

Aus dem Institut für Geologie und Paläontologie und der Lehrkanzel für
Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz

Zur Kenntnis der „Pseudo-Hallstätter Kalke“ der alpinen Trias

Von Helmut Flügel und Horst Petak
Mit 5 Abbildungen im Text und 5 Tabellen

Die Neubearbeitung der Typlokalitäten kalkalpiner Gesteine (E. FLÜGEL 1963 a; E. FLÜGEL & M. KIRCHMAYER 1963; A. FENNINGER, H. FLÜGEL & H. HÖTZL 1963; D. GESSNER 1963) führte 1962/63 zur Untersuchung des Pseudo-Hallstätter Kalkes von Krampen in Steiermark. Dieser Begriff wurde von H. P. CORNELIUS 1932:52 für ein dem karnisch/norischen Hallstätter Kalk lithologisch sehr ähnliches Gestein des Mürztalgebietes geprägt, welches jedoch, im Gegensatz zu diesem, ein ladinisches Alter besitzen soll. 1939:52 vertrat H. P. CORNELIUS sogar die Auffassung, daß dieser Kalk bis in die anisische Stufe reicht. Er glaubte dies besonders an der Lanau- und Lerchsteinwand nachweisen zu können, während er die Kalke der Krampener Klause, die er 1932:52 für ladinisch und für den Typus der Pseudo-Hallstätter Kalke gehalten hatte, nun (1939:88), unter bestimmten tektonischen Annahmen, sogar als echte norische Hallstätter-Kalke deutete.

Da sich jedoch die Hallstätter Fazies als eine Neben- und Begleitfazies anderer, selbstverständlich auch ladinischer Kalke bilden konnte, empfahl 1947: 58 K. LEUCHS, die Bezeichnung „Pseudo-Hallstätter Kalke“ durch „ladinische Hallstätter Kalke“ zu ersetzen. Dies lehnte H. P. CORNELIUS 1951:19 ab, da seiner Meinung nach eine solche Begriffserweiterung nur dann zweckmäßig wäre, wenn man geschlossene, bis in die Ober-Trias reichende Profile in Hallstätter-Fazies kennen würde.

Im selben Jahr verglich E. SPENGLER 1951:307 diese Kalke mit den anisischen Schreyeralms-Kalken der Hallstätter-Fazies. Handelte es sich bei diesen Einstufungen um paläontologisch nicht gesicherte Vermutungen, so konnte doch R. HUCKRIEDE 1958:144 für die Kalke der Krampener Klause die von H. P. CORNELIUS 1939:88 für möglich gehaltene Eingliederung in die norische Stufe durch Conodonten-Tests wahrscheinlich machen. O. KÜHN 1960:356 verlegte daher die Typlokalität des Pseudo-Hallstätter Kalkes zur Lerchsteinwand E von Mürzsteg und stufte ihn in das Anisium, vielleicht auch noch untere Ladinium ein.

Die Möglichkeit, daß mit dem Begriff Pseudo-Hallstätter Kalk altersverschiedene Gesteine zusammengefaßt werden, veranlaßten im selben Jahr G. SCHMITZ 1960 von dieser Bezeichnung überhaupt abzugehen. Er bezeichnete nunmehr diese Schichten als „Klobenwandkalk“ (i. w. S.) und gliederte diesen weiter in (vgl. Abb. 1):

1. den anisisch-ladinischen Klobenwandkalk i. e. S.,
2. den anisischen Lanau-Kalk und
3. den ladinischen Scheibling-Kalk.

