

Die Genesis des kristallinen Magnesites.

Von Hans Leitmeier in Wien.

Auf p. 52 dieses Bandes des Centralblattes macht REDLICH Bemerkungen über die Besprechung der Genesis des kristallinen Magnesites in meinem Aufsatz¹: Zur Kenntnis der Carbonate. II., in denen er einleitend anführt, daß ich die metamorphe Natur des kristallinen Magnesites bezweifle und Entstehungsmöglichkeiten annehme, die im Widerspruch zu Naturbeobachtungen stehen.

Nachdem ich selbst am Schlusse des erwähnten Artikels auf die mangelnde Übereinstimmung zwischen Schlüssen aus Naturbeobachtungen und solchen aus Experimentaluntersuchungen hingewiesen habe, welche auch REDLICH anführt, ist es für den tatsächlichen Stand unserer Kenntnisse über die Entstehung des Magnesites ziemlich belanglos, ob die Naturbeobachtungen, die Laboratoriumsversuche oder beide mangelhaft sind. Es würde sich somit ein Eingehen auf REDLICH's Bemerkungen erübrigen, hätten nicht durch diese hervorgerufene Untersuchungen neue Resultate zutage gefördert, die den Mangel an Übereinstimmung zwischen Naturbeobachtung und Experiment so ziemlich beheben. Ich ergreife daher die Gelegenheit, auch die anderen Bemerkungen REDLICH's zu untersuchen.

REDLICH wirft mir zuerst vor, „die ganzen späteren Arbeiten der Jahre 1913² und 1914³“ übergangen zu haben. Dies geschah aus folgendem Grunde:

In der Arbeit von 1913 werden zuerst eine Reihe von Analysen, größtenteils von GROSSPIRSCH ausgeführt, gebracht, dann wird gesagt, daß sich aus den Naturbeobachtungen und den Analysen die Umwandlung des Kalkes zu Dolomit und die des Dolomites zu Magnesit durch eine Reihe von Zwischenstufen ergibt. Dann wird auf die Analogie der Dolomitbildung in diesen Lagerstätten mit den Resultaten LINCK's hingewiesen, und die Verschiedenheit der Schlüsse aus den Experimenten KLEMENT's und PFAFF's mit den natürlichen Vorkommen angeführt. Dann heißt es in derselben Arbeit p. 8: „Herr Dr. LEITMEIER in Wien, der gegenwärtig mit Versuchen über die Synthese der Carbonate beschäftigt ist, hat in privater Mitteilung die Ansicht geäußert, daß die Umsetzung des Kalkes in Magnesit vielleicht direkt erfolgen könnte. Dieser Vorgang läßt sich schematisch durch folgende Gleichung ausdrücken:

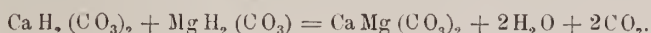


¹ H. LEITMEIER, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XL. 655. 1916.

² K. REDLICH, Zeitschr. f. prakt. Geol. 21. 1913.

³ K. REDLICH, Fortschritte der Mineralogie etc. Jena. 4. 10. 1914.

Das am schwersten lösliche Magnesiumcarbonat fällt aus, während das in Lösung bleibende Calciumcarbonat neuerlich der Einwirkung des gelösten Magnesiumbicarbonates ausgesetzt ist:



Das Endstadium wäre bei dieser Annahme Dolomit, doch ist zu seiner Bildung immer ein großer Überschuß an Magnesiumbicarbonatlösung erforderlich.“ (Die Gleichungen rühren aber nicht von mir her.)

