der Appalachischen Geosynkline und dem Eastern Interior coal basin; hier erhoben sich im Mittelordoviz die Dome von Jessamine und Nashville über den Wasserspiegel. St. François-Ozark-Area (Süd-Missouri, Nord-Arkansas) positiv vom Mittelordoviz, die St. François Mountains vielleicht seit Präcambrium. Fortsetzung untertags im Chautauqua-Ozark-Bogen und Gend-Bogen, unter Wasser während Mississippi und Pennsylvan. Ouachita-Arbuckle-Wichita-Amarilla Mountain-Hoch von Zentral-Arkansas bis Panhandle, Texas; Westende trocken im Paläozoicum bis spät ins Pennsylvan, Ostende nur im Mittelpaläozoicum trocken; trennt die Ölfelder der Ostseite des Rocky-Mountain-Bassin von denen der Gulf embayment-Provinz und denen des West-Texas-Bassins. Bend-Bogen (Nord-Mittel-Texas) positiv seit Mittelordoviz, Fortsetzung des Llano-Bumet-Hochgebiets; unter Wasser von Mississippi bis ins Perm. Granit-Rücken von Kansas (Nemaha Mountain ridge).

**Erdölprovinzen:** Die Ölfelder der U. S. liegen an den Rändern der negativen Elemente; manche auf oder nahe den Achsen der positiven Elemente. Innerhalb mancher Provinzen lassen sich strukturell definierte Einheiten, Distrikte, unterscheiden. „Pool“ soll eine Anzahl von Sonden umfassen, die eine nahezu ununterbrochene Gruppe bilden; „field“ umfaßt mehrere pools, oder ein Gebiet größer als ein gewöhnlicher pool, mit ölleeren Flecken oder Zonen.

(Siehe folgende Tabelle S. 221.)

Beschreibung der Provinzen:

In der Appalachischen Provinz finden sich 65 Ölfelder: 10 im Pennsylvan, 7 im Mississippi, 33 im Devon, 3 im Silur, 2 im Ordoviz, 1 im Cambrium. Die meisten Horizonte liegen in Sandstein mit einer durchschnittlichen Porosität von 16 %. Die Verteilung des Lagerstätteninhaltes wird nur in manchen Teilen der Provinz vorwiegend durch die Struktur bedingt, anderwärts durch Variationen in der Sättigung der Sande, „differential porosity“ [vorwiegend Porengröße, untergeordnet nur das Volumen, Ref.]. Cincinnati-arch: 1. Lima-Indiana-District. Öl hauptsächlich im Trenton-Kalk, geringe Produktionen im Silur, den Cincinnati-shales über, und dem St. Peter-Horizont unter dem Trenton-Kalk. Verteilung bedingt durch Aufwölbung und ver-

Table of Petroliferous Provinces. [Zu S. 220.]

Province	District	Area Involved
Appalachian geosyncline		New York, Pennsylvania, West Virginia, eastern Ohio, eastern Kentucky
Cincinnati arch	Lima-Indiana Cumberland saddle	Western Ohio, eastern Indiana South-central Kentucky, north-central Tennessee
	Alabama-Mississippi	Alabama, Mississippi
Eastern Interior coal basin		Northwestern Kentucky, Illinois, southwestern Indiana
Michigan basin		Michigan
Western Interior coal basin		Kansas, northern Oklahoma
Ouachita-Amarillo mountain	Arbuckle-Wichita	Southern Oklahoma
	Red River	North-central Texas
	Amarillo Mountain	Texas Panhandle
Bend arch		North-central Texas
Gulf embayment	Balcones fault	Eastern Texas
	Reynosa escarpment	Southern Texas
	Sabine-Ouachita uplifts	Northern Louisiana, southern Arkansas
	Salt dome	Southern Texas, southern Louisiana
West Texas		Western Texas, southeastern New Mexico
Rocky Mountain geosyncline	Big Horn basin	Wyoming, Montana
	Wind river basin	Wyoming (central)
	Green River basin	Southwestern Wyoming, northwestern Colorado
	Laramie basin	Southeastern Wyoming
	Powder River basin	Northeastern Wyoming
	Sweetgrass arch	Northern Montana
	Big Snowy anticlinorium	Central Montana
	Julesburg basin	Eastern Colorado
	Uinta basin	Northwestern Colorado, northeastern Utah
	San Juan basin	Northwestern Mexico Utah
Pacific geosyncline	San Joaquin valley	California
	Santa Maria	California
	Ventura	California
	Los Angeles basin	California

schiedene Porosität. 2. Cumberland Saddle. Wayne und Mc Creary County. Öl im Beaver Creek-Sand (Mississippi). Verteilung vorwiegend durch differentielle Porosität. Allen, Warren, Barren Counties: 9 Horizonte, 6 von Bedeutung: St. Louis-Kalk und Beaver-Sand (Mississippi); Corniferous (Devon); Niagara (Silur). In manchen dieser Formationen findet sich das Öl in verschiedenen Schichten. Verteilung im Niagara an die Struktur gebunden, im Beaver-Sand vorwiegend, St. Louis-Kalk ausschließlich von der Porosität abhängig. 3. Alabama-Mississippi-Distrikt. Kleine Gasfelder im Pennsylvan (Pottsville).

Eastern Interior Coal Basin: Öl vom Ordoviz bis Pennsylvan, Kentucky: 6 Horizonte, alle Mississippi. Indiana: 1 Horizont im Pennsylvan, 8 Mississippi, 1 Devon. Illinois: 8 Pottsville (Pennsylvan), 9 Chestes (Mississippi), 1 St. Genevieve, 1 Kinderhook. In West-Illinos noch 1 im Silur, 1 Trenton. Verteilung durch Struktur bedingt.

Michigan Basin: Saginow pool und Muskegon field. Horizonte: 1 in Berea (Mississippi), 2 Traverse (Devon), 1 im Dach des Dundee-Kalks (Devon).

Western Interior Coal Basin: Öl vom tiefsten Ordoviz bis ins Perm. Bedeutend sind „Siliceous lime“ (Arbuckle limestone) und der Wilcox-Sand (Ordoviz), ferner Dutcher, Bartlesville und Calvin, Sandkomplexe des Pennsylvan. In Kansas 29, in Oklahoma 36 Horizonte. Struktur bedingt die Verteilung im großen, lokal wird der Einfluß von anderen Faktoren überdeckt.

Ouachita-Amarillo-Mountain: Öl im Perm, Pennsylvan und Ordoviz. Im Arbuckle-Wichita-Distrikt Öl in verschiedenen Horizonten des Pennsylvan und Perm, doch linsenförmig und lokal. Im Empire Pool, Stephens County, 11 Horizonte, sonst weniger. Die ordovizischen Horizonte halten aus, produzieren aber nur in 3 pools, obwohl sie in einigen weiteren pools erreicht und untersucht wurden. Verteilung: Enger Zusammenhang mit der Struktur, soweit diese bekannt ist.

Bend arch: Öl im Marble Falls-Kalk (Bend serie), Sandlinsen in der Strawn-Formation und in porösem Kalk im Smithwick shale. Verteilung abhängig von der Großstruktur, wenig oder unabhängig von der Detailtektonik; Verteilung in pools bedingt durch Porosität. So hat der Mc Clesky-Sand im Ranger pool keine Produktion, wo er weniger als 7,6 m mächtig ist, größte Produktion, wo er 9—15 m mächtig ist.

Gulf Embayment: Öl im Tertiär und Kretaz, meist im Miocän und Oligocän. Verteilung in enger Abhängigkeit von der Struktur (Salzdomel).

West Texas Basin: Öl in porösen Zonen des Big lime (Perm). Verteilung strukturell bedingt.

Rocky Mountain Basin: Öl vom Mississippi bis Oberkretaz. Verteilung im allgemeinen eng abhängig von der Struktur.

Pazifische Geosynklina: Öl im Oligocän bis Pliocän, augenblicklich meiste Felder im Pliocän. Enge Abhängigkeit der Ölverteilung von der Struktur.

Kriterien für Erdölprovinzen: Alter ist kein Kriterium, ebensowenig Petrographie. Großstruktur (Geantiklinen, große Blöcke) hat Bedeutung, Kleinstruktur (Antikline) nicht immer.

**Krejci.**

**K. F. Mather, J. Gilluly und R. G. Lusk:** *Geology and oil and gas prospects of Northeastern Colorado.* (U. S. Geol. Surv., Bull. 796 B. Washington 1928. 124 S. 5 Taf. u. Kart. 5 Textfig.)

Eine der üblichen Schilderungen eines hauptsächlich aus schwach gefalteten Kreideschichten bestehenden Teils des östlichen Felsengebirgsvorlandes. In einem beschränkten Teil des Gebietes wird Öl und Gas aus Kreideschichten produziert. Die Arbeit macht Angaben über die Möglichkeit weiterer derartiger Funde in anderen Teilen des Gebietes. **Hummel.**

*Survey of gravities by states of domestic crude oils.* (Oil Field Engin. 6. Nr. 1. 41. Philadelphia 1929.)

Die mittlere Dichte des Öls der U. S. ist 0,864, die niedrigste mittlere Dichte der Einzelstaaten hat Neu-Mexiko mit 0,786. Rattlesnake field in San Juan County hat Öl mit  $d = 0,685$ . Kalifornien drückt das Mittel der U. S., da hier 25 % der Produktion eine mittlere Dichte von 0,91 haben. Die höchste mittlere Dichte hat Arkansas mit 0,925. Das schwerste Öl findet sich in Casmalia, Santa Barbara County, Cal., mit  $d = 1,023$ ; andere Schweröle von Kern River, Cal., mit  $d = 0,972$  und Irma, Ark., mit  $d = 0,969$ . Die Öle von Texas variieren zwischen 0,825 und 0,934 und mehr. 78 Ölproben der U. S. gaben einen mittleren S-Gehalt von 1,16 %; Texas einen mittleren S-Gehalt von 1,90 %. Höchster S-Gehalt 4,13 % von Cat Canyon field, Santa Barbara County, Cal.; niedrigster 0,08 % von Greybull-field, Big Horn County, Wyo. Die Midcontinent-Öle haben meist niederen S-Gehalt, nahe 0,25 % im Mittel. Paraffinöle kommen hauptsächlich aus den Appalachen, doch auch von Panhandle, Texas. Asphaltöle kommen hauptsächlich von Kalifornien und den Küsten von Texas und Louisiana. Mischöle kommen meist von den Zentralstaaten und Midcontinent. **Krejoi.**

*Southern Howard County to be active.* (Oil and Gas J. 27. Nr. 34. 30, 31, 130—132. Tulsa, Okla., 1929.)

An der Oberfläche Kreide (0—46 m) und Trias (120 m). Die Trias ist den roten permischen Schichten des Liegenden sehr ähnlich. Produktion aus dem Perm. Das Perm besteht aus:

- oben: Red bed series,
- unten: limestone series, or „Big lime“.

Im Chalk-Feld gibt es 5 Ölhorizonte, davon 2 in roten Sanden der oberen, 3 in der unteren Gruppe (Profil Abb. 1). Das Chalk-Feld ist eine 11 Meilen lange Antikline. Die Osthälfte des Feldes produziert aus den rund 490 m tiefen roten Sanden, die Westhälfte aus dem Kalk (Isobasenkarten Abb. 2 u. 3). Produktionen aus den roten Sanden 160—1200 m<sup>3</sup>/Tag. Die roten Sande sind absätzig. Wasser kommt an manchen Stellen im selben Horizont vor, als Produktion an anderen Stellen. Im dritten Ölhorizont des Kalkes reicht das Randwasser auf der Nordseite bis zur 540-Fuß-Isobase, auf der flacheren Südseite bis zur 515-Fuß-Isobase. [Die Ölführung reicht also an der steileren Nordflanke tiefer hinab als an der flacheren Südflanke; das normale Bild. Ref.] Die Dichte des Öls nimmt von unten nach oben ab, ebenso der Schwefelgehalt.

Horizont	Dichte	Schwefel	
1 {	0,8578	0,85 %	
	0,8531	0,95 %	
2	0,8584	0,89 %	
3	0,8594	1,00 %	
4 {	0,8974	3,46 %	
	0,8761	1,74 %	
5 {	0,8929	2,12 %	<b>Krejol.</b>
	0,8963	2,21 %	

Longest string of seven inch pipe landed at Santa Fe Springs.  
(Oil Field Engin. 6. Nr. 3. 48. Philadelphia 1929.)

2430 m 7" casing in 20<sup>h</sup> 45<sup>min</sup> gesetzt.

**Krejol.**

**J. Jensen, Mc Dowell Graves, W. D. Gould, M. L. Gwin:** Analysis of Santa Fe Springs Field. (Oil and Gas J. 28. Nr. 21. 199. Tulsa, Okla., 1929.)

Vorwiegend technische Beschreibung, Ölhorizonte, tiefere Aussichten.  
**Krejol.**

Roberts, D. C. and St. Sweeney: Spacing of wells in Long Beach Field.  
(Oil and Gas J. 28. Nr. 21. 138, 204. Tulsa, Okla., 1929.)

**L. G. E. Bignell:** Discuss oil mine shaft at Bartlesville.  
(Oil and Gas J. 28. Nr. 8. 38, 115. Tulsa, Okla., 1929.)

Aussichten eines Schachtes, den die Experimental Station des U. S. Bureau of mines zu Versuchszwecken baut.  
**Krejol.**

**T. R. Ingram:** Testing Piceance Creek anticline. (Oil and Gas J. 28. Nr. 14. 43, 150. Tulsa, Okla., 1929.)

Rapport: 1. eine Antikline existiert; 2. sie ist größer als irgendeine, in der die Green River-Formation bisher auf Öl untersucht wurde; 3. die Schichten haben ein Material, aus dem CH sich bilden konnten, enthalten; 4. am Ausbiß enthalten sie Ölsuren; 5. Reservoirgesteine existieren. Bohrung empfohlen. — Die Bohrung ist jetzt 652 m tief, gibt 14—28 000 m<sup>3</sup> Gas und schöne Ölsuren.  
**Krejol.**

**Ch. T. Lupton:** Frannie structure geology analysed. (Oil and Gas J. 28. Nr. 2. 31, 157—159. Tulsa, Okla., 1929.)

Stratigraphie:

Im Ausbiß Wall Creek-Sandstein der Frontier-Formation und die unmittelbar darunter liegenden Schiefer.

**Kretaz:**

Colorado, 300 m:

Frontier formation	} keine Öl- oder Gasanzeichen.
Mowry shale	
Thermopolis shale	

Cloverly (äquivalent Dakota) 80 m,

5 Sandsteinbänke, im obersten etwas Gas.

Morrison, 72 m: bunte, weiche, sandige Schiefer und Tone wechsel-lagernd mit massiven Sandsteinen und dünnen Kalklagen. In der Rosenberg-Sonde kein Öl, wohl aber in anderen Strukturen.

**Jura:**

Sundance, 105 m: Sandstein, Schiefer, sandiger Schiefer, etwas graugrüner Kalk. In manchen Gegenden enthält diese Formation rote Schichten. Ausgezeichnete Speichergesteine, aber kein Öl.

**Trias:**

Chugwater (Red Beds), 200 m: Wechsellagernd rote Sandsteine, Schiefer, sandige Schiefer, Gips und geringere Mengen von Kalk. Nach N allmählich auskeilend. In Rosenberg kein Öl, wohl aber im Lander District und angeblich im Sage Creek.

**Carbon:**

Embar: harter grauer Kalk, sandiger Kalk, Sandstein. Nur 27 m tief angebohrt. Von hier 16 m<sup>3</sup>/Tag Öl von  $d = > 0,886$  mit 23 % Benzin im Rohöl. Der Ölsand liegt 19 m unter dem Dach der Formation. Konkordant darunter:

Tensleep: In den nördlichen Bighorn Mountains 9 m, nach S rapid auf 72 m zunehmend. Kreuzgeschichtet brauner und weißer Sandstein in dicken Bänken. Öl im Oregon Bassin und Lander District. Konkordant darunter:

Amsden, 38—46 m: Grüner und roter Sandstein, grauer Kalk, roter Schiefer und sandiger Schiefer, Lagen von Feuerstein. Gutes Reservoirgestein. Konkordant darunter:

Madison-Kalk, 300 m: Zuoberst weicher und massiver Kalk, 60 m; darunter bankiger härterer Kalk, z. T. dunkelgrau gefärbt. Ölgeruch an frisch gebrochenem Madison-Kalk im Sheep Mountain Canyon. Möglicherweise Muttergestein. Konkordant darunter:

**Ordoviz:**

Bighorn-Kalk, 90 m: Die obersten 30 m weicher, dünn-schichtiger Kalk, darunter harter, massiver Kalk.

**Mittel-Cambrium:**

Deadwood, 200—460 m: Konglomerate, Sandsteine, Schiefer, Kalk. An Ausbissen in der Umgebung der Bighorn Mountains ölgetränkte Sandsteine.

**Tektonik:**

Die Frannie-Struktur ist ein elliptischer Dom, aus dem an zwei gemeinen Querbrüchen der höchste Teil herausgeschnitten und etwas abgesunken ist.

**Krejoi.**

Water encroachment in the Little River pool makes repressuring urgent. (Oil Field Engin. 6. Nr. 3. 18—19. Philadelphia 1929.)

Beschreibt mit Skizze das Vordringen des Randwassers im Wilcox-Sand. Hohe back-pressure kann wegen der stark gesunkenen Produktion nicht aufrechterhalten werden, so daß repressuring nötig wird. **Krejci.**

**J. F. Weinzierl:** After deep domes — then what? (Oil Weekly. 52. Nr. 8. 34. Houston, Texas, 1929.)

Die ältere Geschichte der Golfküste ist geknüpft an das Aufsuchen der nahe an die Oberfläche reichenden Dome. Ende 1926 begann man mit der Aufsuchung tiefliegender Dome. Eine Reihe überraschender Entdeckungen folgte. Verf. hält — nach Feststellung der tiefen Dome — für aussichtsreich die Suche nach

1. domartigen Erhebungen an Flanken oder Scheiteln langer Rücken im Untergrund,
2. Verwerfungssysteme,
3. alte Küsten.

Der Staat sollte durch ausgedehnte Schweremessungen die Basis für spätere genauere geophysikalische Untersuchungen legen. **Krejci.**

**Ch. E. Kern:** Cost of producing Helium gas. (Oil and Gas J. 28. Nr. 17. 89, 170. Tulsa 1929.)

Im Juli 1929 wurden über 18.000 m<sup>3</sup> He mit einer Reinheit von 97 % in den Amarillo-Werken, Texas, gewonnen, Preis angeblich 20 Dollar für 1000 Kubikfuß, d. i. etwa 3 Mark/m<sup>3</sup>. Die Entwicklung wurde durch ECKENER'S Flügel mit dem „Graf Zeppelin“ wesentlich angeregt. **Krejci.**

Helium plant at Amarillo operates at line pressure. (Oil Field Engin. 6. Nr. 2. 23. Philadelphia 1929.)

Gas vom Bush Dome, Potter County, Texas; ein anderes He-Vorkommen wird in Kansas bearbeitet, ein weiteres neuerlich in Utah entdeckt. [RUEDEMANN und OLES führen die Entstehung des He auf seltene radioaktive Minerale in Sedimenten und Eruptiven zurück. Ref.] Analyse des Bush-Dome-Gases:

Stoff	%	Siedepunkt
Schwere CH. . . . .	3,58	—
CO <sub>2</sub> . . . . .	0,60	— 78,5° C
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> . . . . .	3,74	— 88,3
CH <sub>4</sub> . . . . .	65,10	— 161,4
O . . . . .	0,22	— 183,0
N . . . . .	25,00	— 195,8
He . . . . .	1,76	— 268,9

Das verkaufsfertige He ist zu 95—98 % rein. Preis ca. 2 Cents per Kubikfuß [= ca. 3 Mark per m<sup>3</sup>]. **Krejci.**

**L. E. Bredberg:** Most phenomenal well in the world. (Oil and Gas J. 28. Nr. 9. 41, 151. Tulsa, Okla., 1929.)

Sonde 1 B University (Texon Pil and Land Co.) Big Lake Field, Regan County, Texas, sollte die Formationen unter dem Big Lake pay untersuchen. Erstes Salz bei 338 m, zweites bei 526 m, drittes bei 635 m. Bei 752 m vom „shallow pay“ 59 m<sup>3</sup> Öl d = 0,8348 mit 2800 m<sup>3</sup> Gas; Produktion vom 8. II. 1926 bis 15. X. 1926: 5110 m<sup>3</sup> [42,6 Waggon], dann weitergebohrt. Schwierigkeiten bei 784 m durch Sandzufluß und Gas. Top of lime bei 848 m, Instrumentation bei 922 m, in dieser Zeit 170 m<sup>3</sup> Öl aus dem Texon pay. Ölspuren bei 1400 m und 1450 m. Hier Auftrag: „Drill her another mile“. Hoher Gasdruck. Öleruption, Turm brennt ab am 26. V. 1927. Weitergebohrt, Ölsand bei 1910 m. Wasserspernung, dreimal zementiert. Bei 2360 m ölhaltiger Tonschiefer, bei 2425 m Instrumentation, bei 2457 m äußerst harter Kalk, ein Motor brennt aus. Am 29. IV. 1928 brennt der Turm wieder ab, bailer fällt ins Loch und muß gefischt werden. Temperaturmessungen:

Tiefe	Temperatur	[Tiefenstufe in m <sup>2</sup>
1743 m	50° C	} 32,91
1981 „	57,22° C	
2134 „	61,67° C	} 34,29
2286 „	66,67° C	
2438 „	71,67° C	} 30,77
2591 „	76,67° C	

Bei 2585 m ein weiterer Gassand. Bei 2598,5 m Oberkante des big pay, bis 2599 m gebohrt. Zunächst 10,5 m<sup>3</sup> Öl von d = 0,7678 und 29.400 m<sup>3</sup> Gas, am 4. Dezember Beginn der Produktion mit 64 m<sup>3</sup> Öl und 200.000 m<sup>3</sup> Gas. Die Dichte des Öls sank, bis sie 0,7408 erreichte und blieb dann konstant. 55,7 % Benzin im Öl, 0,241 l Gasolin in 1 m<sup>3</sup> Gas. Die Vollendung der Sonde erforderte 1030 Tage, 394 Tage reine Bohrzeit. 6 Wasserhorizonte. Kosten 16 \$ per Fuß. Die Produktion steigt fortwährend, die zuletzt gemessenen Maxima waren 430 m<sup>3</sup> Öl, 706.000 m<sup>3</sup> Gas am 14. VII. bzw. für Gas 712.000 m<sup>3</sup> am 5. VII. 1929. Neue Tiefsonden werden gebohrt. **Krejci.**

Bredberg, L. E.: Many new pools in Permian Basin. (Oil and Gas J. 28. Nr. 10. 112—113. Tulsa, Okla., 1929.)

