

und 2 auch für einen beliebigen Wert von φ gleichzeitig befriedigt sein können, falls nämlich $\widehat{DM} = \widehat{DS} = 0$ oder $\widehat{DM} = \widehat{DS} = 90^\circ$ ist. Diese Bedingungen sind erfüllt, wenn N' und damit auch N in der Ebene PP oder in der Ebene AA enthalten ist. Die Konstruktionen von BECKE und WRIGHT führen also in unendlich vielen Fällen auf denselben Wert der Polarisationsrichtung φ , nämlich immer dann, wenn der dunkle Punkt N' in der Polarisationssebene des Polarisators oder in derjenigen des Analysators liegt.

Ist Lublinit eine neue monokline Modifikation des Calciumcarbonats?

Von Richard Lang.

Auf meine im Frühjahr 1914 zur Veröffentlichung gelangte Arbeit über „Lublinit, die monokline Modifikation des Calciumcarbonats“¹, hat jüngst MÜGGE eine Mitteilung als Resultat einer Untersuchung von Bergmilch von Adamstal bei Brünn² gebracht. Nach seinen Beobachtungen scheint MÜGGE „keine Veranlassung zu sein, die hier untersuchten Gebilde für eine neue Modifikation von CaCO_3 zu halten“. Doch meint MÜGGE weiter unten: „Hinzu kommt, daß man bei Annahme einer neuen Modifikation von CaCO_3 auch die Existenz einer ganz ähnlichen neuen für die in Essigsäure nicht löslichen Teile der Kalkmilch ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ oder MgCO_3) zugeben müßte.“ Aus diesem letzteren Satze glaube ich entnehmen zu dürfen, daß MÜGGE die Möglichkeit, daß Lublinit trotz allem eine neue Modifikation von CaCO_3 sein könnte, nicht für völlig ausgeschlossen hält.

In meiner Abhandlung über das neue Mineral habe ich mich im wesentlichen auf die Angabe aller der Merkmale, die dartun, daß es sich bei der untersuchten Bergmilch um eine neue, und zwar monokline Modifikation des Calciumcarbonats handelt, also auf positive Beobachtungen beschränkt. Die Mitteilungen MÜGGE's veranlassen mich, im folgenden näher auf die von mir bisher nicht weiter verfolgte negative Seite der Frage einzugehen und zu erörtern, warum der Lublinit keine der bisher bekannten Modifikationen des Calciumcarbonats sein kann. Zugleich sei mir gestattet, die Untersuchungen MÜGGE's kritisch zu beleuchten.

Vor allem sei festgestellt, daß es sich bei dem von MÜGGE untersuchten Material zweifellos um Bergmilch

¹ N. Jahrb. f. Min. etc. 1914. Beil.-Bd. XXXVIII. p. 121—184.

² Über die Lublinit genannte, angeblich neue Modifikation des kohlensäuren Kalks. Dies. Centralbl. 1914. p. 673—675.

handelt. Damit ist jedoch die Frage noch unentschieden, ob es frische, unveränderte Bergmilch = Lublinit oder sekundär veränderte Bergmilch = die Calcitpseudomorphose nach Lublinit ist.

Offenbar war die Probe von Adamstal nicht ganz rein. Denn bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten sich neben den Nadelchen „spärliche Reste organischer Substanz (anscheinend Pflanzengewebe, Härchen und Pollenkörner)“. Solche habe ich nie, weder makroskopisch noch mikroskopisch, bei den von mir untersuchten zahlreichen Proben entdecken können.

MÜGGE gibt eine Reihe von Beobachtungen an, die mit den meinigen entweder Übereinstimmung zeigen oder wenigstens in keinem direkten Gegensatz zu meinen Untersuchungsergebnissen stehen, so diejenigen über die Umriss der feinen Nadelchen und die anscheinend dünntafelige Ausbildung, das Fehlen von Spalt- rissen und Zwillinglamellen, ihre Licht- und Doppelbrechung, ihre Auslöschungsschiefe, den optischen Charakter, das Interferenzbild im konvergenten Licht, die Löslichkeit in Essigsäure.

