

12. Chemische Studien über Dolomit und Magnesit.

Von

Alb. Vesterberg.

III. Einwirkung von kohlensäuregesättigtem Wasser auf magnesiareiche Kalkalgen.

In meiner früheren Mitteilung¹ über »Einwirkung von kalter, verdünnter Essigsäure auf Magnesit, Dolomit, Dolomitmergel, dolomitische Kalksteine und magnesiareiche Kalkalgen«, habe ich unter anderem gezeigt, dass kalte, etwa 1-procentige (oder vielleicht besser $\frac{1}{10}$ -normale = 0,6-procentige) Essigsäure ein vorzügliches Mittel ist um in Karbonatgesteinen, Mergeln u. dgl. den Gegenwart von wirklichem Dolomitspat, $\text{CaMg } 2 \text{ CO}_3$, nachzuweisen; und weiter dass diese Methode sogar bei einem Totalgehalt an Magnesiumkarbonat von nur 1 bis 2 $\frac{0}{10}$ noch einen deutlichen Ausschlag geben kann, so dass sie also auch für die quantitative Bestimmung des genannten Doppelsalzes in den fraglichen Bildungen verwendbar ist.

Bei Verwendung dieser Methode auf ein Paar magnesiareiche Kalkalgen des Geschlechts *Lithothamnion* konnte indessen gegen meine Erwartung kein Dolomit sondern nur leichtlösliches Magnesiumkarbonat nachgewiesen werden. Weil dieses Ergebniss mit den Ansichten von HÖGBOM² über Dolomitbildung an Korallenriffen, durch Auslaugung des Calciumkarbonats der Lithothamnen etc. unter Zurücklassung von Dolomit, schwer vereinbar schien, lag es mir daran zuzusehen, ob das Magnesiumkarbonat dieser Kalkalgen auch in *kohlensäurehaltigem* Wasser ebenso schnelllöslich sei wie deren Calciumkarbonat.

Bei meinen einschlägigen Versuchen, die schon in den Jahren 1898 bis 1900 ausgeführt worden sind³, verfuhr ich folgender Weise. 0,5 g in Achatmörser feingeriebene Substanz wurde in Flaschen von 400 cm³ mit 300 cm³ kohlensäuregesättigtem Wasser geschüttelt und einen Monat bei Zimmertemperatur (etwa 15°) stehen gelassen. Während dieser Zeit wurde dann und wann geschüttelt, und die Flüssigkeit noch bei fünf verschiede-

¹ Dieser Bulletin, N:o 9, Vol. V, Part. I, S. 98. Upps. 1900.

² HÖGBOM, Über Dolomitbildung und dolomitische Kalkorganismen. N. Jahrb. f. Miner. etc. 1894, I, S. 272.

³ Mit Veröffentlichung dieser Versuche ist daher gezögert worden, weil es meine Absicht war, dieselben weiter auszudehnen, was aber durch andere Beschäftigungen gehindert worden ist.

nen Gelegenheiten mit Kohlensäure wieder gesättigt. Zuletzt wurde das ungelöste abfiltriert und analysiert.

Weil aber diese Analysen, wie aus der beigegebenen Tabelle zu ersehen ist, unzweideutig zeigten, dass sich das Magnesiumkarbonat der untersuchten Kalkalgen nicht nur nicht langsamer sondern *sogar schneller als das Calciumkarbonat in kohlensäuregesättigtem Wasser löste*, wurde es, mit Rücksicht auf den relativen Magnesiumreichtum des Meerwassers, versucht, *die Lösungsgeschwindigkeit des Magnesiumkarbonats* (gemäß der elektrolytischen Dissociationstheorie der Lösungen) *durch Zusatz von Magnesiumchlorid herabzusetzen*. Zum Vergleich wurde auch ein Versuch mit calciumchloridhaltigem, kohlensäuregesättigtem Wasser angesetzt.

Diese Versuche wurden in der Hauptsache wie die vorigen ausgeführt, doch mit folgenden Abweichungen. Die Kalkalgen wurden in *luft-trockenem* Zustande mit den Lösungsmitteln behandelt (bei den vorigen Versuchen wurde zuvor bei 100° getrocknet). Auf 0,5 g Substanz wurde 500 (früher 300) cm³ Lösungsmittel genommen. Die Lösungen waren in Bezug auf MgCl₂, resp. CaCl₂, etwa 0,2-normal. Die Einwirkung geschah bei etwa 15 bis 20°.

Die Resultate meiner Analysen, auf Trockensubstanz berechnet, sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Ein * bedeutet Bestimmungen, welche als die Differenz zwischen (resp. die Summe von) zwei oder mehreren anderen Bestimmungen erhalten worden sind. Eingeklammert sind solche Zahlen, die eine kleine Änderung erfahren würden, wenn die mit — bezeichneten (d. h. nicht ausgeführten) Bestimmungen bekannt wären.

Tabelle über Einwirkung von kohlensäuregesättigtem Wasser auf Kalkalgen.

