©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Fauna der Bank s des Auernig (Oberkarbon; Karnische Alpen, Österreich)

1. Teil: Fenestella LONSDALE 1839

von M. Ghassan Kodsi, Damaskus

Mit 3 Abb., 5 Tab. und 3 Tafeln

Zusammenfassung: Aus der Schicht s des Auernig (Stephan) werden die in Tabelle 5* genannten Arten der Gattung *Fenestella* beschrieben. Der Versuch der Klärung der Korrelation verschiedener morphologischer Merkmale ergab Hinweise auf Zusammenhänge zwischen Fenstergröße und Zooecienzahl. * Tabelle 5 am Ende der Arbeit

In Weiterführung der stratigraphischen und paläontologischen Untersuchungen der Karnischen Alpen durch die Lehrkanzel für Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz, wird der 1. Teil der Bearbeitung der Fauna der Bank s des Auernigprofils vorgelegt.

Die nachfolgend beschriebenen *Fenestella*-Arten stammen aus der oberen kalkreichen Schichtgruppe der Auernigschichten (Stephan) des Auernig (Karnische Alpen). Bei dieser handelt es sich um eine Wechsellagerung von meist glimmerreichen Schiefern und Sandsteinen mit Einschaltungen von Quarzkonglomeraten und dunklen Kalken. Das Profil des Auernig wurde von SCHELLWIEN, E. (1892), FRECH, F. (1894) und GEYER, G. (1896) beschrieben, die die Folgen in die Schichten 1 bis 31 bzw. a bis t gliederten. Die hier beschriebenen Bryozoen stammen aus der Schicht s. Es handelt sich hierbei um dunkle Fusulinenkalke von ca. 8 m Mächtigkeit. Sie enthalten eine sehr reiche, zum Großteil verkieselte Fauna, die vor allem aus Fusuliniden, Bryozoen und Ostracoden besteht.

Aus diesen Kalken wurden 12 Proben quantitativ hinsichtlich ihres Biogengehaltes untersucht. Es ergab sich folgende Verteilung:

	Anorganische Komponenten %	Biogene %	verkieselte Biogene %
1.	83,7	16,3	14
2.	80	20	15
3.	69	31	21
4.	81,3	18,7	11
5.	82	18	12
6.	73,8	26,2	19
7.	75,7	24,3	11
8.	80,7	19,3	8
9.	74	26	18
10.	80	20	10
11.	86,7	13,3	10
12.	75	25	19
ΣM	78,5%	21,5%	14%

(65,1% des Gesamtgehaltes an Biogenen sind verkieselt)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Bereits 1906 beschrieb JOHNSEN, A. aus dieser Bank:

Fenestella filistriata ULRICH var. *nodosa*, *F.* ? *plebeja* M'COY, *F. burlingtonensis* ULRICH, F. ? *compressa* ULRICH F. ? *delicatula* ULRICH, *F. ovatipora* ROGERS, *F. modesta* ULRICH, *F.* ? *mimica* ULRICH.

Durch die Verkieselung sind die Feinstrukturen und der Innenbau der Bryozoen schlecht erhalten. Da die Verkieselung jedoch nicht vollkommen ist, erfaßte sie oft das Innere der Zoarien nicht, so daß beim Auflösen der Proben in verdünnter Monochloressigsäure das Innere mit aufgelöst wurde.

Zur Bestimmung wurden für die Netzformel die Zahl der Äste auf 10 mm Netzbreite, die Zahl der Fenster auf 10 mm Netzlänge und jeweils die Zahl der Zooecien und der Acanthoporen auf 5 mm Astlänge errechnet. Die weiteren Abmessungen sind aus dem Schema in Abb. 1 ersichtlich.

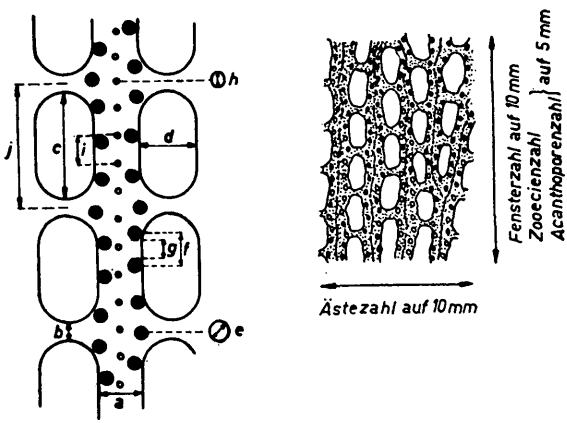


Abb. 1: Abmessungsschema:
a) Breite des Astes; b) Breite des Dissepimentes; c) Länge des Fensters; d) Breite des Fensters; e) Durchmesser des Zooeciums; f) Abstand zwischen zwei Zooecien von Zentrum zu Zentrum; g) Abstand zwischen zwei Zooecien von Rand zu Rand; h) Durchmesser des Knotens; i) Abstand zwischen zwei Knoten; j) Fensterintervall.

Das Material wurde in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Graz unter den Nr. UGP. 2401—2426 und 2431—2436, hinterlegt.

Systematischer Teil

Ordnung Cryptostomata VINE 1883
Familie Fenestellidae KING 1850

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Genus *Fenestella* LONSDALE 1839

Der Name *Fenestella* LONSDALE 1839 ist homonym mit *Fenestella* BOLTON 1768 *(Lamellibranchiata)*. BASSLER ersetzte (1935) daher *Fenestella* LONSDALE durch *Fenestrellina* D'ORBIGNY 1849. Dieser Name ist jedoch nach CONDRA & ELIAS (1941, S. 565) nicht annehmbar, da er für Arten, die die Merkmale von *Fenestella* und *Thamniscus* vereinen, aufgestellt wurde. Hinsichtlich der viel umstrittenen und diskutierten Typus-Art, die LONSDALE (1839) nicht festlegte, wird auf die Studien von TOOTS, H. (1951, S. 235—236), BASSLER, R. S. (1953, S. 120), ELIAS, M. K. (1956, S. 314—317), SPJELDNAES, N. (1957, S. 675—676) und MILLER, T. G. (1961, S. 221—222) verwiesen.

Die Gattungsmerkmale von *Fenestella* LONSDALE werden von BASSLER wie folgt beschrieben: „Das Zoarium hat eine trichter- bis fächerförmige Gestalt. Die Äste sind durch Dissepimente miteinander verbunden. Die Zooecien sind in zwei Reihen auf jedem Ast angeordnet. Auf der Länge eines Fensterintervalls stehen in einer Reihe zwei bis acht Zooecien. Die Äste können an der Vorderseite einen Mediankiel und Acanthoporen aufweisen, oder auch nicht."

Nach der Ausbildung des Kieles sowie dem Aufbau der Acanthoporen und ihrer Reihezahl stellten CROCKFORD, J. (1944) die Gattung *Minilya* und CHRONIC, J. (1949, in NEWELL, CHRONIC & ROBERTS) die Gattung *Cervella* auf. ELIAS & CONDRA (1957, S. 65 und 66) sind der Meinung, daß die Abweichungen zwischen *Minilya* CROCKFORD und *Cervella* CHRONIC einerseits und *Fenestella* LONSDALE andererseits für die Errichtung verschiedener Gattungen ungenügend sind. Daher werden *Minilya* und *Cervella* als Untergattungen von *Fenestella* betrachtet (ELIAS & CONDRA, 1957, S. 65 und 66).

Subgenus *Fenestella (Fenestella)* LONSDALE 1839

Fenestella (Fenestella) archimediformis ELIAS & CONDRA 1957

Taf. 1, Fig. 1—3

1957 *Fenestella archimediformis* n. sp. — ELIAS & CONDRA, S. 110, Taf. 18, Fig. 1—5, Taf. 19, Fig. 1—10.

1963 *Fenestella archimediformis;* CERETTI, S. 295, Taf. 20, Fig. 6a und 6b, Taf. 28, Fig. 1a und 1b, Textfig. 4.

Material: 4 Bruchstücke von maximal 8 x 4 mm Größe (UGP. 2401—2402/1—3).

Netzformel: 18 / 16 // 17 / 13

Beschreibung: Das Zoarium bildet ein regelmäßiges Netz mit 18 Ästen auf 10 mm. Die Äste haben eine Dicke von 0,20 mm, während die Dissepimente 0,09 mm dick sind. Auf 10 mm kommen 16 eckig-ovale Fenster mit einer Länge von 0,45 mm und einer Breite zwischen 0,37 und 0,40 mm.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Auf beiden Seiten jedes Astes alternieren auf der Länge von 5 mm je 17 kreisförmige Zooecialöffnungen, mit der jeweiligen Anordnung in der Mitte zwischen zwei Dissepimenten und im Dissepimentansatz. Sie besitzen auf der Fensterseite z. T. ein vorspringendes Peristom. Ihr Durchmesser beträgt 0,084 mm. Die Entfernung zwischen zwei Zooecienöffnungen beträgt von Zentrum zu Zentrum 0,28 mm und von Rand zu Rand 0,19 mm.

Die Zooecienreihen sind in der Mitte des Astes durch eine gerade Knotenreihe getrennt. Die Zahl der Knoten auf 5 mm beträgt 13. Sie haben eine schlitzförmige Basis und enden meistens mit einer kreisförmigen Öffnung, die nach der Höhe des Knotens verschieden breit ist (bis zu 0,08 mm). Der Abstand zwischen zwei Knoten von Zentrum zu Zentrum beträgt 0,38 mm.

Bemerkungen und Beziehungen: ELIAS & CONDRA (1957, S. 111) geben folgende Netzformeln an:
15—17 / 17 // 17 / 17 (für den Holotypus);
17 / 17,5—18,5 // 17,5—18,5 / 11—12;
16—17 / 16—17 // 16—17 / 11—17;
16—17 / 20—21 // 20—21 / 14 (für weitere Exemplare).

Die Netzformel unter Berücksichtigung der Variationsbreite lautet daher: 15—17 / 16—21 // 16—21 / 11—17, während sie CERETTI, E. (1963, S. 295) mit: 16—19 / 16—18 // 16—18 / 12—13 angibt.

