

Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Gustav Kroupa, k. k. Hofrat in Wien.

Franz Kieslinger, k. k. Bergtrat in Wien.

Mit der Beilage „Bergrechtliche Blätter“.

Herausgegeben und redigiert von Wilhelm Klein, k. k. Ministerialrat in Wien.

Ständige Mitarbeiter die Herren: Eduard Doležal, k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der techn. Hochschule in Wien; Eduard Donath, k. k. Hofrat, Professor an der techn. Hochschule in Brünn; Willibald Foltz, k. k. Regierungsrat und Direktor des k. k. Montan-Verkaufsamtes in Wien; Dr. ing. h. c. Josef Gängl v. Ehrenwerth, o. ö. Prof. der Montanist. Hochschule in Leoben; Dr. mont. Bartel Granigg, a. o. Professor an der Montanistischen Hochschule in Leoben; Dr. h. c. Hans Höfer Edler v. Heimhalt, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben i. R.; Adalbert Káš, k. k. Hofrat und o. ö. Hochschulprofessor i. R.; Dr. Friedrich Katzer, Regierungsrat und Vorstand der bosn.-herzeg. Geologischen Landesanstalt in Sarajevo; Dr. Franz Köhler, k. k. Professor, Rektor magnificus der Montanistischen Hochschule in Příbram; Dr. Johann Mayer, k. k. Oberbergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; Franz Poech, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Ing. L. St. Rainer, k. k. Kommerzialrat; Dr. Karl von Webern, Sektionschef i. R.

Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis** einschließlich der Vierteljahrsschrift „Bergrechtliche Blätter“: jährlich für Österreich-Ungarn K 28.—, für Deutschland M 25.—. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Das Kiesvorkommen am Südosthang des Allochet (Monzoni) und einige Bemerkungen zur Entstehung der Kiese. — Der Goldbergbau Japan. — Nachweisung über die Gewinnung von Mineralkohlen (nebst Briketts und Koks) in den Jahren 1912 und 1913. — Literatur. — Notizen. — Vereins-Mitteilungen. — Metallnotierungen in London. — Ankündigungen.

Das Kiesvorkommen am Südosthang des Allochet (Monzoni) und einige Bemerkungen zur Entstehung der Kiese.

Von Dr. Erwin Kittl, Leoben.

Ein Kiesvorkommen, das seiner Entstehung und seinem Lagerstättentypus nach ganz verschieden ist von dem des Monte Mulatto¹⁾, befindet sich am Monzoni-Abhang über der Ansiedlung Allochet. Man hat auch hier ebenso wie beim Magneteisenerzlager vom Pizmeda-Abhang eine bergmännische Verwertung versucht, doch wurde infolge der geringen Ausdehnung bald jede Schurfarbeit als völlig unrentabel aufgegeben. Der noch vorhandene Stollen, der das Kieslager aufschließen sollte, liegt am Südhang der Hauptkette des Monzonistockes, wo die Kette sich schwach nach Norden biegt. Ungefähr 200 m unterhalb der östlichen von den zwei Allochetspitzen, deren westliche nicht mehr aus Kalk besteht, befindet sich das Mundloch des mehr oder weniger ungangbaren Stollens. Die Kiesanhäufung liegt gerade am Kontakte des Monzonites und Pyroxenites gegen die Triasschichten. Die Luftlinie zwischen Colifon und der westlichen aus Monzonit bestehenden Allochet Spitze dürfte gerade über die Verkiesungen führen. Ein schlechter

Karrenweg, der bei der Siedlung Allochet beginnt, führt durch das gleichnamige Tal bis in die Nähe der Grube. Ungefähr 50 m unter der Höhe des auf der anderen Seite des Einschnittes liegenden Colifon hört jedoch der Weg auf; von hier ist bereits das Mundloch des Stollens sichtbar. Man hat dann der links herunterkommenden Wasserrinne zu folgen, um zur Lagerstätte zu kommen. C. Doelter²⁾ führt an, indem er die Schwefeleisenerzmine mit wenigen Worten streift, daß man 20 m über der östlichsten gegen den Colifon aufsteigenden Apophyse, deren Mächtigkeit zwischen 35 und 50 m schwankt, auf eine zweite, kleinere trifft, welche im Bett eines kleinen, knapp bei der Grube entspringenden Baches aufgeschlossen ist. Am oberen Kontakt des Eruptivgesteins hat sich ein Kieslager gebildet. Die untere, große Apophyse besteht nach Doelter aus einem bläulich-braunen mittel- bis grobkörnigen Pyroxenit. Das Gestein der zweiten besteht wieder zum Teil aus Pyroxenit, zum Teil aus anderen Monzonitpaltungsprodukten. Das Erz

¹⁾ Vgl. M. Lazarević und E. Kittl, Einige Untersuchungen der kupferkiesführenden Mineralgänge am Monte Mulatto bei Predazzo. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., 1913.

²⁾ C. Doelter, Der Monzoni und seine Gesteine. Zweiter Sitzungsbericht der kais. Ak. der Wiss. in Wien. Math. nat. Kl. CXII 1913, S. 24.

bezeichnete Doelter als Gemenge von Brauneisen mit Eisen- und Magnetkies.

Die allgemeinen geologischen Verhältnisse.

Die Kiesanhäufung liegt gerade am Kontakte zwischen den älteren Triasbildungen und den emporgedrungenen

von rötlichem Grödnersandstein, dessen Mächtigkeit zwischen 80 bis 150 m wechselt, überlagert sind. Darüber liegen Werfener Schichten. Die sandige Facies wird durch roten Sandstein, dessen Ursprung der rote Porphyry ist, gebildet, die mergelige Facies geht allmählich in die unteren Triasschichten (Muschelkalkhorizont und Buchensteiner Schichten) über. Zählt man die kalkig mergeligen Schichten des Allochet, in deren gleicher Höhe der Colifon liegt, zu den Werfener Schichten³⁾, so liegt das Kieslager zum Teil ungefähr in der Horizonthöhe der Dontschichten Dieners⁴⁾, da die Spitze des Allochet den Buchensteiner Schichten angehört.

Über die Bildung und Zusammensetzung des Eruptivkomplexes soll hier nichts weiter erwähnt werden, als daß die Hauptmasse aus Monzonit bestehend durch Differentiation verschiedene andere Gesteine als Spaltungsprodukte in seiner Gefolgschaft führt.

Nach C. Doelter⁵⁾ sind die basischen Gesteine des Monzoni keine Randfacies. Sie sind zwar durch Differentiation entstanden, doch meint Doelter, daß diese nicht so einfach war, wie Brögger dies darstellte. Auch daß die Gesteine gegen den Rand zu kalkreicher werden, wie Brögger annahm, hat nach Doelter keine allgemeine Gültigkeit. Die Differentiation dürfte vielmehr schon im Inneren stattgefunden haben, womit auch die verschiedenen Ganzgesteine, die sich nicht durch einfache Subtraktion oder Addition aus dem Stammagma ableiten lassen, übereinstimmen.

Ist der Pyroxenit durch eine Art von Kristallisationsdifferentiation entstanden, so mag in gewissem Sinne auch bei der Entstehung des Magnetkieses an eine solche gedacht werden. Denn eine magmatische Differentiation nach der Eruption ist nicht zu beweisen, da sich bei dieser die spezifisch schwereren Teile in den tieferen Partien absetzen, darüber erst die spezifisch leichteren Magmateile, wenn die eruptiven Vorgänge diese Seigerung nicht stören. Nimmt man aber eine magmatische Differentiation vor der Eruption an — wofür wieder kein gegenteiliger Beweis durchgeführt werden kann — so ist es möglich, daß die gesonderten Kiesmassen ungetrennt bleiben, wenn sie auch wieder mit spezifisch leichteren Magmateilchen zusammengebracht werden können.

