

MINERALOGIE UND PETROGRAPHIE

Zur Strontiumverteilung im Riff und in den anschließenden Gebieten des Gosaukammes

Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes
(Dachsteingebiet, Oberösterreich) IX. ¹⁾

Von HEINZ A. KOLLMANN und GERO KURAT ²⁾

(Mit 3 Textabbildungen)

Manuskript eingelangt am 20. März 1970

Inhalt: 120 Proben aus dem obertriadischen Riff des Gosaukamms und aus dem gebankten Dachsteinkalk wurden auf ihren SrCO_3 -Gehalt untersucht. Es ergaben sich keine Unterschiede für die einzelnen Riffbereiche.

Einleitung

STERNBERG, FISCHER & HOLLAND (1959) und FLÜGEL & FLÜGEL-KAHLER (1963) stellten fest, daß in obertriadischen Riffen der Nördlichen Kalkalpen der SrCO_2 -Gehalt von der Riffrückseite über den zentralen Riffbereich zur Riffaußenseite zunimmt. Es ist dies eine Erscheinung, die zuerst in pleistozänen Riffen beobachtet wurde (SIEGEL, 1960).

Einer der größten obertriadischen Riffkörper der Ostalpen ist der Gosaukamm. Um auch hier die Strontiumverteilung zu überprüfen, wurden im Rahmen der dort laufenden Untersuchungen gemeinsam mit Prof. ZAPFE und Dr. SUMMESBERGER 120 Gesteinsproben aus dem Riffbereich und aus dem gebankten Dachsteinkalk entnommen. Die Kartenskizzen 1 und 2 zeigen die Lage der Entnahmepunkte. Ziel der Untersuchung war eine Ergänzung der biofaziellen und sedimentologischen Riffgliederung.

Gliederung des Riffbereichs

In Kartenskizze 2 sind mit Übersignaturen die Riffbereiche eingezeichnet, soweit sie nach Geländebeobachtungen und aus Dünnschliffen bereits festgestellt wurden. Die Riffbereiche sind mit ZAPFE (1959), FLÜGEL & FLÜGEL-KAHLER (1963), FABRICIUS (1966) und ZANKL (1969) folgendermaßen charakterisiert:

¹⁾ Die Beiträge I—VIII sind in den Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien erschienen.

²⁾ Beide: Naturhistorisches Museum, 1014 Wien, Burgring 7.

