

GEOLOGIJA

GEOLOGICAL
TRANSACTIONS
AND REPORTS

RAZPRAVE IN POROČILA

Ljubljana • 1979 • 22. knjiga, 1. del • Volume 22, Part 1

GEOLOGIJA 22/1, 1—20 (1979), Ljubljana

UDK 563.61:551.736.1(234.323.61)=30

Neue rugose Korallen aus dem Unterperm der Karawanken New rugose corals from the Lower Permian beds of the Karavanke Alps Nove spodnjepermske rugozne korale v Karavankah

Hans-Ludwig Holzer

Institut für Geologie und Paläontologie, A-8010 Graz, Heinrichstraße 26

Anton Ramovš

Katedra za geologijo in paleontologijo, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani,
61000 Ljubljana, Aškerčeva 12



Project 5

Zusammenfassung

Aus den Südkarawanken werden bisher nicht bekannt gewordene Rugosa (*Carinthiaphyllum kahleri* Heritsch, 1936 und *Yokoyamaella (Yokoyamaella) stillei* (Heritsch, 1936)) beschrieben (H.—L. H.), die vom Zweitautor im Bereich der Ortschaft Potarje und in der Dolžanova soteska (Teufelsschlucht) aus gelblichen und grauen Trogkofelkalken aufgesammelt wurden.

Abstract

A description of rugose corals *Carinthiaphyllum kahleri* Heritsch, 1936 and *Yokoyamaella (Yokoyamaella) stillei* (Heritsch, 1936) from yellowish and greyish Trogkofel-limestone (Lower Permian) from the slovenic Karawanke Alps (village Potarje, Dolžanova soteska — Dolžan gorge is given).

Kratka vsebina

V sivem in rumenkastem grebenskem apnencu so bile najdene v Potarjih nad Lomom pri Tržiču in na eni od skalnih piramid v Dolžanovi soteski korale, ki v Sloveniji doslej še niso bile znane. Pripadajo vrstama *Carinthiaphyllum kahleri* Heritsch, 1936 in *Yokoyamaella (Yokoyamaella) stillei* (Heritsch, 1936), ki sta tu opisani.

Vsebina — Inhaltsübersicht — Contents

Zgodovinski zapisek o koralah v Dolžanovi soteski	2
Paläontologischer Teil	3
<i>Yokoyamaella (Yokoyamaella) stillei</i> (Heritsch, 1936)	3
<i>Carinthiaphyllum kahleri</i> Heritsch, 1936	6
Literaturverzeichnis	20

Zgodovinski zapisek o koralah v Dolžanovi soteski

A. Ramovš

V trogkofelskem apnencu Dolžanove soteske nad Tržičem je prvi našel koralе Schellwien leta 1898 (*Caninia* aff. *kokscharowi* Stuckenberg, *Diphyphyllum* nov. sp. in *Cyathaxonella* nov. sp.). Sistematično pa jih je prvi obdelal Herritsch leta 1933. Določil je vrste *Amplexocarinia geyeri* n. sp., *Tachylasma aster* Grabau, *Sinophyllum pendulum* Grabau in *Lopholasma ilitschense* Soshkina. Ko je preučeval stratigrafski položaj trogkofelskega apnenca, je F. Herritsch (1938) opisal iz Dolžanove soteske še naslednje koralе: *Tachylasma aster* var. *cylindroconica* Soshkina, *Tachylasma exceptatum* Soshkina in *Sinophyllum pendulum* var. *simplex* Huang. Vse te solitarne koralе so iz rdečega trogkofel-

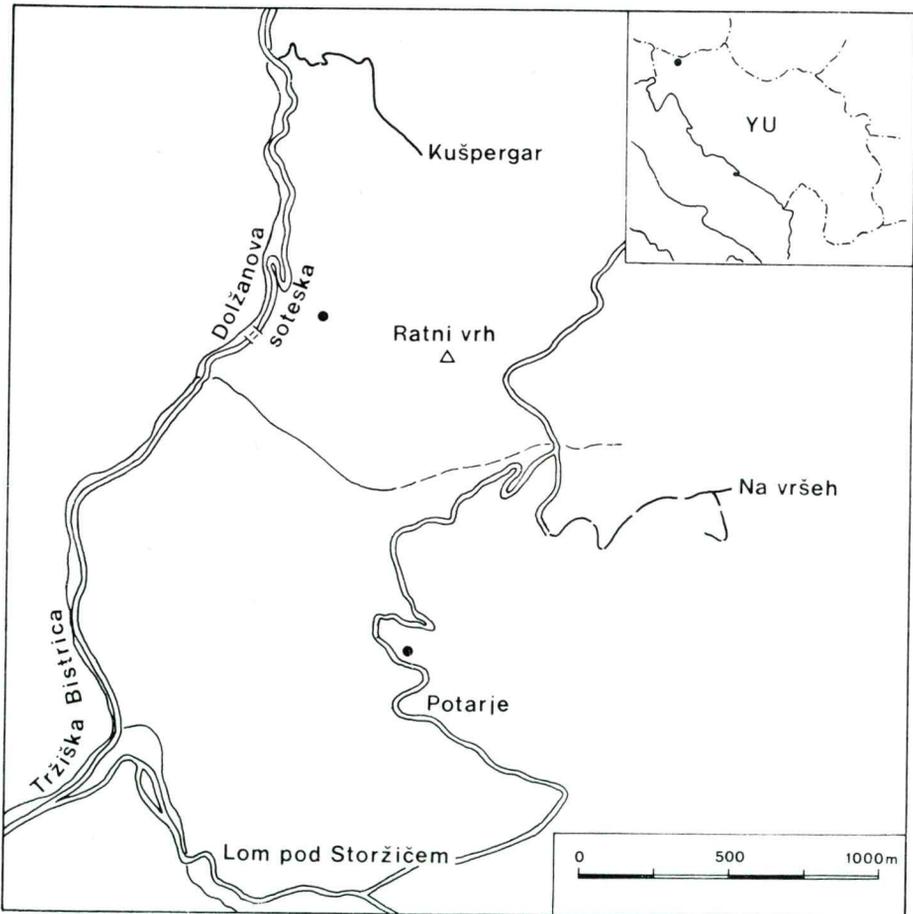


Abb. 1. Korallenfundorte in den Trogkofelkalken in der Dolžanova soteska und in Potarje

Fig. 1. Coral localities in village Potarje and Dolžanova Soteska (Dolžan Gorge)

skega apnenca; te koralne favne je imel F. Heritsch (1933 in 1938) za permske kljub različnim najdiščem.

