

Das Magnesitvorkommen von Trens bei Sterzing in Tirol.

Von

Dr. Richard Canaval.

The iron trade review vom 5. Januar 1911 enthält eine Zusammenstellung über den Gehalt an MgO im gebrannten Magnesit eines der älteren österreichischen Magnesitbrüche. Derselbe betrug 1899: 87,35 Proz., fiel 1904 auf 76,31 und stieg 1908 wieder auf 80,84 Proz.

Aus diesen Zahlen erhellt, daß der technisch in Verwendung gebrachte Magnesit hinsichtlich seines Magnesia-Gehaltes zum Teil ziemlich weit von dem Magnesit des Mineralogen absteht.

Für das Vorkommen, welches im Folgenden beschrieben werden soll, mag daher mit Rücksicht auf gewisse dasselbe begleitende Mineralien die bisher übliche Bezeichnung Magnesit beibehalten werden, wenn auch hinsichtlich der jetzt zugänglichen Aufschlüsse strenggenommen wohl nur von einem Dolomit die Rede sein kann.

Der Ort Trens¹⁾ liegt nächst der Eisenbahnstation Freienfeld im Eisacktal, und zwar am Süd-Abhange des Ausläufers der wilden Kreuzspitze (3135 m), welcher das Eisacktal vom Pfitschtale trennt.

Blaas²⁾ hat die geologischen Verhältnisse dieser Gegend übersichtlich dargestellt. Nördlich von Trens stehen kalkreiche Glimmerschiefer und Phyllite an, die nach Norden einfallen und als Gesteine der Schieferhülle unbestimmten Alters betrachtet werden, bei Sprechenstein nächst Sterzing tritt Antigorit-Serpentin auf, den Hussak³⁾ beschrieben hat, und weiter südlich liegt ein ungefähr Ost-West verlaufender Zug von Gneißphylliten, auf welchem der Granitstock von Brixen folgt, in dem zwischen Mauls und Franzensfeste der Eisack schluchtartig eingeschnitten hat.

Auf dem Wege von Trens nach Gschliespassiert man in 1164 m Seehöhe dunklen Glimmerschiefer, der unter 55° nach Norden verflächt und mit Kalkglimmerschiefer wechselagert. Bei dem Gehöfte Binder (1291 m) hat sich zellig-kavernöser Kalktuff abgelagert, und in dem nächst diesem Gehöfte herabziehenden Graben liegt in 1454 m Seehöhe

ein kleiner jetzt ganz verfallener Steinbruch, welcher auf einer mehrere Meter mächtiger Lagerstätte umgegangen zu sein scheint.

Große aus einem gelblich verwitternden, grobspätigen Karbonat bestehende und durch das reichliche Auftreten von grünem Glimmer recht auffällige Blöcke sind in dem Graben zerstreut und erfüllen den Bruch. Den Nordrand des letzteren bildet eine anscheinend senkrecht stehende Ost-West streichende Gesteinsmasse, die aus weichem zerreiblichen Schiefer besteht, der unregelmäßige Karbonatlinsen umschließt, die ungefähr zwei Drittel der ganzen Masse ausmachen. Mit dem Karbonat ist Plagioklas verwachsen, und in den Linsen sowie am Rande derselben kommt gleichfalls und zum Teil recht reichlich grüner Glimmer vor.

Ober dem Bruche stößt man in 1481 m Seehöhe auf Quarzphyllit, der nach nördlich zu fallen und großen mit Gehängbrüchen in Verbindung stehenden Schollen anzugehören scheint.

Der dunkle Glimmerschiefer in 1164 m Seehöhe erinnert an die Gesteine, welche im Mölltale den oberen Kalkglimmerschieferzug Graniggs⁴⁾ zusammensetzen. Wie das Mikroskop lehrt, ist er reich an Karbonaten, Quarz, Glimmer und kohligter Substanz, arm an Turmalin, Rutil und Plagioklas.

Zur näheren Untersuchung wurde eine Probe gepulvert, gesiebt und mit verdünnter Salzsäure behandelt. Man erhält unter lebhaftem Aufbrausen eine Lösung, aus der die kohlige Substanz durch Dekantieren getrennt werden kann. In der Lösung sind nachweisbar: SiO₂, Ca, Fe, Al, Mg, sowie Spuren von Ka. Die gallertige Kieselsäure läßt sich nach Versetzen einer Probe mit einer alkoholischen Lösung von Anilin-Blau leicht unter dem Mikroskop erkennen. Magnesia ist nur in sehr geringer Menge vertreten; die mikrochemische Reaktion mit Phosphorsalz wurde erst nach zweimaliger Abscheidung der Kalkerde scharf. Die kohlige Substanz geht mit chloresurem Kali und rauchender Salpetersäure behandelt rasch in Lösung, ist daher kein Graphit⁵⁾.