Die nahestehenden Formen sind: *F. pectinis* MOORE (20—21 / 20—22 // 20—22 / 24), *F. nikiforova* SHULGA-NESTERENKO (20 / 19—21 // 20 / 17—18), *F. tschernovi* SHULGA-NESTERENKO (15—17 / 14—16 // 16—17 / 16—17) (13—15 / 14,5—16 // 14,5—16 / 11—14), *F. pulcherrima* SHULGA-NESTERENKO (14—16 / 13—14 // 14—16 / 3 ?) (15—16 / 15 // 15 / 15 ?), *F. spinulosa* CONDRA (19—20 / 19,5—21,5 // 19,5—21,5 / 21—25), *F. quadratopora* SHULGA-NESTERENKO (16 / 16 // 16 / 32) und *F. subquadratopora* SHULGA-NESTERENKO (18 / 16—17 // 17—18).

Vorkommen: Die genannte Art wurde bisher aus Amerika (unteres Perm) und aus der Schicht l des Auernig (Stephan) beschrieben.

Fenestella (Fenestella) basleoensis BASSLER 1929

Taf. 1, Fig. 8 und 9

1929 *Fenestella basleoensis* n. sp. — BASSLER, S. 74, Taf. 240 (16), Fig. 5—9.

Material: 3 Bruchstücke von maximal 9 x 6 mm Größe (UGP. 2405—2406/1—2).

Netzformel: 12—14 / 7—10 // 15 / 8—10

Beschreibung: Regelmäßiges Zoariumnetz mit 12—14 Ästen auf 10 mm Netzbreite. Die Dicke eines Astes beträgt 0,35 mm und die eines Dissepimentes 0,17—0,21 mm. Die Fenster sind länglich

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

bis eckig-oval und haben eine Länge von 0,90—1,2 mm (Extremfall 0,70—1,50 mm) und eine Breite von 0,35—0,43 mm (Extremfall 0,26—0,52 mm). Auf 10 mm Netzlänge kommen 7—10 Fenster. Die alternierenden kreisförmigen Zooecialöffnungen haben einen Durchmesser von 0,08 mm. Ihre Entfernung von Rand zu Rand beträgt 0,22 mm und von Zentrum zu Zentrum 0,33 mm, so daß 15 Öffnungen auf 5 mm Astlänge kommen. Die Zooecienreihen sind durch eine deutlich entwickelte Carina getrennt. Diese trägt relativ große Knoten (⌀ bis 0,08 mm), deren Zahl auf 5 mm Astlänge 8—10 beträgt. Die Rückseite weist keine Ornamentierungen auf. Selten erkennt man sehr feine Längsstreifen, die durch die Verkieselung sehr undeutlich sind.

Bemerkungen und Beziehungen: Der Innenbau dieser Form konnte wegen des Erhaltungszustandes nicht studiert werden; daher wurde von einer subspezifischen Zuordnung Abstand genommen.

Vorkommen: Die Artgruppe ist aus dem Perm von Timor und dem Ural bekannt.

Fenestella (Fenestella) extensa n. sp.

Taf. 3, Fig. 6 und 7

Derivatio nominis: extensus (lat.): ausgedehnt, nach den breiten Fenstern.
Holotypus: F 120 (UGP. 2425).
Locus typicus: Schicht s des Auernig, Karnische Alpen.
Stratum typicum: Stephan, Obere kalkreiche Gruppe.

Material: 7 Bruchstücke von maximal 6 x 3 mm Größe (UGP. 2425—2426/1—6).

Netzformel: 15—18 / 10—13 // 18 / 12—14

Diagnose: Eine Art der Gattung Fenestella mit relativ sehr dünnen Ästen und Dissepimenten und breiten Fenstern. Die Carina ist undeutlich entwickelt und trägt wenige Knoten.

Beschreibung: 15—18 Äste kommen auf 10 mm Netzbreite des zarten regelmäßigen Zoariumnetzes. Ihre Dicke beträgt 0,14—0,18 mm. Die Dissepimente sind 0,10—0,14 mm dick und mit feinen Längsstreifen versehen. Die Fenster sind annähernd rechtwinkelig, haben eine Länge von 0,63—0,84 mm und eine Breite von 0,35—0,50 mm. Auf 10 mm Netzlänge kommen 10—13 Fenster.

Die Zooecialöffnungen alternieren auf beiden Seiten jedes Astes. Auf 5 mm Astlänge kommen 18 Öffnungen (2—3 / Fensterlänge). Diese sind kreisförmig und haben ein gut entwickeltes, an der Fensterseite vorspringendes Peristom. Ihr Durchmesser beträgt 0,07—0,08 mm; ihr Abstand von Zentrum zu Zentrum liegt bei 0,28 mm, der von Rand zu Rand bei 0,18 mm. Die zwei Zooecienreihen sind in der Mitte der Äste durch eine Knotenreihe getrennt. Eine Carina ist undeutlich entwickelt. Die Knoten sind ziemlich hoch und haben einen Durchmesser von 0,04 mm. Der Abstand zwischen zwei Knoten beträgt

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

0,36—0,42 mm, so daß 12—14 Knoten auf 5 mm Astlänge kommen. Die Rückseite weist keinerlei Ornamentierungen auf.

Bemerkungen und Beziehungen: *F. extensa* hat Ähnlichkeit mit *F. delicatula* ULRICH 1890 und *F. perminuta* ULRICH 1890. Die Unterschiede liegen jedoch in der Anzahl der Zooecien auf 5 mm Astlänge und in deren Durchmesser sowie in der Größe der Fenster und in den Ornamentierungen auf der Rückseite. *F. extensa* steht auch *F. (M.) binodata leonardensis* ELIAS & CONDRA 1957 nahe, mit dem Unterschied, daß die letzte im Besitz von zwei Knotenreihen ist. Leider geben ELIAS & CONDRA (1957, S. 91—92, Taf. 10, Fig. 7—10, Taf. 11, Fig. 1—4) außer der Netzformel keine Abmessungen von *F. (M.) binodata leonardensis* an, so daß diese aus den Bildertafeln annähernd entnommen werden mußten (vgl. Tabelle 1).

Tab. 1: Vergleich d. Abmessungen von *F. (Minilya) binodata leonardensis*, *F. extensa*.

	F. (Minilya) binodata leonardensis ELIAS & CONDRA (Totale Var.)	*F. extensa*
Äste/10 mm	15—20	15—18
Fenster/10 mm	12—14,5	10—13
Zooecien/5 mm	17—20	18
Knoten/5 mm	34—40	12—14
Breite der Äste in mm	0,10—0,25	0,14—0,18
Breite der Dissepimente in mm	0,06—0,15	0,10—0,14
Länge der Fenster in mm	0,40—0,75	0,63—0,84
Breite der Fenster in mm	0,25—0,40	0,35—0,50

Fenestella (Fenestella) filistriata ULRICH 1890

Taf. 2, Fig. 8—10

1890 *Fenestella filistriata* n. sp. — ULRICH, S. 535, Taf. 49, Fig. 2

Material: 2 Exemplare mit maximal 11 x 7 mm Größe (UGP. 2420—2421).

Netzformel: 10 / 5—6 // 16 / —

Beschreibung: Starkes, regelmäßiges Zoariumnetz mit 10 Ästen auf 10 mm Netzbreite. Die Äste sind 0,37—0,42 mm dick. Die

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Dissepimente sind stark und weisen eine Breite von 0,21—0,28 mm auf. Auf 10 mm Netzlänge kommen 5—6 Fenster, deren Länge zwischen 1,2 und 1,7 mm schwankt. Ihre Breite liegt bei 0,40—0,70 mm.

Die Zooecialöffnungen sind auf beiden Seiten jedes Astes alternierend angeordnet. Auf 5 mm Astlänge kommen 16 Öffnungen (5—6 auf Fensterlänge). Sie sind kreisförmig und haben ein deutliches Peristom. Ihr Durchmesser beträgt 0,10—0,12 mm. Der Abstand zwischen zwei Öffnungen von Zentrum zu Zentrum liegt um 0,30 mm.

Auf der Mittelrippe, die in der Mitte der Äste verläuft, konnten keine Knoten festgestellt werden.

Die Rückseite des Netzes weist feine Längsstreifen auf. Bei einem Exemplar sind drei abgebrochene Fortsätze vorhanden.

Bemerkungen und Beziehungen: *F. filistriata* steht *F. regalis* ULRICH 1890 (9—10 / 5—10 // 16—19 / 11—13), *F. oblongata* KOENIG 1958 (9—15 / 4—7 // 14—19 / 4—7), *F. albida* HALL 1887 (15—16 / 6 // 16—17 / 4) und *F. polyporata* PHILIPPS 1936 (9—11 / 4—6 // 15—16 / keine) nahe.

Vorkommen: *F. filistriata* ist bisher nur aus dem Unterkarbon von Amerika (Burlington-Limestone von Burlington in Iowa und Illinois) bekannt.

Fenestella (Fenestella) girtyi (ELIAS 1937)

Taf. 1, Fig. 10 und 11

1908 *Fenestella spinulosa* ?; — GIRTY, S. 137, Taf. 19, Fig. 4 und 4a.
1937 *Fenestrellina girtyi* n. sp. — ELIAS, S. 314, Tab. 1.

Material: 5 Bruchstücke mit maximal 9 x 7 mm Größe (UGP. 2407—2408/1—4).

Netzformel: 19 / 16—18 // 16 / 16

Beschreibung: Regelmäßiges Zoariumnetz mit 19 Ästen auf 10 mm Netzbreite. Die Äste haben eine Dicke von 0,25 mm, während die Dissepimente 0,14 mm dick sind. Auf 10 mm Netzlänge kommen 16—18 Fenster mit einer Länge von 0,40 mm und einer Breite von 0,28 mm. Die Äste sind mit zwei Reihen alternierend stehender Zooecien besetzt. Diese sind in der Reihe so angeordnet, daß eine Öffnung in der Mitte der Strecke zwischen zwei Dissepimenten liegt und eine im Dissepimentansatz. Sie besitzen auf der Fensterseite ein z. T. vorspringendes Peristom. Auf 5 mm Astlänge kommen 16 kreisförmige bis ovale Zooecialöffnungen mit einem Durchmesser von 0,08 mm. Ihre Entfernung von Zentrum zu Zentrum beträgt 0,30 mm und von Rand zu Rand 0,21 mm. Die deutliche Carina trägt auf 5 mm Länge 16 Knoten, die einen Durchmesser von 0,03 mm und eine Entfernung von 0,31 mm haben. Sie sind an der Basis schlitzförmig.

Vorkommen: Bisher wurde *F. girtyi* nur aus Amerika (Guadalupian von Texas) beschrieben.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Fenestella (Fenestella) gratiosa MOORE 1929

Taf. 1, Fig. 6

1929 *Fenestella gratiosa* n. sp. — MOORE, S. 22, Taf. 3, Fig. 14—16.
1963 *Fenestella gratiosa;* — CERETTI, S. 301, Taf. 21, Fig. 6a und 6b.

