

Alveolitidae, Heliolitidae und *Helicosalpinx* aus den Barrandeikalken (Eifelium) des Grazer Devons

Von BERNHARD HUBMANN*)

Mit 5 Abbildungen und 3 Tafeln

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 163, 164

Steiermark
Grazer Paläozoikum
Mitteldevon
Tabulate Korallen
Hartsubstrat-Spurenfossilien

Inhalt

Zusammenfassung	37
Abstract	37
1. Einleitung	37
2. Unterklasse Tabulata	38
2.1. Familie Alveolitidae	38
2.1.1. Unterfamilie Alveolitinae	38
2.1.1.1. Gattung <i>Squameoalveolites</i>	38
2.1.2. Unterfamilie Coenitinae	38
2.1.2.1. Gattung <i>Platyaxum</i>	39
2.2. Familie Heliolitidae	40
2.2.1. Gattung <i>Heliolites</i>	40
3. Hartsubstrat-Ichnofossilien	43
Dank	44
Literatur	50

Zusammenfassung

Aus den Barrandeikalken (Mitteldevon, Eifelium) des Grazer Paläozoikums werden für diese Abfolge neue tabulate Korallen der Gattungen *Squameoalveolites* und *Platyaxum*, sowie Heliolitiden und Hartsubstrat-Spurenfossilien in *Favosites* beschrieben.

Alveolitids, Heliolitids and *Helicosalpinx* from the Barrandei Limestones (Eifelian) of the Graz Paleozoic

Abstract

Representatives of tabulate corals (*Squameoalveolites* and *Platyaxum*), Heliolitids and hardsubstrate-tracefossils in favositid corals are described from the Barrandei Limestones (Middle Devonian, Eifelian) of the Palaeozoic of Graz, which are new for this succession.

1. Einleitung

Im Rahmen einer faziellen Bearbeitung der Barrandeikalke konnten für diese Folge neue fossile Formen gefunden werden, von denen die Algen bereits publiziert wurden (HUBMANN, 1990a).

Die chronostratigraphische Einordnung dieser Kalke ist zur Zeit noch nicht exakt faßbar (H.W. FLÜGEL, 1975, S. 43-48; H.W. FLÜGEL & NEUBAUER, 1984, S. 50f). Möglicherweise dürften sie im höheren Ems beginnen

und noch tiefere givetische Anteile beinhalten. Als Bildungsraum wird nach HUBMANN (1990b) ein flacher, in sich gegliederter, teilweise hochenergetischer Plattformbereich angenommen, in dem aufgrund ungünstiger Umweltbedingungen (Durchlichtung) nur untergeordnet biostromale und biohermale Bildungen vertreten sind.

Die im folgenden beschriebenen Korallen stammen von den Lokalitäten Höllererkogel (a), Profil St. Pankrazen (b), Gaisbergsattel (c) und Forstweg Attems (d) (Abb. 1).

*) Anschrift des Verfassers: Dr. BERNHARD HUBMANN, Institut für Geologie und Paläontologie, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz.

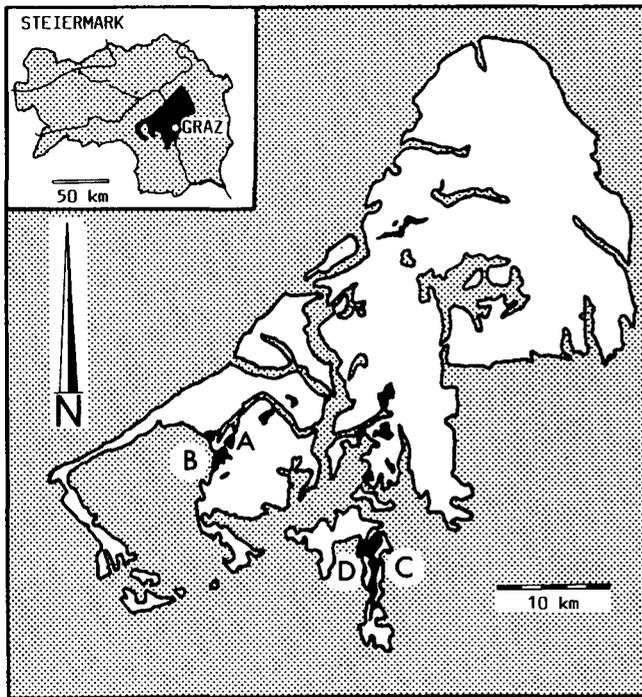


Abb. 1.
Vorkommen der Barrandeikalke (schwarz) im Grazer Paläozoikum und Lage der Fossilfundpunkte.
A = Höllererkogel; B = St. Pankrazen; C = Gaisbergsattel; D = Forstweg Attems.

Das Material wird in der Typensammlung des Institutes für Geologie und Paläontologie an der Universität Graz unter den Nummern UGP 3003–3006 aufbewahrt.

2. Unterklasse

Tabulata MILNE-EDWARDS & HAIME, 1850

2.1. Familie

Alveolitidae DUNCAN, 1872

2.1.1. Unterfamilie

Alveolitinae DUNCAN, 1872

Bemerkungen: Mit der Revision devonischer Chaetetida und Tabulata durch BYRA (1983) werden in die Alveolitinae die squamulaten Alveoliten miteinbezogen, die von einigen Autoren als eine eigenständige Unterfamilie *Calliaporinae* MIRONOVA, 1974 betrachtet wurden.

Als devonische Gattungen der Unterfamilie Alveolitinae werden *Alveolites*, *Microalveolites*, *Squameoalveolites*, *?Subcaliaporina*, *?Tiverina* und *?Auxuolites* angeführt.

Die vor allem durch russische Autoren der letzten drei Jahrzehnte aufgestellten neuen Gattungen devonischer Alveolitiden, *Alveolitella*, *Crassialveolitella*, *Crassialveolites*, *Grandalveolites*, *Tetralites*, *Subalveolites* und *Spongalveolites* werden mit BYRA (1983) als Synonyma von *Alveolites* LAMARCK, 1801 betrachtet.

Gattung

Squameoalveolites MIRONOVA, 1969

MIRONOVA (1969, S. 86) vereinigte zum Genus *Squameoalveolites* Vertreter tabulater Korallen mit typischen

Merkmale der Favositidae-Gattung *Calliaporina* SCHLÜTER, 1889 (Ausbildung von Squamulae) und der Alveolitidae-Gattung *Alveolites* LAMARCK, 1801 (alveolitide Korallitenquerschnitte).

Squameoalveolites robustus (PRADACOVA, 1938)

(Taf. 1, Fig. 1,2)

- 1938 *Alveolites robustus* n.sp. – PRADACOVA, S. 15, Taf. 1, Abb. 3–4.
1951 *Favosites endygashensis* n.sp. – TSCHERNYCHEV, S. 36, Taf. 12, Abb. 3–4.
1963 *Calliaporina endygashensis* (TSCHERNYCHEV). – DUBATOLOV, S. 97, Taf. 36, Abb. 2a-g.
1981 *Calliaporina robusta* (PRADACOVA). – HLADIL, S. 161, Taf. 2, Abb. 1–3.
1985 *Squameoalveolites robustus* (PRADACOVA). – BIRENHEIDE, S. 84.

Beschreibung: Die Koralliten liegen im Anfangsstadium der Kolonie zunächst nach typischer alveolitischer Wuchsform dem Substrat flach auf und richten sich dann fächerförmig schräg auf. Die Korallitenquerschnitte sind unregelmäßig nieren- bis halbmondförmig, in ontogenetisch frühen Stadien rundlich-oval. Die Ausbildung von "Hauptdornen" ist nur untergeordnet beobachtbar. Korallitenquerschnitte messen 1,0 bis 1,5 bzw. 0,65 bis 1,0 mm. Hierin ergeben sich Unterschiede zu den bei HLADIL (1981, S. 164f) und BIRENHEIDE (1985, S. 84) angeführten Werten, wobei beim hier untersuchten Exemplar die Querschnitte durchwegs größer sind. Längsschnitte durch die Kolonie lassen in jungen Korallitenabschnitten stets waagrechte, sonst schräg verlaufende, oft unvollständige Böden erkennen. Die Anzahl der Tabulae auf 1 cm Korallitenlänge bleibt über den gesamten Stock relativ konstant und beträgt ca. 20. Im allgemeinen wechseln Böden mit squamulaten Wandverdickungen mit solchen, die keinen entsprechenden peripheren Verdickungen entspringen, ab. Korallitenwände messen 0,3 bis 0,6 mm; Wandporen sind selten zu beobachten. Häufig tritt eine Aufspaltung in Tochterkoralliten auf, die einer „intravisceralen Knospung“ sensu NOVINSKI (1976, S. 28) entspricht.

Bemerkungen: Eine genaue Darlegung der Artmerkmale gibt HLADIL (1981, S. 161), der jedoch die Art trotz der typischen alveolitiden Korallitenquerschnitte zu *Calliaporina* SCHLÜTER, 1889 stellte. *S. robustus* unterscheidet sich von der durch MIRONOVA (1969) zum Genotypus gewählten Art *S. fornicatus* (SCHLÜTER, 1889) durch dickwandigere Koralliten und weniger stark ausgeprägte Septaldorn- bzw. Squamulaebildungen.

Stratigraphische und geographische Verbreitung:

- UdSSR: Shandin-Schichten aus dem Kuznetsk-Becken, Eifel (TSCHERNYCHEV, 1951, DUBATOLOV, 1963).
- ČSFR: Obere Rote Schichten (Horizont 9) bei Celechovice, Eifel/Givet (PRADACOVA, 1938); Mährischer Karst bei Lazanky-Zrcadla, Eifel/Givet (HLADIL, 1981).

