



Project
Prevariscic and variscic
events of the alpine
mediterranean mountain belts

Tabulata, Sclerospongia und Stromatopora aus dem Devon von Menorca

Von Erik & Helmut W. FLÜGEL *)

Mit 1 Abbildung und 6 Tafeln

Zusammenfassung

Aus oberdevonischen (?) Mud-flow-Ablagerungen Menorcas (Balearen) werden mitteldevonische Tabulata-, Sclerospongia- und Stromatoporen-Gerölle beschrieben (Faunenliste S. 63). Die Tabulatenfauna weist große Ähnlichkeit mit der eines genetisch analogen Vorkommens im Oberdevon (?) der Großen Kabylen (Algerien) auf. Die Stromatoporenfauna ist kosmopolitisch. Daraus ergibt sich das Problem der Herkunft der fossilführenden Gerölle, ihre Bedeutung für die Paläogeographie des Devons und die daraus möglichen Schlüsse hinsichtlich des postpaläozoischen Geschehens dieses Raumes.

Summary

Description of Tabulata, Sclerospongia and Stromatoporoids (list p. 63) of probably Givetian age from Menorca. The fossils occur together with Rugosa and different Frasnian limestones in form of gravels and components of Famennian (?) mud flows within a flysch-sequence. The coral fauna is very similar to coral faunas of analog sequences of the Great Kabyle, whereas the Stromatoporoid-fauna shows a cosmopolitan character. The problem of the origin of the fossil-bearing gravels is unsolved.

Inhalt

Einleitung	50
Systematische Beschreibung	51
Anthozoa	51
Sclerospongia	59
Stromatoporoidea	60
Bedeutung der Fauna	63
Literatur	65

*) Adresse der Verfasser: Erik FLÜGEL: Institut für Paläontologie, Universität Erlangen-Nürnberg, Loewenichstraße 28, D-8520, Erlangen.
Helmut W. FLÜGEL: Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010, Graz.

Einleitung

(H. W. F.)

1956 wurden von CLAUSS aus dem Devon von Menorca (Balearen) *Rugosa* und *Tabulata* beschrieben, die aus geröllführenden Schiefen einer Flyschfolge stammen. Er ordnete die Fauna dem Frasn zu. Aufsammlungen von BOURROUILH 1967, 1973 aus analogen Schichten hatten nach SEMENOFF TIAN CHANSKY gleiches Alter. Ein kritisches Studium der Faunenliste zeigte jedoch in beiden Fällen ein deutliches Überwiegen mitteldevonischer Elemente neben wenigen bisher aus dem Oberdevon beschriebenen Formen, so daß der Verdacht nahelag, daß es sich um mitteldevonische korallenführende Gerölle handelt. Im Rahmen des IGCP-Projektes Nr. 5 wurden im Frühjahr 1977 von M. BUCHROITHNER und K. STATTEGGER (Graz) Aufsammlungen an den von BOURROUILH beschriebenen Lokalitäten durchgeführt*). In dem Material fand sich ein Exemplar von *Heliolites*, womit der geäußerte Verdacht bestätigt wurde. Dies führte im Herbst 1977 zu einer neuerlichen Aufsammlung. Das Ergebnis der Bearbeitung der *Tabulata*, *Sclerospongia* und *Stromatoporen* wird hier vorgelegt, nachdem die Untersuchung der *Rugosa* über die von SEMENOFF TIAN CHANSKY mitgeteilte Liste keine wichtigeren neuen Ergebnisse gebracht hat.

Das Material stammt aus den Lokalitäten Escollo del Frances, Rafal Rotge, Ferragut Vel und Binifaillet (Abb. 1). Eine eingehende Darstellung der Fundpunkte gab BOURROUILH 1973. Die bearbeiteten Formen werden unter der Nummer UGP. 2836—2870 in der Typensammlung des Institutes für Geologie und Paläontologie der Universität Graz aufbewahrt.

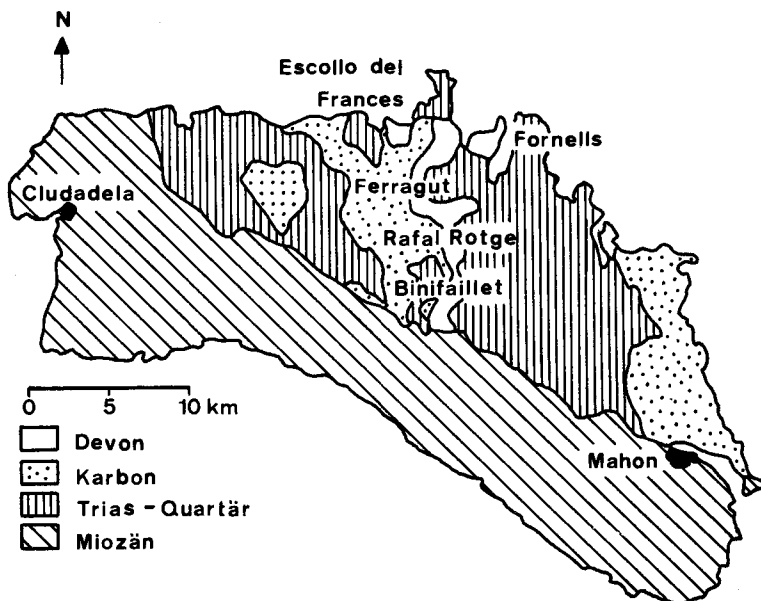


Abb. 1: Geologische Karte von Menorca mit den im Text erwähnten Fundpunkten.

*) Fonds-Projekt Nr. 2640: H. L. Holzer.

Der ältere der beiden Autoren dankt dem österreichischen IGCP-Komitee sowie dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt 3326) auch im Namen der Herren M. BUCHROITHNER und K. STATTEGGER für die Möglichkeit, die Aufsammlungen durchzuführen und das Paläozoikum Menorcas studieren zu können.

Systematische Beschreibung

Klasse Anthozoa (H. W. F.)

Subklasse Tabulata

Entsprechend dem bisherigen Gebrauch werden die Tabulata als eine Subklasse der Anthozoa aufgefaßt, obgleich dies für einige Gattungen zweifelhaft ist. Vermutlich handelt es sich um eine künstliche Vereinigung systematisch unterschiedlicher Gruppen, von denen möglicherweise ein Teil nicht zu den Anthozoa gehört.

Ordn. Favositida

Subordn. Favositina

Fam. Favositidae DANA, 1846

Subfam. Favositinae DANA, 1846

Genus *Favosites* LAMARCK, 1816

Favosites radiceformis (QUENSTEDT, 1881)?

Taf. 2, Fig. 1

1881 *Chaetetes radiceformis* QUENSTEDT, S. 82, Taf. 146, Fig. 30.

1954 *Favosites radiceformis* QUENSTEDT — SCHOUPPÉ, S. 21, Taf. 2, Fig. 1 (cum syn.).

M a t e r i a l: Binifaillet, Ferragut; UGP. 2826, 2827.

B e s c h r e i b u n g: Der größere Stock ist scheibenförmig und hat bei einem Durchmesser von 65 mm eine Höhe von über 20 mm. Die feinzelligen im Durchmesser 0,2 bis 0,3 mm großen Röhren sind polygonal, wobei ihr Lumen abgerundet ist. Die Wanddicke beträgt 0,07 bis 0,1 mm. Auffallend sind die großen runden Poren mit einem Durchmesser von 0,1 mm und einem Abstand von 0,35 bis 0,6 mm. Sie können durch Porenplatten verschlossen sein. Die dünnen, mehr oder weniger horizontalen Tabulae haben einen Abstand von 0,2 bis maximal 0,6 mm, wobei meist etwa 4 Tabulae auf 1 mm kommen. Septaldorne fehlen.

B e m e r k u n g e n: In der Feinzelligkeit erinnert die Form an *Chaetetes*, wobei jedoch das Auftreten von Poren eine Zugehörigkeit zu *Favosites* erweist. Die Arten dieses Genus haben meist einen Durchmesser von über 0,5 meist sogar 1,00 mm. Feinzellige Formen wie *Favosites chaetetiformis* Le MAITRE (0,3 bis 0,4 mm), *F. tilensis* FRECH (0,3 bis 0,4 mm; möglicherweise ident mit *F. chaetetiformis*), *F. stromatoporoides* (ROEMER) (0,2 mm) und *F. radiceformis* (QUENSTEDT) sind relativ selten. Letztgenannte Art entspricht in ihrem Durchmesser vorliegender Form. Eine sichere Zuordnung ist infolge der ungenügenden Beschreibung des Typus schwierig. Vor allem stört, daß QUENSTEDT keine Wandporen angab,

während FRECH 1885 nur von „zerstreut erkennbaren“ Poren sprach. Andererseits gab SCHOUPPÉ 1954 bei Material aus dem Devon von Graz große Poren an, die in ihrer Zahl in den einzelnen Stockpartien wechseln.

Favosites radiceformis wurde bisher aus dem Mitteldevon der Eifel und von Graz beschrieben.

Fam Pachyporidae GERTH, 1921
Subfam. Thamnoporinae SOKOLOV, 1950
Genus *Thamnopora* STEININGER, 1831

Thamnopora cristata cristata (BLUMENBACH, 1803)
Taf. 1, Fig. 1—4

1803 *Madreporites cristatus* n. sp. — BLUMENBACH, S. 25, Taf. 3, Fig. 12.

M a t e r i a l : Rafal Rotge, Ferragut; UGP. 2828—2832.

B e s c h r e i b u n g : Die astförmig verzweigten Stöcke haben einen Durchmesser von 15 bis 20 mm. Die Breite des von vertikal wachsenden Zellröhren eingenommenen Achsialteils beträgt 5 mm. Im peripheren Bereich biegen die Zellröhren schräg nach oben außen und treffen unter einem geringen Winkel die Außenfläche. Der Durchmesser der Röhren liegt im achsialen Teil zwischen 0,5 und 1,2 mm, im peripheren Abschnitt zwischen 1,6 und 1,9 mm (gemessen von der dunklen Mittellinie zur dunklen Mittellinie der Wand), während der Durchmesser des freien Lumens zwischen 0,5 und 1,2 mm schwankt. Die Dicke der Wand beträgt im achsialen Bereich 0,35 mm, im peripheren 0,7 mm, wobei im Bereich der Kelche im Längsschnitt die Wände abgerundet gegen außen enden.

Der Durchmesser der Poren liegt um 0,2 mm, ihr Abstand beträgt zwischen 0,6 und 1,6 mm. Die dünnen horizontalen Tabulae sind 3,0 bis 4,5 mm voneinander entfernt.

Die Mikrostruktur der Wand zeigt feine, normal auf die dunkle Mittellinie stehende Kristalliten. Häufig ist die Struktur diagenetisch zerstört und teilweise nicht mehr erkennbar. Septen fehlen.