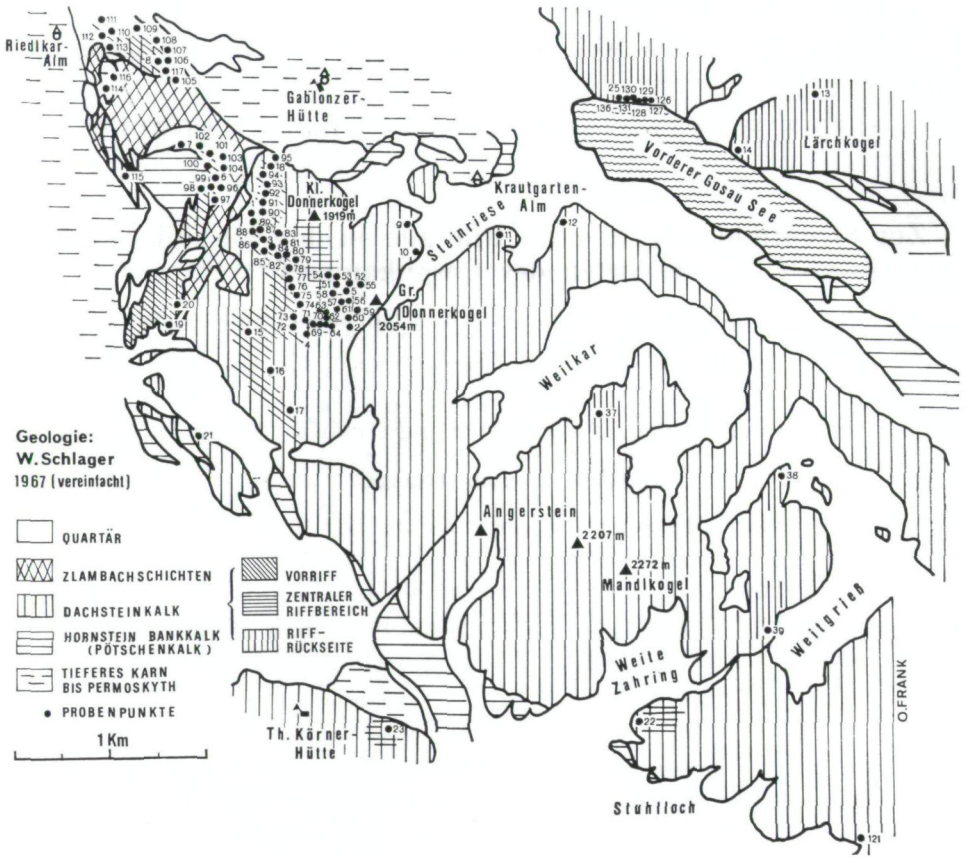


Abb. 1. Die Probenpunkte auf dem Gosaukamm und in der näheren Umgebung.



Abb. 2. Die außerhalb Kartenskizze 1 gelegenen Probenpunkte.

Vorriff: Keine Riffbildner in Lebensstellung. Komponenten des Riffschutts nicht durch Sparit verbunden.

Zentraler Riffbereich: Riffbildner in Lebensstellung.

Riffrückseite: Hier sind zwei Zonen zu unterscheiden. Eine riffnahe besteht aus Calcareniten mit gut gerundeten Riffkomponenten, die stellenweise noch mit Bänken von Riffbildnern wechseln. Eine rifferne Fazieszone wird von im dm-Bereich gebankten Calcareniten, ohne größere Riffkomponenten, gebildet. Es ist dies die sogenannte Megalodontenfazies.

Analysenmethodik

Die Strontiumkarbonat-Gehalte wurden röntgenfluoreszenzanalytisch mit Hilfe eines Geräts der Fa. Philips bestimmt. Dazu wurden die Proben fein gemahlen ($\leq 10 \mu$), lose und im Überschuß in einen mit einer Mylar-Folie verschlossenen Probenbehälter gefüllt und mit einem konstanten, leichten Gewicht festgepreßt. Dieses Vorgehen erwies sich für diesen Zweck als genügend genau. Testreihen ergaben maximale Schwankungen von $\pm 15\%$. Als Standards dienten Gemische von CaCO_3 (p. A.) und analysenreinem SrCO_2 . Dabei zeigte sich, daß das CaCO_3 SrCO_3 -haltig war. Der Gehalt konnte mit Hilfe der Additionsmethode zu 270 ± 40 ppm SrCO_3 bestimmt werden.

Tabelle 1: Die SrCO_3 -Werte der einzelnen Proben

	Probe Nr.	SrCO_3 in ppm	Probe Nr.	SrCO_3 in ppm
Vorriff	1	400	87	290
	2	220	88	220
	3	240	89	410
	4	305	90	360
	5	335	91	300
	6	840	92	360
		630	93	270
	7	275	94	370
	8	405	95	440
	15	235	96	330
	16	370	97	350
	17	400	98	250
	18	225	100	230
	19	330	101	310
	20	310	102	270
	21	420	103	240
	70	250	104	510
	71	270	105	280
	72	290	106	260
	73	340	107	400
	74	250	108	290
	75	260	109	420
	76	290	110	240
	77	300	111	250
	78	230	112	270

