

# Berg- und Hüttenwesen.

Redigiert von

Gustav Kroupa, k. k. Hofrat in Wien.

Franz Kieslinger, k. k. Berg- und Hüttenrat 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 Käš, k. k. Hofrat und o. ö. Hochschulprofessor i. R.; Dr. Friedrich Katzer, Regierungsrat und Vorstand der bosn.-herzeg. Geologischen Landesanstalt in Sarajevo; Dr. Johann Mayer, k. k. Oberberg- und Hüttenrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. R.; Franz Poech, Hofrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl von Webers, Sektionschef i. R. und Viktor Wolf, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

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

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark mit Textillustrationen und artistischen Beilagen. Pränumerationspreis einschließlich der Vierteljahrschrift „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: Montangeologische Mitteilungen aus dem Institut für Mineralogie usw. an der montanistischen Hochschule in Leoben. — Rösten von Eisenkarbonaten bei künstlichem Zug. — Das Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1912. — Der Steinkohlenbergbau im Deutschen Reich im Jahre 1912. (Schluß.) — Marktberichte für die Monate April und Mai 1913. (Schluß.) — Frankreichs Produktion von Roheisen und Gußstahlgots im Jahre 1912. — Literatur. — Notizen. — Amtliches. — Vereins-Mitteilungen. — Nekrolog. — Metallnotierungen in London. — Ankündigungen.

## Montangeologische Mitteilungen aus dem Institut für Mineralogie usw. an der montanistischen Hochschule in Leoben.

Von Dr. B. Granigg.

Nummer VIII.

### Bilder über Verdrängungsprozesse auf alpinen Erzlagerstätten.

(Hiezu Tafel VI, VII und VIII.)

#### IV. Verdrängung von Kalk, bzw. Dolomit durch Bleiglanz und Zinkblende.

(Taf. VI, Fig. 1 bis 6.)

Die hier gebrachten Bilder sind photographische Aufnahmen von Streckenulmen (Fig. 1 und 2, Taf. VI), von Handstücken (Fig. 3, Taf. VI) und von Dünnschliffen (Fig. 4 bis 6, Taf. VI), die alle in dem Bleiglanz-Zinkblendebergbau Mieß bei Prävali in Kärnten gemacht, bzw. entnommen worden sind. Die hier gegebenen Beobachtungen wurden vom Verfasser gemeinsam mit mont. J. H. Koritschoner ausgeführt.<sup>1)</sup>

Wie bereits zu wiederholten Malen hervorgehoben worden ist (vergl. diese Mitteilungen Nr. 5, dieser Zeitschrift Nr. 37 von 1912 und den Bericht über den allgemeinen

Bergmannstag Wien 1912), ist die Erzführung der Bleiglanz-Zinkblendelagerstätten der ostalpinen Trias vor allem an zwei Faktoren gebunden, u. zw.: 1. an die Permeabilitätsgrenze, in diesem Falle gegeben durch den Kontakt der impermeablen Carditaschichten im Hangend mit dem „erzführenden Kalk“ im Liegend und 2. an Spalten (Blätter), welche den erzführenden Lösungen vor allem als Zirkulationswege dienen. Bei der Ablagerung der Erze spielte die Verdrängung des Nebengesteins (des erzführenden Kalkes) die Hauptrolle.

Die Fig. 1, Taf. VI (Ulbild in der „Schieferstrecke“ am Horizont Friedrich), veranschaulicht zunächst das Erzvorkommen an der Permeabilitätsgrenze. Der Hangendschiefer sendet (im rechten Teil des Bildes) eine kleine Synklinalität nach unten, von der (rechts unten im Bilde) wieder ein Schieferkeil als „Kluftschiefer“ in den erzführenden Kalk eingepreßt ist. Gipsschnüre durchziehen am Kontakt Schiefer-Kalk, sowohl den Schiefer als auch das Erz. In der Nähe des Kontaktes

<sup>1)</sup> Eine vom Verfasser und mont. J. H. Koritschoner ausgearbeitete, eingehende Darstellung des Bergbaugesbietes von Mieß in Kärnten geht der Vollendung entgegen.

Schiefer-Kalk (Permeabilitätsgrenze) ist der Kalk stellenweise vollständig durch das Erz (Bleiglanz, Zinkblende und Markasit) verdrängt. Weiter von der Permeabilitätsgrenze entfernt, erscheinen nur mehr einzelne Erzschnüre im Kalk. Von den zahlreichen Dünnschliffen, die diesem Ulm entnommen worden sind, sei hier nur einer wiedergegeben (Fig. 5, Taf. VI), der die Verteilung der Zinkblende im „erzführenden Kalk“ zeigt.<sup>2)</sup>

Die Fig. 2, Taf. VI (Umbild am II. Firstenlauf der Helenagrube), soll den Einfluß der Spalten (Blätter) auf die Erzführung demonstrieren. (Auch an dieser Stelle befindet man sich nahe an der Permeabilitätsgrenze, denn wenige Meter hinter dem hier dargestellten Ulm ist der Hangendschiefer aufgeschlossen.) Hierbei kommen zunächst die das Bild diagonal durchsetzenden Blätter nicht in Betracht, da diese jünger sind als die Erze. Wohl aber sieht man, daß im rechten Teil des Bildes, dort, wo die Blätter konvergieren, wo demnach im Vergleich zum vorhandenen Kalkvolumen ein Maximum von Angriffsflächen gegeben war, nahezu der ganze Kalk durch Erze ersetzt ist. Von diesem Maximum der Kalkverdrängung aus zieht sich das Erz längs der Spalten (Blätter) in den linken Teil des Bildes fort.