Cartwright, L. D.: Subsurface correlation methods in Permian Basin. (Oil Weekly. 52. Nr. 6. 46—50. Houston, Texas, 1929.)

<sup>1</sup> Über Grad Fahrenheit per Fuß berechnet. Ref.

**Robin Willis:** Data an Texas-New Mexico Permian. (Oil and Gas J. 28. Nr. 20. 136—145, 393—406. Tulsa, Okla., 1929.)

(Siehe nebenstehende Tabelle.)

Das Perm-Becken zerfällt in 5 Teile, 3 Becken und die Übergangszone zwischen diesen. Die Becken sind: 1. Kansas- und Oklahoma-Becken. 2. West-Texas und Ost-New Mexiko-Becken. 3. Trans-Pecos Texas-Becken. Zwischen 1 und 2 der Panhandle arch, zwischen 2 und 3 die Guadalupian barriers.

Ausbisse in Zentral-Texas und SW-Oklahoma (Becken 2): Quartermaster: dünnschichtiger ziegelroter Sandstein mit gelegentlichen weißen Streifen.

~~~~~ Unstetigkeit in Oklahoma ~~~~~

Alibates-Dolomit (auf dem Panhandle arch) bezw.

Cloud Chief-Gips (an den Flanken des P. a.).

Whitehorse-Sandstein: Sehr feiner, gleichmäßiger roter Sandstein mit wenigen Gipslagen.

~~~~~ Winkeldiskordanz ~~~~~

Dog Creek: Roter Sand und shale, Gips. (Kein Dolomit.)

Blaine: Gips, Dolomit und red shale. (Gegen SW weniger salin und weniger klastisches Material.)

San Angelo: Shale-Zone zuoberst (entspricht Chickasha in SW-Oklahoma), rote Schichten (Konglomerat bei San Angelo, gegen Nord in Sandstein und shale, gegen W ebenfalls in shale übergehend), Dolomit.

~~~~~ Clear Fork: Ziegelroter (gegen S in blauen shale übergehend) shale mit gelegentlichen Dolomit-Bänken (diese verschwinden gegen N, bevor der Red River erreicht ist).

Wichita: Rote Schichten (bei den Wichita Mountains-Arkosen, nach S übergehend über braunen und schokoladefarbigem shale und Sandstein in den blauen shale und Kalk der Albany beds). Im obersten Teil, zwischen Standpipe und Lueders Kalk bleibt die rote Farbe weiter nach S erhalten.

Pennsylvan: Cisco: Rote Schichten.

**Panhandle (Texas)-Gebiet:**

Quartermaster. Cloud Chief-Gips und Alibates-Dolomit entsprechen Day Creek und Cloud Chief. Whitehorse wie oben. Dog Creek fehlt der bereits obenerwähnten Unstetigkeit halber.

„Red Cave“ ist ein salzimpregnierter roter kavernöser shale. Folgende Schichten wie oben. Anhydrit (und gelegentlich Salz) finden sich in Äquivalenten der oberen Wichita-Albany-Schichten. Die Wichita-Schichten gehen nach W in Kalk, „Dolomit“ und Anhydrit über, in die Hauptmasse des Big lime von Panhandle. Die tieferen Teile der Cisco Beds gehen in Arkosen am Panhandle arch über, die höheren Teile in blauen shale, endlich in Kalk.

**Ost-Central New Mexico:**

Rote Schichten mit Gips.

Seven Rivers-Gips: Roter shale, Sandstein, Gips.

Correlation of Permian Formations around the Texas-New Mexico Salt Basin.

| Central West Texas (Surface) | Main West Texas Basin (Subsurface) | Fort Stockton-Yates High (Subsurface) | Glass Mountains (Surface) | Trans-Pecos Texas (Surface and Sub-surface) | Guadalupe Mountains (Surface) | Lea-Winkler County High (Subsurface) | East Central New Mexico (Surface) | Southeast New Mexico (Subsurface) | Panhandle of Texas (Subsurface) | Southwest Oklahoma (Surface) | Central West Texas (Surface) |                       |                    |                       |            |                |        |        |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|------------|----------------|--------|--------|
| Quartermaster                | Upper Red Beds                     | Anhydrite Series                      | Bissett (?)               | Upper Red Beds                              |                               | Upper Red Beds                       | Red Beds and Gypsum               | Upper Red Beds                    | Quartermaster                   | Quartermaster                | Quartermaster                |                       |                    |                       |            |                |        |        |
| Cloud Chief Gypsum           | Rustler Dolomite                   |                                       | Tessey (?)                | Rustler                                     |                               | Rustler Dolomite                     |                                   | Rustler Dolomite                  | Rustler Dolomite                | Alibates Dolomite            |                              | Day Creek Cloud Chief | Cloud Chief        |                       |            |                |        |        |
|                              | Upper (Big) Salt                   |                                       |                           | Upper Castile                               |                               | Salt Series                          |                                   | Salt Series                       | Salt Series                     | Alibates Dolomite            |                              | Day Creek Cloud Chief | Cloud Chief        |                       |            |                |        |        |
| Whitehorse Sandstone         | Anhydrite Red Beds and Salt        | Big Lime                              | Gilliam                   | Lower Castile                               | Carlsbad Limestone            | Anhydrite                            | Seven Rivers Gypsum               | Anhydrite and Red Beds            | Whitehorse Sandstone            | Whitehorse                   | Whitehorse                   |                       |                    |                       |            |                |        |        |
| Dog Creek Gypsum             | Big Lime                           |                                       | Vidrio                    | Word                                        |                               | Upper Dark Limestone                 |                                   | Queen Sand                        | Big Lime                        | Anhydrite and Sand           |                              | Whitehorse Sandstone  | Whitehorse         |                       |            |                |        |        |
| Blaine                       |                                    | Big Lime                              |                           |                                             | Vidrio                        | Word                                 | Delaware Mountain Sandstone       | Lower Capitan Limestone           | Big Lime                        | San Andres Limestone         | San Andres Limestone         | Blaine                | Dog Creek          | Dog Creek             |            |                |        |        |
| San Angelo Sandstone         | Leonard                            |                                       | Delaware Mt. Sandstone    | Bone Spring Limestone                       |                               |                                      |                                   |                                   |                                 |                              |                              | Glorieta Sandstone    | Glorieta Sandstone | Panhandle Salt Series | Chickasha  | Duncan         | Blaine | Blaine |
| Clear Fork                   |                                    |                                       |                           |                                             |                               |                                      |                                   |                                   |                                 |                              |                              |                       |                    |                       |            |                |        |        |
| Standpipe-Lueders            | Wolfcamp                           | Hueco Limestone                       | Permian                   | Permian                                     | Abo                           | Red Cave                             | Garber                            | Standpipe-Lueders                 |                                 |                              |                              |                       |                    |                       |            |                |        |        |
| Wichita-Albany               |                                    |                                       |                           |                                             |                               |                                      |                                   |                                   | Upper Gaptank                   | Hueco Limestone              | Pennsylvanian                | Pennsylvanian         | Abo                | Anhydrite             | Wellington | Wichita Albany |        |        |
| Cisco (Pennsylvanian)        |                                    |                                       |                           |                                             |                               | Dolomite and Limestone               | Stillwater                        | Cisco (Pennsylvanian)             |                                 |                              |                              |                       |                    |                       |            |                |        |        |

==== Unconformity

----- Doubtful Correlation

■ Producing Formation

- San Andres-Kalk:** Schwarzer oder brauner Kalk mit lokalen Übergängen in Gips.
- Glorieta-Sandstein:** Einförmiger Sandstein, im N Einlagerungen von Kalk im Hangenteil.
- Yeso:** Purpurrote shales, etwas Sandstein, viele Gipslagen, etwas schwarzer Kalk, Salz.
- Abo:** Braunroter Sandstein und Schiefer. Der Sandstein ist arkosisch im N und W. Ganz im S finden sich Einlagerungen von marinem Kalk, wahrscheinlich in den Hueco limestone übergehend. Der Big lime geht vom Panhandle nach W rasch in rote Schichten = Abo über.

~~~~~ Diskordanz. ~~~~~

**Faziesübergänge untertags in West-Texas und SE New Mexico.**

Normaler mariner Kalk, weißer sekundärer Dolomit (porös), brauner primärer Dolomit (unporös), Anhydrit, Salz. Sandsteine und shales in weißem Kalk oder Dolomit sind blau, grau oder braunrot. Klastische Sedimente in Beziehungen zu braunem Dolomit oder Anhydrit sind selten nicht rot und eher ziegelrot als braunrot. Bentonit in Verbindung mit weißem Dolomit ist fast immer blaßgrün; in Verbindung mit Anhydrit manchmal grün, aber öfter rot oder purpurschwarz. Porosität kann primäre Ursachen haben oder von der tektonischen Struktur des Ablagerungsraumes abhängen; poröse mächtige Kalke sind oft Riffe.

**Main West Texas Basin (untertags):**

Unter dem Big lime in Ost-New Mexico können Glorieta, Yeso und Abo erkannt werden. Im südlichen Teil des Beckens findet sich ein mächtiger shale-Komplex unter dem Kalk. Das Alter des shale ist undefinierbar; es kann von Pennsylvan bis Double Mountain angenommen werden. — In West-Texas kommt der größte Teil der Produktion aus dem Big lime, der hier rund 1000 m mächtig ist (Parallelisation siehe Tabelle). Die Oberkante ist nicht immer genau bestimmbar, da Übergänge von Kalk über porösen und nichtporösen Dolomit zu Anhydrit vorkommen. Im S ist eine ziemlich scharfe Grenze zwischen Kalk bzw. Dolomit und den roten Schichten vorhanden, gegen N treten aber rote Schichten unter der obersten Dolomitbank auf und noch weiter nördlich (Garzer County) geht der oberste Dolomit in Anhydrit über.

Produktion im Artesia und Maljamar Pool aus porösen Lagen im San Andres. Diese Lagen halten unbeeinflusst vom Übergang des Kalks in Dolomit aus. Mc Camey, Church and Fields Pool und Powell Field produzieren ebenfalls aus dem oberen Teil des Kalks; im Big Lake Pool Produktion aus Oolith nahe der Oberkante des Kalks; in Howard, Mitchell and Scurry County aus Äquivalenten von Blaine, San Angelo und Clear Fork; Produktion in Westbrook Pool aus Clear Fork-Äquivalenten.

Die Anhydrit-Red Beds-Serie ist östlich der Achse des Beckens hauptsächlich aus Sand, roten Schichten und Salz zusammengesetzt. Produktion in Howard County und Big Lake. — In SE New-Mexico bestehen diese Schichten meist aus Anhydrit; etwa 30 m unter der Oberkante eine Lage von rotem shale, tiefer einige Sandhorizonte mit Ölsuren. — Zwischen Mc Camey und Stockton besteht die Serie fast nur aus Anhydrit.

Weitere Details aus Trans Pecos und Glass Mountains, Guadalupean Barriers, Lea und Winkler County.

Geologische Geschichte des Beckens zur Perm-Zeit.

Alle Formationen des Perms bis inkl. Carlsbad-Kalk produzieren Öl in irgendeinem Teil des Beckens. Wichita-Albany in Panhandle; Clear Fork in Westbrook Pool (Spuren in Mitchell und Scurry County); San Angelo ebenfalls in diesem Gebiet; Blaine-San Andres in Mc Camey, Church and Fields, Howard County, Westbrook, Artesia, Maljamar und zahlreichen Einzelsonden; Delaware Mountain-Formation hat keine günstigen Strukturen, zeigt überall schöne Ölspuren und Produktion in einem kleinen Pool; Whitehorse gibt Öl in Howard, Winkler, Ward, Pecos County. Die jüngeren Formationen zeigen den Charakter saliner Becken und Öl kann daher aus ihnen nicht erwartet werden.

**Krejci.**

**W. Davis:** The Osages and their oil. (Oil Weekly. 52. Nr. 1. S. 88—96. Houston, Texas, 1928.)

Kurze Geschichte der Entwicklung von Osage County, von der Wüste, die die Regierung den Osagen als Heim anwies, zu einem der reichsten Ölgelände.

**Krejci.**

Duzee, E. N., van: Effects of choking wells in Winkler County, Texas. (Oil Weekly. 53. Nr. 4. S. 43—46. Houston, Texas, 1929.)

**F. H. Lahoe:** Clay Creek Dome, Washington County, Texas. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 12. S. 1166—1167.)

Lage: 12 Meilen nördlich von Brenham. Produktion aus der oberen Cook Mountain-Stufe (Eocän). Anfänglich aus 300 m Tiefe Gas, 3,7 bis 5,6 Millionen m<sup>3</sup>/Tag. Später 32—48 m<sup>3</sup> Öl/Tag (d = 0,897) aus 350 m Tiefe.

**Krejci.**

**J. Logan:** Raccoon Bend. (Oil Weekly. 52. Nr. 13. S. 27—30. Houston, Texas, 1929.)

Raccoon Bend, Austin County, liegt weiter landeinwärts als die meisten Dome der Golfküste; da zudem Salz nicht erbohrt wurde, rechnet man R. B. gewöhnlich nicht zu den Salzstöcken. Obwohl geologisch ähnliche Verhältnisse herrschen wie an Salzdomen, konnte durch Drehwage und Seismograph kein Salzstock festgestellt werden. — Die tiefe Produktion von R. B. stammt aus Schiefertönen der Jackson-Stufe [Eocän]. An der Golfküste wird sonst meist aus Oligocän oder der Basis des Miocäns produziert, doch produziert auch das Humble field, Harris County, aus Jackson.

**Krejci.**

**V. H. Hayslip:** Hydrogen Sulphide Gas peril in Panhandle and Permian Basin. (Oil and Gas J. 27. Nr. 40. S. 152. Tulsa, Okla., 1929.)

In Texas Panhandle und im Permian Basin starben 6 Mann durch Gasvergiftung. Kein Mann darf in die Nähe eines Tanks mit „saurem“ (H<sub>2</sub>S-führendem) Öl ohne Gasmaske und ohne daß ein zweiter, ebenso ausgerüsteter Mann ihn vom Feuerwall aus beobachtet. Weitere Vorsichtsmaßnahmen.

**Krejci.**

Reid, G.: Conserving gas in Texas Panhandle. Use of Miller Method. (Oil Weekly. 52. Nr. 9. S. 23—25. Houston, Texas, 1929.)

**C. M. Bauer:** Gas a big factor in the Texas Panhandle. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 2. S. 165—176. 1928.)

Die Erhaltung des Gases im Panhandle-Feld ist von gleicher Bedeutung für die Öl- wie für die Gasindustrie. Bei der gegenwärtigen Verschwendung (50 % Gas gehen verloren) ist das Feld in 24 Jahren erschöpft, bei entsprechenden Schutzmaßnahmen könnte die Lebensdauer auf das Doppelte oder Dreifache gebracht werden. Bei Erhaltung des Gases wären die Anfangsproduktionen geringer, die Totalproduktion größer. **Krejci.**

**S. A. Judson:** Résumé of discoveries and developments in Northeastern Texas in 1928. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 13. Nr. 6. S. 611—616. 1929.)

Boggy Creek-Salzdom produziert aus dem Woodbine-Sand von der Flanke des Domes. East Tyler, Whithouse und Oakwood sind seismisch gefundene Dome; Bohrungen ergaben Anhydrit cap rock oder Salz in geringen Tiefen. Soweit bekannt, wurden 1928 in Nord-Texas keine Salzdomen mehr durch Geophysik entdeckt. **Krejci.**

**L. G. E. Bignell:** Deepest and shallowest oil sands. (Oil and Gas J. 28. Nr. 15. S. 40, 114. Tulsa, Okla., 1929.)

Die tiefsten und flachsten Ölsande finden sich im West Texas Permian Basin. Obertags- und Untertagsstrukturen stimmen nur gelegentlich, daher Luftbild nur die bekannten Vorteile gegenüber Karten bietet. Tiefste produzierende Sonde ist University 1 B im Big Lake Field mit 2600 m, flachste Produktion im Pecos-Gebiet, 6—84 m. **Krejci.**

**B. C. Renlok:** Recently discovered salt domes in East Texas. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 5. S. 527—547. 1928.)

Vor 1924 waren in Ost-Texas 6 Salzaufbrüche bekannt, 1924 wurde ein weiterer, 1927 mit geologischen und seismographischen Methoden 9 (vielleicht 10) weitere entdeckt.

Stratigraphie:

A. Eocän.

I. Claiborne-Gruppe

1. Yegua: Sande, graue Tone, Lignit, verkieselte Hölzer. 270—300 m.

2. Cook Mountain:

a. Lufkin: mariner, schokoladebrauner Ton. 90—120 m.

b. Nacogdoches: brauner Sand. 84—114 m.

c. San Augustine: Fossilführender glaukonitischer Mergel, brauner Sand. 4—23 m.

d. Queen City: Fossilfreier brauner Glimmersand; Wasserträger. Lokal Lignit. 46—114 m.

e. Mt. Selmant: Grüner glaukonitischer Glimmersand und brauner Ton. 1,5—15 m.

## 3. Wilcox:

- a. Carrizo: Grauer und graubrauner Sand mit Tonlagen. 60—90 m.
- b. Indio: Graue und graubraune Sande, Tone und Mergel; lignitführend. 440—600 m.

? ~~~~~ ?

## 4. Midway: Graue Tone mit Sandlinsen, marin. 200—370 m.

? ~~~~~ ?

## 5. Navarro: Graue marine Tone mit Kalklagen. Nahe dem Dach lokal Sand (Navacotch?). 110—300 m.

## B. Oberkreide.

## 1. Taylor:

- a. Pecan Cap-Kalk: Harter grauer Kreidekalk. 70—140 m.
- b. Wolfe City-Sand: Graugrüner kalkiger Sand und Sandstein mit Tonlage. 18—46 m.
- c. Lower Taylor: Harte, graue Mergel. 100—150 m.

## 2. Austin-Kalk: Harte graue Kreidekalke. 30—100 m.

? ~~~~~ ?

## 3. Eagle Ford shale: Graue, olivbraune und dunkelrote Tone. 0 bis 140 m.

## 4. Woodbine-Sand: Hellgrauer schwachkalkiger, mittel- bis feinkörniger Sand. Lage von hartem, oft rötlichem Ton. 14—160 m.

? ~~~~~ ?

## C. Unterkreide.

Tektonik: Bethel, Bullard, Oakwood und Whitehouse sind hochaufgestiegene Dome, Salz in Tiefen von 150—450 m. East Tyler und mit Sylvan sollen ebenso sein. La Rue, Haynesville und Troup werden für tiefer gehalten.

**Krejol.**

**R. Willis:** Regional structure in Texas Permian. (Oil and Gas J. 28. Nr. 21. S. 174, 257. Tulsa, Okla., 1929.)

Die Strukturen sind bedingt durch die Art der Ablagerungen (Riffe etc.) oder durch Deformationen oder durch beides. Riffe z. B. liegen oft an „positiven“ Elementen [positiv als Steigen des Landes aufgefaßt]. Vergleichsprofile zeigen die Faziesänderungen im Gebiete des Getty und Hendricks Pool.

**Krejol.**

**K. B. Nowels:** Development and relation of oil accumulation to structure in the Shiprock district of the Navajo Indian Reservation, New Mexico. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 18. Nr. 2. S. 117—151. 1929.)

Am Tage Oberkretaz (Mancos shale), darunter der produktive Dakota-Sandstein. Regionales Verfläachen nach NE, E oder S mit 1—5°, ausgenommen bei Great Hogback, wo Verfläachen von 14—33° vorkommen; Great Hogback wird gebildet von Mesa Verde. — Zahlreiche vulkanische Intrusionen kommen vor. Shiprock selbst, Table Mesa Plug, Benett Peak und Fort Buttes sind solche Stöcke. Jüngere (post — Manco) Gänge gehen von den Stöcken aus, ein Gang SE von Table Mesa erlebte noch eine postkretazische Phase. Post-

kretazische Tektonik faltete Kretaz und Jura. Beschreibung der einzelnen Felder. Der Dakota-Sandstein ist stets linsenförmig. Das Öl ist äußerst leicht (Mittel: Hogback  $d = 0,7275$ , Rattle snake  $d = 0,6886$ ), hellgelb; bei einer Lufttemperatur von  $27^{\circ}\text{C}$  war ausströmendes Öl siedend mit einer Temperatur von  $0^{\circ}$ . Das Öl im Tank kann nicht mit einer Meßstange gemessen werden, weil beim Einlassen der Stange das Öl sofort zu sieden beginnt. Gas vom Rattle snake-Feld enthält:

|   | %     |
|---|-------|
| $\text{CO}_2$ . . . . .                       | 0,00  |
| O . . . . .                                   | 0,18  |
| N . . . . .                                   | 1,14  |
| $\text{CH}_4$ . . . . .                       | 9,83  |
| $\text{C}_2\text{H}_6$ . . . . .              | 27,58 |
| $\text{C}_3\text{H}_8$ . . . . .              | 41,57 |
| $\text{C}_4\text{H}_{10}$ und höher . . . . . | 19,70 |

Der Lagerstättendruck beträgt 17—20 atm. Bei 10,6 atm. oder mehr bliebe Butan in der Lagerstätte bereits flüssig. Mit dem Öl kommt noch flüssiges Butan an den Tag. Das Öl im Table Mesa-Feld hat eine Dichte von 0,7467 bis 0,7507. Im Rattle snake-Feld wird das Öl von Gas getrieben, in Hogback und Table Mesa vom Randwasser. Drei andere Strukturen in der Umgebung sind ölfrei. Verf. meint, daß das Öl durch eine allgemeine west-östliche Wasserbewegung in die hochliegenden Dome gedrängt wurde. Aber 2 ölleere Dome liegen ebenso hoch oder höher als die ölführenden. Hier sollen abweichende Bedingungen und die Nähe der Wassereintrittsstelle schuld an der Ölfreiheit sein. [Klingt nicht sehr plausibel, insbesondere bei der vom Verf. betonten Absätzigkeit der Speichergesteine. Ref.] **Krojol.**

**Collin C. Rae:** Big Sand Draw field, Fremont County, Wyoming. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. Nr. 12. S. 1137—1146. 1928.)