Durch Verwaschen des in Salzsäure un-

¹⁾ Vgl. Zone 18, Col. V der Spezialkarte 1:75 000.

²⁾ Geologischer Führer durch die Tiroler und Vorarlberger Alpen. Innsbruck 1902. S. 557, Geologische Karte der Tiroler und Vorarlberger Alpen 1:500 000.

³⁾ Tschermak: Min. u. petrogr. Mitt. 1882. S. 61.

⁴⁾ Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1906. 56. Bd. S. 381.

⁵⁾ Weinschenk: Die gesteinsbildenden Mineralien. Freiburg i. B. 1901, S. 53.

löslichen Rückstandes in einer Saxe können die Glimmerblättchen abgetrennt und die Turmalinnädelchen etwas konzentriert werden. Die Glimmerblättchen sind teils farblos und dann oft reich an Rutil, teils licht rötlich-braun. Erstere besitzen zum Teil einen recht großen, letztere einen sehr kleinen Achsenwinkel. Die mikrochemische Untersuchung, welche durch Aufschließen mit PbO erfolgte, ergab neben einer sehr kräftigen Ka- eine deutliche Mg-Reaktion.

Kohlenstoff ist in vielen Glimmerblättchen und in den häufig an beiden Enden ausgebildeten Turmalinnädelchen eingeschlossen. Das grobspätige Karbonat, aus dem die Blöcke nächst dem Gehöfte Binder bestehen, gleicht zum Teil vollkommen dem Magnesit der Millstätter-Alpe in Kärnten⁶⁾. Es gilt dies insbesondere für die Spaltungsrhomboeder mit einer Kantenlänge bis zu 20 mm, welche aus ihm gewonnen werden können. Während jedoch rauchende Salzsäure, die mit der dreifachen Menge destillierten Wassers versetzt wurde, den Magnesit in der Kälte kaum angreift, löst sie grobgepulverte derartige Spaltstücke sehr langsam auf. Die Lösung gibt außer einer kräftigen Mg- eine deutliche Ca- und Fe-Reaktion, das Mineral selbst brennt sich vor dem Lötrohr auf Kohle schokoladenbraun und wird schwach magnetisch. Magnesit⁷⁾ dessen Lösung keinen oder nur einen geringfügigen Kalkniederschlag geben sollte, liegt daher hier nicht vor. Analysen, welche mir Herr kaiserl. Rat v. Hoffingott mitteilte, der die Güte hatte mich zu dem Vorkommen zu führen, sprechen denn auch nur für einen magnesiareichen Dolomit.

Zwischen den großen Dolomitkörnern interponiert sich ab und zu eine dunkler gefärbte kalkreichere Masse, welche in verdünnter Salzsäure unter Hinterlassung eines aus farblosen Glimmerblättchen, Quarzkörnchen, Rutilnadelchen und kohligter Substanz bestehenden Rückstandes leicht löslich ist. Die durch Dekantieren abgeschiedene kohlige Substanz bildet ein licht nelkenbraunes Pulver. Dasselbe geht mit chloresurem Kali und rauchender Salpetersäure behandelt unter Abscheidung von Kieselsäureflocken und Bildung von etwas Schwefelsäure rasch in Lösung, färbt sich auf einem Platinblech gegläht unter Entwicklung von schwefeliger Säure kirschrot und gibt vor dem Lötrohr eine kräftige Fe-Reaktion. Es liegt daher Kohle vor, die mit Pyrit in feiner Verteilung gemengt ist.

Der grüne Glimmer bildet bis 5 mm große smaragdgrüne Blättchen, die im Konoskop einen ziemlich großen Achsenwinkel erkennen lassen und vor dem Lötrohr auf Kohle unter Aufleuchten zu einem weißen Email geschmolzen werden können. Mit Phosphorsalz erhält man im Reduktionsfeuer eine durch Cr₂O₃ smaragdgrüne Perle und mikrochemisch nach Aufschließen mit PbO neben einer kräftigen Ka-, eine deutliche Mg- und Ca-, sowie eine schwache Na-Reaktion: Fl war nicht sicher nachzuweisen.