Auch hier gibt das Dünnschliffbild Fig. 6, Taf. VI, vom Punkt 3 entnommen, das Kleingefüge zwischen Erz (Zinkblende) und Kalk wieder. Wegen des feinen Kornes des erzführenden Kalkes (der Kalk ist so dicht, daß einzelne Individuen auch unter dem Mikroskop nicht mehr deutlich faßbar sind) kann die Verdrängung der einzelnen Kalzitindividuen nicht mehr dargestellt werden.

Außerdem wurde das Vordringen des Bleiglanzes längs Spalten und von diesen aus in den Kalk hinein noch im Handstückbild Fig. 3, Taf. VI, abgebildet. Von den beiden schmalen Bleiglanzschnüren, die den Kalk in horizontaler Richtung durchziehen, dringt dieser in lappig begrenzten Aggregaten in den Kalk vor (rechte Seite des Bildes), wobei einzelne Kalkrelikte im Bleiglanz schwimmen. Ein von einem Splitter dieses Handstückes angefertigter Dünnschliff (Fig. 4, Taf. VI) zeigt diese Verhältnisse besonders deutlich. Hierbei fällt auch die Ähnlichkeit zwischen diesem Bilde und der Fig. 2 der letzten Mitteilung (diese Zeitschrift, Nr. 5, Jahrg. 1913, Taf. II) auf.

\* \* \*

## V. Verdrängung von Hornblende, Biotit, Muskovit und Feldspat durch Magnetkies, Kupferkies und Bleiglanz.

(Taf. VII, Fig. 1 bis 9.)

Bei den Spateisensteinlagerstätten von Hüttenberg und Eisenerz, bei den Magnesiten der nördlichen Grauwackenzone (und bei deren Analoga im zentralalpinen Paläozoikum und im Paläozoikum nördlich des Drauzuges) und zum Teil auch bei den Bleiglanz-Zinkblendelager-

<sup>2)</sup> Die eingehende Beschreibung der Mikrostrukturen ist der oben angekündigten Arbeit vorbehalten.

stätten der ostalpinen Trias, also auch bei der Lagerstätte von Mieß in Kärnten spielen die Verdrängungsprozesse gegenüber der Ablagerung des Erzes in präexistierenden Hohlräumen (Gangspalten und unregelmäßigen Hohlräumen) eine so dominierende Rolle, daß diese Lagerstätten schon seit Jahren als metasomatische Lagerstätten bekannt sind.

Die von diesen Lagerstätten gebrachten Bilder verfolgten nur den Zweck, einige zum größten Teil neue und dabei möglichst instruktive Beobachtungen zu bringen und mit die Grundlage für die später zu erfolgenden, allgemeinen Erörterungen zu bilden.

Welche Rolle der Verdrängung des Kalkes bei den Magnetit-Schwefelkieslagerstätten der inneren Krems (Serie III) im gesamten Bildungsprozeß dieser Lagerstätte zukommt, muß erst durch eingehendere Untersuchungen (die derzeit Dr. W. Schmidt in Leoben beschäftigten) dargelegt werden.

In der Folge wird zunächst an der Magnetkies-Kupferkieslagerstätte von Lambrechtsberg bei Ettendorf im Lavanttal (Kärnten) die Verdrängung von Silikaten, u. zw. von Hornblende, Biotit, Muskovit und Feldspat vorwiegend durch Magnetkies, dem häufig etwas Kupferkies, seltener Bleiglanz und Zinkblende beigemischt sind, gezeigt. Von dieser in der Literatur bisher völlig unberücksichtigt gebliebenen Lagerstätte läßt sich neben ihren engen Beziehungen zu Pegmatiten noch zeigen, daß die Ablagerung der Erze aus einer schmelzflüssigen Lösung (analog jener von Bodenmais) erfolgt ist, und daß hier die Verdrängungserscheinungen (Korrosionen und Resorptionen) gegenüber der reinen Spaltfüllung wesentlich zurücktreten.<sup>3)</sup>

a) Verdrängung von Hornblende (Taf. VII, Fig. 1 bis 4): Im ersten Bilde der beiliegenden Tafel VII sehen wir die Hornblendeindividuen ( $H_1$  und  $H_2$ ) relativ gut begrenzt in der Magnetkiesmasse schwimmen. Das nächste Bild zeigt bereits die Hornblende seitlich sehr stark korrodiert, im oberen Teil durchbricht der Kies die Hornblende nahezu vollständig und einzelne in der Hornblende schwimmende Kiestropfen zeigen als Querschnitte betrachtet, daß sich der Kies auch schlauchförmig in die Hornblende eingenaht hat.

In Fig. 3, Taf. VII, ist von einem großen Hornblendeindividuum kaum mehr die Hälfte erhalten.

(Daß die Hornblendeteile a, b und c einem einzigen Individuum angehören, zeigten neben der einheitlichen optischen Orientierung auch die Parallelität und die Kontinuität der Spaltrisse.) Der fehlende Teil der Hornblende ist durch Magnetkies (zum Teil durch Kupferkies) und durch Quarz ersetzt. Der Quarz selbst ist wieder zum Teil durch das Erz verdrängt.

In noch auffallenderer Weise kommt die Verdrängung der Hornblende durch Erz und durch Quarz, der seiner-

<sup>3)</sup> Die Resultate einer eingehenden Untersuchung, welche der Verfasser über Anregung des Hofrates und Berghauptmannes Dr. Richard Canaval an dieser Lagerstätte ausgeführt hat, werden demnächst der Öffentlichkeit übergeben.

seits wieder durch Erz verdrängt wird, in Fig. 4, Taf. VII, zum Ausdruck.