B e m e r k u n g e n : Zufolge des Astdurchmessers kommen nur wenige Arten für einen Vergleich in Betracht. Es sind dies *T. beliakovi* DUBATOLOV, die durch ihre dünnen Wände deutlich unterschieden ist, *T. boloniensis* (GOSSELET), *T. cervicornis otusisbinosus* (DUBATOLOV), *T. cristata cristata* (BLUMENBACH), *T. helene* (TCHUDINOVA), *T. proba proba* (DUBATOLOV) und *T. proba acrospinna* (DUBATOLOV). Andere Arten, die innerhalb dieses Durchmesserbereiches fallen, zeigen niedrigere Schwankungsbreiten, wobei jedoch die Erfassung dieser eine Funktion der Größe des Materials derselben Lokalität sein dürfte, d. h., wahrscheinlich auch einige Arten, die hier nicht genannt sind, die gleiche Schwankungsbreite besitzen könnten. Von den genannten Arten kommen für einen engeren Vergleich zufolge der übrigen Abmessungen und des Wachstums vor allem *T. boloniensis* und *T. cristata cristata*, die z. T. miteinander synonymisiert wurden (vgl. KROPITSCH & SCHOUPPÉ 1953), in Frage.

Das Original von *Thamnopora cristata cristata* wurde von BLUMENBACH ungenau beschrieben, so daß seine Kenntnis gering ist. Ein mir vorliegendes Exem-

plar von der Typuslokalität Winterberg, welches nach dem Begleitzettel angeblich aus der Kollektion BLUMENBACH's stammt, jedoch sicher nicht wie auf einem der Zettel ursprünglich vermerkt war, mit dem von ihm abgebildeten Typus ident ist, soll daher im folgenden als Vergleichsbasis für die von Menorca vorliegenden Stücke beschrieben werden (Taf. 1, Fig. 1,2).

Der Durchmesser der verzweigten Äste schwankt zwischen 13 und 20 mm. Die vertikalen polygonalen Korallitenröhren des achsialen Teils haben einen Durchmesser (Mittellinie zu Mittellinie) von etwa 0,8 mm, während sie peripher einen Durchmesser von 1,5 mm aufweisen. Die achsial zwischen 0,3 und 0,6 mm dicken Wände erreichen peripher eine Dicke von 0,7 bis 1,0 mm. Das freie runde Lumen der Zellröhren liegt zwischen 0,4 und 0,6 mm. Die Wände bestehen aus normal zu einer dunklen Mittellinie stehenden Kristalliten, die örtlich diagenetisch verschwunden sein können, bzw. von einem — wohl ebenfalls diagenetisch entstandenen — konzentrischen Lamellenbau überlagert werden.

Die Poren, mit einem Abstand zwischen 1,2 und 2,2 mm haben einen Durchmesser von 0,2 bis 0,3 mm. Die Tabulae sind dünn und horizontal. Sie sind relativ selten. Septen fehlen. Eine Synonymisierung dieser Form mit *Thamnopora boloniensis* ist auf Grund der unterschiedlichen Abmessungen abzulehnen, wobei die aus dem Grazer Devon als *Pachypora cristata* beschriebene Form entsprechend der von KROPITSCH & SCHOUPEÉ geäußerten Ansicht zu *Thamnopora boloniensis* gehören dürfte.

Die bisherige ungenaue Kenntnis von *Thamnopora cristata* erschwert eine Beurteilung der dieser Art zugewiesenen Formen. Dies ist auch der Grund, warum sie in obiger Synonymieliste nicht angeführt wurden. An der Typuslokalität tritt *Thamnopora cristata cristata* im Oberdevon auf.

Thamnopora sp. A

Taf. 2, Fig. 2, 3

M a t e r i a l : Rafal Rotge, Ferragut; UGP. 2834—2836, 2862.

B e s c h r e i b u n g : Der Durchmesser der astförmigen zylindrischen Stöcke liegt zwischen 4,0 und 5,0 mm, wobei der achsiale Anteil — eingenommen von vertikalen Röhren — einen Durchmesser von 2,2 bis 2,8 mm aufweist. Im peripheren Abschnitt biegen die Zellröhren schräg nach außen. Ihr Durchmesser liegt achsial zwischen 0,1 und 0,2 mm, peripher zwischen 0,3 und 0,4 mm. Die Dicke der Wände beträgt 0,06 mm bzw. im peripheren Abschnitt 0,15 mm. Der Durchmesser der runden Poren ist 0,75 mm.

B e m e r k u n g e n : Thamnoporen mit entsprechendem Stockdurchmesser sind *T. angulata* HILL, *T. cylindrica* TSCHERNYSCHEV, *T. nana* DUBATOLOV und *T. striatoporoides* NOVINSKI. Bis auf letztgenannte Art haben alle einen größeren Korallitendurchmesser, während *T. striatoporoides* sich durch den Besitz von Septaldorne deutlich unterscheidet.

Thamnopora sp. B

M a t e r i a l : Escollo del Frances; UGP. 2833.

B e s c h r e i b u n g : Der zylindrische Stock mit einem Durchmesser von 12 mm

besteht aus einer breiten achsialen Zone mit im Querschliff polygonalen Koralliten. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,5 und 1,0 mm. Die Trennmauer wird durch eine deutliche dunkle Mittellinie gegliedert. Die Wanddicke liegt im achsialen Teil um 0,2 mm und steigt peripher auf 0,3 mm und mehr an. Die runden Poren haben einen Durchmesser von 0,2 mm. Der Abstand der horizontalen Böden beträgt 0,5 bis 0,3 mm. Septaldorne sind nicht erkennbar.

Bemerkungen: Das vorliegende Exemplar unterscheidet sich von den beiden anderen aus Menorca beschriebenen Thamnoporen durch seine Abmessungen. Von einer artlichen Zuordnung wird infolge des zu geringen Materials Abstand genommen.

Subfam. Pachyporinae GERTH, 1921

Genus *Cladopora* HALL, 1851

Cladopora gracilis LECOMPTE, 1939

Taf. 2, Fig. 4

1939 *Cladopora gracilis* n. sp. — LECOMPTE, S. 78, Taf. 12, Fig. 6—10.

1974 *Cladopora gracilis* (SALEE) — NOVINSKI, S. 57, Taf. 6, Fig. 4—6.

Material: Ferragut; UGP. 2837.

Beschreibung: Die gabelförmig verzweigten zylindrischen Stöcke haben bei einer Länge von etwa 40 mm einen Durchmesser von 2,5 bis 3,00 mm maximal 3,5 mm. Die achsiale Zone wird bei einem Durchmesser von etwa 1 mm von vertikalen Zellröhren gebildet, die peripher rasch umbiegen und in der Randzone leicht schräg auf die Außenflächen stehen. Ihr runder Querschnitt beträgt in diesem Abschnitt etwa 0,25 mm, während sie im achsialen Teil einen Durchmesser von etwa 0,15 mm haben. Die Wanddicke nimmt gegen außen von 0,1 bis 0,15 mm, im achsialen Teil auf bis 0,2 mm zu. Im Längsschliff zeigen sie im Kelchbereich eine deutliche Rundung, was im Gegensatz zu den dachförmig zulaufenden abgeschrägten Wänden bei *Striatopora* steht. Die Poren haben einen Durchmesser von 0,1 bis 0,12 mm, der Abstand der dünnen mehr oder minder horizontalen Böden schwankt zwischen 0,3 und 1,2 mm. Septaldorne konnten keine beobachtet werden.

Bemerkungen: Die Art des Verlaufes des Zellröhren, die Verdickung der peripheren Wandteile sowie die Abrundung der Wand im Kelchbereich weisen vorliegende Form dem Genus *Cladopora* zu. Die Abmessungen entsprechen weitestgehend den bei *C. gracilis* genannten Maßen. Diese Art wurde bisher im Mitteldevon von Polen, Belgien und Vietnam sowie im Frasnium der USSR bekannt. Sie wurde erstmals von LECOMPTE beschrieben, nachdem sie 1915 von SALEE in einem unpublizierten Manuskript benannt worden war. Als Autor der Art muß demnach LECOMPTE gelten.

Subordn. Alveolitina

Fam. Alveolitidae DUNCAN, 1872

Genus *Alveolitella* SOKOLOV, 1952

Alveolitella karmakensis (TSCHERNYSHEV, 1951)

Taf. 3, Fig. 1

- 1951 *Pachypora karmakensis* n. sp. — TSCHERNYSCHEV, S. 48, Taf. 12, Fig. 5.
 1959 *Alveolitella karmakensis* (TSCHERNYSCHEV) — YANET, S. 120,
 Taf. 54, Fig. 3.
 1959 *Alveolitella karmakensis* (TSCHERNYSCHEV) — DUBATOLOV, S. 154,
 Taf. 51, Fig. 1.

Material: Rafal Rotge, Escollo del Frances, Ferragut; UGP. 2838—2843.

Beschreibung: Der Durchmesser der zylindrischen astförmig verzweigten Stöcke liegt zwischen 4,0 bis 6,0 mm, maximal 8,0 mm. Die Zellröhren sind im Querschnitt im achsialen Teil mehr oder minder polygonal, im peripheren Bereich alveolitid. Ihre Abmessungen liegen bei $0,3 \times 0,45$ mm bis $0,4 \times 0,5$ mm. Die Dicke der Trennwände beträgt 0,07 bis 1,5 mm und erreicht im peripheren Teil bis 0,35 mm. Sie zeigen eine dunkle mediane Pigmentierung. Septalstacheln fehlen. Die runden Poren haben einen Durchmesser von 0,12 mm. Der Abstand der dünnen horizontalen Böden liegt um 0,3 mm.

Bemerkungen: In ihren Abmessungen entspricht vorliegende Form *A. karmakensis* (TSCHERNYSCHEV) bzw. *A. ramosa* (ROEMER). Letztere Art hat jedoch dünnere Wände. *A. karmakensis* wurde bisher aus dem Mitteldevon der UdSSR (Kusnetzbecken, Ural) bekannt.

Alveolitella cf. *fecunda* (LECOMPTE, 1939)

Taf. 3, Fig. 2, 3

zum Vgl. 1939 *Alveolites fecundus* (SALEE) — LECOMPTE, S. 57, Taf. 9,
 Fig. 2, 3.

Material: Rafal Rotge, Ferragut; UGP. 2844—2847.