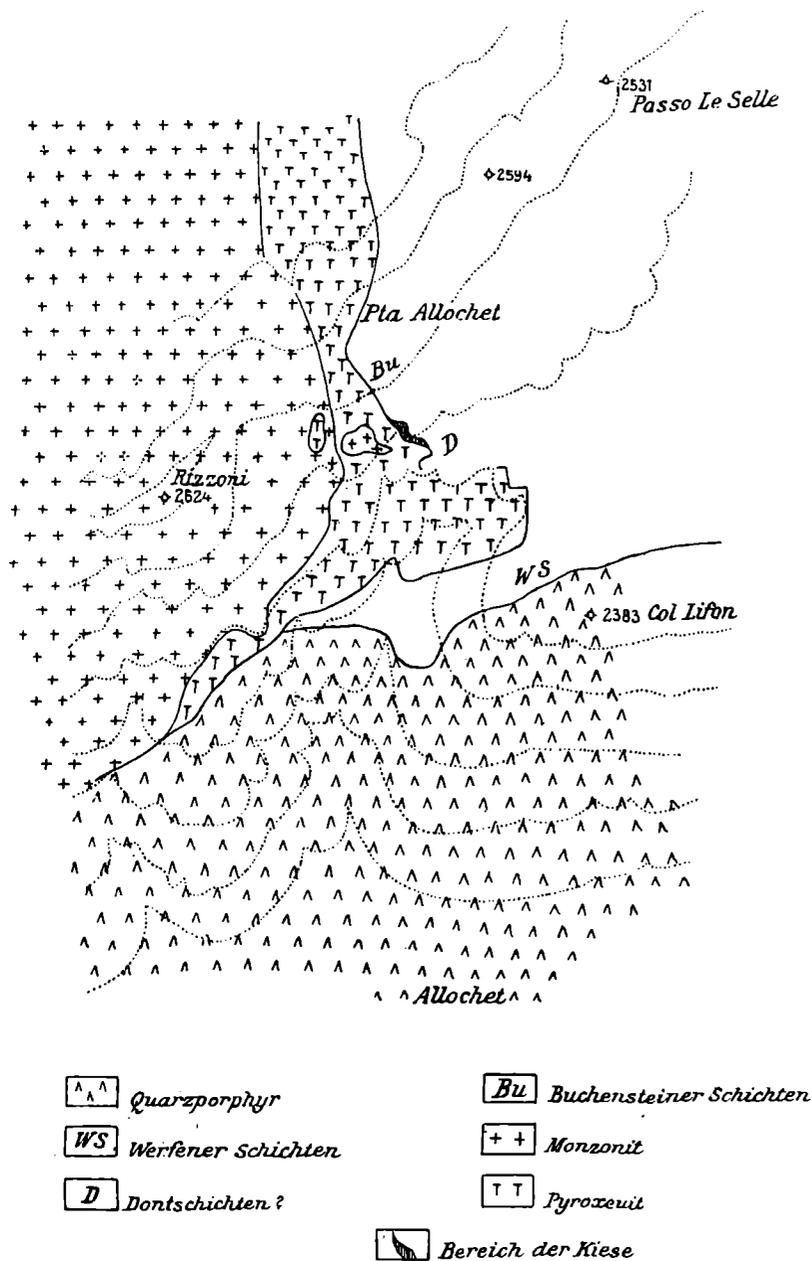


Fig. 1.

Geologische Skizze des Kontaktes. 1:18.750.

Eruptivgesteinen des Monzoni. Während im Westen bei Moëna die Triasschichten versunken sind, blieben im Osten — wie auf der Campagnazza zu sehen ist — die konkordanten Schichten fast horizontal. Die Basis der ganzen Campagnazza bilden rote Quarzporphyre, die

³⁾ C. Doelter, Der geologische Bau usw. des Monzoni-gebirges in Tirol, J. d. k. k. geol. R. 1875, S. 228.

⁴⁾ Vgl. C. Diener, Exk. in den Dolomiten von Südtirol. IX. Intern. Geol. Kongreß 1903.

⁵⁾ Chem. Zusammensetzung und Genesis der Monzoni-gesteine. Tscherma's Mitt., XXI. 1902.

Die Eruptivgesteine, die in der Nähe der Lagerstätte auftreten, sind in der Hauptsache Monzonit, der Biotit und Hornblende führt, und Pyroxenit. Eine genauere Beschreibung dieser Gesteine folgt unten.

Das Nebengestein und die Kontaktbildungen.

Die in unmittelbarer Nähe der Kiese auftretenden Gesteine sind nicht konstant. Gegen den Kontakt zu verschwindet der normale, hier mittelkörnige Monzonit, der nach Weber⁶⁾ aus Plagioklas und Augit mit viel Orthoklas und Biotit besteht, und es treten einerseits basischere Pyroxenite mit sehr wenig Plagioklas in stark verändertem Zustande sowie verschiedene aplitische Gesteine auf. Doch läßt sich deutlich ein Feinerwerden des Kornes wahrnehmen. Die sedimentären Gesteine der Trias vom Kontakte wurden in der Literatur nicht beschrieben.

a) Eruptive Gesteine.

Der Monzonit ist an der Kalkmergelgrenze feinkörnig. Der Gehalt an Orthoklas tritt gegenüber dem Plagioklas sehr zurück, die hellen Bestandteile überhaupt sind ungefähr in der gleichen Menge vorhanden, wie die dunklen aus grünlichem Pyroxen und schwarzglänzendem Biotit bestehenden. Der Plagioklas, in leistenförmiger Ausbildung, ist an der Kontaktgrenze durchwegs sehr zersetzt, oft mehr als zur Hälfte von Carbonaten verdrängt. Die Zersetzungsprodukte bestehen beim Plagioklas auch aus trüben kaolinischen Partien, Serizitschuppen und bei allen Gesteinsgemengteilen aus chloritischen Partien, die oft Säume um Erzkörner bilden. Vorgreifend soll noch bemerkt sein, daß der Pyroxen viel weniger verändert erscheint. Der Plagioklas löscht bei Schnitten senkrecht zur Mittellinie α unter einem Winkel von 31° aus entsprechend einem Anorthitgehalt von 63% . Die Schwankungen in den Auslöschungsschiefen bewegen sich in Grenzen, die einem Anorthitgehalt von 50 bis 63% entsprechen. Ferner ließ sich an einzelnen Plagioklaspartien, die durch Muscovitfetzen und Klinoisitbüschel total verändert waren, deutlich eine Zonenstruktur erkennen, wobei mindestens 3 Zonen deutlich unterschieden werden konnten. Diesen Partien mangelte aber jede kristallographische Begrenzung. Bemerkenswert sind noch Gesteinspartien, deren Plagioklas durchwegs geringere Auslöschungsschiefen zeigen (um 6° weniger). Der Pyroxen, in seinen Umrissen weniger idiomorph als der Plagioklas, zeigt in den Schnitten senkrecht zur Hauptzone sehr charakteristisch die rechtwinkeligen Spaltrisse. Ein Schnitt mit senkrechtem Austritt der optischen Normalen ließ den Auslöschungswinkel γ mit 35° bestimmen. Hervorzuheben ist auch das Auftreten von größeren Hornblendeindividuen, die gleichwie die zonar gebauten Plagioklaspartien wohl bedeutende Größe, dafür aber vollkommene Mangel an idiomorpher Begrenzung aufweisen. Diese Bestandteile tragen den Charakter von

korrodierten älteren Ausscheidlingen. Die Farbe ist unter dem Mikroskop schwach grünlich, Pleochroismus ($\gamma > \alpha$) sehr undeutlich. Schnitte mit senkrechtem Austritt der optischen Normalen zeigen mit den deutlichen Spaltrissen einen Auslöschungswinkel von 28° . Die Hornblende enthält scharf begrenzte Erzpartien mit Rändern von Chlorit; ebenso zeigen die Hornblenden chloritische Ränder, die sich durch ihre niedrige Licht- und schwache Doppelbrechung deutlich von jener abheben. Jüngere breite Risse in der Hornblende sind von Carbonaten ausgefüllt. Biotit ist wenig vorhanden. Er ist von sienabrauner Farbe mit deutlichem Pleochroismus, scheinbar einaxig, Absorptionsschema: γ (sienabraun) $> \alpha$ (hellgelblichbraun). Parallel angeordnete Blättchen sind homoax verwachsen mit Muscovit und Chlorit; die beiden letzteren sind Umwandlungsprodukte. Titanit ist in zwei Formen vertreten: einmal in rhombenförmig abgegrenzten Kristallen, ferner in Körnern, die völlig durch fremde Minerale bestimmte Umrisse aufweisen. Als jüngere Bildungen im Eruptivgestein sollen noch feinschuppige Aggregate von schwach grünlicher Färbung und Pleochroismus, starker Lichtbrechung, niederen Interferenzfarben und gerader Auslöschung genannt werden, die offenbar der Sprödglimmergruppe angehören.

