©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



# Die Gefügeregelung eines Bändermagnesits
## (aus der Breitenau bei Mixnitz, Steiermark)

Von **Eberhard Clar**, Graz, Technische Hochschule.

(Mit 2 Tafeln und 9 Diagrammen.)

Die Untersuchungen, über die im folgenden berichtet wird, hatten ursprünglich den Zweck, auf gefügestatistischem Wege einen Beitrag zu der Frage zu bringen, ob die Spatmagnesite vom Typus Veitsch auch ihrem Gefüge nach als ein Glied der kristallinen Schiefer angesprochen werden können, wie das aus dem begleitenden Mineralbestand und aus Gründen der Lagerstättenform erschlossen worden ist.[1]) Die sichtbaren Bewegungserscheinungen beschränken sich bei den Spatmagnesitstöcken in der Regel auf nachkristalline, rein örtliche Quetschzonen und randliche Verschleifungen, die von der eigentlichen Lagerstättenbildung leicht abtrennbar sind; eine allgemeine, mit der Umprägung der Begleitgesteine gehende (vorkristalline) Durchbewegung mußte wohl am ehesten bei den sogenannten „Bänder-" (oder „Streifen-")Magnesiten gefügeanalytisch faßbar sein. Einmal wegen des Auftretens ausgezeichneter Gefügeflächen, weiters wegen möglicher Analogie zu bänderigen Tektoniten und nicht zuletzt deshalb, weil sich die häufigeren richtungslosen Abarten des Spatmagnesits durch ihre Grobkörnigkeit der normalen Behandlung mit dem U-Tisch entziehen.

Die Frage nach der Durchbewegung der Spatmagnesite ist für die Genese von Wichtigkeit, sowohl für Einzelheiten in der Auffassung metasomatischer Entstehung nach Redlich[1]) wie auch[2]) besonders und hier wohl entscheidend für die Möglichkeit einer Entstehung durch Eklektogenese nach Mohr.[3]) Darauf soll jedoch vom Einzelfall aus nicht eingegangen werden, zumal nach einem kurzen Hinweis[4]) und freundlicher Mitteilung Herrn Prof. Petrascheks von ihm ausführlichere Mitteilungen über die Verbreitung primärer Strukturen in unseren Spatlagerstätten und daraus zu ziehende Schlußfolgerungen bevorstehen. Das Studium der Bändermagnesite war aber

---

[1]) K. A. Redlich, Die Bildung des Magnesits und sein natürliches Vorkommen; Fortschritte der Mineralogie usw. (Linck). 4. Bd., 1914. Zusammenfassung und Literatur.

[2]) Roszas Erklärungsversuch wird nicht in Betracht gezogen.

[3]) H. Mohr, Zur Entstehungsfrage der alpinen Spatmagnesite vom Typus Veitsch; Tschermaks mineralogisch-petrographische Mitteilungen, 38. Bd., 1925. Dazu K. A. Redlich, Bemerkungen zu H. Mohr: . . . , Zeitschrift für praktische Geologie, 1926.

[4]) W. Petraschek, Die Industrie der kristallinen Magnesite; Internationale Bergwirtschaft, 23. Jg., 1930.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



auch allgemein gefügekundlich interessant durch das Nebeneinanderbestehen grundsätzlich verschiedener Gefügeregeln auf engem Raum und besonders durch das Erscheinen der Möglichkeit, daß hier eine vorbestehende Regel, die Metasomatose überdauernd, vom neuen Mineral übernommen wird, ein Sonderfall der „Regelung nach dem Baugrund" (Sander).[1])

Die Bändermagnesite, die im Breitenauer Bruch einen Großteil des Magnesitstockes aufbauen, sind kurz durch die Angabe zu kennzeichnen, daß bei ihnen dunkelgraue bis bräunliche (Verwitterung) feinkörnigere Lagen von unter 0·5 bis über 1 *cm* Mächtigkeit wechsellagern mit hellen, weißen, etwas gröber körnigen Lagen ähnlicher Mächtigkeit. Die dunklen Lagen können (seltener) meterlang und länger anhalten, meistens aber keilen sie bald aus und lösen einander kulissenartig ab (Abb. 2, Taf. XI), sind auch manchmal unterbrochen oder in kurzen Stücken um geringe Beträge aus der allgemeinen Richtung verdreht. Die hellen Bänder erfüllen allen Zwischenraum; in ihnen kann man öfters schon mit freiem Auge Andeutungen symmetrischer Gangstruktur (siehe diese Abb.) erkennen, wobei dann die Körner kurzsäulig normal zur Bänderung entwickelt scheinen. Der Kornverband in den dunklen Lagen kann kurz als feinpinolitisch bezeichnet werden, was sehr gut in Schliffen zum Ausdruck kommt. Abb. 4, Taf. XII, gibt ein kennzeichnendes Übersichtsbild und auch ebensolche Einzelheiten über die Art des Verbandes der Lagen.

An einzelnen Aufschlußbildern wird schon aus der bloßen Beobachtung evident, daß der bänderige Aufbau an diesen Stellen nicht eine unmittelbare Wirkung der Durchbewegung sein kann und daß er auch nach seiner Bildung nicht mehr tektonisch gestört worden ist: Bändermagnesit mit auffallend breiten Lagen verändert sich plötzlich im Weiterstreichen derart (Abb. 1, Taf. XI), daß sich die dunklen Bänder in Schollen auflösen, die durch weißen Spat, gleich dem der hellen Bänder, verkittet sind. Die Schollen sind unregelmäßig begrenzt, manchmal länglich und dann auch oft zur Richtung der benachbarten Bänderung verdreht oder quergestellt; die Verdrehung kann auch hier an einem ganz schwach ausgeprägten feinlagigen Aufbau innerhalb der Schollen erkannt werden. Auf den ersten Blick kann das Gesamtbild dieser Stelle etwa mit der scholligen Auflösung eines bänderig injizierten Amphibolites in einem sauren Intrusiv verglichen werden.

Um die abgetrennten Schollen, ungeachtet ihrer Richtung, legt sich die weiße, spätige Füllmasse in radial gestellten keuligen Kristallen an, vollständig gleich der Verkittung einer Kalkbreccie durch grobspätigen Kalzit. Dieses reine Anlagerungsgefüge ist von der Richtung der benachbarten Bänderung vollkommen unabhängig und ohne jede Bewegungsmerkmale, es kann also an dieser Stelle auch im unmittelbar benachbarten Bändermagnesit nach Absatz der weißen Spatfülle in den hellen Bändern keine Bewegung mehr stattgefunden haben.