In seinem Referat in den Fortschritten der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie, Jena 1914, p. 38, sagt dann REDLICH:

„Die zahlreichen, von O. GROSSPITSCH in unserer gemeinsamen Arbeit durchgeführten Analysen ergaben auch, daß alle Dolomite dem Normaltypus des Doppelsalzes mit kleinen Abweichungen, welche auf Verunreinigungen zurückzuführen sind, nahe kommen¹, weshalb ich auch die Ansicht, daß der Magnesit sich über das Stadium des Dolomites bildete, nicht mehr für wahrscheinlich halte, vielmehr glaube, daß sich der Magnesit direkt durch Umsetzung gebildet hat, woraus sich auch ungezwungen die verschieden großen Dolomitaureolen, welche bald nur einige Millimeter, bald viele Meter stark, den Magnesit umsäumen, erklären lassen.“ Dann kommen die beiden eben angeführten Gleichungen. Aber kein Wort steht in diesem Referate, daß ich REDLICH gegenüber diese Ansicht aussprach, als er noch an Dolomit als Zwischenstufe festhielt, und daß er, dadurch veranlaßt, seine Ansicht aufgegeben und meine angenommen hat. Vielmehr hat er sofort diese Ansicht auf die Genesis des Siderites übertragen und auch da den Ankerit als Zwischenstufe ausgeschaltet.

Es bestand daher für mich gar keine Veranlassung, eine der beiden Arbeiten, die als wesentlich neu nur meine eigenen früher geäußerten Ansichten enthielten, zu erwähnen.

Auch sonst war für mich keine Veranlassung, eine der beiden Arbeiten anzuführen. In meiner Veröffentlichung: Zur Kenntnis der Carbonate. II., habe ich auf die große Wichtigkeit der Untersuchungen von KLEMENT² über die Dolomitbildung hingewiesen und die Übereinstimmung mit den Ergebnissen LINCK's und seiner Schüler gezeigt. REDLICH aber verwirft die Untersuchungen KLEMENT's als für die natürlichen Verhältnisse irrelevant, verwirft sie zusammen mit PFAFF's Arbeiten, die freilich für die Dolomitbildung

¹ Zu dieser Behauptung hätte es wohl kaum mehr neuer Analysen bedurft, weil aus der Zusammenstellung aller Dolomitanalysen, z. B. im DOELTER'schen Handbuch der Mineralchemie (Steinkopff. 1912. Bd. I), deutlich dieses konstante Verhältnis hervorgeht, worauf ich ausdrücklich hingewiesen habe.

² KLEMENT. Min.-petr. Mitteil. 14. 526. 1895.

in der Natur keine Bedeutung haben. Wozu hätte ich das damals anführen sollen? In der ersten Arbeit schrieb REDLICH p. 96: „Erhöhung der Temperatur und Druck, ferner die Anwesenheit von Lösungsgenossen und besonders von Kohlensäure werden die Dolomitbildung begünstigen.“

REDLICH gibt aber nicht an, welche Lösungsgenossen die Dolomitbildung begünstigen sollen; auch sind in der Literatur keine Verbindungen bekannt, deren Ionen erwiesenermaßen eine derartige Wirkung haben; diese Behauptung ist unrichtig. Wenn REDLICH von Kohlensäure spricht, so kann er nur freie Kohlensäure meinen, die kann (siehe die Versuche SPANGENBERG's später) nur als Druck-erhöhung wirken, und das ist ja schon im ersten Teil des Satzes gesagt; eine andere Einwirkung der CO_2 , wie sie REDLICH anzunehmen scheint, kann der Dolomitbildung, überhaupt jeder Carbonatbildung, an Ort und Stelle nur entgegenwirken, da sie das Lösungsvermögen des Wassers erhöht.

In der anderen Arbeit werden p. 39 die drei RETGERS'schen Reihen von trigonalen Carbonaten besprochen:

I.	II.	III.
Kalkspat-Reihe	Ankerit-Reihe	Braunspat-Reihe
CaCO_3	CaMgC_2O_6	MgCO_3
SrCO_3	CaFeC_2O_6	FeCO_3
BaCO_3	CuMC_2O_6	MnCO_3
PbCO_3		ZnCO_3

Dann heißt es: „Jede der Reihen vermag gleichsam in fester Lösung als Verunreinigung geringe Mengen eines Salzes der anderen Reihe aufzunehmen, ohne aber eigentlich Mischsalze zu bilden.“