2.1.2. Unterfamilie

Coenitinae SARDESON, 1896

Bemerkungen: Drei devonische Gattungen der Coenitinae sind bekannt: *Coenites*, *Platyaxum* und *Belliupora*,

wobei BYRA (1983, S. 43f) *Platyaxum* in drei Untergattungen aufgliedert, die sich in erster Linie durch ihre Wuchsform unterscheiden.

**2.1.2.1. Gattung
Platyaxum DAVIS, 1887**

**Untergattung
Platyaxum (*Roseoporella*) SPRIESTERSBACH, 1935**

Bemerkungen: Charakteristisch ist das einseitige, orientierte Wachstum der Koralliten innerhalb von inkrustierenden, meist ebenen bis gewellten, dünnplattigen, teilweise auch mehrlagigen Kolonien (ähnlich den Alveoliten s.str.).

Vorkommen: Ems und Mitteldevon, weltweit.

***Platyaxum* (*Roseoporella*) *taenioforme gracile*
n. ssp.**

(Taf. 1, Fig. 3,4)

Holotypus: Das auf Taf. 1, Fig. 3,4 abgebildete Exemplar (UGP. Nr. 3003); Dünnschliffe HÖ 4/1-4/4, Handstück HÖ 4a.

Locus typicus: Höllererkogel bei St. Pankrazen (Weststeiermark).

Stratum typicum: Barrandeikalk, Mitteldevon, Eifelium.

Derivatio nominis: gracilis = lat.: schlank, dünn; bezugnehmend auf die Dünnwandigkeit der Koralliten.

Diagnose: Dünnplattige Kolonie mit sich zum Teil sehr stark schuppenartig überlappenden Kelchen und

dünnen Wänden. Wandporen nur selten beobachtbar. Die Koralliten sind im Anfangsstadium mit kleinem Winkel dem Substrat angewachsen und im Querschnitt leicht oval bis rund. Sonst herrscht raumspiraliges Wachstum vor. Die Koralliten zeigen in ephebischen und adulten Stadien charakteristische, oval-gelängte Querschnitte.

Beschreibung: Die neue Unterart von *Platyaxum* (*Roseoporella*) *taenioforme* ist ausgezeichnet durch teilweise extrem dünne Korallitenwände und regelmäßige, stets waagrecht verlaufende Böden. Die Wandstärke beträgt im Schnitt ca. 0,05 bis 0,07 mm. Auf 1 cm Korallitenlänge kommen 8 bis 10 Böden. Wandporen sind selten zu beobachten. Sie sind elliptisch, mit einer kurzen Achse von ca. 0,92 mm und einer langen Achse von 0,125 bis 0,155 mm. Die Porenabstände dürften vermutlich über den gesamten Stock, resp. innerhalb der Koralliten selbst, äußerst variabel sein; ermittelte Abstände schwanken zwischen 0,25 und 0,65 mm. Die typisch alveolitischen Korallitenquerschnitte streuen (bei 50 gemessenen Koralliten) mit ihren langen Durchmessern (L) zwischen 0,39 und 0,85 mm; über 60 % der Daten liegen im Intervall zwischen 0,4 und 0,6 mm, der Mittelwert liegt bei 0,59 mm. Die kurzen Korallitendurchmesser (B) liegen zwischen 0,11 und 0,38 mm; 54 % der Daten liegen im Bereich zwischen 0,20 und 0,29 mm, der Mittelwert bei 0,21 mm.

Eine Korrelation von langen und kurzen Korallitendurchmessern ist nicht festzustellen (lin.Korr.: 0,29). Das Verhältnis L/B streut zwischen 1,45 und 4,0, wobei 90 % der Werte zwischen 2,1 und 4,0, mehr als die Hälfte zwischen 2,0 und 3,0 liegen. Eine relativ gute, negative Korrelation (lin. Korr.: -0,68, log. Korr.: -0,71) ergibt sich für die Beziehung B zu (LxB⁻¹).

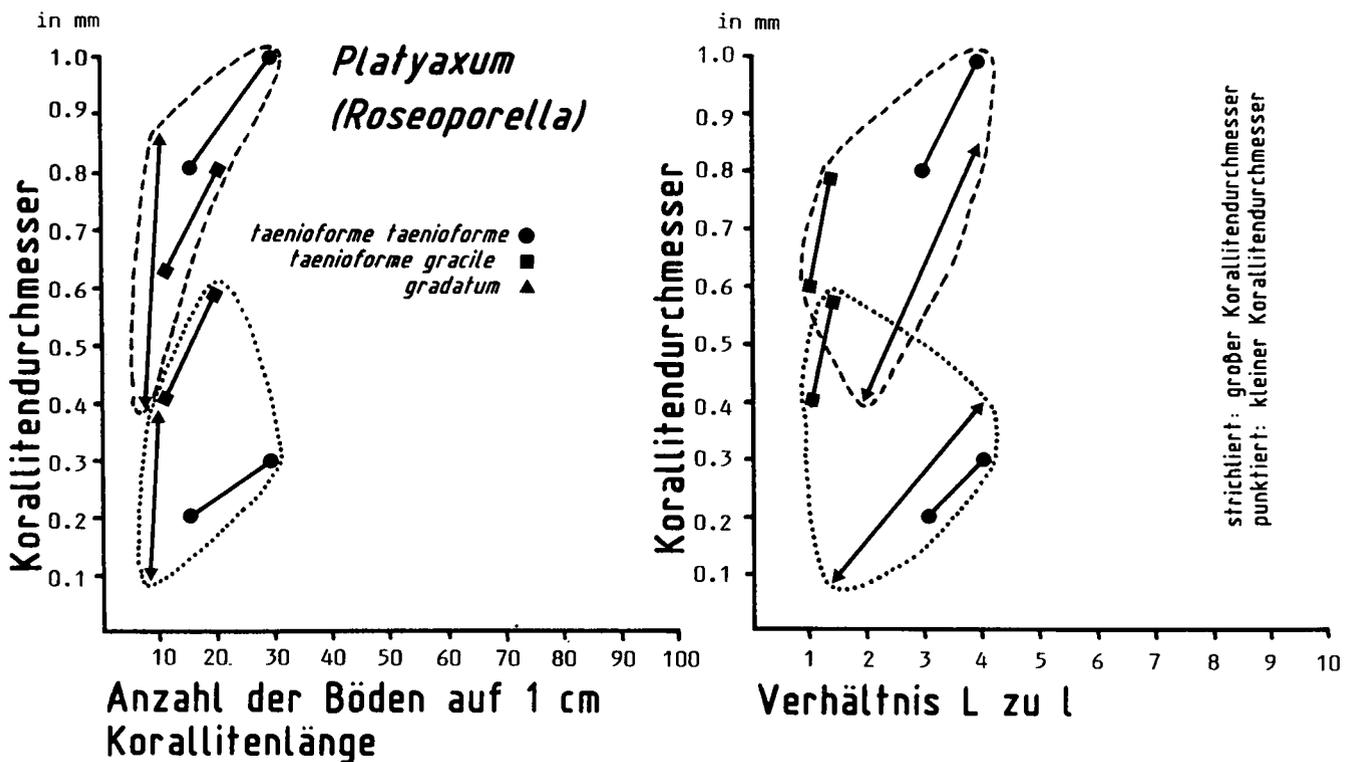


Abb. 2. Vergleich von Meßdaten von *Platyaxum* (*Roseoporella*) *taenioforme taenioforme*, *P. (R.) taenioforme gracile* und *P. (R.) gradatum*. L = großer Korallitendurchmesser; l = kleiner Korallitendurchmesser.

Bemerkungen: Die Form zeigt Ähnlichkeiten mit *Platyaxum (Roseoporella) taenioforme* (SCHLÜTER, 1889), aber auch teilweise mit *Pl. (R.) gradatum* (LECOMPTE, 1939). Zieht man in Betracht, daß das signifikante Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Arten die teilweise extrem schuppige Kelchüberlappung und das höhere Längen/Breitenverhältnis (L/B) von *taenioforme* (mit L/B = 3–4/1) gegenüber *gradatum* (L/B = 1,0–1,5/1) ist, so ist die untersuchte Form der erstgenannten Art nahezustellen. Auffallende Unterschiede zur typischen Art *taenioforme* betreffen die Anzahl der Böden auf 1 cm Korallitenlänge, geringere Wandstärken (auch in ontogenetisch fortgeschrittenen Wachstumsstadien) und die durchschnittlich kleineren Korallitendurchmesser. Diese Unterschiede werden als diagnostische Merkmale von Unterartsrang bewertet. Abb. 2 stellt graphisch Unterschiede signifikanter Meßdaten von *Pl. (R.) taenioforme taenioforme*, *Pl. (R.) taenioforme gracile* und *Pl. (R.) gradatum* gegenüber.

2.2. Familie *Heliolitidae* LINDSTRÖM, 1873

2.2.1. Gattung *Heliolites* DANA, 1846

Vorbemerkungen: Trotz der Merkmalsarmut der Heliolitiden wird selbst die Gattung von verschiedenen Autoren unterschiedlich definiert. Entsprechende Unklarheiten herrschen in der Abtrennung der Arten, bzw. Unterarten bei dieser Fossilgruppe.