Neben den Verdrängungserscheinungen ist demnach für die drei hier erwähnten Mineralien aus den Bildern auch die Altersfolge Hornblende — Quarz — Erz ersichtlich.

b) Verdrängung von Biotit und Muskovit. Taf. VII, Fig. 5 bis 7.

Die beiden Bilder, welche hier über die Biotitverdrängung gebracht worden sind (Fig. 5 und 6), zeigen, daß zunächst die Spaltrichtung des Biotits das Vordringen der Kiese, wenn auch nicht sehr deutlich, begünstigt.

Außerdem fällt es auf, daß sich zunächst an einzelnen Stellen des Kontaktes Biotit — Kies ein schmaler (bei der geringen Vergrößerung, die hier angewendet worden ist, kaum 1 mm breiter) Saum von Granat angesiedelt hat, und daß weiters der Biotit im Kontakt mit den Kiesen vollständig ausgebleicht und, wie die optische Untersuchung lehrt, in Muskovit umgewandelt ist.

Diese Kontakterscheinungen sind neben dem eigentlichen Strukturbild ebenfalls ein Beweis dafür, daß die Kiese später eingedrungen sind und den Biotit teilweise verdrängt haben. Im Muskovit (der Fig. 7) erzeugten die eingedrungenen Kiese keinen Kontakthof, wohl aber wurde hier das große Muskovitindividuum längs der Spaltrisse zersprengt und in einzelne zum Teil sehr stark verdrängte Schollen aufgelöst. (Siehe auch die Legende der Tafel VII.)

c) Verdrängung von Feldspat. Taf. VII, Fig. 8 und 9.

Für den Zweck der vorliegenden Mitteilung genügt es, darauf hinzuweisen, daß die Fig. 8 analog den Figuren 5 und 6 zeigt, daß die in den Feldspat vordringenden Kiese den Feldspat nicht nur verdrängen, sondern ebenfalls einen Kontakthof in Form eines schmalen Granatsaumes erzeugen, der die Kiese umrahmt. In Fig. 9 schwimmt noch ein Feldspatrest ( $F_1$ ) der, seiner Orientierung nach, zum großen Individuum F gehört, in der Sulfidmasse<sup>4)</sup>, während andererseits Erztropfen, ebenfalls vom Granatsaum umrandet, im großen Feldspatrest F schwimmen.

Es haben sich somit auch hier die Kiese teilweise ganz unregelmäßig schlauchförmig und zum Teil den Zwillingslamellen folgend, in den Feldspat eingefressen.

\* \* \*

## VI. Verdrängung von Silikatgesteinen und Feldspäten durch Quarz und Kalzit.

(Taf. VIII, Fig. 1 bis 9.)

Die Bilder der Taf. VIII sind einer Arbeit entnommen, die der Verfasser gemeinsam mit mont. I. H. Koritschoner über die Turmalin-Kupferkies-Scheelitlagerstätten

<sup>4)</sup> Die Zusammengehörigkeit der Feldspatteile wird wohl erst bei gekreuzten Nicols ersichtlich. Von einer Wiedergabe bei dieser Nicolstellung wurde jedoch abgesehen, weil dann der Granatkranz vom Erz nicht mehr unterschieden werden kann.

von Bedovina am Monte Mulatto bei Predazzo (Südtirol) ausgeführt hat.

Die Figuren 1 bis 4 (Taf. VIII) geben die Verdrängung des normalen Porphyrits durch Quarz, u. zw. in der Weise, daß Fig. 1 und 2 (Taf. VIII) Dünnschliffbilder (1 bei gewöhnlichem Licht, 2 bei gekreuzten Nicols) des Porphyrits geben, wie wir ihn in größerer Entfernung von der Erzlagerstätte antreffen. Wir sehen, daß das Gestein sehr gut erhalten ist, die Feldspäte sind nahezu unzersetzt, die porphyrische Struktur ist ausgezeichnet entwickelt usw.

Die Bilder 3 und 4 (Taf. VIII) stammen aus der Grube, u. zw. von einer solchen Stelle, an der der Porphyrit von Turmalingängen durchsetzt ist. Es war von vornherein naheliegend anzunehmen, daß das Eindringen von Turmalin in die Klüfte des Porphyrits letzteren nicht unverändert gelassen habe. Mit dem freien Auge kann man diese Veränderung nicht sehr deutlich wahrnehmen, weil das Gestein seine dunkle Farbe und seine porphyrische Struktur beibehalten hat. Unter dem Mikroskop sieht man im gewöhnlichen Lichte zunächst die porphyrische Struktur noch dadurch angedeutet, daß die Umrisse der ursprünglichen Feldspateinsprenglinge noch sehr gut erhalten sind und sich von der ursprünglichen Grundmasse noch recht deutlich abheben (Fig. 3).

Bei gekreuzten Nicols wird es schwer, den ursprünglichen Feldspat von der Grundmasse zu trennen, weil das ganze Gestein in ein feinkörniges Aggregat von Quarz umgewandelt ist (Fig. 4, Taf. VIII). Es wurde somit mit dem Eindringen des Turmalins der Porphyrit in Quarz umgewandelt.<sup>5)</sup>

Die folgenden fünf Bilder (Fig. 5 bis 9, Taf. VIII) zeigen, wie außerordentlich weitgehend auch der Kalzit andere Mineralien, vor allen auch Silikate, zu verdrängen vermag. Es läßt sich für den Bergbau Bedovina am Monte Mulatto zeigen, daß primärer Kalzit als jüngstes Lagerstättenmineral eine ziemlich große Verbreitung hat.