Beschreibung: Der Durchmesser der zylindrischen Stöcke liegt zwischen 10 und 12 mm. Die Koralliten des Zentralbereiches sind unregelmäßig geformt. Sie haben einen Durchmesser zwischen $0,3 \times 0,4$ mm bis $0,4 \times 0,6$ mm. Die Wanddicke beträgt im Achsialbereich 0,15 bis 0,2 mm, im peripheren Teil 0,3 bis 0,35 mm. Sie zeigt eine dunkle mediane Pigmentierung. Der Porendurchmesser beträgt 0,1 bis 0,15 mm, ihr Abstand schwankt zwischen 0,35 und 0,8 mm. Die horizontalen oder leicht gebogenen Tabulae sind 0,3 bis 0,8 mm voneinander entfernt. Septen sind keine beobachtbar.

Bemerkungen: Die vorliegende Form erinnert stark an *A. fecunda* (LECOMPTE) von der sich durch einen etwas geringeren Korallitendurchmesser (maximal 0,6 mm, gegenüber 0,8 mm) sowie das völlige Fehlen beobachtbarer Septaldorne unterscheidet. Die Art wurde bisher im Givetium und Frasnium der USSR, von Polen, Belgien und Algerien beschrieben.

Genus *Crassialveolitella* TSCHI, 1966

Crassialveolitella arcuata n. sp.

Taf. 3, Fig. 4; Taf. 4, Fig. 3

Material: Ferragut; UGP. 2848.

Holotypus: Das beschriebene und abgebildete Exemplar.

Derivatio nominis: arcuatus (lat.) = bogenförmig, nach der Krümmung der Koralliten im peripheren Teil des Stockes.

Diagnose: Art des Genus *Crassialveolitella* mit im peripheren Bereich abwärts gekrümmten Koralliten, die einen Durchmesser von 0,6 bis 0,8 mm aufweisen.

Beschreibung: Der zylindrische Stock hat bei einer Länge von über 90 mm einen Durchmesser von mehr als 30×40 mm. Die Koralliten verlaufen im achsialen ca. 15 mm breiten Bereich vertikal, während sie im peripheren Teil bogenförmig gekrümmt sind, so daß sie gegen außen absteigend die Oberfläche erreichen. Ihr Durchmesser ist im achsialen Teil um 0,5 bis 0,6 mm, im peripheren Abschnitt 0,6 bis 0,8 mm. Die Wände verdicken sich nach außen. Während sie achsial 0,15 bis 0,3 mm Dicke erreichen, weisen sie im Außenteil eine Breite von 0,5 bis 0,6 mm auf. Die Wandstruktur zeigt eine deutliche dunkelhalbmondförmige Linie. Die Röhren haben alveolitide Form. Septen sind keine feststellbar. Der Durchmesser der Poren liegt zwischen 0,15 und 0,2 mm. Die dünnen horizontalen Böden haben einen Abstand von ca. 0,6 mm.

Bemerkungen: Die alveolitide Ausbildung der Zellröhren ist ein Merkmal des von TSCHI 1966 aufgestellten Genus und unterscheidet es von *Alveolitella* mit im achsialen Bereich polygonal geformten Röhren. Die Abmessungen der neuen Art sind deutliche Unterschiede gegenüber den bisher bekannt gewordenen Vertretern dieses Genus. Die Gattung wurde bisher nur aus dem Givetium Chinas beschrieben. Möglicherweise gehört ihr auch *Crassialveolites polonicus* NOVINSKI aus dem Givetium Polens an.

Genus *Crassialveolites* SOKOLOV, 1955

Crassialveolites grandis DUBATOLOV, 1962

Taf. 4, Fig. 4

1962 *Crassialveolites grandis* n. sp. — DUBATOLOV, S. 57, Taf. 28, Fig. 2.

Material: Ferragut; UGP. 2849—2852.

Beschreibung: Die knolligen Stöcke werden bis über $30 \times 20 \times 20$ mm groß. Sie bestehen aus dickwandigen im Querschnitt unregelmäßigen rautenförmig bis dreieckigen oder ovalen Koralliten. Ihre Abmessungen liegen bis $0,3 \times 0,5$ mm. Die 0,1 bis 0,3 mm dicken Wände sind dunkel gefleckt, wobei häufig die dunkle Pigmentierung nur an zwei Seiten auftritt. Die runden Poren haben einen Durchmesser von 0,15 mm, die dünnen horizontalen Tabulae haben einen Abstand von 0,2 bis 0,5 mm. Septen fehlen.

Bemerkungen: Die Größe der Koralliten und die auffallende Dicke der Wände ordnen vorliegende Form der von DUBATOLOV aus dem Frasnium des Altaigebirges beschriebenen Art *C. grandis* zu.

Crassialveolites cavernosus (LECOMPTE, 1933)

Taf. 4, Fig. 1, 2

1933 *Alveolites Maillieuxi* var. *cavernosus* n. sp. — LECOMPTE, S. 38, Taf. 3, Fig. 4.

- 1939 *Alveolites cavernosus* LECOMPTE — LECOMPTE, S. 45, Taf. 7, Fig. 1, 2.
 1959 *Crassialveolites cavernosus* (LECOMPTE) — DUBATOLOV, S. 152,
 Taf. 48, Fig. 2.
 1966 *Crassialveolites cavernosus* (LECOMPTE) — GUNIA, S. 305, Taf. 5, Fig. 2.

Material: Rafal Rotge, Binifaillet, Ferragut; UGP. 2853—2858.

Beschreibung: Die stark abgerollten bisweilen zylindrischen oder unregelmäßigen, knolligen Stöcke werden aus alveolitid geformten Röhren mit einem Durchmesser zwischen 0,3 x 0,4 mm bis 0,4 x 0,7 mm aufgebaut. Der Durchmesser der zylindrischen Stöcke kann bis 30 mm erreichen. Die Wände haben eine Dicke zwischen 0,1 und 0,15 mm, selten erreichen sie 0,3 mm. Sie zeigen eine deutliche dunkle Pigmentierung, die vor allem im halbmondförmigen Teil der Korallitenwände auftritt. Septen fehlen. Die Poren haben einen Durchmesser von 0,12 bis 0,2 mm und einen Abstand von 0,4 bis 0,6 mm. Im Längsschliff kommen auf 2 mm ca. 4 dünne, meist horizontale Tabulae, wobei deren Abstand zwischen 0,3 und 0,9 mm liegt. Auffallend sind kleine mit Sediment verfüllte Hohlräume innerhalb des Skeletts.

Bemerkungen: Abmessungen, Wuchsform und Bildung von Hohlräumen im Skelett ordnen die vorliegende Form der aus dem Givetium von Belgien, aus Polen und dem Kusnetzbecken beschriebenen Art *C. cavernosus* zu.

Crassialveolites sp.

Material: Escollo del Frances; UGP. 2861.

Beschreibung: Der knollige Stock ist 60 × 30 × 30 mm groß. Die im Querschnitt unregelmäßig viereckigen bis rhombischen Zellröhren haben einen Durchmesser zwischen 0,5 und 0,7 mm. Die Wanddicke beträgt 0,15 bis 0,25 mm. Die runden, z. T. durch Porenplatten verschlossenen Poren sind 0,05 bis 0,15 mm groß. Der Abstand der bis 0,05 mm dick werdenden Tabulae reicht bis 1,0 mm. Die Wandstruktur zeigt abschnittsweise eine dunkle Pigmentierung. Auffallend sind bis 5 mm lang werdende Septalstachel.

Bemerkungen: Die Zuordnung zu *Crassialveolites* ist durch die Stock- und Zellröhrenform, sowie die dicken Wände gegeben. Der Unterschied zu den anderen aus Menorca bekannten Arten liegt in der Ausbildung der Septalstacheln. Einen ähnlichen Durchmesser besitzt *C. obtorsus* (LECOMPTE) jedoch sind bei diesem die Septalstachel weniger gut entwickelt.

Genus *Coenites* EICHWALD, 1829

Coenites sp.

Taf. 5, Fig. 2, 3

Material: Ferragut; UGP. 2859.

Beschreibung: Das zylindrische verzweigte Stämmchen hat einen Durchmesser von 9,5 mm. Im achsialen etwa 1,5 mm breiten Abschnitt stehen die Koralliten senkrecht, im peripheren Teil ziehen sie schräg nach oben außen. Ihr Durchmesser liegt im achsialen Bereich bei 0,1 bis 0,15 mm, im peripheren Teil erschei-

nen sie breitgezogen mit Abmessungen bis zu $0,1 \times 0,5$ mm, wobei sie von sehr dicken Wandteilen getrennt werden, die bis über 0,25 mm breit werden. Die horizontalen dünnen Tabulae haben einen Abstand von maximal 0,3 mm. Der Durchmesser der runden Poren beträgt 0,1 mm.

Bemerkungen: Das auffallende Merkmal des vorliegenden Stockes sind die im Querschnitt im peripheren Teil langgezogenen in konzentrischen Reihen angeordneten Koralliten. Entsprechende Bilder wurden bisher bei *Coenites* nicht bekannt.

Subklasse Heliolitoidea
Ordn. Heliolitida
Fam. Heliolitidae LINDSTRÖM, 1873

Genus *Heliolites* DANA, 1846

Heliolites crassus n. sp.

Taf. 5, Fig. 1

Material: Ferragut; UGP. 2860.

Holotypus ist das beschriebene und abgebildete Exemplar.

Derivatio nominis: crassus (Lat.) = dick, nach der auffallenden Breite der Skelettelemente.

Diagnose: Art der Gattung *Heliolites* mit auffallend dicken Skelettelementen, einer sehr hohen Zahl von Böden in den Coenenchymröhren (21 bis 23,5mm) und einer relativ geringen Tabulaezahl (7 bis 9,5 mm) in den um 1,4 mm messenden Koralliten.

Beschreibung: Der knollige Stock wird bis über $80 \times 50 \times 30$ mm groß. Der Durchmesser der zylindrischen Koralliten liegt zwischen 1,3 und 1,5 mm, ihr Abstand Zentrum von Zentrum schwankt zwischen 2 und 5 mm, wobei zwischen zwei Koralliten etwa 2 bis 6 Coenenchymröhren liegen. Der Durchmesser letzterer beträgt um 0,3 mm. Die Wände sind auffallend dick, so daß das Lumen der Coenenchymröhren meist abgerundet kreisförmig oder unregelmäßig ist. Die Wanddicke liegt zwischen 0,05 und 0,1 mm. Die Septallamellen werden bis 0,1 mm lang. Septaldorne fehlen. Die Zahl der dünnen horizontalen Tabulae beträgt in den Koralliten auf 5 mm 7 bis 9 mm, maximal 13 mm, in den Coenenchymröhren 21 bis 23 mm.

Bemerkungen: Die Art unterscheidet sich durch die extreme Dicke der Skelettelemente sehr deutlich von anderen Arten des Genus *Heliolites* und erinnert darin an die bisher zu *Pachycanaliculata* WENZEL gestellten Formen. Die hohe Zahl an Böden in den Coenenchymröhren im Vergleich zu ihrer relativ geringen Zahl in den Koralliten unterscheidet die neue Art von den bisher diesem Genus zugeordneten Arten.