	Probe Nr.	SrCO ₃ in ppm	Probe Nr.	SrCO ₃ in ppm
	79	320	113	290
	80	210	114	000
	81	250	115	740
	82	310	116	280
	83	300	117	930
	84	250		
	85	220	Durchschnitt	
	86	220	aus 63 Proben 327,9	
Zentraler Riffbereich	22	280	61	160
	23	385	62	210
	24	310	63	310
	28	250	64	250
	50	440	65	240
	51	510	66	270
	52	310		360
	53	310	67	390
	54	240	68	550
	55	280	69	270
	56	350	121	240
	58	340		
	59	280	Durchschnitt	
	60	310	aus 25 Proben 313,8	
Riffrückseite, riffnahe	9	265	129	220
	10	590	130	170
	11	390	131	240
	12	270	132	250
	13	280	133	300
	14	355		250
	25	290	134	270
	37	305	135	290
	38	280	136	280
	39	415		
	126	290	Durchschnitt	
	127	40	aus 21 Proben 305,2	
	128	370		
Riffrückseite, rifffern	26	310	123	260
	28	250	124	210
	29	300	125	290
	30	255		
	31	260	Durchschnitt	
	36	500	aus 10 Proben 308,5	
	122	450		

Ergebnis

Tabelle 1 zeigt die SrCO₃-Werte, nach Riffbereichen geordnet. In Abb. 3 wurden die gleichen Werte, wieder für jeden Riffbereich getrennt, in Histogrammen dargestellt. Die Werte wurden dazu in Klassen mit Intervallen von 50 ppm gruppiert. Es zeigt sich, daß sowohl im Vorriff, als auch im zentralen

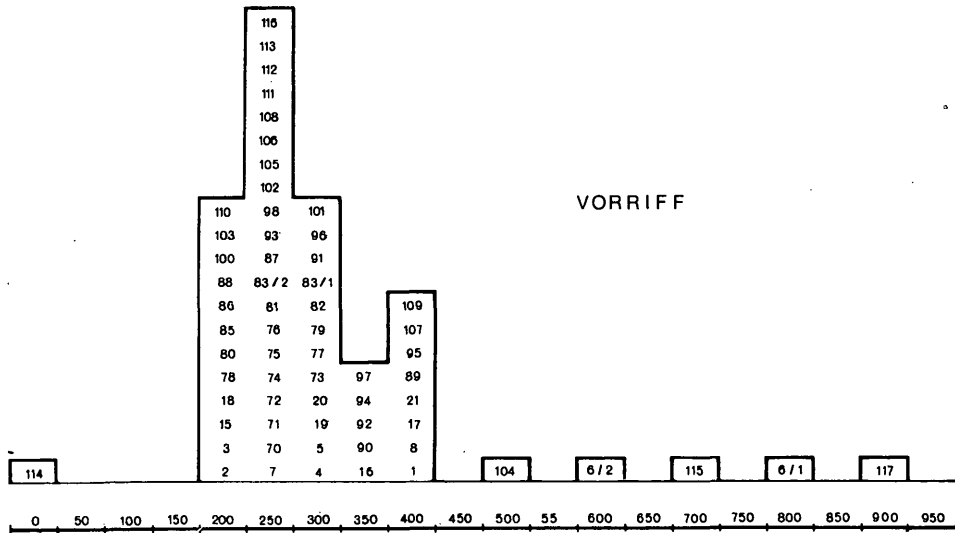
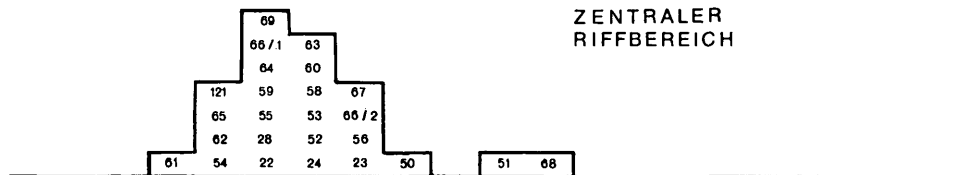
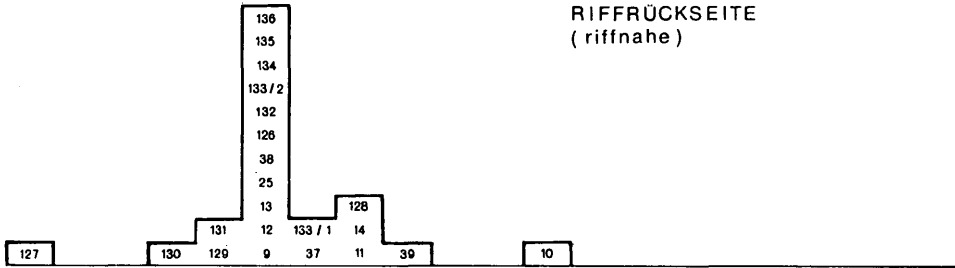
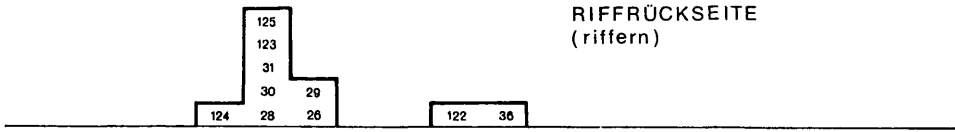