---

[1]) B. Sander, Gefügekunde der Gesteine, Springer, Wien 1930. Das Werk wurde für das Folgende fortgesetzt als Grundlage benützt, so daß bei den einzelnen Stellen nicht mehr besonders darauf hingewiesen wird.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



An einer anderen Stelle im Bruch gab es rhythmisch-lagige Sinterbildungen von Magnesit von grobkristallin-strahligem Aufbau, die auch in Drusen endigen können; diese Absätze waren teils der Bänderung parallel eingefügt, also gleichgestellt den hellen Lagen des Bändermagnesits, teils auch haben sie Schollen einseitig umkrustet. Das ungestörte Anlagerungsgefüge war hier noch deutlicher als im vorbeschriebenen Bild, jede spätere Bewegung in der Bänderung auszuschließen.

Das waren wichtige Hinweise auf eine nichttektonische Entstehungsweise auch der Hauptmasse des Bändermagnesits, aus der eine beliebige Probe gefügestatistisch behandelt wurde, um zu sehen, ob auch hier ungestörte Anlagerungen gefügebildend wirksam waren.

Es konnte von vornherein erwartet werden, daß Magnesit in seinem Gefüge gleiche oder ähnliche Regeln ausbildet, bzw. gefügebildenden Faktoren allgemein gegenüber sich ähnlich verhält wie Kalzit und Dolomit; immerhin war es mindestens wünschenswert, wenigstens zwei Regeln des Magnesits, eine tektonische und eine freie Wachstumsregel, vor der eigentlichen Untersuchung kennenzulernen.

Das Beispiel für die erste mußte in Ermangelung anderer sicherer Magnesittektonite ein Harnischmylonit des Breitenauer Bruches geben.

Das mürbe Stück zeigt eine Schar wellig ausgebildeter Spiegelflächen als vorherrschende Spaltflächen des Gesteins, und unter einem wechselnden Winkel von zirka 70—90° dazu eine zweite, mechanisch weniger betonte Schar gleich ausgebildeter Flächen, ebenfalls wellig und mit Spiegeln; beide lassen eine recht deutliche Riefung etwa normal zur gemeinsamen Schnittgeraden erkennen.

Der Schliff gibt das typische Bild eines nachkristallinen Mylonits mit kaum auflösbarem Feinzerreibsel, in dem an sich wenig gestörte Bruchstücke größerer Körner schwimmen; ausgezeichnete Flächen waren im Schliff nicht ersichtlich. Ausgezählt wurden die Achsen der Fragmente, soweit es die Korngröße erlaubte.

Der im Achsendiagramm (Diagramm 1) zum Ausdruck kommende Gürtel läßt in sich gut zwei Maximalbereiche erkennen, die jeder für sich die Zeichnung einer *(ab)*-Fläche normal zu einem zentralen Minimum möglich machen. Die so erhaltenen Flächen stimmen innerhalb der durch die Wellung sich ergebenden Fehler mit den am Handstück sichtbaren Spiegelflächen überein, wodurch wohl auch die Zulässigkeit dieser Konstruktion belegt wird. Die Schnittgerade der Flächen gibt die Zonenachse *B* des Gürtels; die Riefung geht in beiden Flächen etwa normal *B*, ist also Rillung und das Gestein ein echter Harnischmylonit mit zweischariger Zerscherung an *(h0l)*-Flächen, deren eine als bergmännischer Verwerfer „ins Freie führt".

In diesem Zusammenhange ist nur die Tatsache von Belang, daß auch beim Magnesit die Achsen in einen Kleinkreis um das Lot auf eine Scherfläche eingeregelt werden, analog der Einregelung von *e* des Kalzits in *s*.

Eine Wachstumsregel konnte in den schon erwähnten sinterigen Magnesitabsätzen untersucht werden; Abb. 5, Taf. XII gibt das Übersichtsbild eines Schliffes dieser Bildung und zeigt gut den Lagenbau

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



und die stengelige Entwicklung der Körner normal zu den Anwachsflächen, bzw. den Flächen gleichzeitiger Wachstumsstörung. Es wurden die Achsen der ganzen oberen, grobkörnigen vermutlich stärkst geregelten Schliffhälfte vermessen, nur die pinolitähnlichen Feinkornpartien, soweit sie sich zu kurzen Lagen ordnen und so eine Unterbrechung des Absatzes anzeigen, wurden ausgeschieden, weil in ihnen nur weit weniger fortgeschrittene Stadien der Regelung zum Ausdruck kommen können, die durch ihre verhältnismäßig hohe Kornzahl die Regel der Grobkornlagen verfälschen würden; Feinkorn ohne Lagenbau wurde mitgenommen.

Die so erhaltene Regel (Diagramm 2) ist sehr scharf, die Achsen besetzen einen Großkreisgürtel mit deutlichen Untermaxima nach der von Kalzit bekannten Wachstumsregel $c \parallel$ Wand, entsprechend der Aufwachsung flacher Rhomboeder auf der scharfen Kante, wodurch auch die Gefügetracht bestimmt ist; es kommt ohne Störungen lediglich der richtende Einfluß der im betrachteten Bereiche ebenen Wand zum Ausdruck. Diese Regel ist vielleicht nicht die einzige Wachstumsregel eines Magnesitsabsatzes in offenen Klüften, hat aber als solche für das Folgende Bedeutung.

Der Bändermagnesit ist in drei Schliffen gemessen worden, einem parallel der Bänderung und zwei normal dazu. Der Schliff parallel der Bänderung ist möglichst in einer hellen Lage geführt (Diagramm 3), in einem Normalschliff, dem die Abb. 4, Taf. XII entnommen ist, sind helle und dunkle Bänder getrennt ausgezählt (Diagramm 4 und 6), im letzten Schliff nur die hellen Lagen (Diagramm 5). Zur Erkennung der Lagebeziehung der einzelnen Schliffe zueinander ist in jedem der drei hergehörigen Diagramme die Spur der Schliffebene (= Projektionsebene), der anderen mit Richtungsbezeichnung im Sinne des Beschauers (l. r. o. u.) eingetragen (z. B. l.—Spur 5—r.).

Im Schliff parallel der Bänderung, der fast durchwegs aus Großkorn ohne dunkle Zwischenmasse besteht, wurden bis zur nötigen Polzahl alle erreichbaren Körner eingemessen, auch solche kleinerer, pinolitartiger Gruppen.