Die Untersuchung der Nadelchen unter Erwärmen derselben konnte ich, da mir ein hierfür geeignetes Instrument in Tübingen nicht zur Verfügung stand, nicht ausführen. Sehr interessant ist MÜGGE's Beobachtung, daß die Nadelchen beim Erhitzen auf 430° unverändert blieben. MÜGGE zieht aus diesem Verhalten der Nadelchen den Schluß, daß es nicht wahrscheinlich ist, „daß sie Aragonit oder eine andere noch weniger beständige Modifikation von CaCO_3 sind“. Diese Auffassung hat viel Wahrscheinlichkeit für sich, doch ist sie nicht unbedingt richtig, da die geringe Beständigkeit des Lublinit von mir nur gegenüber Feuchtigkeit bei Zutritt atmosphärischer Luft beobachtet ist. Es ist jedoch meines Erachtens keinerlei zwingender Grund vorhanden, daß sich Lublinit in trockenem Zustande (und trockene Substanz dürfte MÜGGE verwendet haben) gegenüber Temperaturänderungen ebenfalls als sehr unbeständig erweist.

Im übrigen vermochte MÜGGE an den feinen, scharf geradlinigen, aus CaCO_3 bestehenden Nadelchen keine Eigenschaft zu entdecken, die gegen meine Ansicht einer neuen Modifikation spricht.

Seine ablehnende Stellung meiner Auffassung gegenüber stützt sich sonst ausschließlich auf seine Beobachtung, daß sich neben den scharf geradlinigen Nadelchen, die die Hauptmasse ausmachten, auch unregelmäßig gestaltete und selbst fadenförmig ausgebildete fanden, die „öfter etwas unregelmäßig wellig“, „am einen Ende etwas tubenartig erweitert, am anderen Ende spitz auslaufend oder unregelmäßig abgebrochen“ waren, außerdem aber auch „annähernd fadenförmige, unregelmäßig krumme, auch scheint zuweilen ein Kanal oder eine Rinne in ihnen zu verlaufen, die sich auch in einer Erniedrigung der Interferenzfarbe bemerklich macht,

ebenso feine, dem Umriß parallel laufende, schwach konvergierende Streifen“. Nur auf die eben genannten Gebilde kann sich MÜGGE'S Annahme beziehen, es „liegen wahrscheinlich Pseudomorphosen vor, nicht nach anderen Kristallen (speziell nicht nach Aragonit), sondern vermutlich nach organischen Resten“. Unter diesen nicht scharf geradlinigen Nadelchen möchte ich aber noch zwei prinzipiell verschiedene Arten unterscheiden.

Einmal die vermutlich hohlen, unregelmäßig krummen, faserartigen Gebilde, „die aber . . . parallel ihrer Längsrichtung auslöschten (wo sie gebogen sind, parallel der Tangente an die Krümmung)“. Derartige gekrümmte Härchen habe ich im Verlauf von 1½ Jahre fortgesetzten Untersuchungen, während deren ich viele Tausende von Lublinitkriställchen untersuchte, nie beobachtet. Ich kann deshalb für sie auch keine andere Erklärung finden als die von MÜGGE gegebene, der sie als verkalkte organische Produkte erklärt. Offenbar hängen diese Kalkgebilde mit der schon eingangs erwähnten Unreinheit des Materials zusammen. Daß sie keinesfalls mit den übrigen Nadelchen physikalisch identisch sind, ergibt sich daraus, daß diese faserartigen Gebilde parallel ihrer Längsrichtung auslöschten im Gegensatz zu den anderen Nadelchen, von denen MÜGGE eine Auslöschung unter wechselndem Winkel zur Längsrichtung angibt.