Material: 2 Bruchstücke von maximal 5 x 4 mm Größe (UGP. 2409—2410).

Netzformel: 20 / 17 // 17 / 35

Beschreibung: Das Zoariumnetz ist regelmäßig. Auf 10 mm Netzbreite kommen 20 Äste mit einer Dicke von 0,21—0,28 mm. Die Dissepimente sind 0,12 mm breit. Auf 10 mm Netzlänge kommen 17 ovale bis eckig-ovale Fenster mit einer Länge von 0,43 mm und einer Breite von 0,26 mm. Die Äste sind mit zwei Reihen alternierend stehender Zooecien besetzt. Diese sind in der Reihe so angeordnet, daß eine Öffnung in der Mitte der Strecke zwischen zwei Dissepimenten liegt und eine im Dissepimentansatz. Sie besitzen auf der Fensterseite ein vorspringendes Peristom. Auf 5 mm Astlänge kommen 17 solche kreisförmige Zooecialöffnungen, deren Durchmesser 0,07 mm beträgt. Ihre Entfernung von Zentrum zu Zentrum beträgt 0,27 mm und von Rand zu Rand 0,19 mm. Die Zooecialreihen sind in der Mitte durch eine Knotenreihe getrennt. Diese verläuft nicht immer gerade, da oft Knoten aus der Reihe abweichen. Auf 5 mm Astlänge kommen 35 Knoten. Sie haben einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,035 mm. Ihre Entfernung beträgt 0,13—0,15 mm. Die Rückseite weist an den Verbindungsstellen zwischen Ästen und Dissepimenten Knoten auf, die oft mit einer Öffnung enden.

Bemerkungen und Beziehungen: MOORE 1929 erwähnte in seiner Originalbeschreibung keine Knoten. CERETTI (1963, S. 301) ergänzte die Beschreibung und gab für *F. gratiosa* 32—35 Knoten auf einer Länge von 5 mm an. Seine Netzformel lautete: 20—21 / 16 / 16 / 32—35. Die Merkmale der vorhandenen Bruchstücke stimmen im übrigen mit der Beschreibung von CERETTI überein. Große Ähnlichkeit hat *F. gratiosa* mit *F. vischerensis* NIKIFOROVA (1938) (18—20 / 16 // 16 / 16—17) und *F. subvischerensis* SHULGA-NESTERENKO (1951) (20—21 / 17 // 18 / 27,5). Sie weist jedoch andere Netzdimensionen und morphologische Unterschiede auf.

Vorkommen: Die Art wurde bisher aus Amerika (Graham formation, Texas, Stephan) und aus der Schicht l des Auernig bekannt.

Fenestella (Fenestella) minor NIKIFOROVA 1933

Taf. 2, Fig. 1—4

1933 *Fenestella donaica minor* n. subsp. — NIKIFOROVA, S. 13, Taf. 3, Fig. 1—3.
1948 *Fenestella donaica minor;* — NEKHOROSHEV, S. 21, Taf. 2, Fig. 1a—1b; Taf. 10, Fig. 4.
1951 *Fenestella minor;* — SHULGA-NESTERENKO, S. 89, Taf. 1, Fig. 3 und 6; Taf. 17, Fig. 1; Taf. 18, Fig. 5.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Material: 24 Bruchstücke von verschiedenen Größen. Das größte Bruchstück mißt 12 x 10 mm (UGP. 2411—2414/1—21).

Netzformel: 20—22 / 20 // 20 / 20—22

Beschreibung: Das Zoarium bildet ein regelmäßiges Netz mit 20—22 Ästen auf 10 mm Netzbreite. Diese haben eine durchschnittliche Dicke von 0,17 mm, während die Dissepimente 0,10 mm breit sind. Auf 10 mm Netzlänge kommen 20 eckig-ovale Fenster mit einer Länge von 0,35 mm und einer Breite von 0,26 mm. Die Äste sind mit zwei Reihen alternierend stehender Zooecien besetzt. Sie sind in der Reihe so angeordnet, daß eine Öffnung in der Mitte der Strecke zwischen zwei Dissepimenten liegt und eine im Dissepimentansatz. Sie besitzen ein gut entwickeltes Peristom, das auf der Fensterseite stark vorspringt. Die Zahl der runden Öffnungen auf 5 mm Astlänge beträgt 20 und ihr Durchmesser liegt bei 0,07 mm. Der Abstand zwischen zwei Zooecialöffnungen ist konstant; er beträgt von Zentrum zu Zentrum 0,25 mm und von Rand zu Rand 0,17 mm. Die Medianlinie jedes Astes trägt eine Knotenreihe, deren Knoten 0,22 bis 0,25 mm voneinander entfernt sind. Auf 5 mm Astlänge kommen 20—22 Knoten. Sie enden mit 0,03 bis 0,05 mm großen, kreisförmigen Öffnungen. Die Rückseite der Äste weist bei den meisten Bruchstücken kleine Knoten auf, die z. T. mit einer Öffnung enden.

Bemerkungen und Beziehungen: Die Äste und die Dissepimente bei den hier beschriebenen Bruchstücken sind etwas dicker als bei NIKIFOROVA und SHULGA-NESTERENKO. Das Verhältnis Fensterlänge zu Fensterbreite ist aber gleich. Die Netzformeln bei NIKIFOROVA und SHULGA-NESTERENKO lauten: 22 / 18 // 18—20? / — und 18—22 / 18—20 // 18—20 / 20—30

CERETTI (1963, S. 302) beschrieb aus der Schicht 1 unter dem Namen *F. artior* eine Art, die, wie Tabelle 5 erkennen läßt, eine starke Ähnlichkeit mit *F. minor* zeigt. Auch die von SAKAGAMI (1964, S. 11) aus dem Perm von Japan beschriebene Art *F. macronodata* zeigt eine Ähnlichkeit (vgl. Tabelle 2).

Vorkommen: Im Unter- und Oberkarbon.

Fenestella (Fenestella) modesta ULRICH 1890

Taf. 1, Fig. 12—14

1890 *Fenestella modesta* n. sp. — ULRICH, S. 550, Taf. 52, Fig. 3 und 3a.
1900 *Fenestella modesta;* — NICKLES & BASSLER, S. 256.
1906 *Fenestella modesta;* — JOHNSEN, S. 148, Taf. 10, Fig. 12.
1929 *Fenestella modesta;* — MOORE, S. 21, Taf. 3, Fig. 12 und 13.
1963 *Fenestella modesta;* — CERETTI, S. 267, Taf. 23, Fig. 1a und 1b.

Material: 3 Bruchstücke mit maximal 7 x 5 mm Größe (UGP. 2415—2416/1—2).

Netzformel: 16 / 12 // 18—20 / 15

Beschreibung: Das regelmäßige Zoariumnetz zeigt auf 10 mm Netzbreite 16, 0,26—0,35 mm dicke Äste. Die Dissepimente

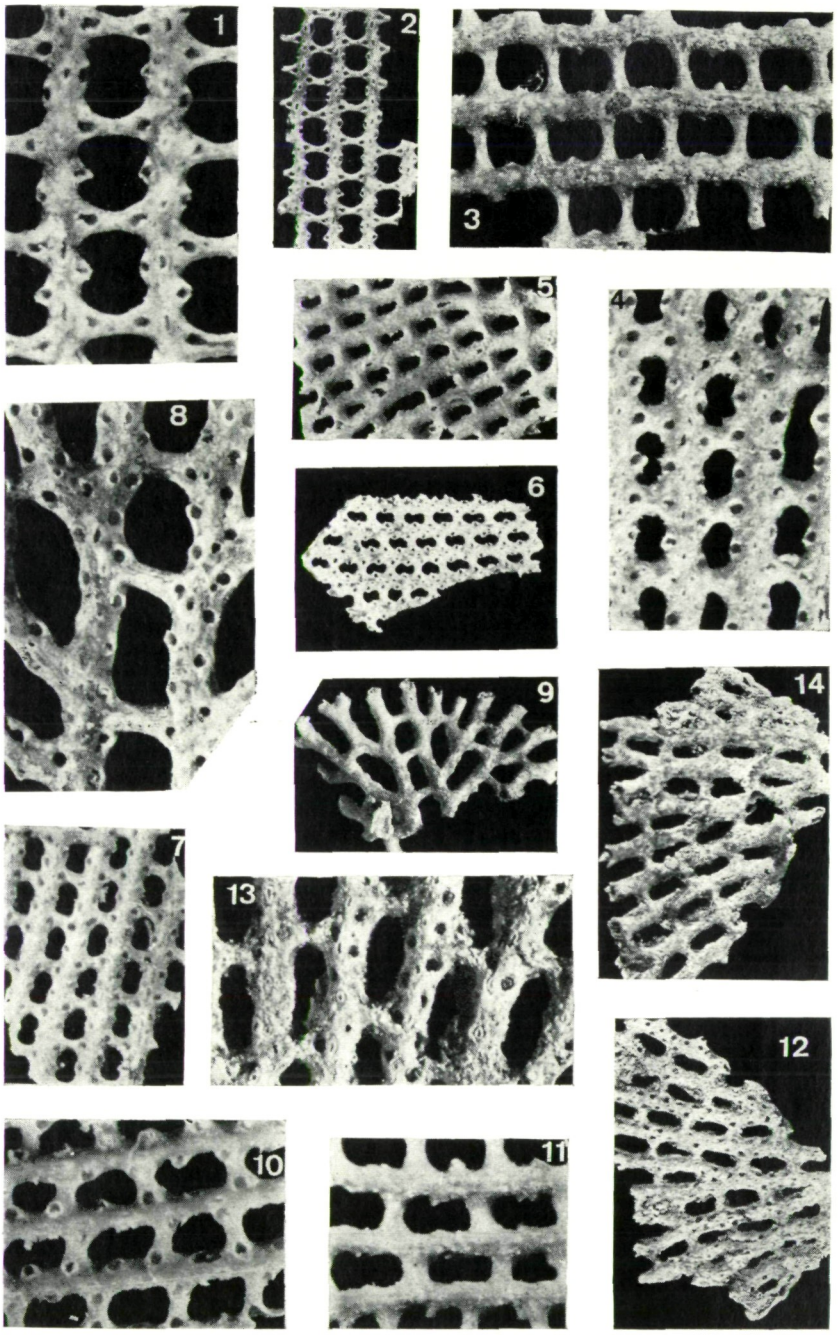
Tab. 2: Vergleich der Abmessungen von *F. donaica minor, F. minor, F. artior* und *F. macronodata.*