Stratigraphie:

Rezent: Verwitterungsböden, Schutt, Schotter.

Tertiär: Wind River etc. Stufen: Tone, brauner Sandstein, Arkose, mürbe, farbige Sandsteine. 0—1200 m.

Kretaz: Lewis shale: Weiße oder hellfarbige Sandsteine mit Kohle und Brandschiefer. 300 m.

Pierre: Blauer und grauer sandiger Ton, dünne Lagen braunen Sandsteins. 800 m.

Niobrara: Kalkiger blauer Ton. 450 m.

Carlile: Hellfarbiger brauner sandiger Ton. 75 m.

Frontier: Grauer Sand und Ton, kohliges Material in der Mitte, 5 Hauptsande. 200 m.

Mowry: Blättriger dunkler Ton. 90 m.

Thermopolis: Dunkler Ton. 15—60 m.

Dakota: Sandstein. 12 m. Ton. 40 m.

Lakota: Sandstein. 21 m. Ton. 24 m.

Conglomerate: Konglomerat. 4,5 m.

**Tektonik:** Tertiär liegt flach, diskordant über der Kreide. Verfläachen von wenigen Graden stimmen mit der Achse [der darunter liegenden Schichten] nicht überein. Das Kretaz ist zu einer scharfen Antikline gefaltet.

**Produktion:** Gas aus der oberen Frontier-Stufe; Lagerstättendruck > 70 atm. Randliche Sonden zeigten Spuren von Öl und Wasser. An benachbarten Stellen führt die untere Frontier-Stufe, Dakota- und Sundance-Stufe Öl, so daß die Hoffnung besteht, auch hier in der Tiefe Öl zu finden.

**Krejel.**

**W. H. Bradley:** Shore phases of the Green River formation in Northern Sweetwater County, Wyoming. (U. S. Geol. Surv. Prof. PAPER. 140 D. [Shorter contr. to general geol. 1925.] S. 121—131. Washington 1926. 5 Taf. 2 Textfig.)

Das Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung der Entstehungsbedingungen der Ölschiefer in der Green River-Formation; es wurden zu diesem Zweck die randlichen Teile des Ölschiefer-Beckens untersucht, um die Übergänge in andere Gesteine zu ermitteln. Zur Ergänzung wurden der Ölschiefer und seine Begleitgesteine mikroskopisch untersucht. Eine weitere Ergänzung lieferten Untersuchungen über die Sedimentation in modernen Inlandseen. Eingehende Mitteilungen über die ergänzenden Untersuchungen sollen erst in einer späteren Arbeit gegeben werden. Vorläufig ergibt sich aus den Untersuchungen, daß die organische Substanz des Ölschiefers überwiegend von planktonischen Mikroorganismen stammt. Reste von Landpflanzen und ausgefallten Humussäuren spielen nur in einigen randlichen Teilen des Beckens eine etwas größere Rolle. Die ölreichsten Teile des Ölschiefers beruhen wahrscheinlich auf einer Konzentration der organischen Substanz, die mit einer Verkleinerung des Wasserbeckens in Zusammenhang steht; manchmal tritt sogar Austrocknung des Seebeckens ein, kenntlich an Trockenrissen und Salzkristallen. Dem normalen, wasserreichen Zustand des Sees entsprechen die ölärmeren Lagen des Ölschiefers; auch in diesen Perioden betrug die Wassertiefe nicht mehr als 60 Fuß. Die Ölschieferbildung erfolgte in einem warmen, mäßig feuchten Klima mit zeitweisen Trockenperioden.

**Hummel.**

**C. E. Dobbins, H. W. Hoots, C. H. Dane und E. T. Hancock:** Geology of the Rock Creek oil field and adjacent areas, Carbon and Albany Counties, Wyoming. (U. S. Geol. Surv. Bull. 806 D. Contr. to econ. geol. 1928. Part. I. Washington 1929. S. 131—153. 8 Taf. 2 Textfig.)

Der ölführende Horizont ist die ältere Kreide, welche mehrere N—S streichende Sättel bildet.

**Hummel.**

**J. Gilluly:** Geology and oil and gas prospects of part of the San Rafael Swell, Utah. (U. S. Geol. Surv. Bull. 806 C. Contr. to econ. geol. 1928. Part. II. Washington 1929. S. 69—130. 6 Taf. 1 Textfig.)

Das ausgedehnte Untersuchungsgebiet besteht aus einer schwach NW-fallenden Schichtreihe vom Carbon (Perm) bis zur Kreide; es ist dies die Nordwestflanke der großen San Rafael-Antiklinale; kleinere Sekundärfalten sind vorhanden. Ölbohrungen waren bisher erfolglos. Der Verf. spricht sich über die Aussichten weiterer Bohrungen nicht klar aus.

**Hummel.**

**F. Reeves:** Thrust faulting and oil possibilities in the plains adjacent to the Highwood Mountains, Montana. (U. S. Geol. Surv. Bull. 806 E. Contr. to econ. geol. 1928. II. Washington 1929. 155—190. 1 Taf. 7 Textfig.)

Die Highwood-Berge sind ein durch seine zahlreichen Lakkolithe, Gänge und Lagergänge bekanntes Massiv, das hauptsächlich aus tertiären Basalten und Trachyandesiten mit Intrusionen verschiedenartiger Tiefengesteine besteht; es setzt in einem Gebiet überwiegend nahezu horizontal liegender Kreideschichten auf; in der Umgebung des vulkanischen Massivs treten zahlreiche steile Überschiebungen auf, welche Ähnlichkeit mit den Störungen im Umkreis der benachbarten Bearpaw-Berge besitzen und ebenso wie diese in der Mehrzahl konzentrisch zum vulkanischen Massiv verlaufen. Bei Öluntersuchungen wurden diese im Streichen meist rasch auskeilenden Störungen für domförmige Aufwölbungen gehalten. Die tieferen, ölhöfigen Kreideschichten wurden von den erwähnten Störungen gar nicht betroffen, die Überschiebungen sind also keine für Ölsammlung günstigen Strukturen. Die bisherigen Bohrungen waren daher erfolglos und wegen Mangel an günstigen Strukturen sind nach Ansicht des Verf.'s auch zukünftige Bohrungen trotz der Ölhöfigkeit der tieferen Kreide nicht aussichtsreich.

**Hummel.**

**W. Baker:** Oklahomas deepest test. (Oil Weekly. 53. Nr. 4. S. 91 bis 92. Houston, Texas, 1929.)

Leithorizonte:

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Pawhuska lime . . . . . | 1051 m      |
| Hoover . . . . .        | 1082 m      |
| Tonkawa . . . . .       | 1323—1481 m |
| Layton . . . . .        | 1586—1640 m |
| Oswego . . . . .        | 1775 m      |
| Mississippi . . . . .   | 1897—1943 m |
| Hunton . . . . .        | 1975—2003 m |
| Sylvan . . . . .        | 2003—2024 m |
| Viola . . . . .         | 2024—2053 m |
| Simpson . . . . .       | 2053—2114 m |
| 1. Wilcox . . . . .     | 2114—2173 m |
| Shale . . . . .         | 2173—2183 m |
| 2. Wilcox . . . . .     | ab 2183 m   |
| Endtiefe . . . . .      | 2189 m      |

**Krejci.**

**L. G. E. Bignell:** Oklahoma City pool has problems. (Oil and Gas J. 28. Nr. 10. S. 54—55. 238. Tulsa, Okla., 1929.)

Arbuckle lime scharf gefaltet, liegt vermutlich auf Granit. Winkeldiskordanz zwischen Hunton und Oswego. Detritus-Zone an dieser Unstetigkeitsfläche. Produktion aus tieferen Teilen des Arbuckle lime, Simpson und der Detritus-Zone.

**Krejci.**

**D. H. Bancroft:** See active play in North Arkansas. (Oil and Gas J. 28. Nr. 18. 38, S. 127—128. Tulsa, Okla., 1929.)

Nach langer Vernachlässigung wird nun das Arkansas River Valley auf Öl erforscht. Kurz vor Ausgabe des Reportes der Staatsgeologen wurde der größte Teil der Öl- und Gasrechte auf den 70 bekannten Antiklinen in eine Hand (Oklahoman) genommen. Ursprünglich entwickelte sich das Gebiet als flaches Gasfeld. Wegen hoher carbon-ratio und niedrigen Porenvolumens haben viele Gesellschaften das Gebiet bisher vernachlässigt, schicken aber jetzt Geologen zu genauerem Studium. Ölausbisse finden sich. 9 Sonden im Bohren.

**Krejci.**

**L. Spraragen:** Arkansas magnetometer study results. (Oil and Gas J. 27. Nr. 39. S. 42, 110—117. Tulsa, Okla., 1929.)

Magnetometrische Profile durch Arkansas, Kärtchen der Gas- und Ölfelder.

**Krejci.**

**D. L. Trax and T. A. Hall:** Repressuring in Mid Continent Field. (Oil and Gas J. 28. S. 180—182, 202. Tulsa, Okla., 1929.)

Resultat einer Umfrage über Repressuring: Kompressoren, Oberflächenanlagen (Rohre, Ventile). Auswahl der Einleitungssonden, Abbohren und Vorbereitung der Drucksonden, Volumen des zugeführten Gases, Sicherheitsmaßnahmen, Kontrolle des Luftgehaltes, Proben über die Maximalpotenz, Offset-Arbeiten, Erfolg des Repressuring in frühem Entwicklungsstadium, Projekte.

**Krejci.**

McWilliams, J. R.: Handling flowing wells in the Mid-Continent Fields. (Oil Weekly. 51. Nr. 13. S. 60—66. Houston, Texas, 1928.)

**D. H. Bancroft:** Mississippi now attracting attention. (Oil and Gas J. 28. Nr. 9. S. 42, 149. Tulsa, Okla., 1929.)

Die Ausbisse in Mississippi und Alabama zeigen Küstensedimente und lassen deshalb keinen Schluß auf Natur und Mächtigkeit der Sedimente weiter im W und S zu. Beispiele. Sonderprofile.

**Krejci.**

**L. A. Mylius:** Oil and gas development and possibilities in East-Central Illinois. (Illin. State Geol. Surv. Bull. 54. 1927. 205 S. 31 Taf. 13 Abb. — Ref. Econ. Geol. 23. 1928. S. 817.)

Die Abhandlung schildert in erster Linie die Stratigraphie und Tektonik des Clark County-Ölfeldes und der im Norden und Nordwesten an dieses Gebiet anschließenden Gebiete. Wertvolles Material enthalten namentlich die Angaben über mehr als 5000 Bohrungen in diesem Ölfeld.

**Hummel.**

**W. A. Spinney:** An interesting Kansas cross section. (Oil and Gas J. 28. Nr. 8. S. 118—119. Tulsa, Okla., 1929.)

E—W-Profil durch Kansas. Ein Hoch im O (Nordteil des Chautauqua-Bogens), dann Einfallen zum Mittelteil in Sedgwick und Reno County, Aufstieg nach W (zum Barton arch) (Russel County). Die flache Einsenkung

zwischen beiden (Salina-Becken) soll Zentral-Kansas-Sattel heißen, da von hier die Schichten nach N und S flach einfallen. Auch kleinere Strukturen, wie der Granite Ridge, Buff City arch und Lygrisse Pool-Struktur, kommen heraus. [Die Ölführung ist an die individuellen Hochs — nicht an die Höhenlage der Gebiete — gebunden.] Das Pennsylvan dünnt nach W aus — vom Cottonwood limestone bis zur Basis 460 m in Russel County, 850 m unmittelbar westlich des Granite Ridge. Mississipi fehlt am Granite Ridge und auch am Barton arch, wo unter dem Pennsylvan Ordoviz liegt. Parallelisation von Ölhorizonten.

**Krejci.**

**J. Logan:** South Louisiana has real future in newly found domes. (Oil Weekly. 52. Nr. 7. S. 84. Houston, Texas, 1929.)

32 Dome wurden geophysikalisch entdeckt. 3 wurden seither zu Ölfeldern entwickelt, 2 gaben bei verhältnismäßig geringer Abbohrung etwas Öl und werden sich vermutlich weiter entwickeln, auf 6 wurde ins Salz gebohrt, ohne Öl zu finden [was für die Flanken noch kein negatives Resultat bedeutet, Ref.]. Auf 2 wurde gebohrt, ohne Bestätigung für den Domcharakter zu erlangen, 19 sind noch nicht durch Bohrung bestätigt. Zahl der Bohrungen: auf geophysikalisch gefundenen Domen 19, wildcats 15, andere 46, zusammen 86. Die Durchschnittsproduktion hat sich von Ende 1926 bis Ende 1928 verdoppelt (1850 bzw. 3800 m<sup>3</sup>).

**Krejci.**

Sulphur deposit is found in Lake Peigneur test. (Oil Weekly. 52. Nr. 7. S. 61. Houston, Texas, 1929.)

Sonde Lake Peigneur 1, Iberia Parish, Louisiana, traf bei 203 m Schwefel an, in dem sie bis zur aktuellen Tiefe von 225 m, d. i. über 22 m, verblieb. Die Sonde liegt am Jefferson Island-Salzdom, 450 m weit vom Ufer, im Lake Peigneur. Die Sonde steht wenige hundert Fuß von einem Gasaustritt.

**Krejci.**

**Neil Williams:** Remarkable success in exploration. (Oil and Gas J. 28. Nr. 14. S. 40, 148. Tulsa, Okla., 1929.)

Die Louisiana Land and Exploration Co. hat über 8000 km<sup>2</sup> geophysikalisch untersucht. Der größte Teil des Gebietes ist von Wasser oder Sumpf bedeckt, Karten mußten vielfach erst hergestellt werden etc. In 9 Monaten wurden 9 neue Dome gefunden, 6 wurden abgebohrt und als Dome bestätigt, 2 haben wirtschaftliche Produktion, an einem dritten steht nun die größte Gassonde der Golfküste mit 2,650,000 m<sup>3</sup>/Tag.

**Krejci.**

**W. Davis:** Gas seeps and paraffine dirt showed the way. (Oil Weekly. 52. Nr. 7. S. 77—78, 88—91. Houston, Texas, 1929.)

Entdeckungsgeschichte mehrerer Ölfelder.

**Krejci.**

Davis, W.: Wild catters will seek oil in Louisiana maritime zone. (Oil Weekly. 52. Nr. 7. S. 81—83. Houston, Texas, 1929.)

**S. A. Thomson** and **O. H. Eichelberger**: Vinton salt dome, Calcasieu Parish, Louisiana. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 4. S. 385—394.)

Ein typischer Golfküstenaufruch. An der Oberfläche ein Wallring mit zentraler Vertiefung. Durchmesser des Salzstockes etwas unter 1 Meile. Nordseite überkippt, mit vorgelagerter Stauantikline. Produktion aus Basal Fleming (Miocän und Pliocän) und Oligocän.

Stratigraphie:

1. Beaumont-Ton (Pleistocän), Sande und Tone, 60—120 m.
2. Lafayette-Schotter (Jungpliocän-Aldiluv), Sande, Tone, Gumbo (trotz des Namens), 180 m.
3. Fleming-Ton (Miopliocän); hauptsächlich Gumbo und Sand, 900 m.
4. Oligocän, Sand und sandiger Ton, 90 m.
5. Jackson (Eocän): Ton.

Die Dichte des Öls nimmt nach unten ab. Zwischen 580 und 720 m beträgt sie im Mittel 0,9383, unter letzterer Tiefe im Mittel 0,9211. Unmittelbar über Jackson fand sich das leichteste angetroffene Öl mit 0,8383. Nahe dem Salz bzw. nahe an Jackson fand sich sog. „Paraffin“, ein asphaltisches Wachs.

**Krojo!**

**T. R. Ingram**: Little Buffalo Basin may get play. (Oil and Gas J. 27. Nr. 41. S. 41, 147. Tulsa, Okla, 1929.)

Stratigraphie:

[Ober-] Kretaz: 5. Cody-shale, 580—1040 m: graue, grüne und schwarze Schiefertone.

4. Frontier, 150—198 m: sieben oder mehr Lagen von grauem und braunem Sandstein, mit Schiefertone und Tuffit.

3. Mowry, 50—115 m: harte graue Schiefertone mit Fischschuppen.

2. Thermopolis, 120—240 m: graue bis schwarze Schiefertone mit einem beständigen Sandhorizont: Muddy sand.

1. Cloverly (Dakota), 33—90 m: Graybull sand, darunter grauer oder bunter Tonschiefer, darunter ein weiterer brauner Sand.

Comanche: Morrison, 46—176 m, rötlichgraue und grünlichgraue Schiefertone mit Sandsteinlagen.

Jura: Sundance, 76—162 m, grünlichgrauer Sandstein und Schiefertone mit Kalkeinlagerungen.

Trias: Chugwater, 210—335 m: Red beds: Roter Sandstein und Schiefertone mit einer mächtigen Gipsschicht im Hangenteil.

Carbon: 4. Embar, 76—146 m: grauer Kalk mit grauem und rotem sandigem Schiefertone und Gips.

3. Tensleep, 9—70 m: Massiver grauer Sandstein.

2. Amsden, 46—61 m: Roter sandiger Schiefertone und Sandstein.

1. Madison, 180—300 m: Grauer massiger Kalk.

Tektonik: ein Zwillingssdom (Isobasenkärtchen von F. HINTZE).

Erdöl und Gas: bisher wird nur Gas aus den Frontier-Sanden gewonnen. Dakota und die tieferen Schichten sind in ölhöflichem Gebiet noch nicht an-

geschlagen worden. Diese tieferen Sande sind vermutlich Ölträger, und zwar bis einschließlich Sundance mit Leichtöl, darunter Schweröl. Auch der Sattel zwischen den Zwillingsdomen (die in den tieferen Isobasen zusammenhängen) führt Gas.

**Krejci.**

**W. Gretzinger:** 10 000 — Foot Wells. (Oil Field Engin. 6. Nr. 2. S. 11—12. Philadelphia 1929.)

Die Shell Co. bohrt in Signal Hill, Cal., die Sonde Nesa Nr. 11 mit der Absicht, eine Tiefe von 10 000 Fuß zu erreichen. Die Sonde ist derzeit 8930' tief [= 2722 m], die tiefste Sonde der Welt!

Vor einem Jahr schien Santa Fe Springs nahe der Erschöpfung, während die Produktion heute doppelt so hoch ist als in der Glanzzeit von 1923; dies zufolge der Entdeckung stets neuer, tieferer Horizonte. Weitere Horizonte sind zu erwarten. Technische Schwierigkeiten bei 3000-m-Sonden entstehen bezüglich Verrohrung und Bohrgestänge, ferner bezüglich der Wassersperrung durch Zementieren.

**Krejci.**

**C. L. Mc Corkindale:** Shell Oil Co. has worlds deepest well at Signal Hill. (Oil Field Engin. 6. Nr. 3. S. 34—35. Philadelphia 1929.)

„Wir sind jetzt 9180 ft tief und wir gehen, bis wir nicht mehr weiter gehen können.“ 2798 m tief, ab 2330 kontinuierlich Kern nehmend, mit einer mittleren Kernlänge von 14 ft bei 18 ft Kernrohr, d. i. 78 % Ausbeute! Eine einzige „nahezu“ ernste Instrumentation: Gestängebruch bei 2751 m.

**Krejci.**

**Cadle, A.:** The California oil industry in 1927. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 6. S. 651—658.)

**Stockman, L. P.:** California deep sands yield richly. (Oil and Gas J. 28. Nr. 10. S. 132. Tulsa 1929.)

**G. Dallas Hanna:** The Monterey shale of California. (Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 10. S. 969—983.)

Der miocäne Monterey-Schiefer besteht zum größten Teile aus Diatomeenskeletten; untergeordnet Radiolarien, Silicoflagellaten, Foraminiferen, Fischreste. Die obersten Lager sind fast rein weiß, leicht und porös; wenig Sand und Ton. Darunter folgen hellgelbe bis lederfarbige Schiefer mit mehr Verunreinigungen, doch meist unter 50 %. Darunter geht der Schiefer in ein graues oder gelbliches festeres Gestein über. Feinschichtung ist häufig. Die Schiefer enthalten im allgemeinen so viel organische Substanz, daß man sie für das Muttergestein der meisten kalifornischen Erdöle hält [Takahashi hatte gewichtige Einwände dagegen, Ref.].

**Krejci.**

**H. W. Hoots:** Oil shale in a producing oil field in California. (U. S. Geol. Surv., Prof. Paper. 154. E. [Shorter contributions to general geology, 1928.] Washington 1929. S. 171—173. 1 Taf.)

Ölschiefer mariner Entstehung von fast 500 m Mächtigkeit wurden in miocänen, ölführenden Schichten im San Joaquin-Tal erbohrt. Sie enthalten 3—9 Gallonen Öl in der Tonne. Es wird ohne bestimmte Entscheidung

die Frage erörtert, ob das hier auftretende Öl aus diesen Ölschiefen stammt, oder ob es entsprechend der sonst in Kalifornien üblichen Ansicht aus tieferliegenden Diatomeen-Gesteinen stammt. **Hummel.**

**J. Jensen and G. D. Robertson:** Development in Southern California since 1923. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 6. S. 625—650.)

Das Miocän erweist sich in immer zahlreicheren Feldern als ölführend.