Abb. 3. Die Verteilung des Strontiums in den einzelnen Riffbereichen.

Riffbereich und an der Riffrückseite die Maxima in der Klasse 250—299 ppm liegen. Die ebenfalls errechneten Durchschnittswerte der einzelnen Bereiche (Tab. 1) liegen innerhalb 20 ppm und damit innerhalb der Fehlergrenzen der hier angewandten Meßmethode.

Zum Vergleich wurde der SrCO₃-Gehalt einer isolierten Bryozoenkolonie mit stark bituminösem Skelett gemessen. Er beträgt 3425 ppm und ist damit mehr als 10mal höher als die durchschnittlichen Werte der Kalkproben.

Diskussion

Nach SIEGEL (1960) enthalten rezente Korallen, die aus 100% Aragonit bestehen, bis zu 11.000 ppm SrCO₃. In unseren Proben wurde Aragonit nicht gefunden, woraus sich die generell niedrigeren SrCO₃-Gehalte gegenüber rezenten Organismen (LOWENSTAM, 1961; BOWEN, 1956; SIEGEL, 1960) und pleistozänen Riffen (SIEGEL, 1960) erklären.

Die Daten in Abb. 3 zeigen, daß der SrCO₃-Gehalt in den verschiedenen Riffbereichen gleich ist. In allen Bereichen wurden neben den Werten, die um den Durchschnitt liegen, auch solche über 500 ppm gemessen. Im Vorriff wurden diese Proben (104, 6/2, 115, 6/1, 117) durchwegs aus Kalkpartien genommen, die Übergänge zu den Zlambachmergeln zeigen. Es sind dunkle Kalke mit ± toniger Matrix. Neben gut gerundeten, vom Riff stammenden Biogenen, treten zahlreiche Foraminiferen auf. Nach SCHLAGER (1966) sind dies die stratigraphisch hangenden Partien des Dachsteinkalks im Rohrmoos-Keil. Es besteht also hier ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Ton- und dem Strontiumgehalt in diesen Proben, wie er auch von WEGEHAUPT (1962) und BAUSCH (1965) festgestellt wurde. Nach BAUSCH soll Strontium in derartigen Sedimenten bei der Umwandlung von Aragonit zu Calcit an Tonminerale absorbiert worden sein. In den Zlambachmergeln ist die Rekrystallisation allerdings von Vornherein nicht so vollständig wie im Riffkalk. So konnte ZAPFE (1936) Aragonit in Korallen der Zlambachmergel nachweisen. Der hohe Strontiumgehalt in Proben aus dem Vorriff ist daher wohl auf die schwächere Rekrystallisation der Biogene zurückzuführen.