Leta 1961 je našel A. Ramovš v vasi Potarje pri Lomu nad Trzičem dva kosa apnenca z grebenskimi koralami, po površju preperelimi. Leta 1978 so bili najdeni nad Potarji v enakem apnencu še nadaljnji kosi, ki še niso obdelani. Grebenski apnec je delno rdeč delno rožnat, svetlo siv in bel. Grebenske korale vsebuje samo bel apnec. Postavlja se vprašanje, ali je na življenje grebenskih koral negativno vplivala večja primes glinastega materiala, ki je kamenino obarvala rdečkasto (primerjaj E. Flügel & G. Agorigitis, 1970). Rdeči apnec pa vsebuje drugod posamične korale. Različno obarvani apnec predstavlja nadaljevanje grebenskega pasu iz Dolžanove soteske proti vzhodu in pripada spodnjeperski epohi.

Korala iz potarskega najdišča, določena kot *Yokoyamaella (Yokoyamaella) stillei* (Heritsch 1936), je znana doslej samo iz spodnjeperskih plasti.

Drugo najdišče koral v Dolžanovi soteski leži na vrhu druge strme skalne piramide nad velikim cestnim ovinkom (sl. 1, 2). Svetlo sivi masivni apnec vsebuje na enem kraju številne, večidel posamično stoječe in le redko dotikajoče se korale, v preseku okrogle ali ovalne. Kamenina vsebuje tudi krinoidne ostanke, niso pa bili najdeni brahiopodi in školjke. Zelo redke so fuzulinidne foraminifere. Čer sestoji v celoti iz masivnega sivega apnenca in je zaradi navpičnih sten težko dostopna. Zato ni bilo mogoče najti več koralnih najdišč, ki bi potrdila, da je vsa čer iz koralnega apnenca. V sosednjih čerih niso bile najdene korale.

Določena je bila vrsta *Carinthiaphyllum kahleri* Heritsch 1936, znana doslej le iz nižjega dela spodnjega perma.

Z južnokaravanškim trokofelskim apnencem so se ukvarjali še S. Buser, 1974; W. Buggisch, E. Flügel, F. Leitz & G. F. Tietz (1976) in A. Ramovš (1968, 1969, 1972, 1974).

PALÄONTOLOGISCHER TEIL

H.—L. Holzer

Rugosa Milne-Edwards & Haime, 1850

Waagenophyllidae Wang, 1950

Waagenophyllinae Wang, 1950
(vgl. Minato & Kato, 1965)

Yokoyamaella (Yokoyamaella) Minato & Kato, 1965

Yokoyamaella (Yokoyamaella) stillei (Heritsch, 1936)

Taf. 1, Fig. 1—3, Taf. 5, Fig. 2—5

v. 1936 *Wentzelella stillei* n. sp. — Heritsch, F., S. 127, Taf. 18, Fig. 1, 2, Abb. 29—31.

1965 *Yokoyamaella (Y.) stillei* — Minato & Kato, S. 138.

Holotypus: Der bei Heritsch 1936 beschriebene und abgebildete Stock 2468.

Locus typicus: Rattendorfer Alpe.

Stratum typicum: Unterer Schwagerinenkalk, Unterperm.

Material: 1 Stockbruchstück (mit 3 Querschliffen, 4 Folien, 1 Längsschnitt) aus Trogkofelkalken, Potarje, oberhalb Tržič (Yu).

Beschreibung: Bruchstück eines cerioiden, massiven Stockes mit einer stark angewitterten Stockoberfläche und ca. 10 cm Durchmesser. Die unregelmäßig polygonalen Koralliten, die 4- bis 6-eckig sind, werden durch eine



Abb. 2. Der Fundort von *Carinthiaphyllum kahleri* auf dem zweiten schroffen Felsklippe innerhalb der Dolžanova soteska. Foto A. Ramovš

Fig. 2. Finding place of *Carinthiaphyllum kahleri* in Dolžanova Soteska (Dolžan Gorge)

relativ dicke Außenwand umhüllt. Diese Epithek wird aus Septalanteilen, Dissepimentanteilen und eigenen Epithekalanteilen zusammengesetzt. Die bis zu 10 mm großen Koralliten zeigen in Querschnitten 2 Ordnungen von Septen, die meist von der Epithek ausgehen und deren Septen 1. Ordnung knapp vor der Columella enden. Mit den 12—21 (meist um 18—19) Septen erster Ordnung alternieren Septen 2. Ordnung, deren Länge die Hälfte bis $\frac{2}{3}$ der Septen 1. Ordnung erreichen. Außer einer manchmal im Epithekbereich deutlichen Verdickung handelt es sich um \pm gerade, gegen die Columella hin ausdünnende Septen (mittlere Dicke um 0,20 mm), deren axiales Ende häufig verbogen sein kann. In Verbindung mit der Medianlamelle der Columella kann ein Septum (in der Literatur als Gegenseptum bezeichnet) mit dieser in Verbindung stehen. Die Septen 2. Ordnung sind etwas dünner. Der Durchmesser der Columella schwankt zwischen 1 und 2 mm und zeigt einen runden bis ovalen Umriß. Der Aufbau zeigt sich v. a. in Querschnitten variabel. Es bestehen alle Übergänge von Columellen mit überwiegend und relativ flach hochgewölbten Tabellarelementen, Tabellarelementen und gleichrangigen Radialelementen, Tabellarelementen mit einer Medianplatte oder Tabellarelementen, Medianplatte und untergeordneten Radialelementen (Taf. 5, Fig. 2—5). Das aus verschiedenen großen Blasen aufgebaute und zum größten Teil interseptale Dissepimentarium besteht aus 3—5 Reihen. Untergeordnet und bei adulten Schnitten finden sich lonsdaleoide Wandblasen, die sich v. a. in den Zwickeln benachbarter Koralliten konzentrieren. Die Grenze Dissepimentarium — Tabellarium ist in Querschnitten undeutlich, eine innere »Mauerbildung« durch engstehende »elongate dissepiments« bzw. Clinotabellae (sensu Minato & Kato 1965) ist kaum zu beobachten.