**Krejci.**

**C. M. Nickerson:** Effects of shutting in offset wells. (Oil and Gas J. 27. Nr. 40. S. 87—98. Tulsa, Okla., 1929.)

In den meisten Ölfeldern Kaliforniens findet sich das Öl in unverfestigten losen Sanden und sandigen Tonen. Die Mächtigkeit der Ölhorizonte variiert von 1 zu mehreren 100 Fuß, bei Einlagerung dünner Tonschichten. Abgesehen von Gegenden, wo Randwasser eingeschaltet ist, wird die ganze Mächtigkeit durch perforierte Kolonnen ausgebeutet. Die Produktion beginnt gewöhnlich im oberen Teil der Komplexe, später wird vertieft. Die Komplexe sind durchgehend, nicht linsenförmig. Zur Zeit der flush-Produktion bei hohem Flüssigkeitsstand in der Sonde verursacht das Schließen einer Sonde ein Steigen der Produktion der Nachbarsonden. Wird die gesperrte Sonde später wieder geöffnet, so beginnt sie mit bedeutend niedrigerer Produktion. Nach der 1—2 Jahre dauernden flush-Periode sinkt die Produktion rasch, der Ölspiegel hält sich zunächst noch etwas über oder knapp unter dem Beginn des perforierten Teils der Kolonne, nasses Gas tritt noch in größeren Quantitäten aus. Wird eine Sonde in diesem Stadium gesperrt, so nimmt in den Nachbarsonden die Ausbeute an Gas und Gasolin bedeutend zu, da die höheren Teile des Komplexes kein Öl mehr enthalten, dafür aber sich mit Gas aus den unteren Teilen füllten, ebenso steigt das Gas-Öl-Verhältnis, während der Ölertrag etwas abnimmt. In einem Fall nahm die Ölproduktion zunächst zu, um dann weiter abzufallen, während das Gas-Öl-Verhältnis ständig zunahm. — Bei weiterem Produktionsabfall steht endlich die Flüssigkeitssäule wenig über der Sohle. Wenn solche Sonden gesperrt werden, ändern sich die Bedingungen für die gesperrte wie für die Nachbarsonden im allgemeinen fast nicht mehr.

**Krejci.**

**L. P. Stockmann:** Partial state control in California. (Oil and Gas J. 27. Nr. 40. S. 29, 151. Tulsa, Okla., 1929.)

Die Verhandlungen zwischen den Industriellen Californias, um im gegenseitigen Einvernehmen der Gasvergeudung vorzubeugen, wurden durch eine kleine Minderheit zum Scheitern gebracht. Nun wird die staatliche Gesetzgebung dieses Problem regeln.

**Krejci.**

**B. Mills:** Old methods still used. (Oil Weekly. 52. Nr. 8. S. 32 bis 34. Houston, Texas, 1929.)

Los Angeles liegt über einer Erdöllagerstätte. Noch stehen Bohrtürme in der Stadt. Tiefbohren wird nicht gestattet, obwohl ein günstiges Resultat wahrscheinlich ist.

**Krejci.**

**L. P. Stockman:** New shallow oil field in California. (Oil and Gas J. 28. Nr. 2. S. 32, 72. Tulsa, Okla., 1929.)

Die Sonde Nr. 1 Mesa der Olympie Oil and Refining Co., 2 Meilen SW von Santa Barbara, gibt täglich 247 m<sup>3</sup> Öl von  $d = 0,913$  und 22,600 m<sup>3</sup> Gas aus 744 m Tiefe.

**Krejci.**

**L. P. Stockman:** Largest field found in California. (Oil and Gas J. 27. Nr. 47. S. 40, 88. Tulsa, Okla., 1929.)

Im Kettleman Hills-Gebiet ergaben die ersten beiden Sonden anfänglich 850.000 bzw. 1.700.000 m<sup>3</sup> Gas und 160 bzw. 640 m<sup>3</sup> Öl täglich. Aus dem Mio-Pliocän wurde in geringen Tiefen ein Öl von  $d = 0,9435$  in geringen Mengen (18 m<sup>3</sup> täglich) gewonnen, während das Öl in den Tiefen der reichen Produktion (2090 m bei der zweiten Sonde) außerordentlich reich an Benzin (85 %) und leicht ( $d = 0,738$ ) ist.

**Krejci.**

**F. W. Hertel:** Ventura Avenue Oil Field, Ventura County, California. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928.) Nr. 7. S. 721—742.

Tektonik: Eine langgestreckte scharfe (Verfläachen mit 30—60°), geschlossene Antikline. Die Nordflanke ist nach Fig. 6 steiler als die Südflanke, die Achsenebene fällt in der Mitte des Feldes nach S, im Westteil nach N.

Stratigraphie und Erdöl: Die Fernando-Gruppe, bestehend aus Saugus [Plio-Pleistocän] und Pico [Pliocän], hat in der Umgebung des Feldes eine Mächtigkeit von 4600 m. Die Sonden setzen auf und stehen im Pico: feine bis grobe, lose bis harte Sande, sandige Tone verschiedener Härte, blauer, grauer und brauner harter Ton mit Foraminiferen; in den tieferen Ölschichten überwiegt ein mittelkörniger bis feiner, ja mehlfiner Sand. Im ganzen Feld gibt es nur eine Leitschicht (Gosnell shale); die Unterscheidung der 6 Produktionshorizonte geschieht nach Quantität und Qualität der Produktion und nach der Flächenerstreckung der Horizonte. Eine angenäherte Parallelisation erlauben die Foraminiferen.

| Tiefe                                    | Horizont            | Dichte des Öls              | Gestein                                    |
|--|---------------------|-----------------------------|--|
| 90—490 m                                 | Gaszone             | Gas u. Öl<br>v. $d = 0,753$ | lockere Sande und<br>sandige Tone          |
| 490—790 m                                | Obere Leichtölzone  | 0,769—0,787                 | wie oben                                   |
| 790—850 m                                | Untere Leichtölzone | 0,814—0,828                 | wie oben                                   |
| um 900 m                                 | Gosnell             | —                           | Gosnell shale                              |
| 910—1060 m                               | Obere Schwerölzone  | 0,870—0,875                 | Sand und sandige Tone                      |
| 1060—1300 m                              | Untere Schwerölzone | 0,875—0,881                 | wie oben                                   |
| 1300 m bis ?<br>exploriert bis<br>2100 m | Lloydzone           | 0,875—0,881                 | Sand mit Tonlagen;<br>reichste Lagerstätte |

Die Flankenerstreckung der Ölhorizonte ist um so größer, je tiefer die Horizonte liegen. Es wird angenommen, daß das Öl aus dem Modelo-shale (Miocän) stammt und die Dichteabnahme nach oben eine Folge der Migration ist. [Neuere Bohrungen in Kalifornien erwiesen in immer zahlreicheren Feldern die Ölführung des Miocäns. Ref.]

**Krejci.**

**G. S. Hume:** Oil and gas in Western Canada. (Geol. Surv. of Canada. Econ. Geol. Ser. 5. 1928. 152 S. 14 Fig. — Ref. Econ. Geol. 24. 1929. S. 337.)

Nach einer kurzen physiographischen und stratigraphischen Schilderung des Gebietes der „Großen Ebenen“ folgt eine Einzelschilderung der bisher bekannten ölführenden Gebiete zwischen Manitoba im O, Britisch-Columbien im W und dem großen Sklaven-See und dem Mc Kenzie-River-Becken im N. Durch Anwendung der Carbon-Ratio-Theorie werden einige neue, ölhöfliche Gebiete aufgezeigt.

**Hummel.**

**Hisakiohi Hisazumi:** Informe preliminar acerca la geologia petrolera de la zona comprendida entre los rios Tuxpan y Misantla, en los Estados de Puebla y Veracruz. (Anales del Inst. Geol. de Mexico. 3. 1929. S. 1—52. 7 Taf.)

In einem aus metamorphen und Eruptivgesteinen, jurassischen und jüngeren Sedimenten aufgebauten Gebiete waren schon länger Asphalt-Vorkommen und sonstige Anzeichen von Erdöl bekannt geworden, es waren daher auch einige ergebnislose Ölbohrungen niedergebracht worden. Die geologische Untersuchung hatte den Zweck, die Möglichkeit des Vorkommens von Erdöl zu untersuchen. Den Hauptteil der Arbeit bildet die Stratigraphie der Jura-, Kreide- und Tertiärschichten. Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß in gewissen Teilen des Untersuchungsgebietes eine wirtschaftlich nutzbare Ölführung der Juraschichten wahrscheinlich ist.

**Hummel.**

**Hisakiohi Hisazumi:** Informe geologico preliminar de la parte norte del Estado de Sinaloa. (Anales del Inst. Geol. de Mexico. 3. 1929. S. 95—109. 1 Taf.)

Die Untersuchungen hatten den Zweck, die Frage der Erdölhöflichkeit des Gebietes zu klären. Das an der Westküste Mexikos gelegene Gebiet wird hauptsächlich von Eruptivgesteinen aufgebaut. In geringerer Ausdehnung kommen Kreide- und Tertiärschichten vor. Öl ist wahrscheinlich nicht vorhanden.

**Hummel.**

**G. Vivar:** El petroleo en Aragon, Guadalupe Hidalgo, D. F. (Anales del Inst. Geol. de Mexico. 3. 1929. S. 87—91.)

Angaben über einige Bohrungen und über die Beschaffenheit von durch Bohrung erschlossenem Wasser; Erdöl ist wahrscheinlich nicht vorhanden.

**Hummel.**

**K. G. Müllerried:** Geologia petrolera de las zonas sur del Estado de Tamaulipas y norte del Estado de Veracruz. (Anales del Inst. Geol. de Mexico. 3. 1929. S. 55—66.)

Das Untersuchungsgebiet besteht aus gefalteten Kreide- und Tertiärschichten. Anzeichen von Erdöl sind vorhanden; das Erdöl stammt wahrscheinlich aus der mittleren Kreide-Formation.

**Hummel.**

Müllerried, F. K. G.: Informe preliminar acerca de la geología y zonas petrolíferas de una parte de la región carbonífera de Coahuila y Nuevo Leon. (Int. Geol. de Mexico. Foll. de Div. 26. April 1927. 21 S.) — Ref. dies. Jb. 1929. III. S. 263—265.

**Ch. L. Baker:** Panuco oil field, Mexico. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 12. 1928. Nr. 4. S. 395—441.)

Panuco ist eines der größten Ölfelder der Welt. Die Produktion betrug von 1910 bis 1926 einschl. rund 80,000.000 m<sup>3</sup> Öl. Die produktive Fläche beträgt ungefähr 780 km<sup>2</sup>, wozu im Norden noch 520 km<sup>2</sup> mit Ölaustritten und — seit 1926 — 2 produktiven Sonden kommen.

Stratigraphie:

An der Oberfläche Oberoligocän oder Untermiocän mit Basalt. Darunter die Panuco-Sektion:

1. Velasco (Oberkretaz oder Untereocän): Bentonitische<sup>1</sup> Mergel mit Foraminiferen.

? ~~~~~ ?

2. Pierre: Bentonitische Mergel, bestehend aus Foraminiferen-Resten, einem geringeren Perzentsatz von kristallinischem Calcit, und viel Tuffit. *Inoceramus cf. vanuxemi*. 320—500 m.

Ober-  
kretaz

3. Niobrara: Hellgrüner kreideartiger Kalk, mit Zwischenlagen von meist purpurfarbigen, rötlichen oder grünlichen Bentoniten. Mächtigkeit S. 403 mit 40 m, S. 405 mit 46—110 m angegeben.

4. Benton: Bentonitischer Kalk mit dünnen Zwischenlagen von blaugrauem bis schwarzem, foraminiferenführendem, bitumenreichem Tuffit; diese Zwischenlagen nehmen nach unten zu.

5. Unterkretazischer Kalk (ohne Tuffite).

6. Portland: Übergang von den Kimmeridge-Schiefen zu den kretazischen Kalken.

7. Kimmeridge: Schwarze und braune, bituminöse Schiefer, Ammoniten und Fische häufig, doch kommen auch Mollusken und andere Fossile vor.

8. Präjurassische Sedimente:

a) grobkörniger, hellfarbiger, poröser, oolithischer Dolomit;

b) Kalk;