Gibt die Fig. 5 (Taf. VIII) das Bild eines durch den Lagerstättenbildungsprozeß selbst schon sehr stark umgewandelten Porphyrits (die Feldspäte sind chloritisiert, in der Grundmasse erscheint außerordentlich viel opakes Erz [Magnetit]), so können wir in Fig. 6 sehen, daß hier das ganze Gestein in Kalzit umgewandelt ist. Von den ursprünglichen Feldspäten sind noch einige Chloritreste erhalten (c) und die opaken Erze umrahmen Flächen, die ursprünglich mit Feldspat ausgefüllt waren (FF). An Stelle der Feldspäte und auch der Grundmasse erscheint hier der Kalzit. Während aber in den Figuren 2 und 3 (Taf. VIII) Feldspat und Grundmasse durch ein feinkörniges Quarzaggregat ersetzt waren, sehen wir hier (Fig. 6, Taf. VIII) den Kalzit solche Dimensionen annehmen, daß ein einziges Kalzitindividuum den Raum mehrerer Feldspatindividuen und zugleich den der zwischen ihnen liegenden Grundmasse einnimmt. (Durch die Spaltrisse

<sup>5)</sup> Weitere Detailerscheinungen dieser Umwandlung werden in der angekündigten Arbeit gebracht.

und die Zwillinglamellen läßt sich die Ausdehnung, der einzelnen Kalzitindividuen in der Fig. 6, Taf. VIII recht gut erkennen.) Außerdem verdrängt der Kalzit als jüngstes, primäres Lagerstättenmineral am Monte Mulatto noch zahlreiche andere Lagerstättenminerale, so vor allen Quarz und Orthoklas.<sup>6)</sup>

Die Bilder Fig. 7 bis 9 (Taf. VIII) geben Beispiele solcher Orthoklasverdrängungen durch Kalzit. In Fig. 7 und 8 (Taf. VIII) sehen wir, wie der Kalzit (hell) in den Orthoklas (dunkel) vordringt, wobei aber der ursprüngliche Umriß des Orthoklasindividuum recht gut erhalten bleibt. Beachtenswert ist ferner die in den Bildern 7 und 8 (Taf. VIII) recht gut wahrnehmbare Erscheinung, daß hier ebenfalls ein einziges Kalzitindividuum die Verdrängung vollführt und nicht ein Kalzitaggregat vorliegt.

In Fig. 9 (Taf. VIII) endlich sehen wir den Kalzit (grau) schon so ausgebreitet, daß nur mehr einzelne Orthoklasfetzen (weiß) vom ursprünglichen Individuum erhalten geblieben sind. Auch hier sind Orthoklas und Kalzit durch je ein Individuum (nicht durch Aggregate)

<sup>6)</sup> In welchen Beziehungen Quarz und Orthoklas zur Erzführung stehen, braucht hier nicht erörtert zu werden.

vertreten. Von weiteren Illustrationen dieser außerordentlich anregenden Verdrängungsprozesse der tauben Mineralien der Lagerstätten des Monte Mulatto wird mit Rücksicht auf die Reproduktionskosten abgesehen.<sup>7)</sup>

Daß weiters der Kupferkies als relativ jungdliches Lagerstättenmineral am Monte Mulatto den Quarz und auch den Turmalin verdrängt, sei nur nebenbei erwähnt. Die Bilder dieser Verdrängung sind jenen der Serie V nicht unähnlich.

\* \* \*

Damit erscheint die in der Serie I angekündigte Arbeit, soweit die Bilder in Betracht kommen, im wesentlichen abgeschlossen. Es ist mir bei dieser Gelegenheit eine angenehme Pflicht, der Redaktion dieser Zeitschrift für das weitgehende Entgegenkommen bei der Wiedergabe der vorgelegten Bilder, deren Reproduktion in so hervorragend schöner Weise durchgeführt worden ist, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

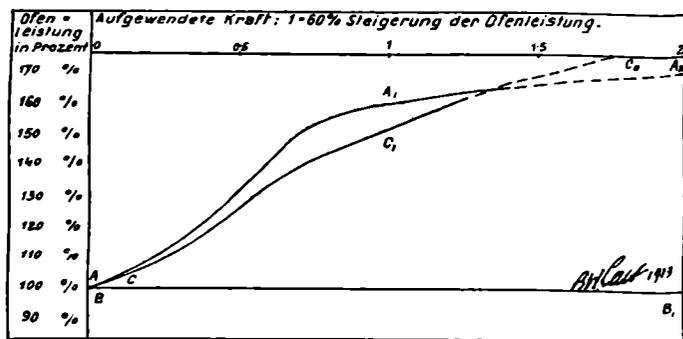
<sup>7)</sup> Die Verdrängung von Orthoklas durch Quarz und von Quarz durch Kalzit wäre ebenfalls hier noch einzuschalten gewesen.

## Rösten von Eisenkarbonaten bei künstlichem Zug.

Von Ing. R. J. Walther Lent.

Bei zahlreichen Eisenerzgruben hat es sich nach und nach als wünschenswert gezeigt, die Tagesleistung an kalziniertem Erz zu erhöhen, was bei gleichbleibender Ofenzahl eine Steigerung der einzelnen Ofenleistungen notwendig machen würde.