Dann gleich weiter unten: „Tonerde, Kieselsäure, Manganverbindungen und Calciumcarbonat sind mechanische Beimischungen und könnten höchstens in kleinen Quantitäten als feste Lösungen angesehen werden.“

Hier liegt eine Verwechslung der Bedeutung von mechanischer Beimischung, fester Lösung, isomorpher Mischung und Verunreinigung vor, denn nach dem Vorstehenden wäre feste Lösung gleichbedeutend mit Verunreinigung. Daß Manganverbindungen in den Carbonaten der trigonalen Reihe Verunreinigungen sind, entspricht nicht den Tatsachen, denn das trigonale Mangancarbonat — der Rodochrosit — ist ja isomorph mit den Gliedern der Reihe III. Daß auch das CaCO_3 isomorph mit den Gliedern der III. Reihe ist, unterliegt gleichfalls kaum einem Zweifel; nur bestehen zwischen ihnen und dem CaCO_3 Mischungsreihen mit großer Lücke.

Bei dieser Gelegenheit sei auch auf die unmöglichen Reaktionsgleichungen REDLICH's hingewiesen. Derartige Gleichungen besagen, daß, wenn man die Lösungen zweier Carbonate (von den entsprechenden, von REDLICH angenommenen) zusammengießt, ein

Carbonat ausfällt. Das ist unrichtig; derartige Reaktionsgleichungen — und Reaktionsgleichungen sind es ja nach ihrer Formulierung — sind prinzipiell unmöglich.

REDLICH glaubt wahrscheinlich, daß, ausgehend vom NERNST'schen Löslichkeitsprinzip zweier gleichjoniger Salze, das leichter lösliche sich in der Lösung des schwerer löslichen Salzes auflöst und dieses ausfällt. Ich habe in meiner Arbeit „Zur Kenntnis der Carbonate. II.“ schon darauf aufmerksam gemacht, daß das NERNST'sche Prinzip auf den vorliegenden Fall kaum angewandt werden kann. Das NERNST'sche Prinzip gilt nur bei ähnlichem Löslichkeitsgrade; und ich habe auf die viel größere Löslichkeit des Magnesiumcarbonates (wenn man nicht vom Anhydrid, sondern von einem Hydrat ausgeht) aufmerksam gemacht, die um ein Vielfaches größer ist als die des Calciumcarbonates. Außerdem handelt es sich hierbei ja auch um die Gegenwart von Kohlensäure, die mit beiden Carbonaten noch eine saure Verbindung bilden kann, so daß die Gültigkeit des NERNST'schen Prinzipes für diesen Fall unwahrscheinlich erscheint. In dieser Richtung angestellte Versuche bestätigten mir diese Annahme.

Aber selbst wenn man den Vorgang mit dem NERNST'schen Prinzip in Zusammenhang bringen will, darf man ihn nicht als Reaktion formulieren, weil es sich ja nur um Löslichkeitsbeeinflussung und keineswegs um eine chemische Reaktion handelt.

Der Umstand, daß man das NERNST'sche Prinzip hier nicht anwenden kann, bewog mich zu sagen, daß die REDLICH'sche Theorie der metamorphen Magnesitbildung nicht mit dem Chemismus der beiden Carbonate CaCO_3 — MgCO_3 im Einklang stünde; ich konnte damals allerdings keine neue Erklärungsweise geben, die Experimentaluntersuchungen und Naturbeobachtungen in gleicher Weise zu vereinen vermag. Deshalb erwog ich andere Bildungsbedingungen und dachte an eine marine Bildung, die ich für durchaus nicht ausgeschlossen halte. Es ist ein Irrtum REDLICH's, wenn er glaubt, daß ich dabei nur an seinen Typus Hall denke. Ich vermag überhaupt den einzelnen Typen des kristallinen Magnesites keine so weitgehende Bedeutung beizulegen. Die Abwesenheit von Sulfaten ist noch lange kein Beweis, wie REDLICH auf p. 53 in seinem Angriff meiner Arbeit glaubt, daß eine Bildung marin sei. Dolomite marinen Ursprungs sind gewöhnlich frei von Sulfaten. Warum ich aber die mangelnde Übereinstimmung der Laboratoriumsversuche und der Naturbeobachtungen so sehr betonte, das hat seinen Grund in erster Linie im Auftreten magnesitisierter Fossilreste, auf die sich REDLICH immer wieder als Hauptstütze seiner Theorie beruft. In der Veitsch fanden sich Crinoideenreste, die nach den mitgeteilten Analysen in Magnesit umgewandelt waren. REDLICH war zuerst von der Umwandlung der Kalkcrinoideen in Dolomit und dann weiter in Magnesit überzeugt.