c) Rote Schichten.

~~~~~  
Mississippi [Untercarbon].

<sup>1</sup> [Bentonit = tonartiges, plastisches Material, stark adsorptionsfähig, geschichtet, stark quellend; entstanden aus umgewandelter vulkanischer Asche.]

**Magmasteine:**

Intrusiver Basalt erreicht in der Ebano-Region die Oberfläche und wurde in mehreren Sonden angetroffen. Die Basalteruptionen begannen im Oberoligocän oder Untermiocän und dauerten bis ins Pleistocän. Granitintrusionen von vermutlich oberkretazischem Alter. Diorit- und Syenitintrusionen finden sich in oberkretazischen Schichten.

**Tektonik:**

Eine große Antikline, Achsenstreichen N 15° W; ausgesprochene Terrasse, 1 Meile breit, unmittelbar östlich der Achse, im O begrenzt von einer Steilzone. Klüfte, Bruch- und Schubflächen treten auf. Das Öl von Panuco hat Asphaltbasis, 3,5 % (maximal 5 %) Gasolin, 3,5–5,7 % Schwefel.  $d = 0,9797$  bis  $0,9825$ . Topila-Öl variiert von  $d = 0,9511$  bis  $0,9655$ , Ebano-Öl von  $0,9873$  bis  $0,9957$ . Die höheren Horizonte führen geringe Mengen eines leichteren Öls, so bei Topila mit  $d = 0,7839$  und nur Spuren von Schwefel; dies sind höchstwahrscheinlich gefilterte Öle. Das Gas besteht zu 50–98 % aus  $CO_2$ . Die Wasser zeigen einen hohen Kaliumgehalt. Das Öl ist nicht an bestimmte geologische Horizonte gebunden. Es tritt in Klüften sonst tauber Kalke auf.

Die Intrusionen haben zwar das Öl verändert, die Lagerstätten aber nicht vernichtet. Daher entstehen Zweifel an der Gültigkeit der „carbon-ratio“-Hypothese. — Lagerstätten in klüftigen Kalken müssen nicht notwendig an Antiklinen gebunden sein.

**Krejci.**

**Carroll V. Sidwell:** Pressure control is vital in Mexico. (Oil and Gas J. 27. Nr. 32. S. 47, 129–130. Tulsa, Okla., 1928.)

Die mexikanischen Ölfelder weisen in mancher Beziehung einzigartige Bedingungen auf. Die Dichte des Öls liegt zwischen 1,01 und 0,927. Das Öl tritt in zerklüfteten und porösen Kalken auf, darunter liegt Wasser unter hohem Druck, der aber für die einzelnen Sonden stark variiert. Wenn die Sonden zu weit geöffnet werden, eilt das Wasser dem Öl voraus und schließt kegelförmig um das Bohrloch. Viele Sonden, die wegen Wasserschwierigkeiten aufgelassen waren, wurden unter stärkerer Drosselung wieder erfolgreich aufgemacht. Panuco-Öl hat Asphaltbasis, eine Dichte von 0,98–0,983 und 3,5–5,7 % S, im Mittel 3,5, maximal 5 % Gasolin [Leichtbenzin]. Ebano-Öl hat Dichten von 1,01–0,986. Öltemperatur am Bohrkopf 32–49° C.

Sonde Cerro Azul 4 [der größte Spritzer der Welt] hat seit ihrer Bewältigung am 19. II. 1916 (nach 9tägiger freier Eruption) 12,700.000 m<sup>3</sup> Öl gegeben. Ihre gegenwärtige Tagesproduktion ist 350 m<sup>3</sup> unter 32,5 atm.

Sonde A in den South Fields gab ursprünglich an 3,000.000 m<sup>3</sup> Gas täglich bei 76 atm Anfangsdruck; sie wurde gesperrt, da sie am Scheitel der Struktur lag. Als die Sonden auf den Flanken durch mehrere Monate produziert hatten (bis zu 3200 m<sup>3</sup>/Tag) wurde über Nacht ein Fallen des Druckes auf 44 atm bemerkt. Die Sonde wurde geöffnet und gab in den ersten Tagen 1370 m<sup>3</sup> Öl/Tag, während der ersten Monate 1050 m<sup>3</sup> Öl/Tag. Die Produktion im ersten Lebensjahr betrug 111.000 m<sup>3</sup> Öl.

**Krejci.**

Martinez, E.: Chokers used to hold back salt water in Mexican wells. (Oil Field Engin. 6. Nr. 1. 13. Philadelphia 1929.)

## S ü d - A m e r i k a.

**R. E. Leigh:** Trinidad drillers develop method of handling high pressures. (Oil Weekly. 52. Nr. 13. 23—26. Houston, Texas 1929.)

## Stratigraphie:

Alter	Lokalname	Ungefähre Mächtigkeit	Gesteine
Ober-Miocän	La Brea	90—210 m	Tone, Sande, Porzellanit, Lignit.
Oberes Mittel-Miocän	Morne l'Enfer	200 m	Ölsande und Ton
Unteres Mittel-Miocän	Cyclamina oder „Forest“ Clay	0—40 m	Grünlicher Ton
Unteres Mittel-Miocän	Stollmeyer	106 m	Produktive Ölsande, sandige Tone, Tone
	Intermediate	200 m	wie oben
	Cruze	190 m	wie oben
Unter-Miocän	Well Nr. 34	128 m	wie oben
	Well Nr. 35	240 m	Ölsande, sand. Tone, Tone
	Upper St. Croix	150 ± m	wie oben
Oligocän	Lower St. Croix	150 ± m	Ölsande, sandige Tone, Schiefertone, gelegentlich Kalklinsen
Eocän		300 ± m	Ölsande, Schieferthon, dto. sandig, Kalke, Konglomerate
Kretaz	Guanoco shale	915 m	Ölsande und ölführende Schiefertone
	Laventille limestones	240 m	Harter, blaugrauer Kalk, gelegentlich ölführend

**Krejol.**

Cooperative drilling to develop Delta concessions of Venezuela. (Oil Field Engin. 5. Nr. 6. 14—16. Philadelphia 1929.)

**G. P. Moore:** Oil possibilities of the Eastern Andean Region of South America. (Oil field Engin. 5. Nr. 6. 20—25. Philadelphia 1929.)

Der Ölgürtel an der Ostseite der Anden hat von Ecuador bis zur Südspitze Südamerikas 7000 km Länge. Die Forschungsarbeiten der Ölgesellschaften waren bisher auf die subandinen Regionen von Peru und Süd-Argentinien konzentriert. In Ost-Ecuador finden sich bituminöse Schichten, Asphalt und Gas im Oberkretaz. Am Rio Santiago in Süd-Ecuador Ölausbisse wahrscheinlich im Tertiär. Am Huallaga in Peru Öl in kretazischen Sand-

steinen. Am Ucayali Öl aus dem Alluv, das nächste Anstehende ist Tertiär. In Bolivien Öl aus Silur oder Devon. In Süd-Bolivia bohrte Standard Oil 20 Sonden, von denen einige trocken waren, einer 480 m<sup>3</sup>/Tag Öl von  $d = 0,787$  ergibt. In Nord-Argentinien wurde mit gutem Erfolg gebohrt. Öl von  $d = 0,86$  aus dem Devon. Leichtes Öl wird in Neuquen produziert, druckloses Öl bei kleiner Produktion in Cerro Lotana westlich von Neuquen. Bei Plaza Huincul Öl aus Sandstein unmittelbar unter mächtigen jurassischen Schiefern, die als Muttergestein angesehen werden,  $d = 0,81-0,83$ . Öl im Kretaz von Comodoro Rivadavia. In Punta Arenas und Feuerland Ölsuren. — Die Entwicklung der südamerikanischen Ölfelder wird verhindert durch die Überproduktion in den U. S. und Venezuela, die dadurch bedingten niedrigen Preise, und endlich durch Transportschwierigkeiten. **Krejol.**

Oklahoma City presents difficult problems for geologists. (Oil Field Engin. 6. Nr. 2. 35—36. Philadelphia 1929.)

Untertags angetroffene Diskordanzen in der Schichtfolge bedingen, daß die stratigraphische Stellung des produktiven Horizontes noch nicht bestimmt werden konnte. **Krejol.**

**O. Wyszynski:** Die Entwicklung der Naphtha-Industrie in Peru. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 5. 39—42. Wien 1929.)

Über dem Kretaz Tertiär mit der Negritos-, Lobitos- (Oligocän-) und Zorritos- (Miocän-) Formation. Drei quartäre Terrassensysteme. Das Tertiär ist durch Verwerfungen zerstückelt, Faltungen vorhanden. Quartär liegt horizontal. Erdöl im Tertiär. **Krejol.**

**G. P. Moore:** Vast areas of promising oil lands await development in the Chaco Plains. (Oil Field Engin. 6. Nr. 2. 20—23. Philadelphia 1929.)

In Süd-Bolivien fand sich nutzbares Öl bisher nur im Devon, obwohl Spuren auch im Permocarbon bekannt sind.

#### **Stratigraphie:**

Permocarbon: Machareti-Formation. Ölträger im O, wo infolge Fehlens der Iquiri-Formation direkt auf Los Monos lagernd.

Devon: Iquiri-Formation: graue glimmerige quarzitische Sandsteine. Im W 450 m mächtig, nach O auskeilend, im O fehlend. Der normale Ölträger.

Los Monos-Schiefer: grüne, glimmerige kohlige Schiefer mit dünnen Einlagen quarzitischer Sandsteins. Schwarze kohlige Schiefer; vermutlich Ölmuttergestein. Mächtigkeit ca. 600 m.

**Tektonik:** Im W (subandine Region) langgestreckte Antiklinen oder fault blocks [Überschiebungen]; Öl in den Kämmen der Hochgebiete. Östlich davon, im Chaco, werden weitere Antiklinen vermutet. Ölsuren sind in der subandinen Region häufig, wenigstens an einer Stelle auch in der Vor-

ebene bekannt (Pilcomayo river). Indianer erzählen von weiteren Spuren im Chaco. Die Standard Oil hat im Westteile 20 Sonden, von denen 2 trocken waren, 1 täglich 480 m<sup>3</sup> Öl gibt.

**Krejol.**

**E. W. Freise:** Ölbohrungen in Brasilien. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 12. 120—121. Wien 1929.)

Im Staate Maranhao bei der Stadt Codó Ausbiß von sehr fossilreichem Kreidekalk mit Ölsuren. Im Staate Alagoas, bei Riacho Doce, Camaragybe und Maragogy tertiäre Ölschiefer. Im Staate Bahia bei Marahú und Ilháv bituminöse Schiefer, tertiär oder kretazisch. Im Staate Sao Paulo Bohrungen bis 1200', Gas und Ölsuren. In Paraná bei Rio Claro wurde bei 1560 m Gas unter Hochdruck erbohrt. In Santa Catharina bei Rio Bonito wurden Ölsuren erbohrt.

**Krejol.**

Estadistica de Petroleo de la Republica Argentina durante el año 1928. (Direccion General de Minas, Geologia e Hidrologia. Publ. 49. Buenos Aires 1929. 30 p.)

#### Afrika.

**H. O. Wippermann:** Das Erdölvorkommen auf Madagaskar. (Int. Z. Bohrtechnik etc. 37. Nr. 22. 228—229. Wien 1929.)

An der Westküste Ölanzeichen (anscheinend asphaltierte Ölsande), besonders in der Provinz Maintirano (Bémolanga); weiter im Innern wird — unter der Trias — flüssiges Erdöl erwartet.

**Krejol.**

#### Asien.

Golubiatnikow, D. W.: The detailed geological map of the Apsheron peninsula 1:21000. (Geological Committee, Leningrad 1926, 6 Blätter.)

**J. Cadman:** Large potential oil fields have been defined in Persia and Iraq. (Oil and Gas J. 27. Nr. 40. 70. Tulsa, Okla., 1929.)

Die Sonden im Masjid-i-Suleiman-Feld geben 160—3200, im Mittel 1280 m<sup>3</sup> Öl per Tag; d = 0,837.

**Krejol.**

Clapp, F. G.: Oil Fields of Persia and Mesopotamia. (Oil and Gas J. 28. Nr. 1. 78, 204, 205. Tulsa, Okla., 1929.)

**S. Powers:** Masjid-i-Suleiman oil field, Persia. Gypsum flowage in Persia. (Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 18. 1929. Nr. 6. 685—687.)

Die Synkline SW vor der Antikline von Masjid-i-Suleiman wird fast völlig von einer gewellten Schubplatte von Gips (Unter-Fars) von der Antikline her flach überfahren. Sehr gute Darstellung in Blockdiagramm.

**Krejol.**

**A. Chr. D. Bothé:** De asfaltgesteenten van het eiland Boeton, hun voorkomen en economische beteekenis. [Die Asphaltgesteine der Insel Boeton, ihr Vorkommen und ihre wirtschaftliche Bedeutung.] (De Ingenieur. 1928. Nr. 19. Mijnbouw 4. Sonderabdruck. 19 S. Mit 18 Textfiguren.)

Verf. hat schon mehrfach über die Geologie bezw. das Asphaltvorkommen der Insel Boeton (SO-Celebes) berichtet, vgl. Ref. dies. Jb. III. 1928. 23—25<sup>1</sup> und II. 1929. 323. In vorliegender Arbeit wird mehr die wirtschaftliche Seite der Asphaltgesteine von Boeton hervorgehoben.

Einleitend wird die Geologie von SO-Celebes, insbesondere die von Boeton, behandelt und durch Übersichtskärtchen und Profile verdeutlicht. Als die ältesten Sedimente müssen Glimmerschiefer angesprochen werden, die auf Kabaëna mit Amphiboliten und teilweise metamorphen Kalken zusammen vorkommen, welche den Triaskalken von Boeton ähnlich sind und in konkordanter Lagerung mit den Glimmerschiefern auftreten, so daß letztere ebenfalls als triadisch angesehen werden.

Bitumina treten in der Form von Erdölaussickerungen, Asphaltauströmungen, mit Asphalt imprägnierten, bezw. sich durch Farbe und Geruch als bituminös erweisenden Gesteinen auf, und zwar an 2 Stellen des geologischen Profils, in der Trias und im Neogen-Quartär. Als primäres Lager kommen Plattenkalle und Mergeltonen mit Blatthäcksellagen der Trias in Betracht, wovon erstere stets Bitumina in fein verteiltem Zustand enthalten. Vermutlich herrschten in dem Bildungsraum dieser Sedimente die Bedingungen eines Ästuariums. In den übrigen Molukken stellt die Trias die Periode einer allmählichen marinen Transgression über einen Kontinent dar, der sich bereits im Stadium einer weit fortgeschrittenen Denudation befand; regressive Bewegungen der See können damit abgewechselt haben. Die Fazies der Trias spricht keineswegs gegen eine primäre Ölbildung. So wird die obere Trias als ölführende Formation angesprochen.

Zur Frage, wie sich aus dem triadischen Öl die jetzt hauptsächlich im Neogen vorkommenden Asphaltlager gebildet haben, wird erörtert. Zwar haben möglicherweise in dem Tethysgebiet, in dem Boeton liegt, schon im jüngeren Mesozoicum oder ältesten Tertiär orogenetische Bewegungen stattgefunden, aber anzunehmen ist, daß das Maximum solcher Bewegungen erst in das Untermiocän fällt. In dieser Periode müssen die triadischen Ölreservoirs, die am höchsten aufgefaltet waren, geöffnet gewesen sein und ihre leichteren Kohlenwasserstoffe abgegeben haben, wobei Öl ausgeflossen sein wird. Im Zusammenhang mit epirogenetischer Senkung wurde aber das Mesozoicum bald von einer mächtigen Neogenserie überdeckt. Bei der darauf folgenden mio-pliocänen Faltung stieg Boeton wieder über Seeniveau empor. Schon bei der tertiären Faltung sind zweifellos Brüche entstanden, an denen sich Öl aus der Trias aufwärts bewegen konnte. Durch die jüngsten orogenetischen Bewegungen, die auch heute noch nicht zur Ruhe gekommen zu sein scheinen, wurde diese Migration noch befördert. Das Neogenprofil enthält an 2 Stellen Gesteine, die genügend Porenraum aufweisen: die Konglomerate und Sandsteine der sandigen Unterabteilung und die — stärker imprägnierten — Globigerinenmergel, Foraminiferen- und Riffkalle der Oberabteilung.

<sup>1</sup> In diesem Ref. ist die irrtümlicherweise in Zeile 1 von unten angegebene „Diskordanz“ zwischen Zeile 9 und 10 einzufügen (vgl. den Text auf S. 25).

Unterschieden und ausführlich besprochen werden 4 Asphaltbezirke: der Kaboengka-, Waisioe-, Wariti- und Lawele-Bezirk.

Die Asphaltlager von Boeton werden mit den wichtigsten übrigen Asphaltvorkommen der Erde verglichen, sodann berichtet Verf. über den technisch-wirtschaftlichen Wert des Asphalts von Boeton, über seine Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften, und endlich über die Möglichkeit der Verwendung dieses Asphalts in Niederländisch-Indien angesichts der dort üblichen Praxis bei der Wegasphaltierung und die Kosten der letzteren mit Boetonasphalt.

Die behandelten Asphaltlagerstätten gehören zu den größten und reichsten des südöstlichen Asien und vermutlich zu den größten der Erde. Das als hochwertig zu betrachtende Material kann im Tagebau gewonnen werden, es hat eine geringe Härte, wenn auch einen wechselnden Bitumengehalt. Die Vorkommen sind hinsichtlich des Abtransportes des Materials mit Schiffen sehr günstig gelegen.

**F. Musper.**

**G. L. Smit Sibinga:** De geologische ligging der boven-triadi-sche olie en asfaltafzettingen in de Molukken. [Die geologische Stellung der obertriadischen Öl- und Asphaltlager in den Molukken.] (Natuurkundig Tijdschrift voor Nederl.-Indië. 87. Afl. 2. Batavia, den Haag 1928. 111—121.)

Wie MOLENGRAAFF für die großen Erdöllager in Sumatra, Java und Ostborneo bewiesen hat, daß sie in einem randständigen Geosynklinallstreifen um das kontinentale, neogene Soendaland gebildet wurden, so zeigt Verf., daß die öl- und asphalthaltenden Schichten hauptsächlich obertriadischen Alters in den Molukken ebenfalls in einer Geosynklinale entstanden, die randständig war zu dem damals größeren, mesozoischen Soendaland und sich von Timor bis NO-Celebes erstreckte. Zu der kontinentalen Landmasse des mesozoischen Soendalands gehörten auch die Gebiete der kleinen Soenda-Inseln und Westcelebes.

Es wird versucht, die verschiedenen Fazies (litorale Zone; eigentliche geosynklinale Zone der Flachseesedimente mit Kohle, Öl und Asphalt; bathyale bis abyssische Zone) der genannten Geosynklinale auf den Inseln Timor, Sawoe, Roti, Semaue, den Molukken zwischen Timor und Ceram, Ceram, Boeroe, Boeton und Ostcelebes nachzuweisen, was freilich nur in unvollkommenem Maße möglich ist. Was die Faziesverteilung betrifft, so scheint diese in Timor in der Tat auf eine an der Innenseite des Timor-Bogens gelegene Landmasse hinzuweisen. Die randständige Lage der Timor-Ceram-Geosynklinale zu einer auf der Innenseite des Timor-Ceram-Bogens gelegenen Landmasse im Gebiet von Ceram läßt sich ableiten aus der faziellen Verschiedenheit und dem Mangel an faunistischen Anknüpfungspunkten zwischen diesem Gebiet und dem von Sumatra, Borneo und Malakka. In Übereinstimmung damit befinden sich auf Boeroe litorale Riffkalke im S der Triasflyschzone. Die boetonesische Obertrias wurde wohl sicher in derselben Geosynklinale abgesetzt wie die synchronen Sedimente des Timor-Ceram-Bogens, es darf jedoch bezweifelt werden, ob der Boeton-Schelf die direkte Fortsetzung des

Timor-Boeroe-Schelfs darstellt; obgleich obere Trias auf dem Soela-Banggai-Schelf noch nicht nachgewiesen wurde, ist Verf. geneigt, die Geosynklinale über das Gebiet der beiden letztgenannten Inselgruppen verlaufen zu lassen. Schließlich hat wahrscheinlich ganz Osteceles einen Teil der Geosynklinale gebildet.

Die skizzierte Entstehungsweise der oberen Trias in den Molukken wäre demnach eine Stütze für WANNER's Auffassung, daß mindestens schon im älteren Mesozoicum der Westteil des Archipels einen vorwiegend stabilen und der Osteil einen mehr labilen Charakter getragen hat. **F. Musper.**

**Y. Chitane:** The Geology of the Noshiro oil field, Prefecture of Akita. (Geol. map and its expl. text of the oil fields of the Jap. Empire. Sect. XX. Publ. by Imp. Geol. Surv. of Japan [1924]. Japanisch mit englischer Zusammenfassung. — Ref. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. 6. 1929. Nr. 3—4. Abstr. 17.)

Ölhöfzig ist das zum Teil aus schwarzen und diatomeenführenden Schiefern bestehende Miocän, das in mehrere starke Falten gelegt ist. An mehreren Stellen sind Ölzeichen vorhanden; in den Jahren 1917—1920 wurden verschiedene Bohrungen niedergebracht, von denen aber nur eine erfolgreich war.

**Hummel.**

**Y. Chitane:** The geology of the Takanosu oil field, Prefecture of Akita. (Geol. map and its expl. text of the oil fields of the Jap. Empire. Sect. XXII. Publ. by Imp. Geol. Surv. of Japan [1924]. Japanisch mit engl. Zusammenfassung. — Ref. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. 6. 1929. Nr. 3—4. Abstr. 18.)

Die Verhältnisse sind ungefähr dieselben wie im Ölfeld von Noshiro (vgl. voriges Ref.). Die bisher niedergebrachten Bohrungen waren alle erfolglos.

**Hummel.**

**Y. Jizuka:** The geology of the Shinjo oil fields, Prefecture of Yamagata. (Geol. map and its expl. text of the oil fields of the Jap. Empire. Sect. XXV. Publ. by Imp. Geol. Surv. of Japan [1924]. Japanisch mit engl. Zusammenfassung. — Ref. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. 6. 1929. Nr. 3—4. Abstr. 18.)

Das Gebiet besteht aus tertiären und quartären Sedimenten sowie liparitischen Eruptivgesteinen. Die Sedimente bestehen aus einer ohne sichtbare Unterbrechung abgelagerten Folge von Schiefern und Sandsteinen, die in Falten gelegt sind. Ölzeichen sind an vielen Stellen in den liegenden Tertiärschichten vorhanden, Bohrungen waren bisher erfolglos. **Hummel.**

**Y. Jizuka:** The geology of the Daishaka oil field, prefecture of Aomori. (Geol. map and its expl. text of the oil fields of the Jap. Empire. Sect. XXI. Publ. by Imp. Geol. Surv. of Japan [1925]. Japanisch mit engl. Zusammenfassung. — Ref. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. 6. 1929. Nr. 3—4. Abstr. 19.)

Das Gebiet besteht aus tertiären, quartären und vulkanischen Gesteinen. Das Tertiär besteht aus Schiefern, Tuffen und Sandsteinen, es ist in Falten

gelegt. In den älteren Tertiärschichten sind namentlich auf den Antiklinalen Ölanzeichen vorhanden; in gleicher Lage finden sich auch 5 Schwefelquellen. Von den niedergebrachten Bohrungen hat ein Teil eine geringe Produktion geliefert.

**Hummel.**

**Y. Jizuka:** The geology of the Oishida oil field, prefecture of Yamagata. (Geol. map. and its expl. text of the oil fields of the Jap. Empire. Sect. XXVIII. Publ. by Imp. Geol. Surv. of Japan [1925]. Japanisch mit engl. Zusammenfassung. — Ref. Jap. Journ. Geol. and Geogr. 6. 1929. Nr. 3—4. Abstr. 22.)

Das Tertiär besteht im Liegenden aus klastischen marinen Sedimenten mit Ölanzeichen, im hangenden Teil aus braunkohlenführenden Ablagerungen; es ist in Falten gelegt. Durch Bohrungen wurden nur Ölsuren nachgewiesen.

**Hummel.**

**K. Murayama:** The geology of the Murakami oil field, prefecture of Niigata. (Geol. map. and its expl. text of the oil fields of the Jap. Empire. Sect. XXVII. Publ. by Imp. Geol. Surv. of Japan [1925]. Japanisch mit engl. Zusammenfassung. — Ref. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. 6. 1929. Nr. 3—4. 20.)

Gefaltete pliocäne und miocäne Schiefer, Sandsteine und Tuffe liegen auf paläozoischen Gesteinen und Graniten. Durch Ölanzeichen wurden Bohrungen veranlaßt, welche eine geringe Menge von Öl sowie Erdgase erschlossen haben.