Solange keine Revision der Heliolitida des Grazer Paläozoikums anhand größerer Neuaufsammlungen vorliegt, die sowohl auf eine Untersuchung verschiedener Wachstumsstadien (z.B. BONDARENKO, 1975, 1985), intraspezifischer Variationsbreiten (z.B. SCRUTTON, 1989) als auch ökologisch bedingter Wuchsformen, etc. in der taxonomischen Bewertung abzielen müßte (z.Z. sind diese Phänomene teilweise völlig ungeklärt), werden die beschriebenen Heliolitiden drei Morphotypen zugewiesen. Sie zeigen mehr oder weniger deutliche Unterschiede zu den bisher beschriebenen durch FLÜGEL (1956) revidierten Heliolitiden-Formen des Grazer Raumes. Im Folgenden werden diese mit den Grazer Arten, respektive Unterarten (FLÜGEL, 1956, 1963) verglichen und in einer Graphik den bereits bekannten gegenübergestellt.

Die angegebenen Meßdaten wurden nach dem in IVEN (1980, S. 161) gegebenem Schema ermittelt.

Heliolites TYPUS A (Abb. 3)

Beschreibung: Tabularien rund, im Querschnitt 22–28 pro cm². Abstände der Tabularien 0,21 bis 1,25 mm, 1 bis 4 Coenosark-Tubuli zwischen den Tabularien. Durchmesser der Tabularien 1,23 bis 1,45 mm (über 80 % der Messungen im Intervall 1,3 bis 1,4 mm).

Septenlamellen gehen in Septaldorne über. Alternierende Länge der Septen erkennbar, Länge bis etwa 0,5 mm. Septenindex ±0,06. Querschnitte der Tubuli rundlich-polygonal, z.T. auch länglich.

Durchmesser der Tubuli 0,23 bis 0,63 mm (über 80 % der Messungen liegen im Intervall von 0,3 bis 0,4). Im Querschnitt kommen auf 10 mm 4–5 Tabularien, im Längsschliff auf 5 mm 14–15 Tubuli.

Wandstärke der Tabularien 0,05 bis 0,1 mm, Wandstärke der Tubuli 0,04 bis 0,08 mm.

Tabulae gerade. Anzahl in den Tabularien auf 5 mm: 10–15 (meist 12), Abstände 0,21–0,67 mm, Anzahl der Tabulae in Tubuli auf 5 mm: 10–12, Tabulae horizontbeständig über alle Tubuli hinweg, Abstände 0,42–0,58 mm.

Bemerkungen: *Heliolites* TYPUS A zeigt im Längsschnitt relativ dicke Wände, die in ihrer Stärke nicht durch den gesamten Stock hindurch konstant bleiben.

Ein auffallendes Merkmal ist das Vorhandensein von Skelettelementen im Axialbereich der Tabularien, die aus Septal-Lamellen entstehen, welche in Septaldornen übergehen („Columellardornen“ sensu BIRENHEIDE, 1985). Damit ist diese Form zum Typus *Heliolites barrandei* nach H.W. FLÜGEL (1979) zu stellen. Von der Art (Unterart) *barrandei* unterscheidet sich TYPUS A durch eine geringere Anzahl von Tabularien auf ein cm², eine größere Anzahl von Tabulae in den Tabularien und durch weniger Tabulae in den Tubuli. Unterschiede liegen auch in der Ausbildung der Tubuli; die bei TYPUS A sind im Querschnitt runder als bei *barrandei*.

In zwei Tabularien des Schliffes GS3/1 können Unregelmäßigkeiten im Bau festgestellt werden: in den Interseptalräumen sind Tubuli ausgebildet. Diese Strukturen werden als frühe Wachstumsstadien der Tabularien aus dem coenenchymalen Gewebe gedeutet (vgl. Taf. 2, Fig. 4).

Heliolites TYPUS B

(Abb. 3)

Beschreibung: Tabularien rund. Im Querschnitt 12–14 pro cm². Abstände der Tabularien 0,42 bis 1,46 mm, 1 bis 4 Coenosark-Tubuli zwischen den Tabularien.

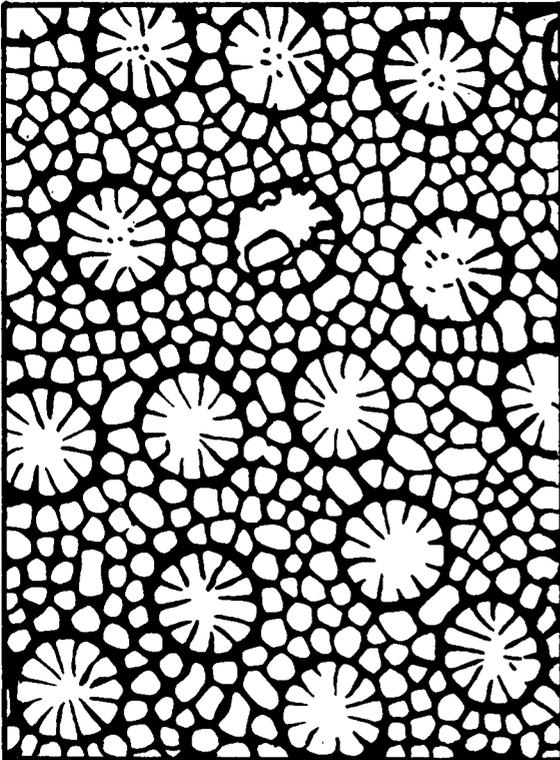
Durchmesser der Tabularien 1,11 bis 1,49 mm (etwa 60 % der Messungen im Intervall 1,28 bis 1,36 mm). Im allgemeinen keine septalen Strukturen erkennbar. In einem Tabularium des Schliffes FA 85 sind Septaldornen erkennbar.

Querschnitte der Tubuli polygonal-eckig, im Längsschnitt streng rechteckig. Durchmesser der Tubuli 0,38 bis 0,51 (50 % der Messungen bei 0,4). Im Querschnitt kommen auf 10 mm 3–5 Tabularien, im Längsschnitt auf 5 mm 10–12 Tubuli.

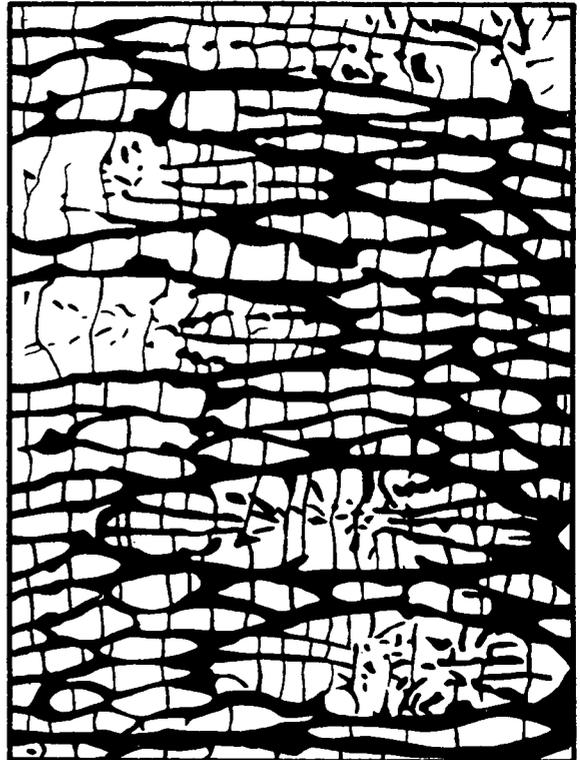
Wandstärke der Tabularien 0,04–0,06 mm, Wandstärke der Tubuli 0,02–0,003 mm.

Tabulae gerade bis leicht gebogen. Anzahl in den Tabularien auf 5 mm: 5–6, Abstände 0,21–1,5 mm. Anzahl der Tabulae in den Tubuli auf 5 mm: 6–11, Abstände 0,25–0,62 mm.

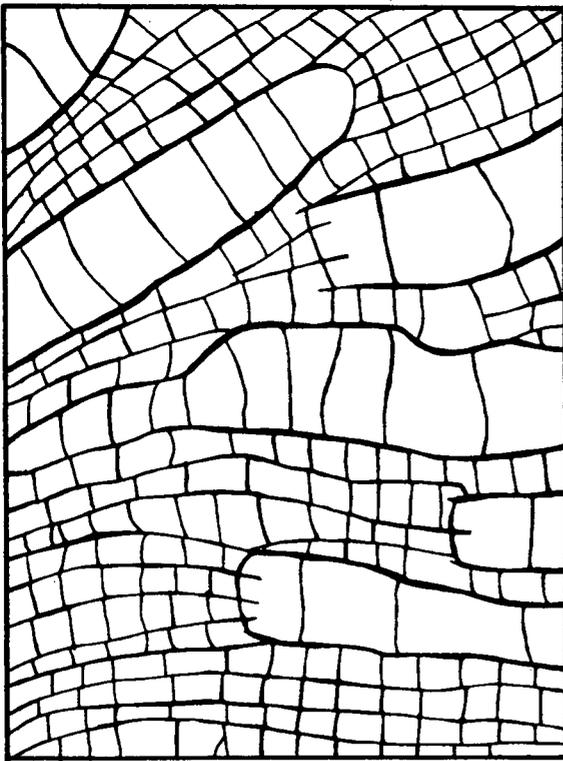
Bemerkungen: *Heliolites* TYPUS B zeigt verhältnismäßig dünne Skelettelemente. Morphologische Ähnlichkeiten ergeben sich am ehesten mit *H. peneckeii*. Unterschiede liegen in der höheren Zahl der Tabulae sowohl in den Tabularien als auch in den Tubuli. In den Tabularien können kleine Septaldornen auftreten, die eine Zuweisung des TYPUS B nach FLÜGEL (1979) zu *H. spongodes* erlauben.