Die Erscheinungen an der Hornblende (Einschluß von Erzkristallen mit bedeutender Größe) und Reste von zonar gebauten Plagioklasen scheinen darauf hinzuweisen, daß diese Bestandteile wahrscheinlich noch vor der Eruption gebildet wurden, während der Mangel jeder eigenen Begrenzung, das durchlöchernde zerrissene Aussehen auf ein Stadium der Eruptivmasse hinweist, wo infolge einer Druckverminderung ein Wiedereinschmelzen begann. Eine Beziehung des Monzonites mit dem Magnetkies wurde nicht beobachtet.

Der Pyroxenit tritt teilweise unmittelbar an den Kalkmergel heran und bildet so mit diesem den Kontakt. Der Pyroxenit ist ein deutliches Spaltungsprodukt des anstoßenden Monzonites, denn er besteht der Hauptsache nach aus einem Pyroxen, der in seinen Eigenschaften mit dem des Monzonites übereinstimmt, durch seine Menge die dunkle Farbe des Gesteins bedingt. Eine schwache Dispersion der Axen ($\rho > \nu$) wurde beobachtet. In gleicher Weise treten die oben erwähnten großen Hornblende einsprenglinge hervor, ohne auch hier deutlichere eigene Umrisse zu zeigen als im Monzonit. Biotit mit sehr schwachem Pleochroismus kommt in gleicher Weise vor. Die sulfidischen Erze, Magnetkies, treten in bedeutend größerer Menge auf als im Monzonit. Auf Veränderungserscheinungen, die aber schon im verfestigten Gestein vor sich gegangen sind, ist die Bildung von Epidotkörnern, Brandisit (auf oder in der Nähe von Klüften), ferner Serpentin, Chlorit und Limonit zurückzuführen.

b) Die Kontakterscheinungen im sedimentären Nebengestein.

Das kontaktmetamorphe veränderte Sedimentgestein ist der oben erwähnte Kalkmergel, der hier aus kalkigen

⁶⁾ M. Weber, Die Kontaktverhältnisse vom Monzonit nach Allochet. Inauguraldiss. Würzburg 1899.

und mergeligen Schichten in Wechsellagerung besteht. Zuweilen sind die mergeligen Schichten mehrere Zentimeter stark mit schmäleren Kalkzwischenlagen, zuweilen ist die Folge umgekehrt. Am oberen Teile der Ausbisse erinnern die Schichten an die knolligen Kalke der Buchensteiner Schichten. Die Art der Änderung des Gesteins entspricht der angegebenen Schichtfolge. Die Kalkschichten enthalten Kontaktminerale, sind in feinkörnigen Marmor umgewandelt, die mergeligen Schichten sind gehärtet und teilweise gebrannt. Die wechselnde Zusammensetzung des Gesteins begünstigt die Bildung von Kontaktbreccien, wobei die kalkarmen Schichten zerbrechen und rings umgeben werden von körnigem kristallinem Kalk, der beim Umkristallisieren in die Bruchspalten eindringt. Die in den gehärteten Teilen des Gesteins vorkommenden Mineralien sind größtenteils Bildungen, die unter Einwirkung von Kohlensäure zustande gekommen sind, da überall in einer zum Teil Chlorit enthaltenden Grundmasse Calcit vorkommt. In diesen Teilen sind keine Kontaktminerale zu sehen, wohl aber in den kristallinen Adern und Lagen. Diese ähneln im kleinen den Kontaktbildungen vom Malinverno. Sie enthalten nämlich stecknadelkopfgroße Granaten von lichtgrüner Farbe, unter dem Mikroskop grünlich, ohne scharfe Umrisse, oft verwachsen mit einem Pyroxen. Auch sind in Limonit umgewandelte Partien vorhanden. In den Rissen und unregelmäßigen Ausbuchtungen ist Kalkspat eingedrungen. Der Pyroxen, wahrscheinlich Fassait, ist von hellgrüner Farbe, schwankt in seinen Auslöschungsschiefen γ zwischen 38 bis 42°. Der Pyroxen hat deutliche Grenzen gegen den Kalk. Auch in der Grundmasse der gebrannten Schichten kommt der Pyroxen vor, ist aber sehr klein, d. h. nur mehr unter dem Mikroskop bei starker Vergrößerung sichtbar. Auch hier kommt an Spalten Brandisit vor. Pyrit in Form von kleinen Äderchen ist scharf abgegrenzt gegen den Pyroxen und Calcit, in seinen Umrisen ganz von diesen bestimmt. Er ist scheinbar jünger als die Metamorphose des Kalkes. Andererseits sind keine der hydrothermalen Bildung entsprechende Begleitminerale (wie Quarz, jüngerer Calcit) vorhanden. Weber⁷⁾ bemerkt, daß die Erzkörner von Calcit umhüllt sind, doch konnte dies in den vorliegenden Schlämmen nicht konstatiert werden. Die Sulfide dringen vielmehr zwischen Pyroxen und Calcit ein, zu einer Zeit, wo der Calcit umkristallisiert oder teilweise schon umkristallisiert ist. Denn der Pyrit dringt nirgends in die Spalttrisse des Calcits oder Pyroxens ein, wie es bei hydrothermalen Bildungen der Fall ist, während der Calcit scharf konturierte Partien bildet. Die Entstehungszeit des Pyrites und Calcites kann somit nicht weit auseinanderliegen und dürfte, da der umkristallisierte Calcit gleichzeitig mit den Kontaktmineralien Granat und Fassait entstanden ist, der Pyrit aber nicht merklich jünger ist als der Calcit, einer Temperatur angehören, die über der hydrothermalen Phase liegt. Freilich ist damit nicht gesagt, daß dies für den ganzen

dort vorkommenden Pyrit gilt, da es immer möglich ist für einen Teil, wo der Pyrit in größeren Anhäufungen vorkommt, eine hydrothermale Bildungszeit in Anspruch zu nehmen, da dort ein Beweis für die Bildungszeit der ganzen Masse bei höherer Temperatur nicht leicht zu geben ist. Ferner finden sich noch in Form von Äderchen jüngere Calcite. Serpentinartige Substanz in Form von radialstengeligen Aggregaten konnte häufig beobachtet werden, wengleich keine nähere Beziehung zwischen dieser, dem Calcit und Pyrit aufzustellen war. Dagegen gibt Weber an, daß zwischen dem Calcit und den Erzkörnern Serpentin auftritt.

c) Die Kiesbildungen.

Was das Auftreten des Kiesel betrifft, so zerfällt dieser schon seiner chemischen Zusammensetzung nach in zwei Gruppen. Ein Teil besteht aus kompakten Massen von dickschalenförmigem Bau — wie ihn auch Metallmassen zeigen, die aus dem Schmelzofen kommen — verbunden mit einer mineralischen Zusammensetzung, die einer magmatischen Ausscheidung entspricht. Der andere Teil zeigt in seiner Erscheinungsweise, der

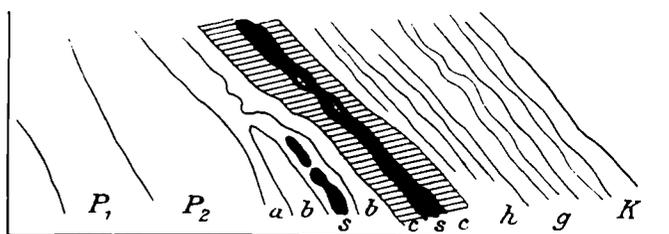


Fig. 2.

Schematisiertes Ortsprofil mit Pyritbildung.

- P₁ = grobkörniger Pyroxenit,
- P₂ = feinkörniger Pyroxenit,
- a = Zone von verwittertem carbonat- und chlorithaltigem Gestein
- b = Zone von chloritreichem Gestein mit Bandisit
- c = grobkörnige, umkristallisierte Carbonate (bräunlicher Calcit),
- s = Kieslinsen (Pyrit) mit Limonit,
- h = Zone von gehärtetem Gestein mit Brandisit,
- g = gebrannte Kalk- und Mergelschichten,
- K = knolliger Kalk und Kalkmergel.

leichtzersetzbaren, verwitterten Oberfläche Ähnlichkeit mit den Produkten fumarolischer Verkiesungen. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, daß die Herkunft des Metalles zum Teil in den magmatisch ausgeschiedenen Kiesen gesucht werden könnte, wobei durch die am Schlusse der Eruption einsetzenden Exhalationen die Kalkmergelschichten metamorph verändert wurden. Doch kann man vorläufig keinen Beweis dafür geben, daß das Eisen dieser Kiese sekundär ist, während man für die Exhalationen wohl eine bedeutende Temperatur annehmen muß.