Mit dem chromhaltigen Glimmer verbunden und häufig Glimmerblättchen umschließend, tritt noch ein chloritisches Mineral auf, das grünlichweiße, feinschuppige Massen bildet, die makroskopisch dem Rumpfit des Magnesitvorkommens der Millstätter-Alpe nahestehen. Unter dem Mikroskop erinnert das Strukturbild desselben an Antigoritserpentin, eine Eigentümlichkeit von Rumpfit, welche auch Redlich und Cornu⁸⁾ hervorgehoben haben.

Die durch Zerreiben erhaltenen unregelmäßigen Spaltblättchen besitzen schwache Doppelbrechung und sind nach ihrem Verhalten im Konoskop wahrscheinlich zweiaxig mit sehr kleinem Achsenwinkel. Im Kölbchen bräunt sich das Mineral unter Abgabe von Wasser, und vor dem Lötrohr auf Kohle färben sich die Blättchen im Oxydationsfeuer licht honiggelb bis dunkel haarbraun, ohne jedoch zu schmelzen.

Von konzentrierter Schwefelsäure wird das Mineral nach längerem Erhitzen unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt. Die Lösung reagiert auf Fe, Al und Mg, neben welchen mikrochemisch noch Spuren von Ca und Ka nachweisbar waren.

Auffällig ist der erhebliche Eisengehalt, welcher jedoch nach den von Großpietsch⁹⁾ zusammengestellten Analysen die Bezeichnung unseres Minerals als Rumpfit nicht ausschließt.

Tschermak¹⁰⁾ vermutet, daß Rumpfit, der von zartschuppigblättrigem Talk begleitet wird, aus eisenreichem Chlorit hervorgegangen sei. Da unser Mineral ab und zu mit grünem chromhaltigen Talk assoziiert ist, erscheint die Annahme einer Bildung desselben aus dem chromhaltigen Glimmer als nicht ganz unbegründet. Der mikrochemisch nachweisbare Kali-Gehalt ließe sich dann auf Glimmerreste zurückbeziehen, welche infolge des langen Erhitzens mit Schwefelsäure in Lösung gingen.

⁶⁾ Z. f. prakt. Geol. 1908, S. 148.

⁷⁾ Centralblatt f. Min. 1911, S. 434.

⁸⁾ Tschermak: Die Chloritgruppe. II. Teil. Wien 1891. S. 14.

⁹⁾ Redlich: Z. f. prakt. Geol. 1908, S. 456.
¹⁰⁾ Haushofer: Leitfaden für die Mineralbestimmung. Braunschweig 1892. S. 149.

Von der Magnesit-Talklagerstätte am Häuselberg bei Leoben haben Redlich und Cornu¹¹⁾ einen Rumpfitschiefer beschrieben, welcher durch Umwandlung des in den Magnesiteingequetschten Tonschiefers entstand und noch gewisse akzessorische Bestandteile dieses Schiefers enthält. Dem Rumpfitschiefer des Häuselberges kann der Schiefer zur Seite gestellt werden, welcher den Nordrand des Steinbruches in 1454 m Seehöhe bildet. Das mikroskopische Strukturbild und das chemische Verhalten desselben ist ganz jenes des im Dolomit eingewachsenen Rumpfits. Außer vereinzelt dunkel berlinerblauen Anatas-Körnern und Brauneisensteinflecken die wahrscheinlich von einem zersetzten Karbonat herrühren, kommen jedoch in dem Rumpfit-Schiefer von Trens keine Einschlüsse vor. Die Schichtungsfugen des licht berggrünen und talkähnlichen Gesteins sind im allgemeinen wenig gekrümmt, so daß sich der Gedanke, es sei dasselbe sehr energisch deformierend wirkenden Kräften ausgesetzt gewesen, von selbst ausschließt.

Die Karbonat-Linsen in diesem Schiefer bestehen aus Dolomit, mit dem Plagioklas, Quarz und grüner Glimmer verwachsen sind. Der letztere bildet hier größere zusammenhängende Partien, welche nicht selten von kleinen Rutilsäulchen begleitet werden.