	F. donaica minor NIKIFOROVA 1933	*F. minor* in SHULGA-NESTERENKO 1951	*F. artior* CERETTI 1963	*F. macronodata* SAKAGAMI 1964
Äste/10 mm	20—22	18—20	20	20
Fenster/10 mm	20	18—20	20	abt. 20
Zooecien/5 mm	20	18—20	20	20
Knoten/5 mm	20—22	(4—6/Fenster)	20	20
Dicke der Äste in mm	0,17	0,12—0,16	0,25—0,27	0,208—0,240
Dicke der Dissepimente	0,10	0,03—0,10	0,19	0,096—0,112
Länge der Fenster	0,35	0,38—0,50	0,34	(0,397) 0,368—0,416
Breite der Fenster	0,26	0,25—0,40	0,27	(0,280) 0,256—0,320
⌀ d. Zooecien	0,07	0,06—0,08	0,09	0,080
Entfernung zw. Zooecien v. Zentrum z. Zentrum v. Rand z. Rand	0,25 0,18			0,144—0,176
⌀ der Knoten	0,03—0,05			0,064
Entfernung zw. Knoten	0,22—0,25		0,21	(0,248) 0,208—0,304

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sind 0,24 mm breit. Auf 10 mm Netzlänge kommen 12 länglich-ovale Fenster, die eine Länge von 0,52—0,70 mm und eine Breite von 0,28—0,35 mm erreichen. Die Äste tragen zwei Reihen von kreisförmigen Zooecialöffnungen. Ihr Durchmesser beträgt 0,08 mm und ihre Entfernung von Rand zu Rand liegt um 0,19 mm, bzw. von Zentrum zu Zentrum zwischen 0,25 und 0,27 mm, so daß auf eine Astlänge von 5 mm 18—20 Zooecialöffnungen kommen (auf Fensterlänge durchschnittlich 3). Die Zooecienreihen sind in der Mitte der Äste durch eine Carina getrennt. Diese trägt eine Reihe von Knoten, deren Zahl auf 5 mm Astlänge 15 beträgt. Der Abstand zwischen zwei Knoten liegt bei 0,33 mm. Ihr Durchmesser beträgt 0,05 mm.

Bemerkungen und Beziehungen: ELIAS & CONDRA (1957) stellten die Ähnlichkeit dieser Art mit der Gruppe der *F. foraminosa* EICHWALD und zwar insbesondere mit der Art *F. varifenestrata* ELIAS & CONDRA (12 / 10 // 16 / 7—8) fest.

Vorkommen: Diese Art wurde bisher aus dem Oberkarbon von Amerika (Coal Measures, Illinois und Upper Graham formation von North Central Texas) und aus der Schicht I des Auernig beschrieben.

Fenestella (Fenestella) parviuscula BASSLER 1929

Taf. 2, Fig. 5

1929 *Fenestella parviuscula* n. sp. — BASSLER, S. 76, Taf. 241 (17), Fig. 8—13.
1937 *Fenestrellina parviuscula;* — ELIAS, S. 314, Tab. 1.

Tafel 1

Fig. 1—3:	*F. (F.) archimediformis* ELIAS & CONDRA 1 Zooecialseite; x 23 2 Zooecialseite; x 8 3 Rückseite; x 15
Fig. 4—5:	*F. (M.) compactilis* CONDRA ? 4 Zooecialseite; x 18 5 Rückseite; x 7
Fig. 6:	*F. (F.) gratiosa* MOORE Zooecialseite; x 6
Fig. 7:	*F. (M.) plummerae* MOORE Zooecialseite; x 13
Fig. 8—9:	*F. (F.) basleoensis* BASSLER 8 Zooecialseite; x 19 9 Rückseite; x 5
Fig. 10—11:	*F. (F.) girtyi* (ELIAS) 10 Zooecialseite; x 20 11 Rückseite; x 20
Fig. 12—14:	*F. (F.) modesta* ULRICH 12 Zooecialseite; x 7 13 Zooecialseite; x 23 14 Rückseite; x 7

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1964 *Fenestella parviuscula;* — CERETTI, S. 291, Taf. 21, Fig. 8; Taf. 22, Fig. 6 a und 6 b; Taf. 28, Fig. 1 a und 1 b.

Material: 6 Exemplare von 7 x 6 mm maximaler Größe (UGP. 2417—2419/1—4).

Netzformel: 20 / 18 // 18—20 / 20

Beschreibung: Regelmäßiges Zoariumnetz mit 20 Ästen auf 10 mm Netzbreite. Diese haben eine Dicke von 0,19—0,21 mm, während die Dissepimente 0,10 mm dick sind. 18 eckig-ovale Fenster kommen auf 10 mm Netzlänge. Sie sind 0,35—0,40 mm lang und 0,26—0,33 mm breit. Die Äste tragen zwei Reihen alternierend stehender Zooecien. Diese sind in der Reihe so angeordnet, daß eine Öffnung in der Mitte der Strecke zwischen zwei Dissepimenten liegt und eine im Dissepimentansatz. Ihre Anzahl auf 10 mm Astlänge beträgt 18—20. Sie sind kreisförmig mit gut entwickeltem Peristom. Ihr Durchmesser liegt zwischen 0,08 und 0,10 mm. Ihre Entfernung von Rand zu Rand beträgt 0,15—0,18 und von Zentrum zu Zentrum 0,25—0,28 mm. Die Carina ist undeutlich ausgebildet, schmal und mit einer Reihe von Knoten versehen, deren Zahl auf 5 mm Astlänge 20 beträgt. Diese sind an der Basis schlitzförmig; nach oben zu bekommen sie eine Kreisform mit einem Durchmesser von 0,03—0,05 mm. Die Entfernung zwischen zwei Knoten beträgt 0,25 mm.

Die Rückseite läßt eine ganz schwache Längsstreifung erkennen, die durch die Verkieselung noch undeutlicher werden kann.

Bemerkungen und Beziehungen: *F. parviuscula* ähnelt stark *F. aspratilis* BASSLER. *F. aspratilis* weist jedoch viel größere Dimensionen auf: 15/14/14/ ca. 14. Außerdem besitzen ihre Zooecialöffnungen auf der Fensterseite ein stark vorspringendes Peristom. *F. parviuscula* steht auch *F. sevillensis* ULRICH nah. Bei der letzten fehlt jedoch die Carina vollständig.

Tafel 2

Fig. 1—4: *F. (F.) minor* NIKIFOROVA
1 Zooecialseite; x 7
2 Zooecialseite; x 25
3 Rückseite; x 7
4 Zweistöckiges Bruchstück; 5

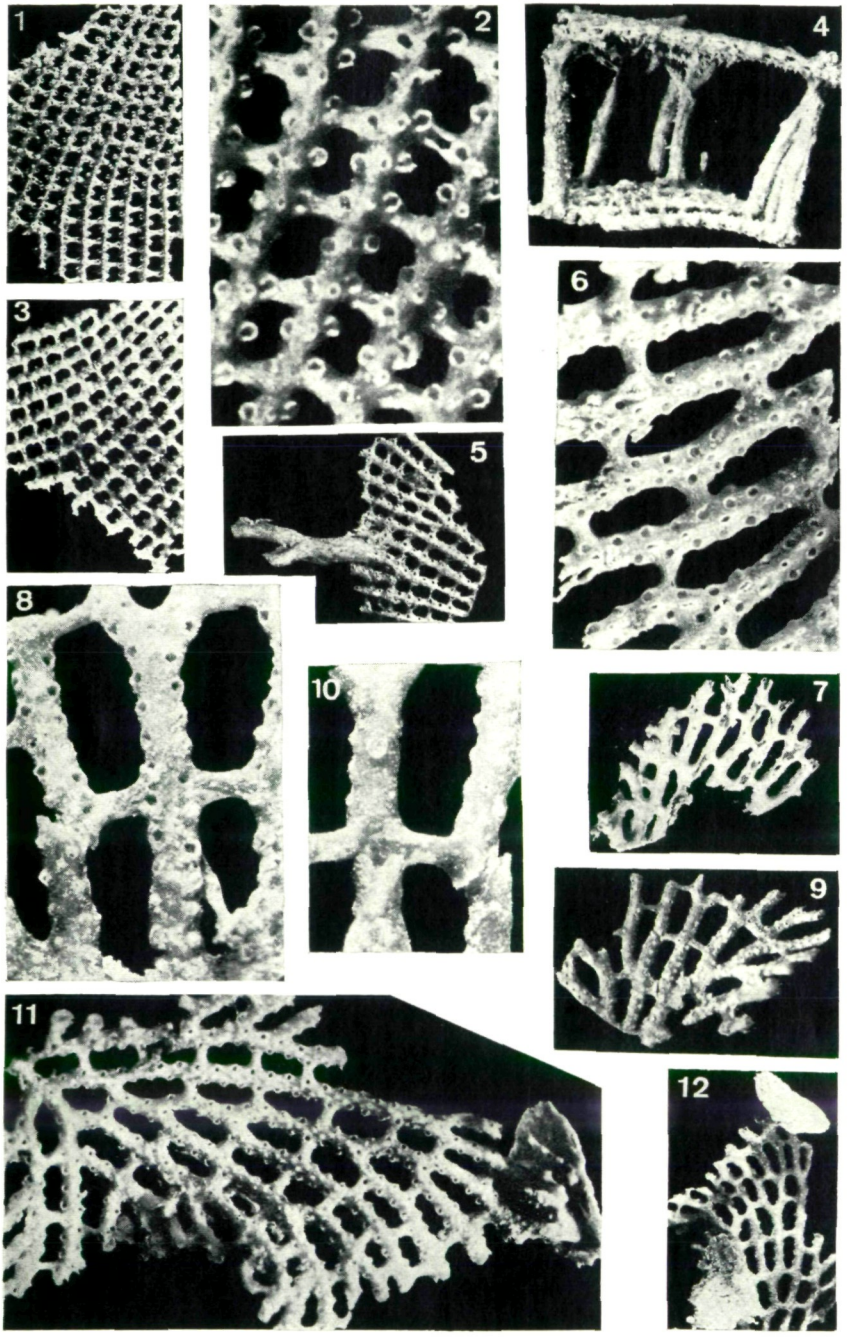
Fig. 5: *F. (F.) parviuscula* BASSLER
Zooecialseite; x 5,5

Fig. 6—7: *F. (F.) praemagna* SHULGA-NESTERENKO
6 Zooecialseite; x 19
7 Rückseite; x 4