Diagramm I  
Ofenleistung in Abhängigkeit von der aufgewendeten Kraft



A-A<sub>1</sub> - Ausbeute bei künstlichem Zug  
B-B<sub>1</sub> - Ausbeute bei natürlichem Zug  
C-C<sub>1</sub> - Brennstoffverbrauch

Da eine solche Steigerung ohne Anwendung besonderer Mittel nicht gut möglich ist, so bestand das bis dato am häufigsten angewandte Mittel naturgemäß in einer Vermehrung der Ofeneinheiten, d. h. im Bau neuer Öfen, deren Einrichtung in den meisten Fällen neue Gleisanlagen und anderweitige Transporteinrichtungen usw. erforderlich macht, ohne hiebei vorab das vermehrte

Personal oder allgemeinere Dispositionsänderungen in Erwägung zu ziehen.

Es war daher eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Öfen anzustreben, was zu Versuchen bezüglich der Anwendbarkeit des künstlichen Zuges führte.

Die dabei erzielten Resultate sind im Diagramm I wiedergegeben; sie beziehen sich auf Öfen von etwa 100 t-Tageschargen Roherz, entsprechend einem Ausbringen von etwa 70 t kalzinierten Erzes.

Das zu röstende Erze war hiebei von der gleichen Beschaffenheit (d. h. von über Kopfgröße bis herab zu einer Mindeststückgröße von zirka 40 mm), wie dasjenige, welches in denselben Öfen bei natürlichem Zug kalziniert wurde.

Der zur Erzielung von 160% Ofenleistung (entsprechend 60% Steigerung gegenüber der normalen Tagesleistung bei natürlichem Zug) erforderliche Kraftaufwand ist mit 1 bezeichnet, da bei dem betreffenden Ofen unter Berücksichtigung aller Faktoren diese Leistungssteigerung als die wirtschaftlich günstigste resultierte. (Kurve A A<sub>1</sub> A<sub>2</sub>).

Der Brennstoffverbrauch nahm nicht proportional der Ofenleistung zu, sondern blieb (in der ersten größeren Hälfte der Kurve C C<sub>1</sub> C<sub>2</sub>) etwas unter dem erwarteten; bei einer weiteren Steigerung des Kraftaufwandes kreuzten sich dann allerdings die Kurven A A<sub>2</sub> und C C<sub>2</sub>; es hängt dies wahrscheinlich mit einer dann eintretenden unvollständigen Verbrennung zusammen.

Ein Übelstand, welcher bei Röstung von Karbonaten auftritt, ist die außerordentliche Schwierigkeit, ja man

# Bilder über Verdrängungsprozesse auf alpinen Erzlagerstätten. IV. Verdrängung von Kalk, bzw. Dolomit durch Bleiglanz und Zinkblende.

Von Dr. B. Granigg.



Fig. 1. Erze an der Permeabilitätsgrenze. Ulmbild in der Schieferstrecke am Friedrich-Horizont (Mieß, Kärnten). Dunkelgrau: Cardita-Schichten (impermeable Tonschiefer). Weiß: Gipsschnüre im Schiefer und im Erz nahe an der Permeabilitätsgrenze. Hellgrau: Erzführender Kalk. Blau: Bleiglanz. Gelbgrün: Zinkblende und Markasit. II: Entnahmestelle für den Dünnschliff Fig. 5.



Fig. 2. Erze, gebunden an Spalten. Ulmbild am II. Firstenlauf nächst der Galmeifahrung. Grube Helena, Mieß, Kärnten. Grau: Erzführender Kalk. Blau: Bleiglanz. Gelblichgrün: Zinkblende. III: Entnahmestelle für den Dünnschliff Fig. 6.



Fig. 3. Vordringen des Bleiglanzes (blau) von Spalten aus. Handstück von Galmeierzzug zwischen II. und III. Firstenlauf (Helena-Grube, Mieß, Kärnten). (2/8 der nat. Größe.)

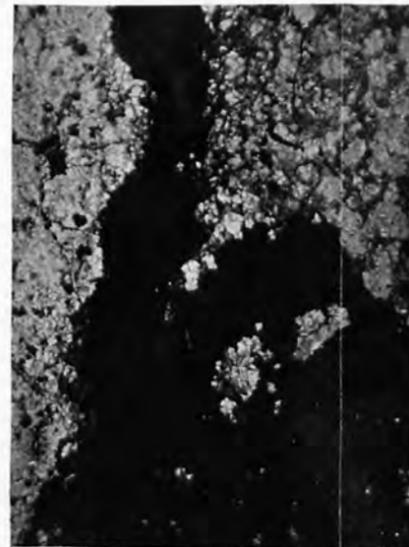


Fig. 4. Dünnschliffbild eines Teiles des Handstückes (Fig. 3). Dunkel: Bleiglanz. Hell: Erzführender Kalk. Der Bleiglanz dringt in den Kalk hinein, Kalkrelikte schwimmen im Bleiglanz. Dünnschliff Nr. 6 K. 15fache Vergrößerung (linear).

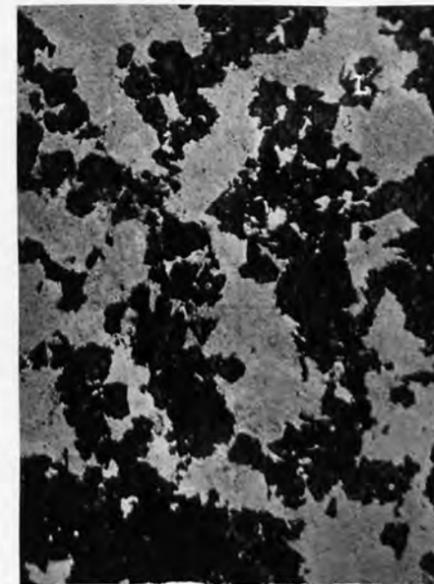


Fig. 5. Zinkblende. (Dunkel) verdrängt dichten, erzführenden Kalk. (Hell) bei L lappig ausgebildete Zinkblende. Dünnschliff Nr. 77 V. von der Permeabilitätsgrenze in der Schieferstrecke auf Friedrich, Mieß, Kärnten. Probe II des Bildes Fig. 1. (37fache lineare Vergrößerung.)