Das Diagramm 3 dafür gibt immerhin deutlich einen Achsengürtel im Großkreis der Projektionsebene mit auffallender, aber noch nicht deutbarer, nahe symmetrischer Anordnung der Untermaxima; es herrscht die Wachstumsregel $c \parallel$ Bänderung; das kleine, fast zentrale Maximum könnte für die an einem Teil der Körner wirksame zweite vom Kalzit bekannte Wachstumsregel $c \perp$ Wand gehalten werden, es wird aber unten durch Überlagerung einer anderen Regel gedeutet werden müssen.

Bei der Einmessung für Diagramm 4 und 5 (normal zur Bänderung) zeigte es sich bald, daß bei Einbeziehung aller Körner in den hellen Bändern bis zum Pinolitrand (siehe Abb. 4) keine merkbare oder wenigstens eindeutige Regel erhalten wird; Rand- und Mittelpartien der hellen Bänder haben nicht gleichartige Regelung. Zur Trennung der Regeln mußte die Messung gleichsam auf den Mittelfaden beschränkt und die geringere erreichbare Körnerzahl in Kauf genommen werden, ein Nachteil, der allerdings durch die übereinstimmende Regel in den

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



drei Schliffen ausgeglichen wird. Im eigentlichen Mittelfaden wurde jedes Korn eingemessen.

So geben Diagramm 4 und 5 übereinstimmend mit 3 wieder einen breiten, aber doch deutlichen Achsengürtel parallel der Bänderung, die Wachstumsregel $c \parallel$ Wand. Das herausfallende Untermaximum im NW-Quadranten von Diagramm 4 wird unten erklärt werden können.

Die Randstörung der hellen Spatlagen schien von den Pinolitzonen auszugehen, es mußten daher auch diese für sich vermessen werden; Diagramm 6 gibt die bei ihnen auftretende Regel: zwei, bzw. ein doppeltes Maximum mit schwacher Andeutung eines Kleinkreisgürtels der Achsen um ein ebenso schwach angedeutetes Minimum etwa normal der Bänderung; Unterbesetzung etwa normal der Bänderung. Mit der Achsenregel geht eine gewisse Trachtregel parallel, indem gewöhnlich $c$ in einer durch den kürzesten Durchmesser eines Kornes gehenden Ebene liegt.

Die Achsenregel an sich ist sicher, soweit das überhaupt ohne die hier unmögliche Einmessung direkt eingeregelter Flächen erschließbar ist, eine tektonische, vollständig analog der Kalzitregel $e \parallel s$, mit Einregelung der Gleitgeraden in (0112) ohne Beteiligung von Zwillingsschiebungen, wie es zu erwarten war. Durch die Lage des gespaltenen Maximums und die Andeutnng des Kleinkreisgürtels von ihm aus sind die tektonischen Bezugsrichtungen leicht ins Diagramm einzutragen. Man kann dann auch, wenn man will, aus dem Diagramm die Andeutung eines gespaltenen, durch die beiden Lappen des Maximums gehenden untergeordneten Gürtels herauslesen, für den ($a$ $c$) die Symmetrieebene ist ($b$ als $B$).

($a$ $b$) des Diagramms steht um zirka 15° schief zur horizontal gestellten, nur ungefähr feststellbaren Richtung der Bänderung im Schliff, und es fällt auf, daß auch das Diagramm 4 (vom selben Schliff) eine ähnliche Schiefstellung des aktiven Achsengürtels herausgelesen werden kann. Dadurch scheidet das Maximum im NW-Quadranten aus demGürtel aus.

Wie in der Abb. 4 gut zu erkennen, bestehen die Randteile der hellen Bänder aus weitergewachsenen Pinolitkörnern der dunklen, und es ist sehr verständlich, daß sich so die Regel der Pinolitlagen noch weit in die hellen Bänder hinein auswirken kann, deren Eigenregel überlagernd; ein ja auch schon von Sander angeführter Fall. Die Regel der Pinolitlagen ist gleichsam das Gesetz der Anisotropie der Wand des aktiven Wachstumsgefüges, und die vom Großkreisgürtel der Achsen abliegenden Maxima in Diagramm 3 und 4 sind als Fortwirkungen dieses Gesetzes in den selbständig geregelten Bereich hinein als Restregel zu begreifen.

Die Stellung dieser gewissermaßen „Reliktmaxima" kommt im Übersichtsdiagramm der Maxima des Bändermagnesits (Diagramm 7) gut zum Ausdruck; sie liegen nahe den ebenfalls eingetragenen Maxima des Pinolits. Noch deutlicher wird ihre Einordnung, wenn man die aus dem Diagramm erschlossene Ebene ($a$ $b$) der Diagramme 4 und 6 als Bezugsebene der Bänderung verwendet (punktierte Lage).

Diese Schiefstellung des Großkreisgürtels der Achsen im Wachstumsgefüge, bzw. der Kristalle in den hellen Bändern könnte auf monokline

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Symmetrie der Lösungszufuhr bei der Bildung, hier aber eher auf eine geringe Bewegung der Gangwände zurückgeführt werden; besser noch auf eine homogene Deformation der Intergranulare, da auch die Pinolitlage davon betroffen ist. Damit steht möglicherweise die Anordnung von Trübungen (Porenreihen?) in den Körnern der hellen Bänder in Zusammenhang, und noch ein anderes Moment weist darauf hin (unten).

Das Übersichtsdiagramm bringt nach Abzug der Restregel aus den Pinolitbändern wieder den Großkreisgürtel der Achsen des hellen Spates gut zum Ausdruck und zeigt auch, daß dessen Untermaxima anscheinend reell sind. Es kann kein Zweifel bestehen, daß die hellen Lagen ein durch spätere Bewegungen unbeeinflußtes Wachstumsgefüge darstellen.

Für den Bändermagnesit als Ganzes ist es auch schwer denkbar, daß sich eine spätere Bewegung auf die dunklen Lagen beschränkt haben könnte, ja, diese Möglichkeit ist auszuschließen, weil beim Auskeilen scharf geregelter Pinolitlagen Störungen im anschließenden hellen Spat fehlen. Der Bändermagnesit ist als solcher kein Tektonit.

Da weiterhin die Menge der hellen Spatbänder die der dunklen Lagen meist überwiegt, ist auch eine sekundäre Bildung der hellen Späte durch Lösungsumsatz aus der Nachbarschaft bei dem Fehlen anregender dauernder Bewegungen nicht denkbar; der Bändermagnesit ist in seiner heutigen Form nur als eine ursprüngliche Magnesitstruktur deutbar. Es kann sich bei den hellen Bändern nur um einen kluftartigen Absatz in einem aufgeblätterten schiefrigen Gestein gehandelt haben, wobei in Übereinstimmung mit ähnlichen Ergebnissen an Sideriten[1]) eine nicht unwesentliche Volumsvermehrung stattgefunden haben muß.