Ein Ortsprofil der ersten Kiesgruppe gestattet nur insofern eine Übersicht, als auf den Pyroxenit unmittelbar

⁷⁾ l. c. S. 44.

die Magnetkiesmasse folgt, auf diese wieder körniger, limonitisch imprägnierter Kalk oder Kalkmergel, der teilweise gebrannt und zerdrückt ist. Der Übergang des Kieses in Pyroxenit ist zu sehr in Limonit umgewandelt als daß man irgendwelche genauere Beobachtung machen könnte. Hervorzuheben ist, daß der Magnetkies nur angrenzend an Monzonit und Pyroxenit auftritt, also niemals beiderseits an den Kalkmergel anstößt.

Bedeutend deutlicher ist der Kontakt der zweiten Art der Vorkiesungen zu sehen. Hier sind die Verwitterungserscheinungen nicht so stark gewesen, um die Kontakte zu verwischen. Ein in diesem Teil aufgenommenes Ortsprofil gibt folgende Aufeinanderfolge:

Kalk (in Marmor umgewandelt).
 Kalkmergelschichten (rot und grün gebrannt).
 Hornfels.
 Kiese (linsen- und aderförmiger Pyrit).
 Pyroxenit (feinkörnig).
 Monzonit
 Pyroxenit (grobkörnig) } in keiner bestimmten Folge.

Der Kies findet sich hier auch bis in die Kalkmergel und Knollenkalke reichend in eingeschalteten linsen- und aderförmigen Partien, die immer aus Pyrit bestehen. Dabei sind diese Partien scheinbar konkordant mit der Schichtung der Kalkmergel. Nahe am Kontakt sind die Mergel in Hornfels und Glimmerschüppchen umgewandelt. Das Streichen des Kalkes ist hier unregelmäßig mit starken Verbiegungen und Verdrückungen. Das Einfallen des Pyroxenites unter den Kalk ungefähr 35° nach SO. Die Länge der Ausbisse erstreckt sich ungefähr auf 40 m.

a) Magnetkies und Kupferkies.

Die chemische Zusammensetzung der Kiese entspricht der ausgesprochenen Teilung. Der als Kies von magmatischer Herkunft bezeichnete Teil besteht aus derbem Magnetkies mit der erwähnten Struktur. In diesem befinden sich kleine unregelmäßige Partien von Kupferkies, die teils körnigen, teils aderförmigen Durchschnitt aufweisen. Die Größe beträgt ungefähr 2 bis 6 mm im Durchmesser. Um eventuell eine regelmäßige Kristallform zu finden, wurde der Magnetkies mit konzentrierter Salzsäure gelöst,⁸⁾ der Rückstand abfiltriert. Der im Filter befindliche Kupferkies zeigte nun das erwähnte Fehlen einer jeden eigenen Kristallfläche und hatte das Aussehen eines zackigen, zerfressenen Gebildes. Es entspricht diese Erscheinung einer ursprünglichen Mischung von Eisensulfid mit wenig Kupfersulfid, die sich im gegenseitigen Zustand einer Lösung befanden. Nach den geltenden Lösungs- und Massenwirkungsgesetzen scheidet sich zuerst Eisensulfid aus, bis das Kupfer sich so angereichert hat, daß als letzte Bildung Kupferkies erstarrte.

⁸⁾ Tschermak, Lehrbuch d. Mineralogie, 1897, S. 353 und 355.

M. Weber⁹⁾ spricht für eine in der Nähe befindliche Kontaktstelle von verschiedenen großen, in die Länge gestreckten Haufen von Spinell, die öfters Partikeln von Magnetkies enthalten und welche den Eindruck von Pseudomorphosen machen. Aus dieser Beobachtung läßt sich für die Bildungstemperatur des Magnetkieses als untere Grenze diejenige Entstehungszeit des Pleonastes ableiten, die der Temperatur nach die niedrigste ist, wo noch Pleonast gebildet werden konnte. Auch nach diesen Erwägungen schließt sich mit größter Wahrscheinlichkeit jede andere als magmatische Entstehungsart des Magnetkieses aus, denn Spinell hat nach Morezewicz¹⁰⁾ und Doelter¹¹⁾ ein Bildungsintervall, das vom Schmelzfluß bis höchstens zur Pneumatolyse der sauren Magmen reicht.

β) Pyrit.

Der zweite Teil der Kiesanhäufungen, der scheinbar im Verband der Sedimente zu liegen kommt, besteht nur aus Pyrit, ist viel stärker verwittert, oft nur mehr aus Limonit bestehend. Je nach der Angreifbarkeit des Gesteins finden sich wenig verkieste Brocken mit Einschlüssen von Hornfels als gut erhaltene Knollen gegenüber sehr limonitreichen Partien mit Einschlüssen von Pyritresten. In dem Pyrit konnte weder Magnetkies noch auch ein Gehalt von Cu nachgewiesen werden.

Die Kontakterscheinungen lassen insofern den Schluß zu, daß der Pyrit später gebildet wurde als der Magnetkies, als mit der Pyritbildung die Umkristallisation der Carbonate Hand in Hand ging.¹²⁾ Dies äußert sich dadurch, daß der kontaktmetamorphe Kalkmergel große Zwischenlagen von umkristallisierten Carbonaten (bis 8 mm große Spaltstücke) zwischen den rot gebrannten Mergeln zeigt, der Pyrit aber enge verknüpft ist mit diesen Carbonatbildungen, da er in gleicher Weise zwischen die Schichten eindringt und innige Gemenge mit Carbonaten bildet, während im Gegensatz dazu der Magnetkies im strukturellen Verband mit den eruptiven Gesteinen auftritt. Überdies zeigt das Auftreten der Erzkörner im Nebengestein durch seine Form und Menge, daß diese zu den primären Bestandteilen gehören. Demnach ist keine Schwierigkeit vorhanden, den Magnetkies ebenso wie den Pyroxenit als ein Produkt der magmatischen Spaltung zu erklären. Für die Bildung des Pyrites aber läßt sich einigermassen mit Sicherheit angeben, daß er einer postvulkanischen Phase angehört, und zwar wahrscheinlich zur Gänze der pneumatolytischen, teilweise aber auch bei einer solchen Temperatur gebildet worden sein kann, die nicht mehr zur reinen Pneumatolyse gerechnet werden muß. Damit

⁹⁾ l. c.

¹⁰⁾ Tschermaks Mitt., XVIII., 1899.

¹¹⁾ Physik. chem. Mineralogie, Leipzig 1905.

¹²⁾ Hierbei soll noch angeführt werden, daß nach C. Doelter (Petrogenesis Braunschweig 1907) die Umkristallisation der Carbonate an Kontakten nicht so sehr der kaustischen Wirkung des Magmas zuzuschreiben ist als vielmehr den die Eruption begleitenden Dämpfen oder der sogenannten pneumatolytischen Phase.

soll gesagt sein, daß sich — wie später ausgeführt werden soll — Mineralien auf dem Wege der Pneumatolyse bilden können, wenn die Temperatur auch schon unterhalb der kritischen des Wassers (365°) zu liegen kommt. Einer hydrothermalen Phase angehörende Belegstücke fehlen jedoch.

Damit ist aber noch nicht erklärt, woher das Eisen zur Pyritbildung stammt. Dabei handelt es sich freilich nur darum, ob das Eisen aus dem Magnetkies stammt. Denn bei einer Exhalation von Dämpfen oder beim Aufsteigen thermaler Lösungen, die den Magnetkies trafen kann theoretisch die Bildung von Pyrit bei einem Überschuß von Schwefelwasserstoff vor sich gehen. Im allgemeinen braucht man nicht die Kontakterscheinungen wie Körnigwerden von Kalk, Härtung und Rötung der Mergel usw. auf die Vorgänge zurückzuführen, denen der Pyrit seine Entstehung verdankt, da sie auch dort auftreten, wo kein Pyrit am Kontakt vorhanden ist. Ebenso unterliegt es theoretisch keiner Schwierigkeit,

daß bei einer Temperatur wo sich Pyrit „pneumatolytisch“ bildet, die erwähnten Kontakterscheinungen entstehen können.