Pachycanaliculata wurde von WENZEL 1895 auf Grund der dicken Skelettelemente mit der Typusart *Heliolites barrandei* aufgestellt. Über die Berechtigung dieses Genus herrscht Unklarheit, nachdem bereits PENECKE 1887 bei der Beschreibung von *Heliolites barrandei* zeigte, daß an ein und demselben Stock neben Partien mit verdickten Skelettelementen solche mit normalen Elementen auftreten.

Daher synonymisierten LINDSTRÖM 1899, FLÜGEL 1956 und GALLE 1973 *Pachycanaliculata* mit *Heliolites*, während LANG, SMITH & THOMAS 1940, SOKOLOV 1955, DUBATOLOV 1959, 1963, 1969 und MIRONOVA 1960 in ihm ein eigenes Genus sahen. Tatsächlich läßt sich zwischen dem Typus von *Pachycanaliculata* (*Heliolites barrandei*) und dem von *Heliolites* (*Heliolites porosus*) in der Ausbildung der Septen ein deutlicher Unterschied feststellen, auf den FLÜGEL 1956 nicht achtete. Wie GALLE 1973 feststellte, können zufolge der Septenstruktur drei Typen unterschieden werden. Es sind dies: Formen mit Septallamellen: Typus *Heliolites porosus*, Formen ohne Septallamellen jedoch mit Septalstacheln: Typus *Heliolites spongodes* und Formen mit Septallamellen, die in Septalstacheln übergehen: Typus *Heliolites barrandei*.

Diese deutlichen morphologischen Unterschiede im Septalapparat läßt es richtig erscheinen, dies taxonomisch durch die Unterscheidung von drei verschiedenen Genera auszudrücken. Dies fällt umso leichter als diese Gattungen — wenn auch ohne Bezugnahme auf diese Merkmalunterschiede — bereits aufgestellt wurden, wobei Formen mit Septallamellen zu *Heliolites*, mit Septalstacheln zu *Paraheliolites* THANH 1966 und mit Septallamellen und Septalstacheln zu *Pachycanaliculata* WENZEL 1895 zu stellen sind. Dabei wird der Verdickung der Skelettelemente keine allzu große Bedeutung eingeräumt, da es sich hierbei vermutlich um ein Standort-bedingtes Merkmal, zurückgehend auf langsames Wachstum mit lang dauernder Skelettabscheidung handelt. Dementsprechend muß vorliegende Form trotz der verdickten Skelettelemente auf Grund des Besitzes von Septallamellen ohne Septalstacheln zur Gattung *Heliolites* gestellt werden.

Klasse Sclerospongia (H. W. F.)

Ordn. Chaetetida

Fam. Pachythecidae YANET, 1972

Genus *Pachytheca* SCHLÜTER, 1885

Pachytheca stellimicans SCHLÜTER, 1885

Taf. 5, Fig. 4

1885 *Pachytheca stellimicans* n. sp. — SCHLÜTER, S. 144.

1889 *Pachytheca stellimicans* SCHLÜTER — SCHLÜTER, S. 132, Taf. 11, Fig. 1, Taf. 12, Fig. 1—6.

1957 *Pachytheca stellimicans* — FIRTION, S. 149, Abb. 4, 5, Taf. 8, Fig. 1—5.

Material: Ferragut; UGP. 2861.

Beschreibung: Der plattige Rest ist über $15 \times 30 \times 40$ mm groß. Das Skelett besteht aus polygonalen Röhren, die durch Tabulae gegliedert sind. Der Durchmesser liegt um 0,2 bis 0,3 mm, so daß 3 bis 4 Tabulae auf 1 mm kommen. Bisweilen sind die Tabulae nicht geschlossen, sondern lassen einen achsialen Porus erkennen. Die Tabulae benachbarter Röhren sind jeweils in annähernd gleicher Ebene angeordnet, so daß im Querschnitt bisweilen nur diese Ebene angeschnitten ist, wodurch die Röhren nur undeutlich erkennbar sind. Vom Zentrum der Tabulae strahlen gegen die Wand häufig 5 bis 6 sternförmige Linien aus. Poren und Dornen fehlen.

Bemerkungen: Die Form entspricht in ihren Abmessungen der aus dem Mitteldevon der Eifel und dem Bruchtal beschriebenen Art. Vier weitere Arten wurden von YANET 1972 aus dem Givetium des Ural und aus Zentralasien beschrieben.

Das Charakteristikum des Genus, welches erstmals von FIRION 1957 in die Verwandtschaft von *Chaetetes* gestellt wurde, sind die vom Zentrum der Tabulae ausstrahlenden dunklen Linien, die teilweise nicht geschlossenen zentripetal wachsenden Tabulae, sowie die Verengung der Röhren durch Verdickung der Wände. Die Form erinnert darin an die rezente Gattung *Merlia* KIRKPATRICK, der sie auch in den Größenordnungen entspricht, jedoch besitzt dieses Genus Kieselspiculae neben dem Kalkskelett.

Stromatoporoidea (E. F.)

Da ein allgemein anerkanntes System der Stromatoporoidea derzeit fehlt (vgl. E. FLÜGEL 1975), erfolgt die Beschreibung in alphabetischer Reihenfolge.

Stromatoporoidea NICHOLSON & MURIE, 1878

Genus *Actinostroma* NICHOLSON, 1886

Actinostroma petrovi uchtense RIABININ, 1955

Taf. 6, Fig. 1

* 1955 *Actinostroma petrovi* var. *uchtensis* sp. et var. n. — RIABININ, S. 11, Taf. 5, Fig. 1—5 (Oberes Frasn: Sirachoi, südlicher Timan, UdSSR).

1956 *Actinostroma petrovi* var. *uchtensis* RIABININ. — PETROV, S. 89 (oberes Frasn: Fluß Ukhta, Russische Plattform).

Material: Ferragut; UGP. 2862, 2863.

Beschreibung: Coenostea halbkugelig, abgerollt. Auffallend dicke, durch bis zu 10 Interlaminarräume durchlaufende Pfeiler. Etwas dünnere, zwischen den Pfeilern zum Teil schwach gewellte Laminae, die häufig perforiert erscheinen. Skelettwandräume rechteckig. Gestalt der Pfeiler ungleich, mit dornenförmigen, seitlichen Ausbuchtungen. Viele Pfeiler mit einem oder mehreren vertikal verlaufenden schwarzen Streifen. Kein Hinweis auf die Existenz von Astorhizen. — Abmessungen: Breite der Coenostea 40 bzw. 30 mm, Höhe der Coenostea 15 bzw. 20 mm. Dicke der Pfeiler 0,20 bis 0,30 mm, Dicke der Laminae 0,10 bis 0,15 mm. Pfeiler/1 mm: 2—3, meist nur 2. Laminae/1 mm: 3—5. Höhe der Zwischenräume 0,05 bis 0,10 mm.

Bemerkungen: Die geringe Pfeileranzahl sowie die extremen Dicken der Vertikalelemente ist bei mehreren, überwiegend aus dem Frasn beschriebenen Arten (*Actinostroma crassulaminatum* YAVORSKY 1963, *Actinostroma scheraiolense* RIABININ 1955, *Actinostroma blumenthali* ÜNSALANER 1951) und einigen, von LECOMPTE (1951) aus dem unteren Oberdevon des Beckens von Dinant beschriebenen Arten bekannt. Für eine Zuordnung der vorliegenden Proben zu *Actinostroma petrovi uchtense* RIABININ sprechen im Vergleich mit den

genannten Formen die auffallend geringe Anzahl der Pfeiler, die Inhomogenität der Vertikalelemente (vgl. Taf. 5, Fig. 2 bei RIABININ) und die Ausbildung von schwach gewellten, unterbrochenen Laminae.

Genus *Hermatostroma* NICHOLSON, 1886

Hermatostroma sp.

Material: Ferragut; UGP. 2864.

Beschreibung: Dicke Skelettelemente mit peripheren, hellen Membranen. Lange, gekrümmte Pfeiler. Etwa gleich dicke, unvollkommene Laminae. In den vertikal übereinandergesetzten Galerien treten relativ dichtstehende, dünne gebogene Dissepimente auf. Astrothizen sind angedeutet. — Abmessungen: Dicke der Skelettelemente 0,15 bis 0,20 mm Breite der Galerien 0,10 bis 0,15 mm Pfeiler/1 mm: etwa 4—5.

Bemerkungen: Die Entwicklung von Randmembranen spricht für eine Bestimmung als *Hermatostroma* NICHOLSON. Für eine Zuordnung zu einer Art reicht das vorliegende Material nicht aus.

Genus *Stachyodes* BARGATZKY, 1881

Stachyodes (*Sphaerostroma*) *crassa* (LECOMPTE, 1952)

Taf. 6, Fig. 3

- * 1952 *Idiostroma crassum* nov. sp. — LECOMPTE, S. 318, Taf. 66, Fig. 2, 2 a (Givet und Frasné: Becken von Dinant, Belgien).
- 1958 *Idiostroma crassum* LECOMPTE. — E. FLÜGEL, S. 139 (Givet: Sauerland).
- 1971 *Stachyodes* (*Sphaerostroma*) *crassa* (LECOMPTE). — ZUKALOVÁ, S. 104, Taf. 35, Fig. 1—3, Taf. 37, Fig. 6 (unteres Frasné: Mährischer Karst, CSSR).

Material: Rafal Rotge, Ferragut; UGP. 2865, 2866, 2867, 2868.

Beschreibung: Isolierte, dendroide Coenostea, teilweise gegabelt. Deutliche, konzentrisch angeordnete, relativ dünne Laminae und sekundär verdickte, radial angeordnete Pfeiler. Die dichtstehenden Pfeiler verschmelzen seitlich miteinander oder lassen schmale, vertikale Galerien frei. Wenige zentralgelegene, kleine Axialkanäle. — Abmessungen: größte Länge der Coenostea-Fragmente 15 mm. Durchmesser der Zweige 5 bis 6 mm. Dicke der Laminae 0,05 bis 0,10 mm. Dicke der Pfeiler 0,25 bis 0,35 mm. Breite der Galerien 0,04 bis 0,10 mm. Pfeiler/1 mm: 3—4. Laminae/1 mm: 4—6. Durchmesser der Axialkanäle um 0,20 mm.

Bemerkungen: Die Zuordnung zu *Stachyodes crassa* (LECOMPTE) ergibt sich aus der Existenz von dicken, dichtstehenden Pfeilern und deutlich konzentrisch angeordneten Laminae. Die Abmessungen stimmen mit denen der von LECOMPTE (1952) und ZUKALOVÁ (1971) beschriebenen Exemplare überein. Die Betonung der konzentrischen Lamellenstruktur spricht für die Zuweisung zur Untergattung *Sphaerostroma* GÜRICH.