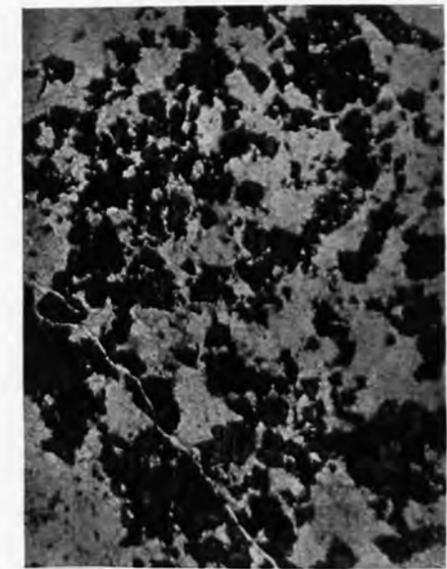


Fig. 6. Zinkblende (dunkel) verdrängt den feinkörnigen bis dichten erzführenden Kalk (hell). Dünnschliff Nr. 18 K von der mit III bezeichneten Stelle des Ulmbildes (Fig. 2) vom II. Firstenlauf der Helena-Grube, Mieß, Kärnten. 37fache lineare Vergrößerung.

# Bilder über Verdrängungsprozesse auf alpinen Erzlagerstätten.

## V. Verdrängung von Hornblende, Biotit, Muskovit und Feldspat durch Magnetkies, Kupferkies und Bleiglanz.

Von Dr. B. Granigg.



Fig. 1.

Kristallographisch gut entwickelte Hornblendeindividuen.  $H_1$  und  $H_2$  schwimmen als Einsprenglinge in einer nur aus Magnetkies (schwarz) bestehenden Grundmasse. Q=Quarz, K=Kalzit. Lambrechtsberg, Halde des Unterbaustollens. Dünnschliff Nr. 3 K. 42fache lineare Vergrößerung.



Fig. 2.

Hornblende H in Magnetkies (schwarz) schwimmend und in der linken und unteren Partie stark durch Magnetkies verdrängt, teilweise (links) unter Ausscheidung von Biotit (B).  $M_1$  und  $M_2$  Magnetkiestropfen im Innern der Hornblende. Q=Quarz. Lambrechtsberg, Halde des Unterbaustollens. Dünnschliff Nr. 3 a K. 125fache lineare Vergrößerung.

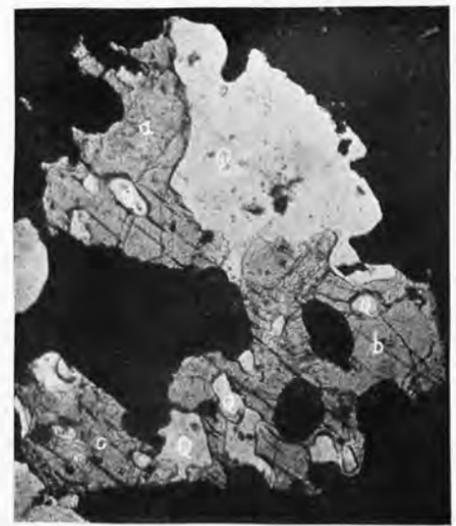


Fig. 3.

Ein Hornblendeindividuum ist teils durch Quarz (Q weiß), teils durch Magnetkies und spärlich Kupferkies (beide schwarz) stark korrodiert. Es bleiben von der Hornblende nur mehr die teilweise noch zusammenhängenden Reste a, b und c. Quarz- und Magnetkiestropfen in der Hornblende. Der Quarz seinerseits wieder vom Magnetkies korrodiert. Lambrechtsberg, Halde des Unterbaustollens. Dünnschliff Nr. 3 a K. 45fache lineare Vergrößerung.

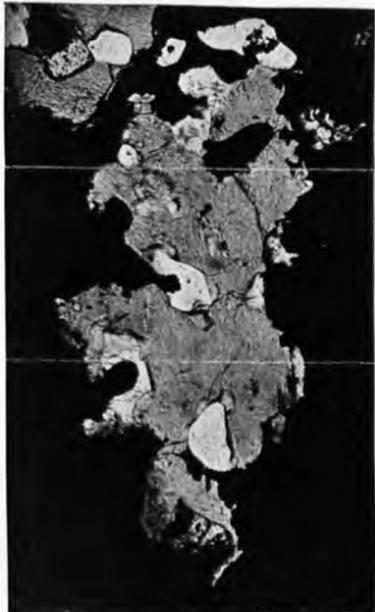


Fig. 4.

Hornblende (grau) schwimmt in Magnetkies (schwarz). Erstere erscheint durch den Kies stark angefrassen und teilweise in Fransen aufgelöst. Außerdem wird die Hornblende noch durch Quarz (weiß) und dieser selbst wieder durch das Erz aufgezehrt. Lambrechtsberg, Halde des Unterbaustollens. Dünnschliff Nr. 3 a K. 45fache lineare Vergrößerung.