hat dann später aber auch für diese die direkte Umwandlung des Kalkcarbonates zu Magnesit für wahrscheinlicher gehalten. REDLICH spricht von der Häufigkeit derartiger Magnesit-Fossilien. Die beiden Analysen, die REDLICH vornehmen ließ, geben folgende Zusammensetzung¹:

	I.	II.
CaCO ₃	4,29	2,10
MgCO ₃	66,30	91,06
FeCO ₃	11,74	2,70

Die 18% bei der ersten und die 4% bei der zweiten Analyse, die auf 100% fehlen, werden als nicht näher bestimmter Rückstand bezeichnet. Ob die Kohlensäure bestimmt oder nur errechnet wurde, ist nicht angegeben. In einer Tafel werden unter Fig. 3 derartige Crinoidenstiele abgebildet.

Die unverhältnismäßig große Menge des „nicht näher bestimmten“ Rückstandes ist namentlich bei der 1. Analyse sehr auffällig; bei sorgsamer Anlese, da ja doch kein Materialmangel vorhanden war — REDLICH spricht ja von häufigem Vorkommen derartiger umgewandelter Tierreste — mußte genug reines Material dieser weißen Carbonatgebilde erhalten werden. Eine sorgfältige Neuanalyse dieser Stufen erschien mir daher sehr wünschenswert. Ich habe alles mir verfügbare Material teils qualitativ, teils quantitativ untersucht. Eine kleine Stufe mit Magnesitcrinoideen, die mir Herr Prof. Dr. K. A. REDLICH im Jahre 1909 in Leoben gab, wurde quantitativ mit folgendem Resultat untersucht:

CaO 31,07	CaCO ₃ 53,67
MgO 20,32	MgCO ₃ 42,49
FeO 2,10	FeCO ₃ 3,39
SiO ₂ (Quarz) . . 0,42	Unlöslich 0,42
	99,97

Die Kohlensäure wurde nicht bestimmt; die errechnete CO₂ ist fast stets die richtigere Zahl, als die durch Bestimmung gefundene. Das Material war sorgfältig ausgewählt und u. d. M. auf seine Reinheit geprüft worden.

Eine (die einzige) Stufe des mineralogisch-petrographischen Institutes, die auf einer Exkursion unter der Führung REDLICH's gesammelt worden war und äußerlich vollständig der in Fig. 3 abgebildeten Stufe entsprach, wurde ebenfalls analytisch untersucht und folgendes gefunden:

CaO 30,59	CaCO ₃ 54,60
MgO 19,58	MgCO ₃ 40,94
FeO 3,03	FeCO ₃ 4,89
Unlöslich (SiO ₂) . 0,17	Unlöslich 0,17
	100,60

¹ In Zeitschr. f. prakt. Geol. 1913. Analysen No. 7 u. 8.

Die Auslese des Analysenmaterials wurde natürlich auf die gleiche sorgfältige Art vorgenommen.

Es war also beide Male Dolomit vorgelegen.

Darnach kann wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß es sich früher um unrichtige Analysen gehandelt hat, daß vielleicht das Analysenmaterial verwechselt wurde.