Stachyodes (Stachyodes) thomasclarki STEARN, 1963

Taf. 6, Fig. 4

- * 1963 *Stachyodes thomasclarki* n. sp. — STEARN, S. 661, Taf. 86, Fig. 9—11 (hohes Givet oder tiefes Frasne: Swan Hills, Alberta/Canada).
 1970 *Stachyodes thomasclarki* STEARN. — FISCHBUCH, S. 1082, Taf. 149, Fig. 6—8 (oberes Givet und unteres Frasne: Alberta/Canada).

Material: Ferragut; UGP. 2869.

Beschreibung: Sehr kleine, dendroide Coenostea mit auffallend dicken Skelettelementen ohne konzentrische Anordnung. Die dicken Radialpfeiler reichen bis in das, von einem schmalen, gut begrenzten Axialkanal eingenommene Zentrum. Gegen außen scheinen die Pfeiler nicht durch eine gemeinsame Hülle begrenzt zu sein. Der Axialkanal ist von einer, aus einem lockeren Netzwerk bestehenden Zone umgeben. In Längsschnitten sind schräg nach oben und außen verlaufende, vom Axialkanal abzweigende kleinere Kanäle zu erkennen. — Abmessungen: Durchmesser der Coenostea um 2 mm. Dicke der Pfeiler 0,20 mm, an der Peripherie bis 0,25 mm. Breite der radial angeordneten Zwischenräume zwischen den Pfeilern 0,10 bis 0,15 mm. Durchmesser der Axialkanäle 0,30 bis 0,55 mm.

Bemerkungen: Für die Bestimmung als *Stachyodes thomasclarki* STEARN sprechen die Entwicklung von dicken, radial angeordneten Pfeilern, die eine aufgelockerte Zone um relativ große Axialkanäle ummanteln. Diese Merkmale sowie die nur sehr schwach ausgebildeten Laminæ und die übereinstimmenden Maße unterscheiden die Art von den zahlreichen übrigen Arten der Gattung.

Genus *Stromatoporella* NICHOLSON, 1886*Stromatoporella* cf. *S. granulata* (NICHOLSON, 1873)

Taf. 6, Fig. 2

Material: Ferragut; UGP. 2870.

Beschreibung: Coenosteum massiv, halbkugelig. Horizontalelemente gut entwickelt, häufig bi- und tripartit und mit Vakuolenreihen. Verschieden dicke, sanduhrförmige oder säulenförmige, auf einen Interlaminarraum beschränkte Pfeiler. Galerien kreisförmig oder lateral gelängt. Dünne, unregelmäßig gebogene Dissepimente relativ häufig. Im Zentrum kleiner Mamelonen liegen deutliche Astorhizen mit einfach gegabelten Kanälen. Ringpfeiler sind neben isoliert liegenden oder verschmolzenen Pfeilern in Tangentialschnitten gut erkennbar. — Abmessungen: Erhaltene Höhe der Coenostea etwa 20 mm. Dicke der Laminæ um 0,10 mm. Dicke der Pfeiler 0,05 bis 0,10 mm. Laminæ/1 mm: 4—5. Pfeiler/1 mm: 4—7. Durchmesser der Ringpfeiler 0,20 bis 0,40 mm. Breite der Astorhizenkanäle um 0,50 mm.

Bemerkungen: Die von SLEUMER (1969) und KAZMIERCZAK (1971) geschilderte Unklarheit im Hinblick auf die Definition und den Umfang der Gattung *Stromatoporella* und ihrer Arten erschwert eine sichere Bestimmung. Hierzu kommt die nichtgeklärte Frage des Typus und der Diagnose von *Stromatoporella granulata* (NICHOLSON), vgl. E. FLÜGEL & E. FLÜGEL — KAHLER (1968:

181). Sofern die von SLEUMER beschriebene morphologische Variationsbreite für die Art charakteristisch ist, erscheint ein Vergleich mit *Stromatoporella granulata* oder nahe verwandten Arten möglich. Hierfür sprechen insbesondere die mikrolaminare Feinstruktur und die Ausbildung der Ringpfeiler.

Bedeutung der Fauna

(E. & H. W. F.)

1951 deutete SCHINDEWOLF die Geröllmergel von Escollo del Frances und von Ferragut mit ihren Einschlüssen verschiedener zum Teil fossilführender Kalke als Tillite, wengleich er auch die Möglichkeit, daß es sich um marine Schlammströme handeln könnte, zur Diskussion stellte. SCHWARZBACH, der sich 1958 mit dieser Deutung auseinandersetzte, kam zur Ansicht, daß es sich hierbei um subaquatische, marine Rutschmassen handelt. BOURROUILH 1973 erkannte, daß diese Mud-flows Einschaltungen in den hangenden Teilen einer devonischen, flyschartigen Gesteinsfolge darstellen, wobei er neben den bereits von SCHINDEWOLF genannten Vorkommen noch weitere bekannt machen konnte. Auf Grund von Conodontenuntersuchungen stufte er die auftretenden Gerölle in das do I α — γ ein.

Die hier untersuchte Fauna umfaßt fast ausschließlich Elemente des Givets. Es handelt sich um:

- Favosites radiciformis* (QUENSTEDT, 1881)?
- Alveolitella* cf. *A. fecunda* (LECOMPTE, 1939)
- Alveolitella karmakensis* (TSCHERNYSHEV, 1951)
- Crassialveolitella acuata* n. sp.
- Crassialveolites grandis* DUBATOLOV, 1962
- Crassialveolites cavernosus* (LECOMPTE, 1933)
- Crassialveolites* sp.
- Coenites* sp.
- Thamnopora cristata cristata* (BLUMENBACH, 1803)
- Thamnopora* sp. A
- Thamnopora* sp. B
- Cladopora gracilis* LECOMPTE, 1939
- Heliolites crassus* n. sp.
- Pachytheca stellimicans* SCHLÜTER, 1885
- Actinostroma petrovi uchtense* RIABININ, 1955
- Hermotostroma* sp.
- Stachyodes* (*Sphaerostroma*) *crassa* (LECOMPTE, 1952)
- Stachyode* (*Stachyodes*) *thomasclarki* STEARN, 1963
- Stromatoporella* cf. *S. granulata* (NICHOLSON, 1873)

Die Einstufung der Fauna zeigt, daß neben Geröllen des Frasne auch solche des Givets in den Mud-flows auftreten. Die Untersuchung der Mikrofazies zeigte ferner, daß innerhalb der Frasne-Kalke zeitlich verschiedene Mikrofazies-Typus auftreten: Neben solchen des offenen tieferen Schelfes im do I α finden sich im do I β Kalke des Plattformrandes etc.

Das Auftreten derartig zeitlich und faziell verschiedener Kalke in den Mud-flows von Menorca wirft offene Fragen hinsichtlich des Alters der Mud-flows, der Herkunft der Gerölle und des zeitlich-räumliche Problems ihrer Bereitstellung als Gerölle vor ihrer Resedimentation auf. Das Alter der geröllführenden Mud-flows wird zeitlich durch die in ihnen vorkommenden do I-Gerölle als Post-Frasne belegt. Nach BOURROUILH 1973 werden die geröllführenden Schichten von unterkarbonen Ablagerungen überlagert, in deren basalem Anteil dunkle Radiolarite eingelagert sind. Die im Hangenden dieser Radiolarite folgenden Schichten lieferten Conodonten des oberen Visé bis Namur. Damit ist eine obere zeitliche Grenze für die geröllführenden Mud-flow-Lagen gegeben. BOURROUILH 1973 rechnete sie dem Oberdevon zu.

Wie SEMENOFF-TIAN-CHANSKY in BOURROUILH 1973 erkannte, zeigt die Rugosenfauna der Mud-flows eine große Ähnlichkeit mit einer von ihm beschriebenen gleichalten Fauna aus ähnlichen Geröllmergeleinschaltungen in einer Flyschfolge von Chenoua in den Großen Kabylen. Das gleiche trifft für die Tabulatenfauna zu. Diese ist sowohl auf Menorca als auch in den Kabylen durch das Vorherrschen von Vertretern der Familien Alveolitidae und Pachyporidae charakterisiert. Die kleine Stromatoporen-Fauna umfaßt fünf Arten, die für zoogeographische Aussagen nur schwer auszuwerten sind. Während *Actinostroma petrovi uchtense* RIABININ bisher nur aus dem südlichen Timan (USSR) und von der Russischen Tafel beschrieben wurde, ist *Stachyodes (Stachyodes) thomasclarki* STEARN nur aus dem westlichen Canada bekanntgeworden. *Stachyodes (Sphaerostroma) crassa* (LECOMPTE) wurde bisher nur in Zentraleuropa (Ardennen, Sauerland, Mährischer Karst) gefunden. Die Arten-Gruppe *Stromatoporella granulata* (NICHOLSON) ist aus Nordamerika, Europa (Spanien, Ardennen, Mähren) und Australien bekannt. Die Gattung *Hermatostroma* NICHOLSON wurde in Europa, Nordamerika und China nachgewiesen.

Es fällt im Vergleich zur Korallenfauna auf, daß die wenigen, bisher aus dem nordafrikanischen Mittel- und Oberdevon beschriebenen Stromatoporen (ARDEN & REHRING 1964 — Givet der nordöstlichen Spanischen Sahara; LECOINTRE 1926 — Givet der marokkanischen Meseta; LEMAITRE 1947 — Ouhilane bei Tafilet und Mechra ben Abbou östlich Rabat, Marokko; SAMPELAYO 1948 — Terguit, Spanische Sahara; TERMIER 1936 und TERMIER & TERMIER 1950 — Zentralmarokko und mittlerer Atlas) keine Übereinstimmungen mit den oben beschriebenen Arten aufweisen.

Nach SEMENOFF-TIAN-CHANSKY et al. 1961 und BOURROUILH et al. 1976 scheinen auch bei Chenoua die Mud-flows im Liegenden von dem Karbon zugerechneten schwarzen Lyditen aufzutreten, was die Analogie zu Menorca verstärkt. Diese engen Beziehungen von Schichtfolge und Geröllführung würde seine Erklärung durch die in den letzten Jahren geäußerte Vorstellung finden, wonach es erst im Paläogen zu einer Trennung der Kabylen und der Balearen zufolge Bildung des Süd-Balearen-Beckens durch Sea floor spreading gekommen wäre (BIJU-DUVAL & MONTADERT 1977, ALVAREZ et al. 1974) und beide Räume im Devon und Unterkarbon dem gleichen Flyschtrog angehörten, der sich im Westen bis in das Rif, im Osten bis nach Sizilien und Kalabrien nachweisen läßt.