**Hummel.**

**Y. Chitani:** The geology of the Ogashima oil field, prefecture of Akita. (Geol. map. and its expl. text of the oil fields of the Jap. Empire. Sect. XXVI. Publ. by Imp. Geol. Surv. of Japan [1925]. Japanisch mit engl. Zusammenfassung. — Ref. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. 6. 1929. Nr. 3—4. Abstr. 21.)

Das Gebiet besteht aus tertiären, quartären und vulkanischen Gesteinen. Das Tertiär ist monoklinal mit 10—30° nach SO einfallend, es besteht aus Schiefern, Tuffen, Sandsteinen usw., z. T. mit marinen Fossilien. In verschiedenen Horizonten wurden Ölanzeichen entdeckt. Verschiedene Bohrungen wurden niedergebracht, über die Ergebnisse liegen keine Angaben vor.

**Hummel.**

**Y. Chitani:** The geology of the Futatsui oil field, prefecture of Akita. (Geol. map. and its expl. text of the oil fields of the Jap. Empire. Sect. XXVI. Publ. by Imp. Geol. Surv. of Japan [1925]. Japanisch mit engl. Zusammenfassung. — Ref. Jap. Journ. of Geol. and Geogr. 6. 1929. Nr. 3—4. Abstr. 22.)

Das Tertiär besteht aus Sandstein, Schiefer und Tuffen, es ist in Falten gelegt. Ölanzeichen sind in mehreren Horizonten vorhanden. Eine vor 40 Jahren niedergebrachte Handbohrung hat 5 Jahre lang eine kleine Ölproduktion geliefert, trotzdem sind die in den Jahren 1916—1922 niedergebrachten Bohrungen erfolglos geblieben.

**Hummel.**

## Regionales zur Erzlagerstättenlehre.

Götte, A.: Die Kieserzlagerstätten bei Sparneck im Fichtelgebirge unter besonderer Berücksichtigung ihrer Genesis. (Dies. Jb. Beil.-Bd. 59. A. 65—96.)

**C. Th. und F. Rauschenbusch:** Neue Erfahrungen über Natur und Gewinnbarkeit des Eder-Goldes auf seiner Mutterlagerstätte am Waldecker Eisenberg. (Zs. prakt. Geol. 37. 1929. 145—152.)

Die Mutterlagerstätte der 50 km langen Flußgoldseife der Eder ist die Goldlagerstätte am Eisenberg bei Corbach, der als langgestreckter Höhenrücken aus der Corbacher Hochebene, am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges, sich bis 562 m Meereshöhe heraushebt und aus stark gefalteten Culmschichten (Tonschiefer, Alaunschiefer, Kieselschiefer und Kieselkalk) mit einem devonischen Kern besteht. Das Edelmetall findet sich hauptsächlich auf streichenden Störungen (Ruscheln) und auf Querstörungen. Die Füllung der goldhaltigen Ruscheln setzt sich aus Nebengesteinsbrocken verschiedener Art und Größe zusammen, die von einem roten, tonig-lettigen, aus zerriebenem Gesteinsmaterial bestehenden Bindemittel umhüllt werden. Das Gold kommt in kristallinen Teilchen von 0,1—0,5 mm in den roten Tönen vor und wird erst durch besondere Mittel sichtbar. Verf. beschreibt die Siebanalyse, verschiedene Trennungen gemahlener Materials, wobei festgestellt wurde, daß der größte Teil des Goldes auf einem Sieb von etwa 5000 Maschen je Quadratzentimeter zurückbleibt und die Goldteilchen gar nicht so klein sein können.

Durch eine Schlämmanalyse wird gezeigt, daß das gesamte Gold in den Sanden sich befindet, daß der gesamte rote Ton ohne Goldverluste abgeschlämmt werden konnte, wodurch sich das Material mit 28 g Au je Tonne auf über 40 g Au je Tonne anreichert. Dann wurden verschiedene Abschlammversuche durchgeführt, wobei nur der als Rückstand verbleibende Sand auf den Goldgehalt untersucht wurde. Man kann eine verlustlose Anreicherung des Goldes um den doppelten Betrag erzielen und erhält bei der Abschlammung ein Produkt, das sich in jeder Weise für die Weiterverarbeitung eignet.

Es wird angenommen, daß das Gold als Freigold in den Ruscheln vorliegt. Dann wäre eine Vermahlung nicht nötig und das Abschlamm würde genügen. Es wurden Flotationsversuche unternommen, wobei die Flotationsmittel bei Anwesenheit von Tonmengen von diesen verbraucht wurden und so ein schlechtes Ausbringen zustande kam. Ein Teil des roten Tones wurde daher entfernt. Ein von rotem Ton völlig befreiter Sand wurde nur einmal flotiert, wobei das Konzentrat 1,5 kg Au je Tonne enthielt.

Mit diesen Arbeiten gingen makro- und mikroskopische Untersuchungen des Materials Hand in Hand. In der armen oxydischen Zone wurde das Gold als hauchdünner, mit bloßem Auge sichtbarer Überzug auf Ankeritkristallen gefunden. Aus den alten Halden und Goldseifen mit einem Gehalt von unter 2 g Au je Tonne wurde das Gold in Form von kleinen sichtbaren gediegenen Körnchen ausgewaschen. Im Gegensatz dazu blieben alle Waschversuche mit dem tonig-lettigen Material der Schloßberger Ruschel zunächst ohne Erfolg.

Erst aus den bei der Flotation erhaltenen Konzentraten mit einem Goldgehalt von über 1 kg je Tonne ließen sich die Goldpartikelchen zu Hunderten eliminieren. Das Gold tritt als Freigold in ganz verschiedenen Formen auf. Hauptsächlich findet es sich in Form von mikroskopisch kleinen Kristallen und Körnchen, die bäumchen- oder klümpchenförmig verwachsen sind und nicht die geringste Neigung zum Schwimmen zeigen und erst durch Flotationsmittel dazu gebracht werden müssen. Weiter kommen reguläre Einzelkristalle mit deutlichen Kanten und glatten Flächen vor und zurücktretend der Zahl nach hauchdünne Goldplättchen, die sich verhältnismäßig leicht vom roten Ton lösen und von den Tageswässern der Lagerstätte entführt werden. Sie wurden früher in der Eder gefunden und gewonnen (GUTBERLET, dies. Jb. 1854).

Auch längliche, schiffchenförmig gebogene, sehr dünne Goldflimmerchen wurden bei der mikroskopischen Untersuchung gefunden. Sie finden sich auch in der Eder.

In den Flotationssanden der Schloßberger Ruschel finden sich auch Partikelchen von Quarz mit aufsitzendem Gold, ferner Magnet-, Titan- und Chromeisen.

Neben Klärung von Fragen allgemein wissenschaftlichen Interesses wurden Fortschritte in der Erkenntnis der Lagerstätte erzielt, die für die weiteren bergmännischen Arbeiten von Bedeutung sind und günstige Perspektiven eröffnen.

**M. Henglein.**

**Robert R. v. Srbik:** Bergbau in Tirol und Vorarlberg in Vergangenheit und Gegenwart. (Ber. d. naturw.-mediz. Vereines Innsbruck. 41. 1929. 113—279. 20 Textskizzen. Sonderdruck: Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.)

Zusammengetragen sind kritisch vielerlei wichtige Angaben über den Bergbau Gesamttirols als Kultureinheit und Vorarlbergs in vorgeschichtlicher, historischer und heutiger Zeit. Gerade das Zurückgreifen bis auf die ältesten Zeiten, aus denen manchmal nur prähistorische Funde auf Schürf- und Abbaoversuchen vorliegen, und die Aufzählung aller späteren Ansätze von Bergbau machen das Werk als ein Bergwirtschafts-Inventar auch dem Geologen sehr wertvoll. Diese aus alten Berichten schöpfende Zusammenfassung ist für die Beurteilung der einzelnen Lagerstätten sehr wichtig. Der Darstellung sind zahlreiche Angaben über die Paragenesis auf den alten Abbauen eingefügt.

In zahlreichen Tabellen wird eine Übersicht über den heutigen Bergbau, unter Anführung der bergwirtschaftlichen Daten für 1926 und 1927 gegeben.

**Erich Kaiser.**

**A. Tornquist:** Die Vererzungsperioden in den Ostalpen. (Metall und Ere. 26. 1929. 241—245.)

Verf. faßt die Ergebnisse seiner bisherigen Arbeiten folgendermaßen zusammen:

1. Die Vererzung der Ostalpen ist auf eine Anzahl zeitlich voneinander getrennter Vererzungsvorgänge zurückzuführen. Blei-Zinkerzlagerstätten wurden durch drei Vererzungsvorgänge gebildet, durch einen mittelbis oberkretazischen, durch einen altmiocänen und durch einen altpliocänen

(pontischen) Vererzungsvorgang. Diese Zeiten der Vererzung stimmen mit den Epochen effusiven Vulkanismus im pannonischen Gebiet am Ostrand der Ostalpen und teilweise noch innerhalb ihrer Züge überein. Die drei Vererzungsvorgänge sind auf tonalitisches-quarzdioritische Magmen, der jüngste auf basaltische Magmen rückführbar, während die nordtiroler Lagerstätten dem älteren Vererzungsvorgang angehörig, aber dann vermutlich, wie Bleiberg, basaltisch, einem anderen Magmenrevier angehören.

2. Als geologisches Ergebnis dieser Feststellungen ergibt sich, daß die Magmen, aus denen im pannonischen Gebiet die zahlreichen Effusiva zutage getreten sind, ihre Fortsetzung unter den Ostalpen besitzen müssen. Gleichzeitig mit dem Ausbruch der Effusiva vor dem Rand der Ostalpen sind Aufstiege gleicher Magmen im Untergrund der Ostalpen eingetreten, infolge dieser Aufstiege in diesen Magmen Erstarrungsvorgänge, in ihrer Folge Emanationen leichtflüssiger Bestandteile der Magmen, aus denen die hydrothermalen Lagerstätten aufgebaut wurden.

3. Jeder der drei unterschiedenen Vererzungsvorgänge hat hydrothermal apomagmatische und perimagmatische Lagerstätten, die letzteren als Edelmetall und Sb, As-haltige Lagerstätten, geschaffen, welche zonar um Thermalzentren gelegen sind. Die Anlage dieser zonaren Vererzungsbilder fällt nicht mit den tektonischen Zügen der Ostalpen zusammen, wenn sie auch durch sie beeinflußt erscheint.

4. Da die Vererzungszentren der verschiedenen Vererzungsvorgänge und mit ihnen die jeweilige Zonenanlage der Lagerstätten sich nicht an gleichem Ort befinden, sondern sich die jeweiligen Vererzungsanlagen unregelmäßig überdecken, so ist das heutige Vererzungsbild der Ostalpen ein verwirrendes, und es erscheint nur auflösbar auf Grund genauester Kenntnis der geologischen Struktur jedes einzelnen Erzreviers, des Verhältnisses der Erzkörper, der Tektonik sowie auf Grund moderner mikroskopischer Erzstufenuntersuchung.

5. Durch den oberkretazischen Vererzungsvorgang sind die Kupfer und Silber enthaltenden Blei-Zinkerzlagerstätten des Grazer Gebirges mit dem apomagmatischen Lagerstättentypus Rabenstein-Haufenreith und dem perimagmatischen Typus Offberg gebildet worden.

Älter als dieser erscheint die jüngere der beiden Sideritgenerationen von Hüttenberg-Waldenstein.

Der altmiozänen Vererzung gehört der Zug apomagmatischer Blei-Zinkerzlagerstätten der Savefalten im S an, dem nördlich und nordöstlich eine Zone perimagmatischer Antimonit- und Au-haltiger Pyritlagerstätten vorge lagert ist, während ihm südlich die ultraapomagmatische Quecksilberlagerstätte von Idria folgt.

Der altpliocänen Vererzung gehört die Blei-Zinkerzlagerung der Gailtaler Alpen und Nordkarawanken an. Die Zusammenhänge dieser Zone apomagmatischer Lagerstätten mit den Au- und Cu-reichen Lagerstätten in den Hohen Tauern von perimagmatischem Habitus erscheinen vorläufig durchaus unklar.

6. Von besonderem Interesse sind die durch jeweilige alpine Tektonik des die Erzlagerstätten tragenden Gebirges bedingten Formen der ostalpinen Lagerstätten, welche in diesem Zusammenhang nicht behandelt wurden.

**H. Schneiderhöhn.**

- Canaval, R.: Bemerkungen über die Erzvorkommen in der Umgebung von Finkenstein bei Villach. (Montanist. Rundschau. 1926. Nr. 6 und 15.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 100.
- Das Erzvorkommen nächst der Großglockner-Hochalpenstraße. (Berg- u. hüttenm. Jb. Leoben. 74. 1—6.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 100—101.
- Das Goldvorkommen von Walzentritten und Räderzeche bei Weißbriach im Gitschtal (Kärnten). (Berg- u. hüttenm. Jb. Leoben. 74. 139—152.) — Ref. dies. Jb. 1929. III. 101.
- Das Graphitvorkommen von Klammberg bei Feld am Brennsee nächst Radentheim in Kärnten. (Montanist. Rundsch. 1926. 28—31.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 101.
- Zur Frage der Goldgewinnung aus den Gefällen des Goldfeldes der Ostalpen. (Berg- u. hüttenm. Jb. d. Mont. Hochsch. in Loben. 77. Wien 1929. 76—84.)

**Alfr. Pferschy:** Karte der nutzbaren Minerallagerstätten der Provinzen Bolzano (Bozen) und Trento. (Berg- u. hüttenm. Jb. d. Montanist. Hochsch. Leoben. 77. 1929. 97—104. 1 Karte.)

Die Karte gibt einen sehr willkommenen Überblick über die bekannten Minerallagerstätten Südtirols, die in recht anschaulicher Weise die Beteiligung der einzelnen Metalle andeutet. Neben der italienischen Neubenennung der Orte ist der alte deutsche Ortsname beigefügt. Der zugefügte Text gibt Auskunft über die geschichtliche Entwicklung des Bergbaus an den einzelnen Orten, die auftretenden Erze und damit über die Bedeutung der betreffenden Minerallagerstätten.

**Erich Kaiser.**

**P. Lopez:** Das Kupfer- und Chromvorkommen im Serpentin von Jawornitza in Nordgriechenland. (Zs. prakt. Geol. 87. 1929. 55—58.)

Die Chromitlagerstätten liegen zwischen Tschernovo und Kostohor im Serpentin, dessen Peridot meist schon in schwarzen Serpentin umgewandelt, an einigen Stellen geschiefert und bereits chloritisch ist. In diesen Partien finden sich kleinere Chromitschlieren. Die dunklen Serpentine bei der Grube Tschernovo zeigen eingesprengt Magnet-, Schwefel- und Kupferkies, die chloritisch geschiefert Partien nördlich und südlich bei Kostohor Chromit. Bei Jawornitza und südlich wie auch westlich der Kupfergrube ist der Serpentin von grauen und roten Kalken und Kalkschiefern überlagert. Im Tal östlich Kostohor kommen gleichzeitig Marmor, Kalkschiefer und Serpentin vor. Bei der Grube Tschernovo tritt an der Grenze des Serpentin zum Kalk eine Serpentinbreccie mit kleinen Kalkeinschlüssen auf; dann folgen ein kristalliner kalkiger Schiefer, Marmor, graue und rote Kalke mit stark deformierten Fossilien. Weiter südlich kommen nach RENZ im Othrys-Gebirge zwischen Kalkmassen der Obertrias und den Kreide-Rudistenkalken, mit Schiefen und Sandsteinen verbunden, mächtige Serpentinmassen der

Schieferhornsteinformation vor. Außer in Nordgriechenland kommt Serpentin auch westlich im Pindosgebirge vor, wo sie dem Flysch und Eocän eingereiht werden. Mit Serpentin treten dort auch Diabas und Gabbro auf.

Bei Jawornitza wurden die Kupfererze schon im Altertum gewonnen. In einer Zone des Serpentins, die reich an Magnetkies und Kupferkies ist, finden sich die stockförmigen Schlieren in der Nähe der Kalküberdeckung. Die magmatischen Schlieren selbst enthalten Magnetkies, Kupferkies, Schwefelkies, Magnetit und Serpentin. Der Eiserne Hut beträgt etwa 1 m; darunter sind Malachit und Rotkupfererz. Diese Partie gehört zur Oxydationszone, die im Stollen zur Zementationszone. Auffällige primäre Teufenunterschiede des Kupfergehaltes im Erzstock wurden festgestellt. Um den Erzstock kommen im Serpentin noch kleine Erzschlieren und eingesprengte Serpentinpartien vor. Als wahrscheinliches Erzvermögen kann der eben abgedeckte und unten seitlich angefahrne Erzstock angesehen werden.

Eine Skizze von einem angeätzten Anschliff zeigt die Art des Kupfererzes der Grube Tschernovo. Das dichte Erz besteht hauptsächlich aus Magnetkies, das den Kupferkies in Körnern enthält, von Schwefelkiesadern durchzogen wird und außerdem Magnetitkörner und Serpentin enthält. Analyse des Verkaufserzes nach KRAMER und ROTSCILD: 10,86 Cu, 37,24 S, 45,46 Fe, 6,06 SiO<sub>2</sub>.

Der Chromit findet sich in Schlieren im geschieferten, chloritischen Peridotit. Da in den Serpentinmassiven, die von Bosnien über Albanien, Mazedonien, Griechenland gegen Kleinasien ziehen, viele Chromitlagerstätten vorkommen, so glaubt Verf., daß auch hier, besonders in den höher gelegenen Teilen des Gebirges zwischen Tschernovo und Kostohor, noch neue Vorkommen zu finden wären. Die zahlreichen Chromitblöcke (bis zu 3 t Größe) im Gehängeschutt deuten jedenfalls darauf hin. Diese reinen Blöcke enthalten 52 % Chromit und sind als Reste von zerstörten Chromitlagerstätten anzusehen, da der geschieferte Peridotit leicht verwittert. Das Gebiet wird für vorzunehmende Schürfe günstig beurteilt.

Lagepläne der Serpentinmassive, der Chromit- und Kupfervorkommen, sowie ein Grubenriß sind dem Text beigegeben neben der Erzanschliffskizze.

**M. Henglein.**

Pfalz: Die Erschließung der Bodenschätze SO-Bulgariens. (Intern. Bergw. 2. 1927. H. 7. 4 S.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1928. III. 461—462.

**A. Iwanow:** Die Bork-Usiaksche Kupferlagerstätte im südlichen Ural. Vorl. Bericht. (Zs.: Mineralische Rohstoffe und farbige Metalle = Mineral Resources and their Technology. 4. 1929. Nr. 2, 143—159. Mit 4 Fig. Russisch.)

Die Bork-Usiaksche Lagerstätte liegt im Bereich des Panalyk-Baimaksky-Rayon im südlichen Ural. Hier sind entwickelt: Porphyrite und ihre Breccien, Quarzalbitophyre, Jaspis, Sedimenttuffe, Kalksteine, Gerölle und quartäre Bildungen. Schon alte Arbeiten haben gezeigt, daß der Brauneisenstein in dem eisernen Hute dieser Lagerstätte ziemlich viel Kupfercarbonate, sowie einiges Gold und Silber führt. Die Bohrungen 1927 haben

eine sulfidische Zone mit 5,1—28,5 Cu angetroffen. Genetisch ist das Lager an Albitophyr geknüpft. Die Abhandlung enthält Analysen und eine geologische Karte (Fig. 1).

**Peter Tschirwinsky.**

**E. Kostilewa:** Talk. (Zs. prakt. Geol. **37**. 1929. 58—62; aus Neue Ergebnisse über die Nichterze der Sowjetrepublik. 4. Teil.)

Im Ural sind Talk, Talkstein, Talkschiefer und Speckstein sehr verbreitet. Die Ausstriche der Talkgesteine sind meist mit Serpentin, Amphibolit, Pyroxenit verbunden. Am linken Ufer des Kamenka-Flusses,  $1\frac{1}{2}$  km vom Dorf Kamenka ziehen sich in NW-Richtung eine Reihe von Talkschiefern hin, in der O-W-Richtung treten abwechselnd Talkschiefer mit Talkstein und Serpentin mit ebensolchen Ausstrichen auf.

Längs des Mursinka-Berges zieht sich südlich von der sich in den Werch-Neiwin-Teich erstreckenden Halbinsel Tschernji Mjiss eine Zone von Talkstein und Talkschiefer. Besonders die südlichen Lagerstätten, wo dichte, feinkörnige Talke vom Stealittypus, bis 9 m mächtig, auf den sich auf dem Bergrücken ausbreitenden Serpentin auflagern, sind für die Gewinnung günstig.

Die Nishne-Isset-datscha enthält einen Talkstein, der von grobkörnigem Dolomit-Talkstein in Schichten durchsetzt wird und mit 10—12 m Mächtigkeit abbauwürdig ist. Bei Tschernaja Gora, 4 km westlich vom Sjisertsk-Werk, lagert eine mächtige Talkschiefermasse auf Quarzit und Quarzit-Glimmerschiefer auf. Der Talkstein ist reich an Dolomit. Das Vorkommen 6 km nordnordwestlich vom Sjisertsk-Werk bildet eine Folge von Talkschiefer, welche vertikal gelagert ist und meridional mitten durch andere kristalline Schiefer geht.

Bei Station Sjirostan der Samara—Slatoust-Eisenbahn liegen auf einer engen Kette von  $1\frac{1}{2}$  km Länge und 200—300 m Breite eine Reihe von mächtigen Talksteingruben. Der östliche Abhang dieses Streifens besteht aus einer Masse von Talkstein und Talkschiefer; auf dem Bergrücken treten Serpentin und grüne Kieselgesteine auf, westlich Chlorit- und schwarze Kiesel-schiefer.

Die südlich und südwestlich von Miaß gelegenen Lagerstätten weisen auf Grund ihrer Lagerungen mehrere Typen auf. a) Steatitlager, den Serpentin eingeschaltet, bilden darin Linsen und sind Erzeugnisse der Metamorphose der Serpentine. Lagerstätten Apostolsk, Malo-Muldakajewsk, Ubalinsk und Muldaschewsk. b) Talklagerstätten, den metamorphen Talk-, Chlorit-, Glimmer-, Aktinolith- und Graphitschiefern eingelagert. Vorkommen bei Ustinow und Abdul-Bakiew südlich Miaß. c) Mächtige, gangartige, zwischen Listwänitserpentin eingekeilte Talkmassen von Kirjabin, 70 km südwestlich Miaß. d) Talkschiefer, zahlreich, aber wenig mächtig, durchkreuzen den Talkschiefer und grenzen an die Serpentine und Listwänite an; Gawrilo-Archangelsk, 58 km südwestlich Miaß.

Eine Karte mit den eingezeichneten Talklagerstätten des Urals ist beigegeben.

In Karelien liegen beim Dorf Korelski-Masselga auf einer Höhe Ausstriche des Topfsteins; beim Dorf Listja-Guba besteht eine Kluftausfüllung

aus Topfstein, oben mit einer 3—5 m dicken Schicht von Pikrit-Diabasgestein bedeckt.

Verf. bespricht dann die Talkindustrie in Rußland vor und nach dem Kriege. Während vor dem Kriege ausschließlich ausländisches Talkmehl alljährlich 6000 t eingeführt wurden, ist jetzt der Import verboten.

Analysen von R. W. SNOPOWA und G. W. SMIRNOW unter Anleitung von W. S. SJIROKOMSKY:

	Nr. 13 K	Nr. 13 AK	Nr. 13 U	Nr. 13 GA	
SiO <sub>2</sub> . . . . .	59,19	59,32	58,40	59,82	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,40	4,62	5,52	1,84	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,29	0,04	0,34	0,50	
FeO . . . . .	3,54	4,12	4,10	3,40	
CaO . . . . .	0,61	—	1,67	0,60	
MgO . . . . .	29,79	29,00	28,78	29,50	
CO <sub>2</sub> . . . . .	0,36	0,04	0,61	0,99	
Feuchtigkeit . . . . .	0,12	0,08	0,10	0,09	
Konst. Wasser . . . . .	4,08	2,31	2,76	3,16	
Summe . . . . .	99,38	99,53	102,28	99,90	
Auflösungsfähigkeit in 10 % HCl	0,46	0,90	1,30	0,64	
	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	60,52	43,80	55,30	49,48	49,28
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,82	1,64	2,71	0,82	0,41
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,68	0,34	—	0,13	0,14
FeO . . . . .	0,74	5,58	4,85	0,24	0,19
CaO . . . . .	4,12	0,24	1,26	7,02	7,06
MgO . . . . .	28,05	31,35	29,40	29,11	29,21
CO <sub>2</sub> . . . . .	1,44	12,50	0,52	9,52	9,26
Feuchtigkeit . . . . .	3,06	4,86	4,50	4,13	4,55
Konst. Wasser . . . . .					
Summe . . . . .	98,23	100,31	98,74	99,95	100,10
Auflösungsfähigkeit in 10 % HCl . . . . .	—	—	—	—	—