	Lithothamnion polymorphum							Lithoth. sp., Galapagos		
	Ur-sprünglich	CO ₂ -gesättigtes Wasser		CO ₂ -gesättigtes Wasser + CaCl ₂		CO ₂ -gesättigtes Wasser + MgCl ₂		Ur-sprünglich	CO ₂ -gesättigtes Wasser	
		Lösung	Rückstand	Lösung	Rückstand	Lösung	Rückstand		Lösung	Rückstand
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
CaO	45.09	*35.65	9.44	*31.46	13.63	*40.94	4.15	*47.10	*36.73	10.37
MgO	7.16	* 6.07	1.09	* 5.70	1.46	* 6.49	0.67	* 5.20	* 4.64	0.56
Fe ₂ O ₃ (+ P ₂ O ₅) .	0.32	* 0.18	0.14	—	—	—	—	0.33	* 0.21	0.12
SiO ₂	0.73	—	(0.73)	—	(0.73)	—	(0.73)	* 0.54	—	(0.54)
Organische Substanz	5.44	(* 3.78)	(*1.66)	(* 3.09)	(* 2.35)	(* 3.76)	(* 1.68)	5.81	(* 3.93)	(* 1.51)
CO ₂	41.71	*33.67	8.04	*30.10	11.61	*38.10	3.61	41.16	*33.11	8.05
Summe	100.45	(79.35)	21.10 ¹	(70.35)	29.78 ¹	(89.29)	10.84 ¹	100.14	(78.62)	21.15 ¹
CO ₂ ber. gegen CaO + MgO . .	43.24	34.63	8.61	30.93	12.30	39.24	3.99	42.68	33.92	8.76
MgCO ₃ auf 100 Teile CaCO ₃ . .	18.6	19.9	13.5	21.2	12.55	18.55	18.9	12.9	14.8	6.3

¹ Nach Trocknen bei 100° direkt gewogen.

Aus den angeführten Ziffern geht mit aller Deutlichkeit hervor, dass die untersuchten zwei Lithothamnien, wie schon meine früheren Versuche¹ mit Essigsäure andeuteten, *weder Dolomit noch Magnesit sondern nur schnelllösliches Magnesiumkarbonat enthalten*². Die Verwendung von magnesiumchloridhaltigem, kohlensäuregesättigtem Wasser hat zwar wie erwartet die Lösungsgeschwindigkeit des Magnesiumkarbonats herabgesetzt, aber nur so weit, dass das Gemenge der beiden Karbonate unverändert, ohne Anreicherung von diesem oder jenem, in Lösung gegangen ist.

Es entsteht jetzt die Frage, ob auch andere magnesiareichen Organismen gleich den von mir untersuchten Lithothamnien Magnesiumkarbonat nur in leichtlöslicher Form und nicht als Dolomit oder Magnesit absondern. Zwar enthalten die meisten Kalkorganismen bekanntlich selten mehr, oft weniger als 1 bis 2 % Magnesiumkarbonat. Es gibt doch von dieser Regel einige bemerkenswerten Ausnahmen. Unter diesen hat HÖGBOM eben die Kalkalgen des Geschlechts Lithothamnion besonders hervorgehoben, von denen er die folgenden Arten hat untersuchen lassen:

Lithothamnion glaciale und *scriferum* vom Eismeer, *Lithothamnion polymorphum* von Kattegatt(?), *Lithothamnion racemus* und *ramulosum* von Neapel; dazu unbestimmte Lithothamnionarten von Spitzbergen, Behringsinsel, Galapagos, Javasee und Honolulu nebst ein pliocänes Lithothamnion von Tarent.

Weil nun alle diese *Lithothamnion*arten einen hohen Magnesiumgehalt, oft 10 bis 15 % $MgCO_3$, aufgewiesen haben, scheint ein besonderes Vermögen Magnesiumkarbonat aus dem Meereswasser abzusondern diesem zu den Rotalgen gehörenden Geschlecht zuzukommen. Und zwar darf man vielleicht auf Grund meiner Untersuchungen als wahrscheinlich annehmen, dass das Magnesiumkarbonat hierbei *im allgemeinen* in schnelllöslicher Form abgeschieden wird. Weitere Untersuchungen über die Löslichkeit des Magnesiumkarbonats in den verschiedenen Lithothamnionarten sind doch wünschenswert; der Verf. muss aber solche Nachforschungen an Anderen überlassen. Als etwas unsicherer dürfte die Beschaffenheit des Magnesiumkarbonats zu betrachten sein in anderen bisher bekannten Magnesiaabsondernden Organismen, wie die Korallen *Isis*³ mit 6,4 %, *Corallium nobile*³ mit 2,1 %, ein Röhrenwurm *Serpula*³ vom Nordsee mit 4,5 %, eine andere *Serpula*³ vom Mittelmeer mit 7,6 %, ein Bryozoo *Flustra*⁴ mit mehr als 13 % ein Foraminifer *Orbitolites*⁵ mit 8,8 bis 12,5 % und *Nubeenlana novorossica*⁶ mit 26 % $MgCO_3$. Wahrscheinlich wird man bei ausführlicheren Nachforschungen noch mehrere Magnesiaabsondernden Organismen antreffen, deren Magnesiumkarbonatgehalt dann mittelst verdünnter Essigsäure oder kohlensäurehaltiges Wassers auf Lösungsgeschwindigkeit näher zu prüfen ist.

¹ l. c. S. 121, 124.

² Der Verf. bezeichnet daher absichtlich diese Kalkalgen nur als magnesiareiche nicht als "dolomitische".

³ Nach *Forchhammer*.

⁴ Nach *Liebe*.

⁵ Nach *Brady*.

⁶ Nach *Walther*.