Die erwähnte Kornschiefstellung könnte als Auswirkung der die Aufblätterung verursachenden und begleitenden Spannungen verstanden werden.

Das Bemerkenswerte zweier in Lagen abwechselnder, grundsätzlich verschiedener Gefügeregeln in einem monomineralischen Gestein verlangt noch kurze Überlegungen über das Zustandekommen der tektonischen Regel in den dunklen pinolitischen Lagen.

1. Die einfachste mit den Tatsachen vereinbare und der gebräuchlichen Vorstellung bei ähnlichen Verhältnissen auf anderen Lagerstätten entsprechende Annahme über deren Zustandekommen wäre die, daß die Magnesitbildung hier in zwei Generationen vor sich gegangen ist, einer ersten, die den Magnesit der dunklen Lagen, und einer zweiten, die den der hellen Spatlagen entstehen ließ. Zwischen beiden, oder in den Absatz der ersten Generation eingreifend, müßte dann eine Phase der Durchbewegung liegen, die das primäre Gefüge des ersten Magnesits umformte und schließlich die Räume für den Absatz des hellen Spates in offenen oder virtuellen Klüften schuf. Auch in diesem Falle ist der fertige Bändermagnesit kein Tektonit.

---

[1]) A. Kern, Zur geologischen Neuaufnahme des steirischen Erzberges; Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch Leoben, 75. Bd., 1927.

F. Angel, Über Gesteine vom steirischen Erzberg; Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 64/65. Bd., 1929.

K. A. Redlich und K. Preclik, Zur Tektonik und Lagerstättengenesis des steirischen Erzberges. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt Wien, 1930.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Für den die Regel der Pinolitlagen bedingenden Umformungsakt kann weiterhin die Angabe gemacht werden, daß er vorkristallin ist in bezug auf die letzte Kristallisation in diesen Lagen; man kann weiter festlegen, daß diese Regel nur durch Abbildungskristallisation erhalten sein kann, denn die bekannte Art der Kornbindung in den Pinoliten (siehe Abb. 4) verlangt nicht nur Rekristallisation, sondern auch wesentliches Wachstum der Kristalle nach der Durchbewegung in einem Scherungs-*s*, das ja aus dem Diagramm 6 ablesbar ist. Das Pinolitgefüge ist als typisch kristalloblastisch bekannt.[1])

Damit könnte man auch die sichtbare Regel auf eine Regelung von „Keimen", allerdings nur im Sinne wesentlich kleinerer Individuen, beziehen. Bei der Vorstellung einer metasomatischen Bildung der Magnesitkörner (die schließlich auch bei der Eklektogenese nach Mohr zu fordern ist) ist aber theoretisch nicht unbedingt zu verlangen, daß diese geregelten „Keime" tatsächlich auch schon Magnesit waren, sondern es ist auch denkbar, daß bei der baulichen Verwandtschaft der rhomboedrischen Karbonate das feine Korn des verdrängten Kalkes oder Dolomits als „Keim" die Orientierung der aufsprossenden Magnesitkörner regelt. Richtig gesagt, daß hier die von Sander schon erörterte „Regelung nach dem Baugrund" zur metasomatischen Erhaltung einer dem „Baugrund" vorher aufgeprägten Gefügeregel geführt haben kann.

2. Besteht also theoretisch die Möglichkeit, daß die verschiedenartige Regelung in den verschiedenen Lagen des Bändermagnesits dadurch zustande kommt, daß in den Pinolitlagen die metasomatisch übernommene Regel des umgewandelten Dolomit- oder Kalkgesteins sichtbar wird, während die hellen Bänder als Kluftabsatz ihre eigene Regel entwickeln konnten. Beide können Wachstumsgefüge sein, eben in verschiedenartig anisotropem Feld, und der gesamte Bändermagnesit kann durch einen einzigen Vorgang gebildet sein.

Die gesamte Durchbewegung des Gefüges könnte vormagnesitisch sein, nur vielleicht Restspannungen aus der wahrscheinlich unmittelbar vorhergehenden Bewegungsphase hätten bei Stoffzufuhr die Aufblätterung der Schiefer und die Lockerung des Brecciengefüges bedingt.

Diese Entstehungsart der Regelung in den dunklen Lagen ist meines Erachtens sofort anzunehmen und ist anderen Erklärungen weitaus vorzuziehen, wenn eine so weitgehende Erhaltung einer vorhandenen Kornbauregel beim Ersatz verschiedener Karbonate einmal grundsätzlich nachgewiesen ist.

Die Versuche in dieser Richtung sind bis jetzt über Hinweise nicht hinausgekommen, weil die bisher zur Verfügung stehenden Stücke keine eindeutigen Schlüsse gestattet haben. Am aussichtsreichsten erscheinen Sideritverdrängungsstufen trotz der durch die kontinuierliche Wanderung der Achsen in den Körnern bedingten Unannehmlichkeiten bei der Messung und Zählung. Verdränger und Verdrängtes muß auf engem Raum womöglich in einem Stück orientiert zu entnehmen sein, beide

---

[1]) W. Petraschek, Metallogenetische Zonen in den Ostalpen; Compte rendu des XIV. Internationalen Geologen-Kongresses, Madrid 1926.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



in fedorowierbarer Korngröße, Metasomatose darf sich nicht mit Hohlraumausfüllung überlagern und jede nachmetasomatische Bewegung muß von vornherein aus dem Handstückbefund auszuschließen sein. Die Regel des Ausgangsgesteins soll einfach und scharf sein, da nach bisherigem Einblick niedere Regelungsgrade nur näherungsweise übernommen werden und wahrscheinlich alle Regeln etwas flauer zum Ausdruck kommen werden.

Im Breitenauer Bruch ist der einzige Rest nicht verdrängten Ausgangsgesteins ein Bänderdolomit, der am Nordende des Bruches in den höheren Etagen ansteht und dort in seinem Streichen durch Vermittlung unreiner Dolomit-Magnesit-Gesteine in groben Spatmagnesit übergeht, bzw. von ihm abgeschnitten wird. Der Bänderdolomit ist als Zwickel an den hauptsächlich von Tonschiefern umschlossenen Stock angegliedert.