Aus dem Umstande jedoch, daß sich der Kupferkies nur auf den Magnetkies beschränkt, der Pyrit aber keinen Kupfergehalt aufweist, läßt sich eine getrennte Entstehung mit ziemlicher Sicherheit nachweisen. Die Herkunft des Eisens wird gleichfalls dadurch klarer in dem Sinne, daß der Pyrit keine Bestandteile aus dem Magnetkies aufgenommen hat. Eine volle Sicherheit kann allerdings nicht gegeben werden, wenn man die relativ geringe Menge des Kupferkieses in Betracht zieht. Ferner soll noch die Möglichkeit hervorgehoben werden, daß sich an den Randzonen der Magnetkiesmassen gegen den Kalk zu der Zeit sich Pyrit bildete, als der Magnetkies sich ausschied, d. h. daß die Entstehungszeiten der beiden Arten näher aneinander rücken würden. In diesem Falle müßten jedoch Übergänge vorhanden sein, die aber fehlen. (Schluß folgt.)

Der Goldbergbau Japans.

Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden.

Das gesamte Bergbauwesen Japans hat seit dem Jahre der Restauration, 1867, einen unzweifelhaft bedeutenden Aufschwung zu verzeichnen. Man vermag dieses auch sehr deutlich zu erkennen beim Lesen der amtlichen Schrift Mining in Japan, Past and Present, die im Jahre 1909 vom Bergwerksbureau des Ministeriums für Landwirtschaft und Handel herausgegeben wurde. Wenn man dieser sehr umfangreichen Darstellung (323 Seiten in Quart) hier folgt, soweit die Nachrichten sich auf den Goldbergbau in Japan beziehen, so entwickelt sich da ein sehr interessantes Bild, das durch neuere geologische und konsularische Berichte ergänzt werden soll.

Japan ist ein uraltes Bergbauland, ebenso wie das ihm benachbarte Korea; kupferne Waffen und Metallspiegel kannte man schon im VII. Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung. Silbermünzen und Kupfermünzen als Geldzahlungsmittel wurden schon zu Ende des VII. Jahrhunderts unserer Ära geprägt. In den Jahren von 1000 bis zu 1582 steigerte sich in Japan die Gewinnung von Gold und Silber ganz außerordentlich.

Man hatte damals sehr viele und reiche Vorkommen von goldhaltigem Sand entdeckt, ebenso wie reiche Silberlager. Überhaupt stand die Gewinnung von Gold und Silber in Japan besonders in der Zeit vom XI. bis zum XIII. Jahrhundert in sehr hoher Blüte. Schon Marco Polo erwähnt dieses Bergbaus. Um das Jahr 1280 werden als hervorragende japanische Ausfuhrgegenstände nach China erwähnt: Gold, Kupfer und Schwefel, also alles Bergbauerzeugnisse. Dieser recht bedeutende japanische Bergbau blieb auch am Leben, als Bürgerkriege von 1467 bis 1587 das Inselreich sehr arg mitnahmen, da die grundbesitzenden reichen Fürsten den Bergbau unterstützten, um mit dem gewonnenen Golde ihre Soldaten

zu bezahlen. Es wurden deshalb zu jener Zeit von den Fürsten schon viele Goldmünzen geprägt, zumal auch viele goldhaltige Sande entdeckt wurden. Ebenso bemerkenswerte Fortschritte weist der japanische Goldbergbau in den Jahren 1587 bis 1867 auf, doch begnügte man sich anfänglich mit dem Abbau der oberhalb der Talsohlen gelegenen Teile der neuentdeckten reichen Goldvorkommen. Man ging erst viel später zum Abbau in größerer Tiefe vor, hatte dabei aber viele Schwierigkeiten. Zuerst wurden die Grubenwässer mittels Eimer bewältigt. 1634 fand zum ersten Male eine einfache Handpumpe Eingang und 1782 wurde eine holländische Handpumpe eingeführt. Mit dem ersten Drittel des XVII. Jahrhunderts ging man auch dazu über, die Grubenwässer durch Anlegung von Stollen zu lösen; ein Stollen aus jener Zeit ist heute noch zu sehen. Mit dem Erscheinen der Holländer in Japan um 1607 nahm mit dem steigenden Exporthandel auch die Gold- und Silberausfuhr ab, so daß die Wertrelation von Gold zu Silber zeitweilig auf 1:12 gestiegen war, was wiederum der japanischen Regierung zu zeitigen Ausfuhrverboten auf Edelmetalle Veranlassung gab. Im XVIII. Jahrhundert nahm die Gewinnung von Gold und Silber allmählich ab; man führte damals schon Pochwerke nach cornwallischer Art ein, überhaupt suchte man die Methoden der Erzbehandlung mehr den westeuropäischen Grundsätzen näher zu bringen.

Als im Jahre 1867 die große japanische Staatsreform zur Durchführung gelangte und statt des mittelalterlich-feudalen ein modernes Regierungssystem zur Anwendung kam, da brach auch für den japanischen Bergbau eine neue Zeit an. Man zog Ingenieure, Bergleute und Geologen ins Land, führte das Schießpulver beim Bergbau ein und schaffte moderne Grubenanlagen

Den Mantel D dreht man, wie bei Riemenscheiben mit der Schablone a und a VI aus; dies geschieht am besten über der Form selbst, da dabei Trockenmaterial und Platz erspart werden. Den Oberteil der Nabe c schließt man mit einem Verdeck E und den Kranz mit Lehmverdecken ab.

Beim Sprengen ist wegen der starken Schwungkranze darauf zu sehen, daß die Nabe höchstens 15 bis 20 mm höher liegt als der Kranz, da sonst beim Öffnen der Nabe und einer Seite, die letzten zwei Arme zuviel auf Torsion beansprucht werden.

Das Kiesvorkommen am Südosthang des Allochet (Monzoni) und einige Bemerkungen zur Entstehung der Kiese.

Von Dr. Erwin Kittl, Leoben.

(Schluß von S. 62.)

Was die Entstehungsmöglichkeit des Pyrites aus dem Magnetkies betrifft, so soll die von Lindgreen beobachtete Tatsache angeführt werden, daß Magnetkies durch Einwirkung von aderbildenden Lösungen, die wahrscheinlich Polysulfide enthielten, in Pyrit übergeführt wurde.¹³⁾ Analog kann eine Entstehung des Pyrites sein, wenn anstatt der Lösungen Gase die Umbildung des Magnetkieses in Pyrit bewirkt haben. Die Dissoziation von Pyrit wurde dagegen nicht beobachtet. Zwar ließe die Erscheinung des Auftretens von Magnetkies in kontaktmetamorphen Tonschiefern in der Nähe des Kontaktes auf Dissoziation eines Pyrites schließen, da in weiter Entfernung nur Pyrit vorkommt, während in der Nachbarschaft allgemein Magnetkies auftritt. Die untere Temperaturgrenze für diese Bildung würde auf über 500° deuten, unter Druck noch erheblich höher. Für den magmatisch gesonderten Magnetkies ließe sich aber eine Dissoziation keinesfalls heranziehen.

Es sollen nun noch einige andere Stellen in der Nähe angeführt werden, wo gleichfalls Verkiesungen auftreten, die vielleicht in Zusammenhang mit den eben besprochenen stehen. Wenn man vom Le Selle Paß am Grat gegen die erste noch aus Kalk bestehende Allochetspitze geht, so trifft man auf eine Anzahl von Kiesbildungen, die jetzt oft nur mehr aus limonitischen Zersetzungsprodukten bestehen. Diese Stellen treten sowohl in den Mergelschiefern als auch Knollenkalken auf. Es finden sich Granatanhäufungen von grüner Farbe bis 2 mm in Durchmesser mit einzelnen bis 4 mm großen Pyritkristallen. An Stelle des Kalkes ist hier am Kontakt Fassait, Spinell (von schwarzer Farbe), am häufigsten Granatfels, seltener Vesuvian oder Gehlenit. An vielen Stellen finden sich auch Stücke von bedeutender Härte und Bänderung, die, wie Weber bemerkte, an Bandjaspis erinnern.¹⁴⁾ Auch kleine Rosetten von Hämatit konnten beobachtet werden, deren Entstehung nach Weber nur durch Sublimation zu erklären ist.

Dem Alter nach ist der Eisenglanz jünger als die Bildung der Granatfelspartieen.