Ich ersuchte Herrn Prof. Dr. K. A. REDLICH, mir die bei mehreren Anlässen (z. B. Vortrag bei dem Naturforscherkongreß in Wien 1912) gezeigte Stufe, die die Abbildung Fig. 3 in der Zeitschr. f. prakt. Geol. wiedergibt und auf die sich die eine der früher angegebenen, auf Veranlassung REDLICH's ausgeführten Analysen bezieht, zur Ausführung einer neuen Analyse zu übersenden. Darauf teilte mir Herr Prof. REDLICH mit, daß meine Annahme richtig sei, das Material der Analyse I auf p. 450 (in REDLICH's Arbeit No. 7) wahrscheinlich verwechselt wurde und Dolomit vorliege. Die nach REDLICH häufig auftretenden Magnesitcrinoideen sind also Dolomit.

Herr Prof. Dr. REDLICH teilt mir weiter mit, daß Analyse II auf p. 450 (in REDLICH's Arbeit Analyse 8) bestimmt richtig sei, daß aber das Vorkommen so außerordentlich selten sei, daß alles Gefundene ganz für die Analyse verwendet werden mußte. Ich vermag dem nicht ohne weiteres beizupflichten; war bei No. 7 das Material verwechselt worden, so konnte es ebensogut auch bei No. 8 der Fall sein. Die Existenz derartig metamorphosierter Crinoideen muß daher vorläufig als äußerst zweifelhaft gelten.

Damit ist REDLICH's Magnesithypothese ihrer hauptsächlichen und realsten Stütze beraubt.

Zugleich aber, und das ist das Ergebnis meiner Untersuchungen, besteht nun keine prinzipielle Differenz mehr zwischen Laboratoriumsversuchen und Naturbeobachtungen.

Hier kommen vor allem die von K. SPANGENBERG¹ auf Veranlassung G. LINCK's unternommenen Versuche in Betracht. Er ließ Magnesiumcarbonatlösungen auf eine labile CaCO_3 -Modifikation — den Vaterit — einwirken und erhielt je nach Druck und Temperatur bis zu 80°C entweder $\text{MgCO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ oder das sog. LINCK'sche Mischsalz, das wasserfreie Sphärolithe von Calciummagnesiumcarbonat bildet. Nur bei höherer Temperatur und erhöhtem Druck bildete sich das Mischsalz, sonst das Magnesiumcarbonat-Hydrat. Ähnliche Mischsalze hatte auch C. KLEMENT² erhalten, als er auf labiles CaCO_3 (er verwendete Aragonit) mit Mg-Salz (Magnesiumsulfat und -chlorid) Lösungen behandelte. Diese Mischsalze sind selbst nicht Dolomit, können sich aber, wie schon

¹ K. SPANGENBERG, Zeitschr. f. Krist. 52. 529. 1913.

² l. c.

KLEMENT annimmt — und MEIGEN¹ pflichtete dieser Ansicht bei — in Dolomit umzuwandeln.

Alle diese Versuche zeigen, daß bei Anwesenheit des nötigen Druckes (siehe SPANGENBERG) bei höherer Temperatur der Bodenkörper, das CaCO_3 angegriffen, d. h. aufgelöst wird und sich dann aus der Lösung Sphärolithe bilden, die aus MgCO_3 und CaCO_3 in nicht näher definierbarer Form (LIXCK'sches Mischsalz) bestehen. War genügend CO_2 in der Lösung anwesend, so wird sich bei niedrigeren Temperaturen — oder auch gleichzeitig bei höheren Temperaturen —, wenn die Gelegenheit zur Ausscheidung geboten wird (Druckänderung, CO_2 -Entweichen, Verdunsten etc.) sich das $\text{MgCO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ bilden. Daraus ergibt sich ziemlich ungezwungen folgende Bildungshypothese:

Lösungen, die hauptsächlich dissoziiertes Magnesiumchlorid und Kohlensäure (neben anderen Bestandteilen) enthalten, dringen in Kalksteine ein. Bei erhöhter Temperatur und Druck wirkt das Mg-Salz auf den Kalk ein und setzt diesen zu Ca-Mg Mischsalzen (LIXCK'sches Mischsalz) um. Gleichzeitig, vorher, oder nachher konnte je nach den Umständen Magnesiumcarbonat in der Hydratform sich abscheiden. Beides, Magnesiumcarbonat und die Mischsphärolithe wandelten sich später in Magnesit bzw. Dolomit um.