Ungeklärt bleibt dabei die Frage der Herkunft und der Bereitstellung der Gerölle vor ihrer Resedimentation. Die Verschiedenartigkeit der Gerölle und ihre besonders in den kleineren Fraktionen z. T. gute Rundung, die während ihres Transportes in einem Mud-flow nicht erhalten haben können, zeigt, daß es sich um Resedimente nach vorhergehender Aufarbeitung, Transport und Zurundung der Komponenten handelt. Dies bedeutet, daß für das Herkunftsgebiet der Gerölle nach dem Frasn eine Zeit des Trockenfallens und damit der Aufarbeitung der Karbonatsedimente angenommen werden muß.

Literatur

- ALVAREZ, W., COCOZZA, T. & WEZEL, F. C. (1974): Fragmentation of the Alpine orogenic belt by microplate dispersal. — *Nature*, **248**, S. 309—314, London.
- ARDEN, D. D. & REHRING, W. A. (1964): Middle Devonian Stratigraphy of Northeastern Spanish Sahara. — *Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol.*, **48**, S. 1513—1525, 3 Abb., 1 Tab., Tulsa.
- BIJU-DUVAL, B., DERCOURT, J. & LE PICHON, X. (1977): From the tethys ocean to the mediterranean seas: a plate tectonic model of the evolution of the western alpine system. — [In]: BIJU-DUVAL, B. & MONTADERT, L. [Eds.]: *International Symposium on the Structural History of the Mediterranean Basins*. — S. 143—164, 3 Fig., Paris.
- BLUMENBACH, J. F. (1803): *Specimen Arachaeologiae telluris terrarumque inprimis Hannoveranarum*. — 28 S., 3 Taf., Goettingae.
- BOURROUILH, R. (1967): Le Dévonien de Minorque (Baléares, Espagne): Ses limites et sa place en Méditerranée Occidentale. — *Int. Symp. Dev. System*, **2**, S. 47—60, 10 Fig., Calgary.
- (1973): De l'île de Minorque et du nord-est de Majorque (Balears). — *Trav. Lab. Geol. Mediterr. Assoc. C. N. R. S.*, **345**, S. 63 Fig., Paris.
- BOURROUILH, R. et al. (1976): Présence de Lochkovien a graptolites dans le massif kabyle du Chenoua (Algérie). — *C. R. Acad. Sc. Paris*, **282**, Ser. D, 1769—1771, Paris.
- CLAUSS, K. A. (1956): Über Oberdevon-Korallen von Menorca. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **103**, S. 5—27, 2 Taf., Stuttgart.
- DUBATOLOV, V. N. (1959): Tabuljaty, geliolitidy i chetetidy silura i devona Kuzneckogo bassejna. — *Trudy vsesoj. neft. n.-i geol.razv. inst.*, **139**, S. 1—292, 88 Taf., Leningrad.
- (1962): Tabuljaty i geliolitidy silurijskich i devonskich otloženij Rudnogo Altaja. — *AN SSSR*, **109**, S. 5 Abb., 29 Taf., Moskau.
- FIRTION, F. (1957): Les éléments paléontologiques dévoniens du Val de Bruche. — *Ann. Univ. Saraviensis, Sci.*, **6**, S. 97—184, 11 Abb., 10 Taf., Saarbrücken.
- FISCHBUCH, N. R. (1970): Devonian reef-building stromatoporoids from western Canada. — *J. Paleont.*, **44**, S. 1071—1984, Taf. S. 145—149, 1 Abb., Tulsa.
- FLÜGEL, E. (1958): *Pseudoactinodictyon* n. gen. und *Actinodictyon* PARKS (Stromatoporoidea). — *Senck. leth.*, **39**, S. 135—151, Taf. 1—2, Frankfurt a. M.
- (1975): Fossile Hydrozoen — Kenntnisstand und Probleme. — *Paläont. Z.*, **49**, S. 369—406, 13 Abb., 3. Tab., Stuttgart.
- FLÜGEL, E. & FLÜGEL-KAHLER, E. (1968): Stromatoporoidea (Hydrozoa palaeozoica). — *Foss. Cat.*, I, *Animalia*, **115/116**, 681 S., 's-Gravenhage (JUNK).
- FLÜGEL, H. (1956): Revision der ostalpinen Heliolitina. — *Mitt. Mus. Bergb. Graz*, **17**, S. 55—102, 4 Abb., 4 Taf., Graz.
- FRECH, F. (1885): Nachtrag zur „Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland“. — *Z. dt. geol. Ges.*, **37**, S. 946—958, 16 Abb., Berlin.
- GUNIA, T. (1966): Fauna i wiek otoczaków z Kulmu Ksiaża. — *Geol. sudet.*, **2**, S. 297—321, 4 Abb., 8 Taf., Wrocław, (Engl. Zsf.).
- KAZMIERCZAK, J. (1971): Morphogenesis and Systematics of the Devonian Stromatoporoidea from the Holy Cross Mountains, Poland. — *Palaeont. polon.*, Polska Akad. Nauk, Zakład Paleozool., **26**, 150 S., 41 Taf., 20 Abb., 3 Tab., Warszawa.
- KROPFITSCH, M. & SCHOUPPE, A. (1953): Revision der Tabulaten aus dem Paläozoikum von Graz, Teil I: Thamnoporen und Striatoporen. — *Mitt. naturw. Ver. Steiermark*, **83**, S. 90—117, 1 Taf., Graz.
- LANG, W. D., SMITH, S. & THOMAS, H. D. (1940): *Index of Paleozoic Coral Genera*. — 231 S., London.
- LECOINTRE, G. (1926): *Recherches géologiques dans la Meseta marocaine*. — *Mém. Soc. Sci. natur. Maroc*, **14**, 154 S., 18 Taf., 32 Abb., Rabat.

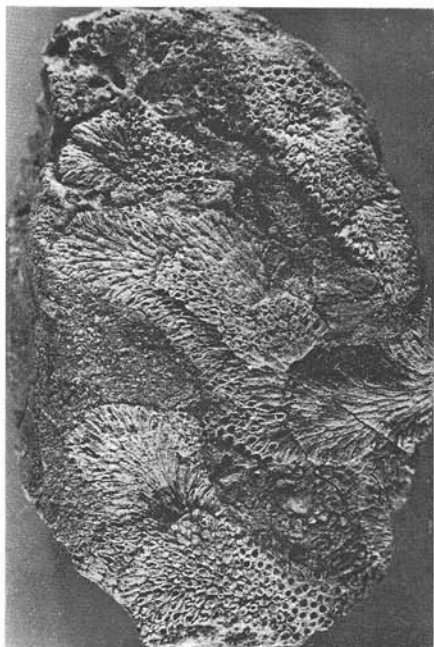
- LECOMPTE, M. (1933): Le genre *Alveolites* LAM. dans le Dévonien moyen et supérieur de l'Ardenne. — Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg., **55**, 49 S., Taf. S. 1—4, Bruxelles.
- (1939): Les Tabulés du Dévonien moyen et supérieur du bord sud du Bassin de Dinant. — Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg., **90**, 229 S., 23 Taf., Bruxelles.
- (1951/52): Les Stromatoporoides du Dévonien moyen et supérieur du Bassin de Dinant. — Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., **116/117**, S. 1—360, Taf. S. 1—70, Bruxelles.
- LE MAITRE, D. (1947): Contribution à l'étude du Dévonien du Tafilet. II. Le récif coralligène de Ouihalane. — Notes Mém. Serv. géol. Maroc, **67**, 112 S., 24 Taf., Rabat.
- MIRONOVA, N. V. (1960): Dva novych roda tabuljat. — Trudy sibirsk. naučn.-issled. Inst. Geol. Geofiz. miner. Syrja, **8**, S. 95—98, Taf. S. 11, Novosibirsk (Ref.).
- NICHOLSON, H. A. (1874/1875): Report upon the Palaeontology of the Province of Ontario. — 133 S., 8 Taf., (1874), 96 S., 4 Taf., (1875) Toronto (n. v.).
- NOWINSKI, A. (1974): Tabulata and Chaetetida from the Devonian and Carboniferous of Southern Poland. — Palaeont. pol., **35**, S. 3—125, 21. Fig., 27 Taf., Warszawa.
- PENECKE, K. A. V. 1887): Über die Fauna und das Alter einiger paläozoischer Korallenriffe der Ostalpen. — Z. dt. geol. Ges., **39**, S. 267—276, Taf. 20, Berlin.
- PETROV, L. S. (1956): Devonskie otlozheniya severo. zapada russkoi platformy. — Trudy vsesoj. nefljan. nauchno-issledovat. geol.-razved. Inst. (VNIGRI), **97**, 172 S., 17 Abb., Leningrad.
- QUENSTEDT, F. (1878—1881): Die Röhren- und Sternkorallen. — [In:] Petrefaktenkunde Deutschlands, **6**, S. 1—144 (1878), S. 145—624 (1879), S. 625—912 (1880), S. 913—1094 (1881): Atlas (1881) mit Tab. S. 143—184, Leipzig.
- RIABININ, V. (1955): Verkhnedevonskie stromatoporoidea Timana. — [In:] Stratigrafiya paleozoiskikh otlozhenii Timana i zapadnogo sklona Urala. — Trudy vsesoj. nefljan. nauchno-issledovat. geol.-razved. Inst. (VNIGRI), nov. ser., **90**, S. 5—39, Taf. S. 1—25, Leningrad.
- SCHINDEWOLF, O. H. (1951): Glaziale Erscheinungen im Oberdevon von Menorca. — Akad. wiss. Lit. Abh., math. natw. Kl., **1951**, S. 7—21, Mainz.
- SCHLÜTER, C. (1885): Über neue Korallen aus dem Mitteldevon der Eifel. — Verh. nathist. Ver. Rheinl., **42**, S. 6—19, Bonn.
- (1889): Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon. — Abh. geol. Spezialkarte Preußen, **8** (4), S. 259—465, 16 Taf., Berlin.
- SCHOUPPE, A. v. (1954): Revision der Tabulaten aus dem Paläozoikum von Graz. — Die Favositiden. — Mitt. Mus. Bergb. Graz, **12**, 40 S., 2. Taf., Graz (1954).
- SCHWARZBACH, M. (1958): Die „Tillite“ von Menorca und das Problem devonischer Vereisungen. — Veröff. geol. Inst. Univ. Köln, **3**, S. 4—19, 4 Abb., 1 Taf., 1. Tab., Köln.
- SEMENOFF—TIAN—CHANSKY, P., LAFUSTE, J. & DELGA, M. D. (1961): Madréporaires du Dévonien du Chenoua (Algérie). — Bull. Soc. géol. France, **7** (1), **3**, S. 290—319, 9 Taf., Paris.
- SLEUMER, B. H. G. (1969): Devonian Stromatoporoids of the Cantabrian Mountains (Spain). — Leidse geol. Meded., **44**, S. 1—136, Taf. S. 1—41, 4 Abb., Leiden.
- SOKOLOV, B. S. (1955): Tabuljaty paleozoja Evropejskoj casti SSSR. Vvedenie: Obščie voprosy sistematiki i istorii razvitija tabuljat (c charakteristikoj morfologičeski blizkich grupp). — Trudy vsesoj. nefljan. nauchno-issledovat. geol.-razved. Inst. (VNIGRI), nov. ser., **85**, 527 S., 90 Taf., Leningrad.
- STEARNS, C. W. (1963): Some stromatoporoids from the Beaverhill Lake Formation (Devonian) of the Swan Hills Area, Alberta. — J. Paleont., **37/3**, S. 651—668, Taf. S. 85—88, 3 Abb., Tulsa.
- TSCHERNYSHEV, B. B. (1951): Silurijskie i devonskie Tabulata i Heliolitida okrain Kuzneckogo uglenosnogo bassejna. — Vsesoj. nauchno-issledovat. geol. Inst., **104** S., 26 Taf., Moskau (Ref.).
- TSCHI, Y. N. (1966): Givetskie tabulaty iz schuitouzaickogo Raiona panci vostočnoi časti provintzii juvnan. — Acta Palaeont. Sinica, **14**, S. 119—123.
- TERMIER, H. (1936): Études géologiques sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional. 2. Paléontologie, Pétrographie. — Notes Mém. Serv. Carte géol. Maroc, **33**, S. 1087—1566, 28 Taf., Rabat.
- TERMIER, H. & TERMIER, G. (1950): Paléontologie Marocaine. II. Invertébrés de l'ère primaire. Fasc. I. Foraminifères, spongiaires et coelentères. — Notes Mém. Serv. Carte géol. Maroc, **73**, 219 S., 51 Taf., Rabat.
- THANH, T. D. (1966): Nouveaux genre et sousgenre chez les Coelenteres tabulatomorphes devoniens du Nord-Vietnam. — Act. Sci. Vietnam, Sect. bio. geogr. geol., **1**, S. 23—31, 1 Taf., Hanoi.