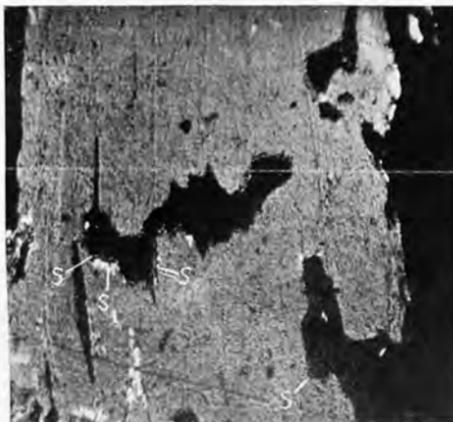


Fig. 5.

Magnetkies (schwarz) dringt von rechts her in eine Biotitlamelle (grau) ein, und breitet sich zum Teil längs der Spalttrisse auch im Innern des Biotit aus. Am Kontakt Biotit-Erz scheidet sich stellenweise ein schmaler Granatsaum (S) ab, außerdem beginnt am Kontakt die Umwandlung des Biotit in Muskovit (hell bei  $S_1$ ). Lambrechtsberg, Kärnten. Halde des Unterbaustollens. Dünnschliff Nr. 113 V. 20fache lineare Vergrößerung.

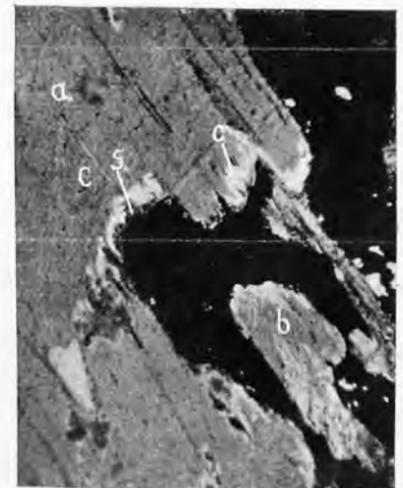


Fig. 6.

Magnetkies mit etwas Kupferkies (beide schwarz) zehrt das große Biotitindividuum auf. Am Kontakt Erz-Biotit siedelt sich ein Granatsaum s an und der Biotit wird in Muskovit (c, hell) umgewandelt. Die Biotitlamellen a und b gehören einem Individuum an. Lambrechtsberg, Halde des Unterbaustollens. Dünnschliff Nr. 75 V. 20fache lineare Vergrößerung.

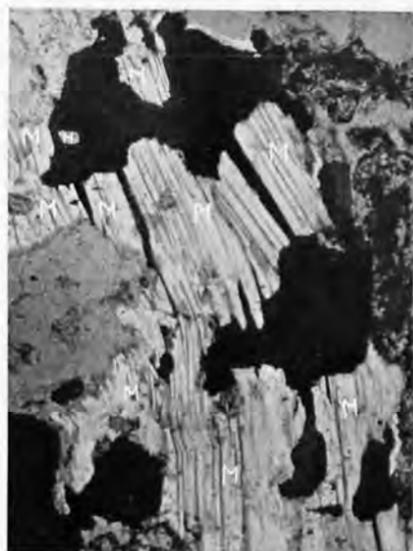


Fig. 7.

In ein geknicktes Muskovitindividuum (lichtgrau) dringen Bleiglanz und Magnetkies (beide schwarz) ein. Das ursprünglich einheitliche Individuum wird in einzelne Schollen (M, M) zersprengt und teilweise aufgezehrt. Lambrechtsberg, Halde des Unterbaustollens. Dünnschliff Nr. 20 K. 50fache lineare Vergrößerung.



Fig. 8.

Bleiglanz, Magnetkies und Kupferkies (alle schwarz) dringen in den zersetzten Feldspat ( $F_1$ ,  $F_2$  und  $F_3$  gehören einem und demselben Individuum an) ein und verdrängen diesen. Am Kontakt Erz-Feldspat scheidet sich ein Granatsaum (SS) aus. B-B = Biotit, zum Teil in Muskovit umgewandelt. (Die weißen Flecken sind Löcher im Dünnschliff.) Lambrechtsberg, Halde des Unterbaustollens. Dünnschliff Nr. 110 V. 28fache lineare Vergrößerung.

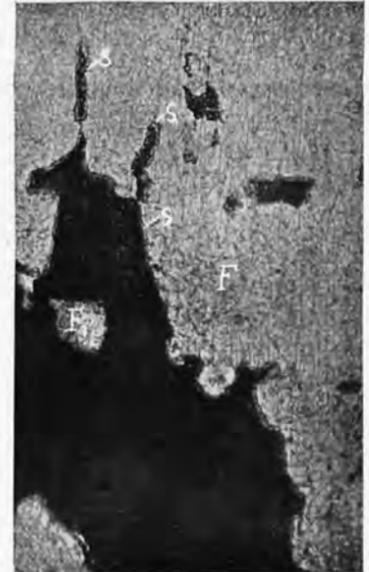


Fig. 9.

Magnetkies (schwarz) dringt in den zersetzten Feldspat ein und verdrängt ihn teilweise. Granatsaum (S) am Kontakt, wie bei Fig. 8. Die Lamellen F und  $F_1$  gehören demselben Feldspatindividuum an. Lambrechtsberg, Halde des Unterbaustollens. Dünnschliff Nr. 34 K. 28fache lineare Vergrößerung.

# Bilder über Verdrängungsprozesse auf alpinen Erzlagerstätten.

## VI. Verdrängung von Silikatgesteinen und Feldspaten durch Quarz und Kalzit.

Von Dr. B. Granigg.



Fig. 1.

Plagioklas (Labrador-Andesin) Einsprengling im Porphyrit vom Weg zwischen Predazzo und Bedovina. Gewöhnliches Licht, 40fache lineare Vergrößerung. Dünnschliff Nr. 5.