Bei den eben erwähnten Versuchen SPANGENBERG's ist es übrigens durchaus nicht sicher, ob der ursprüngliche Bodenkörper, der Vaterit, zuerst in Lösung ging und dann erst die Ausscheidung des sog. Mischsalzes eintrat. Über die Natur des Mischsalzes wissen wir — begreiflicherweise, denn es handelt sich ja um überaus kleine Kristalleinheiten — ziemlich wenig. Angenommen wird, daß sich darin das CaCO_3 in der Vateritmodifikation befindet; das MgCO_3 tritt vielleicht in einer ähnlichen Form darin auf. Es ist nun ganz leicht anzunehmen, daß bei höheren Temperaturen und Drucken sich nicht das $\text{MgCO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, sondern einfach diese Modifikation des MgCO_3 , die wasserfrei ist, gebildet hat, daß also einfach zum Vaterit die Magnesiumcarbonatsphärolithen dazugetreten sind.

Ich halte diese Erklärung sogar für wahrscheinlicher.

In der Natur wirken die Wässer auf stabilere Formen des CaCO_3 ; da wird CaCO_3 aufgelöst werden, wenn die Lösung an MgCO_3 nicht gesättigt ist und freie CO_2 enthält. Dies ist um so wahrscheinlicher, als die Natur ja mehr mit verdünnteren Lösungen arbeitet.

Auf diese Weise, die im wesentlichen den Darlegungen KLEMENT's entspricht, kann in ganz ungezwungener Weise die wechselnde

¹ MEIGEN, Geolog. Rundschau. 1. 126. 1910.

Ablagerung von Dolomit und Magnesit erklärt werden, wobei nur der Dolomit als metamorphe Bildung zu betrachten ist.

Bei der Einwirkung von Magnesiumbicarbonatlösungen auf labiles CaCO_3 bildet sich auch beim Erwärmen, wenn der Druck nicht zu groß ist, nur das $\text{MgCO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ als einfache Ausscheidung durch CO_2 -Verlust.

Bei höheren Temperaturen und größerem Druck bilden sich dann wiederum die Mischsphärolithe, das CaCO_3 wird aufgelöst und kommt gemeinsam mit dem MgCO_3 zum Absatze; oder aber es kommt, wie man aus SPANGENBERG's Versuchen schließen kann, bei höheren Temperaturen einfach auch das MgCO_3 in einer sphärolithischen Ausbildung zum Absatze. Dasselbe wäre auch eingetreten, wenn kein Calciumcarbonat als Bodenkörper dagewesen wäre.

Aber gleichwie eine direkte sedimentäre Dolomitbildung durchaus möglich ist und nach meiner Ansicht sogar wahrscheinlich ist, kann man auch eine gleichzeitige sedimentäre Magnesitbildung annehmen. Darüber geben die von K. SCHMIDT¹ studierten Vorgänge Aufschluß. Er erhielt durch Zusammenfließen wechselnder Mengen Ammoniumsescquicarbonat, Magnesiumchlorid und Calciumchloridlösungen Mischsalze von wechselnder Zusammensetzung (LINCK'sches Mischsalz) und Magnesiumcarbonathydrat. Derartige Bildungsbedingungen sind im Meerwasser gegeben. Also marine Dolomit-Magnesitbildung ist durchaus möglich und keinesfalls auf den Typus Hall beschränkt, der nur dadurch von anderen Magnesitablagerungen verschieden ist, als er gemeinsam mit Sulfat-Chloridablagerungen (Salzlager genannt) auftritt.