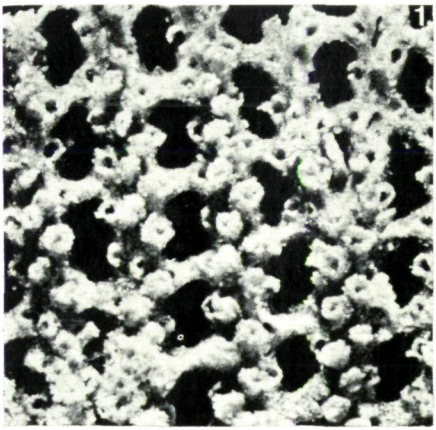
Fig. 8—10: *F. (F.) filistriata* ULRICH
8 Zooecialseite; x 15
9 Zooecialseite; x 3,5
10 Rückseite; x 15

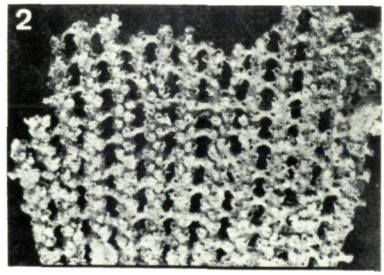
Fig. 11—12: *F. (M.) praevirgosa* SHULGA-NESTERENKO
11 Zooecialseite; x 7,7
12 Rückseite mit zwei Fortsätzen; x 4

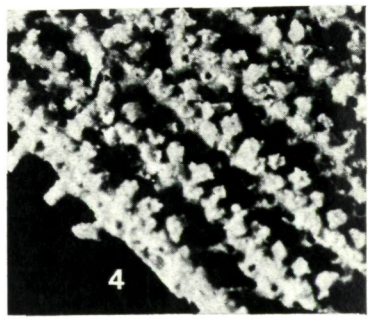
©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

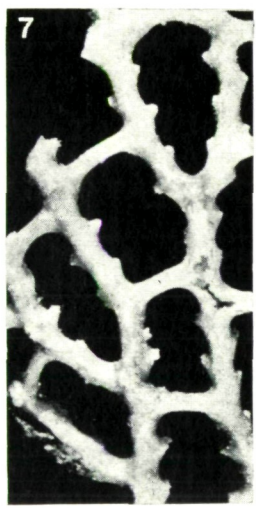


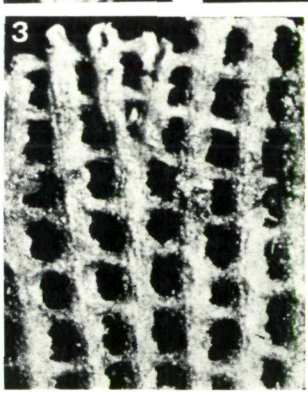
©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

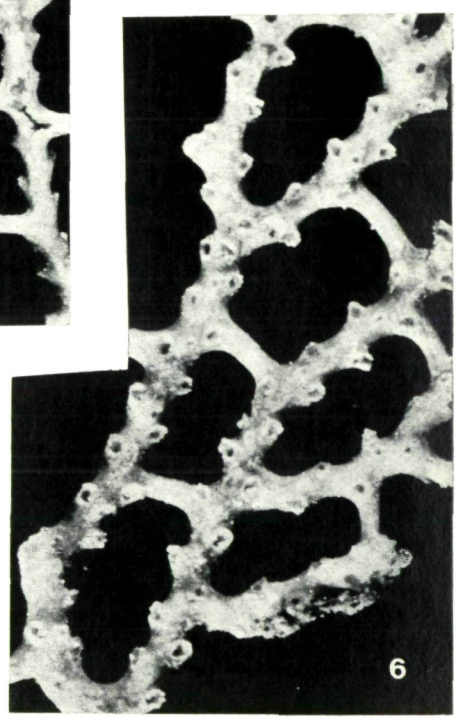












©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Vorkommen: Diese Form ist aus dem Perm von Timor und der Schicht 1 des Auernig (Stephan) bekannt.

Fenestella (Fenestella) praemagna SHULGA-NESTERENKO 1951

Taf. 2, Fig. 6 und 7

1951 *Fenestella praemagna* n. sp. — SHULGA-NESTERENKO, S. 104, Taf. 21, Fig. 4.

Material: 1 Bruchstück von 5 x 8 mm Größe (UGP. 2422).

Netzformel: 14 / 8 // 16 / 10—12

Beschreibung: 14 Äste kommen auf 10 mm Netzbreite des starken regelmäßigen Zoariumnetzes. Ihre Dicke beträgt 0,35 mm und die der Dissepimente 0,17—0,26 mm. Die Fenster sind länglich-oval, haben eine Länge von 1,0—1,5 mm und eine Breite von 0,35 mm. Auf 10 mm Netzlänge kommen 8 Fenster.

Die Zooecialöffnungen sind auf beiden Seiten jedes Astes alternierend angeordnet. Auf 5 mm Astlänge kommen 16 Öffnungen (4—6 auf Fensterlänge). Sie sind kreisförmig und haben ein gut entwickeltes Peristom. Ihr Durchmesser beträgt 0,10 mm. Ihre Entfernung von Zentrum zu Zentrum liegt um 0,31 mm und von Rand zu Rand 0,19 mm. Die zwei Zooecienreihen sind durch eine deutliche Carina in der Mitte der Äste getrennt. Diese trägt eine Reihe von Knoten, deren Zahl auf 5 mm Astlänge 10—12 beträgt. Sie enden mit ovalen Öffnungen, die 0,08 mm breit werden können. Der Abstand zwischen zwei Knoten beträgt 0,30—0,44 mm. Die Rückseite weist keinerlei Ornamentierungen auf.

Vorkommen: Diese Art wurde aus dem Oberkarbon (C_3^{gj}) der russischen Tafel beschrieben.

Subgenus *Fenestella (Minilya)* CROCKFORD 1944

CROCKFORD, I. (1944, S. 172) gab für ihre neue Gattung *Minilya* folgende Diagnose an: „Fenestrellinae, in welchen die Äste zwei Reihen von alternierenden Zooecien an jeder Seite einer schwachen Median-Carina zeigen; Knoten klein, in zwei Reihen an der Carina, so angeordnet, daß ein Knoten lateral zu jeder Zooecialöffnung steht;

Tafel 3

Fig. 1—5: *F. (M.) obliqua* n. sp.
1 Zooecialseite; x 21
2 Zooecialseite; x 7
3 Rückseite; x 12
4 Zooecialseite in Schrägansicht; x 13
5 Seitenansicht; x 14

Fig. 6—7: *F. (F.) extensa* n. sp.
6 Zooecialseite; x 28
7 Rückseite; x 22

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zooecien sind subtriangular; Struktur an der Rückseite wie bei *Fenestrellina.*" Sie führte mit der Zugehörigkeit zu *Minilya* folgende Arten an: *F. geminanoda* MOORE, *F. bispinulata* MOORE, *F. binodata* CONDRA, *F. conradi* var. *compactilis* CONDRA, *F. bituberculata* CROCKFORD, *F. perelegans* WAAGEN & PICHL, *F. jabiensis* WAAGEN & PICHL, *Minilya duplaris* CROCKFORD und *M. princeps* CROCKFORD.

Die Merkmale der Anordnung der Knoten und die Form der Zooecienkammern sind bei den von CROCKFORD (1944) angeführten Arten nicht konstant; daher bleibt als konstanter Unterschied zwischen *Fenestella* und *Minilya,* nur die Anwesenheit der doppelreihigen Carina-Knoten bei *Minilya,* was nach ELIAS & CONDRA (1957, S. 66) nicht als gattungstrennendes Merkmal betrachtet werden kann.

Fenestella (Minilya) compactilis CONDRA 1902 ?

Taf. 1, Fig. 4 und 5

Vergl.:

1902 *Fenestella conradi compactilis* n. subsp. — CONDRA, S. 348, Taf. 22, Fig. 1 und 2.
1903 *Fenestella compactilis;* — BARBOUR, S. 127.
1903 *Fenestella conradi compactilis;* — CONDRA, S. 60—61, Taf. 8, Fig. 11 und 12.
1941 *Fenestella conradi compactilis;* — SHULGA-NESTERENKO, S. 98—99, Taf. 18, Fig. 2 und 3.
1957 *Fenestella compactilis;* — ELIAS & CONDRA, S. 93, Taf. 1, Fig. 4—6; Taf. 2, Fig. 1 und 2; Taf. 12, Fig. 1—5.

Material: 6 Bruchstücke von maximal 8 x 6 mm Größe (UGP. 2403—2404/1—5).

Netzformel: 20 / 18 // 18 / 30—36

Beschreibung: Das regelmäßige Zoariumnetz zeigt 20 Äste auf 10 mm Netzbreite. Diese haben eine Dicke von 0,26 bis 0,35 mm, während die Dissepimente eine Dicke von 0,14 bis 0,17 mm besitzen. Auf 10 mm Netzlänge kommen 18 ovale Fenster mit einer Länge von 0,36 mm (Extremfall 0,43 mm) und einer Breite von 0,24 bis 0,33 mm. Die Äste sind mit zwei Reihen alternierend stehender Zooecien besetzt. Letztere sind in der Reihe so angeordnet, daß eine Öffnung in der Mitte der Strecke zwischen zwei Dissepimenten liegt und eine im Dissepimentansatz. Die Zooecialöffnungen besitzen auf der Fensterseite ein selten vorspringendes Peristom. Auf 5 mm Astlänge kommen 18 kreisförmige Zooecialöffnungen mit einem Durchmesser von 0,07 mm. Ihre Entfernung von Zentrum zu Zentrum beträgt 0,26 mm und von Rand zu Rand 0,17 mm. Die Zooecienreihen sind in der Mitte des Astes durch eine deutliche Carina getrennt. Sie trägt zwei Knotenreihen. Die Knoten alternieren regelmäßig, so daß man von einer zickzackförmigen Reihe sprechen kann. Auf 5 mm Astlänge kommen 30—36 Knoten. Sie sind niedrig und haben einen Durchmesser von 0,04 mm. Ihre Entfernung beträgt 0,14 mm.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Äste sind auf der Rückseite mit feinen Längsstreifen versehen, die z. T. durch die Verkieselung undeutlich werden können.