Der Plagioklas ist nach den Auslöschungsschiefen, die auf Spaltblättchen nach P und M gemessen wurden, Albit. Für diese Diagnose sprechen auch seine Unlöslichkeit in Salzsäure und seine mikrochemischen Reaktionen. Er tritt ab und zu in ziemlich großen und dann in der Regel zerbrochenen und verschobenen Krystalloiden auf, zwischen welchen oft farblose Glimmerblättchen eingequetscht sind, oder Aggregationen schmaler Glimmerlamellen oder Körner von Dolomit sich einschieben. Das Strukturbild dieser Glimmeraggregationen ist deshalb bemerkenswert, weil es sich in fast ganz gleicher Ausbildungsweise im Nebengesteine der Siglitz-Gänge¹²⁾ wiederfindet. Die Glimmerlamellen schneiden sich unter ungefähr 60°, und in dem dreieckigen Zwischenraume hat sich Rutil eingenistet.

Farblose Glimmerlamellen siedelten sich auch im Innern mancher Albitdurchschnitte an, und zwar nicht selten nach Klüften, welche dieselben verqueren. Spärlicher als Glimmer kommen Rutilnadelchen und Zoisitkörner als Einschlüsse im Albit vor. Gegen den Dolomit grenzt sich der Albit zum Teil kristallographisch ab; da außerdem Dolomit

auch als Füllung von Klüften erscheint, welche den Albit durchsetzen, dürfte er im allgemeinen später als dieser verfestigt worden sein.

Wir kommen hierauf noch weiter unten zurück.

„Da die Magnesitliteratur der letzten Jahre, von wenigen Ausnahmen abgesehen, durchweg ungenau und unvollständig ist,“ hat in jüngster Zeit Kern¹³⁾ versucht, diesem Mangel abzuhelfen.

Von dem krystallinen Magnesit „auch Magnesitpat, Bitterspat oder Talkspat“ genannt, unterscheidet Kern zwei Arten, „eine fein- und eine grobkristalline. Die letztere wird wegen ihrer pinolienartigen Struktur auch Pinolit genannt.“ Aeltere Autoren, so Reuß¹⁴⁾, v. Leonhard¹⁵⁾ und andere, betrachteten Bitterspat und Talkspat als gleichbedeutend mit Dolomit. Naumann-Zirkel¹⁶⁾ stellt den Bitterspat zum Teil zum Dolomit, zum Teil nebst dem Talkspat zum Magnesit. Als Synonyme können daher Magnesit und Bitterspat kaum gebraucht werden.

Rumpf¹⁷⁾, der den Namen Pinolit schuf, unterschied bereits den „aus linsenförmigen Magnesitkrystallen und dunklem, graphytischen Tonschiefer zusammengesetzten Pinolitfels“ von dem „in seiner grobkristallinischen Textur oft die Kalksinter“ überbietenden „Magnesitfels“. Es gibt daher auch grobkristalline Magnesite, welche keine Pinolite sind, wogegen andererseits Redlich¹⁸⁾ zeigte, daß die Pinolitstruktur sich nicht auf Magnesite allein beschränkt.

Von fremden Mineralien finden sich in krystallinen Magnesiten nach Kern: „Eisenkies, Kupferkies, Kalkspat, Quarz, Talk und Graphit“, wogegen Cornu¹⁹⁾ von der Veitsch im Ganzen 24 Mineralien aufgezählt hat und Redlich²⁰⁾ als primäre Komponenten: Dolomit, Pyrit, Talk, Rumpfit, Antimonit, Arsenfahlerz, Kupferkies, Glaukodot, Bleiglanz, Epidot und Eichbergit anführt. Kalzit tritt in der Veitsch nach Cornu²¹⁾ als große Seltenheit auf, Graphit scheint bisher auf

¹³⁾ Kern: Der Magnesit und seine technische Verwertung. Glückauf 1912, S. 271.

¹⁴⁾ Reuß: Lehrbuch der Mineralogie. 2. Teil. 2. Band. Leipzig 1802. S. 330.

¹⁵⁾ v. Leonhard: Handbuch der Oryktognosie. Heidelberg 1826. S. 304.

¹⁶⁾ Naumann-Zirkel: Elemente der Mineralogie. Leipzig 1907. S. 539.

¹⁷⁾ Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 1876, S. 92.

¹⁸⁾ Z. f. prakt. Geol. 1908, S. 273.

¹⁹⁾ Z. f. prakt. Geol. 1908, S. 450.

²⁰⁾ Redlich: Entstehung und Vorkommen des Magnesits. Dresden 1911. S. 249.

²¹⁾ a. a. O.

¹¹⁾ Z. f. prakt. Geol. 1908, S. 148.

¹²⁾ R. Canaval: Z. f. prakt. Geol. 1911, S. 257.

Magnesitlagerstätten überhaupt noch nicht sicher nachgewiesen worden zu sein.