Nr. 13 K Talkmehl von Kirjabinsk, Nr. 13 AK von Abdul-Kassimowsk, Nr. 13 U von Ustinow, Nr. 13 GA von Gawrilo-Archangelsk. I. Technisch verwendetes Talkmehl von der amerik. Fabrik Intern. Pulp. Co. in der Papier- und Gummiindustrie. II. Der Fabrik Eastern Talc Co., Rochester Vermont. III. Fabrik Magnesia Co., Vermont. IV. G. Gillespie Company Ltd., Madoc, Ontario, gebraucht in der Textil- und Papierindustrie. V. Ebendort in der Gummiindustrie gebraucht.

Das russische Markttalkmehl kommt nahe an das von III und IV heran. Seinen Wert bildet der niedrige Gehalt an CO<sub>2</sub> und CaO; seine Unzulänglichkeit besteht in dem verhältnismäßig hohen Gehalt an FeO und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**M. Henglein.**

**K. Paffenholz:** Daschkessan und Saglik. Magneteisenerze und Alunitlagerstätten im Kreise Gandsha, Azerbajdschan. (Mém. Comité Géol. Nr. 5. 170. Leningrad 1928. 1—74. Mit 7 Taf. Russisch mit deutschem Auszug. 66—74.)

Das Magnetitlager von Daschkessan liegt 32 km von der Stadt Gandsha (früher Elisavetpol genannt) in Transkaukasien. Am stärksten sind entwickelt Tuffite und Porphyrite, sowie graue Korallenkalke jurassischen Alters. Diese Gesteine sind von Granodioriten intrudiert. Die Quarzporphyre, welche in dem stratigraphischen Profile zutage treten, sind stark zersetzt. Die kontaktmetamorphen Gesteine sind durch Skarne, Erze und metamorphosierte Porphyrite, sowie deren Tuffe vertreten. Die Skarne bestehen vorwiegend aus Granat; es sind aber auch andere Mineralien gefunden worden (Pyroxen, Hornblende, Epidot, Chlorit usw.). Im Bereich der Alunitlagerstätte von Saglyk haben alunitisierte Tuffe und Tuffbreccien die weiteste Verbreitung. Dem Alunit sind etwas Hämatit, sowie Kaolin und Quarz beigeengt. Als das Grundelement der Tektonik unseres Gebietes ist die flache Synklinalfalte des O—W-Streichens aufzufassen, in deren Kern die Granodiorit-intrusion zum Vorschein kommt.

Nutzbare Rohstoffe: 1. Fünf schichtenartige Lager von Magnetisierung von typischer kontaktmetamorpher Bildung, gebunden an das Hangende des oberjurassischen Kalks. 2. Kobalterze. 3. Lager von Magneteisenerz (Magnetitsandstein). 4. Mächtige Lager von „Alaunbreccien“ — alunitisierte Tuffbreccien des Hangenden der Kalke, die an den Abhängen des Berges Scharu-Kar südlich von Saglik aufgeschlossen sind. 5. Anzeichen von Kieseriten (Pyrit mit Beimengung von Chalkopyrit).

Die Erze der Daschkessan-Vorkommnisse sind fast durchweg durch den Magnetit vertreten, Eisenglanz kommt nur in ganz unbedeutenden Mengen vor. Vorrat etwa 36 Millionen Tonnen reiche Erze (mit mehr als 55 % Fe). Die Kobalterze (hauptsächlich Kobaltglanz, zuweilen mit Übergängen in Speiskobalt) als Näste, die von SIEMENS von 1884—1915 abgebaut wurden, jetzt aber fast erschöpft scheinen. Was das Saglik-Alunitgestein anbetrifft, so steht es nach dem Verf. zweifellos mit der Granodioritintrusion von Daschkessan in Zusammenhang (Tätigkeit von schwefelhaltigen Thermen und Fumarolen). Alaunvorrat hier etwa 30 Millionen Tonnen. Bibliographie aus 59 Nummern der Kartenliste.

**Peter Tschirwinsky.**

**A. Busk (Saratow):** Über den Stand der Erforschung des unteren Wolgagebietes. (Zs. prakt. Geol. 37. 1929. 65—68.)

Es wird eine kurze Beschreibung der wichtigsten ausbeutungsfähigen Lagerstätten von Nichterzen des Gebietes Uljanowsk-Astrachan gegeben.

1. Kreide, Kalkstein, Mergel, Gips, Tripel.

Größere Kreide- und Kalksteinvorkommen sind die Bogorodsker und Sukewer Berge auf dem rechten Wolgaufer, 45 km unterhalb Kasan, die Berge des Sengileu, der Klimowka und der Nowodewitschja, die sich von Uljanowsk bis fast nach Stawropol erstrecken, die Schigulieberge mit 60 km Ausdehnung bis fast nach Samara, ferner in den Bajewsker und Toljatnikower Bergen.

Große Kreidelager sind bei Chwalynsk und Wolsk. Gips liegt im Astrachan-gebiet an den Bergen Groß- und Klein-Bogdâ, auf dem Berg Tschantschatschi, am See Baskuntschak, auf dem Berg Bistschocho und an andern Orten zutage. Auch die tertiären Ablagerungen in der Steppe und in den Ergenen sind gipsführend. Mergel, bereit zur Bereitung von Romazement, findet sich unweit der Stadt Saratow. Tripellager (Polierschiefer) sind im Gebiet der Stadt Wolsk unweit der Station Priwolsk in 1—10 m Mächtigkeit auf einer Fläche von ungefähr 1,5 qkm festgestellt, ferner im Dorf Beklemischewo (Gouv. Uljanowsk) am unteren Teil des Flusses Stama mit 12 m Mächtigkeit und im Tertiär 2—3 m mächtig, im Sysraner Kreis beim Dorf Ryslei, sowie beim Dorfe Bojarkino zwischen dem Fluß Sura und dem Oberlauf der Flüsse Barwin und Sysran.

### 2. Phosphorite.

Phosphorite finden sich im unteren Wolgagebiet fast in allen Gouvernements und in verschiedenen geologischen Horizonten, doch haben nur die Gaultphosphorite im Saratower Gouvernement industrielle Verwendung gefunden. Der Phosphorit enthält hier 20 % Phosphorsäure, 3,15 %  $\text{CO}_2$ , 3,4 % Eisen- und Aluminiumoxyd. Der unlösliche Rückstand besteht aus Silikaten. Auch im Oxford und Kelloway, sowie in den Schiefen sind Phosphoritlager gefunden worden.

### 3. Torf- und Brennschiefer.

Im Saratower Gouv. sind 113 Torfmoore mit 1794 ha Fläche untersucht, die mindestens 35 Millionen cbm enthalten, was 2 880 000 t trockenen Torfes ergibt. Etwas mehr als 4000 Kal. ist der Heizwert, der Aschengehalt 5—17 %. Erdgas kennt man im Dergatschewer Gebiet und im Slamichiner und Astrachaner Distrikt. Das Naturgas gehört zu Methan; ein Kubikmeter ergibt 5800—8896 Kal. Brennschiefer finden sich zu Uljanow, Kaschpur und Obschtschy-Syrts.

### 4. Asphaltkalkstein und Asphaltdolomit.

Asphaltkalk kommt unweit des Dorfes Orljanko im Kreis Buguruslan und bei Petschersky (Sysraner Kreis) vor. An letzterem Ort wird er gewonnen, zumal in einzelnen Nestern reiner Asphalt auftritt.

5. Eiesenocker und Erdfarben sind an der Oberfläche weit verbreitet im Gouv. Uljanow auf dem rechten Ufer der Sura unweit Kotjakow und Kostyly (Karsuner Kreis) und im Gouv. Samara längs dem Tigilesfluß auf dem Wege nach Kamyschla (Buguruslaner Kreis) und unweit Sergiewsk. Im Gouv. Saratow beim Dorf Pestschanka findet sich ein ziemlich weicher Tonsandstein von braungelber Farbe mit 22,5 % Fe, am Wolgaufer zwischen Wolsk und dem Dorf Shiroky-Buerak in einem eisenschüssigen Sandstein mit 18,36 bis 36,16 % Fe, 15 km von Woljsk gegen das Dorf Pletnewka mit 36,35 % Fe im Toneisenstein, bei Akatnaya, 35 km von Chwalynsk, beim Dorf Tschepuschka (Balaschower Kreis) und beim Dorf Pestschanka (Petrowsker Kreis). Im Gouv. Stalingrad kommen eine gute Qualität Eisenocker, auch Lager von braunem Eisenstein mit 52—56 % Fe in den Schluchten des Dragilewer, Goly-, Ejhowy- und Dunjkin-Abhanges vor.

6. Kalk-Glaukonit-Sandstein im Gebiet der Schluchten Kruutschinin, Shykow und Krutez bei Wolsk gehört dem Neocom-Aptien an und hat durchschnittlich 1—1,4 m Mächtigkeit. Er ist regelmäßig, plattig abge sondert und seiner gleichmäßigen Verteilung der Glaukonitkörnchen wegen in der Glasindustrie zum Schleifen gesucht.

7. Walkerde, eine fettige, an den Rändern etwas durchscheinende Masse, hat die Fähigkeit, Fettstoffe und Pflanzenöle aufzusaugen und die färbenden Stoffe zurückzubehalten. Sie reinigt ferner das Erdöl von gewissen Paraffinen. Sie kommt im Gouv. Stalingrad vor.

8. Feuerfester Ton liegt bei Sokolki im Gouv. Saratow linsenförmig in 3,4—5,8 m Tiefe mit 0,20—1,40 m Mächtigkeit. Im Dubassower Gebiet finden sich horizontale Schichten in 3,1—9,5 m Tiefe und mit 0,4—2,6 m Mächtigkeit. Einfacher Ziegel- und Töpferton diluvialen und alluvialen Alters ist an der Wolga überall bekannt.

9. Quarzsand und Baustein. Quarzsand, der frei von schädlichen Bestandteilen ist, findet sich beim Dorf Ermatschicha, 40 km unterhalb Samara, dann bei Woljks unweit der Station Nesselrode (Chwatower Kreis), ferner cenomane Quarzsande 1—1,5 km nordöstlich vom Bahnhof Saratow, Quarzsandlager in den Blauen Bergen bei Nowoussensk unweit Tschalykla und endlich bei Posad-Duhowka und bei Stalingrad im Gebiet der Stadt selbst.

Die besten Bausteine sind dunkelgraue, kompakte Sandsteine unweit der Wolga und Quarzite am Berg Uschi unweit Kamyschin.

10. Salzlager. Das Astrachangebiet enthält im Winkel zwischen der Wolga und dem Südwestufer des Kaspischen Meeres mehr als 1000 Salzseen. Der Eltonsee allein hat etwa 100 Mill. t Salzvorrat, der See Baskuntschack 158 Milliarden Pud. Thenardit, Glaubersalz, Astrachanit und Epsomit sind mit 8—26 % an der Salzsole beteiligt.

Das Wolgagebiet ist reich an Mineralschätzen, aber noch wenig erforscht.

**M. Henglein.**

**Böhne:** Überblick über die Erzlagerstätten Persiens und den derzeitigen Stand von Gewinnung und Verhüttung. (Metall u. Erz. 26. 1929. 57—61.)

#### I. Syngenetisch-sedimentäre Lagerstätten.

1. Ein Kieseisenhorizont des Obercarbons, 0,5—2 m mächtig, 30 bis 35 % Fe, weitverbreitet.
2. Toneisensteinnieren im Jura.
3. Jurassische Steinkohlenflöze, Kokskohle von 7000—8000 Kal., 0,5 bis 2 m mächtig.
4. Salzstöcke.
5. Erdöllagerstätten.

#### II. Lagerstätten der magmatischen Abfolge.

Sie gehören der jungen Eruptivprovinz an, die sich im Anschluß an die kretazisch-tertiäre alpine Gebirgsbildung Westeuropas über Kleinasien, den

Kaukasus nach Persien, Afghanistan und Beludschistan erstreckt, gebunden an intermediäre Magmen, die stockförmig eingedrungen oder effusiv ausgetreten sind.

Verf. konnte folgende Typen feststellen:

1. Kontaktpneumatolytische Magnetitlagerstätten in kristallinen Kalken der oberen Kreide.
2. Kontaktpneumatolytische Magnetkies-, Kupferkies- und Pyritlagerstätten.
3. Gangförmige Kupfervorkommen in den darüberliegenden Andesitdecken.
4. In weiterer Entfernung vom Eruptivgestein finden sich Gänge mit Bleiglanz und Zinkblende.
5. Jungthermale Zersetzungszone der Andesite und ihrer Tuffe führen Türkis.
6. Im Kontakt von Porphyriten mit Kalk liegt Asbest.
7. In den Andesitdecken kommen Manganerzgänge des Thüringer Typus vor.

Die Lagerstätten sind alle lang bekannt, aber zurzeit noch ungenügend bearbeitet und aufgeschlossen. Bergbau und Hüttenindustrie in Persien sind noch in den Anfängen.

**H. Schneiderhöhn.**

**F. Stang:** Die Entwicklung des Bergbaus im Fernen Osten. (Zs. prakt. Geol. 37. 1929. 33—42.)

Verf. spricht von dem Wendepunkt in den Beziehungen des Ostens zum Westen, da China in den wirtschaftlichen Interessenkreis Europas getreten ist und seine Abgeschlossenheit aufgegeben hat. Besonders was die Gewinnung und Verwertung der Bodenschätze des Landes betrifft, wird die Entwicklung Chinas von allergrößter Bedeutung. Zunächst wird dann eine Einführung in die regionale Struktur des Landes gegeben, soweit sie für das Vorkommen von Kohle und Erzen Bedeutung hat.

Die Südmandschurei liegt am Rande des chinesischen Kulturbereichs und ist unter japanischem Einfluß. Die wichtigsten Kohlenfelder liegen bei Fushun, Yentai, Penchihu und Saimachi am östlichen Rande der Ebene. Im Westen liegen die Felder im oberen Taling-ho-Becken. Im Saimacher Revier liegen die Flöze horizontal und keilen an den Flügeln zutage aus; Mächtigkeit 3—5 Fuß; die Gaskohle eignet sich sehr gut zur Verkokung. Das Yontai-Feld hat Flöze bis zu 10 Fuß Stärke; die Kohle ist halbthrazitisch, hat reichlich Schwefel. Im Penchihu-Bezirk sind die Hauptflöze nicht stärker als 2 Fuß. Die genannten 3 Felder sind mit der mandschurischen Bahn verbunden. Bei Fushan wird auch tertiäre Braunkohle abgebaut mit 50—180 Fuß Mächtigkeit. Im Westen wird sie sogar 430 Fuß stark. Der Vorrat des Fushan-Gebietes wird auf 1000 Mill. t geschätzt, der des Yentai-Gebietes auf 20 Mill. t und des von Penchihu auf 180 Mill. t. Westlich davon liegen noch andere Kohlenfelder mit durchschnittlich 3—30 Fuß Mächtigkeit; deren Kohlenvorrat DRAKES auf 220 bzw. 400 Mill. t schätzt.

Nordwestlich im Talingho-Becken sind noch tertiäre Braunkohlenlager aufgeschlossen von geringer Mächtigkeit und durch Sandlinsen verunreinigt.

Das Liautung-Massiv ist der Träger wichtiger Eisenerzvorkommen, die in kristallinen Schiefeln auftreten. Die bedeutendsten sind Anshan, Kungshangting und Niarorkan. Sie sind archaischen Alters; ihr Vorrat wird auf 740 Mill. t geschätzt, wovon 300 Mill. t im Tagebau abgebaut werden können.

In Nordchina liegen die Kohlenfelder am Rande der großen nordchinesischen Ebene und werden in die 6 Bezirke eingeteilt: Peking-Bassin, Peking-Grid, Nordshansi, Südshansi, Nordshantung, der südöstliche Abschnitt der nordchinesischen Ebene. Im Peking-Bassin sind die Kaiping- und Fangshan-Wanping-Felder die bedeutendsten Bergbaubezirke. Kleinere Vorkommen sind das Anthrazitgebiet von Hilmantai, unmittelbar an der Großen Mauer, mit 100 Mill. t Vorrat und weiter südwestlich das Langshen-Feld am Rande des Hengshan mit nur 30 Mill. t. Das Fangshan-Wanping-Feld ist reich an Störungen und besitzt nur eine mittelmäßige Kohle. Dagegen hat das Kaiping-Feld eine gute bituminöse Kokskohle; die Mächtigkeit der Flöze beträgt etwa 60 Fuß. Die auf 2557 Mill. t geschätzte Vorratsmenge soll nach Verf. zu klein sein. In sämtlichen Kohlenfeldern dieser Gegend treten auch Eisenerze vom Shansi-Typ auf, die stellenweise abgebaut werden.

Das Peking-Grid enthält Vorkommen zerstreut dem mongolischen Plateau entlang und das Tahung-Becken; das dritte Vorkommen läuft dem Sattel entlang zwischen dem Yuhsien- und Siningkzien-Tal; das vierte dehnt sich entlang dem Hius-ho-Tal aus. Am mongolischen Plateau findet sich tertiäre, anthrazitische Kohle, stellenweise auch gasreich. Die unteren Flöze des Tahung-Beckens gehören zu der Shansi-Reihe des Permcarbons, während die oberen dem Lias angehören.

Das wichtigste Eisenerzvorkommen liegt bei Hsuantung und besteht aus einer Reihe oolithischer Vorkommen von Hämatit im Präcambrium der Berge Hsuanhua. Die Erze sind phosphorfrei und haben hohen Metallgehalt von 50 %.

Die dem Permcarbon angehörigen Kohlenschichten von Nordshansi treten am linken Ufer des Hwangho nach seinem Austritt aus dem Ordos-Plateau zutage. Die Kohle des nördlichen Randes ist eine gute Gaskohle, während die in der Mitte vorkommende Kohle aus dem Rhät-Lias weniger gut ist. Hämatit kommt am linken Ufer des Hwangho vor; doch sind die Erze nicht reichhaltig.

In Südshansi finden sich 3 Gruppen von Kohlenfeldern: das Gaskohlen-vorkommen zwischen dem Gebirge und dem Hwangho, dann östlich das Anthrazitkohlenfeld und schließlich die Vorkommen am Abhang des Taihangshan. Die letzteren sind von mittlerer Güte und anthrazitisch, im nördlichen Teil eine Kokskohle. Weiter südlich liegt das Lushan-Juchon-Vorkommen, woselbst das Leitflöz 6—8 Fuß mächtig ist und eine gute Kokskohle führt. Eisenerze kommen in den verschiedensten Horizonten der Taihan-Reihe vor. In Südshansi sind die Eisenerze in den Gas- und Anthrazitkohlenablagerungen nierenförmig, meist in Lagern von einheitlicher Stärke. Ihre Mächtigkeit

keit beträgt im Mittel 3 Fuß; an den Störungen weisen sie zonenweise höheren Metallgehalt auf. Diese Shansi-Erze haben Hämatit- und Limonitcharakter, sind aber für den Bergbau zu wenig mächtig.

Die Kohlenfelder von Nordshantung liegen am nördlichen Ende des Westshantung-Hochlandes und sind von der Shantung-Eisenbahn leicht erreichbar. Westliche Vorkommen sind Poshan, Weihsien und Changchin. Die Poshan-Kohlen haben einen geringen Aschegehalt, hohen Heizwert und liefern südlich einen guten Hüttenkoks. Der Vorrat wird auf 500 Mill. t geschätzt. Im Weihsien-Gebiet sind die äußeren Randpartien von vulkanischen Tuffen überlagert und die mächtigen Flöze von Verwerfungen und Überschiebungen gestört. Erzvorkommen finden sich auf der Basis der Kohlschichten durch ganz Nordchina oft kontaktmetamorph umgewandelt. Bei Chingchingchen an der Shantung-Bahn haben die Magnetit-Hämatiterze einen Eisengehalt von 55 % und keinen Phosphorgehalt.

Im südöstlichen Abschnitt der Ebene liegen die Kohlenfelder bei Ihsien, Hsiaoehsien und im Thungshan-Becken an der Nordkante und nördlich das Hwaigan-Vorkommen am Hwai-Fluß, alle in der Nähe der Tientsin-Pukon-Eisenbahn. Eisenerze liegen zerstreut in den verschiedenen Kohlengebieten und sind an die Kontaktzonen der Granodioritmagmen gebunden, was vor allem für den Süden des Ishien-Feldes gilt.

Die Kohlenfelder am Yangtse-Delta liegen südwestlich in den Niederungen: Tsientang-Tal bei Chekiang, Ningkno-Gebiet westlich vom Taihu-See und Nanking-Gebiet entlang dem Yangtse. Die Kohlenflöze im Tsientang- und Nanking-Gebiet haben große Störungen und steiles Einfallen. Nördlich Juking liegt das Hwaining-Vorkommen mit 61 Mill. t Vorrat. Von den in ostwestlich verlaufenden Tälern gelegenen Kiangsi-Kohlenlagern ist das Lapnig-Gebiet das bedeutendste. Im Osten und Westen scheinen die Gebirgszüge die Grenzen zu bilden. Die östlichen Kohlenlager gehören dem Permcarbon an und sind Gaskohlen. Im Westen sind die Flöze dünn, gehören dem Rhät-Lias an und sind Anthrazitkohlen. Das Leigang- und Pingshiang-Gebiet im Siang-Flußbecken (östliches Hunan) ist im unteren Yangtse-Tal das wichtigste Kohlengebiet.

Eisenerze kommen in Hunan an fast allen Stellen vor, teils als Brauneisenstein, teils als Koncretionen und Nester. Zwischen dem Hupeh-Tal und dem Deltagebiet ist das aus Sand- und Kalkstein bestehende Gebirge von Granodioritmagmen durchsetzt, in deren Kontaktzonen Hämatit und Magnetit auftreten. Der Eisengehalt beträgt 60 %. Das bekannteste Vorkommen ist bei Tayeh im Westen des Gebietes. Weiter flußabwärts in der Nähe des Poyang-Sees liegt das Chengmenchan-Vorkommen mit 40 % Eisen. Bei Auhwai befindet sich das größte Erzvorkommen. Der Erzvorrat am Yangtse wird auf 90 Mill. t geschätzt, wogegen der in der Südmandschurei mit 740 Mill. t angesetzt ist.

Die Erzlagerstätten bei Peking, die präcambrisch sind, stimmen in der Größe mit dem Yangtse-Erzvorkommen überein und haben 92 Mill. t Vorrat bei niedrigem Metallgehalt.

In Südcina sind Kohlenlager bei Tukien in Auki, weiter nördlich bei Lungyen und am Fuß des Grenzgebirges der Provinz Kiangsi. Bei Sha octow in der Provinz Kwantung, im oberen Tale des Pickiangflusses erreichen die Flöze 20 Fuß Mächtigkeit und geben eine gute Kokskohle; weitere Vorkommen sind bei Atraoshan in der Nähe von Kanton. Magnetit kommt überall an den Flüssen in Tukien und Chekiang vor; doch haben die Eisenerze hier keine große Bedeutung.

Die Kohlen im Becken von Szeshuan und auf der Hochebene im Südwesten haben einen hohen Aschengehalt und geringen Heizwert.

Zum Schluß gibt Verf. einen Ausblick für die Zukunft. Besonders die Mandschurei unter vorwiegend japanischem Einfluß hat das Interesse der fremden Mächte erweckt. Trotz der politischen Unruhen ist in China ein Stillstand des Entwicklungsstadiums nicht zu verzeichnen. **M. Henglein.**

Yih, L. F. and K. P. Chao: Geology and Mineral Deposits of Yang Sin, Ta Yeh and O Cheng Districts, Hupeh Province. (Memoir of the Institute of Geology, Shanghai. Nr. 1. 1928. [Chinesisch mit engl. Überblick.] 1 geol. Karte 1 : 200 000. 2 Taf. Prof. und Abb.) — Vgl. Ref. dies. Jb. 1929. III. 574—575.

**H. G. Ferguson:** The mining districts of Nevada. (Econ. Geol. 24. 1929. 115—148.)

In Nevada kennt man 4 Metallepochen: 1. die frühesten Erzlagerstätten sind geknüpft an spätjurassische Granite in Westnevada. Die Granite gehören zum Sierra-Nevada-Batholith. Die Erzgänge sind hauptsächlich silberführende Quarzgänge, von denen aber nur die Oxydations- und Zementationszonen bauwürdig sind.

2. In Ostnevada sind die Lagerstätten an jüngere, frühtertiäre Granite gebunden. Es sind hauptsächlich Verdrängungslagerstätten, deren Zementationszonen oft auf Silber abgebaut wurden, die aber auch manchmal andere Schwermetalle in ihren primären Teilen geliefert haben.

3. Mit vorobermiocänen Laven sind bedeutende silberreiche Goldsilberlagerstätten verbunden.

4. Andere goldreichere Gänge, die aber weniger bedeutend sind, sind an pliocäne Laven geknüpft.

Über die Zukunftsaussichten des Bergbaus in Nevada äußert sich Verf. auf Grund der geologischen Daten der im Betrieb befindlichen Lagerstätten und ihrer Produktionsstatistik folgendermaßen: wenig Aussicht haben die Lagerstätten der Gruppe Nr. 1, dagegen beurteilt er die Zukunft der primären Teile der Gruppe Nr. 2 und ebenso die Gänge der Gruppe Nr. 3 sehr günstig, während die pliocänen Goldgänge Nr. 4 keine allzu große Bedeutung mehr haben.

**H. Schneiderhöhn.**

Capps, S. R.: The Skwentna Region, Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. 797. B. 1929. 67—98.)

Mertie, J. B.: Preliminary report on the Sheenjek River District, Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. 797. C. 1928. 99—123.)

- Smith, P. S.: Surveys in northwestern Alaska in 1926. (U. S. Geol. Surv. Bull. 797. D. 1929. 125—142.)