Bemerkungen und Beziehungen: *F. compactilis* unterscheidet sich von *F. infranodosa* ELIAS & CONDRA (1957, S. 96) (20/18//18/30—36) durch das Fehlen kleiner Stacheln, die *F. infranodosa* auf der Rückseite aufweist. *F. compactilis* unterscheidet sich von *F. rhomboidea* NIKIFOROVA (22—23/19//19/38) nur durch den Innenbau. Da dieser bei den vorhandenen Bruchstücken wegen des Erhaltungszustandes nicht studiert werden konnte, wird von einer sicheren Zuordnung zu *F. compactilis* Abstand genommen.

Vorkommen: Die Art wurde bisher aus Amerika (Douglas group, Nebraska, Stephan) und aus dem Ural (Unter-Perm) beschrieben.

Fenestella (Minilya) obliqua n. sp.

Taf. 3, Fig. 1—5

Derivatio nominis: obliquus (lat.): schräg; nach den schräg stehenden Knoten.
Holotypus: F 64 (UGP. 2431).
Locus typicus: Schicht s des Auernig, Karnische Alpen.
Stratum typicum: Stephan, Obere kalkreiche Gruppe.

Material: 7 Bruchstücke von maximal 15 x 8 mm Größe (UGP. 2431—2433/1—5).

Diagnose: Eine Art der Unter-Gattung *Fenestella (Minilya)* CROCKFORD mit vielen, langen, dicken und etwas schräg stehenden Knoten, die in zwei Reihen angeordnet sind. Die Rückseite weist granulierte Längsstreifen auf.

Netzformel: Holotypus: 18 / 18 // 18 / 35
Totale Variabilität: 18—22 / 18—22 // 18—22 / 35—38

Beschreibung: 18—22 Äste kommen auf 10 mm Netzbreite des regelmäßigen Zoariumnetzes. Ihre Dicke beträgt 0,28—0,38 mm und die der Dissepimente 0,14—0,21 mm. Die Fenster sind eckig-oval, haben eine Länge von 0,35—0,43 mm und eine Breite von 0,16—0,22 mm. Auf 10 mm Netzlänge kommen 18—22 Fenster. Die Äste sind mit zwei Reihen alternierend stehender Zooecien besetzt. Sie sind in der Reihe so angeordnet, daß eine Öffnung in der Mitte der Strecke zwischen zwei Dissepimenten liegt und eine im Dissepimentansatz. Die Öffnungen besitzen ein gut entwickeltes Peristom. Ihre Zahl auf 5 mm Astlänge beträgt 18—20 und ihr Durchmesser liegt bei 0,08 mm. Der Abstand zwischen zwei Zooecialöffnungen von Rand zu Rand beträgt 0,12—0,18 mm und von Zentrum zu Zentrum 0,22—0,28 mm. Die Carina in der Mitte der Äste trägt zwei Reihen von hohen und dicken Knoten, die paarig alternierend angeordnet sind, so daß die Knotenpaare um 45° schräg zur Mittellinie des Astes stehen (man kann auch von einer stark zickzackförmigen Reihe sprechen). Die Knoten stehen meistens etwas schief. Ihre Zahl beträgt auf 5 mm Astlänge

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

35—38 und ihr Durchmesser 0,07—0,08 mm. Die Rückseite des Netzes ist fein granuliert. Die Granulae sind z. T. in Reihen angeordnet, so daß man von granulierten Längsstreifen sprechen kann.

Bemerkungen und Beziehungen: *F. obliqua* hat große Ähnlichkeit mit *F. geminanoda* MOORE 1930. Die Unterschiede zwischen den beiden Formen liegen in der Form, Größe und Dicke der Knoten, in der Zahl der Äste auf 10 mm Netzbreite sowie in der Ornamentierung der Vorderseite und der Peristome.

Zum Vergleich werden die Netzformeln einiger Formen mit Doppelreihen von Knoten gegenübergestellt (Tabelle 3).

Fenestella (Minilya) plummerae MOORE 1929

Taf. 1, Fig. 7

1929 *Fenestella plummerae* n. sp. — MOORE, S. 19, Taf. 2, Fig. 11 und 12.
1957 *Fenestella plummerae;* — ELIAS & CONDRA, S. 97.

Material: 3 Bruchstücke von maximal 8 x 5 mm Größe (UGP. 2434—2435/1—5)

Netzformel: 25 / 22—25 / 20 /35—45

Beschreibung: Das regelmäßige Zoariumnetz weist 25 Äste auf 10 mm Breite auf. Die Äste haben eine Dicke von 0,17 bis 0,26 mm, während die Dissepimente 0,10—0,11 mm dick sind. Auf 10 mm Netzlänge kommen 22 (Extremfall bis 25) subquadratische Fenster mit einer Länge von 0,35 mm und einer Breite von 0,21 mm. Auf beiden Seiten jedes Astes alternieren auf einer Länge von 5 mm je 20 kreisförmige Zooecialöffnungen, mit der jeweiligen Anordnung in der Mitte zwischen zwei Dissepimenten und im Dissepimentansatz. Sie besitzen auf der Fensterseite oft ein vorspringendes Peristom, so daß die Fenster auf der Oberseite eine 8er-Form aufweisen. Der Durchmesser der Öffnungen beträgt 0,07 mm. Die Entfernung zwischen zwei Zooecien beträgt von Zentrum zu Zentrum 0,25 mm und von Rand zu Rand 0,17 mm. Die Zooecienreihen sind in der Mitte des Astes durch eine deutliche Carina getrennt. Diese trägt kleine, nicht immer in der Reihe angeordnete Knoten, deren Zahl auf 5 mm Astlänge (Extremfall 35—45) beträgt. Sie sind niedrig und oft sind nur ihre schlitzförmigen Basen erhalten. Ihr Durchmesser beträgt 0,04—0,05 mm und ihre Distanz beträgt durchschnittlich 0,12 mm.

Vorkommen: Diese Art ist aus der Graham formation und aus dem Perm von Texas bekannt.

Fenestella (Minilya) praevirgosa SHULGA-NESTERENKO 1951

Taf. 2, Fig. 11 und 12

1951 *Fenestella praevirgosa* n. sp. — SHULGA-NESTERENKO, S. 28, Taf. 2, Fig. 6; Taf. 4, Fig. 1.
1955 *Fenestella praevirgosa;* — MOROZOVA, S. 28, Taf. 3, Fig. 1, Tab. 7.

Tab. 3: Vergleich der Abmessungen von *F. geminanoda, F. bispinulata, F. binodata, F. obliqua.*

	Äste/10 mm	Fenster/10 mm	Zooec./5 mm	Knoten/5 mm	Knoten/F.
F. geminanoda MOORE	25 19 24	15—17,5 14—19 15—17	17,5 19 17,5	35 38	(4),6
F. geminanoda MOORE, in ELIAS 1937	20—25 20—24	15—?	17,5—18 20		(4),6 (4),6
F. bispinulata MOORE	19—23	18—20	18,5—19		4
F. binodata CONDRA	13—16	11,5—13	17—20	34—40	
F. obliqua n. sp.	18—22	18—22	18—22	35—38	

Material: 3 Bruchstücke von maximal 11 x 7 mm Größe (UGP. 2423—2424/1—2).

Netzformel: 14 / 9—10 // 16 / 30—35

Beschreibung: Starkes regelmäßiges Zoariumnetz mit 14 Ästen auf 10 mm Netzbreite. Ihre Dicke beträgt 0,30—0,36 mm und die der Dissepimente 0,19 mm. 9—10 länglich-ovale Fenster

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

kommen auf 10 mm Netzlänge. Ihre Länge beträgt 0,70—1,0 mm und ihre Breite 0,28—0,35 mm. Die Äste sind mit zwei Reihen alternierend stehender Zooecien besetzt. Ihre Öffnungen sind kreisförmig und besitzen ein deutlich entwickeltes Peristom. Ihr Durchmesser beträgt 0,08 mm und ihre Entfernung von Rand zu Rand 0,20 mm und von Zentrum zu Zentrum 0,31 mm. Auf 5 mm Astlänge kommen 16 Zooecialöffnungen (3—4 auf Fensterlänge). Die zwei Zooecienreihen sind durch eine schwach ausgebildete Carina getrennt. Diese trägt eine zickzackförmig verlaufende Reihe von kleinen Knoten, deren Zahl auf 5 mm Astlänge 30—35 beträgt. Der Durchmesser liegt um 0,03 mm und ihr Abstand um 0,14—0,16 mm.

Der Bau der Äste an den Gabelungsstellen ist vom einfachen Typus. Der Ast teilt sich auf einmal in zwei Ästen, so daß an den Ästen überall nur je zwei Zooecienreihen vorkommen; nur an der Stelle der Bifurkation sind drei Zooecialöffnungen vorhanden, die aber schon den neuen Ästen angehören, wobei die mittlere von ihnen für zwei Äste gemeinsam ist.

Die Rückseite des Zoariums weist an zwei Bruchstücken kurze Fortsätze auf, die z. T. mit einem erweiterten Teil enden.

Bemerkungen und Beziehungen: *F. papillata* (M'COY 1844) (16 / 8 // 15—17 / 27—30) und *F. polynodosa* MILLER 1961 (12—17 / 7—9 // 15—18 / 32—36) aus dem Unterkarbon von Irland stehen *F. (M.) praevirgosa* nahe.

Vorkommen: Diese Art ist bisher aus dem Oberkarbon (C_3^{gj}) der russischen Tafel und dem Mittel-Don-Gebiet bekannt.

ALTER UND FAUNENBEZIEHUNG

Ca. 70 m im Liegenden von Bank s fanden sich in Bank l ebenfalls verkieselte Bryozoen, deren Bearbeitung von CERETTI, E. (1963) begonnen wurde. An *Fenestella*-Formen fanden sich, außer 12 neuen, folgende bekannte Arten: *F. modesta* ULRICH, *F. basleoensis* BASSLER, *F.* cfr. *kosomensis* HARLTON, *F. pustolosa* MOORE, *F. capitanensis* GIRTY, *F. mimica raymondi* (ELIAS), *F. pectinis* MOORE, *F. parviuscula* BASSLER, *F. spinulosa* CONDRA, *F. archimediformis* ELIAS & CONDRA und *F. gratiosa* MOORE.