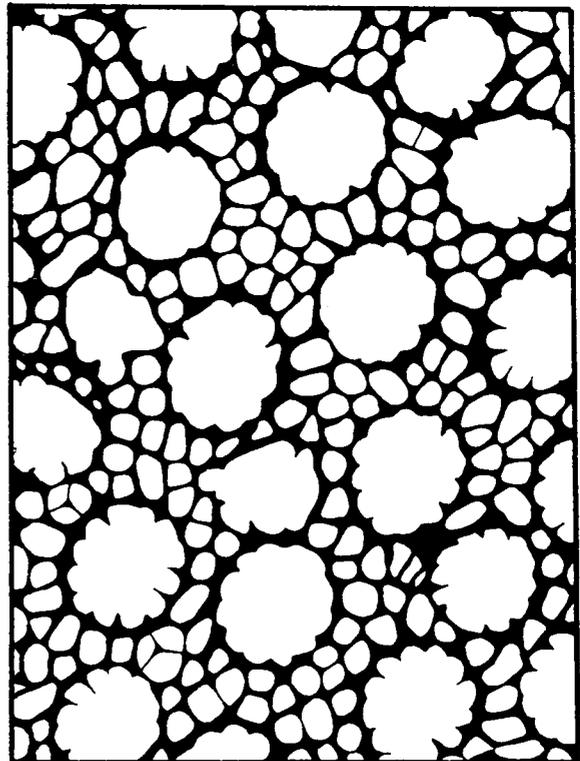
Heliolites-Typus A, Querschnitt



Heliolites-Typus A, Längsschnitt



Heliolites-Typus B, Längsschnitt



Heliolites-Typus C, Querschnitt

Abb. 3.
Darstellung der *Heliolites*-Morphotypen A, B, C.
Vergrößerung 11,5x.

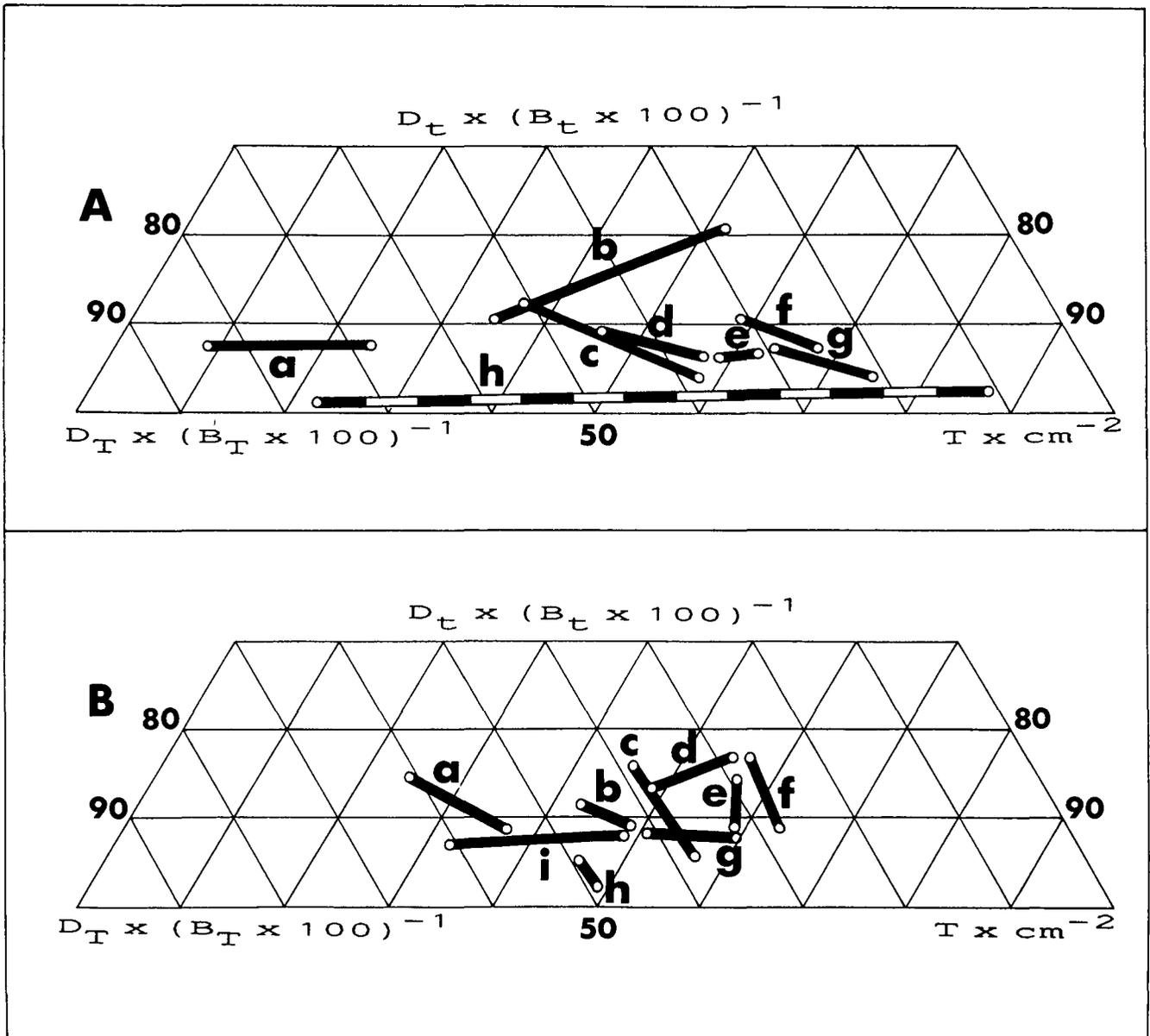


Abb. 4.
Graphische Darstellung von Meßdatenkombinationen von Helioliten aus dem Grazer Paläozoikum (A) und dem Rheinischen Schiefergebirge (B).
T = Tabularien(-Anzahl); D_T = Tabulariendurchmesser; D_t = Tubulidurchmesser; B_T = Tabulaeanzahl in Tabularien auf 5 mm, B_t = Tabulaeanzahl in Tubuli auf 5 mm.

A: Heliolitiden aus dem Grazer Paläozoikum.

e = *Heliolites porosus barrandei* PENECKE 1887, d = *Heliolites porosus repletus* LINDSTRÖM 1899; g = *Heliolites porosus truncicus* WEISSERMEL 1939; h = *Heliolites spongodes spongodes* LINDSTRÖM 1899; a = *Heliolites penekai* FLÜGEL 1963; f = *Heliolites* Typus A; b = *Heliolites* Typus B.

B) Heliolitiden aus dem Rheinischen Schiefergebirge .

b = *Heliolites porosus porosus* GOLDFUSS 1826; a = *Heliolites porosus lindstroemi* ANGELIS D'OSSAT 1899; g = *Heliolites porosus* cf. *khvosceviensis* ZMAEV 1955; c = *Heliolites porosus bilsteinensis* IVEN 1980; i = *Heliolites porosus bergeri* IVEN 1980; h = *Heliolites porosus schladensis* IVEN 1980, d = *Heliolites porosus* ssp. A IVEN 1980; f = *Heliolites porosus* ssp. B IVEN 1980, e = *Heliolites porosus* ssp. C IVEN 1980 .

Heliolites TYPUS C

(Abb. 3)

Von dieser Form ist nur der Schnitt normal auf die Wachstumsrichtung bekannt.

Beschreibung: Tabularien rund, 21–26 pro cm^2 (meist 23 oder 24). Abstände der Tabularien: entweder gleich anstoßend oder bis 0,83 mm, 0 bis 2 Coenosark-Tubuli.

Durchmesser der Tabularien 1,3 bis 1,8 mm (rund 75 % der Messungen liegen im Intervall 1,5 bis 1,7 mm).

Septen fehlen meist oder sind rudimentär entwickelt, stellenweise aber vereinzelt vorhanden. Gemessener Maximalwert: 0,3 mm.

Querschnitte der Tubuli sind rundlich-oval. Durchmesser der Tubuli 0,3–0,5 mm. Das durchschnittliche Verhältnis langer Radius zu kurzer Radius der Tubuliquerschnitte beträgt 1,6–1,7.

Wandstärken der Tabularien 0,04–0,08, Wandstärke der Tubuli 0,02–0,03 mm.

*
TYPUS A und TYPUS B zeigen, bezogen auf ihren septalen Bau Unterschiede, die nach GALLE (1973) und H.W.

FLÜGEL (1979) auf große taxonomische Differenzen hinweisen.

Nach dem Revisionsvorschlag für diese Gruppe durch H.W. FLÜGEL in FLÜGEL & FLÜGEL (1979, S. 59) wäre TYPUS A der Gattung *Pachycanaliculata* WENTZEL 1895 (definiert durch Formen mit Septalamellen und Septalstacheln), TYPUS B der Gattung *Paraheliolites* THANH 1966 (definiert durch Septalstacheln), zuzuweisen. Ob *Pachycanaliculata* jedoch aufrecht zu erhalten ist, oder die von vielen Autoren vorgenommene Synonymisierung zu *Heliolites* zutrifft, kann nur eine Neuuntersuchung, anhand von Material der Typuslokalität klären. Für den TYPUS C fehlen aussagekräftige Sekundärschliffe, die eine Zuweisung möglich machen würden

Vergleich mit anderen Grazer Helioliten: Ein auf Meßdaten basierender Vergleich der durch H. FLÜGEL (1956, 1963) beschriebenen Grazer Helioliten untereinander mit Einbindung der hier untersuchten Morphotypen A und B wird in Abb. 4A graphisch dargestellt. Für *Heliolites spongodes spongodes* liegen nur wenige Daten vor, daher wurde eine strichlierte Darstellung gewählt. In der gleichen Abbildung (Abb. 4 B) wird eine Darstellung der von IVEN (1980) aus dem Rheinischen Schiefergebirge neu beschriebenen Helioliten gegeben. Anhand vergleichender Meßdatenkombinationen sind kaum Ähnlichkeiten mit den Grazer Formen gegeben.