In Längsschnitten erkennt man gegen das Zentrum steil abfallende 3—5 Blasenreihen, die in einer Reihe »elongate dissepiments« enden. Darauf folgen sporadisch entwickelte Clinotabellae und ein schmaler Bereich von »transverse tabellae«, deren Dichte gegen den Kelch zu abzunehmen scheint.

Abmessungen (vgl. Tab. 1):

Korallitendurchmesser: 5,5—10 mm.

Abstand benachbarter Columellen: 5—12 mm.

Columella-Durchmesser: 1—2 mm.

Septenzahl: Septen 1. Ordnung: 12—21.

Gesamtzahl (S.1.O. + S.2.O.): 22—38.

Anteil am Radius von Columella / Tabellarium / Dissepimentarium (incl. elongate Diss.) in mm: 0,8/0,5—0,7/2,5.

Transverse Tabellae/5 mm: 14—9.

Bemerkungen: Lediglich die Dicke der Wandbildung ermöglicht eine Zuordnung zum Subgenus *Yokoyamaella* (Y.) Minato & Kato, 1965, wobei beim vorliegenden Stock die Vielfältigkeit der Wandausbildung auffällt. Die Durchsicht der Schiffe des Holotypus von *Y. (Y.) stillei* (Heritsch, 1936) zeigt ähnliche Abmessungen, Septenzahlen und eine geringere Variabilität des Columella-Aufbaues. Ebenso ist der Wandbau etwas einheitlicher (»beading type« und Typus »septal wall« bei Minato & Kato 1965: Abb. 5).

Mit Ausnahme der Epithekalbildungen könnte der vorliegende Stock *Ipciphyllum laosense* (Patte, 1926) zugeordnet werden. Eine Neubearbeitung der jungpaläozoischen Stockkorallen der Familie Waagenophyllidae unter Berück-

Tabelle 1. Meßdaten aus Querschnitten (in mm) bei *Yokoyamaella (Y.) stillei* (Heritsch, 1936)Table 1. Data from transverse sections (in mm) of *Yokoyamaella (Y.) stillei* (Heritsch, 1936)

Kleiner Durchmesser Small diameter	Abstand Columella-Columella distance	Columella-Durchmesser Columella diameter	Septenzahl Number of septa	
			S.l. Ordn. 1st order	Total
7*	9;9;10;	1.5*	ca. 21	36
10*	14;10;12; 10;10;	2 x 3	20	35
7*	8;11;7;11		ca. 12	22
6.5	7;9;8;9; 14;6;5;	1.3	19	35
7	6.5;10	1.1	ca. 15	25
5.5	5;5;7	1 x 1.5	ca. 9	26
* Messung senkrecht Medianlinie der Columella Measurement perpendicular to the median line of columella				

sichtigung der neuen Erkenntnisse bezüglich Variabilität (Ökophänotypen) etc. erscheint v. a. für paläobiogeographische Schlußfolgerungen von großer Wichtigkeit.

Chronostratigraphie und Verbreitung: *Y. (Y.) stillei* (Heritsch, 1936) ist bisher nur aus dem höheren Unterperm der Karnischen Alpen bekannt geworden (vgl. auch Minato & Kato 1970).

Geyerophyllidae Minato, 1955
(vgl. Minato & Kato 1975 cum lit.)

Carinthiaphyllum Heritsch, 1936
Carinthiaphyllum kahleri Heritsch, 1936

Taf. 2, Fig. 1—3, Taf. 3, Fig. 1—3, Taf. 4, Fig. 1—3, Taf. 5, Fig. 1

v. 1936 *Carinthiaphyllum kahleri* n. sp. — Heritsch, F., S. 135—137, Textfig. 39, 40, Taf. 17, Fig. 29, Taf. 18, Fig. 5, 7—13.

1971 *Carinthiaphyllum kahleri* — Homann, W., S. 126—128, Taf. 3, Fig. 18.

Holotypus: Exemplar 429, 1929 (UGP 2082, non UGP 1230, Homann, 1971).

Locus typicus: Nordseite des P. 1885 zwischen Garnitzen und Krone, Karnische Alpen.

Stratum typicum: Unterer Schwagerinenkalk, Unterperm.

Material: 1 Handstück aus den Trogkofelkalken der Teufelsschlucht oberhalb Tržič mit 7 Schliffen (davon 2 Längsschnitte).

Beschreibung: Locker angeordnete, sich sehr selten berührende Koralliten mit runden bis ovalen Querschnitten.

Morphologische Merkmale in Querschnitten: Eine dünne gewellte Epithek umhüllt die Koralliten, die äußeren Längseindellungen entsprechen den Septenansatzstellen. An dieser Epithek setzen stark verdickt die Septen 1. und 2. Ordnung an, deren Zahl bis 28×2 betragen kann (Taf. 4, Fig. 1—3). Während der Septenansatz je nach Koralliten-Durchmesser und Septenzahl bis zu 0,75 mm breit sein kann, sind die Septen bis maximal 0,2 mm (meist um 0,125—0,150 mm) dick und dünnen sehr allmählich gegen das axiale Ende zu aus. Sehr selten sind keulenförmige Verdickungen der Septenenden zu beobachten. Je nach Schnittlage enden die Septen 1. Ordnung \pm knapp vor der Columella. Die Septen 2. Ordnung, die selten deutlich dünner sind, erreichen meist die Hälfte, seltener $2/3$ der Länge der Septen 1. O. In wenigen Schnitten kann eine pennate Stellung der Septen um das Septum, welches im Wesentlichen am Aufbau der Columella beteiligt ist und als Hauptseptum (nach Minato & Kato 1967) bzw. Gegenseptum (nach Heritsch 1936, etc.) bezeichnet wird, beobachtet werden.