Die Kiesbildungen am Allochet zerfallen also nach den angeführten Untersuchungen in zwei voneinander getrennte Lagerstättentypen, die stets mehr oder weniger in örtlichem Zusammenhang stehen:

1. die an Pyroxenit und Monzonit gebundenen Magnetkies- und Kupferkieslinsen;
2. die in metamorphem Kalk und Kalkmergel auftretenden Pyritanhäufungen;

Einige Bemerkungen über die Verkiesungen im allgemeinen.

Auf welche Weise die Sulfide sich aus einem jedenfalls spezifisch leichteren Magma zu größeren Massen konzentriert haben, ist bisher nicht für alle Fälle einwandfrei erklärt worden. Sieht man von der bekannten Seigerung bei flüssigem Magma nach dem spezifischen Gewichte ab, so bleiben für das halb oder ganzverfestigte Magma vor allem die „Auslaugung“ zu besprechen.

Eine Auslaugung in einem halbverfestigten Magma kann durch gasförmige Agentien erfolgen, die in ihrem späteren Zustande (bei fortgeschrittener Abkühlung) kondensiert sein können. Eine „Auslaugung“ und Konzentration von Erzen, die sich ursprünglich fein verteilt im Muttergestein vorfinden, bei niedriger Temperatur, d. i. eine unter dem kritischen Punkt des Wassers befindliche, ist jedoch im allgemeinen auf die unmittelbar an die Klüfte und Spalten grenzenden Gesteinspartieen beschränkt, sofern das Gestein nicht porös, an Spalten reich ist oder auf chemische Einwirkungen leicht reagieren kann. Eine derartige „Auslaugung“ muß immer mit einer metasomatischen Veränderung des Nebengesteins vereint sein. So wurde z. B. nach Lazarević¹⁵⁾ bei Čuka-Dulkan das Nebengestein durch die korrodierende Wirkung des über-

¹³⁾ Vgl. E. T. Allen, I. L. Crenshaw und J. Johnston usw. Die mineralischen Eisensulfide. Z. f. anorg. Chem. 76., S. 201.

¹⁴⁾ An mehreren Stücken dagegen hat das Gestein nur das Aussehen des Bandjaspis, die Härte ist eine bedeutend geringere; das Gestein ist nämlich mit dem Messer leicht ritzbar.

¹⁵⁾ M. Lazarević (Energit-Covellin-Lagerstätte von Čuka-Dulkan usw. Z. f. prakt. Geol., XX., 1912., S. 367) ist der Meinung, daß auch metasomatische Verdrängungen mit ähnlichen Erscheinungen wie sie bei einer „Auslaugung“ stattfinden, in massigen Gesteinen (Andesit) ohne Annahme einer offenen Spalte möglich ist. Daß jedoch auch er die Lösungen auf feinen Kontraktionsspalten aufsteigen läßt, ist kein grundlegender Unterschied.

hitzten und mit H_2S stark gesättigten Lösungen total verändert, zum Teil aufgelöst und auf diese Weise Platz für die Erzabsätze geschaffen. Analog ist die Ansicht Lindgreens¹⁶⁾ über die Gangmetasomatose, wobei eine Umwandlung des Gesteins von der Gangspalte aus stattfindet. Ferner sollen noch die in unregelmäßigen, spaltenförmigen, pegmatitischen Gängen vorkommenden Kiese im Granit von Predazzo angeführt werden, wo eine Veränderung des unmittelbar an die Kiese angrenzenden Gesteins vorliegt. Bei allen diesen angeführten Fällen geht eine Veränderung des angrenzenden Gesteins vor sich durch Dämpfe, überhitzte oder heiße, kondensierte Lösungen, die durchwegs, wie die Bildung von Kiesen zeigt, die Bestandteile von H_2S enthalten haben. Indem nun die Dämpfe nach oben steigen, ist es möglich, daß sie in irgendeiner Form angetroffenes Cu und Fe mit sich nehmen.

Eine gewisse Analogie gibt das Kupferchlorid und Eisenchlorid, wie es an Kraterwänden vorkommt, das in dieser Form kaum ursprünglich bestand. Sondern wir können uns vorstellen, daß durch Salzsäuredämpfe am Wege angetroffenes anders gebundenes Kupfer zu Chlorid umgewandelt wurde und dann in dieser Form weitertransportiert wurde. In neuerer Zeit befaßte sich E. Arbeiter¹⁷⁾ mit der Untersuchung der Konstitution der Eisensulfide und bediente sich dabei einer Art Destillationsmethode, welche darauf hinweist, daß bei genügend hoher Temperatur (etwa um 500^0)¹⁸⁾ ein dampfförmiger Transport der Sulfide mit darauffolgender Sublimation — zwar nicht in der nicht dissoziierten Form — wohl in Betracht zu ziehen ist. Dabei ist zu bedenken, daß in der Natur stets HCl , dissoziierter H_2S , freier S , CO_2 , CO usw. überall bei der postvulkanischen Phase begleitend auftreten.¹⁹⁾ Eine gasförmige „Auslaugung“ und „Konzentration“ unterliegt ebenso wenig einer Schwierigkeit wie eine solche durch wässrige Agentien. Letztere beschränkt sich naturgemäß gewöhnlich nur auf das unmittelbar an die Gangspalte angrenzende Nebengestein. Zusammenfassend kann also das Eisen der nicht magmatischen Kiese folgenden Ursprung haben:

¹⁶⁾ Metasomatic processes in fissure veins. Washington, 1900.

¹⁷⁾ Min. chem. Untersuchungen an Markasit, Pyrit und Magnetkies. Jahresh. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur., Breslau 1913.

¹⁸⁾ Die Erhöhung oder Erniedrigung dieses Punktes hängt von den begleitenden Gasen ab.

¹⁹⁾ Nach den von A. Brun (Recherches sur l'exhalaison volcanique, Genf 1911 S. 143) angegebenen Analysen enthalten die Gasexhalationen gewöhnlich den Schwefel in Form von SO_2 , doch ist zu bedenken, daß der in Dampfform auftretende Schwefel Gelegenheit hatte, sich zu oxydieren. Der Wasserstoff dagegen ist frei und auch in Form von Chlorwasserstoff vorhanden. Bei höherer Temperatur sind nun die Gase meist dissoziiert, somit können die Elemente von H_2S im dissoziiertem Zustande als vorhanden betrachtet werden. P. Niggli (Die gasförmigen Mineralisatoren im Magma, Geol. Rundschau, III., Heft 7. 1912) erweitert die ausströmenden Gase mit Rücksicht auf die Tiefgesteine noch um CH_4 , HF , SiF_4 .

1. Auslaugung, Konzentration und Absatz findet in den oberen Gesteinsschichten statt (hydrothermale, selten pneumatolytische Prozesse, Temperatur niedrig).

2. Auslaugung findet in der Tiefe statt, Konzentration und Absatz in den oberen Gesteinsschichten (in der Tiefe meist pneumatolytische Prozesse, in den oberen Schichten tritt Kondensierung ein).

3. Konzentration und Absatz in der Tiefe, Transport durch pneumatolytische oder hydrothermale postvulkanische Prozesse. (Die Ausscheidung des Eisens in Form von Kiesen oder Oxyden erfolgt durch magmatische Prozesse, der spätere Transport in die höheren Schichten durch die erwähnten postvulkanischen Erscheinungen).

Dazu soll noch bemerkt sein, daß der Transport, wie schon erwähnt, meist in Form von leichtlöslichen Verbindungen, Chloriden, seltener Sulfaten (niederere Temp.), wohl sehr selten in bloß dissoziierter Form eintritt (hier treten fast immer weitere chemische Wechselwirkungen auf).

Bezüglich der Temperatur gibt E. Weinschenk²⁰⁾ einen richtigen Hinweis durch einen Versuch, bei dem er ein Gemenge von Schwefel, Salmiak und Eisenoxyd erhitzte. Bei niederer Temperatur erhielt Weinschenk FeS_2 , bei höherer Temperatur Magnetit. Ebenso gelingt nach Rammelsberg die Umwandlung von Magnetit in Pyrit durch Erhitzen im Schwefelwasserstoffstrom. Nach diesen beiden Versuchen braucht also die pneumatolytische Entstehung des Pyrites auf keine besonders hohe Temperatur zurückzuführen sein. Den Umwandlungspunkt von Markasit in Pyrit, der nach verschiedenen Autoren²¹⁾ zwischen 400 bis 500^0 zu liegen kommt, als untere Temperaturgrenze für die pneumatolytische Pyritbildung anzuführen, erscheint belanglos, da wir einerseits kaum annehmen können, daß sich unterhalb dieser Temperatur kein Pyrit mehr bilden kann. Ebenso wenig ist über eine pneumatolytische Markasitbildung bekannt. Die Rolle des Druckes als Faktor des Kondensationspunktes wurde schon erwähnt, ebenso der Einfluß der begleitenden Dämpfe.