3. Hartsubstrat-Ichnofossilien

Vorbemerkungen: OEKENTORP (1969) beschrieb in Ecken von Koralliten tabulater Korallen (auch in Stromatoporen) auftretende, helicoidale Wurmspuren als zu den Serpuliden zu stellendes Genus *Helicosalpinx*. *Helicosalpinx* ist außer seiner feinen, spiralig aufgewundenen Röhre nach OEKENTORP (1969, S. 200) dadurch charakterisiert, daß ihm eigene Wandbildungen fehlen. OEKENTORP nimmt kommensalische, STEL (1976, 1978) parasitische Lebensweise an. Letztgenannter Autor sieht in *Helicosalpinx* ein bohrendes Hartsubstrat-Spurenfossil (sensu SIMPSON, 1975).

Helicosalpinx asturiana OEKENTORP, 1969

(Taf. 2, Fig. 1–3)

- 1955 *Streptindytes* sp. – SOKOLOV, S. 140, Taf. 19, Abb. 3–4.
 1962 *Streptindytes* sp. – GEKKER & USAKOV, S. 460, Abb. 46, Taf. 5, Abb. 9a,b.
 1969 *Helicosalpinx asturiana* n.sp. – OEKENTORP, S. 198–201, Textabb. 10, Taf. 15.
 1976 *Helicosalpinx asturiana* OEKENTORP – STEL, S. 735–736, Abb. 2a,7.
 1978 *Helicosalpinx asturiana* OEKENTORP – STEL, S. 183–185, Abb. 2a,7.

Material: Dünnschliffe SP 5/i bis 5/iv. Ein Handstück; ein etwa 8×5×5 cm großer, von *H. asturiana* befallener Stock von *Favosites* cf. *radiciformis* aus einer Mergelschicht des Profiles St. Pankrazen.

Beschreibung: Schnittlagen normal auf die Wachstumsrichtung des Korallenstockes lassen runde, etwas ovale oder häufig nierenförmige Schnitte der Wurmröhren erkennen. In Längsschnitten können spiralig aufgewundene Gänge mit 4–5 Umgängen pro 1 mm angetroffen werden. Sowohl sinistraler als

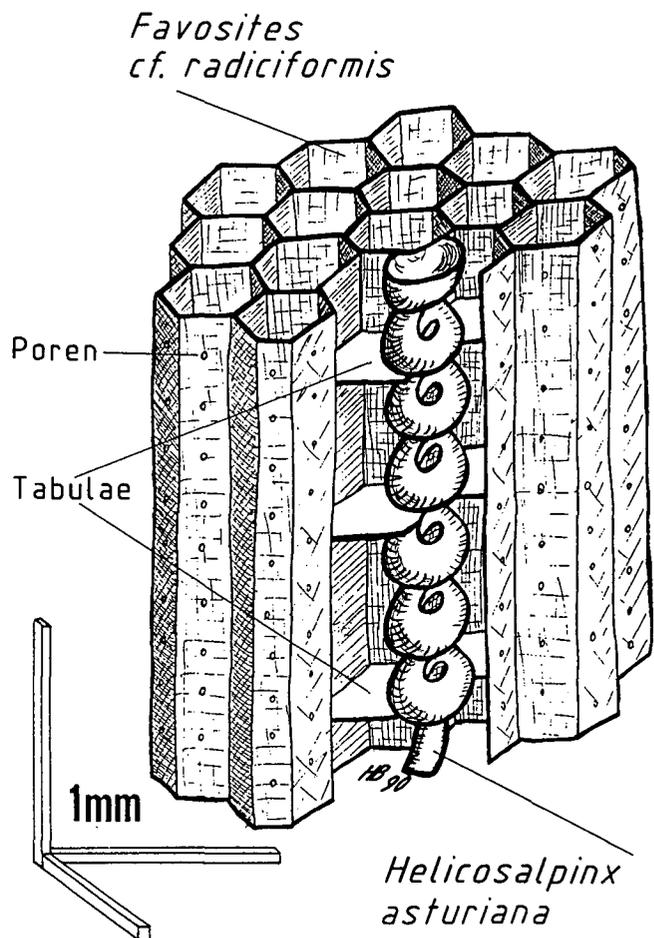


Abb. 5. Raumlage von *Helicosalpinx asturiana* in *Favosites* cf. *radiciformis*.

auch dextraler Windungssinn kommt vor, selbst im selben Individuum.

Der Durchmesser der Röhren beträgt konstant für alle beobachteten Exemplare 0,16 mm. Böden sind nicht vorhanden. Eine Darstellung der Raumlage von *H. asturiana* im untersuchten Material gibt Abb. 5.

Bemerkungen: *H. asturiana* ist im Typusmaterial an die Ecken der Koralliten von *Pachyfavosites polymorphus cronigerus* gebunden. OEKENTORP (1969, S. 200) sieht als „auffallendes Kriterium“, daß diese Form in der Typuslokalität bei Genera und Arten tabulater Korallen zu beobachten ist, die mehr oder weniger dicke Wände aufweisen. Die Lage der Röhren von *H. asturiana* scheint aber durch die Korallitendurchmesser, bzw. die Wandstärken der jeweiligen Wirtskolonien determiniert zu werden. STEL (1976, 1978) beschreibt *H. asturiana* aus *Alveolites tischnoffi* in den Koralliten. Diese Lage entspricht auch der hier untersuchten an *Favosites* cf. *radiciformis*.

Nach STEL (1976, 1978) gibt das spiralige Wachstum Hinweise auf die Wachstumsrate des Wirtes. Langsamem Wachstum ist eine spiralige, mittlerem eine gerade und stark forciertem eine überwachsene Wurmröhre zuordbar (STEL, 1976, S. 735, 1978, S. 184). Alle diese drei erwähnten Wuchstypen sind im vorliegenden Material nachweisbar; gerades Wachstum von *Helicosalpinx*-Röhren ist untergeordnet vertreten. Die Lage der *Helicosalpinx*-Röhren ist im untersuchten Material stets an die unmittelbare Nähe der Korallitenwände gebunden, wobei diese durch den schrau-

benartigen Röhrenbau durchbrochen werden (Abb. 5, Taf. 2, Fig. 1). Somit kommt den Röhren eine marginale Position der jeweils betroffenen Polypen zu. Die Tatsache, daß betreffende Koralliten unbeeinflusste Wand- und Tabulae-Entwicklung und keinerlei "Abwehr"reaktionen aufweisen, läßt Parasitismus unwahrscheinlich werden. Die Deutung einer gleichen Ernährungsweise der Röhrenbewohner und Polypen erscheint mit OLIVER (1983, S. 272) für den untersuchten Fall plausibel.

Der rasterelektronenmikroskopische Vergleich von *Helicosalpinx* und *Favosites* läßt – bei Vorbehalt neomorpher Umbildung – Unterschiede im Feinbau erkennen, die sich im wesentlichen auf einen orthogonalen zweischichtigen Wandbau bei *Favosites* und einen einschichtigen bei *Helicosalpinx* beziehen.

Stratigraphische und geographische Verbreitung der Ichnospezies:

- Turkestan: Ludlov (SOKOLOV, 1955, GEKKER & USAKOV, 1962).
- UdSSR: Eifel, Kuzbass (DUBATOLOV, 1959).
- Spanien: Givet, Rio de Perán (OEKENTORP, 1969).
- Spanien: tieferes Ems, Colle (STEL, 1976, 1978).
- Holland: Erratika aus dem Ordovizium und Silur (STEL, 1976, 1978).
- Deutschland: Eifel/Untergivet, Eifel (BIRENHEIDE, 1985).

Bemerkungen zu *Favosites* cf. *radiciformis* FRECH(?) 1885 (Taf. 2, Fig. 3): Eine genaue Beschreibung von *F. radiciformis* FRECH gibt SCHOUPPÉ (1954, S. 21–24) in seiner Revision tabulater Korallen des Grazer Paläozoikums. Diagnostische Merkmale sind (vgl. auch FRECH, 1885, S. 949f) dünne Zellwän-

de, feine, polygonale Röhren mit Durchmessern um 0,3 mm und horizontale Böden.

Ein Vergleich mit den Typoiden der SCHOUPPÉschen Revision zeigt weitgehende Übereinstimmung mit dem von *H. asturiana* befallenen Exemplar. Signifikante Unterschiede beziehen sich lediglich auf die Anzahl der Böden auf 1 mm Korallitenlänge: 2 bis 3 Tabulae stehen etwa 5 von *F. radiciformis* nach SCHOUPPÉ (1954, S. 22) gegenüber.