Diese Formen aus der Bank l sind, mit einer Ausnahme, durchwegs aus dem Oberkarbon und Perm von USA und Timor bekannt. Dagegen enthält die Fauna der Bank s einige Arten, die bisher nur aus der UdSSR beschrieben wurden; wie *F. (M.) praevirgosa* aus dem Oberkarbon der russischen Tafel. Auffallend ist ferner, daß die Bank s, zum Unterschied von Bank l, *F. filistriata*, eine Art, die bisher nur aus dem Unterkarbon beschrieben wurde (Burlington-Kalk von Burlington in Iowa und Montezuma in Illinois) und *F. minor*, die sowohl im Unterkarbon als auch im Oberkarbon der UdSSR vorkommt, ent-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

hält. Formen, die in beiden Schichten vorkommen, sind wider Erwarten lediglich die 5 Arten: *F. archimediformis, F. basleoensis, F. modesta, F. gratiosa* und *F. parviuscula.*

STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN

Verschiedentlich wurde in den letzten Jahrzehnten versucht, durch statistische Untersuchungen die Variationsbreiten der Arten sowie die Verhältnisse zwischen den Dimensionen des Zoariums zu klären (NEKHOROSHEV, 1926, CONDRA & ELIAS, 1944, UTGAART & PERRY, 1960 und DREYER, 1961). Vor allem zeigte die Arbeit von TABERNER-SMITH (1966), daß Fensterbreite und Fensterlänge, Fensterbreite und Zooeciendurchmesser, sowie die Zahl der Äste/10 mm und die Zahl der Fenster/10 mm bei einer Kolonie eine positive Korrelation aufweisen.

Es wurde daher untersucht, wieweit auch bei dem vorliegenden Material diese Merkmalskoppelung nachzuweisen ist.

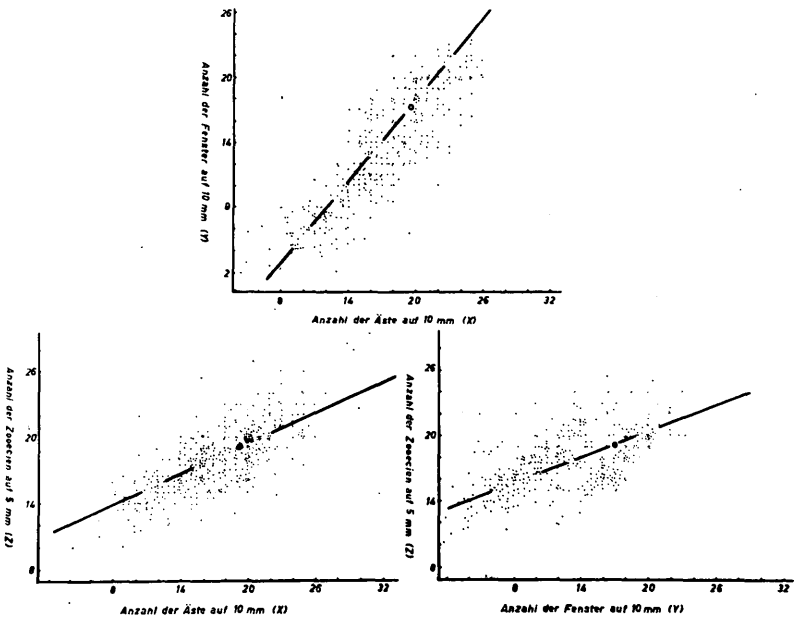


Abb. 2: Diagr. XY: Zusammenhang zwischen Ästezahl auf 10 mm Netzbreite (X) und Fensterzahl auf 10 mm Netzlänge (Y): r = 0,93; b = 1,23.
Diagr. XZ: Zusammenhang zwischen Ästezahl auf 10 mm Netzbreite (X) und Zooecienzahl auf 5 mm Astlänge (Z): r = 0,81; b = 0,48.
Diagr. YZ: Zusammenhang zwischen Fensterzahl auf 10 mm Netzlänge (Y) und Zooecienzahl auf 5 mm Astlänge (Z): r = 0,82; b = 0,37.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Wie die Diagramme in Abb. 2 und Tab. 4 zeigen, ist der Korrelationskoeffizient (r) und der Grad des Zusammenhanges (Regressionskoeffizient b) zwischen der Zahl der Äste/10 mm (X), der Zahl der Fenster/10 mm (Y) und der Zahl der Zooecien/5 mm (Z) sehr hoch, während die Zahl der Acanthoporen/5 mm (V) in keiner Beziehung zu (X), (Y) und (Z) steht.

Tab. 4: Einfache Korrelationskoeffizienten

	X	Y	Z
X Anzahl der Äste auf 10 mm Netzbreite			
Y Anzahl der Fenster auf 10 mm Netzlänge	0,93		
Z Anzahl der Zooecien auf 5 mm Astlänge	0,81	0,82	
V Anzahl der Acanthoporen auf 5 mm Astlänge	0,60	0,54	0,51

Die Überschneidung der Streuungsbereiche der verschiedenen Arten in den Diagrammen der Abbildung 3 hängt damit zusammen, daß ihre Abgrenzung auch andere morphologische Merkmale berücksichtigt. Die im Diagramm XY (Abb. 2) ausgedrückte Koppelung geht auf eine stetige Verkleinerung der Fenster zurück. Wie die Diagramme

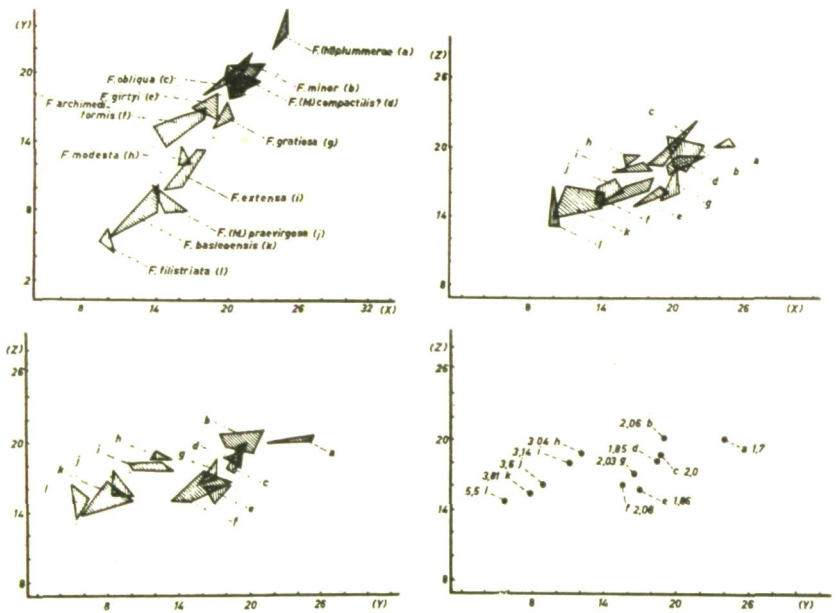


Abb. 3: Diagramme XY, XZ und YZ links: Streuungsbereiche der aus der Schicht s bestimmten Arten.
Diagr. YZ rechts: Zooecienzahl pro Fensterintervall bezogen auf (Y): (Z).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

XZ (Abb. 2) und YZ (Abb. 2) zeigen, ist mit diesem Kleinerwerden der Fenster ein Ansteigen der Zooecienzahl/5 mm verbunden. Dieses Ansteigen ist mit einer Abnahme der Zooecienzahl pro Fensterintervall (Abb. 3 rechts unten) verknüpft; dabei kommen bei 6 Fenstern auf 10 mm Netzlänge bzw. 15 Zooecien/5 mm Astlänge durchschnittlich 5 Zooecien auf ein Fensterintervall. Bei einer Verdreifachung der Fensterzahl/10 mm (18 Fenster), wären, falls Zooecienzahl/Fensterintervall gleichbleibt, 45 Zooecien/5 mm zu erwarten. Tatsächlich kommen durchschnittlich bei 18 Fenstern/10 mm jedoch nur 2,2—2,7 Zooecien/Fensterintervall vor.

Würde andererseits die Zahl der Zooecien/5 mm konstant bleiben, so müßte die Zahl der Zooecien/Fensterintervall stärker abnehmen als es tatsächlich der Fall ist. Im gebrachten Beispiel sind es jedoch etwa 1,7 Zooecien/Fensterintervall.

Diese Gegenüberstellung zeigt, daß die Reduktion der Fensterlänge und die Reduktion der Zahl der Zooecien/Fensterintervall nicht im gleichen Verhältnis erfolgt.

Aus den Diagrammen in Abb. 3 ist eine deutliche Gliederung des vorliegenden Materials in zwei Gruppen zu ersehen. Diese Trennung berücksichtigt (X), (Y), (Z) und die Anzahl der Zooecien/Fensterintervall. Sie zeigt sich bezüglich der Zahl der Zooecien/Fensterintervall und YZ als ein deutlicher Sprung. Unberücksichtigt bleiben dabei jedoch die Struktur der Oberfläche des Zoariums, die Zahl der Acanthoporen bzw. Acanthoporen-Reihen und der Innenbau.

Jede dieser Gruppen umfaßt Arten von verschiedenen subgenerischen Einheiten. Ob dieser Gruppierung eine systematische Bedeutung zukommt, kann derzeit nicht entschieden werden.

Literaturverzeichnis

BASSLER, R. S.: Permian Bryozoa of Timor. — Paläontologie von Timor; Ergebnisse der Expeditionen G. A. F. Molengraaff, J. Wanner und F. Weber; Lief. XVI, S. 37—90, Taf. 225 (1)—274 (23), Stuttgart 1929.

— Fossilium Catalogus II: Animalia, 67: Bryozoa, S. 229, W. Junk, s'Gravenhage 1935.

— Treatise on Invertebrate Paleontology von R. C. MOORE: Bryozoa (G), 253 S., 175 Abb., Lawrence 1953.

CERETTI, E.: Briozoi carboniferi della Carnia. — Giorn. Geol. Ann. Mus. Geol. Bologna, S. 255—340, 7 Abb., Taf. 19—28, 3 Tab., Bologna 1963.

CONDRA, G. E.: New Bryozoa from the Coal Measures of Nebraska. — Amer. Geol., 30, S. 337—359, Taf. 18—25, Minneapolis 1902.

— The Coal Measure Bryozoa of Nebraska. — Bull. Geol. Surv. Nebraska, 2, S. 11—163, 21 Taf., Lincoln 1903.

CONDRA, G. E. & ELIAS, M. K.: *Fenestella* LONSDALE and *Fenestrellina* D'ORBIGNY. — J. Paleont., 15, S. 565—566, Tulsa 1941.

— Study and revision of *Archimedes* (HALL). — Spec. Pap. Geol. Soc. Amer., 53, 243 S., 41 Taf., Baltimore 1944.

CROCKFORD, J.: Bryozoa from the Permian of Western Australia. —

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Proc. Linnean Soc. New South Wales, 69, S. 139—175, Abb. A—C und 1—49, Taf. 4—5, Sydney 1944.