Auf die direkte magmatische Ausscheidung von Kiesen folgt nach einem beträchtlichen Temperaturintervall, da die Kiese sich meist als erste Komponente ausscheiden, eine Periode, wo die Kiese sich bei gasförmigen Prozessen und Reaktionen gebildet haben oder durch solche bloß konzentriert wurden. Als obere Temperaturgrenze ist der Erstarrungspunkt der letzt- ausgeschiedenen Gesteinskomponente anzunehmen. Die untere Temperaturgrenze ist der vom Druck und der chemischen Zusammensetzung abhängige Kondensationspunkt. Von pneumatolytischen Kiesbildungen können wir nur bei solchen Magmen sprechen, die eine genügend große Menge von gasigen Bestandteilen enthalten, also meistens sauren, unter Druck stehenden. Bei Basalten und ähnlichen Gesteinen kann eine Pneumatolyse mit Erz- bildungen seltener vorkommen. Die darauffolgende

²⁰⁾ Z. f. Krist. XVIII, S. 501.

²¹⁾ Vgl. Arbeiter, Allen, Creshaw, Johnston usw.

wässrige Bildung von Kiesen geht in analoger Weise, wie letztbeschriebene, von Klüften und Spalten als Ausgangspunkten aus, findet jedoch bei wesentlich verschiedener Temperatur und bedeutend geringerer Dissoziation der Bestandteile statt. Die Bildung von Kiesen auf diese Art ist demgemäß auf keine bestimmte Gesteinsart beschränkt.

Bei der Bildung von Kiesen auf pneumatolytischem und hydrothermale Wege können noch folgende drei Fälle unterschieden werden:

1. Steigen zuerst die Lösungen oder Gase mit Metallgehalt, dann Lösungen mit H_2S empor, so daß die Ausfüllung erst bei niedrigerer Temperatur und in beträchtlicher Höhe vor sich geht, oder treffen zwei gleichzeitig auf verschiedenem Weg aufsteigende Lösungen oben zusammen.

2. Die Lösungen enthalten den Metallgehalt und H_2S gleichzeitig, H_2S aber in z. B. oxydierter Form, oben geht eine Reduktion vor sich, wobei H_2S entsteht.

3. Der Metallgehalt ist oben vorhanden, aufsteigende Lösungen oder Gase bilden Kiese (Vgl. pyritische Propylitisierung Lazarevičs²²⁾ Bildung von Pseudomorphosen usw. im Gestein.

Bei allen diesen Vorgängen ist ein kontinuierlicher Übergang von Pneumatolyse zu hydrothermalen Bildungen vorhanden:

Einwirkung von Gas auf Gas	} Pneumatolyse	
Gas „ feste Substanz		
Gas „ Flüssigkeit		} hydrothermale Bildungen
Flüssigkeit „ feste Substanz		

Eine Übersicht über die Kiesbildungen gibt folgende Tabelle.

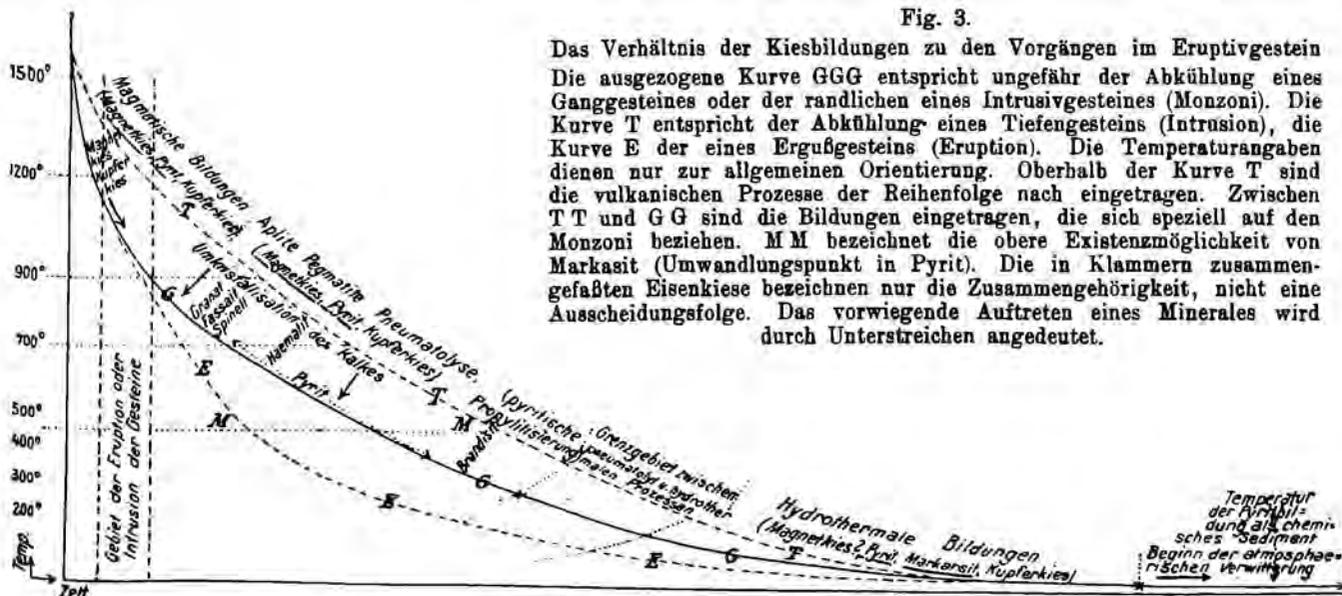
Bildung:	In oder aus Eruptivgesteinen	In kristallinen Schiefern	In Sedimentgesteinen
1. Magmatisch	+	—	—
2. Pneumatolyse	+	} epigenetisch und syngenetisch	} epi- genetisch
3. Hydrothermal	+		
4. Chemisches Sediment	—	+	+ syngenet.

Der Ausdruck syngenetisch und epigenetisch bezieht sich auf das Verhältnis der Kiesbildungen zum Muttergestein. Unter chemischem Sediment sollen hier solche Bildungen angeführt werden, wie die Kiesbildungen aus kalten Lösungen; z. B. im Schwarzen Meer die Pyritbildung

des Grundes, bei Steinkohlenlagern und endlich auch teilweise Gangbildungen.²³⁾

ad 1. Unter „magmatisch“ sind auch die Bildungen mit inbegriffen, die mehr aus einem nassen Schmelzfluß (Pegmatit) entstanden zu sein scheinen, z. B. am Silber-

Fig. 3.



Das Verhältnis der Kiesbildungen zu den Vorgängen im Eruptivgestein Die ausgezogene Kurve GGG entspricht ungefähr der Abkühlung eines Ganggesteines oder der randlichen eines Intrusivgesteines (Monzoni). Die Kurve T entspricht der Abkühlung eines Tiefengesteins (Intrusion), die Kurve E der eines Ergußgesteins (Eruption). Die Temperaturangaben dienen nur zur allgemeinen Orientierung. Oberhalb der Kurve T sind die vulkanischen Prozesse der Reihenfolge nach eingetragen. Zwischen TT und GG sind die Bildungen eingetragen, die sich speziell auf den Monzoni beziehen. MM bezeichnet die obere Existenzmöglichkeit von Markasit (Umwandlungspunkt in Pyrit). Die in Klammern zusammengefaßten Eisenkiese bezeichnen nur die Zusammengehörigkeit, nicht eine Ausscheidungsfolge. Das vorwiegende Auftreten eines Mineralen wird durch Unterstreichen angedeutet.

²²⁾ M. Lazarevič, Propylitisierung, Kaolinisierung und Verkieselung und ihre Bez. usw., Z. f. prakt. Geol., XXI, 1913, S. 345.