Der Bänderdolomit hat den Habitus des Schöckelkalkes in Körnung und Art der Bänderung und läßt wie dieser die Gefügebildung durch Faltung und Plättung ablesen. Die Durchbewegung ist nach den Verbandsverhältnissen älter als die Magnesitbildung, und es bleibt natürlich offen, ob er nicht überhaupt erst in dieser Phase aus einem Bänderkalk zu einem Dolomit wurde.[1]) Denn die seltenen Dolomite dieser tieferen Gesteinsreihe des Hochlantschgebietes sind nicht als Bänderdolomite entwickelt, während Bänderkalke neben Kalkschiefern häufig sind und auch tektonisch dem Schöckelkalk gleichgestellt werden können.[2])

Es wurden wieder nur Achsen eingemessen, soweit es die Korngröße erlaubte; das erhaltene Diagramm (Diagramm 8) gibt einen zerschlissenen Gürtel mit zwei Maximalbereichen, deren jeder allenfalls auch auf eine eigene *s*-Fläche, die nicht mit der Bänderung zusammenfällt, bezogen werden kann. Das *B*-tektonische Bild paßt ganz gut zur Entstehungsgeschichte des Gesteins.[3])

Die Regel der Pinolitlagen des Bändermagnesits geht nun sicher nicht auf die eines solchen Bänderdolomits zurück, denn auch für das Ausgangsgestein müßte die Einmaligkeit des Achsenmaximalbereiches typisch sein. Eine Analogie konnte aber eigentlich auch nicht erwartet werden, denn die Bänderung des Dolomits ist nicht gleichzeitig ausgesprochene Spaltfläche, so daß dieser nicht zu einer solchen Aufblätterung geeignet ist, wie sie für das Ausgangsgestein des bänderigen Magnesites nach obigen gefordert werden muß. Wohl aber konnte ein solcher Dolomit Ausgangsgestein sein für die eingangs erwähnten feinpinolitischen Schollen, die wohl eben wegen des Fehlens einer ausgezeichneten Spaltbarkeit in *s* zustande gekommen sind.

---

[1]) Das entspräche der Redlichschen Auffassung, daß Magnesit und begleitender Dolomit sich in einer Phase unmittelbar aus dem Kalk bilden. Diese Umwandlung wäre ebenfalls bereits eine metasomatische Regelübernahme, nur ist sie an dieser Stelle mangels anschließender Kalke nicht belegbar.

[2]) 8 Autoren, Die geologische Karte der Hochlantschgruppe in Steiermark; Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 64./65. Bd., 1929.

[3]) E. Clar, Zum Kapitel Lösungsumsatz in Kalken. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Beilage-Bd. LX, Abt. *B*, 1928.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Die Auszählung einer solchen feinpinolitischen Scholle, u. zw. mit quergestellter interner Bänderung, ergab nun tatsächlich, wie das Achsendiagramm (Diagramm 9) zeigt, *B*-tektonische Regelung; eine Übereinstimmung in Einzelheiten konnte natürlich hier nicht erwartet werden.

Kann man also hier ein Gestein ähnlich dem Bänderdolomit als Grundlage annehmen, so findet sich eine solche für den Bändermagnesit leicht in den in der näheren und weiteren Umgebung des betrachteten Magnesitbruches weit verbreiteten Schieferkalken und Kalkschiefern, die in dieser Schichtenfolge jeden anderen Kalkzug begleiten und die die oben geforderte ausgezeichnete Spaltbarkeit in *s* aufweisen.

Ein Beweis dafür, daß für die früher gebrachte Vorstellung einer Regelungsübernahme hier auch tatsächlich zutrifft, kann in diesen noch sehr rohen Parallelen freilich nicht gesehen werden, sie kann vorerst nur als Möglichkeit betrachtet werden und es muß genügen, wenn sich aus den Beobachtungen in der Lagerstätte bloß Anhaltspunkte für sie und keine Schwierigkeiten ergeben.

Es braucht nicht wunderzunehmen, wenn in unserem Falle gerade der Zusammenhang der Kalkschiefer mit dem Magnesit verloren gegangen ist. Denn die Magnesitisierung setzt zweifellos auch bei den Bändermagnesiten die Fähigkeit zu Gleitungen in *s* ganz bedeutend herab, wie sie ja überhaupt *s*-zerstörend wirken kann, und schafft dadurch gewaltige Unterschiede im Verhalten gegenüber Schubbewegungen zwischen dem Magnesit als Masse und den leicht gleitenden Kalkschiefern.

Eine scharfe Gegenüberstellung des tektonischen Verhaltens einer Magnesitmasse gegenüber anderen Gesteinen ermöglicht auch erst, einen scheinbaren Widerspruch aufzuklären, der sofort in die Augen springt und deshalb hier schließlich noch behandelt werden muß. Die Spatmagnesite vom Typus Veitsch, und das gilt auch für die Lagerstätte in der Breitenau, die hier allein berücksichtigt wird, sind, wie Redlich für das Semmeringgebiet betont hat, prätektonisch (nicht im Gefüge, aber als Lagerstätte!), d. h. ein Teil der im Bau des Gebietes sichtbaren Tektonik ist jünger als sie. Wir sagen nicht „Haupttektonik", denn wenn wir, und wohl mit Recht, die Entstehung der Kalkbänderung als stärkste tektonische Gefügeumbildung der Kalke mit der Haupttektonik gleichsetzen, so ist die Magnesitisierung entsprechend der Auffassung von Petraschek in unserem Fall jünger, weil sie bereits den Bänderdolomit ergreift.

Trotzdem kann es bei Betrachtung der Randpartien des Stockes nicht zweifelhaft sein, daß nicht unbedeutende spätere Bewegungen stattgefunden haben (siehe die Abb. 3, Taf. XI). Nur haben sie in unserem Falle, wie die Gefügeuntersuchung gezeigt hat, wenigstens einen Großteil des Stockes, die Bändermagnesite nicht betroffen, sondern sind in der Gefügebeeinflussung auf die äußersten Ränder beschränkt und hier anscheinend durchwegs nachkristallin in bezug auf die Kristallisation = Bildung der Magnesite geblieben.

Die wohl immer tektonisch zu erklärende stockartige Form auch dieser Magnesitlagerstätte kann nicht durch eine zur Linsenbildung führende Durchbewegung zustande gekommen sein, wie das auch

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



angenommen wurde; eine solche ist ohne Beeinflussung des Gefüges undenkbar.