- Sargent, R. H. and F. H. Moffit: Aerial photographic Surveys in south-eastern Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. 797. E. 1929. 143—160.)
- Knappen, R. S.: Geology and mineral resources of the Aniakchak District, Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. 797. F. 1929. 161—227.)
- Buddington, A. F.: Geology of Hyder and vicinity, Southeastern Alaska. (U. S. Geol. Surv. Bull. 807. 1929. 124 S.)
- Smith, P. S.: Mineral Industry of Alaska in 1927 and administrative report. (U. S. Geol. Surv. Bull. 819. A. 1929. 1—85.)

**F. Ahlfeld:** Die Metallprovinz der Ostanden Boliviens. (Ber. Freiburger Geol. Ges. 12. 1929. 22—35.)

Geographische Umgrenzung, Geologie und Tektonik werden zunächst kurz geschildert. In den meisten Fällen sind die Erzbringer Quarzandesite (Dacite). Dacit und Granodiorit entstammen demselben Magmaherd und zeigen die hohe Verwandtschaft in den Analysen:

	1. Granodiorit von Caracoles	2. Dacit vom Oruroberg
Dichte . . . . .	2,7	2,631
SiO <sub>2</sub> . . . . .	65,39	64,73
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16,15	14,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,08	0,63
FeO . . . . .	3,29	2,33
MgO . . . . .	1,87	1,52
MnO . . . . .	—	0,08
CaO . . . . .	3,07	4,03
Na <sub>2</sub> O . . . . .	2,28	4,63
K <sub>2</sub> O . . . . .	5,35	2,43
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,48	nicht unters.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,40	0,54
— H <sub>2</sub> O . . . . .	0,11	0,31
+ H <sub>2</sub> O . . . . .	1,13	3,53
Summe . . . . .	100,60	98,80

Außer Daciten treten in Mittel- und Südbolivien auch Rhyolithe und Andesite auf, meist als Laven und Tuffe. Sie sind selten Erzbringer und meist jüngere Nachschübe. Die Andesite enthalten bisweilen Kupfererze, bei Potosi mit Zinnerz (Grube Kumurana).

Die Tektonik der Erzprovinz ist einfach. Wahrscheinlich handelt es sich hier um Zerrungs- und nicht um Faltungsvorgänge. Gegen letztere spricht die rege vulkanische Tätigkeit.

#### 1. Intrusiv-magmatische Lagerstätten.

Liquidmagmatische Bildungen fehlen infolge der Acidität des Magmas. Dagegen sind pegmatisch-pneumatolytische Lagerstätten stark ausgebildet. Es werden unterschieden: Orthoklas-Rutil-Pegmatite auf der Westseite des

Ancohuma im Soratamassiv, Zinn-Pegmatite besonders in der Gegend der Mine Fabulosa im Quellgebiet des Rio Challana. Hier ist der Zinnstein gleichartig mit den Pegmatiten.

Den echten Pegmatiten stehen pegmatitische Quarzgänge nahe, die besonders in der Cordillera Real sehr häufig sind und sich auf die eruptiv-nahe Zone der kontaktmetamorph umgewandelten Schiefer beschränken. Sie führen Zinnstein, Molybdänit und Wolframerze. Hierher gehören auch die Goldpegmatite, in Schiefer injizierte Quarzlinsen mit Magnetkies, Arsenkies und Freigold. Sie zeichnen sich durch bläulichen, opalisierenden Quarz aus, der den Zinnpegmatiten fehlt.

Weit wichtiger als die Pegmatite sind intrusiv-pneumatolytische Vorkommen, welche den größeren Teil des Zinns und fast alles Wolfram und Wismut enthalten. Gänge im Granodiorit sind nur aus dem Caracoles-Distrikt in der Cordillera Quimsa Cruz bekannt. Das Nebengestein ist wenig vergreist, sondern sericitisiert. Starke Chloritisierung weist auf hydrothermale Prozesse hin. Gänge im Nebengestein nahe dem Kontakt mit dem Granodiorit resp. Granit umgeben als fast lückenloser Kranz die Plutonitmasse des Quimsa Cruz und finden sich in deren südlicherer Fortsetzung, wo nur Quarzporphyrgänge zutage treten, über die Cordillera Santa Vera-Cruz hinweg bis zum Kami. Ferner innerhalb des südlichen Teils der Cordillera Real auf deren Westseite bis gegen den Condoriri. Am Illampu führen sie weniger Zinnstein, mehr Wismutglanz.

Gänge in oder nahe Dacitstöcken sind in Uncia-Llallagua, die allerdings auch viele hydrothermal gebildete Mineralien enthalten, also eine Übergangslagerstätte darstellen, ferner Negro Pabellen, Morococala, Chualla, Santa Theresa, auf der östlichen Linie San Pedro, Livichuco, Malmisa, Colavi, Turqui bei Potosi, im S Ubinas z. T. und Tasna. Alle diese Vorkommen führen vorherrschend pneumatolytisch entstandene Mineralien, wie Turmalin, Topas, Apatit, Molybdänit, Wolframit, Magnetkies, Wismutglanz, gediegen Wismut. Hydrothermale Mineralien wie Zinnkies, andere Sulfide, Jamesonit, Siderit finden sich bisweilen häufiger, treten aber im ganzen zurück.

Im S, wo die Erosion weniger stark wirkte, finden sich innerhalb ein und derselben Lagerstättengruppe die einzelnen Metalle getrennt, vielleicht ein Beweis dafür, daß die Differentiation sich erst in der Nähe der Erdoberfläche ganz auswirken konnte. Je länger der Weg vom Magma bis zur Oberfläche, desto mehr wurden die Ausscheidungsstadien auseinandergerissen.

Die hydrothermal gebildeten Lagerstätten der intrusiven Abfolge werden eingeteilt in solche mit vorwiegend Zinn-, Wolfram-, Blei-, Zink- und Antimonerzen. Zinnerzlagerstätten ohne sichtbare Verbindung mit Eruptivgestein, bei mittleren Temperaturen gebildet, sind die von Colquiri, im Cocha-Distrikt und von Amayapampa mit der Mine Vila Apacheta in Chavata. In diesen drei Vorkommen fehlen pneumatolytisch gebildete Mineralien ganz, wie bei Colquiri, oder sie treten zurück. Zinn findet sich häufig an Stannit gebunden, der wie bei Vila Apacheta Haupterz werden kann. Wolframit entweder sehr eisen- oder sehr manganreich. Hierher gehören vielleicht die Hübnerit-Baryt-lagerstätte im Quarzit von Ancoraimas und das Ferberit-

vorkommen von Calacalani bei Colquiri. Intrusive Blei- und Bleizinkergänge treten sowohl im engeren Kontakthof der Granite, als auch regellos über die gesamte Ostkordillere zerstreut auf. Jamesonit und Boulangerit bei Asiento de Araca und Anilaya bei Sorata; im Dep. Cochabamba bei Tapacari Gersdorffit und Rotnickelkies in Gängen paläozoischer Schiefer. Die intrusive Antimongruppe ist gut ausgebildet, meist magmafern. Z. T. freigoldführend, wie bei Chayanta. Die Antimonitgänge treten in unveränderten, milden Schiefen auf, häufig in der Nähe von Thermen. Sie verteilen sich scheinbar regellos über die ganze Provinz und häufen sich im SO.

## 2. Extrusiv-magmatische Lagerstätten.

In diesen an Vulkanite gebundenen, oberflächennahen Lagerstätten ist einmal die Mannigfaltigkeit der auftretenden komplexen Mineralien, dann das Vorherrschen von Verdrängungserscheinungen auffallend. Es werden folgende durch Zwischenglieder verbundene Formationen unterschieden:

a) Extrusiv gebildeter Zinnstein ohne Silbererze bei Posoconi (Huanuni), Chorolque, Veta Colorada, in der Mine Chocaya la Arieja (lokal mit Silbererzen), Lipes Huaico, Maragua, Veta Descubridora und andere in Colquechaca. Mit Silbererzen: Oruro, Potosi, Porco, Veta Colorada in der Mine Las Animas. Einige Paragenesen werden beschrieben. Die Silbererze sind immer wesentlich jünger als der Zinnstein.

b) Extrusiv-hydrothermale Wolframlagerstätten sind noch nicht sicher nachgewiesen. Vielleicht gehört hierhin Condeauque bei Oruro, wo Scheelit und Baryt Kalke verdrängen.

c) Zinklagerstätten mit Sulfostannaten und Zinnstein ist ein nur von Bolivien bekannter Typ: dunkle Zinkblende mit fein verteiltem Zinnstein mit Nestern von Franckit, Kyindrit und Zinkteallit (Pufahlit), mit Pyrit, Jamesonit und Siderit. Es handelt sich um primäre Erze, nicht um Zementation, wie Verf. früher annahm. Gänge dieser Art setzen in Daciten (Carguaycollo) oder in deren Nähe (Poopo-Gangzug, Ichocollo, Huanuni) auf und sind auf den südlichen Teil der Provinz beschränkt. Die Sulfostannate sind bei Antequera und Huari bekannt.

d) Extrusiv-hydrothermale Blei-Zink-Silbererzlagerstätten treten fast immer innerhalb dacitischer und andesitischer Magmen auf, sind hochsilberhaltig und führen edle Silbererze, wie Argyrodit und Canfieldit (Colquechaca, Machacamarca). Ganz anders ausgebildet ist die jungthermale, in Andesitlaven auftretende Mimetisitlagerstätte von Laurani bei Sica Sica, wo die Erze den Andesit imprägnieren.

e) Kupfererzlagerstätten sind spärlich und treten besonders in Andesiten auf bei Yarbicollo, La Soga (mit Au u. W) und Laurani bei Sica Sica. Laurani ist die einzige größere Enargitlagerstätte Boliviens. **M. Henglein.**

**R. Pilz und M. Donath:** Betrachtungen über die Entstehung der Eruptivgesteine und Erzlagerstätten des andinen Boliviens. (Zs. prakt. Geol. 37. 1929. 125—138.)

Nach einigen Bemerkungen zur Morphologie des andinen Boliviens geben Verf. eine Übersicht über die Geologie. Die ältesten cambrisch-silurischen

Gesteine werden von devonischen, carbonischen und permischen Schichten überlagert und bestehen in der Hauptsache aus nordsüdlich und nordwest-südöstlich streichenden Tonschiefern, Sandsteinen und Quarziten. Darüber folgt eine rot gefärbte Sandsteinformation, die Pukaformation STEINMANN'S. Diese beginnt stellenweise mit einem Konglomerat und wird durch eine Kalkdolomitbank in einen oberen und unteren Horizont getrennt. Der untere Horizont ist nach BONARELLI spätriassisch oder frühjurassisch, nach FRITZSCHE unterkretazisch, der obere ist nach BONARELLI und STEINMANN kretazisch. Die Pukaformation führt auch Gips und Steinsalz und in den dem Punablock im Osten vorgelagerten Randketten auch Erdöl. Auf sie folgen tertiäre Schichten, nach den Pflanzenresten Pliocän. Die Diluvialzeit wird nach HAUTHAL und TROLL durch zwei Glazialzeiten und eine Interglazialzeit charakterisiert.

Unter den orogenetischen Vorgängen hebt sich vor allem die Bildung des herzynischen und des andinen Faltengebirges hervor. Zwischen beiden Gebirgsbildungen erfolgte zunächst während des Perms und des Frühmesozoikums eine Hebung des Landes, dann eine Senkung, so daß das Meer der Kreidezeit über weite Flächen transgredieren konnte. Gleichzeitig mit der mesozoisch-känozoischen andinen Gebirgsbildung setzten sich die epirogenetischen Bewegungen in intensivstem Maße fort und führten zu einer gewaltigen Hebung der Anden. Die Gebirgsbildungen im Paläozoikum scheinen nicht von Magmaintrusionen begleitet gewesen zu sein. Die Porphyrdecken von Machacamarca de Potosi haben sicher kretazisches Alter. Im Mittelmesozoikum setzte eine große vulkanische Tätigkeit wahrscheinlich als Folge der epirogenetischen Bewegungen ein; sie ist am intensivsten während der mesozoisch-känozoischen Orogenese gewesen. Sie hat sich im Bereich der Westkordillere fortgesetzt bis auf den heutigen Tag.

**Eruptivgesteine:** Decken und Tuffe von Diabas und Melaphyr gibt es in Potosi-Sucre-Colquechaca im unteren Horizont des kretazischen Puksandsteins. Kretazisch-tertiäre Intrusivgesteine sind mittel- bis feinkörnige Granodiorite und Diorite. Von den Plutoniten gehen Gesteinsgänge aus, sowie Gänge, Lakkolithe und Stöcke von Rhyolith und Dacit, welche in sehr großer Zahl außerhalb der Plutonite das Gebirge durchsetzen und jünger sind als die Granodiorite. Pegmatitische Ausbildungen der plutonischen Gesteine sind verhältnismäßig selten. Das bekannteste Gebiet ist das Huayna-Potosi-Illampu-Massiv. So sind aus dem Fabulosa-Grubengebiet in den Pegmatiten Turmalin, Triplit, Lithionglimmer und von Erzen Zinnstein und Zinnkies bekannt. Die den Pegmatit durchsetzenden Quarzgänge sind weit reicher an Zinnstein. In der quantitativen Abstufung der Zinnerzbildung sehen Verf. ein Beispiel, wie mit fortschreitender Differentiation des Magmas eine Anreicherung der Erzkomponenten in diesem erfolgt.

Aplitische Spaltungen scheinen stattgefunden zu haben. Nach KITTL kommt Aplit in der nördlichen Quimzacruz-Kordillere zwischen Bengala und Viloca, nach SINGEWALD auch bei der Grube Carmen am Cerro Loroqueri vor.

Die bis jetzt in der Westkordillere fortgesetzten Lavaergüsse wurden mit abnehmendem Alter basischer. Die jüngsten Basen bestehen aus Andesit und Basalt.

**Erzlagerstätten:** Die aus den Restmagmen des intrusiven Gesteins hervorgegangenen Lösungen haben zur Bildung von Erzpegmatiten und von Erzgängen, pneumotolytischen und hydrothermalen, geführt. Die zinnführenden Gänge sind aus „blutsverwandten“ Magmaherden hervorgegangen. Sie bilden eine metallogenetische Provinz, deren Grenzen in der Hauptsache die Zentral-kordillere umfassen, aber auch bis in die Westkordillere reichen, wo z. B. im Carangas-Gebiet schwach zinnhaltige Bleierzgänge auftreten. Aus den gleichen Herden stammt sehr wahrscheinlich auch der Inhalt eines sehr großen Teiles der übrigen Gänge, welche als die extremste Fazies der zinnführenden Gänge angesehen werden können. Jedenfalls gilt dies für die Wolframgänge, für den Kupferkies-Fahlerzgang von Yarbicollo, die Enargitlagerstätte von Laurani, für die zum Teil etwas antimonhaltigen Zink-Bleigänge am Titicaca-See und für sämtliche zum Teil bleiführenden Antimongänge. Der andere Teil, besonders die Kupfergänge von Corocoro, stammen wahrscheinlich aus Lösungen, deren Magmaherde nicht unmittelbar mit denen der Lösungen der Zinngänge zusammenhängen. Die Goldlagerstätten sind zum Teil ganz zinnfrei; es gibt aber auch solche mit Gold, die nebenbei noch Wismut führen. Beispiele hierfür sind die Gänge von Hukumarini, Milluni, Esmoraca und die vom Tasna-Berg.

Für die Erzgänge kann allgemein angenommen werden, daß die Gänge, bei denen die pneumatolytische Phase überwiegt, eine magmaferne, die mit vorwiegender hydrothermalen Phase eine magmaferne Fazies der Erzbildung darstellen. In typisch erzgebirgischer Ausbildung sind Greisen sehr schön in den Ganggebieten des Quarzmonzonits des Berges Loroqueri zu beobachten, als Turmalingreisen im Quarzmonzonit von Caracoles, in den Schiefen und Quarziten von Monte Blanco, Chojñacota, Chacaltaya, Kami und im Rhyolith des Chualla- und Tasna-Berges. Nach dem Nebengestein der Gänge zu urteilen, hat mit Beginn des Quartärs die Erzbildung ihr Ende erreicht. Durch Abtragung der Oberfläche lassen die Ausstriche der Lagerstätten eine zonare Anordnung erkennen. Unter Berücksichtigung der Zonentheorie und unter Zuhilfenahme geophysikalischer Methoden glaubt KOEBERLIN neue Zinnlagerstätten auffinden zu können. Oberflächennahe, noch verborgene Granodioritbatholithe würden so für den Zinngeologen dieselbe Rolle spielen wie die Antiklinalen und Salzdome für den Ölgeologen.

**Aszendente Mineralbildungen:** Bei Erzen von Chualla, Maria Teresa und El Salvador lassen sich im allgemeinen zwei Bildungsphasen unterscheiden: eine ältere Phase mit Pyrit, Arsenkies, Zinnstein, Quarz und eine jüngere mit Magnetkies, Kupferkies, an Entmischungsprodukten reicher Zinkblende, Zinnkies. Bei Chualla tritt Zinnkies vorwiegend in den Arsenkies-Zinnstein-quarzpartien auf. Er füllt hier die Zwischenräume dieser Mineralien aus und hüllt den Zinnstein am Kontakt mit dem Magnetkies ein. Zum Teil aufgelöster Zinnstein hat mit dem dadurch frei gewordenen Zinn die Bildung von Zinnkies begünstigt. In den Zinnkieszonen treten gelegentlich Apatitsäulchen auf. Ähnlich sind die Verhältnisse des Maria-Teresa-Erzes, wo Zinnstein und Zinnkies mit Magnetkies und Zinkblende vergesellschaftet sind; nur ist mehr Zinnstein intakt geblieben. Die Zinnkiesentmischungen in der Blende sind teilweise recht groß.

Im Haupterz von El Salvador, einer schwarzen Zinkblende, sind zum Teil idiomorphe Arsenkieskristalle eingelagert. Unter den Entmischungsprodukten überwiegen die von Zinnkies bei weitem die von Kupferkies. In der Blende tritt auch Zinnstein auf. In einem Anschliff sind Arsenkies und Zinkblende turmartig von Pyrit durchsetzt, der aus Markasit entstand, welcher aus einem Gel hervorging. Bei El Salvador rührt der größte Teil des Zinngehaltes nicht von Zinnstein her, sondern von Zinnkies.

In den Anschliffen der Zinkblende von Porvenir de Huanuni können weder Zinnstein noch Entmischungsprodukte beobachtet werden. Das Erz enthält älteren Arsenkies und wird von zahllosen Nadelchen jüngeren Jamesonites idiomorph durchspießt. Von Grube Montserrat zeigt der Anschliff Quarz, Pyrit, Zinnstein, spärlich Arsenkies, welche zum Teil durch Zinkblende verdrängt werden, die gänzlich frei von Entmischungsprodukten ist. Teallit dringt spießig in die Zinkblende ein. Das Colquiri-Erz ist stellenweise sehr reich an schwarzer Zinkblende, die durch Entmischungen von Kupfer- und Zinnkies ausgezeichnet ist, aber keinen Zinnstein enthält.

Das aus der Reicherzzone der Lagerstätte Vila Apacheta stammende Erz läßt Pyrit und Zinnstein mit Schicht- und Bandstruktur erkennen, wozu im Anschliff noch Zinkblende, die von feinen Kupferkiesstrümmern durchzogen ist, Carbonspat und ein zinnkiesähnliches Mineral treten. Letzteres ist aber isotrop und hat typische Gelstruktur. Diese Mineralien sind jünger als die Pyrit—Zinnsteingemeinschaft, da sie diese durchtrümmern. Rhombenförmige Durchschnitte im Pyrit beweisen, daß er aus Markasit hervorgegangen ist. Dieser ist, wie auch der Zinnstein, als Gel ursprünglich zum Absatz gekommen.

Das Erz der Veta del Cuadro, Grube Animas, Chocaya setzt sich aus den Lagen von Pyrit, Zinkblende und Franckeit zusammen. Warzenförmige Gebilde von vermutlich Zinnstein in der Nähe des Kontaktes von Zinkblende und Pyrit, die schalenförmige Struktur des Pyrits und die strahlige Zinkblende deuten wieder auf die Entstehung aus Gelen. Das Sulfostannat Franckeit hat sich direkt aus zinnhaltigen Lösungen ausgeschieden. Es ist anzunehmen, daß die übrigen in Bolivien vorkommenden Sulfostannate Teallit, Canfieldit und Kylandrit sich ebenso gebildet haben.

8 Erzanschliffe auf einer Tafel lassen die Erscheinungen sehr gut erkennen.

Deszendente Mineralbildungen. Auf den bolivianischen Zinnerz-lagerstätten ist in der Nähe der Oberfläche schon lange eine merkliche Anreicherung des Zinn- und Silbergehaltes bekannt. Durch Lösung und Wiederabsatz von Zinnstein bilden sich nach KOEBERLIN Zementationserze. Verf. halten es aber nicht für wahrscheinlich, daß der Zinnstein in der Oxydationszone nahezu vollständig aufgelöst und in einer gewissen Tiefe als Zinnstein in Kristallen vom Zinnwalder Typ abgesetzt worden ist. Falls durch atmosphärische Einflüsse eine große Menge Zinnstein in Lösung gegangen sein sollte, so wäre eher ein Wiederabsatz in Form von Gel und daraus hervorgegangenen nadelförmigen Kristallen zu erwarten. Verf. lehnen auch die Annahmen AHLFELD's und KITTL's ab, daß Zinnstein- und Zinnkieskristalle als Folge von Verwitterungsvorgängen entstanden sind. Durch deszendente Lösungen mit einem aus der Oxydationszone ausgelaugten Metallgehalt kann

das Vila-Apacheta-Erz nicht entstanden sein. Durch solche Lösungen hätten sich in erster Linie die bekannten aus Eisenoxyd und Zinnstein (Holzzinn) bestehenden „Pacos“ gebildet, nicht aber von Zinkblendetrümmern durchgezogene Eisensulfid-Zinnsteingemenge. Die letzteren sind azendenten Ursprungs, nahe der Oberfläche bei verhältnismäßig niedriger Temperatur in Form von Kolloiden gebildet.

Das auf den durch Führung von Teallit, Kylandrit und Franckeit ausgezeichneten Lagerstätten auftretende kristalline Nadelzinn bildete sich in nadeliger Tracht entsprechend der Temperatur der Lösungen und dem wahrscheinlich schwach sauren Charakter derselben, nachdem die Schwefelantimonionen nicht in genügender Menge enthalten waren.

Die Sulfantimoniate Fahlerz, Jamesonit, Pyrrargyrit, Aramyoit von Chocaya werden nicht ohne weiteres mit AHLFELD als „typische Zementzerze“ bezeichnet. Sie können wie die Sulfostannate aus azendenten Lösungen hervorgegangen sein, sobald die entsprechenden physikalisch-chemischen Bedingungen hierfür gegeben waren.

Zum Schluß folgen 39 Literaturzitate.

[Siehe auch die Referate der Arbeiten von F. AHLFELD, dies. Jb. 1928. I. 252, 256 und E. KITTL, ebenda, 255, sowie vorstehendes Referat.]

**M. Henglein.**

WäBmann, Sven: Informe metallurgico referente a algunas minas de Estaño, Wolfram y Bismuto en la Sierra de Velasco (Provincia de la Rioja). (Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. 45. Buenos Aires. 1929. 7 S.)

— Las perspectivas de tratar metallurgicamente el mineral de Manganeseo de la Quebrada San Pedro, Sierra de la Huerta, Provincia de San Juan. (Ibidem. 52. Buenos Aires 1929. 5 S.)

— El mineral de Hierro de Lagunillas y su valor metallúrgico (Provincia de Salta). (Ibidem. 51. Buenos Aires 1929. 4 S.)

Lannefors, N. A.: Las Minas de Hierro de Lagunillas (Departamento de Rosario de Lerma, Provincia de Salta). (Ibidem. 50. Buenos Aires 1929. 4 S.)

— Las minas de Hierro de Visvil (Provincia de Catamarca). Informe Minero. (Ibidem. 53. Buenos Aires 1929. 8 S.)

— Informe sobre las minas de estaño de Mazán y algunos otros trabajos mineros en la Sierra de Velasco (Provincia de la Rioja). (Ibidem. 54. Buenos Aires 1929. 15 S.)

WäBmann, Sven: El hierro de Visvil (Provincia de Catamarca). (Informe metallúrgico. Ibidem. 55. Buenos Aires 1929. 10 S.)