²³⁾ Die von R. Canaval (Altersverschiedenheit bei Mineralien der Kieslager, Z. f. prakt. Geol., XVIII, 1910, S. 181) angeführten Kiesbildungen reihen sich in die oben dargestellten ein und stellen Fälle mit einer bestimmten Mineralassoziation dar. Auf die Arbeit selbst kann hier nicht weiter eingegangen werden, da die von Stuber und Vogt beschriebenen nahe verwandten Kieslager nicht näher erwähnt werden konnten. Ebenso soll noch die Arbeit von E. Hatschek und A. L. Simon (Die Reduktion von Gold in Kieselsäurengelen und die Entstehung von Goldlagern, Z. f. Chem. u. Ind. d. Koll., 10, 1912, S. 265) angeführt werden, die sich gleichfalls mit Pyritbildung befaßt.

berg bei Bodenmais. Diese stellen eventuell einen Übergang der rein magmatischen Bildungen zu pneumatolytischen dar.

ad 2. Unter „Pneumatolyse“ fasse ich die unter Mitwirkung von Gasen entstandenen Kiese zusammen (Sublimation).

Schlußbemerkung.

Die am Allochet auftretenden Kiesbildungen treten stets am oder in der Nähe des Kontaktes auf, sind daher nach dem Vorgange von J. Königsberger²⁴⁾ als kontaktmagmatisch zu bezeichnen für den Teil der Lagerstätte, der Magnetkies und Kupferkies führt, und als magmatisches Spaltungsprodukt des Monzonites zu erklären ist. Seine Lage am Kontakt rechtfertigt die Bezeichnung kontaktmagmatisch. Der Teil der Kiesbildungen, der nur aus Pyrit besteht und stets im metamorph veränderten Sediment auftritt, muß dann auf

²⁴⁾ Joh. Königsberger, Versuch einer Einteilung der ostalpinen Minerallagerstätten. Z. f. Krist., 52, 1913, S. 151.

Grund seiner durch Pneumatolyse erfolgten Entstehungsart den Namen kontaktpneumatolytisch bekommen. Königsberger setzt in beiden Fällen zur Bezeichnung des zeitlichen Entstehungsverhältnisses vor beide Ausdrücke das Wort „proto-“ also „protokontaktmagmatisch“ und „protokontaktpneumatolytisch.“

Der Entstehung nach bilden die Eisendisulfide (Pyrit) von der magmatischen Ausscheidung an mit fallender Temperatur ein fast kontinuierliches Existenz- und Bildungsgebiet; der Entstehung der Pyrite durch pneumatolytische Prozesse folgen in ununterbrochener Reihe hydrothermale Bildungen bis zur normalen Temperatur der Erdoberfläche. Der Kondensationspunkt für dampfförmige Bildungen ist variabel und beeinflußt durch Druck sowie chemische Zusammensetzung der Komponenten (Lösungsgenossen). Für die Bildung aus dem Magma kommen in Betracht: Magnetkies und Pyrit in gleichem Verhältnis, für pneumatolytische Entstehung hauptsächlich Pyrit (Magnetkies fraglich), für hydrothermale Pyrit (in weit geringerem Maße Magnetkies).

Marktbericht.

Vom deutschen Eisenmarkt. (Jännerbericht.)

Zwar haben die führenden Staatsbanken im ersten Monat des neuen Jahres Zinsfußherabsetzungen vorgenommen und es steht zu hoffen, daß sich mit der Befestigung des Geldmarktes in absehbarer Zeit auch das Baugewerbe, von dessen Lage ja so vieles abhängt, beleben wird, zur Zeit jedoch kann noch nicht davon gesprochen werden, daß die Besserung vor der Türe steht. Sie ist im Gegenteil noch in ziemlicher Ferne und es gilt das nicht zuletzt vom Eisengewerbe, das sich zwar im Jahresanfang etwas zu beleben schien, aber es ist doch sehr die Frage, wie lange dieser Zustand anhält. Die letzten Jahre haben eben eine derartige Forcierung der Erzeugung auf allen Gebieten der Eisenindustrie gebracht, daß man sich immer besorgter fragen muß, wo der Absatz in Zukunft untergebracht werden soll. Und dabei bauen viele große Montanwerke rüstig weiter, was allerdings zum Teil eine Folge der Syndikate ist, in denen man auf diese Weise eine höhere Beteiligungsquote am ehesten erreichen kann.

In Stabeisen, dem führenden Produkt, zeigte sich eine Zeitlang festere Haltung. Die Preise konnten um zirka M 5— bis M 6— über den tiefsten Stand anziehen und es kamen stellenweise Abschlüsse zum Preise von M 98— bis M 100— pro Tonne zustande. In letzter Zeit ist jedoch wieder eine kleine Abschwächung zu verzeichnen, so daß es eine Frage ist, ob die Preise in der genannten Höhe aufrecht erhalten werden können. Das Arbeitsbedürfnis ist doch eben immer noch recht groß, so daß sich einige Werke veranlaßt gesehen haben, auf ihren Walzenstraßen Feierschichten einzulegen. Die großen Werke, wie Hösch, Krupp, Phönix usw. lehnen es jedoch noch ab, für das III. Quartal Preisofferte abzugeben. Sie sind eben noch bis in den März und April hinein mit Aufträgen gut versehen und wollen sich noch nicht auf Preise festlegen, von denen sie eine Aufbesserung erhoffen, wenn einmal das Baugewerbe wieder in besserer Verfassung ist.

Auch in Blechen war eine kleine Befestigung des Absatzes und der Preise zu konstatieren. Mehrere Werke verfügen über einen recht guten Auftragsbestand, besonders in Feinblechen, wo zu M 114— bis M 118— verkauft wird. Im allgemeinen jedoch ist das Geschäft hierin ziemlich still. Der Grobblechmarkt speziell hatte unter dem Nichtzustandekommen des Röhrensyndikates zu leiden, da bei einem positiven

Ergebnis der Verhandlungen zweifellos auch die Grobblechpreise hätten anziehen können. Sie lauten zur Zeit M 100.— bis M 103.—, mit 1½% Skonto, Frachtgrundlage Oberhausen, und für den Export M 98.— bis M 101, fob. mit 1½% Skonto.

Das Geschäft in Röhren stand vollständig unter dem Einfluß der Syndikatsverhandlungen. Von den Versionen, die das Scheitern der Verhandlungen auslösten, dürfte wohl jene am stichhaltigsten sein, wonach gerade die Außenseiterfrage den Hauptröhrenproduzenten, die Mannesmannwerke, zu einer reservierten Stellungnahme gegenüber den Thyssenschen Forderungen veranlaßte. Es liegt nahe zu glauben, daß August Thyssen bemüht war, in dem neuen Syndikat — wie es ja oft überhaupt die Folge von Syndikaten ist — Außenseiter großzuziehen, um auf diese Weise die Stellung von Mannesmann mit seinem 50prozentigen Anteil an der Röhrenherstellung zu erschüttern. Der befürchtete Rückschlag für die Preise ist bisher noch nicht eingetreten, im Gegenteil liegen sie noch ziemlich fest. Die Rabattsätze sind zwar etwas erhöht, d. h. die Preise also ermäßigt worden, jedoch um nur ½ bis 1½%. In letzter Zeit konnten von einigen Werken größere Aufträge hereingenommen werden, so daß die Marktlage im großen und ganzen sich als verhältnismäßig fest bezeichnen läßt. Die Beschäftigung ist keineswegs schlecht, wenigstens werden die großen Werke eine syndikatslose Zeit nach den bisherigen Erfahrungen wohl gut überstehen können, zumal jene, deren Betriebseinrichtungen vollkommen auf der Höhe sind. Schlimm sieht es allerdings für die kleineren Unternehmungen aus.

Außerordentlich unbefriedigend ist die Lage des Roheisenmarktes. Hier tritt die ungünstige Lage der Eisenindustrie ganz besonders lebhaft in die Erscheinung. Nachdem der Versand im November vorigen Jahres bereits um 10% zurückgegangen war, ist er im Dezember abermals um 4% gewichen. Auch haben sich die Vorräte bedeutend vermehrt. Ende Dezember 1913 betragen sie 613.000 t (gegen 507.000 t am Ende des Monats November 1913 und 247.000 t in der entsprechenden Zeit des Jahres 1912). Während im Inland die Zurückhaltung der Käufer noch anhält, da die Verbraucher teilweise noch vorjährige Abschlüsse abzunehmen haben, ist das Auslandsgeschäft etwas fester geworden. Nachdem der Roheisenverband vor kurzem unter dem Druck vor allem des englischen Wettbewerbs die Preise ermäßigt hatte, kündigt er jetzt wieder eine Erhöhung an mit dem