Auch Magnesitisierung bereits von einander getrennter Kalklinsen (Redlich, Petraschek) genügt in unserem Falle für die Erklärung der Lagerstättenform nicht, weil die Kalke und Kalkschiefer in der nördlichen Hochlantschbasis nie auch nur annähernd ähnlich gedrängte Formen aufweisen.[1])

Stellt man sich hingegen einen Kalkzug vor, der nur örtlich, etwa auf kurze streichende Erstreckung, aber in ganzer Mächtigkeit[2]) (an tektonischen Lockerungszonen?) in Magnesit umgewandelt und dadurch in diesem Bereiche seiner Gleitfähigkeit verlustig gegangen ist, so ist es aus den Unterschieden im mechanischen Verhalten sehr gut zu verstehen, wenn bei tektonischen Bewegungen die Kalke und Kalkschiefer sich aus dem Verbande mit dem Magnesit lösen und abgeschleppt werden. Der Magnesit bleibt trotz Verfrachtungen ein tektonischer Block ohne innere Durchbewegung, bleibt je nach dem Grade von Abspaltungen eine unregelmäßig rundliche Knolle und sein internes Parallelgefüge mag, wie stellenweise in Breitenau, diskordant zur äußeren Begrenzung gehen, da es ja mit der heutigen Tektonik nichts mehr zu tun hat.

Mit dieser Abänderung der gebräuchlichen Vorstellung einer metasomatischen Entstehung auch dieser Spatmagnesitlagerstätte lassen sich die beobachteten Gefügebilder der Bändermagnesite in sie sehr gut, besser als in andere genetische Vorstellungen, einfügen.

## Diagramme.

1. Nachkristalliner Harnischmylonit von Spatmagnesit; 193 Achsen, $>4-3-2-1-0$.

2. Sinteriger Magnesitabsatz, Schliff der Abb. 5, Taf. XII, grobe Lage der oberen Schliffhälfte; Schnitt nahe $\perp$ Wand, *F* Stengelachse. 192 Achsen, $6-5-4-3-2-1-0$.

3. Bändermagnesit, helle Lage, Schnitt parallel der Bänderung, 208 Achsen ohne Wahl, $>3-2-1-0$.

4. Bändermagnesit, Schliff der Abb. 4, Taf. XII, $\perp$ Bänderung, mittlere Körner der hellen Lagen, 113 Achsen, $>4-3-2-1-1/2-0$.

5. Bändermagnesit, $\perp$ Bänderung, zirka 60° zu Diagramm 4, mittlere Körner der hellen Lagen, 116 Achsen, $>4-3-2-1-1/2-0$.

6. Bändermagnesit, Schliff wie Diagramm 4, $\perp$ Bänderung, Pinolitlagen, 211 Achsen, $5-4-3-2-1-0$.

7. Übersichtsbild der Achsenmaxima im Bändermagnesit (Diagramme 3—6). Maxima von Diagrammen 4—6 rotiert nach Diagramm 3 (Bänderung). ○ aus Diagramm 3, ● aus Diagramm 4, ⊙ aus Diagramm 5, ⊗ aus Diagramm 6. ◌ abliegende Maxima aus Diagramm 4 und 6 bei Rotation von (*a b*) dieser Diagramme in die Projektionsebene.

8. Bänderdolomit, Schnitt annähernd $\perp$ Bänderung, 205 Achsen, $4-3-2-1-0$.

9. Feinpinolitische Magnesitscholle mit interner Bänderung. Schnitt annähernd $\perp$ Bänderung. 240 Achsen, $4-3-2-1-0$.

Alle Diagramme sind ausgezählt mit 1%.

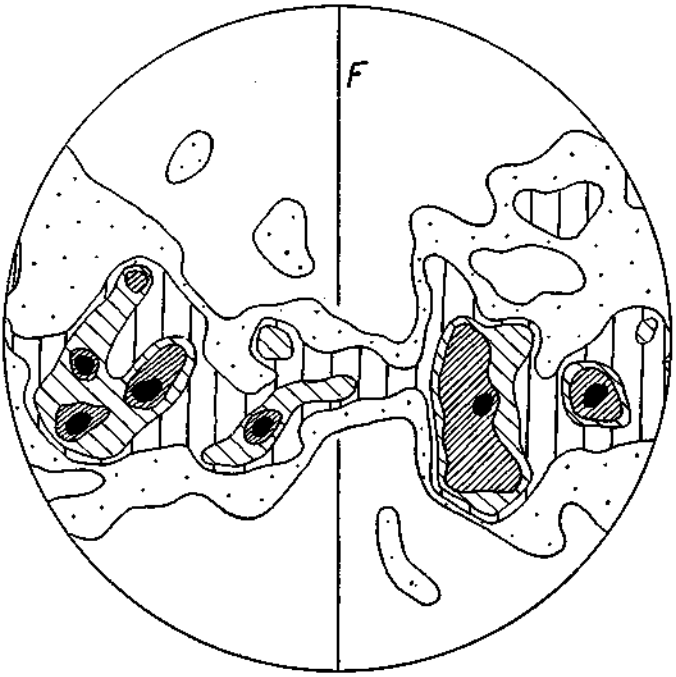
---

[1]) 8 Autoren, Die geologische Karte der Hochlantschgruppe in Steiermark; Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark, 64./65. Bd., 1929.

[2]) Vgl. das Verhältnis von Mächtigkeit zu streichender Ausdehnung einiger Magnesitstöcke bei Mohr l. c.

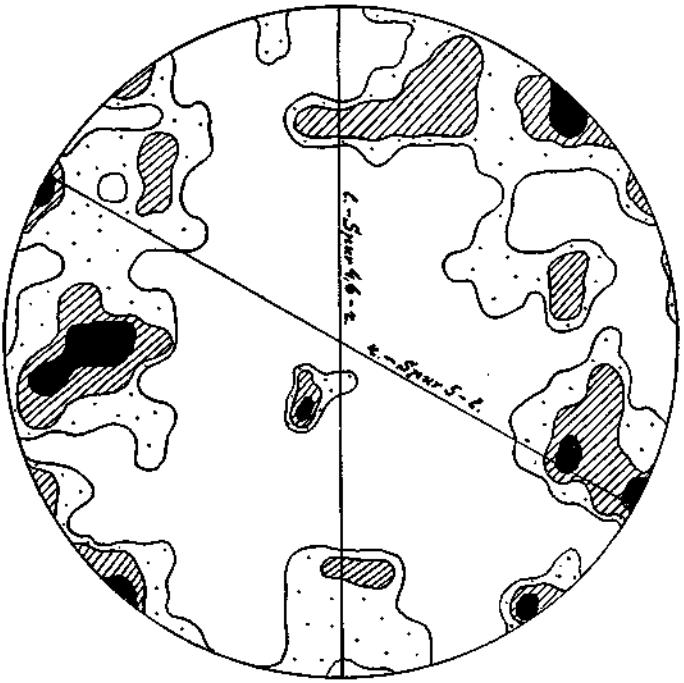
©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