Fig. 2.

Derselbe Plagioklas-Einsprengling bei gekreuzten Nicols.



Fig. 3.

„Porphyrit“ aus der nächsten Umgebung eines Turmalin-Kupferkies-Ganges. Bedovina bei Predazzo. Dünnschliff Nr. 7a. 40fache lineare Vergrößerung. Gewöhnliches Licht.



Fig. 4.

Dieselbe Stelle des Dünnschliffes 7a bei gekreuzten Nicols, wodurch ersichtlich wird, daß Einsprengling und Grundmasse in ein körniges Aggregat von Quarz umgewandelt worden sind. Die ursprüngliche Feldspatkontur ist strichliert angedeutet. Die großen, schwarzen Flecken sind Löcher im Dünnschliff.



Fig. 5.

Ungewandelter Porphyrit am Salband eines aus Turmalin, Scheelit und Kupferkies bestehenden Ganges. Die Feldspäte sind größtenteils chloritisiert (C = Chlorit) in der Grundmasse erscheint viel Magnetit (schwarz). Gewöhnliches Licht. 90fache lineare Vergrößerung. Dünnschliff Nr. 23. Bergbau Bedovina bei Predazzo.

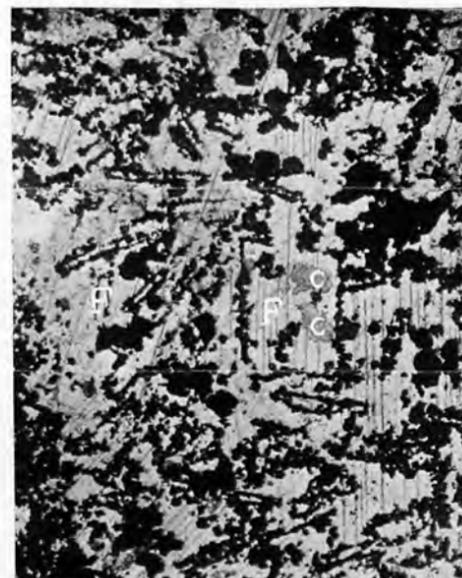


Fig. 6.

An einer anderen Stelle des Dünnschliffes Nr. 23, dem auch Figur 5 entstammt, u. zw. unmittelbar an Turmalin anschließend. Vom Chlorit sind nur noch spärliche Reste (c) erhalten, das opake Erz (Magnetit) deutet die Umrisse der einstigen Feldspatleisten (F) an. Feldspat, bzw. Chlorit und Grundmasse sind durch große Kalzitindividuen (hell) ersetzt. Ein und dasselbe Kalzitindividuum nimmt den Raum mehrerer Feldspäte und der dazwischen liegenden Grundmasse ein. Gewöhnliches Licht. 50fache lineare Vergrößerung.



Fig. 7.

Kalzit (hell) dringt in den Orthoklas (dunkel) vor und verdrängt diesen. Die Kontur des Orthoklas bleibt erhalten, die Kalzitpartien gehören einem Individuum an. Dünnschliff Nr. 29, Nicols  $\perp$ , 50fache lineare Vergrößerung. Bergbau Bedovina am Monte Mulatto bei Predazzo.

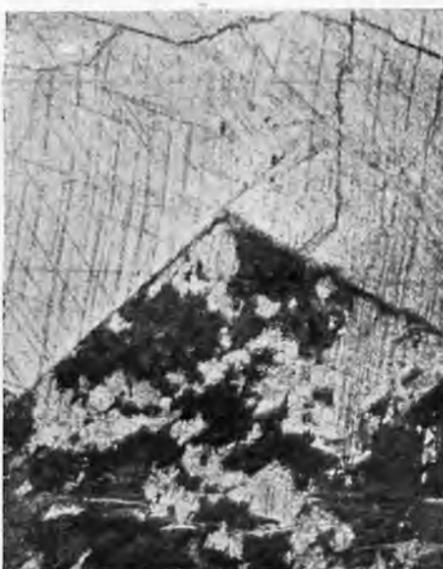


Fig. 8.

Analog Fig. 7. Orthoklas (dunkel) durch Kalzit (hell) verdrängt. Die Orthoklaskontur ist erhalten geblieben, die Kalzitpartien gehören einem Individuum an. Nicols  $\perp$ . Dünnschliff Nr. 29. 50fache lineare Vergrößerung. Bergbau Bedovina am Monte Mulatto bei Predazzo.

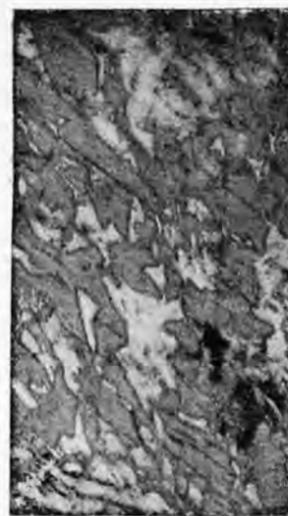


Fig. 9.

Vorgeschrittenes Stadium der Orthoklasverdrängung. Einheitlich orientierte Verdrängungsrelikte von Orthoklas (weiß) schwimmen in einem Kalzitindividuum (grau). Nic.  $\perp$ . Dünnschliff Nr. 21d aus einem aus Orthoklas, Quarz, Turmalin, Scheelit, Kupferkies, Schwefelkies und Kalzit bestehenden Gang. Bergbau Bedovina am Monte Mulatto bei Predazzo. 50fache lineare Vergrößerung.