Da schon die organischen Beimengungen der Bergmilch von Adamstal bei Brünn Calcitiserungserscheinungen aufweisen, so kann man annehmen, daß möglicherweise auch die Kristallhärchen, die zweifellos Bergmilch darstellen, zum Teil oder völlig in Calcit umgewandelt sind. Und in der Tat beschreibt MÜGGE gewisse „unregelmäßig wellig“, „tubenartig erweitert“, „spitz auslaufend oder unregelmäßig abgebrochen“ erscheinende Individuen, die meines Erachtens nichts anderes darstellen als calcitisierte Lublinitkristallhärchen. Diese zweite Art von nicht geradlinig begrenzten Nadelchen, die ich unterscheiden möchte, zeigen dieselben Eigentümlichkeiten, die ich in meiner Arbeit beschrieb: „Derartig veränderte Stäbchen weisen dann auch mehr oder weniger stark hervortretende Auszackungen auf beiden Längsseiten auf“¹, oder die ZIRKEL als „kettenartig aggregierte Rhomboederchen“² bezeichnete oder ROSE „gekörnte Stäbe“³ nannte. Es sind die Wulst- und Streifenbildungen, die scheinbar sägeförmigen Einkerbungen, die mir von pseudomorphosiertem Material wohl bekannt sind.

Noch viel klarer beweist eine zweite von MÜGGE beobachtete Erscheinung, daß die Bergmilch von Adamstal mindestens teilweise

¹ s. a. a. O. p. 165.

² Elemente der Mineralogie. 15. Aufl. p. 536.

³ Über die heteromorphen Zustände der kohlen sauren Kalkerde. Abh. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1856. p. 68 und 69.

nicht mehr ihre ursprünglichen Eigenschaften aufweist: die teilweise Dolomitisierung des Lublinit. Bei Behandlung der Bergmilch mit Essigsäure gelang es MÜGGE, Nadelchen zu isolieren, die erst bei Salzsäurezusatz, dagegen nicht bei Behandlung mit Essigsäure, unter Aufbrausen verschwanden, woraus MÜGGE schloß, daß „diese feinen Nadelchen Dolomit (oder Magnesit) sind“. Auch ich bin dieser Auffassung, glaube jedoch, daß sie infolge von sekundärer Umwandlung entstanden sind. Wären die dolomitischen Nadelchen eine Primärscheinung, so wäre nicht einzusehen, warum ein Teil derselben dann aus CaCO_3 besteht. Auch bei Annahme einer neuen Modifikation von CaCO_3 wird man nicht, wie MÜGGE annimmt, eine neue Modifikation von MgCO_3 . CaCO_3 bzw. MgCO_3 zugeben müssen, da eben die Mg-haltigen Kriställchen als Pseudomorphosen erklärt werden können. Eine Notwendigkeit zur Annahme monoklinen MgCO_3 . CaCO_3 neben monoklinem CaCO_3 besteht ebensowenig, wie eine solche der Existenz einer rhombischen Modifikation von MgCO_3 . CaCO_3 neben dem bekannten rhombischen CaCO_3 vorliegt. Die wertvolle Auffindung von Dolomitpseudomorphosen¹ nach Lublinit, die MÜGGE erstmals gelungen ist, wird Gelegenheit geben, weitere Untersuchungen in dieser Richtung anzustellen.

Neben dem Vorkommen mineralisierter organischer Teilchen in den von MÜGGE untersuchten Proben von Bergmilch beweisen die Calcitierungs- und Dolomitierungserscheinungen an diesem Material, daß mindestens zum Teil kein intakter Lublinit vorliegt. Auf diesen Umstand lassen sich alle von MÜGGE beschriebenen Verschiedenheiten von dem von mir beschriebenen Lublinit zurückführen. Auch die Beobachtung, daß die Kriställchen bei Erhitzen auf 430° nicht zerfielen, hängt möglicherweise damit zusammen, daß umgewandeltes Material vorlag.

Zu bedauern ist, daß MÜGGE die von MEIGEN, THUGUTT und mir angegebenen Färbemethoden zur Unterscheidung der verschiedenen Calciumcarbonate nicht angewandt hat.