D. 1.

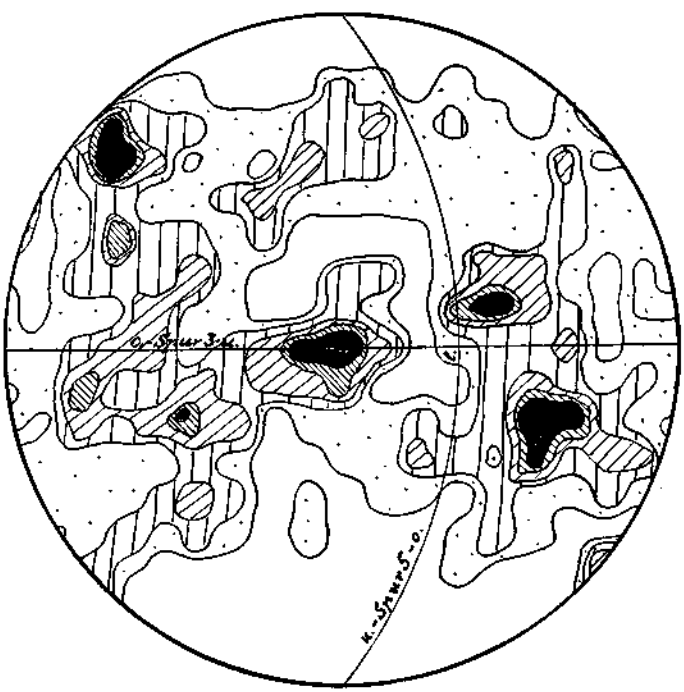



D. 2.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



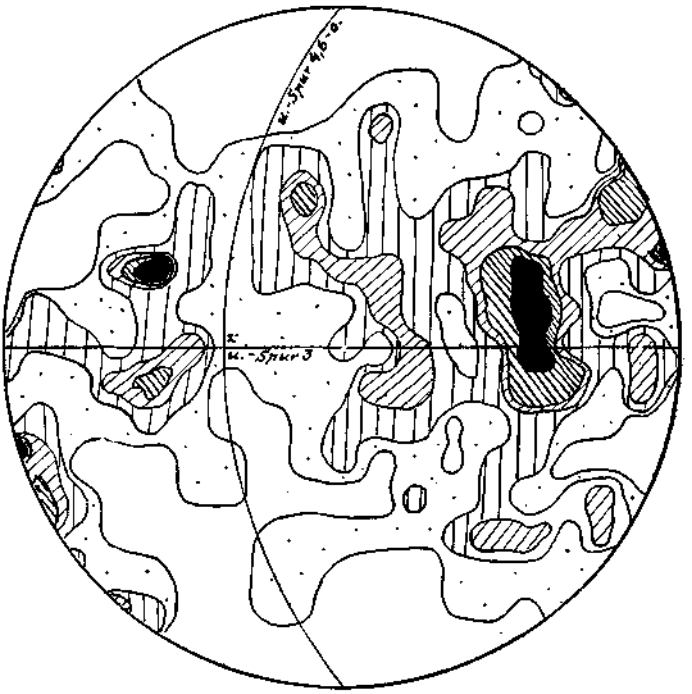

D. 3.



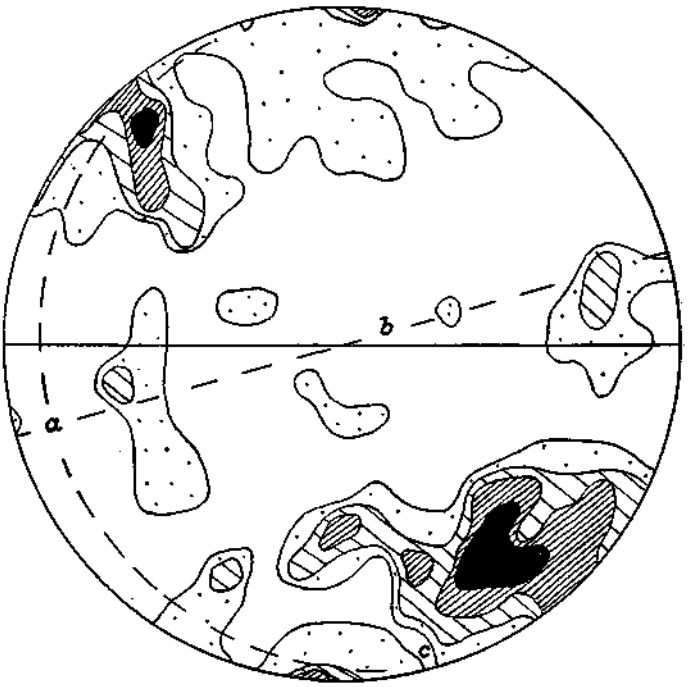

D. 4.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at





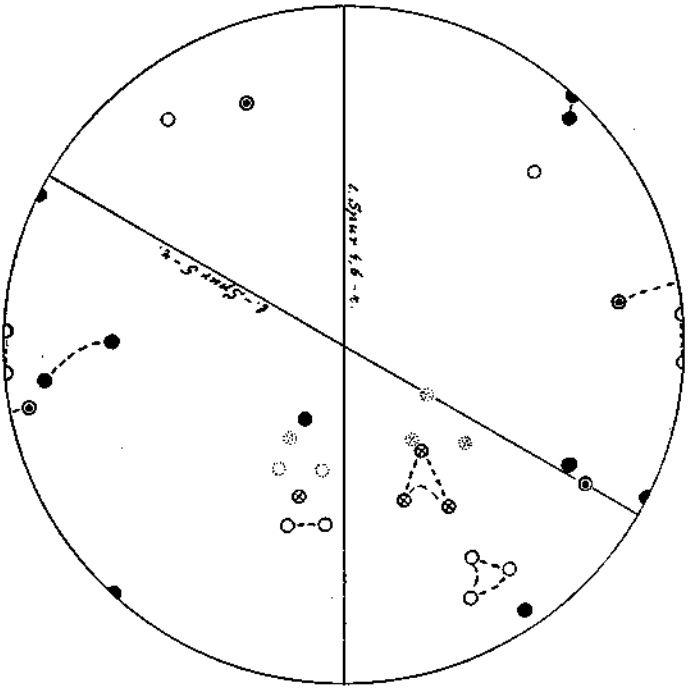

D. 5.



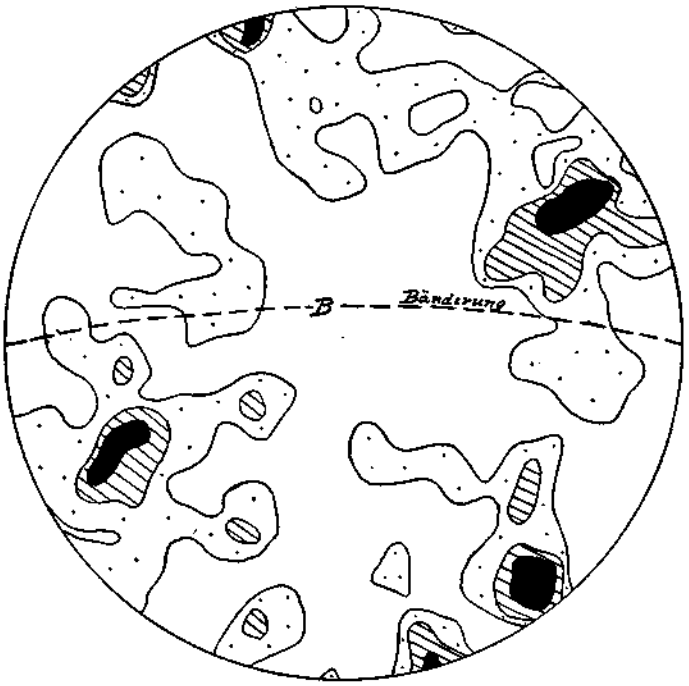

D. 6.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at





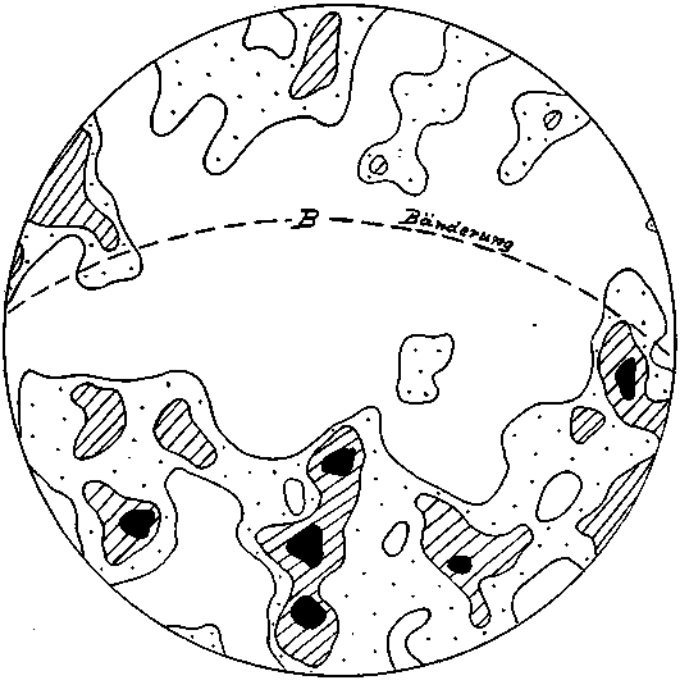
D. 7.




D. 8.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at






D. 9.

## Tafelerklärung.

Abb. 1. Aufschluß im Breitenauer Magnesitbruch auf Etage 5: vom unteren Bildrand zur Mitte zieht Bändermagnesit mit unregelmäßigem Lagenbau, in der Bildmitte werden die dunklen Bänder plötzlich breit, schollenartig; oben und links unten zahlreiche Schollen von dunklem, feinpinolitischem Magnesit, eingebettet in weißen Spatmagnesit. Bildhöhe etwa 2 *m*.

Abb. 2. Bändermagnesit, angeschliffenes Stück; es soll zeigen: Anhalten oder Auskeilen, auch Verdrehung der dunklen, feinkörnigen Bänder; gröberes Korn bei teilweise symmetrischer Gangstruktur in den hellen Bändern. Etwa natürliche Größe.