DREYER, E.: Die Bryozoen des mitteldeutschen Zechsteins. — Freib. Forsch. H., C 111, S. 5—26, 12 Abb., 11 Taf., Berlin 1961.

ELIAS, M. K.: Stratigraphic significance of some late Paleozoic fenestrate Bryozoans. — J. Paleont., 11, S. 306—336, 3 Abb., 6 Tab., Tulsa 1937.

— A revision of *Fenestella subantiqua* and related Silurian Fenestellids. — J. Paleont., 30, S. 314—332, 2 Abb., Taf. 43, Tulsa 1956.

ELIAS, M. K. & CONDRA, G. E.: *Fenestella* from the Permian of West Texas. — Mem. Geol. Soc. America, 70, S. 1—158, Taf. 1—23, Baltimore 1957.

GIRTY, G. H.: The Guadalupian fauna. — U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 48, 651 S., 31 Taf., Washington 1908.

HALL, J.: Descriptions of Fenestellidae of the Hamilton group of New York. — 6th Ann. Rep. State Geol. New York 1886, S. 41—70, Albany 1887.

JOHNSEN, A.: Bryozoen aus dem karnischen Fusulinenkalk. — N. Jb. Min. Geol. Paläont., 2, S. 135—160, Taf. 10—11, Stuttgart 1906.

KAHLER, F. & PREY, S.: Geologische Karte des Naßfeld-Gartnerkofel-Gebietes in den Karnischen Alpen. 1 : 25.000. — Geol. Bundesanst., Wien 1959, und Erläuterungen, Wien 1963.

KOENIG, J. M.: Fenestrate Bryozoa in the Chouteau group of Central Missouri. — J. Paleont., 32, S. 126—143, 2 Abb., Taf. 21—22, Tulsa 1958.

LONSDALE, W.: Corals; in Murchisons's „Silurian System", 2, S. 675 bis 694, London 1839.

M'COY, F.: A Synopsis of the Characters of the Carboniferous Limestone Fossils of Ireland, 207 S., 29 Taf., Dublin 1844.

MILLER, T. G.: Type specimens of the genus *Fenestella* from the Lower Carboniferous of Great Britain. — Palaeontology, 4, S. 221—242, 3 Abb., Taf. 24—27, London 1961.

— The Bryozoan genus *Polypora* M'COY. — Palaeontology, 6, S. 166 bis 171, Taf. 23—24, London 1963.

MOORE, R. C.: A bryozoan faunula from the upper Graham formation, Pennsylvanian, of north-central Texas. — J. Paleont., 3, S. 1—27, 121—156, 3 Abb., Taf. 1—3, 15—18, Tulsa 1929.

— New species of bryozoans from the Pennsylvanian of Texas. — Bull. Denison Univ. Sci. Lab., 25, S. 147—163, Taf. 26, Denison 1930.

MOROZOVA, I. P.: [Karbonische Bryozoen des Mittel-Dona-Gebietes.] — Akad. Nauk UdSSR, Paleont. Inst. Trud., 58, 90 S., 18 Abb., 12 Taf., Moskau 1955 [Russisch].

NEKHOROSHEV, B.: [Karbonische und devonische Reteporinae aus dem Altai-Gebirge.] — Bull. Com. géol. Leningrad, 44, S. 785—805, Taf. 19, Leningrad 1926 [Russisch].

— Die Bryozoen des deutschen Unterkarbons. — Abh. preuss. geol. Landesanst., 141, S. 4—74, 2 Abb., 5 Taf., Berlin 1932.

NEWELL, N. D., CHRONIC, J. & ROBERTS, T. G.: Upper Paleozoic of Peru. — 241 S., 43 Abb., 44 Taf., Columbia Univ., New York 1949.

NICKLES, J. & BASSLER, R.: A Sinopsis of American fossil Bryozoa. — Bull. U. S. Geol. Surv., 173, 663 S., Washington 1900.

NIKIFOROVA, A. I.: [Mittelkarbonische Bryozoen aus dem Donezbek-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 5

	Äste auf 10 mm	Fenster auf 10 mm	Zooecien auf 5 mm	Knoten auf 5 mm	Dicke der Äste in mm	Dicke d. Dissepimente in mm	Länge der Fenster in mm	Breite der Fenster in mm	Zooecien-Ø in mm	Zooec.-Abstand von: Rand — Rand / Zentr. — Zentr.	Knoten-Ø in mm	Knoten-Abstand in mm
F. (F.) archimediformis ELIAS & CONDRA 1957	18	16	17	13	0,20	0,09	0,45	0,37	0,084	0,19 / 0,28		0,38
F. (F.) basleoensis BASSLER 1929	12—14	7—10	15	8—10	0,35	0,17—0,21	0,90—1,20 (0,7—1,5)	0,35—0,43 (0,26—0,52	0,08	0,22 / 0,33		0,50—0,62
F. (F.) extensa n. sp.	15—18	10—13	18	12—14	0,14—0,18	0,10—0,14	0,63—0,84	0,35—0,50	0,07—0,08	0,18 / 0,28	0,04	0,36—0,42
F. (F.) filistriata ULRICH 1890	10	5—6	16	—	0,37—0,42	0,21—0,28	1,20—1,70	0,40—0,70	0,10—0,12	0,18 / 0,30	—	—
F. (F.) girtyi (ELIAS 1937)	19	16—18	16	16	0,25	0,14	0,40	0,28	0,08	0,21 / 0,30	0,03	0,31
F. (F.) gratiosa MOORE 1929	20	17	17	35	0,21—0,28	0,12	0,43	0,26	0,07	0,19 / 0,27	0,035	0,13—0,15
F. (F.) minor NIKIFOROVA 1933	20—22	20	20	20—22	0,17	0,10	0,35	0,26	0,07	0,17 / 0,25	0,03—0,05	0,22—0,25
F. (F.) modesta ULRICH 1890	16	12	18—20	15	0,26—0,35	0,24	0,52—0,70	0,28—0,35	0,08	0,19 / 0,25—0,27	0,05	0,33
F. (F.) parviuscula BASSLER 1929	20	18	18—20	20	0,19—0,21	0,10	0,35—0,40	0,26—0,33	0,08—0,10	0,15—0,18 / 0,25—0,28	0,03—0,05	0,25
F. (F.) praemagna SHULGA-NESTERENKO 1951	14	8	16	10—12	0,35	0,17—0,26	1,00—1,50	0,35	0,10	0,19 / 0,31	0,08	0,30—0,44
F. (F.) compactilis CONDRA 1902 ?	20	18	18	30—36	0,26—0,35	0,14—0,17	0,36—(0,43)	0,24—0,33	0,07	0,17 / 0,26	0,04	0,14
F. (M.) obliqua n. sp.	18—22	18—22	18—22	35—38	0,28—0,38	0,14—0,21	0,35—0,43	0,16—0,22	0,08	0,12—0,18 / 0,22—0,28	0,07—0,08	0,14
F. (M.) plummerae MOORE 1929	25	22—25	20	35—45	0,17—0,26	0,10—0,11	0,35	0,21	0,07	0,17 / 0,25	0,04—0,05	0,12
F. (M.) praevirgosa SHULGA-NESTERENKO 1951	14	9—10	16	30—35	0,30—0,36	0,19	0,70—1,0	0,28—0,35	0,08	0,20 / 0,31	0,03	0,14—0,16

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ken.] — Trud. Vsesouiznaia Geologo-razvedochnoe Ob'edinenie, 237, 46 S., 23 Abb., 7 Taf., 1933 [Russisch].

— [Einige unterpermische Bryozoen aus Novaya Zemlya und Spitzbergen.] — Russia, Vsesouiznyi Arkticheskii Inst., Trud., 58, S. 113—141, Leningrad 1936 [Russisch mit englischer Zusammenfassung].

PHILLIPS, J.: Illustrations of the Geology of Yorkshire, 2, 254 S., London 1836.

SAKAGAMI, S.: Bryozoa of Akiyoshi. 1. Permian Bryozoa from the Shigeyasu Quarry. — Bull. Akiyoshi-dai Sci. Mus., 3, 24 S., 6 Abb., 8 Taf., Shûhô-chô, Yamaguchi-ken 1964.

SHULGA-NESTERENKO, M. I.: [*Fenestella* und *Archimedes* aus dem mittleren Pechora-Gebiet in Nord-Ural.] — Akad. Nauk UdSSR, Poliarnaia Komissiia, Trud., 28, S. 233—288, 38 Abb., 7 Taf., Moskau 1936 [Russisch mit englischer Zusammenfassung].

— Bryozoa. — The Atlas of the leading forms of the fossil fauna UdSSR, 4 (Perm), S. 64—73, 16 Abb., 3 Taf., Leningrad 1939 [Russisch].

— [Unterpermische Bryozoen aus dem Ural.] — Akad. Nauk UdSSR, Paleont. Inst., 5, 226 S., 177 Abb., 67 Taf., Moskau 1941 [Russisch mit englischer Zusammenfassung].

— [Karbonische Fenestellidae der Russischen Plattform.] — Akad. Nauk UdSSR, Paleont. Inst. Trud., 32, 161 S., 58 Abb., 34 Taf., Moskau 1951 [Russisch].

SPJELDNAES, N.: The genus *Fenestella*. — J. Paleont., 31, S. 675—676, Tulsa 1957.

TAVENER-SMITH, R.: The micrometric formula and the classification of fenestrate Cryptostomes. — Palaeontology, 9, S. 413—425, London 1966.

TOOTS, H.: Über einige cryptostome Bryozoen aus dem Mitteldevon des Rheinischen Schiefergebirges. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh. 93, S. 233 bis 246, Stuttgart 1951.

UTGAARD, J. & PERRY, T. G.: Fenestrate bryozoans from the Glen Dean Limestone (Middle Chester) of Southern Indiana. — Bull. Indiana Dep. Geol. Surv., 19, 32 S., 12 Abb., 6 Taf., Bloomington 1960.

Anschrift des Verfassers:

M. Ghassan KODSI; Rays, Fidaast. 14, Damaskus, Syrien;
z. Zt. Lehrkanzel für Paläontologie u. Histor. Geologie d. Universität, 8010 Graz.

Sonderdrucke ausgegeben am 4. Juli 1967

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: 157_77

Autor(en)/Author(s): Kodsi M. Ghassan

Artikel/Article: Die Fauna der Bank s des Auernig (Oberkarbon; Karnische Alpen, Österreich) 1 Teil: Fenestella LONSDALE 1839; Mit 3 Abbildungen, 5 Tabellen und 3 Tafeln 59-81