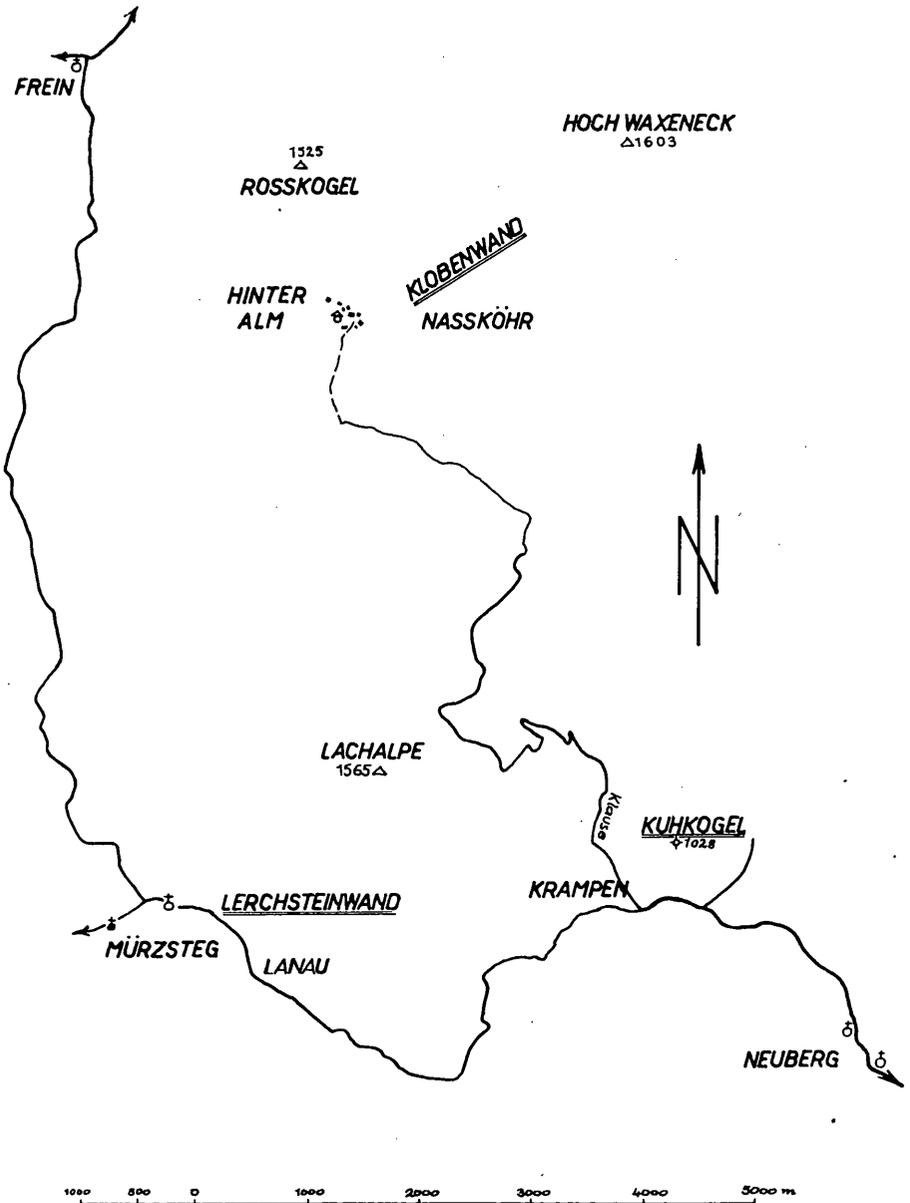


Abb. 1: Geographische Lage der untersuchten Kalkvorkommen.

Hierbei entspricht der letztgenannte Typus dem von R. HUCKRIEDE 1958 durch Conodonten als wahrscheinlich norisch eingestuften Kalk der Krampener Klause, also dem Typus des „Pseudo-Hallstätter-Kalkes“ von H. P. CORNELIUS 1932.

Für die vorliegende Untersuchung ergab sich daher folgender Weg:

1. Versuch einer Alterseinstufung des Scheiblingkalkes (= Pseudo-Hall-

stätter Kalkes i. e. S.) des Kuhkogel und Scheibling (Doppelgipfel N Krampen bei Neuberg a. d. Mürz) mit Hilfe von Conodonten (Typlokalität von H. P. CORNELIUS 1932).

2. Typisierung des Kalkes durch seine Mikrofazies.
3. Vergleich dieses Kalkes mit
 - a) den Lanaukalken (= Typlokalität des Pseudo-Hallstätterkalkes von O. KÜHN 1960:356) und mit
 - b) den Klobenwandkalken i. e. S.

Die Lage der Aufschlüsse im Scheiblingkalk ist aus der Luftaufnahme Nr. 181888, NW-Blatt 1 : 5000 zu entnehmen, die am Geol.-Paläont. Institut der Univ. Graz hinterlegt wurde. Die Mikro-Proben führen die Nr. UGP. 1480 /PE. 1—140. Sie wurden, wie die Dünnschliffe, gleichfalls am Geol.-Paläont. Institut der Univ. Graz hinterlegt.

MIKROFAUNA UND MIKROFAZIES

Die Färbung des *Scheiblingkalkes* (= Pseudo-Hallstätter-Kalk i. e. S.) geht aus Tab. 1 hervor.

Tab. 1: Färbung der untersuchten Kalke¹⁾

		frisch			verwittert		
5 YR 4/1	bräunlichgrau	—	L	K	—	L	K
5 YR 5/2	blaßbraun	S	L	—			
5 YR 6/1	lichtbräunlichgrau	—	—	K			
5 YR 8/1	rötlichgrau	—	L	—			
10 YR 4/2	dkl. gelbl. braun	S	—	—			
10 YR 6/2	blaßgelbl. braun				S	—	—
10 R 6/2	blaßrot	S	L	K	—	L	—
10 R 5/4	blaßrötl. braun	S	—	K			
10 R 8/2	gräul. orangerosa	S	—	—			
5 R 6/2	blaßrot	S	—	—			
5 R 6/6	lichtrot	S	—	—			
5 R 8/2	gräulichrosa				S	—	K
N 4	mitteldkl. grau	—	—	K	S	—	—
N 5	mittelgrau					L	K
N 6	mittellichtgrau	—	L	—	—	—	K
N 7	lichtgrau				—	—	K
5 Y 6/1	lichtolivgrau				S	—	—
5 B 5/1	mittelbläulichgrau				S	—	—

Erklärung: S = Scheiblingkalk, L = Lanaukalk, K = Klobenwandkalk.

In den im allgemeinen sehr dichten Kalken treten nur untergeordnet feinkristalline Partien auf. Manchmal finden sich rotbraune, mergelige Lagen. Der überwiegende Teil des Kalkes ist grob gebankt, wobei jedoch die Bankung oft nur sehr undeutlich zu erkennen ist. Infolge einer engständigen, feinen Klüftung bricht das Gestein in etwa faustgroßen Stücken.

Die einzigen Angaben über Makrofossilien im Scheiblingkalk stammen von G. GEYER 1889:612, der in der Krampener Klausse Ammonitenreste (Arcestidae?)

¹⁾ Die Farbtypisierung erfolgte mit Hilfe der von der Geological Society of America herausgegebenen Rock-Color Chart, New York 1951.

und *Halobia* sp. fand. Dazu kommen die Angaben von R. HUCKRIEDE 1958:144 über das Auftreten der Conodontenformen *Gladigondolella abneptis*, *Gondolella navicula* und *Lonchodina latidentata*.