Abb. 3. Aufschluß der Basis des Breitenauer Magnesitstockes auf Etage 8; Magnesit stößt an Kluft- und Harnischflächen gegen verquälten Graphitschiefer ab; nachmagnesitische Schollenbewegung. Bildhöhe etwa 3 *m*.

Abb. 4. Dünnschliff eines Bändermagnesits, Übersichtsbild; Pinolitgefüge in den dunklen Bändern mit Weiterwachsen randlicher Körner in den Bereich der hellen Bänder; hier Neigung zu stengeliger Kornentwicklung normal zur Bänderung. Schliff von Diagramm 4 und 6. Vergrößerung etwa 7fach.

Abb. 5. Dünnschliff einer Sinterbildung von Magnesit, Übersichtsbildung; Lagenbau, stengelige Kornform normal zur Aufwachswand. Wachstum von unten nach oben. Vergrößerung etwa 7fach.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 1.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



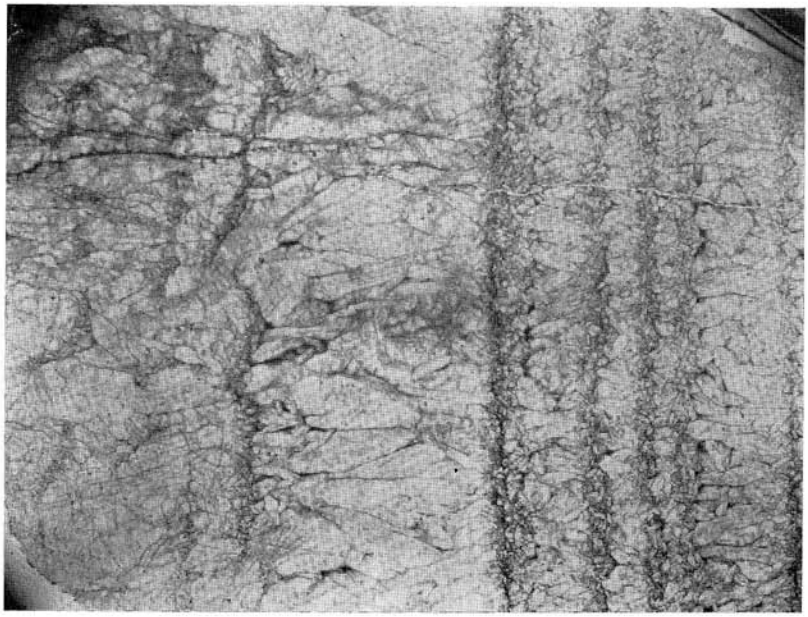


Abb. 5.

Abb. 4.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: 81

Autor(en)/Author(s): Clar Eberhard Dietrich

Artikel/Article: Die Gefügeregelung eines Bändermagnesits: (aus der Breitenau bei Mixnitz, Steiermark) 387-401