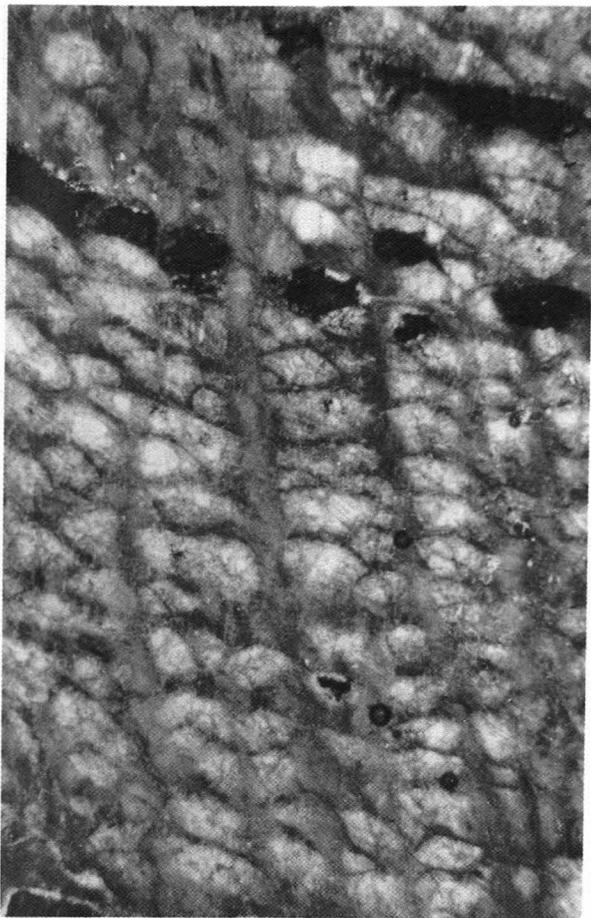
Offen bleibt die Frage einer denkbaren ökologischen Indikation der Tabulaeabstände, bedenkt man, daß oben beschriebenes Exemplar aus einer Mergellage (Karbonatgehalt 68 %) stammt. Exemplare, die *F. radiciformis* sensu SCHOUPPÉ (1954) zuzuweisen sind (also entsprechend engständige Tabulae aufweisen), sind an ± reine Kalke (z.B. Tyrnaueralm, Profilbank 43, vgl. HUBMANN, 1990b) gebunden.

Dank

Die Arbeit entstand im Rahmen des vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung unterstützten Projektes P 7004, „Paläobiogeographische und biostratigraphische Untersuchungen an paläozoischen Korallen des Tethysraumes“ Für Unterstützung bei der Arbeit, wertvolle Hinweise, Diskussion und Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn Univ.-Prof.Dr. H.W. FLÜGEL sehr herzlich. Den Herren Ing. H. WALTINGER und Ch. ELIS vom Zentrum für Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforschung, Graz, danke ich für die Herstellung von REM-Aufnahmen. Die Schreibarbeiten übernahm dankenswerterweise Frau A. KRIEGER.

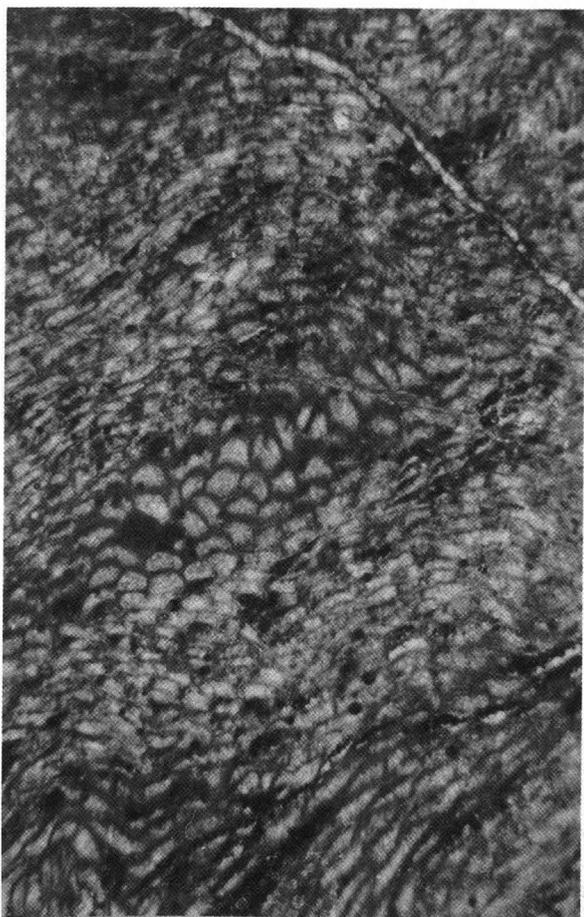
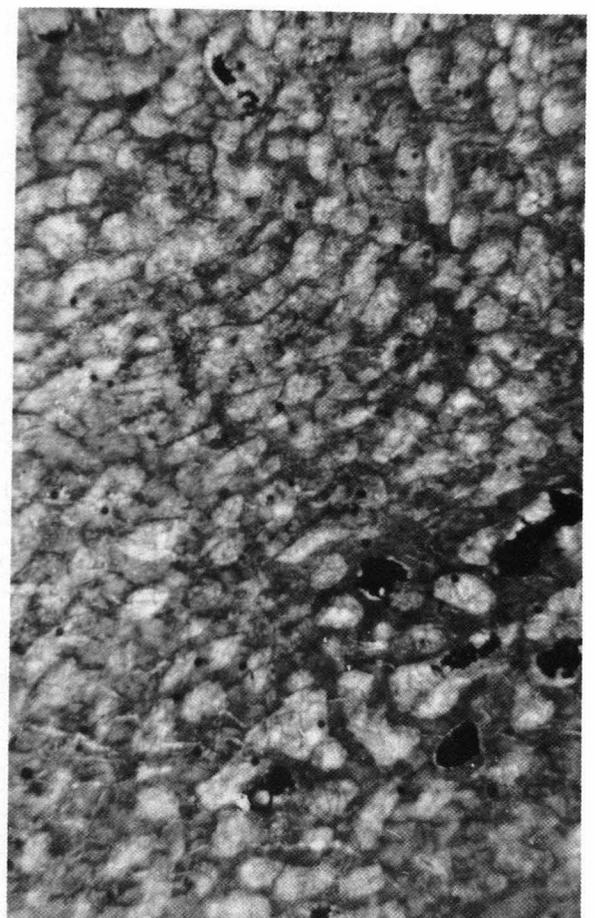
Tafel 1

- Fig. 1: **Längsschnitt von *Squameoalveolites robustus* mit deutlich verdickten Korallitenwänden und Squamulae-Bildungen.**
Schliff HÖ 1/1. Balkenlänge 5 mm.
- Fig. 2: **Querschnitt von *Squameoalveolites robustus*.**
Schliff HÖ 1/2. Balkenlänge 5 mm.
- Fig. 3: ***Platyaxum (Roseoporella) taenioforme gracile* n. ssp.**
Korallitenquerschnitte in der Bildmitte zeigen typisch alveolitide Form.
Schliff HÖ 4/4. Balkenlänge 5 mm.
- Fig. 4: ***Platyaxum (Roseoporella) taenioforme gracile* n. ssp.**
Schliff HÖ 4/1. Balkenlänge 5 mm.



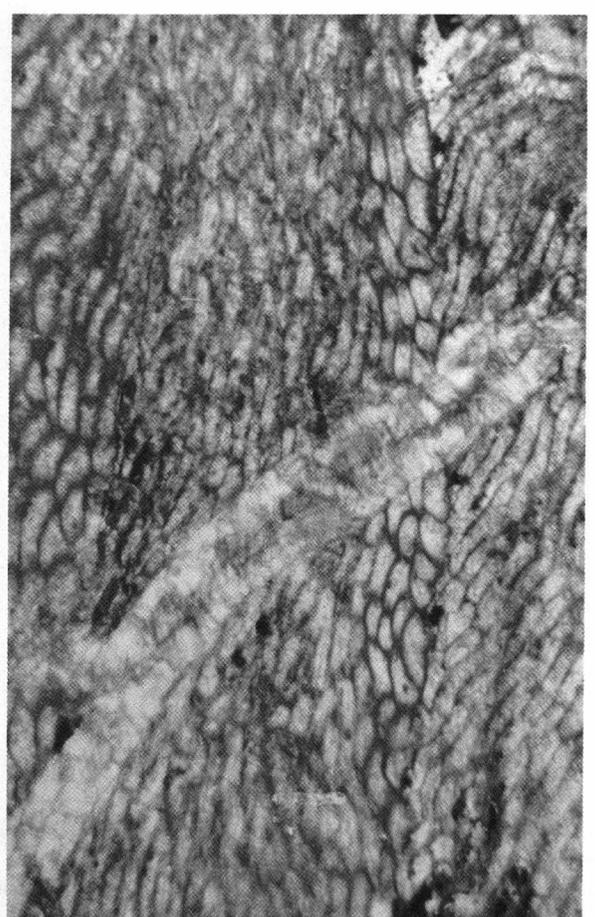
1

2



3

4



Tafel 2

Fig. 1: **Längsschnitt von *Helicosalpinx asturiana*.**
Schliff SP 2/3. Balkenlänge 1 mm.

Fig. 2: **Querschnitt von *Helicosalpinx asturiana*.**
Schliff SP 2/2. Balkenlänge 1 mm.