Gegen die insbesondere von Redlich vertretene Annahme einer metasomatischen Entstehung der Magnesitlagerstätten sprechen nach Kern die große Ausdehnung der Magnesitvorkommen und das spärliche Auftreten von „Versteinerungen im Magnesit“. „Von Wiener-Neustadt bis nach Dienten finden sich im sogenannten nördlichen Karbonzuge größere Magnesitvorkommen; von Osten nach Westen: Semmering, Veitsch, Breitenau, Trieben, Radenthein und Dienten“. Wäre ferner der Magnesit eine metasomatische Bildung, so müßten „z. B. die Krinoiden des karbonen Kalkes darin vorkommen“.

Kern hält daher eine sedimentäre Ablagerung des Magnesits für wahrscheinlicher und glaubt, daß seine Entstehung an „postvulkanische Erscheinungen gebunden sei, wobei die magnesiareichen Diabase und Porphyre, wie sie am Nordrande der Ostalpen in ihren Umwandlungsprodukten als Grünschiefer zu finden sind“, das Material zur Magnesitbildung geliefert haben.

Der Magnesiumgehalt dieser Gesteine wurde durch warme kohlenstoffhaltige Gewässer gelöst, beim Entweichen der Kohlensäure als kryptokrystallines Magnesium-Karbonat gefällt und später durch hohen Druck und Wärme in krystallinen Magnesit umgewandelt. „Durch die Gebirgsbildung wurden gewaltige Druckkräfte und damit auch Wärmemengen ausgelöst, die in den chemischen Laboratorien nicht zu erzeugen sind. Die ursprünglich zusammenhängende Magnesitmasse wurde zerrissen und in Linsen aufgelöst. Hierbei mußte die anfängliche Lagerform des Magnesits der Stockform weichen, und die liegenden Schiefer wurden in die Magnesitmasse förmlich hineingepreßt“.

Abgesehen davon, daß die Fixierung des Alters der alpinen Magnesitvorkommen zum Teil überhaupt noch unsicher ist, gehört Radenthein nicht dem sogenannten nördlichen Karbonzuge sondern dem krystallinischen Gebirge südlich der Zentralkette an.

Die große Ausdehnung der Magnesitvorkommen und die Frage, von woher die Magnesiumlösungen stammen, stehen ferner mit der Frage, ob diese Vorkommen epigenetisch oder syngenetisch sind, kaum in einem kausalen Zusammenhang, und hinsichtlich des Auftretens von Krinoiden in Magnesitlagerstätten dürfte es genügen, auf die diesbezüglichen Beobachtungen Cornus²²⁾ zu verweisen.

²²⁾ Z. f. prakt. Geol. 1908, S. 450. Wie mir Herr Professor Dr. K. A. Redlich mitteilte, hat sich im Pinolit des Sunk kürzlich auch ein Productus gefunden.

Bischof²³⁾ war zwar der Meinung, daß die von Foeterle²⁴⁾ beschriebenen ostalpinen Vorkommen von Magnesitpat in ähnlicher Weise wie die „dichten Magnesite im Serpentin“ entstanden seien, hielt aber auch eine Bildung derselben durch andere Vorgänge für möglich. Rumpf²⁵⁾ erklärte die Lagerstöcke des Magnesitpats als Produkte der „Thermen des Silur“, wobei Lösungen des Karbonats und des Sulfats mitgespielt haben können. Sulfatlösungen fanden bei ihrem „Eindringen in den damaligen Schlamm des bituminösen Schiefers organische Substanzen, die einerseits sowohl die Magnesia-Karbonatbildung als andererseits jene des Pyrits vermittelt haben konnten“. Dagegen nahm Mohr²⁶⁾ an, daß der Magnesit wahrscheinlich von Dolomit her stammt, „wie ein Rest von kohlenstoffhaltigem Kalk andeutet“, eine Anschauung, welche auch von Redlich²⁷⁾, der vermutet, „daß der Dolomit kein ursprünglicher Bestandteil war, vielmehr gleichzeitig mit dem Magnesit als eine Art Diffusionsprodukt den Kalk umgesetzt hat“, und von Cornu²⁸⁾ geteilt wird.