Eine Reihe von Eigenschaften des Lublinit, unter denen ich nur die Lichtbrechung, das spezifische Gewicht und die Farbumsetzung mit Ferrosulfat nennen möchte, weisen gewisse Ähnlichkeiten mit Calcit auf. Nicht der Fall ist dies dagegen gegenüber dem rhombischen Calciumcarbonat. Auch MÜGGE hält den Lublinit weder für Aragonit noch für eine Pseudomorphose nach Aragonit. Da eine Verwechslung der beiden Mineralien ausgeschlossen ist, so glaube ich nicht weiter auf die Frage eingehen zu sollen, warum Lublinit nicht eine eigenartige Ausbildungsform

¹ Es ist kaum anzunehmen, daß sich bei Anwesenheit von CaCO_3 , Magnesit und nicht das Doppelsalz Dolomit bildet.

von Aragonit sein kann. Es beschränkt sich deshalb diese negative Betrachtung auf die Frage, warum Lublinit nicht mit Calcit identisch sein kann.

Und auch diese Frage kann noch weiter eingeeengt werden. Denn es ist mineralogisch genommen ganz undenkbar, daß Nadelchen von der beschriebenen morphologischen Beschaffenheit und den angegebenen optischen Eigenschaften, wenn man sie schon als Calcit deuten will, bei ungehinderter Ausbildung diese an Calcit oder auch an irgend einem anderen Mineral sonst nie beobachteten Eigentümlichkeiten bekommen haben. Wenn schon die Lublinitnadelchen eine besondere Ausbildungsform des Calcits sein sollen, so können sie diese höchstens durch äußere Beeinflussung erhalten haben, und zwar, da eine Pseudomorphosierung eines anorganischen, mineralischen Produkts nicht in Frage kommen kann, im Zusammenhang mit organischen Substanzen. Die Annahme organischer Entstehung des Lublinites scheint mir die einzige Möglichkeit zu sein, diese Gebilde anders als auf dem von mir gezeigten Wege zu erklären. Denn daß zwischen Lublinit und Calcit mindestens eine scharfe morphologische Differenz besteht, ergibt sich schon aus der Tatsache, daß der Lublinit sekundäre Umwandlungen in der Richtung auf normal ausgebildeten Calcit erleiden kann.

Die Beziehung zu organischen Substanzen kann viererlei Art sein. MÜGGE nimmt an, daß Lublinit vermutlich eine Calcitpseudomorphose nach organischen Resten, also nach abgestorbenen tierischen oder wahrscheinlicher pflanzlichen Produkten sei. Es wäre aber auch möglich, daß Lublinit als eigenartige Ausbildung des Calcits durch Lebensvorgänge innerhalb eines organischen Körpers gebildet wurde, oder die Hülle, den Mantel eines Lebewesens darstellt, oder endlich, daß er ein Ausscheidungsprodukt eines solchen ist.

Einen Hinweis auf die Art der Organismen, welche überhaupt in Betracht kommen können, gibt das geologische Vorkommen des Lublinites. Nach allen bekannten Angaben, wie auch nach meinen eigenen Untersuchungen beschränkt es sich auf Höhlungen und Klüfte, die keine Öffnung nach der Erdoberfläche zu haben. An der Erdoberfläche bildet sich Lublinit nicht. Ich fand ihn in Ritzen und Spalten von Kalktuffen, stets mindestens ca. ein bis mehrere Meter unter dem Boden, desgleichen auf Klüften von Hauptmuschelkalk bis auf die mehrere Meter tief unter die Erdoberfläche reichende Sohle des Steinbruchs, russische Forscher trafen ihn auf Hohlräumen von Mergeln, auch wurde er in Poren von Löß, von meinem Freund Dr. HOHENSTEIN¹ in Lücken von Geschiebemergel beobachtet. Danach ist es unwahrscheinlich, daß es sich um einen

¹ Nach dessen freundlicher persönlicher Mitteilung.

kalkigen oder verkalkten Überrest eines tierischen Lebewesens handelt. Auch höhere Pflanzen können nicht in Frage kommen. Mindestens in die tieferen Partien der Steinbrüche, in denen ich Lublinit beobachtet habe, können Pflanzenwurzeln, auch große Baumwurzeln, nicht eindringen. Auch ist es unmöglich, daß etwa Blatt- oder Blütenreste an eine Stelle der von Lublinit eingenommenen Stellen verweht oder verschwemmt werden konnten. Die Lebewesen, die Lublinit gebildet haben könnten, müssen in der Tiefe, in der Dunkelheit ohne Einfluß des Sonnenlichtes gebildet worden sein. Auch müßten diese wohl anaerob sein, da nach meiner Auffassung der Lublinit sich unter der Einwirkung höherer Konzentration der Kohlensäure im Boden und damit auch in den in ihm zirkulierenden Wässern gebildet haben muß.