Die Auflösung von 26 Proben dieser Kalke in Monochloressigsäure lieferte neben Conodonten (Tab. 2) Foraminiferen, Fischzähnnchen und Schwammspiculae. Bei den Foraminiferen handelt es sich vorwiegend um gerade, uniseriale Formen mit umfassenden Kammern, Mündung u. Oberflächenkulpturierung war nicht mehr erkennbar. Bei den meisten Bruchstücken handelt es sich um Lagenidae. In Probe 39/3 ließ sich eine Form als *Austrocolomia marschalli* OBERHAUSER 1960 bestimmen. Bei den Fischzähnnchen handelt es sich einerseits um relativ kurze, zweischneidige Zähnnchen mit breiter Basis, andererseits um lange, schlanke, spitze Zähnnchen mit rundem Querschnitt. Ihre Oberfläche ist glatt.

Tab. 2: Die Conodonten des Scheibling-, Lanau- und Klobenwandkalkes

	Scheiblingkalk								Lanaukalk		Klobenwandkalk				
	31	36	37	39	58	59	61	63	93	74	75	82	83	84	85
<i>Apatognathus zieglerti</i>				+											+
<i>Chirodella triquetra</i>															+
<i>Gladigondolella abneptis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		
<i>Gondolella navicula</i>	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Hindeodella petraeviridis</i>				+											
<i>H. triassica</i>	+		+	+				+	+			+	+	+	+
<i>Lonchodina latidentata</i>	+	+	+	+					+	+		+	+	+	
<i>L. mülleri</i>	+	+	+	+						+		+	+	+	+
<i>L. spengleri</i>	+	+	+	+								+	+		
<i>Prioniodella prionidellides</i>	+		+									+			
<i>Prioniodina kochi</i>	+	+	+	+								+	+	+	+
<i>Roundya magnidentata</i>	+	+	+	+								+	+	+	+

(sp.- und nsp.-Formen wurden in die Tabelle nicht aufgenommen)

Bei den Conodonten besitzen vor allem *Gladigondolella abneptis*, *Hindeodella petraeviridis*, *Lonchodina spengleri* und *Prioniodina kochi* stratigraphische Bedeutung. Unter Verwendung von Tab. 1 der Arbeit von R. HUCKRIEDE 1958:167 und Taf. 1 von H. BENDER & C. W. KOCKEL 1963 gestatten sie eine Einstufung der Kalke in die karnische Stufe. Dies steht in guter Übereinstimmung mit dem Auftreten von *Austrocolomia marschalli*, die von R. OBERHAUSER 1960:38 ebenfalls aus dem Karnicum angegeben wurde. Auch die *Halobia*-Funde passen sich gut in diese Zuordnung ein.

(Der Widerspruch zur Einstufung durch R. HUCKRIEDE 1958 erklärt sich aus der Tatsache, daß diesem nur drei Conodontenformen vorlagen, die neben Karnicum auch eine Einstufung in das Noricum möglich scheinen ließen.)

Für den mikrofaziellen Vergleich mit den beiden anderen Kalken wurden 11 Proben des Scheiblingkalkes untersucht. Ihre Auswahl erfolgte in erster Linie auf Grund von Farbunterschieden verschiedener Handstücke.

Es zeigte sich, daß als Bauelemente Mikrit, Sparit, chemische Internanlagerung, Biogene und Pseudooide auftreten (R. L. FOLK 1961, 1962; E. FLÜGEL 1963 b): Auffallend ist das vollständige Fehlen von Intraklasten (R. FOLK 1961). Der Mikrit findet sich in allen Schriffen als Hauptgemengteil sehr einheitlich ausgebildet. Demgegenüber tritt der Sparit, teilweise bis zu völligem Fehlen,

stark zurück. Chemische Internanlagerung (B. SANDER 1936) von Kalzit findet sich sowohl als Kluft-, als auch als Porenfüllung. Bei den in einigen Schlifften feststellbaren Biogenen (%-Gehalt vgl. Tab. 3) handelt es sich um Reste von Crinoiden, Lamellibranchiata, Ostracoda, Foraminifera, Filamente sowie andere nicht determinierbare organogene Teile.

Tab. 3 gibt einen Überblick über die prozentuellen Anteile der verschiedenen Bauelemente in den untersuchten Proben.

Tab. 3: Bauelemente des Scheiblingkalkes

	%o-Gehalt in den Proben Nr.										
	39/1	39/2	39/3	50/3	50/4	59/3	61/1	61/2	63/1	93	94
Mikrit	83,2	88,4	96,4	96,0	91,2	83,6	74,8	100,0	78,8	86,8	96,0
Sparit	12,8	8,8	0,8	1,2	0,0	3,6	11,6	0,0	0,0	2,8	0,0
Chem. Internanlagern.	1,6	1,6	1,6	2,8	8,8	8,0	10,0	0,0	21,2	8,0	4,0
Komponenten	2,4	1,2	1,2	0,0	0,0	4,8	3,6	0,0	0,0	2,4	0,0
Biogene	2,0	1,2	1,2	0,0	0,0	2,4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pseudooide	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	1,6	0,0	0,0	2,4	0,0

Setzt man diese Werte in die Tabelle 1 von R. L. FOLK 1962:70 ein, so zeigt sich, daß der Scheiblingkalk rein mikritische (Probe Nr. 50/3, 50/4, 61/2, 63/1, 94), pseudooid-führend mikritische (Nr. 59/3, 61/1, 93) und biogenführend mikritische (Nr. 39/1, 39/2, 39/3) Typen umfaßt.

Auf Grund der Korngröße sind sämtliche Kalke als Calcilutite zu bezeichnen. Die Variationsbreite ist hierbei nicht sehr groß. Die verschiedenen Typen unterscheiden sich bei gleichbleibendem mikritischen Zement nur durch einen verschiedenen Prozentgehalt an Komponenten (Allocheme) und da auch wieder nur durch Biogene und Pseudooide.