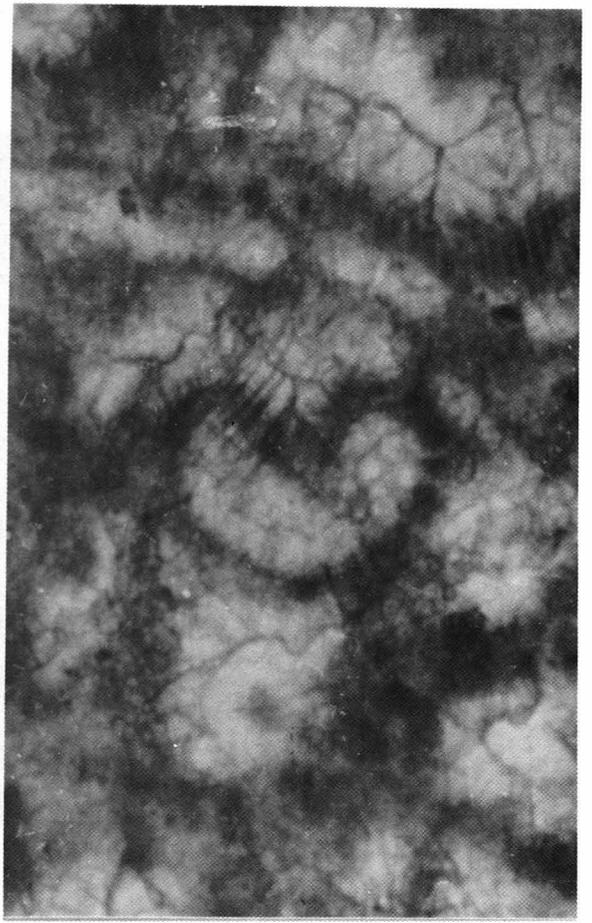
Fig. 3: **Längsschnitt von *Favosites cf. radiformis* mit *H. asturiana* im Bild links oben.**
Schliff SP 2/3. Balkenlänge 5 mm.

Fig. 4: **Tabulariumquerschnitt von *Heliolites* Typ A mit Tubuli in den Interseptalräumen.**
Schliff GS 3/1. Balkenlänge 2 mm.



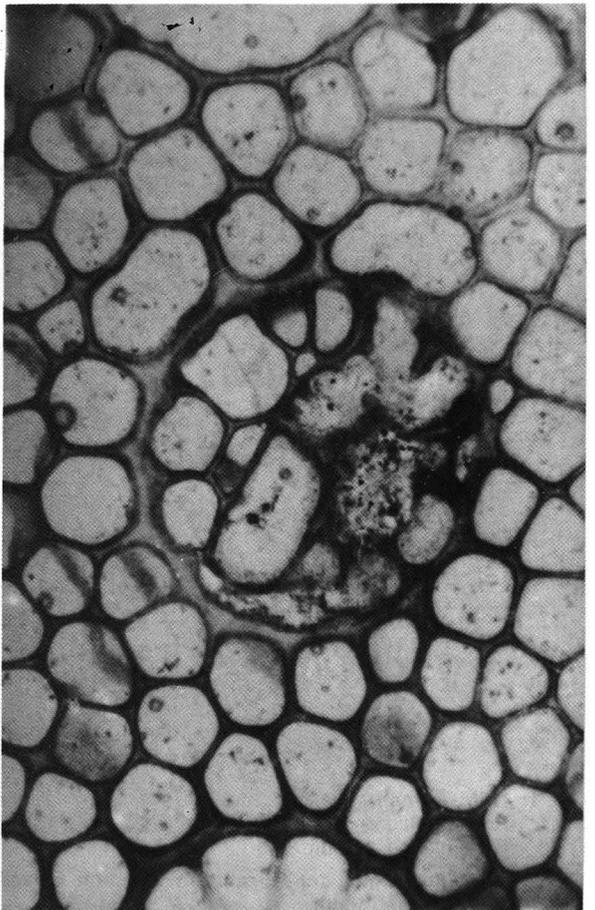
1

2



3

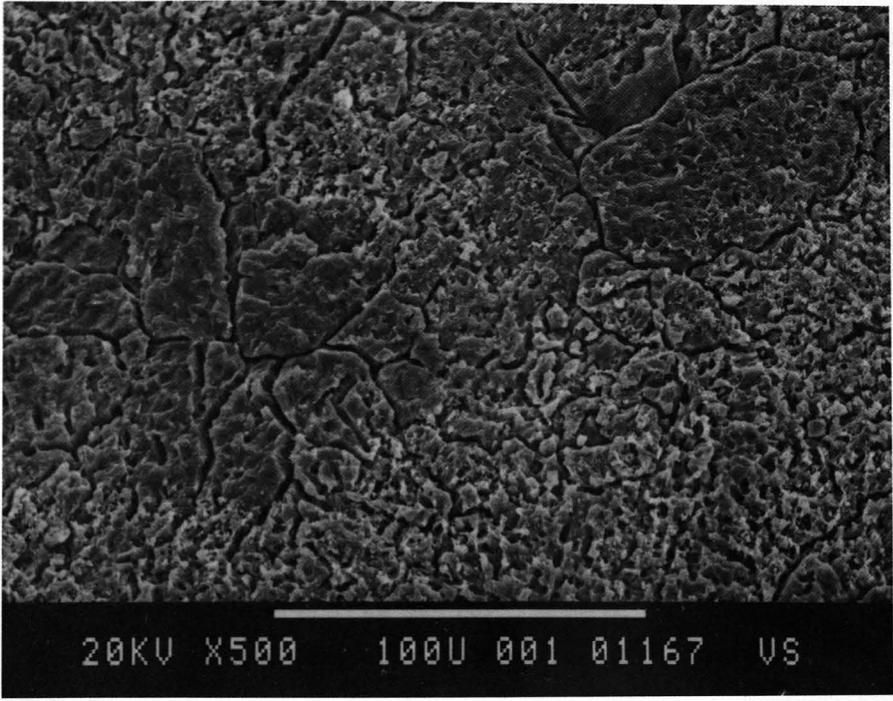
4



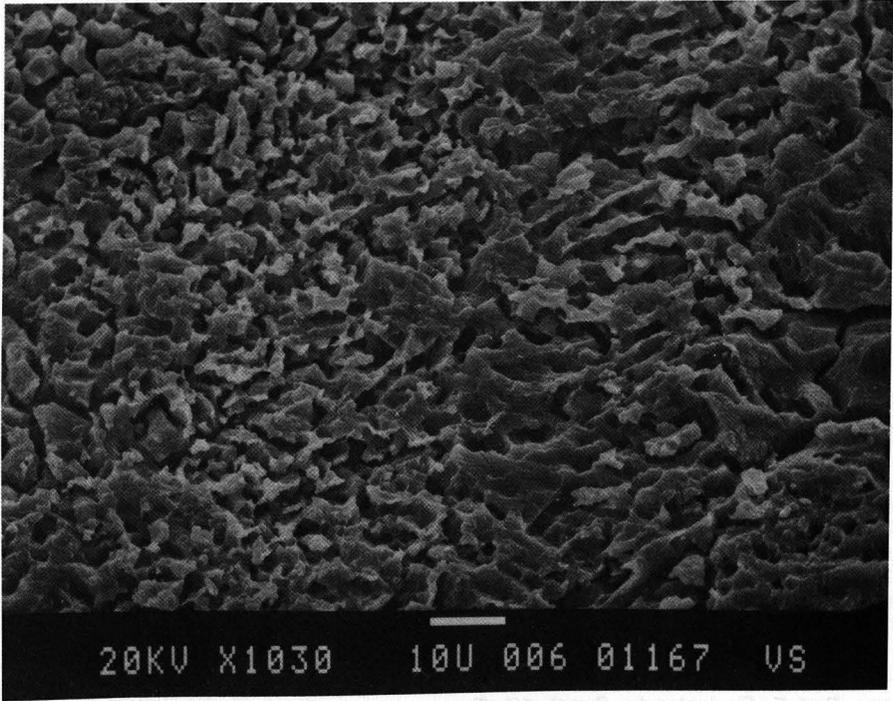
Tafel 3

- Fig. 1: **REM-Aufnahme der Wandbildungen von *Helicosalpinx asturiana*.**
An den Bildrändern links unten und rechts oben die Röhrenquerschnitte.
Balkenlänge 100 μm .
- Fig. 2: **REM-Aufnahme der Korallitenwand von *Favosites cf. radiformis* mit orthogonaler Struktur.**
Balkenlänge 10 μm .