- WENTZEL, J. (1895): Zur Kenntnis der Zoantharia Tabulata. — Denkschr. österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., 62, S. 479—516, 5 Taf., Wien.
- YANET, F. E. (1959): Podklass Tabulata. [In:] Brachiopody i korally iz eifel'skich boksitosnykh otloženíj vostochnogo sklona srednego i severnogo Urala., S. 86—133, Abb. S. 31—39, Taf. S. 39—61, Moskau.
- YANET, F. E. et al. (1972): Kischečnopolocnie i brachiopodi givetskich otloschenii vostochnogo sklona Urala. — Min. Geol. SSSR., Ural, Ter. Geol. Uprav., 203 S., 50 Taf., Moskau.
- ZUKALOVÁ, V. (1971): Stromatoporoidea from the Middle and Upper Devonian Moravian Karst. — Rozpr. ústřed. Ústavu geol., 37, 143 S., 40 Taf., 16 Abb., Praha.

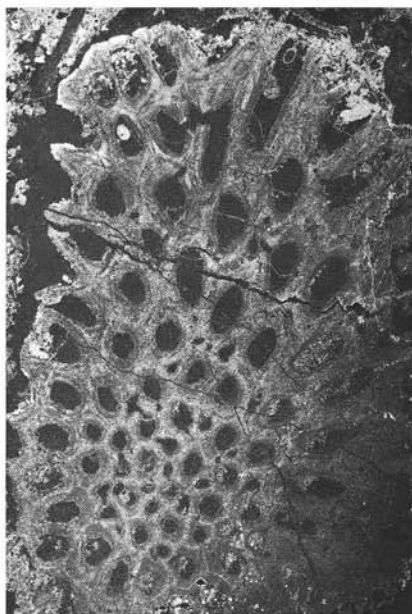
Bei der Schriftleitung eingelangt am 9. Juni 1978

- Taf. 1: Fig. 1, 2 *Thamnopora cristata cristata* (BLUMENBACH, 1803). 1 Glanzstück, $\times 0,9$; 2 Schliff, $\times 3,5$. Winterberg, Oberdevon, Sammlung Geol. Paläont. Inst. Univ. Göttingen.
- Fig. 3, 4 *Thamnopora cristata cristata* (BLUMENBACH, 1803). 3 Querschliff, 4 Längsschliff, Ferragut, UGP. 2830. $\times 5$.
- Taf. 2: Fig. 1 *Actinostroma petrovi uchtense* RIABININ, 1955. Längsschliff, auffallend 2886, $\times 4,5$.
- Fig. 2, 3 *Thamnopora* sp. A. 2 Längsschliff, $\times 8$; 3 Querschliff, $\times 9$; Ferragut, UGP. 2862.
- Fig. 4 *Cladopora gracilis* LECOMPTE, 1939. Längsschliff, Ferragut, UGP. 2837, $\times 3$.
- Taf. 3: Fig. 1 *Heliolites crassus* n. sp. Dünnschliff, Ferragut, UGP. 2860; $\times 3,5$.
- Fig. 2, 3 *Alveolitella* cf. *A. secunda* LECOMPTE, 1939. 2 Längsschliff, $\times 7$; 3 Querschliff, $\times 6,5$, Ferragut, UGP. 2846.
- Fig. 4 *Crassialveolitella arcuata* n. sp. Längsschliff, Holotypus, Ferragut, UGP. 2848; $\times 2,8$.
- Taf. 4: Fig. 1, 2 *Crassialveolites cavernosus* (LECOMPTE, 1933). 1 Querschliff; $\times 6,5$; 2 Längsschliff; $\times 5,8$; Binifaillet, UGP. 2856.
- Fig. 3 *Crassialveolitella arcuata* n. sp. Querschliff, Holotypus, Ferragut, UGP. 2848; $\times 5,3$.
- Fig. 4 *Crassialveolites grandis* DUBATOLOV, 1962. Längsschliff, Ferragut, UGP. 2849; $\times 5,5$.
- Taf. 5: Fig. 1 *Alveolitella karmakensis* (TCHERNICHEV, 1951). Querschliff, Rafel Rotge, Fig. 2, 3 *Coenites* sp. 2 Längsschliff; 3 Querschliff; Ferragut, UGP. 2859; $\times 7,5$.
- Fig. 4 *Pachythea stellimicans* SCHLÜTER, 1885. Querschliff, Ferragut, UGP. 2861; $\times 8$.
- Taf. 6: Fig. 1 *Favosites radiformis* (QUENSTEDT, 1881)? Querschliff, Binifaillet, UGP. dicke, lang durchlaufende Pfeiler und dünnere, unterbrochene Laminae; Ferragut, UGP. 2863; $\times 5$.
- Fig. 2 *Stromatoporella* cf. *S. granulata* (NICHOLSON, 1873). Querschliff, Probe 5. Gut entwickelte Horizontalelemente, bi- und tripartit aufgespalten; große, tabulierte Astrotrichenzellen; Ferragut, UGP. 2870; $\times 5$.
- Fig. 3 *Stachyodes (Sphaerostroma) crassa* (LECOMPTE, 1952). Querschliff. Konzentrisch angeordnete, dünne Laminae und radialgestellte verdickte Pfeiler; Ferragut, UGP. 2865; $\times 5$.
- Fig. 4 *Stachyodes (Stachyodes) thomasclarki* (STEARNS, 1963). Querschliff. Auffallend dicke Radialpfeiler um gut begrenzten Axialkanal, keine Außenwand; Ferragut, UGP. 2869; $\times 20$.
- Fig. 5 Biopelmikrit mit mehreren Schnitten von *Stachyodes* sp. Kleine sparitische Kreisschnitte von Calcisphären, schwarz gefärbte Peloiden. Diese Mikrofazies ist in der Flachscheff-Entwicklung („Bank“-Phase) im Mitteldevon und im unteren Oberdevon weit verbreitet. $\times 5$. Probe 4.
- Fig. 6 Feinarenitischer Pelsparit mit Calcisphären, einzelnen Bryozoen-Bruchstücken und Girvanellen. Standard-Mikrofaziestypus 16, Schelfbereich mit herabgesetzter Wasserzirkulation bzw. Gezeitenflächen, Probe 53/2. $\times 5$.
- Fig. 7 Grobsiltitischer Biomikrit mit unregelmäßig konzentrierten Schalenbruchstücken und Ring- bzw. U-Schnitten, die teilweise auf Tentakuliten zurückgehen dürften. Standard-Mikrofaziestypus 9, wahrscheinlich Sedimentation im tiefermarinen Bereich des offenmarinen Schelfes. Probe 57/A. $\times 5$.