Derartige Entstehungsmöglichkeit kann für fossilloses Dolomit-Magnesitvorkommen angenommen werden.

Was die Herkunft des Magnesiums anbelangt, so ist sie bei der marinen Magnesitbildung von selbst gegeben; bei der nicht marinen Bildung brauchen wir uns über die Magnesia-Mengen, die zugeführt, gewiß nicht wundern, wie REDLICH ganz richtig bemerkt. Die Mineralquellen in unserer jetzigen, an vulkanischer Tätigkeit so armen Zeit lassen auf die früherer Erdperioden zurückschließen. Daß Lösungen heute noch existieren, die eine meiner p. 452 gegebenen Theorie der Magnesitbildung entsprechen, zeigt die Donatiquelle² von Rohitsch-Sauerbrunn in Untersteiermark.

REDLICH's Heranziehen der Lösungen, welche die Erzgänge des Siegener Landes bildeten, dünkt mich wenig glücklich; denn abgesehen davon, daß man auch dort über die genetischen Verhältnisse noch durchaus nicht im klaren ist, handelt es sich im Siegener Lande um Gänge ganz bedeutender Länge, die, wenn sie auch an Mächtigkeit manchmal 10 m übersteigen, eben doch Gänge sind und mit einem

¹ K. SCHMIDT, Dissertation. Jena 1913.

² Zeitschr. f. Krist. 47. 105. 1909.

stockförmigen Auftreten wie das des Magnesites nicht verglichen werden können; auch nicht in bezug auf die angesammelte Erzmenge, die sich bei Gängen doch auf ein weit größeres Areal verteilt als auf die kompakten Dolomit-Magnesitmassen z. B. der Veitsch.

Zusammenfassend möchte ich somit bemerken:

Die Annahme einer Bildung von Magnesit im großen Stile durch Umwandlung von Calcit ist in keiner Weise bewiesen; die hauptsächlichliche Stütze dieser Hypothese, das häufige Vorkommen von Crinoideenresten, die in Magnesit umgewandelt wurden, hat sich als äußerst unsicher herausgestellt; die Existenz derartiger Bildungen ist fraglich. Andererseits vermögen die Laboratoriumsversuche von KLEMENT, LIXCK's und seiner Schüler und von mir die Dolomit- und Magnesitbildung zu erklären; es besteht also kein prinzipieller Gegensatz zwischen Laboratoriumsversuchen und Naturbeobachtungen, wie REDLICH und ich noch vor kurzem annehmen mußten.

Magnesit kann sich auf verschiedene Weise bilden, die sich, wenn auch nicht synthetisch nachmachen, so doch experimentell erklären lassen. Die marine Magnesitbildung ist durchaus nicht auf den Typus Hall (REDLICH) beschränkt.

Schraubstock oder Brandung in den Alpen?

Von H. Mylius in München.

Mit 2 Textfiguren.

Wenn die Natur Phänomene zeigt, die man sich nur schwer vorstellen kann, sei es, weil man ihre Ursache nicht begreift, sei es, weil sie in ihrer Wirkung zu gewaltig sind, so kann es vorteilhaft sein, wenn man einer alltäglicheren Erscheinung ansichtig wird, die sich in Ursache und Wirkung mit mehr Erfolg beurteilen und gleichzeitig mit jenem Phänomen vergleichen läßt.

Die einfache Arbeitsweise des gewöhnlichen Schraubstocks und die an jeder Küste zu beobachtende Brandung des Meeres sind zwei solche alltägliche Erscheinungen, die man in der modernen Literatur oft erwähnt findet, um das gewaltige Phänomen zu erklären, das sich bei der Entstehung der Alpen abgespielt hat. Auch eine letzthin von ARGAND erschienene Arbeit „Sur l'arc des

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [1917](#)

Autor(en)/Author(s): Leitmeier Hans

Artikel/Article: [Die Genesis des kristallinen Magnesites. 446-454](#)