Die Mikrostruktur der Septen entspricht dem trabekulären Bau mit seitlicher Anlagerung (vgl. Schouppé & Stacul 1962: Abb. 3). Stets auf den interseptalen Raum beschränkt finden sich Dissepimente in 3—4 Reihen angeordnet. Eine axiale Begrenzung durch eine »innere Mauer« findet sich selten. Die massive, keulenförmige bis unregelmäßige Columella stellt überwiegend die direkte Fortsetzung des Hauptseptums dar und zeigt als Strukturelement eine dunkle Medianlinie, sehr selten Radiallamellen und keine Bodenelemente.

Morphologische Merkmale in Längsschnitten: Die in Querschnitten selten erkennbare Gliederung in Dissepimentarium und Tabellarium kann in Längsschnitten deutlich gemacht werden (Taf. 2, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 1). Hier folgen auf eine kaum erkennbare Epithek 3—4 Reihen sehr steil stehender Dissepimente, die ca. die Hälfte des Durchmessers einnehmen, wobei die 1—2 Reihen axial folgenden »elongate dissepiments« eingeschlossen sind. Das breite Tabellarium bauen außen unterschiedlich steil abfallende Clino-tabellae auf, die bei Annäherung an die Columella verflachen und die flach bis blasig ausgebildeten »transverse tabellae«.

Die schnittlagenbedingte, unterschiedlich dicke Columella zeigt hier nur eine dunkle Medianlinie.

Abmessungen:

Koralliten-Durchmesser (meist senkrecht auf die Medianlinie der Columella): 4—10 mm.

Septenzahl: 18—28 ($\times 2$).

Mittlere Septendicke: 0,075 — max. 0,2 mm.

Septenlänge der 2. Ordnung: $1/2$ — (selten $2/3$) der Septenlänge 1. O.

Columella-Durchmesser (senkr. ML/parallel ML): 0,5—2/0,75—2,6 mm.

Tabellarelemente/5 mm: 8—12.

Verhältniszerte vgl. Tabelle 2, Abb. 3.

Tabelle 2. Messungen (in mm) und Daten bei *Carinthiaphyllum kahleri* Heritsch, 1936Table 2. Data (in mm) of *Carinthiaphyllum kahleri* Heritsch, 1936

Schnittlage Section	Kleiner Koralliten- ϕ Small corallite diameter	Kleiner Columella- ϕ Small columella diameter	Septenzahl 1. Ord. (2. Ord.) Number of septa 1st order (2nd order)	Breite des Dissepimentariums Dissepimentarium width	Breite des Tabellariums Tabellarium width
Q*	4,2	0,5	18 (18)		
Q	5	0,8	20 (20)		
Q	5	1,2	20 (20)		
Q	7,7	1,4	28 (28)		
Q	10	2	27 (27)		
L**	7	1,3		3,4	2,2
	10	1,6		4,3	4,0
L	8,9	0,9		3,7	4,1
	9,4	0,6		4	4,5
* Querschnitt - Transverse section ** Längsschnitt - Longitudinal section					

Bemerkungen: Allen Schnitten gemeinsam ist die durch den Septenansatz verdickte und längsgewellte Epithek. In ontogenetischen Frühstadien finden sich nur Ansätze zu einem Dissepimentarium und ab und zu die pennate Septenanordnung um das die Columella bauende Septum.

Das Dissepimentarium nimmt maximal die Hälfte des Gesamtdurchmessers ein. Die Septen 2. Ordnung erreichen selten $2/3$ der Länge der Septen 1. Ordnung. In Längsschnitten finden sich stets »elongate dissepiments«, Clinotabellae und »transverse tabellae«. Mit Ausnahme der dunklen Medianlinie ist die Columella \pm strukturlos.

Vergleichende Studien am vorliegenden Originalmaterial der von Heritsch 1936 beschriebenen *Carinthiaphyllum kahleri* n. sp. und *Carinthiaphyllum carnicum* n. sp. zeigt die Problematik der Trennung beider Arten auf. Minato & Kato 1967 geben bei der Neubeschreibung von *Carinthiaphyllum carnicum* Heritsch, 1936 folgende für *C. kahleri* typische Kriterien an: schwach dickere Septen, eine kompaktere Columella, längere Septen 2. Ordnung und eine deutlichere »innere Wand« und (selten) lonsdaleoide Dissepimente. Außerdem meinen Minato & Kato 1967, dass *C. kahleri* Heritsch, 1936 den einfachsten Interbau zeigt und die Entwicklung über *C. carnicum* zu *C. suessi* verlaufen könnte. Homann 1971 beschreibt die 3 bekannten Arten aus dem

tiefen Unterperm der Karnischen Alpen, wobei unkritisch die Unterscheidungsmerkmale von Minato & Kato 1967 übernommen werden.