Nach W. J. PLUMLEY, G. A. RISLEY, R. W. GRAVES JR. & M. E. KALEY 1962:85 deutet der reiche Anteil an Mikrit, sowie das Fehlen von Intraklasten bzw. klastischem Material auf eine Ablagerung bei sehr ruhigen Wasserverhältnissen hin. Nach der Energieindizes-Klassifikation der genannten Autoren (1962:88) muß der Scheiblingkalk ihrem Typus I₁ (Stillwasserablagerungen) zugeordnet werden. Hierbei dürfte zufolge der Korngröße nach Abb. 1 der Arbeit von F. HJULSTRÖM 1955:10 die Strömungsgeschwindigkeit 0,5 cm/sec. nicht überschritten haben.

Von Interesse ist das Auftreten von authigenen bis 0,3 mm großen Albit- und bis 0,44 mm großen Quarzkristallen neben Dolomit und Pyrit. Sie sind nicht besonders zahlreich (etwa 0,5 Vol.-%). W. D. GRIMM 1962:886 brachte das Auftreten authigener Quarze mit salinaren Bedingungen, wie sie in abgeschnürten Becken gegeben sind, in Zusammenhang.

Der dünnbankige *Lanaukalk* ist bisweilen dicht, meist jedoch sehr feinkristallin ausgebildet. Beim Anschlagen bricht er muschelrig und zerfällt infolge einer engen Klüftung in etwa faustgroße Stücke. Seine Färbung zeigt Tab. 1.

Außer einem von G. GEYER 1889:610 angeführten Fund von *Monotis salinaria* BRONN, wurden aus dem Lanaukalk der Lerchsteinwand bisher keine Makrofossilien bekannt. Im Rückstandsmaterial der aufgelösten Proben fanden sich, neben Conodonten, die gleichen Fischzähne wie im Scheiblingkalk.

Aus dem Fuß der Lerchsteinwand wurden in Abständen von ca. 20—30 m sieben Proben geschlagen und auf ihre Mikrofauna und Mikrofazies untersucht.

Von ihnen lieferten jedoch nur zwei Conodonten und zwar, wie beim Klobenwandkalk, nur die mikritischen Typen. Zum Unterschied vom Scheibling- und vom Klobenwandkalk ist die Fauna jedoch artenarm (vgl. Tab. 2). Möglicherweise ist dieses Urteil jedoch darauf zurückzuführen, daß nur 28,5 % der Proben Conodonten lieferten, während es beim Scheiblingkalk 77 % waren, von denen freilich nur 11,7 % mehr als 5 Formarten in einer Probe enthielten.

Von den vier im Lanaukalk gefundenen Formen ist nur *Gladigondolella abneptis* stratigraphisch etwas verwertbar. Die Form zeigt in den beiden Proben meist eine sehr gut ausgebildete Plattform, während Kümmerformen in den Hintergrund treten. Auffallend ist auch, daß diese Form die anderen an Individuenzahl z. T. sehr stark übertrifft. Nach R. HÜCKRIEDE 1958:167 spricht das Auftreten dieser Form für ein karnisch/norisches Alter der Schichten. Unter der Annahme, daß die Bestimmung von *Monotis salinaria* BRONN zutrifft, würde norisches Alter wahrscheinlicher sein.

In den Schliffen zeigen sich als Bauelemente Mikrit, Sparit, Chemische Internanlagerung, Biogene, Pseudooide (Pellets) und Intraklaste. Hierbei tritt chemische Internanlagerung z. T. sehr reichlich als Gang- und Porenfüllung auf.

An Biogenen finden sich Algen, Foraminiferen, Lamellibranchiata, Ostracoda und unbestimmbare Reste. Sie treten teilweise reichlich auf (vgl. Tab. 4).

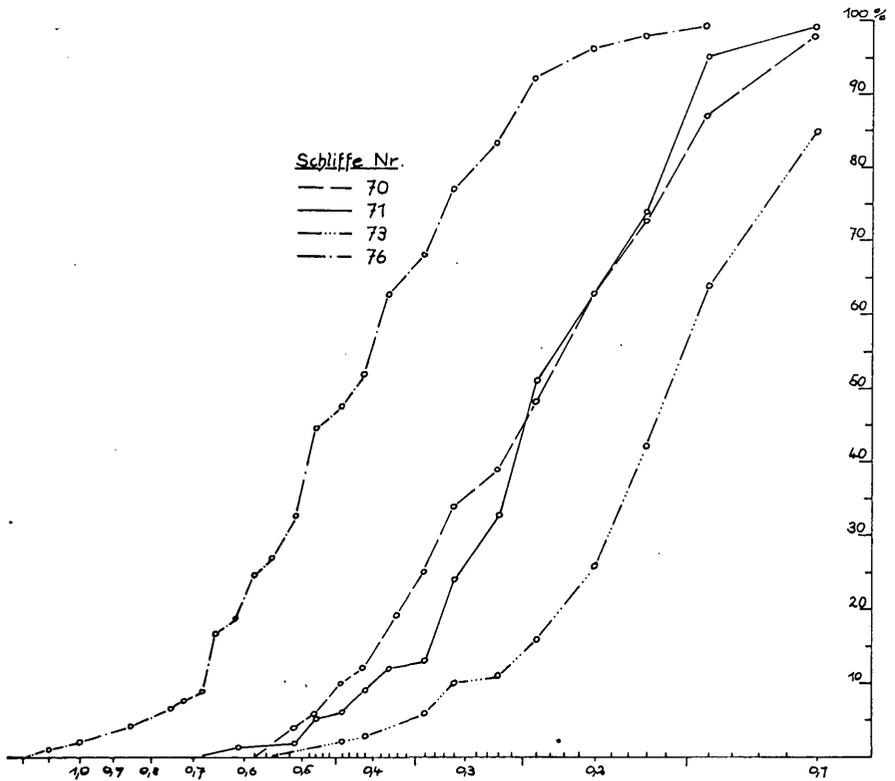


Abb. 2: Korngrößen-Summenlinie (Schliff-Ausmessung) der Intraklaste des Lanaukalkes, Ordinate: ϕ in mm. (Gez. auf Din. 8124 T log Modul 160).