1



2



Literatur

- ANGELIS D'OSSAT, G.: Il gen. *Heliolites* nel Devoniane delle Alpi Carniche Italiana. – Boll. Soc. Geol. Ital., **18**, 33–40, Abb. a-c, Rom 1899.
- BIRENHEIDE, J.: Chaetetida und tabulate Korallen des Devons. – Leitfossilien 3, 249 S., 87 Abb., 2 Tab., 42 Taf., 1 Beil., Berlin-Stuttgart (Borntraeger) 1985.
- BONDARENKO, O.B.: Ob astogeneticheskome metode i zucheniya kolonialnykh Kisechnopolostnykh (na primere geliolitoitey). – Paleont. Zhurn., **1975/2**, 17–27, Moskau 1975.
- BONDARENKO, O.B.: Izmenchivost i morfogeneza posdnesi luriyskikh geliolitoidey Paraheliolites – Pach yhelio-plasma iz Podolskogo Pridnestrovyia. – Paleont. Zhurn., **1985/2**, 22–30, Moskau 1985.
- BYRA, H.: Revision der von CL. SCHLÜTER (1880–1889) beschriebenen Chaetetida und Tabulata aus dem Rheinischen Devon. – Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, **59**, 127 S., 1 Abb., 1 Tab., 23 Taf., Frankfurt a. M. 1983.
- DANA, J.G.: „Zoophytes“. – In: United States exploring expedition during the years 1838–1842 under the command of CHARLES WILKES, V.S.N., 740 S., 61 Taf., (Atlas), Washington 1846–1849.
- DAVIS, W.J.: Kentucky fossil corals – A monograph of the fossil corals of the Silurian and Devonian rocks of Kentucky, Part II. – Kentucky Geol. Surv., 4 S., 139 Taf., Louisville 1887.
- DUBATOLOV, V.N.: Tabuljaty, geliolitidy i chaetetidy Silura i Devona Kuzneckogo bassenja. – Tr. Sves. neft nauc.-issled. geol.-razved. Inst., **139**, 472 S., 16 Abb., 11 Tab., 88 Taf., Leningrad 1959.
- DUBATOLOV, V.N.: Pozdesilurijskie i devonskie tabuljaty, geliolitidy i chetetidy Kuzneckogo bassejna. – Izd. Akad. nauk SSSR, Moskau 1963.
- DUNCAN, P.M.: Third report on the British fossil corals. – Rep. 41st Meet. brit. Assoc. Advance Sci. Edinburgh 1871, 116–137, Edinburgh 1872.
- FLÜGEL, E. & FLÜGEL, H.W.: Tabulata, Sclerospongia und Stromatopora aus dem Devon von Menorca. – Mitt. Österr. Geol. Ges., **70**(1977), 49–73, 1 Abb., 6 Taf., Wien 1979.
- FLÜGEL, H.: Revision der ostalpinen Heliolitina. – Mitt. Mus. Bergb. Geol. Techn. Landesmus. Joanneum, **17**, 55–102, 4 Abb., 7 Tab., 4 Taf., Graz 1956.
- FLÜGEL, H.: *Heliolites* (*H.*) *penecke* nom. nov. pro *Heliolites* (*H.*) *exiguus* H. FLÜGEL 1956 non E. BILLINGS 1865. – Mitt. Naturwiss. Ver. Stmk., **93**, S.301, Graz 1963.
- FLÜGEL, H.W.: Die Geologie des Grazer Berglandes. – Mitt. Abt. Geol. Palaont. Bergb. Landesmus. Joanneum, Sh. 1, 288 S., 6 Abb., 4 Tab., Graz 1975.
- FLÜGEL, H.W. & NEUBAUER, F.: STEIERMARK. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark, 1 : 200. 000. – Geologie der österr. Bundesl., 127 S., 28 Abb., Wien (Geol. B.-A.) 1984.
- FRECH, F.: Nachtrag zur „Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland“. – Z. dt. Geol. Ges., **37**, 946–958, 16 Abb., Berlin 1885.
- GALLE, A.: Family Heliolitidae from the Bohemian Palaeozoic. – Sb. Geol. Ved. Paleont., **15**, 7–48, 9 Abb., 12 Taf., Prag 1973.
- GEKKER, R. F. & USAKOV, B.V.: Cervi (Vermes). – In: SOKOLOV, B.S.: Gubki, Archeociaty, Kisechnopolostnyye, Cervi. – In: ORLOV, J.A.: Osnovy Paleontologii. – Izd-vo Akad. Nauk SSSR, 435–463, 46 Abb., Taf. 1–5, Moskau 1962.
- GOLDFUSS, G. A.: Petrefacta Germaniae. Erster Theil. – 2. Aufl., 234 S., 71 Taf., Leipzig 1862.
- HILL, D.: Tabulata. – In: TEICHERT, C. (Ed.): Treatise on invertebrate paleontology, Part F, Coelenterata. Suppl. **1**(1–2), Rugosa and Tabulata, F 430–F 762, Abb. 284–762, Boulder, Colorado, Lawrence 1981.
- HLADIL, J.: The Genus *Calliopora* SCHLÜTER (tabulate corals) from the Devonian of Moravia. – Věstn. ústred. Ust. geol., **56/3**, 157–168, 2 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Prag.
- HUBMANN, B.: Udoteaceen (Grgünalgen) aus dem Grazer Paläozoikum/Österreich (Barrandeikalke, Eifelium). – Facies, **22**, 147–158, 7 Abb., 1 Tab., 1 Taf., Erlangen 1990a.
- HUBMANN, B.: Die Fazies der Barrandeikalke (Grazer Paläozoikum). – Unveröff. Diss. Univ. Graz, 243 S., Graz 1990b.
- IVEN, Ch.: Alveolitiden und Heliolitiden aus dem Mittel- und Oberdevon des Bergischen Landes (Rheinisches Schiefergebirge). – Palaeontogr. Abt. A., **167/4–6**, 121–179, 29 Abb., 4 Tab., Taf. 1–15, Stuttgart 1980.
- LAMARCK, J.B.: Système des animaux sans vertèbres, etc. – 432 S., Paris 1801.
- LECOMPTE, M.: Les tabulés du Devonien moyen et supérieur du bord du bassin de Dinant. – Mém. Mus. roy. Hist. Natur. Belg., **90**, 229 S., 1 Tab., 23 Taf., Brüssel 1939.
- LINDSTRÖM, G.: Nagra anteckningar om Anthozoa tubulata. – Öfvers. Kongl. Vet.-Akad. Förhandl., **30/4**, 3–20, Stockholm 1873.
- LINDSTRÖM, G.: Remarks on the Heliolitidae. – Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl., **32/2**, 140 S., 12 Taf., Stockholm 1899.
- MILNE-EDWARDS, H. & HAIME, J.: A monograph of the British fossil corals. First Part. Introduction, etc. – Palaeontograph. Soc. London, **3/2**, 72 S., 11 Taf., London 1850.
- MIRONOVA, N.V.: Novye rody tabuljat. – In: Materialy po stratigrafii i paleontologii Sibiri. – Tr. Sibirsk. nauc.-issled. Inst. (geol. geofiz. mineral. Syr'ja), **84**, 85–87, Novosibirsk 1969.
- NOWINSKI, A.: Tabulata and Chaetetida from the Devonian and Carboniferous of Southern Poland. – Palaeont. Pol., **35**, 125 S., 21 Abb., 27 Taf., Warschau-Krakau 1976.
- OEKENTORP, K.: Kommensalismus bei Favositiden. – Münster. Forsch. Geol. Paläont., **12**, 165–217, 10 Abb., Taf. 13–16, Münster i. W. 1969.
- OLIVER, W.A.: Symbioses of Devonian rugose corals. – Mem. Ass. Australas. Palaeontols., **1**, 261–274, 7 Abb., Sidney 1983.
- PENECKE, K.A.: Über die Fauna und das Alter einiger paläozoischer Korallriffe der Ostalpen. – Zt. dt. Geol. Ges., **39**, 267–276, Taf. 20, Berlin 1887.
- PRADACOVA, M.: Čeled Favositidae z celechovského devonu. – Rozpr. Ces. Akad. Věd, R. mat. přír. Věd., **48/35**, 1–24, Prag 1938.
- SARDESON, F.W.: Über Beziehungen der fossilen Tabulaten zu den Alcyonarien. – N. Jb. Mineral. Geol. Palaeont., Beil.-Bd. **10**, 249–362, 42 Abb., Stuttgart 1896.
- SCHOUPPE, A.: Revision der Tabulaten aus dem Paläozoikum von Graz. Die Favositen. – Mitt. Mus. Bergb. Geol. Techn. Landesmus. Joanneum, **12**, 3–40, 2 Taf., Graz 1954.
- SCHLÜTER, C.: Anthozoen des rheinischen Mitteldevon. – Abb. Geol. Spec. – Kt. Preussen thüring. Staaten, **8/4**, 259–465, 16 Taf., Berlin 1889.
- SCRUTTON, C.T.: Intracolony and intraspecific variation in tabulate corals. – Mem. Ass. Australas. Palaeontols., **8**, 33–43, 4 Abb., Sidney 1989.
- SIMPSON, S.: Classification of trace fossils. – In: FREY, W. (Ed.): The Study of trace fossils. – 39–54, Berlin (Springer) 1975.
- SOKOLOV, B.S.: Tabuljaty paleozoja Evropejskoj casti SSSR. Obscic voprosy sistematiki i istorii razvitija Tabuljat (s charakteristikoj morfologiceski blizkich grupp). – Trudy VNIGRI, nov. ser., **85**, 527 S., 82 Abb., 90 Taf., Moskau – Leningrad 1955.

- SPRIESTERSBACH, J.: Beitrag zur Kenntnis der Fauna des rheinischen Devon. – Jb. Preuss. Geol. L.-A., **55**(1934), 475–525, 3 Abb., Taf. 41–50, Berlin 1935.
- STEL, J. H.: The Paleozoic hardsubstrate trace fossil *Helicosalpinx*, *Chaetosalpinx* and *Torquaysalpinx*. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1976**/12, 726–744, 13 Abb., Stuttgart 1976.
- STEL, J.H.: The Paleozoic hardsubstrate trace fossil *Helicosalpinx*, *Chaetosalpinx* and *Torquaysalpinx*. – In: STEL, J.H.: Studies of the palaeobiology of favositids. – Diss. Rijksuniv. Groningen, 247 S., Groningen 1978.
- TCHERNYCHEV, B.B.: Silurijskie i devonskie Tabulata i Heliolitida okrain Kuzneckogo uglenosnogo bassenja. – Izd. Gostoptechizdat, 104 S., 26 Taf., Moskau 1951.
- THANH, T.-D.: Nouveaux genre et sous-genre chez les coelentérés tabulomorphes Devoniens du Nord Vietnam. – Acta Sci. Vietnam. Sect. Sci. Biol. Géol., **1**, 23–32, 2 Abb., 1 Taf., Seoul 1966.
- WEISSERMEL, W.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Geologie, Paläontologie und Petrographie der Umgebung von Konstantinopel. 3. Obersilurische und devonische Korallen, Stromatoporida und Trepostome von der Prinzeninsel Antirovitha und aus Bithynien. – Abh. Preuß. Geol. L.-A., N.F., **190**, 131 S., 10 Abb., 1 Tab., 15 Taf., Berlin 1939.
- WENTZEL, J.: Zur Kenntnis der Zoantharia Tabulata. – Denkschr. Kaiserl. Österr. Akad. Wiss. math.-naturwiss. Kl., **62**, 479–516, 5 Taf., Wien 1895.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 19. November 1990.