Die Durchsicht des Originalmaterials zeigte vielmehr einen einfacheren Interbau bei *C. carnicum* auf. Zu bemerken ist, daß die vorliegenden Schnitte dieser Art überwiegend aus der Kelchregion stammen, bzw. deutet die Sedimentverfüllung im Axialbereich tiefreichende Kelche an. Leider sind bisher keine Längsschnitte abgebildet worden, wobei gerade diesen eine wichtige Rolle zukommt. Selbst in den Adultstadien bleiben die Durchmesser relativ

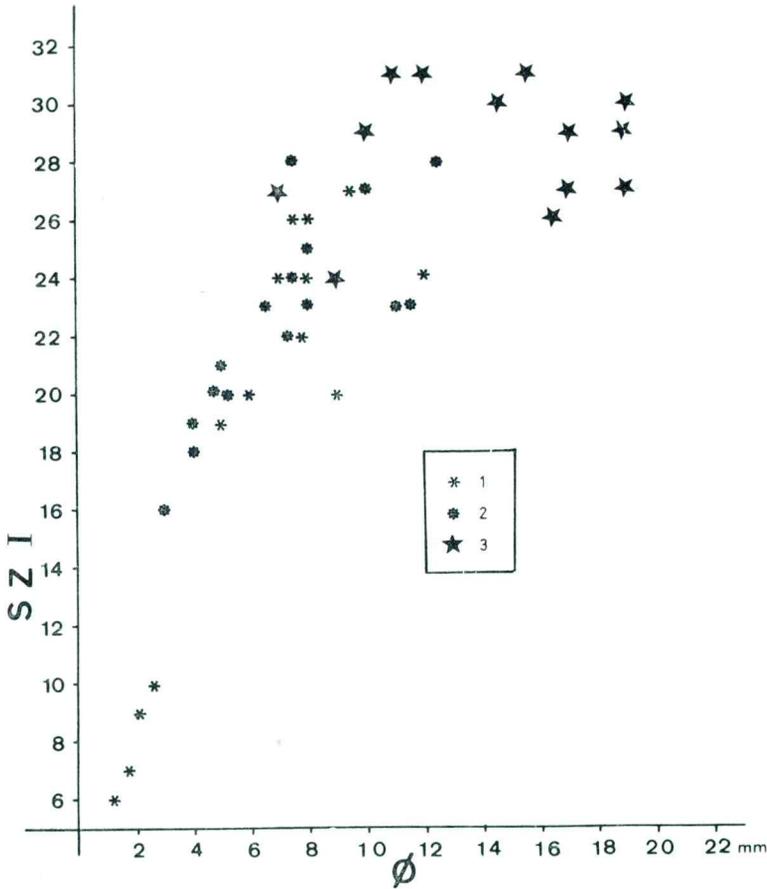


Abb. 3. Beziehung zwischen dem kleinen Durchmesser und der Zahl der Septen 1. Ordnung (SZ I) bei

Fig. 3. Relation of small diameter to number of septa (first order) from

1. *Carinthiaphyllum carnicum* Heritsch, 1936
2. *Carinthiaphyllum kahleri* Heritsch, 1936
3. *Carinthiaphyllum suessi* Heritsch, 1936 (incl. *C. cf. suessi* Heritsch, 1936 bei Gräf & Ramovš 1965 und Flügel 1964)

klein (bei H o m a n n 1971 sind die maximal-Durchmesser beider Arten ungefähr gleich) und die Septenzahl erreicht maximal 26×2 .

Epithek, Septenanordnung, Septenlänge (1. und 2. Ordnung), Septendicke, Columella-Interbau umfassen in ihrer Variabilität ähnliche Werte wie bei *C. kahleri* Heritsch, 1936 von der wesentlich mehr Schliffmaterial vorliegt. Bei dieser Art scheint jedoch die Entwicklung der Clinotabellae und »transverse tabellae« vorangeschritten zu sein, was sich jedoch in den Querschnitten nur erahnen läßt. Dies ist durch die adaxial weitreichende Gliederung des Interseptalraumes durch angeschnittene Tabellarelemente angedeutet. Erst weitere Studien durch Materialaufsammlungen an den Loci typici mit verstärkter Berücksichtigung von Längsschnitten, Folienserien zur Klärung der Wuchsform (solitär — fasciculat), Vergleich ontogenetisch gleichrangiger Stadien (Abklärung des Zusammenhanges der Entwicklung der Skelettelemente, des Durchmessers und der Septenzahl etc.) könnten die Zusammenhänge bzw. Art-trennenden Merkmale abklären. *C. suessi* Heritsch 1936, *C. cf. suessi* Gräf & Ramovš 1965, *C. cf. suessi* Flügel 1964, *C. crasseseptatum* Gräf & Ramovš 1965 sind in Adultstadien deutlich durch große Durchmesser und in großen Septenzahlen von der vorliegenden Form zu unterscheiden (vgl. Abb 3).

Stratigraphisches Vorkommen und Verbreitung: *Carinthiaphyllum yezoense* Minato & Rowett, 1967 stammt aus dem Mittelkarbon Japans, *C. sp.* aus dem Oberkarbon des Donetzbeckens (F o m i t c h e f 1953), *C. crasseseptatum* Gräf & Ramovš, 1965 aus dem Oberkarbon — Unterperm (?) von Ortnek (SE Ljubljana, Yu.), *C. carnicum* Heritsch, 1936 aus dem Auernig-schichten, Unteren Pseudoschwagerinenkalken und Grenzlandbänken (Oberkarbon — tieferes Unterperm), *C. kahleri* Heritsch, 1936 aus den Unteren Pseudoschwagerinenkalken und Grenzlandbänken (tieferes Unterperm) der Karnischen Alpen und *C. suessi* Heritsch, 1936 aus dem Unteren und Oberen Pseudoschwagerinenkalken der Karawanken (Teufelsschlucht), vom Boč (Wotsch-Berg) südlich Maribor (H e r i t s c h 1941), aus Griechenland (S c h o u p p é 1961), *C. cf. suessi* nach Gräf & Ramovš 1965 aus den Karawanken (Unterperm) und nach Flügel 1964 aus den Ruteh-Kalken von Shemshak N. Teheran (Mittelperm). Die übrigen bekannt gemachten Arten stammen aus Zentralasien (Darwas), wie *C. maklayi* Pyzhjanov, 1966 und *C. heritschi* Pyzhjanov, 1966 bzw. aus China (westliches Kueichow) mit *C. exquisitum* Wu & Zhao, 1974.