Wollte man annehmen, daß der Lublinit in genetischem Zusammenhang mit Lebewesen gebildet ist, so ist dagegen zu sagen, daß jegliche morphologische oder chemische Beobachtung fehlt, die dies zu bestätigen geeignet wäre. Weder fand sich bei makroskopischer oder mikroskopischer Untersuchung ein Lebewesen, das sich neben den Nadeln befand und dem man die Ausscheidung von Lublinit hätte zuschreiben können, oder organische Substanz im Zusammenhang mit den Nadeln, sei es, daß sie an ihnen haftete oder sie umhüllte oder in ihnen eingelagert war, vielmehr wurden die Minerälhärchen, soweit unverändertes Material vorlag, immer für sich, ohne Vorhandensein irgend einer Fremdsubstanz, gefunden und ragten frei in die Gesteinshohlräume hinein, noch beobachtete ich Anzeichen einer besonderen Struktur, die mit Organischem hätte in Zusammenhang gebracht werden können. Im Gegenteil ließ die streng geradlinige, scharf in allen Teilen gleich dicke Ausbildung der Lublinitindividuen speziell anorganische Entstehung vermuten. Immerhin wäre es bei Berücksichtigung der außerordentlichen Kleinheit der Einzelindividuen möglich, daß infolge von Eintrocknung und Schrumpfung organischer Bestandteile diese wegen minimaler Ausbildung übersehen worden sind bzw. nicht erkannt werden konnten. Auch MÜGGE hat jedoch keine Beobachtungen dieser Art gemacht. Die angefertigte quantitative Analyse konnte über diese Frage nicht, weder in positivem noch in negativem Sinne, entscheiden, da bei Annahme trockenem Materials der organische Bestandteil auf ein Minimum seinem Gewicht nach reduziert sein konnte, das auch beim Glühen der Substanz keine Spureu zeigt, in der Weise, daß eine zeitweilige Dunkelfärbung des Pulvers eintreten würde. Tatsächlich hat die Analyse an Gewichtsverlust nur 0,48 % ergeben, der auf hygroskopisches Wasser oder organische Substanz ge- deutet werden kann¹.

¹ LANG, a. a. O. p. 129.

Auch unter der Voraussetzung, daß die Lublinitnadelchen im Zusammenhang mit organischer Substanz als eigenartige Ausbildung des Calcits gebildet worden sind, ist es kaum erklärbar, daß die Aulagerung der Moleküle zu einem so eigenartigen kristallographisch-optischen Aufbau führte, wie ihn der Lublinit zeigt, daß nämlich der Calcit schief zur Längsachse der organischen Produkte an- bzw. ein- bzw. aufgelagert sein soll. Für den Fall, daß der Lublinit eine Calcitpseudomorphose nach einem organischen Überrest darstelle, meint auch MÜGGE, daß das CaCO_3 parallel der Längsrichtung auslöschten müsse.

Dasselbe ist auch, mindestens im allgemeinen, dann der Fall, wenn calcitische organogene Einlagerungs- oder Umhüllungsprodukte vorliegen. Von fossilen Seeigelstacheln und Crinoidenstielgliedern ist die kristallographisch-optische Orientierung parallel zur Längsachse schon lang bekannt. BECHER¹ zeigte Entsprechendes an rezenten Tieren: an Rädchen von *Myriotrochus* fand er, daß die optische Achse ungefähr mit der Rädchenachse zusammenfällt, bei den Brachialia der Crinoiden, daß sie im großen ganzen parallel der Armachse verläuft. Es ist kaum anzunehmen, daß bei Pflanzen die Calcitausscheidung anders erfolgen soll. Da nun der Lublinit eine Auslöschung unter wechselndem Winkel zeigt (entsprechend der von mir angegebenen monoklinen Kristallisation), so wäre meines Erachtens bei Annahme seiner hexagonal-rhomboedrischen Ausbildung und organogenen Entstehung das Rätsel der schiefen Auslöschung in keiner Weise der Lösung nähergeführt. Vielmehr wäre dann immer noch aufzuklären, warum der Calcit in solch abnormer Weise ein- oder angelagert bzw. ausgebildet sei.