Nach Weinschenk²⁹⁾ können die „stockförmigen Vorkommen von Magnesit und Pinolit innerhalb der als silurisch angesehenen Kalke des Liesing- und Paltentales“ ebenso wie die obersteirischen Talklagerstätten nur durch eine Zufuhr von Magnesia im Großen erklärt werden, die sich zugleich unter nicht gewöhnlichen Verhältnissen abspielte, da sonst das Stadium der Dolomitbildung wohl kaum überschritten worden wäre. Da nun bei den Specksteinvorkommen im Fichtelgebirge die Umbildung in Speckstein auf die nächste Umgebung des Granites beschränkt und somit die Ursache in den der granitischen Intrusion folgenden postvulkanischen Prozessen gegeben ist, dürfen wir auch in den Alpen die Nachbarschaft des Granits nicht als etwas Zufälliges betrachten. Die körnigen Magnesite sind nach Weinschenk³⁰⁾ daher durch „postvulkanische Prozesse metamorphosierte Kalke“. Die

²³⁾ Bischof: Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. 2. Bd. Bonn 1864. S. 126.

²⁴⁾ Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Wien 1852. 3. Bd. S. 145. — 1855. 6. Bd. S. 68.

²⁵⁾ a. a. O. S. 95.

²⁶⁾ Mohr: Geschichte der Erde. Bonn 1875. S. 409.

²⁷⁾ Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Wien 1903. 53. Bd. S. 293.

²⁸⁾ Z. f. prakt. Geol. 1908, S. 449.

²⁹⁾ Weinschenk: Alpine Graphitlagerstätten. München 1900. S. 276.

³⁰⁾ Weinschenk: Grundzüge der Gesteinskunde. 2. Teil. Freiburg i. B. 1905. S. 315.

Umwandlung wurde durch magnesiahaltige Lösungen vermittelt, die „dem Eindringen der granitischen Massen gefolgt sind“³¹⁾.

Während Weinschenk die Bildung der Magnesite mit granitischen Lakokoliten in Verbindung bringt, ist Redlich geneigt, wenigstens für die karbonen Magnesit-Vorkommen die großen Diabas- und Porphyrrupturen der nördlichen Ostalpen als Ursache anzusehen. Redlich stützt sich hierbei insbesondere auf den Chromgehalt gewisser Grünschiefer in der Nähe alpiner Siderit- und Magnesitlagerstätten, sowie auf die chromhaltigen Talke und Serizitschiefer, welche einzelne Magnesitlagerstätten begleiten.

Ein chromhaltiger Glimmer charakterisiert denn auch das Vorkommen von Trens, und es ist naheliegend, sein Auftreten mit dem Serpentin von Sprechenstein in Verbindung zu bringen. Dagegen läßt sich jedoch geltend machen, daß Fuchsit, wie ich³²⁾ in einer Studie über die Erzlagerstätten am Schneeberg in Tirol gezeigt habe, auch auf Lagerstätten vorkommt, welche weder mit Grünschiefern noch mit Amphiboliten oder Serpentin verbunden sind, dann daß Redlich³³⁾ selbst chromhaltige Pegmatitgänge auf Utö in Södermanland kennen lernte. Daß die Nähe eines chromhaltigen Serpentin nicht immer die Bildung von Fuchsit zur Folge hatte, lehrt das Erzvorkommen im Knappenwalde bei Döllach im Mölltale³⁴⁾. Dasselbe gehört dem oberen Kalkglimmerschieferzuge Graniggs an und liegt in geringer Entfernung von dem Serpentin am Federweißpalfen im Zirknitztal, der nach Grannig³⁵⁾ 1 Proz. C_2O_3 enthält. Der deutlich geschichtete dolomitische Kalk vom Knappenwald und der dolomitische Kalkglimmerschiefer von Trens führen Turmalin und nichtgraphitischen Kohlenstoff, und die Erzlagerstätte vom Knappenwald besteht aus Pochgängen, in welchen dolomitischer Ankerit in ähnlicher Weise wie in Trens der Dolomit mit Albit und farblosem Glimmer verbunden ist. Trotzdem fehlt in Knappenwald chromhaltiger Glimmer, wogegen solcher in Trens ungewöhnlich reichlich vorkommt.

Da nach Weinschenk³⁶⁾ Diorite und selbst Gabbros als Faziesbildungen des Granits erscheinen, wäre übrigens das Auftreten chromhaltiger Mineralien einerseits in Verbindung mit Pegmatit, andererseits in

Begleitung von Gesteinen, die aus Gabbros hervorgegangen sein können, nicht unverständlich.

Die von Kern vorausgesetzte hohe Wärmeentwicklung durch gebirgsbildende Vorgänge ist zwar auch von Mallet, Petrino u. a. angenommen worden, nach den sehr zutreffenden Einwendungen Fishers³⁷⁾ aber kaum von großer Bedeutung gewesen.