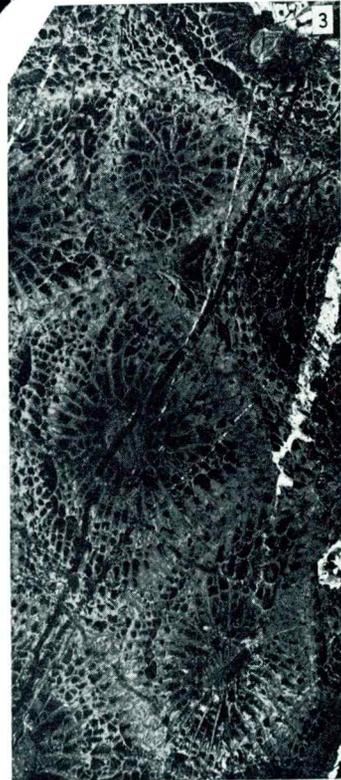
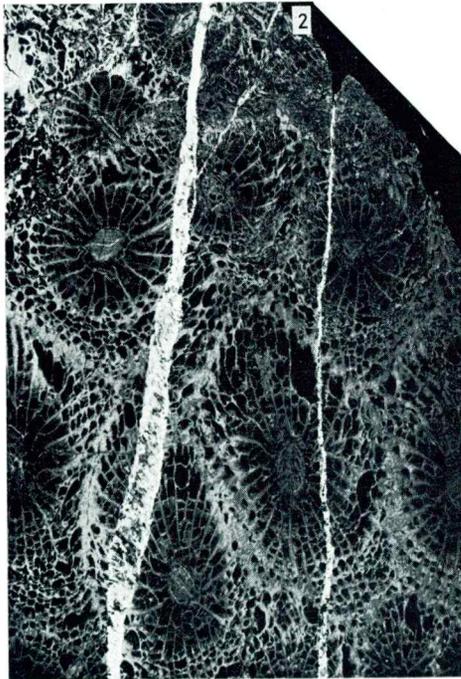
Tafel 1 — Plate 1

Yokoyamaella (Yokoyamaella) stillei (Heritsch, 1936)

Fig. 1. Längsschnitt, Dünnschliffnegativ, $4 \times$
Longitudinal section, $4 \times$

Fig. 2, 3. Querschnitte, Dünnschliffnegativ, $2,5 \times$
Transverse sections, $2,5 \times$

Tafel 1 — Plate 1



Tafel 2 — Plate 2

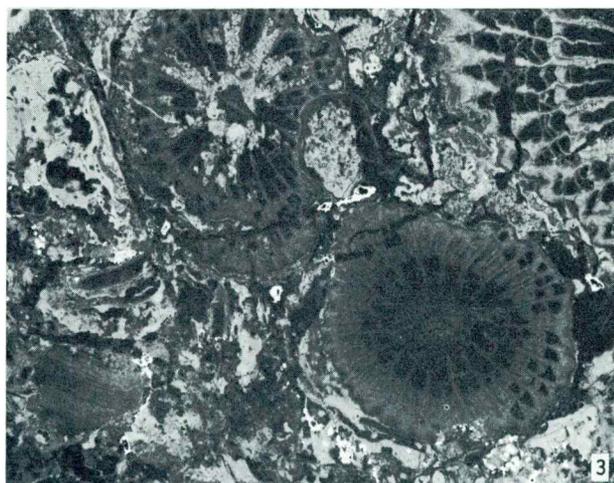
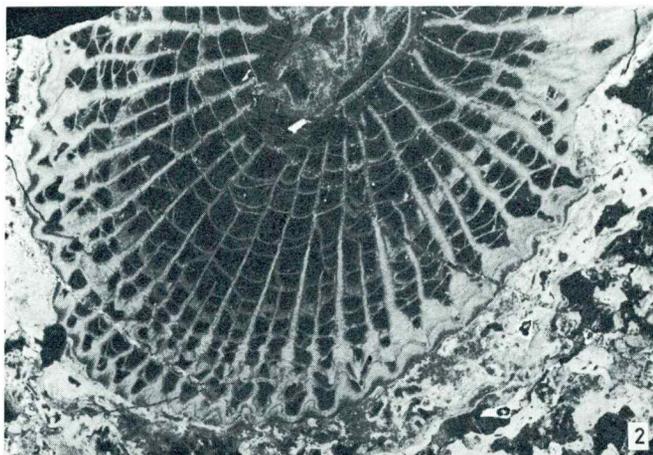
Carinthiaphyllum kahleri Heritsch, 1936

Fig. 1. Längsschnitt, Dünnschliffnegativ, 5 ×
Longitudinal section, 5 ×

Fig. 2. Schräger Querschnitt, Dünnschliffnegativ, 4,5 ×
Obliquely transverse section, 4,5 ×

Fig. 3. Querschnitte, Dünnschliffnegativ, 4,5 ×
Transverse section, 4,5 ×

Tafel 2 — Plate 2



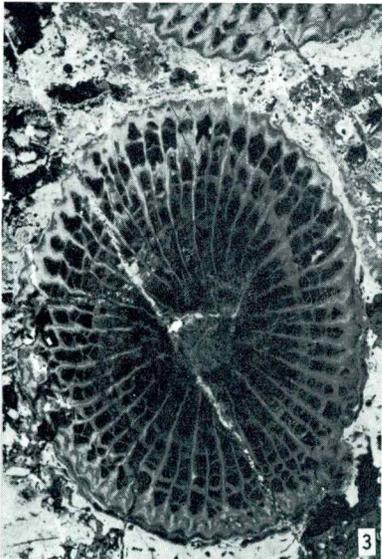
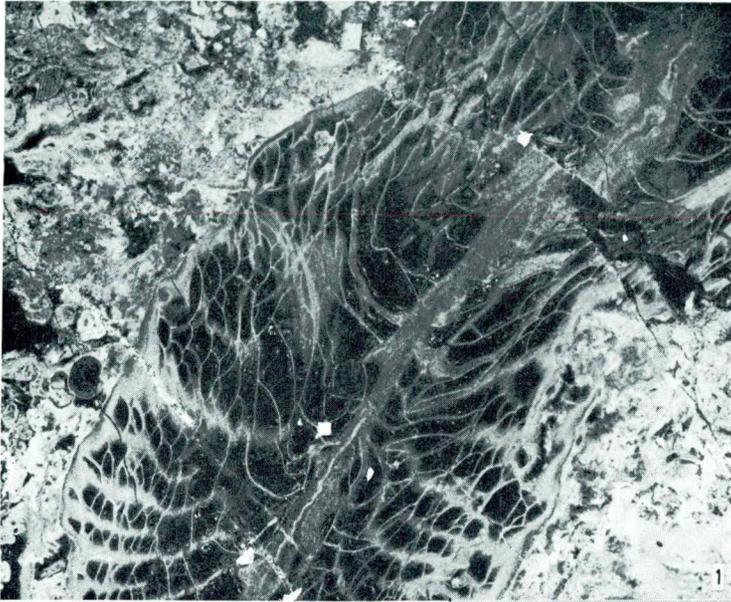
Tafel 3 — Plate 3