Das Fehlen einer Spaltbarkeit am Lublinit läßt sich, seine hexagonal-rhomboedrische Kristallisation vorausgesetzt, auch am ehesten bei Annahme organogener Entstehung desselben erklären. Man könnte dann annehmen, daß der Lublinit von einem organogenen Mantel umgeben oder von einem organogenen Kanal oder Gewebe durchdrungen sei, das den Nadeln eine gewisse größere Festigkeit verleihe, so daß die Nadeln das Fehlen einer Spaltbarkeit vortäuschen. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß der mikroskopische Befund keinerlei Anzeichen eines Mantels oder eines Achsenkanals oder einer Durchwebung mit organischer Substanz gibt. Trotzdem sind die Stäbchen nicht zerbrochen, die bei der Überdeckung durch das Deckgläschen in mehr oder weniger zähflüssigem heißem Canadabalsam im Verhältnis zu ihrer Feinheit einen sehr beträchtlichen Druck auszuhalten hatten. Wären sie

¹ Über die Benutzung des Polarisationsmikroskops zur morphologischen Analyse des Echinodermenskeletts. Zool. Jahrb. 38. 1914, p. 216. Den Hinweis auf diese Arbeit verdanke ich meinem Tübinger zoologischen Kollegen Dr. PRELL.

Calcit gewesen, so wären sie sicher in zahllose kurztafelige oder kurzsäulenförmige Stücke zerbrochen. Denn es erscheint nicht als möglich, daß Calcit, der einem seitlichen Druck unterworfen wird, bei einem Verhältnis der Länge zur Breite von bis zu 1000:1 nicht in kleinere Stücke zerbrechen sollte.

Eine Ummantelung des Lublinit durch organische Substanz bzw. eine Beständigkeit eines solchen Mantels ist aber auch aus dem Grunde nicht anzunehmen, weil die Lublinitkriställchen sich gegenseitig gern zu einem dichten Filz verkitten.

Aus demselben Grunde können aber auch die Farbreaktionen nicht durch etwa anwesende organische Substanz beeinflusst sein. Diese hätte auch deshalb keinen Einfluß auf die Färbung ausüben können, weil die Bergmilch jeweils vorher pulverisiert wurde, so daß der Zusammenhang der Teilchen zerstört war und die Lösungen deshalb ungehindert zu dem anorganischen CaCO_3 zutreten konnten. Wenn deshalb bei Lublinit die Färbung mit Kobaltnitrat eine andere war und mit Kobaltnitrat und mit Silbernitrat-Kaliumbichromat langsamer vor sich ging als bei Calcit, so können diese Verschiedenheiten eben nicht anders gedeutet werden, als daß Lublinit einen anderen Aufbau seiner Moleküle besitzt als die übrigen Calciumcarbonate, d. h. daß Lublinit eine selbständige Modifikation darstellt.

Auch aus den im vorstehenden angegebenen Gründen halte ich es somit für ausgeschlossen, daß Lublinit mit Calcit identisch ist und organischer Entstehung seine Existenz verdankt. Es besteht für mich deshalb keine Veranlassung, meine bisherigen Resultate zu modifizieren, vielmehr halte ich nach wie vor daran fest, daß Lublinit eine neue anorganogene Modifikation des Calciumcarbonats ist.

Für Mitteilungen über Fundorte des Lublinit mit genauen Angaben des Muttergesteins und der Tiefe unter der Oberfläche, in der er gefunden wurde, wäre ich sehr dankbar, da ich beabsichtige, dieselben gelegentlich zusammenzustellen, um auch über die Verbreitung des Lublinit noch genauere Anhaltspunkte zu gewinnen.

Ludwigsburg, im Januar 1915.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Richard

Artikel/Article: [Ist Lublinit eine neue monokline Modifikation des Calciumcarbonats? 298-305](#)