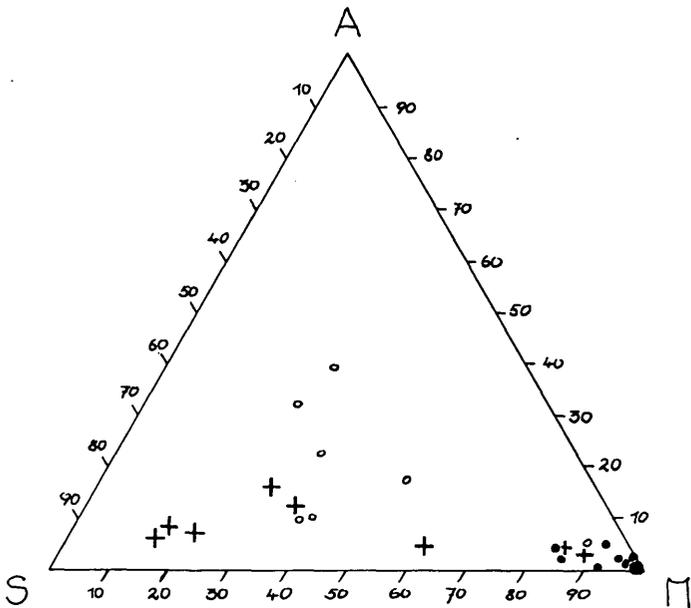


Abb. 3: Darstellung der untersuchten Proben im Mikrit (M) — Sparit (S) — Komponente (A) Dreieck. Zeichen: + Klobenwandkalk i. e. S., o Lanaukalk, • Scheiblingkalk.

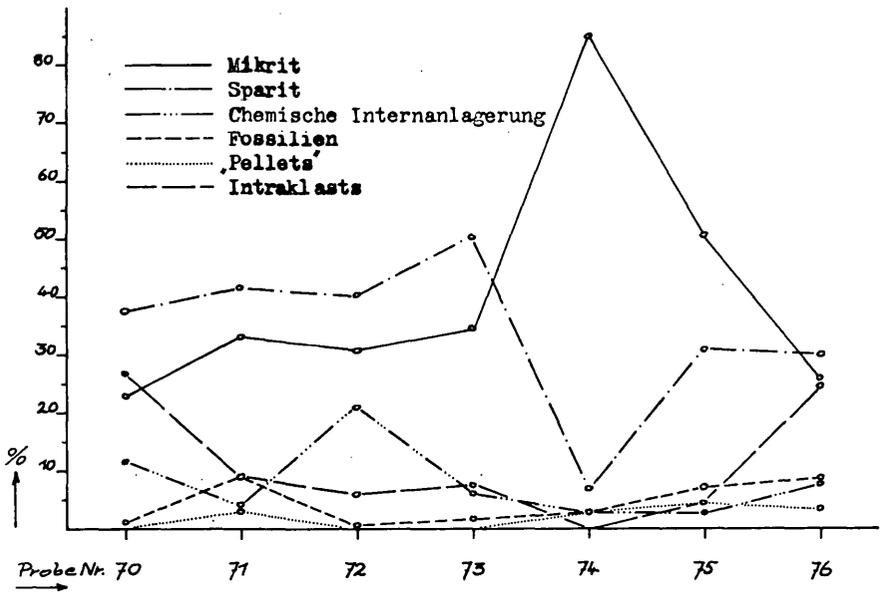


Abb. 4: Verteilung der Komponenten des Lanaukalkes in den Proben 70—76.

Die Intraklaste besitzen meist runde bis elliptische Form. Sie unterscheiden sich vor allem durch ihre Größe von den „Pellets“. Abb. 2 zeigt die Summenkurve der Korngrößen von vier untersuchten Proben. Es ist zu beachten, daß es

sich hierbei selbstverständlich nicht um die wahre Korngröße handelt, und die Kurve daher nicht direkt mit Kurven, die aus Siebanalysen gewonnen wurden, vergleichbar ist. Die häufigste Korngröße liegt hier, mit Ausnahme von Probe 76, zwischen 0,14 und 0,28 mm. Es entspricht dies den Korngrößen die, E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER 1963:18, Abb. 2 aus dem back-reef Bereich des Sauwand-Riffes angeben. Eine Ausnahme macht Probe 76, die auch durch den hohen Gehalt an Komponenten (vgl. Tab. 4) auffällt. Hier liegt das Korngrößenmaximum zwischen 0,4 und 0,7 mm, wobei die Resedimente bis über 1,0 mm groß werden können. Eine Interpretation des Sortierungskoeffizienten (P. D. TRASK 1932) nach H. FÜCHTBAUER 1959:607 ergab für die untersuchten Proben die Werte: 1,43, d. h. gute Sortierung (Probe 70), 1,31 (73), 1,33 (71) und 1,34 (76), d. h. sehr gute Sortierung.

In den Proben 71, 75 und 76 konnten auch „grapestones“ (L. V. ILLING 1954) festgestellt werden.

Tab. 4 gibt einen Überblick über die prozentuellen Anteile der Bauelemente in den einzelnen Proben (vgl. Abb. 3, 4).