Carinthiaphyllum kahleri Heritsch, 1936

Fig. 1. Längsschnitt, Dünnschliffnegativ, 4,5 ×
Longitudinal section, 4,5 ×

Fig. 2., 3. Querschnitte, Dünnschliffnegativ, (Fig. 2), 4,5 × (Fig. 3), 3,5 ×
Transverse sections, 4,5 × (Fig. 2), 3,5 × (Fig. 3)

Tafel 3 — Plate 3



Tafel 4 — Plate 4

Carinthiaphyllum kahleri Heritsch, 1936

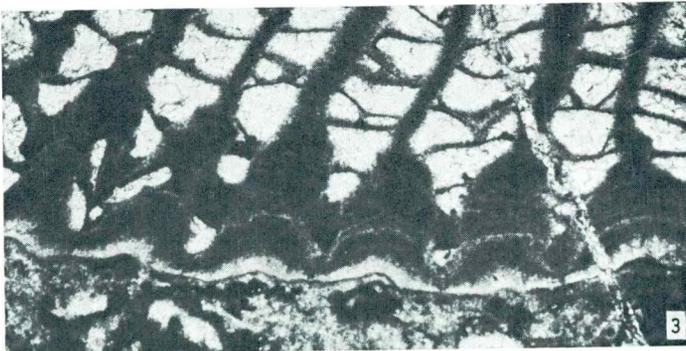
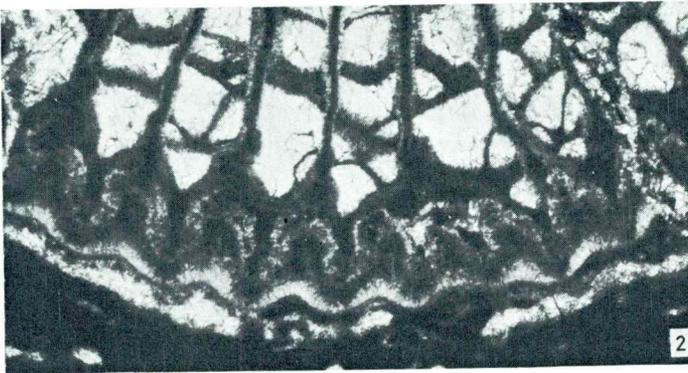
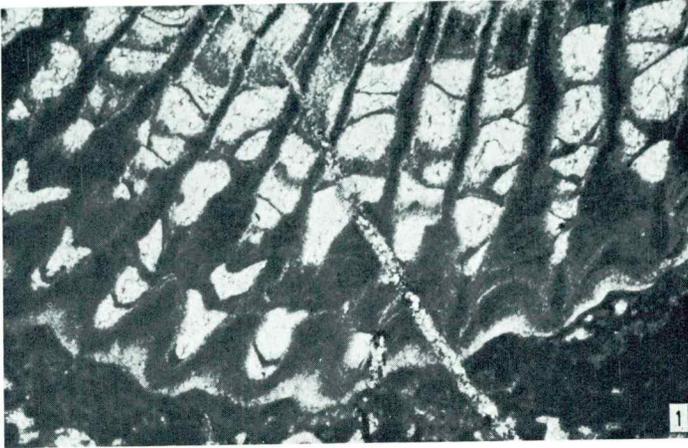
Epithek und Septenansatz, Mikrofotographien
Wall and septa

Fig. 1. Ausschnitt aus Taf. 3, Fig. 3 ganz oben, 12 ×
Detail from section of plate 3, fig. 3, uppermost part, 12 ×

Fig. 2. Ausschnitt aus Taf. 3, Fig. 3 unten, 14,5 ×
Detail from section of plate 3, fig. 3, lower part, 14,5 ×

Fig. 3. Ausschnitt aus Taf. 2, Fig. 2, 15 ×
Detail from section of plate 2, fig. 2, 15 ×

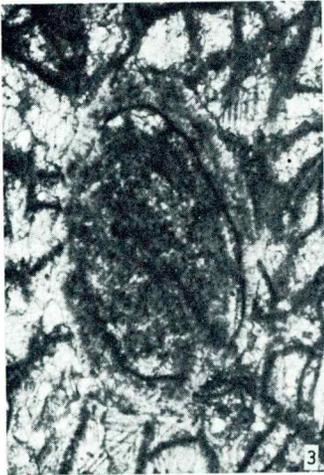
Tafel 4 — Plate 4



Tafel 5 — Plate 5

- Fig. 1. *Carinthiaphyllum kahleri* Heritsch, 1936,
Columella-Querschnitt mit Medianlinie und Andeutung von Radialelementen,
Mikrophotographie, 13,5 ×
Cross section of columella with median plate and indications of radial elements, 13,5 ×
- Fig. 2—5. *Yokoyamaella (Y.) stillei* (Heritsch, 1936)
Columella-Querschnitte, Mikrofotographien
Cross sections of columella
- Fig. 2. Radialelemente und 1 Tabellarelement, 16,5 ×
Radial elements and 1 tabellar element, 16,5 ×
- Fig. 3. Medianlamelle und 1 Tabellarelement, 27,5 ×
Median plate and 1 tabellar element, 27,5 ×
- Fig. 4. Medianlamelle, Radialelemente, massiv Columella, 17 ×
Median plate, radial elements, massive columella, 17 ×
- Fig. 5. Medianlamelle, Tabellarelemente, 17 ×
Median plate, tabellar elements, 17 ×