Die Bildung grobkörniger Magnesite hat vielleicht auch gar nicht ungewöhnlich hohe Druckverhältnisse sondern nur höhere Temperaturen und längere Zeit erfordert. De Bray erhielt deutliche Ag Cl-Krystalle, indem er den „amorphen“ Ag Cl-Niederschlag mit einer konzentrierten Ag NO_3 -Lösung längere Zeit bis zum Sieden erwärmte, und v. Weimarn³⁸⁾ gelang es auf ähnliche Weise goniomtrisch meßbare Ba SO_4 -Krystalle herzustellen, indem er im Lauf einer Woche eine Ba SO_4 -Lösung in konzentrierter H_2SO_4 nahe der Siedetemperatur der Lösung eindampfte.

Die Entstehung stockförmiger Magnesitmassen hat Redlich³⁹⁾ in seiner jüngsten Veröffentlichung in ähnlicher Weise wie Kern erklärt. Eine derartige Erklärung ist jedoch auf die Dolomitlinsen unseres Rumpfschiefers kaum anwendbar.

Die plastischen Schiefertone der Cardita-Schichten in den Gailtaler-Alpen sind längs Verwerfungen nicht selten geschleppt und mit Kalksteinbruchstücken vermengt worden. Derartige, an den Enden oft verquetschte und ringsum von gefältelem Schiefertone umgebene Bruchstücke sehen dann im kleinen allerdings ähnlich aus, wie die Magnesitstöcke, welche Redlich schematisch darstellt. Bei allen diesen Vorkommen handelt es sich jedoch um zweifellose Störungen, wogegen im vorliegenden Fall alle Anzeichen einer solchen Störung fehlen.

In seiner Gesamtheit erinnert der Aufbau unseres Schiefers vielmehr an die Beschreibung, welche Grimm⁴⁰⁾ von den Kieslagern zu St. Domokos in Siebenbürgen gegeben hat und die ich in einer Studie über Altersverschiedenheiten bei Mineralien der Kieslager⁴¹⁾ zu deuten versuchte. Ich glaube, daß diese Deutung auch hier zutreffen dürfte.

Die Plastizität eines Materials ist nach

³⁷⁾ Reyer: Theoretische Geologie. Stuttgart 1888. S. 208.

³⁸⁾ v. Weimarn: Grundzüge der Dispersoidchemie. Dresden 1911. S. 59.

³⁹⁾ Redlich: Entstehung und Vorkommen des Magnesits. Dresden 1911. S. 251.

⁴⁰⁾ Grimm: Grundzüge der Geognosie für Bergmänner. Prag 1856. S. 292.

⁴¹⁾ Z. f. prakt. Geol. 1910, S. 201.

³¹⁾ Weinschenk: Z. f. prakt. Geol. 1900, S. 43.

³²⁾ Z. f. prakt. Geol. 1908, S. 481.

³³⁾ Z. f. prakt. Geol. 1911, S. 126.

³⁴⁾ R. Canaval: Z. f. prakt. Geol. 1910, S. 189.

³⁵⁾ a. a. O. S. 392.

³⁶⁾ Weinschenk: Grundzüge der Gesteinskunde. Freiburg i. B. 1905. S. 41.

Rohland⁴²⁾ durch die Fähigkeit bedingt, daß der betreffende Stoff oder gewisse Anteile desselben mit Wasser kolloidale Lösungen zu bilden vermögen. Die Bildung des Rumpfschiefers aus einem solchen Material wäre jedoch nicht unmöglich.

Um die Beziehung zwischen den Kies- und Karbonatlagerstätten der steirischen Alpen zu erklären, nimmt Redlich⁴³⁾ in einer älteren Arbeit an, daß nach einer Zeit submariner Eruptionen die normale Bildung der klastischen Sedimente erfolgte. Mit dieser gingen „durch die letzten Emanationen des Vulkanismus verschiedene Exhalationen und Quelläußerungen“ Hand in Hand, welche auf gleichzeitig sich bildende oder bereits gebildete Schichten einwirkten.