Tab. 4: Bauelemente des Lanaukalkes

	% - Gehalt in den Proben Nr.						
	70	71	72	73	74	75	76
Mikrit	22,8	33,2	30,8	34,8	85,2	50,4	26,0
Sparit	37,6	41,6	40,4	50,4	6,8	30,8	30,0
Chem. Internanlagerg.	11,6	4,0	21,2	6,0	2,8	2,4	7,6
Komponenten	28,0	21,2	7,6	8,8	5,2	16,4	36,4
Biogene	1,2	8,8	0,8	1,6	2,8	7,2	8,4
Pseudooide	0,0	3,2	0,0	0,0	2,4	4,4	3,6
Intraklaste	26,8	9,2	6,8	7,2	0,0	4,8	24,4

Eine Berechnung der „Inclusive Graphic Standard Deviation (σ_1)“ nach R. FOLK 1961:45 mit der vereinfachten Formel von R. FOLK 1962:80 auf Grund der Korngrößen-Summenkurven von Abb. 2 ergab eine gute bis mäßig gute Sortierung bezogen auf die Sortierungs-Klassen von R. FOLK 1962. Die Werte von σ_1 liegen zwischen 0,45 und 0,6 Φ .

Die Werte von Tab. 4 ergeben für den Lanaukalk folgende FOLKSchen Typen: Intrasparite (Nr. 70, 76), Biopelsparite (Nr. 71), Intraklast-führende Sparite (Nr. 72, 73) und Biogen-führende Mikrite (Nr. 74, 75). Letztere entsprechen mikrofaziell teilweise völlig (Nr. 74) den Scheiblingkalken (vgl. Abb. 3). Die meisten Typen sind dagegen sparitisch und lassen damit bereits keinen Vergleich mit dem Scheiblingkalk zu. Dazu kommt, daß der Lanaukalk reicher an Fossilien mit Kalkskelett ist als der Scheiblingkalk, der demgegenüber wieder reichere Conodontenführung zeigt. Ein charakteristisches Merkmal des Lanaukalkes sind ferner die Intraklaste, die dem Scheiblingkalk völlig fehlen. Es zeigt dies, daß im Gegensatz zu diesem die Lanaukalke Sedimente von Bewegtwasser darstellen. Setzt man dabei, um eine Vergleichsgröße mit dem Scheiblingkalk zu bekommen, die durchschnittliche Korngröße der Intraklaste des Lanaukalkes in die Kurve von F. HJULSTRÖM 1955:10, Abb. 1 ein, so ergibt sich eine Strömungsgeschwindigkeit von 2 cm/sec., d. h. viermal größer als im Scheiblingkalk. Auch der Energieindex von W. J. PLUMLEY, G. A. RISLEY, R. W. GRAVES Jr. & M. E. KALEY 1962 zeigt, daß es sich beim Lanaukalk vornehmlich um eine

Ablagerung des Bewegtwassers handelt. Er beträgt nämlich IV = moderately agitated water. Mineralneubildungen fehlen dem Lanaukalk.

Die Färbung des *Klobenwandkalkes* ist der Tab. 1 zu entnehmen. Der dichte bis feinkristalline Kalk zeigt manchmal eine grobe Bankung. Seine sehr starke Klüftung führt zu reichlicher Schutthalden-Bildung. Auch in diesem Kalk wurden neben Conodonten Fischzähne vom gleichen Typus wie die des Scheiblingkalkes gefunden.

Es wurden zur mikrofaunistischen und mikrofaziellen Untersuchung neun Proben von der Oberkante der Klobenwand (Nr. 77—85) in Abständen von etwa 30 m entnommen. Von ihnen erwiesen sich vier, das sind 44,4 % als Conodonten-führend (vgl. Tab. 2). Wie die mikrofazielle Untersuchung zeigte, handelt es sich dabei, ebenso wie bei den Proben des Lanaukalkes, um die mikritischen Typen.

Die für die Einstufung wichtigsten Formen sind *Lonchodina spengleri*, *Prioniodina kochi* und *Gladigondolella abneptis*. Nach der Tab. 1 von R. HUCKRIEDE 1958:167 und Taf. 1 von H. BENDER & C. W. KOCKEL 1963 kommen sie gemeinsam nur in der karnischen Stufe vor. Damit wird es wahrscheinlich, daß der Klobenwandkalk eine dem Scheiblingkalk altersgleiche Bildung darstellt. Als Bauelemente treten Mikrit, Sparit, chemische Anlagerung von Kalzit, Biogene, Pseudooide und Intraklaste auf (Tab. 5). Der Sparit fällt durch seine schmutzig-braune Färbung auf. Die chemische Internanlagerung von Kalzit findet sich, wie bei den beiden anderen Kalken, in Form von Gang- und Porenfüllungen. Unter den Biogenen fällt das Auftreten von Spongien auf.

Tab. 5 gibt eine Übersicht über die prozentuellen Anteile der Bauelemente in den einzelnen Proben.

Tab. 5: Bauelemente der Klobenwandkalk

	%Gehalt in den Proben Nr.							
	77	78	79	80	81	82	83	84
Mikrit	27,2	15,6	13,2	20,4	31,2	76,8	84,0	58,8
Sparit	51,2	74,0	70,4	68,8	47,6	10,4	8,0	32,8
Chem. Internanlagerung	6,4	2,0	11,2	3,6	10,0	9,2	4,8	2,8
Komponenten	15,2	8,4	5,2	7,2	11,2	3,6	3,2	5,6
Biogene	15,2	6,4	4,0	4,4	9,6	2,4	2,0	2,8
Pseudooide	0,0	1,2	1,2	1,2	0,4	1,2	1,2	0,8
Intraklaste	0,0	0,8	0,0	1,6	1,2	0,0	0,0	2,0

Danach handelt es sich um Biosparit (Nr. 77, 81), biogenführenden Sparit (Nr. 78, 79, 80) und Biogen-führenden Mikrit (Nr. 82, 83, 84). Abb. 5 zeigt graphisch das Verhältnis Mikrit/Sparit in den Proben 77—84. Im Dreiecks-Diagramm Abb. 3 verteilen sich die Probenpunkte dieses Kalkes mehr oder minder gleichmäßig zwischen einem reinen Sparit und einem Mikrit.