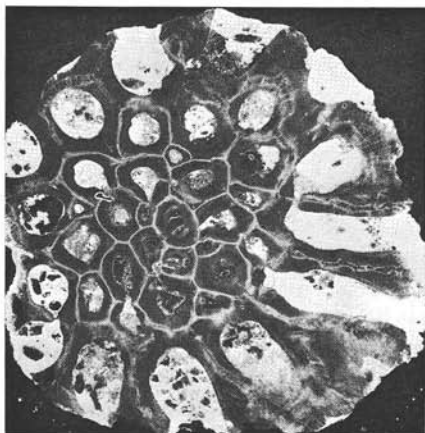
Taf. 1



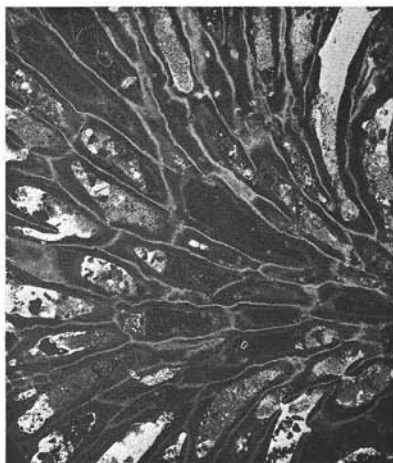
1



2

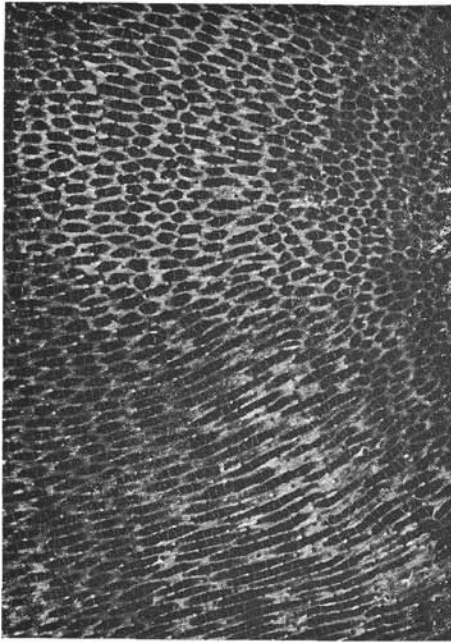


3

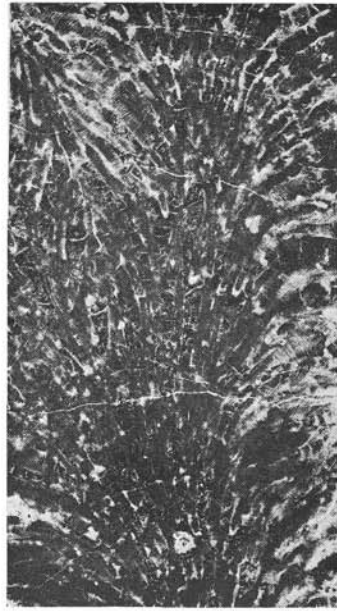


4

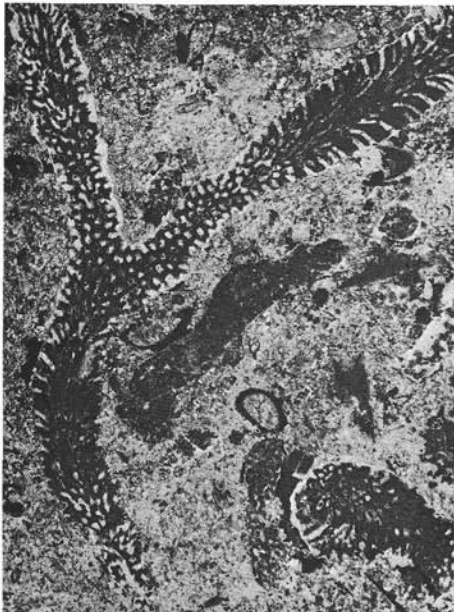
Taf. 2



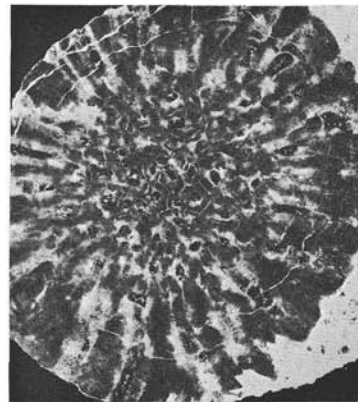
1



2

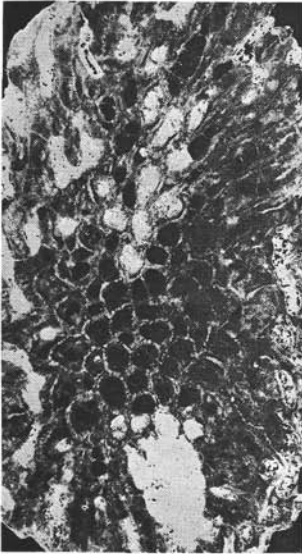


4

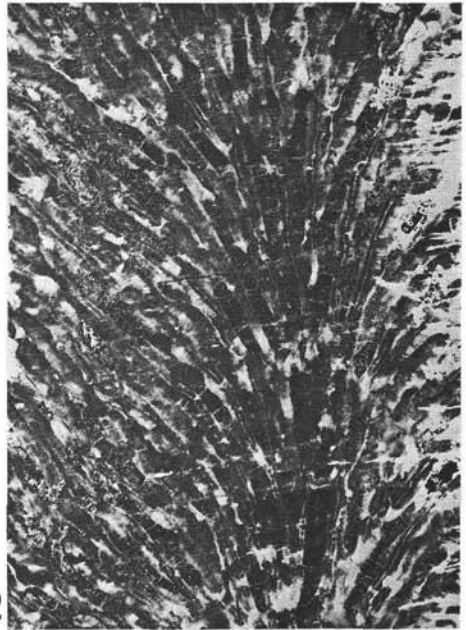


3

Taf. 3

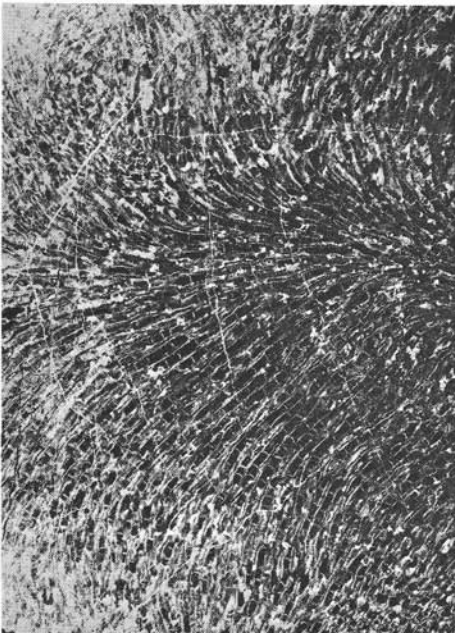


1

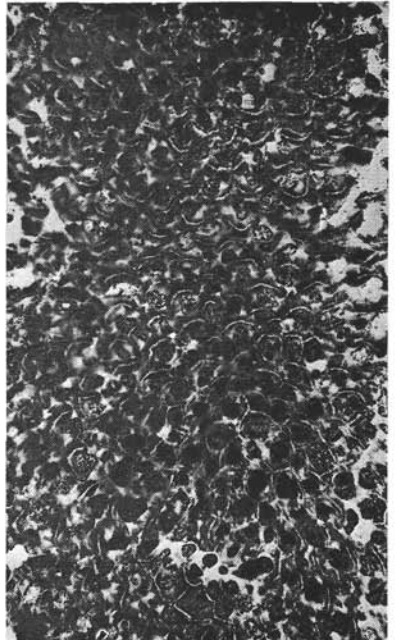


2

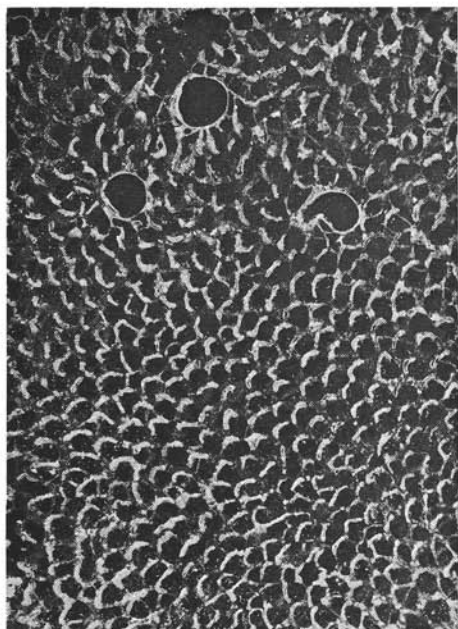
4



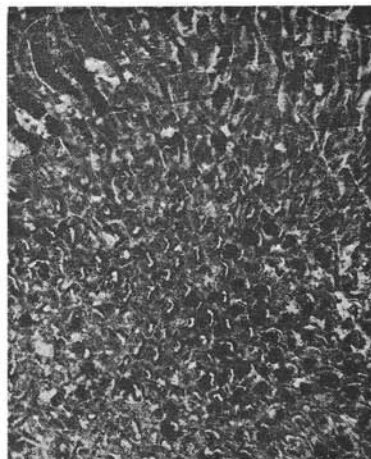
3



Taf. 4



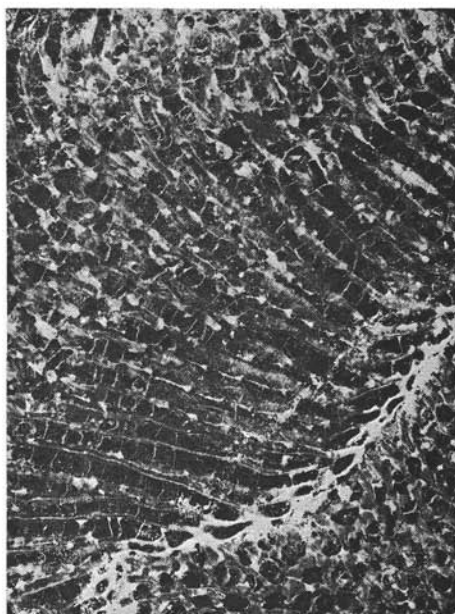
1



3

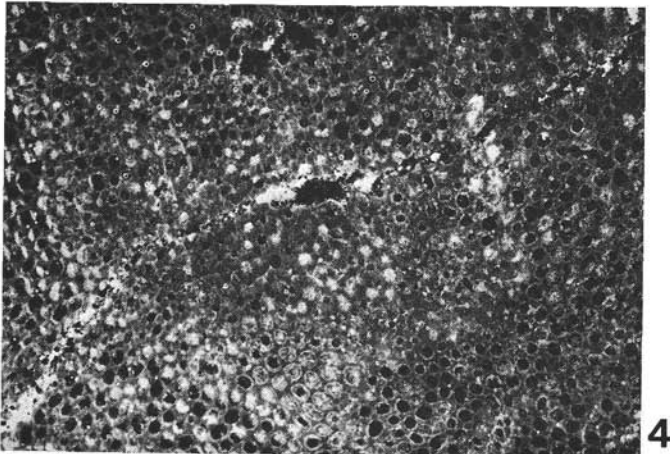
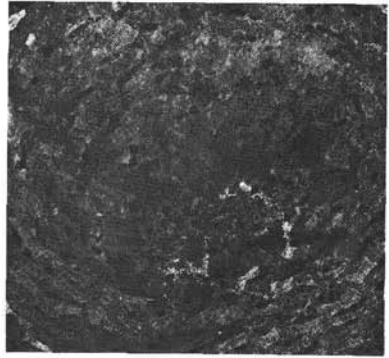
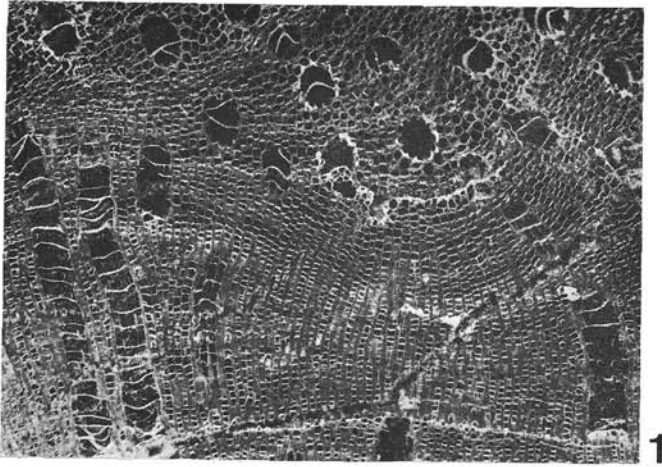


2



4

Taf. 5



Taf. 6