Da nun nach Doelter⁴⁴⁾ die meisten Kalksteine umgewandelte klastische Sedimente sind, welche, wie z. B. der Globigerinenschlamm, als lose, vom Wasser durchtränkte Masse abgelagert wurden, läßt sich vermuten, daß diese „Quelläußerungen“

die Kalke in verschiedenen Stadien ihrer Konsolidation betrafen. War die Konsolidation hinlänglich weit vorgeschritten, so konnten stockförmige Massen entstehen, die jetzt gegen das Nebengestein mehr oder minder scharf abgegrenzt erscheinen, wogegen in dem Falle, als jüngere und noch weniger verfestigte Straten der Umsetzung in Dolomit beziehungsweise Magnesit anheimfielen, lagerartige Massen zustande kamen. Bei dem Magnesitvorkommen von Dienten in Salzburg bilden nach Kern das Hangende und Liegende in der Regel Grauwackenschiefer, vereinzelt aber auch Kalke, die sich vom Magnesit sehr scharf abheben. „Eine Übergangszone von Magnesit in Dolomit läßt sich hier nicht erkennen; im Gegenteil kann man an einzelnen Stellen eine sehr deutliche Bänderung des Magnesits beobachten.“ Worin diese Bänderung besteht, hat Kern leider nicht mitgeteilt, ihre Entstehung scheint jedoch mit dem oben Gesagten nicht unvereinbar zu sein.

Briefliche Mitteilungen.

Uranminerale auf Erzgängen im badischen Schwarzwald.

Über vereinzelte Vorkommen von Kupferurangeröll auf den Gängen der Kobaltsilberformation im Kinzigtal berichtete schon G. v. Leonhard¹⁾. Spuren von Uranocker sind stellenweise auf zersetzten Gesteinen auch an anderen Orten gefunden worden. Durch das Erliegen des Bergbaus in den meisten Gegenden des Schwarzwaldes hat man von weiteren Vorkommen von Uranmineralien nichts mehr gehört, zumal diesen Mineralien auch keine Bedeutung beigelegt wurde. Durch die Radiumforschungen verdienen neue Funde von Uranmineralien in den letzten Jahren größere Beachtung. Exzellenz Geheimrat Engler hat in letzter Zeit verschiedene Wässer im badischen Schwarzwald auf ihre Radioaktivität untersucht, unter anderm auch die Thermen von Baden-Baden und Badenweiler. Er vermutete schon lange Uranmineralien in den Gesteinen und machte mich vor allem auf einen Erzgang in der Nähe von Lahr aufmerksam. So legte er mir von hier

auch einige Stufen, die stark radioaktiv waren und Kupferuranit als Anflug enthielten, vor. Ein weiteres Nachforschen nach Uranmineralien aus dem Gang Michael Weiler in der Nähe von Geroldseck bei Lahr ergab, daß in Hornsteinbreccien massenhaft Kupferuranit auftritt, daneben auch Kalkuranit, allerdings nur in geringerer Quantität. Diese Uranmineralien sind gut und schön tafelig ausgebildet und sitzen hauptsächlich in Hohlräumen in einem kaolinartigen Verwitterungsprodukt. Von anderen Mineralien kommen vor allem würfelig Bleiglanz vor, ferner Pyromorphit, Mimetisit, Wulfenit, Cerussit, Anglesit, Zinkblende, Adamin, Zinkspat, Fluorit, Greenockit, Realgar, gediegen Arsen, Bergkrystall und Eusynchit. Pyromorphit, Mimetisit, Cerussit und Anglesit sitzen in Hohlräumen von radialfaserigem fleischrotem Schwerspat. Wie ich bisher ersehen konnte, tritt auch ein durch Eisenoxyd rotgefärbter Braunspat auf, mit welchem zusammen man anderorts Uranpecherz findet. Krunsch und Maucher machten auf dieses Zusammenkommen aufmerksam und hielten solche Gänge die den charakteristisch gefärbten Braunspat enthalten, für uranerzverdächtig. Ob sich Uranpecherz im badischen Schwarzwald findet, ist bis jetzt noch nicht sichergestellt. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß man in der primären Zone solches findet; denn bei St. Joachimstal bildet auch die primäre Uranpecherzzone einen tieferen primären Teufenunterschied unter einer Kobalt-Nickelerzzone. Zinnerz-

⁴²⁾ Kremann: Anwendung physikal.-chem. Theorien usw. Halle a. S. 1911. S. 169

⁴³⁾ Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Wien 1903. 53 Bd. S. 294.

⁴⁴⁾ Doelter: Petrogenesis. Braunschweig 1906. S. 225. — Vgl. Philipp: Z. d. geol. Ges., 60. Bd., 1908, S. 352.

¹⁾ G. v. Leonhard: Die Mineralien Badens. Stuttgart 1876. S. 37.