Das sparitische Gestein und das Auftreten von Kalkschwämmen zeigt eine gewisse Wasserbewegung an (vgl. E. FLÜGEL & E. FLÜGEL-KAHLER 1963:58), wobei geringe Wassertiefe (optimale Bedingungen für Kalkschwämme 4—18 m) wahrscheinlich ist. Nicht ganz vereinbar mit dem reichlichen Auftreten von Spongien ist der Gehalt des Gesteins an authigenen, bis 0,4 mm großen Quarzkristallen, neben authigenem Dolomit und Pyrit, da, wie bereits gesagt (S. 23) nach W. D. GRIMM 1962 dies für saline Bedingungen sprechen würde.

Ein Vergleich mit dem Lanaukalk zeigt, daß beiden eine Vormacht sparitischer Typen gemeinsam ist. In Zahlen ausgedrückt lautet das Verhältnis beim

Klobenwandkalk Mikrit : Sparit = 1 : 1,7, beim Lanaukalk 1 : 2,5, wobei der Sparit des erstgenannten Kalkes schmutzigbraun, der des zweitgenannten dagegen rein weiß ist. Ein weiteres Merkmal des Klobenwandkalkes ist das Zurücktreten der Intraklaste, die für den Lanaukalk charakteristisch sind. Dazu kommt das Auftreten von Spongien im Klobenwandkalk im Gegensatz zum Lanaukalk, sowie das Fehlen von authigenen Mineralbildungen in den letztgenannten Gesteinen.

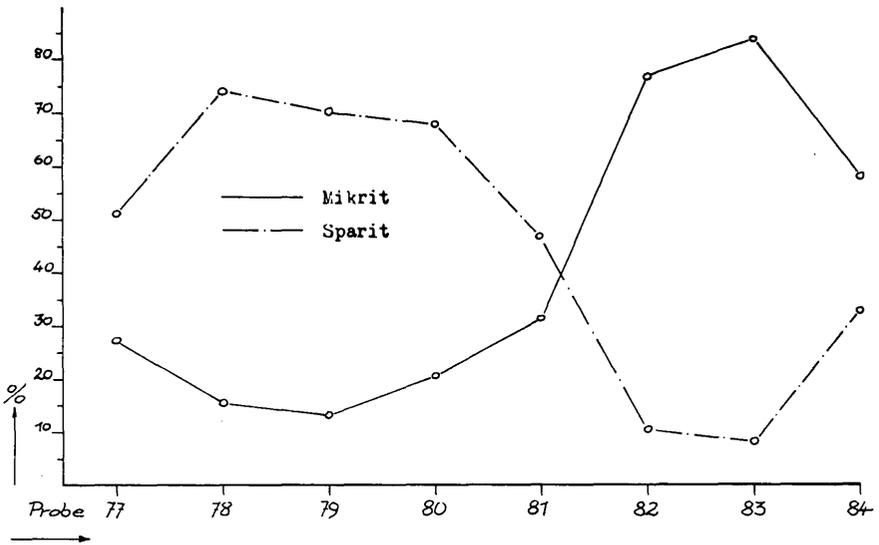


Abb. 5: Verteilung von Mikrit und Sparit in den Proben 77—84 des Klobenwandkalkes.

Ein Vergleich mit dem Scheiblingkalk (vgl. Abb. 3) zeigt, daß nur 25 % der Proben infolge ihres mikritischen Aufbaues einen Vergleich zulassen. Ein wesentlicher Unterschied liegt in der Fossilführung beider Kalke, wobei der Klobenwandkalk bedeutend fossilreicher ist. Intraklaste, die im Scheiblingkalk völlig fehlen, kommen im Klobenwandkalk vereinzelt vor. Es zeigt dies, ebenso wie das Auftreten von Kalkschwämmen, daß im Gegensatz zum Scheiblingkalk die Wasserbewegung etwas größer gewesen ist.

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSZFOLGERUNG

Die von H. P. CORNELIUS 1932 als Pseudo-Hallstätter Kalk bezeichneten Gesteine lassen, entsprechend den Vorstellungen von G. SCHMITZ 1960, eine lithologisch und stratigraphisch begründete Gliederung in wenigstens drei verschiedene Typen zu. Es sind dies die, der karnischen Stufe angehörenden, Scheibling-, bzw. Klobenwandkalke und die, vermutlich der norischen Stufe zuzurechnenden, Lanaukalk. Letztere sind Bewegtwasserablagerungen und dürften vielleicht den Dachsteinkalken entsprechen.

Klobenwand- und Scheiblingkalke lassen eine mikrofaziale Trennung zu, wobei jedoch im Bereich des Klobenwandkalkes Typen auftreten, die zum Scheiblingkalk vermitteln.

Mikrofaziell entspricht nur der Scheiblingkalk als Gesamtheit dem Hallstätter Kalk (E. FLÜGEL 1963 b:213, W. SCHWARZACHER 1946). Die Bezeichnung

„Pseudo-Hallstätter-Kalk“ hat, da es sich somit beim Scheiblingkalk (= Pseudo-Hallstätter-Kalk i. e. S.) um einen karnischen Hallstätter Kalk handelt, nur mehr historische Bedeutung. Eine Übertragung dieses Begriffes auf den Lanaukalk (O. KÜHN 1960) ist aus mikrofaziellen Gründen nicht möglich.