Tafel 5 — Plate 5



Literaturverzeichnis

- Buggisch, W., Flügel, E., Leitz, F. & Tietz, G. F. 1976, Die fazielle und paläogeographische Entwicklung im Perm der Karnischen Alpen und in den Randgebieten. *Geol. Rundschau* 65, 649—690, 19. Abb., 4 Taf., Stuttgart.
- Buser, S., 1974, Neue Feststellungen in Perm der westlichen Karawanken. *Carinthia* II, 164./84. Jg., 27—37, Klagenfurt.
- Flügel, H., 1964, The geology of the Upper Djadjerud and Lar Valleys (N-Iran). II. Paleontology. Permian Corals from Ruteh Limestone. *Riv. Ital. Paleont.*, 70, 403—444, 2 Abb., 2 Tab., Taf. 28—34, Milano.
- Flügel, E. & Agiorgitis, G. 1971, Rotsedimentation im Trogkofelkalk (höheres Unter-Perm) der Karnischen Alpen. *Anz. Oesterr. Akad. Wiss., Mathem.-naturwiss. Kl.* 107. Jg.-1970, 173—178, Wien.
- Fomitchev, V. D. 1953 (Rugosa) und Stratigraphie der Mittel- bis Oberkarbon- und Permablagerungen des Donetz-Beckens. *Trudy Vsegei*, 622 S., Taf. 6—11, Moskau.
- Gräf, W. & Ramovš, A. 1965, Rugose Korallen aus dem Jungpaläozoikum Sloweniens (NW Jugoslawien). *Geologija*, 8, 160—189, 3 Abb., 13 Taf., Ljubljana.
- Heritsch, F. 1933, Rugose Korallen aus dem Trogkofelkalk der Karawanken und der Karnischen Alpen. *Prirodosl. razprave* 2, 42—55, Taf. 5—6, Ljubljana.
- Heritsch, F. 1936, Korallen der Moskauer-, Gshel- und Schwagerinen-Stufe der Karnischen Alpen. *Palaeontographica*, (A), 83, 99—162, 6 Textteil., Taf. 14—18, Stuttgart.
- Heritsch, F. 1938, Die stratigraphische Stellung des Trogkofelkalkes. *N.Jb. Min.etc. Beil.-Bd.* 79, 63—186, Stuttgart.
- Heritsch, F. 1941, Nachweis des Oberen Schwagerinenkalkes (Unteres Perm) im Gebiete des Wotsch-Berges bei Pöltschach, südlich von Marburg a.d.Drau. *N.Jb.Min. Geol.Paläont.*, (B), 1941, 274—279, 1 Abb., Stuttgart.
- Homann, W. 1971, Korallen aus dem Unter- und Mittelperm der Karnischen Alpen. *Carinthia* II, Sonderheft 28 (Festschrift Kahler), 97—143, 1 Abb., 2 Tab., 4 Taf., Klagenfurt.
- Kochansky-Devidé, V., Buser, S., Cajhen, J. & Ramovš, A. 1973, Podroben profil skozi trogkofelske plasti v potoku Košutnik v Karavankah. *Razprave Slov. Akod. znan. umetn.*, IV. razr., 16, 171—185, 1 pril., Ljubljana.
- Minato, M. & Kato, M. 1965, Waagenophyllidae. *J.Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, (4), 12, 1—241, 56 Abb., 20 Taf., Sapporo.
- Minato, M. & Kato, M. 1967, On the Coral Genus *Carinthiaphyllum* Heritsch, with a description of *Carinthiaphyllum carnicum* Heritsch from the Carnic Alps. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, (4), 13, 313—320, 2 Abb., 1 Taf., Sapporo.
- Minato, M. & Kato, M. 1970, The Distribution of Waagenophyllidae and Durhaminidae in the Upper Paleozoic. *Japanese J.Geol.Geogr.*, 41, 1—14, 7 Abb., Tokyo.
- Minato, M. & Kato, M. 1975, Geyerophyllidae Minato, 1955. *J.Fac.Sci.Hokkaido Univ.*, (4), 17, 1—21, 1 Abb., 1 Taf., Sapporo.
- Minato, M. & Rowett, C. L. 1967, New Paleozoic fossils from Southern Hokkaido, Japan. *J.Fac.Sci.Hokkaido Univ.*, (4), 13, 321—332, 1 Abb., 3 Taf., Sapporo.
- Ramovš, A. 1968, Biostratigraphie der klastischen Entwicklung der Trogkofel-Stufe in den Karawanken und Nachbargebieten. *N.Jb.Geol.Paläont. Abh.* 131, 72—77, Taf. 6—7, Stuttgart.
- Ramovš, A. 1969, Geologische Forschungen (1959—1968) im Paläozoikum der Karawanken (Jugoslawischer Anteil). *Carinthia* II, Sh. 27, 29—34, Klagenfurt.
- Ramovš, A. 1972, Mittelpermische Klastite und deren marine Altersäquivalente in Slowenien, NW-Jugoslawien. *Verh. Geol. Bundesanst. 1972, Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud.* 20, 1972, 35—45, Wien.
- Ramovš, A. 1974, Fortschritte in der Untersuchung des Unter- und Mittel-Perms in Slowenien, NW Jugoslawien. *Carinthia* II, 164./84.Jg., 99—103, Klagenfurt.
- Schouppé, A. V. 1961, Nachweis von Unterperm in Attika durch *Carinthiaphyllum suessi* Heritsch, 1936. *Ann.Géol. Helléniques*, (1), 12, 122—127, 3 Abb., Taf. 19, Athènes.
- Schouppé, A. V. & Stacul, P. 1962, Das *Stereoplasma* der Pterocorallia, seine Genese und Struktur. *N.Jb.Geol. Paläont. Abh.*, 114, 24—57, 9 Abb., Taf. 1, Stuttgart.