Das gleiche gilt auch für die Proben mit höherem SrCO₃-Gehalt aus den übrigen Riffbereichen. FLÜGEL & FLÜGEL-KAHLER (1962) beobachteten, daß Proben von der Sauwand, die dunkel gefärbt sind, besonders hohe SrCO₃-Gehalte aufweisen. Der SrCO₃-Gehalt der Bryozoenkolonie mit dunkelgrauem, stark bituminösem Skelett (3425 ppm) zeigte, daß auch am Gosaukamm die dunklen Riffanteile weniger umkristallisiert sind und daher einen höheren SrCO₃-Gehalt besitzen.

Bereits BAUSCH (1965) und FLÜGEL & WEDEPOHL (1967) zeigten, daß der SrCO₃-Gehalt in Kalken ausschließlich vom Grad der Rekrystallisation abhängt. Das bestätigen die am Gosaukamm gewonnenen Ergebnisse. Eine Untergliederung des Riffes nach dem Strontiumkarbonat-Gehalt ist nicht möglich, da die Rekrystallisation nicht in allen Riffbereichen gleichmäßig erfolgt ist.

Literatur

- BAUSCH, W. M. (1965): Strontiumgehalte in süddeutschen Malmkalken. — Geol. Rdschau 55, p. 86—96, 9 Abb. Stuttgart.
- BOWEN, H. J. M. (1956): Strontium and Barium in Sea Water and Marine Organisms. — J. mar. biol. Ass. U. K. 35, p. 451—460. Cambridge.
- FABRICIUS, F. H. (1966): Beckensedimentation und Riffbildung an der Wende Trias-Jura in den Bayerisch-Tiroler Kalkalpen. — Intern. Sedimentary Petrogr. Ser. 9, p. 1—143, 27 pl. Leiden.
- FLÜGEL, E. & E. FLÜGEL-KAHLER (1963): Mikrofaziale und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen (Sauwand bei Gußwerk, Steiermark, Österreich). — Mitt. Mus. Bergb. Geol. Techn. 24, p. 1—128, 8 pl. Graz.
- FLÜGEL, H. W. & K. H. WEDEFOHL (1967): Die Verteilung des Strontiums in oberjurassischen Karbonatgesteinen der Nördlichen Kalkalpen. — Contr. Mineral. and Petrol. 14, p. 229—249, 6 Abb.
- LOWENSTAM, H. A. (1954): Factors affecting the aragonite: calcite ratios in carbonate-secreting marine organisms. — J. Geol. 62, p. 284—322. Chicago.
- SCHLAGER, W. (1967): Fazies und Tektonik am Westrand der Dachsteinmasse (Österreich). II. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. 17, p. 205—282, pl. 1—3, 8 Abb. Wien.
- SIEGEL, F. R. (1961): Variations of Sr/Ca ratios and Mg contents in recent carbonate sediment at the northern Florida Keys area. — J. Sed. Petrol. 31, p. 336—342. Tulsa.
- STERNBERG, T. E., FISCHER, A. G. & H. D. HOLLAND (1959): Strontium content of calcites from the Steinplatte reef complex, Austria. — Bull. Geol. Soc. Am. 70/12, p. 1681 (Abstract). New York.
- WEGEHAUPT, H. (1962): Zur Petrographie und Geochemie des höheren Westfal A von Westerholt. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 3/2, p. 445—496, 6 pl., 20 Tab. Krefeld.
- ZAPFE, H. (1936): Die Erhaltungsmöglichkeit des Aragonit im Fossilisationsprozeß, untersucht mit Hilfe des Reagens von FEIGL und LEITMEIER. — Anz. Akad. Wiss., mathem.-natw. Kl. 1936, 11. Wien.
- (1959): Faziesfragen des nordalpinen Mesozoikums. — Verh. Geol. B. A. 1959, p. 122—128. Wien.

Wir danken Herrn Prof. Dr. H. ZAPFE für die Anregung zu dieser Arbeit. Herrn Prof. DDr. H. WIESENER danken wir für die Erlaubnis zur Benützung der Röntengeräte seines Instituts. Herr Dr. H. SUMMESBERGER hat für diese Untersuchungen eine größere Anzahl von Gesteinsproben zur Verfügung gestellt.