LITERATUR

- BENDER H. & KOCKEL, C. W., 1963. Die Conodonten der griechischen Trias. — Prakt. Akad. Athen, 38:437-448, 8 Abb., 1 Taf., Athen.
- CORNELIUS H. P. 1932. Aufnahmebericht über den kalkalpinen Teil des Blattes Mürtzschlag. — Verh. Geol. Bundesanstalt, 52, Wien.
- 1939. Zur Schichtfolge und Tektonik der Mürtzaler Kalkalpen. — Jahrb. Geol. Bundesanst., 89:20-174, 18 Abb., 4 Taf. Wien.
- 1951. Die Geologie des Schneeberggebietes. — Sonderbd. Geol. Bundesanst., 2:111 S., 1 Taf., Wien.
- 1952. Die Geologie des Mürtztalesgebietes. — Sonderbd. Geol. Bundesanst., 4:94 S., Wien.
- FENNINGER A., FLÜGEL H. & HÖTZL H. 1963. 1. Bericht über paläontologische und mikrofazielle Untersuchungen am ostalpinen Plassenkalk s. I. — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl. 324-327, Wien.
- FLÜGEL E. 1963a. Zur Geologie der Sauwand bei Gußwerk (Steiermark). — Mitt. naturw. Ver. Steierm., 93:64-105, 4 Abb., Taf. 2—6, Graz.
- 1963b. Zur Mikrofazies der alpinen Trias. — Jahrb. Geol. Bundesanst. 106, 205-228, 3 Abb., 3 Taf., Wien.
- FLÜGEL E. & FLÜGEL-KAHLER E. 1963. Mikrofazielle und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen (Sauwand bei Gußwerk, Steiermark, Österreich). — Mitt. Mus. Bergb., Geol. Techn., 24:129 S., 11 Abb., 10 Taf. Graz.
- FLÜGEL E. & KIRCHMAYER M. 1963. Typlokalität und Mikrofazies des Gutensteiner Kalkes (Anis) der nordalpinen Trias. — Mitt. naturwiss. Ver. Steierm., 93:106-136, 7 Abb., 4 Taf., Graz.
- FOLK R. L. 1959. Practical petrographic Classification of Limestones. — Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., 43:1-38, 41 Abb., Tulsa.
- 1961. Petrology of sedimentary rocks. — 154 S., Austin.
- 1962. Spectral subdivisions of limestone types. — Mem. Amer. Ass. Petrol. Geol. 1:62-84, 7 Abb., 3 Taf., Tulsa.
- FÜCHTBAUER H. 1959. Zur Nomenklatur der Sedimentgesteine. — Erdöl und Kohle, 12:605-613, 7 Abb. Hamburg.
- GESSNER D. 1963. Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen in den Reiflinger Kalken an der Typlokalität Groß Reifling. — Unveröffentl. Diss. Univ. Graz.
- GEYER G. 1889. Beiträge zur Geologie der Mürtzaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. — Jahrb. Geol. Reichsanst., 34:497-784, 1 Taf. Wien.
- GRIMM W. D. 1962. Idiomorphe Quarze als Leitminerale für saline Fazies. Erdöl und Kohle, 15:880-887, 10 Abb., Hamburg.
- HJULSTRÖM F. 1955. Transportation of detritus by moving water. — In: Recent marine Sediments, 5—31, 4 Abb., Tulsa.
- HUCKRIEDE R. 1958. Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert. — Pal. Zeitschr., 32:141-175, Taf. 10—14, Stuttgart
- ILLING L. V. 1954. Bahaman calcareous sands. — Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol. 38:1-95, Tulsa.

- KÜHN O. 1960. Pseudo-Hallstätter Kalk. — In *Lex. Strat. intern.* 1, Europa, Autriche, 356-357, Paris.
- LEUCHS K. 1947. Anisich-ladinische Grenze und ladinische Hallstätter Kalke in den Nordalpen. — *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl.* I. 156:445-459, Wien.
- OBERHAUSER R. 1960. Foraminiferen und Mikrofossilien „*incertae sedis*“ der ladinischen und karnischen Stufe der Trias aus den Ostalpen und Persien. *Sonderbd. Geol. Bundesanst.*, 5:5-46, 5 Abb., 6 Taf. Wien.
- PLUMLEY W. J., RISEY G. A., GRAVES R. W. JR. & KALEY M. E. 1962. *Energy Index for Limestone interpretation and Classification.* — *Mem. Amer. Ass. Petrol. Geol.*, 1:85-107, 5 Abb., 5 Taf., Tulsa.
- SANDER B. 1936. Beiträge zur Kenntnis der Anlagerungsgefüge (Rhythmische Kalke und Dolomite aus Tirol), I. Nordalpine Beispiele. — *Tscherm. Mineral. Petrogr. Mitt.*, 46:1-139, 35 Abb., Wien.
- SCHMITZ G. 1960. *Geologische Untersuchungen im Gebiet der westlichen Schneealpe.* — Unveröffentl. Dissertation Univ. Wien.
- SCHWARZACHER W. 1946. *Sedimentpetrographische Untersuchungen kalkalpiner Gesteine; Hallstätter Kalke von Hallstatt und Ischl.* — *Jahrb. Geol. Bundesanst.*, 91:1-48, 15 Abb. Wien.
- SPENGLER E. 1951. Die nördlichen Kalkalpen, die Flyschzone und die helvetische Zone. — In: *Geologie von Österreich*, 302—412, Wien.
- TRASK P. D. 1932. *Origin and Environment of source sediments of Petroleum.* Gulf Publ. Co. 323 S., Tulsa.

Anschriften der Verfasser: Univ.-Prof. Dr. Helmut FLÜGEL, Lehrkanzel f. Paläontologie und Hist. Geologie; Horst PETAK, Institut f. Geologie und Paläontologie, Universität Graz.